

Zeitschrift: Jahrbuch / Uferschutzverband Thuner- und Brienzersee
Herausgeber: Uferschutzverband Thuner- und Brienzersee
Band: - (2020)

Artikel: Einblicke in die Landschaftsgeschichte im Thuner Westamt
Autor: Keller, Heinz / Indermühle, Daniel / Kruysse, Han
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1095883>

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: 25.03.2026

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

Heinz Keller, Daniel Indermühle, Han Kruysse, Peter Mani

Einblicke in die Landschaftsgeschichte im Thuner Westamt

In der Region Thun findet man auf engem Raum zahlreiche geologische und geographische Phänomene, die auf eine wechselvolle Vergangenheit der Region schliessen lassen. Ein Team aus vier Forschern (Heinz Keller, Biologe; Daniel Indermühle, Geograph; Han Kruysse, Geologe; Peter Mani, Geograph) ist der Frage nachgegangen, welche Veränderungen unsere Landschaft in den letzten 15 000 Jahren durchgemacht hat. Mit welchen Lebenswelten sahen sich die Menschen vor Jahrtausenden konfrontiert? Welche Ereignisse in der Vergangenheit haben in der Landschaft bis heute Spuren hinterlassen? Die Arbeitsgruppe hat sich zum Ziel gesetzt, ausgewählte Stadien dieser komplexen Entwicklung sichtbar zu machen.

1. Die Kanderebene und das Amsoldinger Plateau

1.1 Zwei gegensätzliche Nachbarn

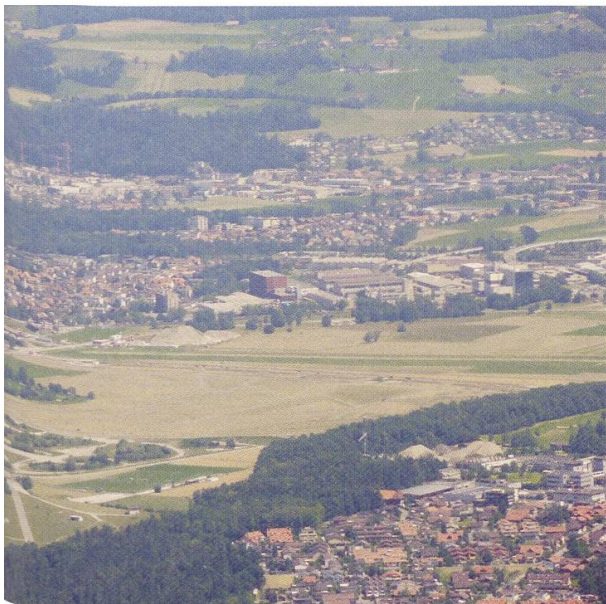
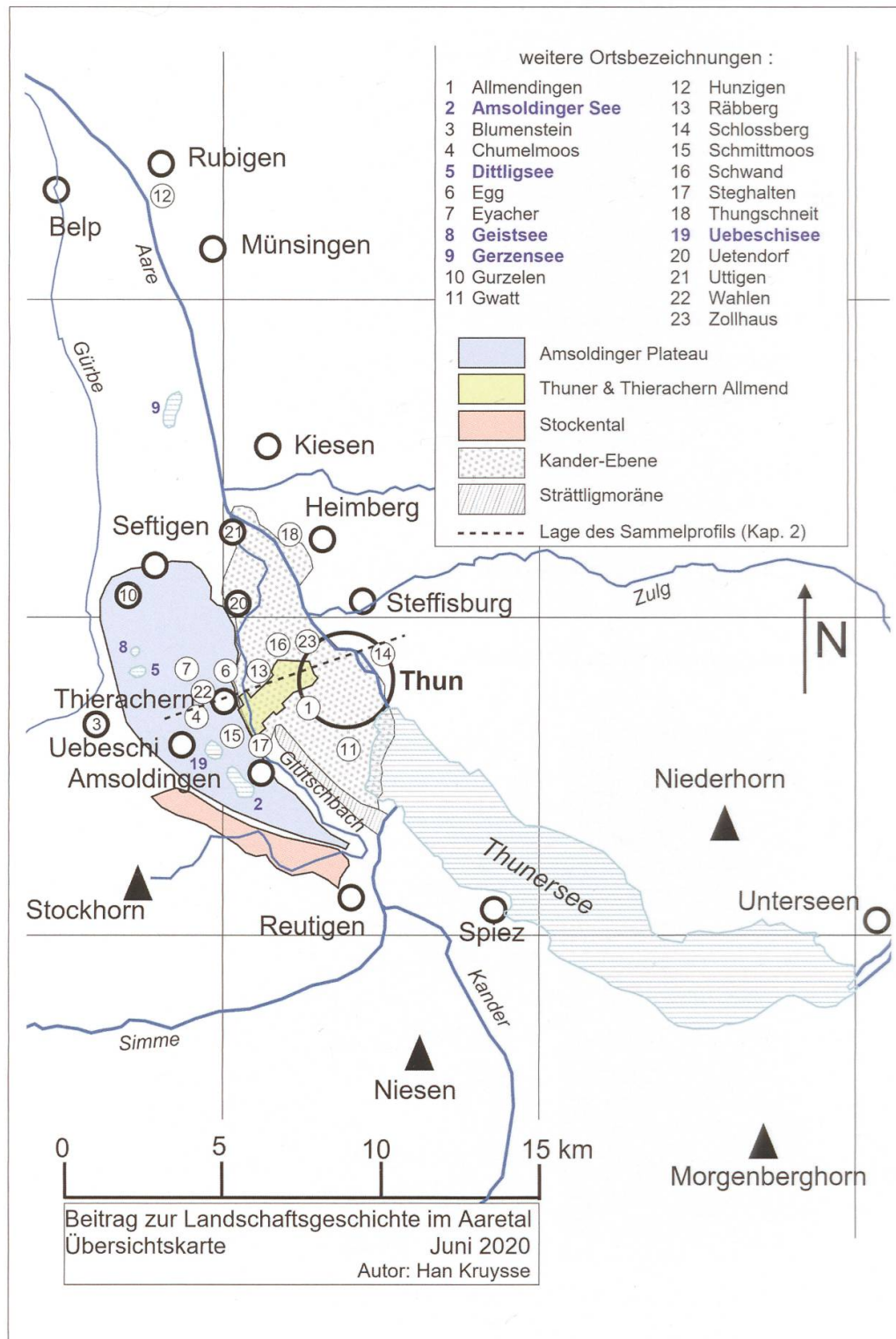


Abb. 1.1 a,b. Die westliche Peripherie von Thun und die Umgebung von Uebeschi.
(Fotos: Heinz Keller)

Es sind zwei verschiedenartige Landschaften, die hier nebeneinander stehen. Abb. 1.1 a zeigt einen Ausschnitt aus der westlichen Peripherie von Thun mit Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten, darin eingeschlossen der grösste Waffenplatz der Schweiz mit seinen Grossbauten und Übungsanlagen. Der



Ortsteil Allmendingen (vorne) ist vor Lärmimmissionen dank dem zum Teil aufgeforsteten Waldstreifen geschützt. Hinten erkennt man Lerchenfeld, das seinen dörflichen Charakter teilweise erhalten hat. Der anschliessende Wald des Kandergriens, durchquert von der Autobahn, weist auf den ehemaligen Flusslauf der Kander hin. Die Stadt Thun hat sich weit ins Umland ausgedehnt und belegt heute fast den ganzen Südteil der Kanderebene. Auch die umliegenden Dörfer wurden von einer starken Entwicklung erfasst (Abb. 1.3 c).

Die Aufnahme rechts (Abb. 1.1 b) zeigt die Gegend von Uebeschi auf dem Amsoldinger Plateau, eine gut erhaltene naturnahe Kulturlandschaft. Sie ist gekennzeichnet durch Einzelhöfe, die nach heutigen Normen eher kleinflächig sind. In den wenigen Dörfern auf dem Plateau, ursprünglich von geringer Grösse, befanden sich die für das Gebiet erforderlichen Handwerks-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe. Durch deren Entwicklung in jüngerer Zeit dehnten sich die Dorf-Perimeter aus. Aber auch der zunehmende Wohnungsbau beansprucht zusätzliche Fläche, etwa für Wegpendler in Richtung Thun.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen, weit in die Zeit zurückschauend, die Entstehung und die natürlichen Grundlagen dieser Landschaften aufzeigen. Wir befassen uns mit dem Amsoldinger Plateau und seinen Höhenzügen und Geländemulden. Die ausgedehnte und flache Kanderebene mit ihrem leichten Gefälle gegen die Aare hin bildet den Gegensatz dazu. Getrennt sind die beiden Gebiete durch eine markante Geländestufe, die sich vom Hani bei Zwiesselberg über Thierachern und Uetendorf bis nach Uttigen hinzieht (Abb. 1.2 a).

1.2 Das Amsoldinger Plateau

«Diese liebliche, kurzweilige Landschaft verdankt ihre weichen niedrigen Höhenwellen, ihre glitzernden Seelein und dunklen Torfmoore der Gletscherzeit. Als Musterbeispiel einer Moränenlandschaft ist sie über die Landesgrenzen hinaus bekannt.»

So preist Paul Beck, der Altmeister der Geologie des Berner Oberlandes, die Gegend. (Beck 1943)

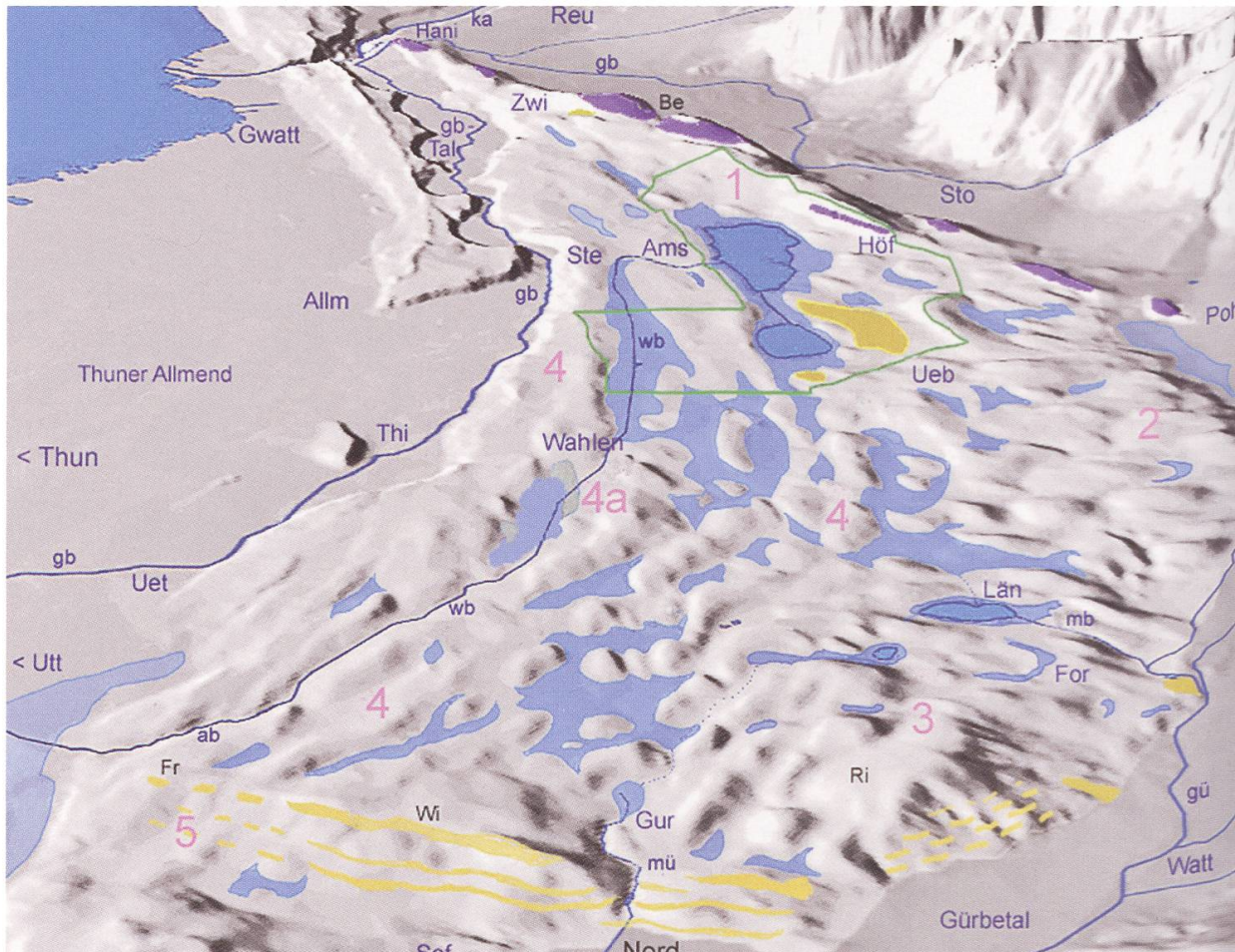


Abb. 1.2 a. Landschaft, Gewässer und Geologie auf dem Amsolding Plateau.

Zeit: Frühes Postglazial und Gegenwart (BLN-Gebiet, Kleinseen, Fliessgewässer)

Das Bild ist SSE orientiert (nicht massstabgetreu).

Bildgestaltung: Daniel Indermühle, 2020.

Quelle: Bundesamt für Landestopographie (ADS3, GA25)

Die Seen und Weiher auf dem Plateau bildeten eine weitgehend einheitliche Wasserfläche mit einem Niveau um die 640 m ü. M. Die Entwässerung erfolgt über drei Teilsysteme:

- Übeschisee-Schmittmoos: Walebach wb / Amletebach ab
- Geistsee-Gurzelenmoos: Müsche mü
- Kärselesee-Dittligsee: Dittlig-Mühlebach mb

Ferner: Glütschbach gb, Kander ka, Gürbe gü

Aus der Wasserfläche auftauchend zeichnet sich die Moränenlandschaft, geformt in den letzten Phasen der Würmeiszeit, deutlich ab.

Gewässer und Umwelt

<u>hellblau</u>	Flachseen und Weiher. Später verlandet, heute landwirtschaftlich genutzt.
<u>blau</u>	Kleinseen (mutmasslich Toteisseen), bis 15 m tief. Amsoldinger See, Übeschisee, Dittligsee, Geistsee
<u>grün</u>	Gebiet BLN 1315 Amsoldinger- und Übeschisee. Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (gesamtschweizerisch 162 Objekte).

Geologie

<u>grau</u>	Quartär. Moränenablagerungen (Till) der Würm-Eiszeit. Sand, Kies, Geschiebe mit einzelnen auch grossen Gesteinsbrocken, die weitgehend weggeräumt sind.
<u>gelb</u>	Tertiär. Subalpine Molasse. USM, OMM. Sandstein, Mergel, einige Nagelfluh-Bänke. (Ri) Riedhubel, (Wi) Widerhub, (Fr) Fronholz
<u>gold</u>	Tertiär, Paleozän. Gurnigel-Flysch. Sandstein, Mergel (bei Beisseren, Be)
<u>violett</u>	Ausläufer der Stockhornkette (Klippendecke) Mesozoikum (unt. Jura, Lias). Spatkalk, Mergelstein

Mögliche Gliederung der Moränengebiete nach Landschaftsformen (rosa Ziffern)

GA25: Geologischer Atlas 1:25 000. Aktuelle Ausgabe.

- 1 Drumlins zeigen das Einfließen des Gletschers an
- 2 Buckelmoränen Uebeschi-Blumenstein. Hier wurden vielleicht Ablagerungen aus früheren Phasen der Würmeiszeit überformt.
- 3 Riedhubelzone. Der Riedhubel bildet bis auf (aktuell nachgewiesen) 690 m ü. M. einen Molasseblock. Darüber liegen 60 m Moränenmaterial (Till). Die Moränenzüge deuten an, dass er von den letzten vorstossenden Eiszeitgletschern umflossen wurde.
- 4 Langgezogene Moränenwälle. Nach G. Wagner sind das Mittelmoränen des Münsingen- und Wichtrachstadiums (Jb UTB 2002: 18f).
- 4a Interessante Strukturen in einer leichten Rechtsbiegung der Moränenwälle. Diese bestehen hier aus gruppenweise eng stehenden, diagonal nach links gerichteten «drumlinartigen Kieskuppen» (GA25). Aber sie wirken wie Scherungen in den Moränen heutiger Alpengletscher (Aletsch-, Finsteraar-, Grenz- und weiterer Gletscher).
- 5 Die Moränenstränge ziehen über das Fronholz hinweg Richtung Jaberg weiter. Westlich, bei der etwas höheren Widerhub, liefen in der Schlussphase der Würmeiszeit eher flache Gletscher auf.

Lage, Abgrenzung und Felsuntergrund

Das Plateau erhebt sich auf allen Seiten deutlich gegenüber seiner Umgebung und ist klar abgegrenzt (Abb. 1.2 a). Im Osten hat die Kander in der Spät- und Nacheiszeit mit ihrer Erosionstätigkeit die steile Hangstufe geschaffen, die sich vom Hani über Thierachern und Uetendorf bis nach Uttigen hinzieht. (Abb. 1.2 b). Auf seiner Westseite fällt das Plateau gegen das Stocken- und das Gürbetal ab. Im Süden markieren die beiden bewaldeten, rund 830 m hohen Kuppen der «Beisseren» bei Zwieselberg den Abschluss (Abb. 5.1 bis 5.4). Sie sind Teil des Höhenzugs von Höfen bis hin zum Spiezberg. Kalk- und Mergelschichten aus der Zeit des Unteren Jura bauen diese Zone auf, die teilweise auch mit Moränen überdeckt ist. Tektonisch (vom strukturellen Aufbau her) ist sie Teil der Stockhornkette und kann verstanden werden als die wieder auftauchende Fortsetzung der Krete Wirtnerechilche–Langenegggrat oberhalb von Blumenstein. Das Stockental wäre demzufolge die ausgeweitete Fortsetzung des Tals Oberwiltneren–Fallbach.

Im Norden des Amsoldinger Plateaus bilden die aus dem Quertal von Seftigen aufsteigenden Anhöhen Riedhubel (Ri), Widerhub (Wi) und Fronholz (Fr) einen deutlich erkennbaren Abschluss. Dieser wird gebildet durch schräggestehende, nach Süden einfallende Molasse-Schichten aus Sand- und Mergelsteinen sowie einzelnen Nagelfluhbänken. Es sind Formationen der Subalpinen Molasse (Tertiär), die während der Alpenfaltung vom Druck der alpinen Decken schiefgestellt wurden. Vom Seftiger Quertal bis etwa zum Amsoldinger See bilden sie den festen Felsuntergrund des Plateaus. Südlich davon folgen im Untergrund Gesteinsschichten, die schon zu den alpinen Decken gehören. An zwei Stellen in der Nähe des Übeschisees ist der Felsuntergrund direkt an der Oberfläche anstehend (Abb. 1.2 a). Im Steinbruch des Gisisalwäldlis wurden daraus die Felsbrocken für den Bau der Schutzmauer an der Steghaltenstrasse gebrochen.

Auf dem Felsuntergrund lagern Moränenmaterial (Till), aber auch Schotter, Sand und Seesedimente. Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen ist unterschiedlich. Meistens sind es zwischen 5 bis 30 oder auch 50 Meter, in den grossen Hügeln von Uebeschi und Blumenstein bis gegen 90 Meter.

Moränenablagerungen

Vor etwa 25 000 Jahren hatten die würmeiszeitlichen Gletscher ihre grösste Ausdehnung, ihr LGM (Last Glacial Maximum). Das Eis erreichte eine grosse Mächtigkeit, über dem Amsoldinger Plateau könnten es 500 bis 700 Meter

gewesen sein (Abb. 2.2a D). Damals stiess der Aaregletscher, der sich aus Teilgletschern der Oberländer Täler zusammensetzte, über Bern hinaus vor. Er vereinigte sich mit dem Valais-Gletscher, der aus dem Rhonetal und seinen Seitentälern stammte und vom Genfersee her durchs Mittelland bis Wangen an der Aare vordrang.



Abb. 1.2 b: Aare- und Kander gletscher gegen Ende der Eiszeit. Der Simmengletscher erreicht den Talausgang schon nicht mehr. Die Kander räumt das durch frühere Gletscherstände zugeschotterte Glütschbachtal wieder aus (Abb. 2.2 a E,F). Letzte Reste dieser Schotter liegen am Rebberg in Thierachern. (Bild: Han Kruysse, 2020)

Gegen Ende der Eiszeit zogen sich die Gletscher in mehrfachem Wechsel, den damaligen Klimaschwankungen folgend zurück und stiessen in kälteren Phasen erneut vor. Beim Vorrücken der Gletscher wurde das Moränenmaterial aus früheren Zeiten überformt oder weggeschoben. Bei Rückzügen blieb es in Form langgezogener Wälle, als Drumlins¹ oder als Grundmoräne liegen und wurde auch von Schmelzwasserflüssen als fluvioglaziale Schotter

¹ Drumlins sind längliche Hügel, die aus Grundmoränenmaterial unter dem Gletscher geformt wurden. Ihre höchste und steilste Seite ist dem Gletscherstrom entgegengestellt (wie fallende Wassertropfen).

verschwemmt. Einer der letzten würmeiszeitlichen Vorstösse erreichte die Gegend von Münsingen, ein anderer Wichtrach. Die dabei abgelagerten Moränen sind noch heute im Gelände zu erkennen. Die fluvioglazialen Schotter unter diesen Moränen werden in grossen Kiesgruben (z. B. Thalgut, Bümberg) ausgebeutet.

Oberflächendatierungen durch das Geologische Institut der Universität Bern (Abteilung PD Naki Akçar) haben ergeben, dass die Gegend rund um Heimberg vor $17\,000 \pm 1700$ Jahren weitgehend eisfrei war (Meichtry 2016). Somit waren die Phasen mit lokalen Eisvorstössen und damit auch die ganze Würmeiszeit um spätestens 15 000 Jahren vor heute abgeschlossen.

Für das Amsoldingen Plateau gibt es verschiedene Versuche, das komplizierte Moränen-Gefüge zu entwirren und zu deuten. Vor dem Hintergrund der oben geschilderten, nicht ganz einfachen Entstehungsgeschichte ist es verständlich, dass die Meinungen dazu auseinander gehen können. Sind es vorwiegend auf dem Gletscher aufliegende Moränen, vor allem Mittelmoränen, die das Material für Hügellandschaften wie das Amsoldingen Plateau bereitstellen? Der Geomorphologe Gerhart Wagner stellt es in mehreren umfassenden Studien so dar. Oder sind eher Prozesse unter dem Gletscher für die Verfrachtung und Formung des Moränenmaterials verantwortlich? Diese Aspekte werden in der Fachwelt kontrovers diskutiert. Eine abschliessende Antwort auf die Frage, welcher Prozess schliesslich am meisten glazigenes Material liefert, erfordert noch weitere vertiefte Forschung.

Eine Schwierigkeit besteht darin, dass es auf dem Plateau nur wenige Aufschlüsse gibt, z. B. Kiesgruben, wo Gesteine der Moränen bestimmt und ihren Herkunftsgebieten im Oberland zugeordnet werden könnten. Das ergäbe eine Vorstellung über die zeitliche Abfolge und die Ausdehnung der Gletscherströme. Noch vor 230 Jahren waren die Verhältnisse einfacher. Damals schrieb Samuel Studer, der auf der Egg in Thierachern wohnte: «Das Land ist sehr steinicht, überall mit unzähligen grossen Felsstücken wie besät ... Einige Gesteine haben zuweilen die Grösse eines kleinen Scheuerleins ... Man trifft diese Gesteine von Wimmis bis nach Gurzelen, und zwar bei Thierachern in solcher Menge, dass man ... von einem solchen Felsstück beynahe auf das andere springen kann» (zitiert nach Beck, 1943). Studer hielt die Bauern an, ihre Felder zu säubern, um sie besser bewirtschaften zu können. Heute bearbeiten die Landwirte mit ihren Maschinen die gepflegten, meliorierten Parzellen, und die Geologen gehen leer aus.

Geländemulden auf dem Plateau

Während dem Zerfallsprozess der letzten Eiszeit-Gletscher schwemmten Schmelzwasserbäche und Niederschläge viel fein zerriebenes Gesteinsmaterial, Lehm und Ton, in die Geländemulden zwischen den Moränenhügeln. So verdichtete sich dort der Untergrund und es entstanden zahlreiche Weiher und flache Seen. Auch blieben grosse schuttbedeckte Eisbrocken noch längere Zeit liegen, sogenanntes Toteis. Drumherum wurde durch Einschwemmungen das Gelände aufgefüllt. Als das Eis endlich dahinschmolz, blieben grössere Vertiefungen zurück die sich mit Wasser füllten. So entstanden die vier noch heute bestehenden etwa 15 Meter tiefen Kleinseen: Amsoldinger See, Übeschisee, Dittligsee, Geistsee.

All diese Gewässer wurden von Algen besiedelt, darunter auch Kalkalgen, die Kalk (CaCO_3) ausfällten. Es bildete sich über lange Zeiträume (Jahrtausende) hinweg am Grund der Gewässer eine immer dicker werdende weisslichgraue Schicht aus Kalkschlamm, die sich zu einem weichen wasserundurchlässigen Gestein verfestigte, der Seekreide. Dank diesen abdichtenden Lehm-, Ton- und Seekreideschichten oder deren Gemisch (Kreidemergel) blieb das Amsoldinger Plateau über lange Zeiträume hinweg eine einzigartige vielgliedrige Seenlandschaft (Abb. 1.2 a, Bild 5.1, 5.2, 5.3).

Erst die sich entwickelnden Vegetationsgürtel der Uferzonen mit den angrenzenden Mooregebieten verkleinerten, auch über diese grossen Zeiträume hinweg, die offenen Wasserflächen. Das sehr langsame und kontinuierliche Wachstum der Torfmoose hat in vielen Bereichen des Plateaus zur Bildung von unterschiedlich mächtigen Schichten von Torf geführt. Noch bis ins 20. Jahrhundert ist in Thierachern im Schmittmoos und Chumelmoos Torf zu Brennzwecken abgebaut worden. Die übrig gebliebenen Torfsedimente erweisen sich heute als wertvolle «Geschichtsbücher», da infolge von Sauerstoffmangel und saurem Milieu im Torf die über lange Zeiträume eingetragenen organischen Materialien kaum verrotten konnten. Durch makro- und mikroskopische Untersuchungen kann aus Jahrtausende alten eingetragenen Pflanzenteilen wie Pollenzellen, Samen, Blättern, Wurzeln oder verkohltem Holz Rückschlüsse auf die Vegetationsentwicklung gezogen werden. Dank der in der Paläoökologie schon lange etablierten Pollenanalyse (vgl. Lieglein im JB UTB 2016 zum Faulenseemoos) kennen wir die Abfolge der Pflanzendecke seit dem Ende der Eiszeiten bis heute.

Die immer stärker technisierte und intensivierete Landwirtschaft hat die natürlichen Gebiete, Uferstreifen und Moore zurückgedrängt. Die Absenkung und



Abb. 1.2 c: Bauschuttdeponie Eyacher. Stand 2019.

Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA200222)

- 1 Durch Verrottung der organischen Substanz (Torf) sowie durch bäuerliche Bewirtschaftung und Bodenpflege hatte sich eine Humusschicht gebildet, die in den ehemaligen Mooren eine landwirtschaftliche Nutzung ermöglicht.
- 2 Die Humusschicht wird weggeschoben und zu Haufen aufgeschichtet für die spätere Rekultivierung.
- 3 Die Mächtigkeit der darunter liegenden Torfschicht variierte auf dem unebenen Gelände zwischen 40 und >160 cm (Abb. 6.1 a). Ein grosser Teil des Torfs wurde weggeführt. Der Rest wird bei der Rekultivierung mit dem Humus vermischt.
- 4 Die helle Seekreide bildet den wasserundurchlässigen Untergrund der Torfschicht. Unter der Seekreide ist eine 25 Meter tiefe Schicht von Moränenmaterial und Schotter, die auf dem Felsuntergrund aufliegt. Vgl. Profil in Abb. 2.2 a F, ganz rechts.
- 5 Installationsplatz der Deponie

Begradigung des Walebachs, der Aushub von Entwässerungskanälen in Moosgebieten sowie die Drainage der Moorböden reduzierten die meisten der verbliebenen Seen und Feuchtgebiete bis hin zu deren Trockenlegung (vgl. TA «Siegfriedkarte» 1884). Ist ein Moor einmal entwässert, baut sich infolge des Luftzutritts der über lange Zeiträume aufgebaute Torfkörper langsam ab. Heute gehören die vier Kleinseen zusammen mit dem Schmittmoos zu den letzten Zeugen der nacheiszeitlichen See- und Moorlandschaft auf dem Plateau. Was an Naturwerten noch übrig geblieben ist, steht nun mehrheitlich unter Schutz

(s. JB. UTB 2015: Gisela Straub, Der Amsoldingersee). Die Bedeutung des Gebietes wird unterstrichen durch die Aufnahme in das Bundesinventar der Landschaften von nationaler Bedeutung (BLN 1315, s. Abb. 1.2 a).

Bei der Erstellung einer Bauschuttdeponie im Eyacher (Thierachern) wurden die obersten Bodenschichten freigelegt, so dass man den bodenkundlichen und geologischen Aufbau einsehen kann.

1.3 Die Kanderebene

Die Kander, zusammen mit der einmündenden Simme, hat ein grosses gebirgiges Einzugsgebiet, das praktisch das ganze westliche Berner Oberland umfasst. Die 1120 km² entsprechen annähernd dem Einzugsgebiet der Aare bei Brienz (1140 km²). Als Gebirgsfluss weist ihre Wasserführung grosse Schwankungen auf. Trockenzeiten und kalte Winterperioden können sie zu einem bachähnlichen Gewässer schwinden lassen. Andererseits lassen Schneeschmelze und Sommergewitter die Kander zu einem reissenden Fluss anschwellen (JB UTB 1969:64). Sie schiebt dann viel Gesteinsmaterial mit sich: Steine, Schotter und Sand. Das Feinmaterial (Schlick) schwemmt sie als braungraue Schwebestoffe in den Thunersee, und in gelöster Form führt sie Kalk aus dem Gebiet hinaus. Im Kanderdelta wurden in der geologisch kurzen Zeitspanne seit 1714, also in gut 300 Jahren, etwa 66 Mio. m³ Material abgelagert, davon allerdings 30 Mio. m³ in den ersten Jahren durch Abtrag aus der Strättligmoräne und durch Eintiefung des Flusses (Niklaus 1969). Heute stammen 95 % allen Materials, das im Thunersee deponiert wird, von der Kander. Die Aare lagert ihr Geröll im Brienzersee ab.

Nach dem Abklingen der letzten Eiszeit verwehrt die mächtige Strättligmoräne der Kander den direkten Zugang zum damaligen Wendelsee, dem ausgehenden Vorläufer von Thuner- und Brienzersee. Sie floss durch das heutige Glütschbachtal und mündete bei Allmendingen ein (Bild 5.2). Nach und nach, über einige Jahrtausende hinweg, füllte der Fluss den unteren Teil des Sees mit seinem Geschiebe auf und schuf so die weite Ebene von Gwatt–Dürrenast bis Uttigen. Bei dem geringem Gefälle von etwa 5 Promille blieben weiterhin viel Geröll, Sand, und bei Hochwasser auch grössere Steinbrocken liegen und überhöhten so das eigene Flussbett. Dies führte zu ständig sich ändernden Wasserläufen, mal über Allmendingen-Gwatt in den Thunersee, über die Allmend in die Aare, oder auch auf direktem Weg, dem heutigen Glütschbachlauf folgend, durch Thierachern-Uetendorf nach Uttigen (Abb. 1.3 c).



Abb. 1.3 a: Schotterablagerungen der Kander in der Kiesgrube Thierachern-Allmend.
Im Bild der Geologe Han Kruysse. (Foto: Daniel Indermühle 2020)

Flussablagerungen weisen eine geschichtete Struktur auf und ihre Komponenten sind abgeschliffen und gerundet. Die eher ungeordnete Schichtung weist auf wechselnde Ablagerungsbedingungen hin (Abb. 1.3 a). Sandige Stellen mit eingelagerten Kieselsteinen und andererseits Partien mit gröberem Material oder recht schweren Steinen (unterer Teil, heruntergerutscht) zeigen die grossen Schwankungen der Wasserführung und deren unterschiedliche Transportkraft an. Der imposante, schwarze, fein abgeschliffene Stein ganz unten ist schwierig zu deuten. Es ist sehr harter Sandstein oder Mikrobrekzie mit eckigen Körnern (Flysch?). Wurde er bei Extremhochwassern schubweise an diese Stelle geschoben? Offene Frage! Der Binsenteich ganz vorne deutet darauf hin, dass in dieser Kiesgrube der Grundwasserspiegel angeschnitten wurde. Die Herausbildung der Kanderebene muss eine wechselhafte und sehr dynamische Epoche gewesen sein.

Schotterböden sind geeignete Grundwasserträger. Das Wasser kann gut einsickern und wird in den sandigen Böden gefiltert. In grösserer Tiefe stauen undurchlässige Schichten das Wasser (hier Seetone, Abb. 2.2 a F). Es fliesst dann langsam dem unterirdischen Gefälle folgend weiter und wird auch als Trinkwasser gewonnen. Auf der Thuner Allmend versickern alle Niederschläge ins Grundwasser. Es entspringen hier keine Quellen und Bäche, im Gegenteil: die von aussen kommenden Fliessgewässer reichern den Untergrund zusätzlich an. Grundwasserspender sind, nebst den Niederschlägen, der Thunersee, die Aare und der Glütschbach. Ob auch vom Amsoldingerplateau her noch Grundwasser einfliesst, ist ungesichert.

In ihrer Zusammensetzung weisen die Böden der Ebene einen grossen Mangel an Feinmaterial auf. Die Kander hat es seinerzeit als Schwebestoffe weggeführt. Diese Teilchen, namentlich die Tonmineralien, sind von der mineralischen Seite her die hauptsächlichen Träger der Bodenfruchtbarkeit. Die Böden der Thuner und Thierachern Allmend sind deshalb von Natur aus für intensive landwirtschaftliche Tätigkeit wenig geeignet. Sie wurden traditionell als extensive Viehweide genutzt. 1841 wurden grosse Teile des Geländes an die Eidgenossenschaft als Waffenplatz verkauft, und 1876 kam ein weiteres Segment dazu. Ein positives Element dabei ist, dass heute die Armee einzelne Gebiete und Orte ökologisch zu erhalten versucht oder sogar aufwertet.

Spurensuche auf der Kanderebene

Flussläufe hinterlassen Spuren, die, wie man aus Beispielen aus dem Seeland weiss, über 2000 Jahre lang sichtbar bleiben können. Sie stammen von verschiedenartigen Sedimenten, die ein Fluss in seinem Bett abgelagert, und von den Mustern seiner Strömung im Gelände. Besonders im Frühjahr und Spätherbst, wenn viele Ackerflächen offen sind, können diese Zeichen erkannt werden. Aber auch die Vegetation reagiert mit ihrem Wachstum auf unterschiedlichen Bodeneigenschaften.

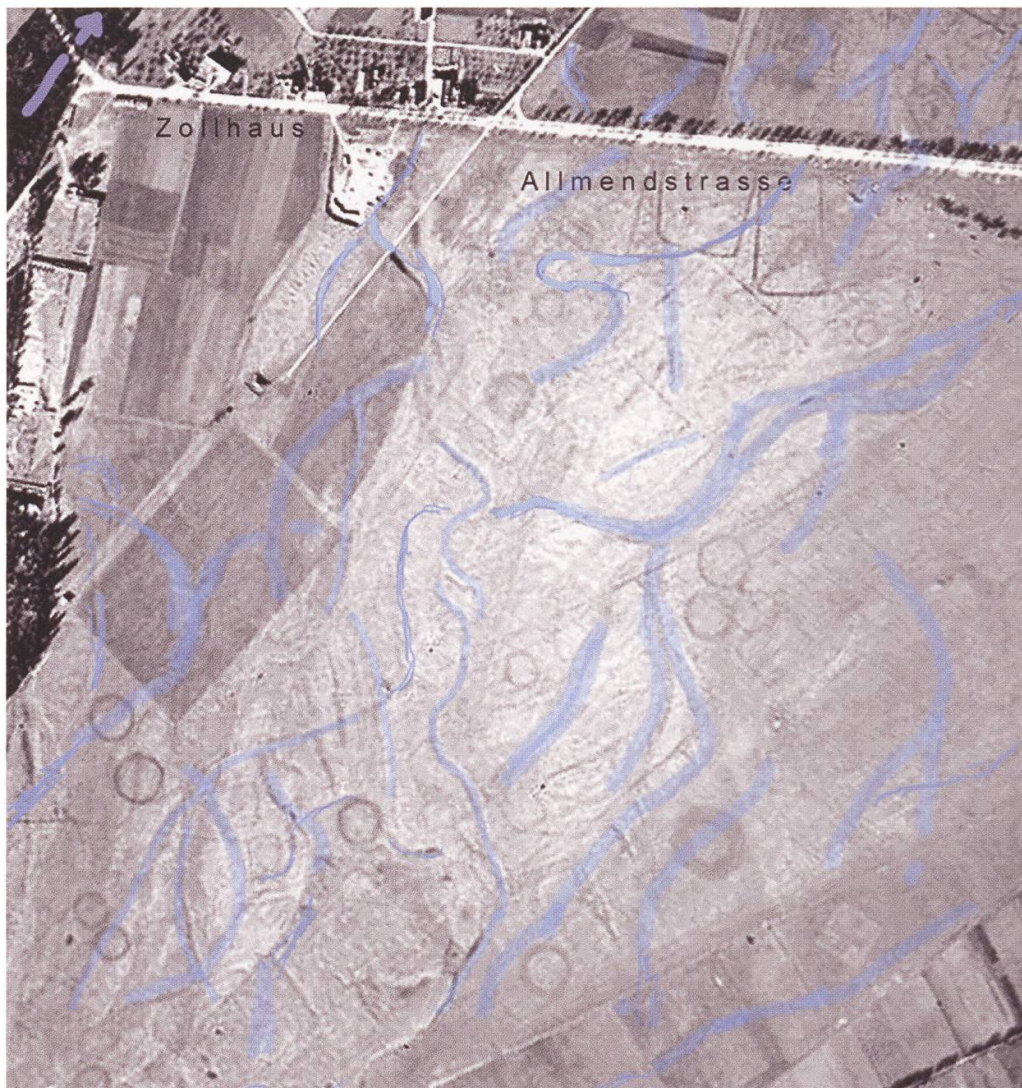


Abb. 1.3 b (Detail zu Abb. 1.3 c). Frühere Kanderläufe auf der Thuner Allmend, z. T. leicht eingefärbt. (Die kreisförmigen Strukturen im Bild sind viel jünger. Es sind Spuren der Pferdeerziehung und der Reitschulung. Thun hatte bis 1950 eine militärische Pferde-Regieanstalt) Luftbild vom 3. März 1927, bearbeitet. Copyright L+T. Bildbearbeitung: Daniel Indermühle 2020.

In der Praxis arbeitet man häufig mit Luftbildern, um solche Merkmale zu identifizieren. Durch den Einsatz moderner Technologie, z. B. Infrarotaufnahmen, können solche Untersuchungen sehr verfeinert werden. Diese Möglichkeiten standen hier nicht zur Verfügung.

Die Spuren der Kander verlaufen vom Glütschbachtal über die Thunerallmend und das Gelände der heutigen Grossbauten des Waffenplatzes und münden im Schwäbis in die Aare. An einigen Stellen sind noch deutliche Rinnen erkennbar. Zu beachten ist, dass diese Wasserläufe nicht gleichzeitig aktiv waren.

Aus welcher Zeit stammen diese Spuren? Es gibt in alten Urkunden einige Anhaltspunkte. Im Jahr 1382 wird eine Brücke beim Zollhaus urkundlich erwähnt (in Abb. 1.3b links oben). Die Kander floss damals durch das Kandergrien (blauer Pfeil durch den Wald- und Buschstreifen über die Allmend, s. Abb. 1.3c). Mit Längsschwellen aus Baumstämmen zwang man später den Fluss in diesen Lauf (erste Erwähnung der Schwellen 1429). Es galt, Überschwemmungen zu verhindern – was nicht immer gelang – und den Flussübergang und damit den Verkehrsweg zu sichern. Die Linien hier, die deutlich abseits des Kandergriens verlaufen, sind vermutlich älter, vielleicht viel älter als das Datum der Brücke.

Bei genauem Hinsehen erkennt man, dass zwischen den teilweise eingefärbten Hauptlinien viele weitere Spuren verlaufen. Die dauernde Verlagerung der Wasserläufe fand nicht nur im Grossen statt. Auch kleine und mittlere Nebenarme und Gewässer schlängelten sich über das Gelände und machten die Kleinarbeit bei der Einebnung. Durch das Geflecht all dieser Wasserläufe wurde das Gebiet zu einer fast idealen Ebene gestaltet. Ein Vorbehalt muss allerdings gemacht werden: bei dieser optischen Analyse kann nicht immer klar unterschieden werden, welche Spuren längerfristige Verläufe darstellen und welche nur kurzfristige Überschwemmungssituationen abbilden. Aber auch in diesem Fall ist davon auszugehen, dass das Wasser älteren vorgegebenen Verläufen folgte.

Die Aufschüttung der Ebene findet ihren Abschluss 1714 mit der Umlenkung der Kander in den Thunersee (s. JB UTB 2013 und 2014).

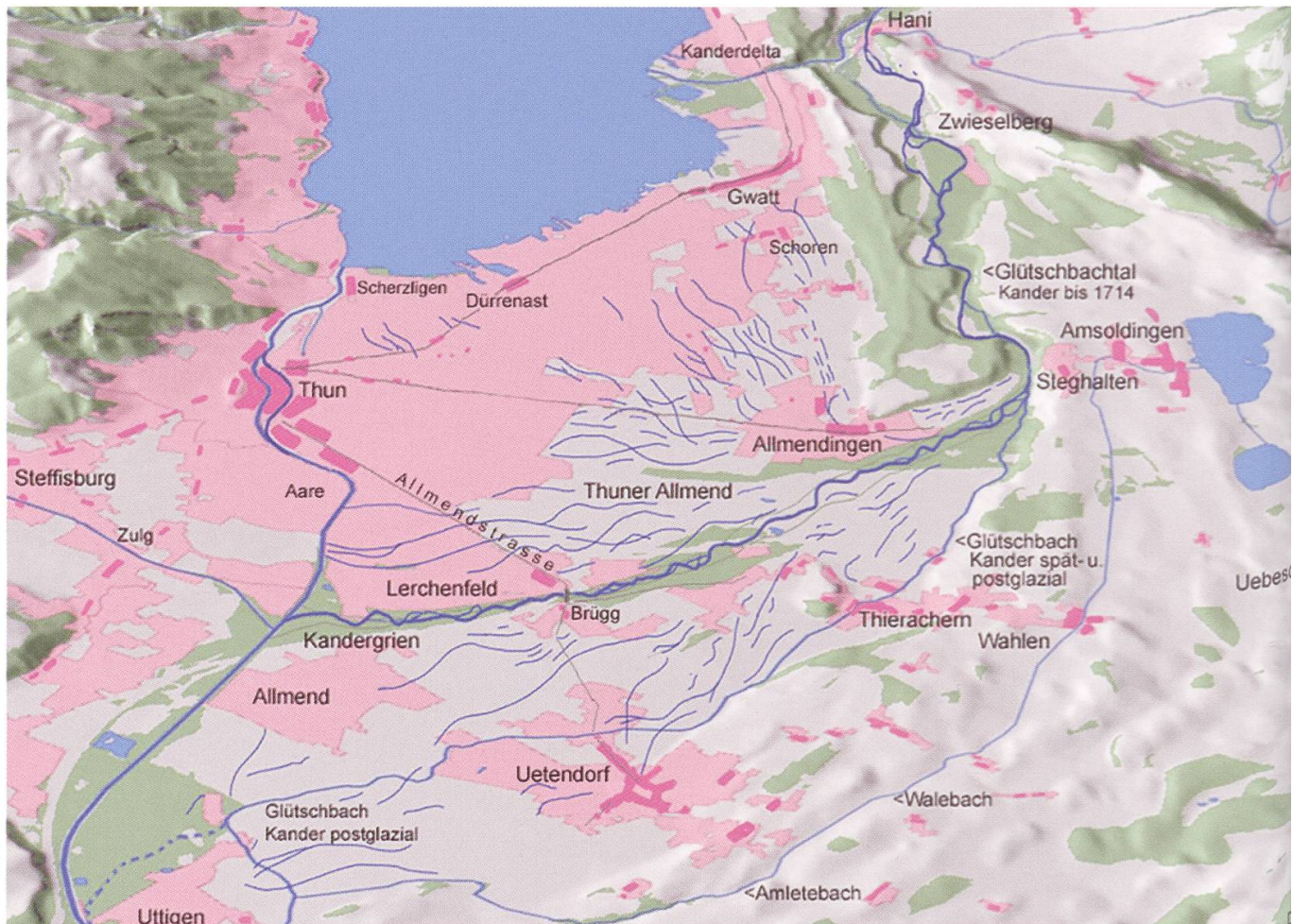


Abb. 1.3 c: Asynchrone Darstellung der Kander-Ebene. Orientierung SE.

- Blau: Kander: Historische Läufe der letzten ca. 2000 Jahre bis 1714.
Mittelalterliche Kander durch Glütschtal–Kandergrien (nach Bodmer 1710)
Übrige Gewässer: Aktueller Verlauf.
- Rot: Siedlungsflächen 1880 (dunkelrot) und 2020 (hellrot).

Autor: Daniel Indermühle, 2020. Quelle: Bundesamt für Landestopographie (AdS3)

In diesem Zusammenhang verweisen wir auf Abb. 5.3 auf S. 156. Sie zeigt eine etwas frühere Zeit (ca. 2000 v. Chr.). Gut zu erkennen sind dort die wasserlosen Alt-läufe, die nach und nach verblassen oder überprägt werden. Vor dem Hügel des Rebbergs sind zwei längliche Teiche gezeichnet. Der mäandrierende Fluss hat an diesen Stellen seinen Prallhang etwas tiefer einerodiert, so dass der Grundwasserspiegel angeschnitten wurde (Grundwasseraufstoss).

Als Ergebnis all dieser geschilderten Prozesse liegt eine fast ideale Ebene vor. Die Überschwemmungsgefahr und die Kargheit des Bodens hatten das Gebiet über grosse Zeiträume hinweg unattraktiv gemacht

Historische Flussläufe auf der Kanderebene

Ein offener Fächer, ausgehend vom Ausgang des Glütschbachtals bei Allmendingen: Das ist das Bild der Wasserläufe der historischen Kander, wie es als Muster schon vor langem erfasst wurde. Bekannt sind zum Beispiel die Darstellungen von P. Beck 1925 oder von F. Nussbaum 1936.

Mit der Abb. 1.3 c wird versucht, auf der Grundlage von Luftbildanalysen eine Karte dieser früheren Verläufe zu erstellen. Als Quellen wurden Quickviews des Bundesamtes für Landestopografie aus den Jahren 1927, 1945–65 und 1990–2020 verarbeitet. Aber auch ältere Karten wurden beigezogen, neben Schoepf (1578) und Bodmer (1710) namentlich die «Siegfriedkarte» und die Karte der Thuner Allmend von A. Weiss von 1877 (mit einer Äquidistanz von 1 m). Bei der Durchmusterung konnten überraschend viele Teilstücke identifiziert werden, mit den Luftbildern von 1927 auch solche weit innerhalb des heutigen Siedlungsgebietes. Viele dieser Spuren bestätigten sich über zwei oder sogar drei der gewählten Zeitabschnitte. Die Darstellung ist aber sicher nicht vollständig, nicht immer waren Aufnahmen mit auswertbaren Informationen greifbar.

Die Entwicklung der Kanderebene in der Neuzeit (Abb. 1.3 c, rote Farbtöne)

Die Kanderkorrektur von 1714, ein Pionierwerk in der damaligen Zeit, hatte die lange Phase der Überschwemmungen abgeschlossen. Aber die Region blühte nicht auf, zu stark war sie landwirtschaftlich geprägt und durch die ertragsarmen Böden in der Nutzung eingeschränkt. Zudem wurde in dieser Zeit der wirtschaftlichen Umstrukturierung wegen fehlender Anschlüsse an wichtige Verkehrswege die Entwicklung gehemmt.

Dunkelrot (1880): Die Karte zeigt die städtische und dörfliche Siedlungsfläche im Jahr 1880. Zu erkennen ist eine Siedlungszone längs der Aare in Anlehnung an Thun. Im Westen markieren am Fuss der Hangstufe einige kleine Dörfer den Übergang zum Plateau. Die Ebene selber enthält ein paar landwirtschaftliche Betriebe («Viehweid», «Zelgli», «Eselmatt», «Bei Hännis»), und an den Ausfallstrassen sind erste Anzeichen einer Entwicklung zu erkennen. Die kleinen (hellroten) Flecken auf dem Plateau bezeichnen die Höfe und Weiler der Streusiedlung.

Hellrot (Gegenwart): Die Siedlungsentwicklung 1880 bis 2020 nimmt grosse Teile der Ebene in Beschlag. Die Wirtschafts- und Verkehrsentwicklung sowie der Ausbau des Waffenplatzes mit seinen Nebenbetrieben beanspruchen viel Fläche für ihre Anlagen. Sie schaffen eine beträchtliche Zahl von Arbeitsplätzen, was eine Ausdehnung der Wohnfläche und den Ausbau der Infrastruktur nach sich zieht. Auch die Dörfer am Westrand dehnen sich mit ihren Wohngebieten weit gegen die Ebene aus (einige Einfamilienhausquartiere auch gegen das Plateau) und wachsen zum Teil mit der Stadt zusammen. Die Ebene hat ihre neue Bestimmung gefunden.

2. Das Quartär im Aaretal bei Thun: ein Sammelprofil

Ein geologisches Sammelprofil ist ein stark vereinfachter, schematischer Schnitt (Querprofil oder Längsprofil) durch den Untergrund (z. B. eines Tales, wie hier das Aaretal). Es stellt die jüngsten Lockergesteins-Ablagerungen und die tieferen oder seitlichen Reste älterer Ablagerungen dar. Das Sammelprofil versucht damit, die Entstehungsgeschichte des Untergrundes und der Landschaft anhand der heute noch vorhandenen verschiedenartigen, über den Molasse-Fels gelegenen Lockergesteinen (Ton, Sand, Kies usw.) zu erklären.

Damit man ein solches Sammelprofil besser lesen und verstehen kann, sei im Folgenden versucht, aufzuzeigen, wie es zustande kommt.

2.1 Konstruieren des Sammelprofils

Während dem jüngsten, knapp zwei Millionen Jahre dauernden, Quartär genannten Zeitabschnitt der Erdgeschichte fanden erhebliche Klimaschwankungen statt: zwischen Kalt- und Warmzeiten schwankten die mittleren Jahrestemperaturen um ca. 15°C. Insgesamt etwa 20 Mal stiessen die Gletscher oszillierend² in den Alpen und ins Mittelland vor und ebenso oft zogen sie sich wiederum oszillierend zurück. So wechselten Eiszeiten und Warmzeiten ab. Dieses Hin und Her hatte grosse wiederholte Veränderungen der Landschaft zur Folge.

Beim Vorstoss der Gletscher fanden jeweils Vertiefungen, Übertiefungen und Ausweitungen der Täler sowohl in den Alpen wie auch im Vorland statt (Erosion). Die Erosionsprodukte waren Moränenmaterial aller Art: Blöcke, Steine, Geschiebe, Kies, Sand, Silt und Ton.

Sowohl beim Vorstoss wie auch beim Rückzug der Gletscher verwandelten Schmelzwasserströme dieses Material in Schotter. In Vertiefungen oder hinter Endmoränenwällen bildeten sich Seen, die sich mit Tonablagerungen füllten bzw. in Warmzeiten allmählich verlandeten. In jeder nachfolgenden Eiszeit wurden diese Ablagerungen ganz oder teilweise wieder ausgeräumt, je nachdem, ob die neue Vergletscherung grösser (tiefer, breiter) oder kleiner als die vorangegangene war. So wurde das Gesteinsmaterial mehrmals verfrachtet, abgelagert, wieder (zerkleinert) verfrachtet und immer weiter stromabwärts

² Wegen Klima- und Temperaturschwankungen mal etwas schneller vorwärts, dann wieder etwas zurück, dann doch wieder vorwärts usw.

abgelagert usw. Die vorläufig schlussendliche Ablagerung fand und findet das stark verfeinerte Material im Wattenmeer der Nordsee.

Wegen diesem wiederholten Ausräumen älterer Ablagerungen ist generell und auch im Aaretal³ bei Thun bis auf die letzte «Würm-Eiszeit» und vorletzte «Riss-Eiszeit» wenig über ältere Vergletscherungen bekannt.

Um sich eine Übersicht über die örtliche Ausdehnung und Mächtigkeit von Quartärablagerungen zu beschaffen, stellt man diese in einem schematischen Sammelprofil dar.

Im vorliegenden Beispiel vom Aaretal bei Thun wurde dazu zunächst ein Querprofil durch das ganze Tal zwischen Thierachern und Thun gezeichnet (Übersichtskarte S. 120) und zwecks klarerer Darstellung zunächst sogar zehnfach (nachher nur fünffach) überhöht.

Sodann werden in diesem Querprofil alle Aufschlüsse⁴ und alle Bohrungen, Sondierungen usw. eingezeichnet (siehe Abb. 2.1 a). In überbauten Gebieten sind neuerdings Erdsondenbohrungen sehr hilfreich: sie sind ca. 100 bis 200 m tief und die Beschreibung des Bohrgutes (Bohrprofil) kann auf der kantonalen Webseite online eingesehen werden (siehe Lit. verz.). Nur schwankt leider die Qualität der Beschreibung stark; auch ist die Genauigkeit der Tiefenangaben gering (± 2 oder 3 m). Ein solches Arbeitsblatt kann z. B. aussehen wie Abb. 2.1 a; die Farben stellen das Bohrgut dar: Kies, Lehm, Sand. usw.

Anschliessend folgt als schwierigerer Schritt die Interpretation der gesammelten Daten. Nun ist aber in den meisten Fällen bereits sehr viel über Quartärablagerungen und die Entstehung der heutigen Landschaft bekannt, so auch im Aaretal bei Thun: seit 1921 publizierten namhafte Autoren wie F. Nussbaum, P. Beck, R. Rutsch, C. Schlüchter, A. Isler und P. Kellerhals bereits Abhandlungen über das Quartär des Aaretals.

³ Unter «Aaretal» wird hier immer das Aare- und Kandertal verstanden. Besonders das Gesteinsmaterial, das hier die Ablagerungen bildete, stammt ja aus dem Einzugsgebiet der Kander und der Simme.

⁴ Aufschluss: an der Terrainoberfläche vorkommende Gesteine; auch temporär, z. B. in Baugruben.

Es geht also darum, neue Daten (und solche liegen dank zahlreichen tiefen Erdsondenbohrungen vor) in die bisherigen publizierten Interpretationen einzupassen oder diese wenn nötig (örtlich) anzupassen. Allfällige Anpassungen müssen aber zwingend mit den älteren Fakten (damaligen Aufschlüssen, Gruben, Schürfungen, Sondierungen) kompatibel bleiben. Die Interpretation der Quartärablagerungen der in Abb. 2.1 a als Beispiel dargestellten linken Talflanke kann zunächst so aussehen wie in Abb. 2.1 b.

Dass die hier noch zur Verdeutlichung eingezeichneten Bohrprofile zuoberst teils etwas über Terrain oder unter Terrain anfangen, rührt daher, dass diese neben der Profilachse liegen (bis 200 oder 300 m). Die Höhe der Bohrungen wurde beibehalten; sie wurden ins Querprofil hinein projiziert.

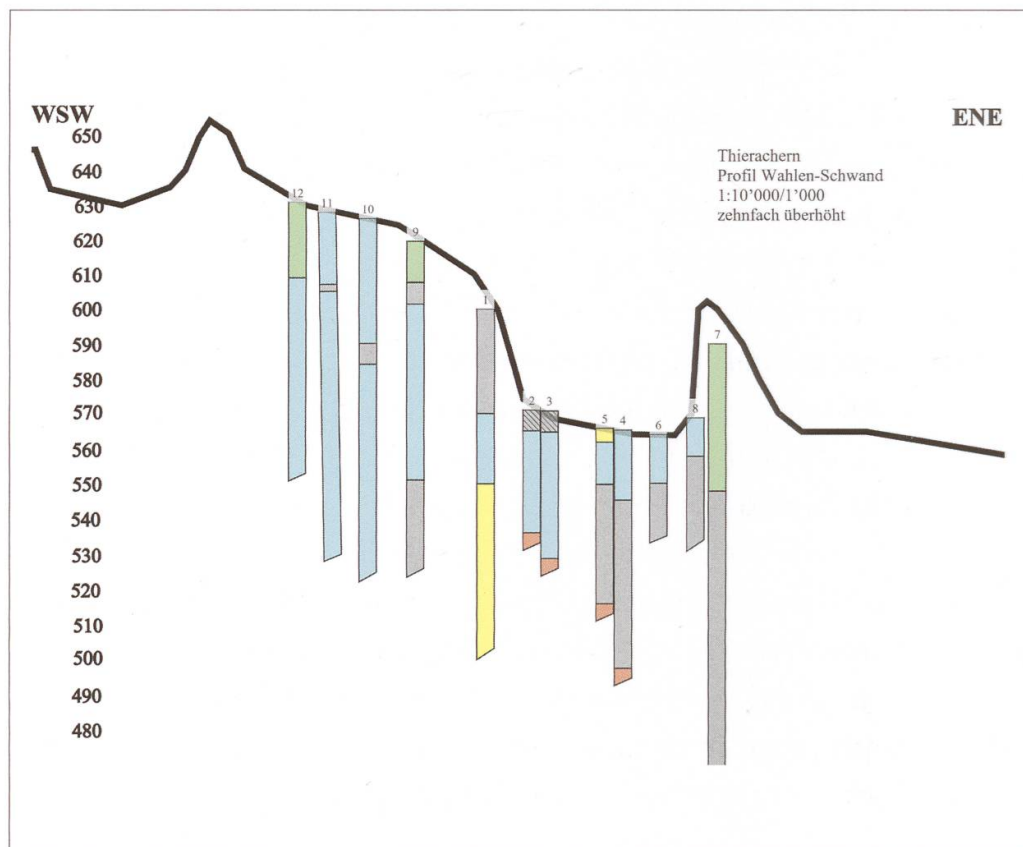


Abb. 2.1 a: Darstellung von Bohrprofilen (Ausschnitt linke Talflanke, nicht massstäblich). Autor: Han Kruyse

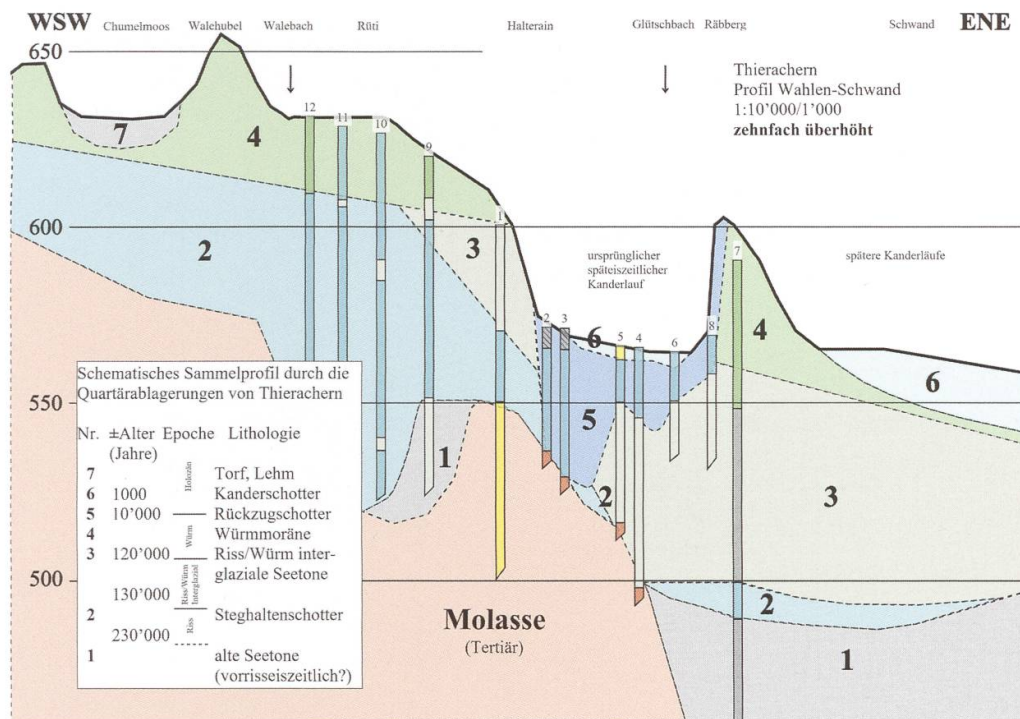


Abb. 2.1 b: Interpretation der Bohrprofile (Ausschnitt linke Talflanke, nicht massstäblich). Autor: Han Krusse

Nun gilt es, diese Interpretation, die mit Hilfe der oben erwähnten Literatur zustande kam, mit publizierten Darstellungen zu vergleichen. Das jüngste, unter Berücksichtigung älterer Literatur gezeichnete und publizierte Profil zwischen Thierachern und Thun stammt von KELLERHALS, P. und ISLER, A.⁵ Aus dieser Publikation wurde die Abb. 2.1 c abgezeichnet.

Vergleichen wir beide Profile (Abb. 2.1 b und Abb. 2.1 c) so fällt auf, dass Abb. 2.1 b viel differenziertere und tiefere Informationen enthält als Abb. 2.1 c: eben dank der seit den Achtzigerjahren in grosser Zahl abgeteufte Erdsondenbohrungen liegen heute viel mehr Daten vor als damals. Bemerkungen zum Vergleich der beiden Profile: siehe Tabelle auf der folgenden Seite.

⁵ Kellerhals, P. und Isler, A. (1983): Profilserie durch die Quartärfüllung des Aare- und des Gürbetoges zwischen Thunersee und Bern. *Eclogae geol. Helv* 76/2

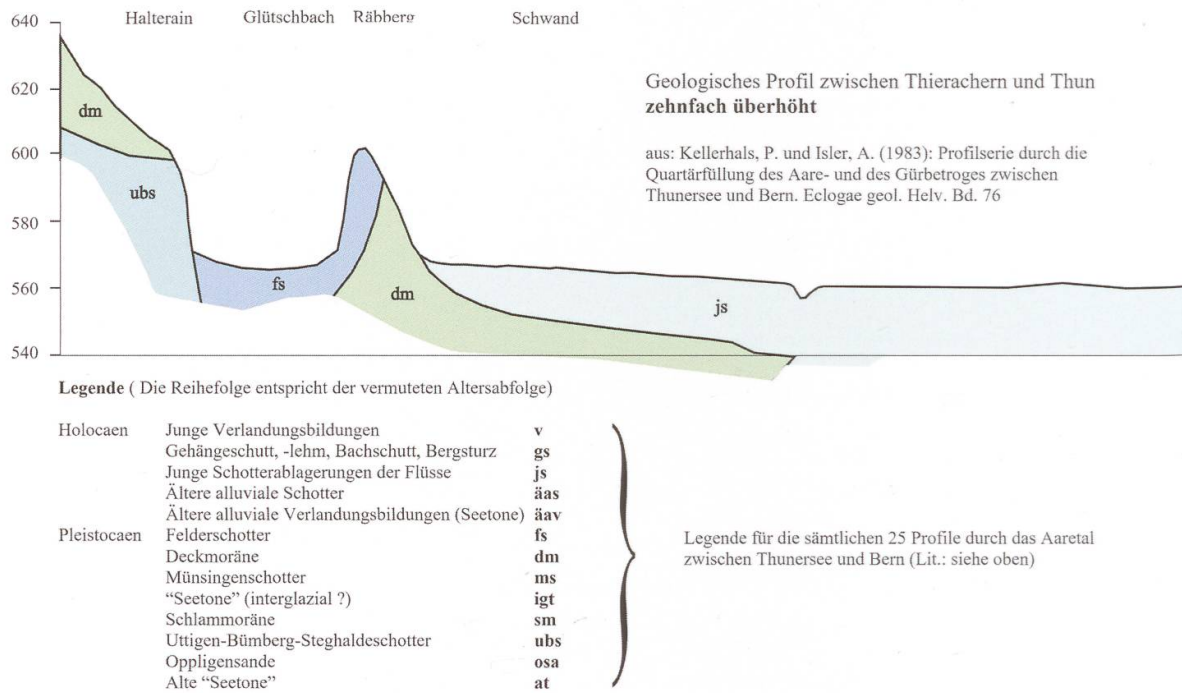


Abb. 2.1 c: Profil V aus KELLERHALS, P. & ISLER, A. Die Farben wurden von der Abb. 2.1 b übernommen. Autor: Han Krusysse

Abb. 2.1 c	Abb. 2.1 b	Bemerkungen
js	6	Übereinstimmung
fs	5	KELLERHALS & ISLER schreiben: Als Felderschotter (fs) werden die ausserhalb des jeweiligen Würm-II-Endmoränenstandes abgelagerten Rückzugsschotter bezeichnet. Entsprechend dieser Definition wurden solche nicht nur im Raum Bern, sondern auch im Bereich des westlich Rubigen gelegenen Fahrhubels sowie bei Thierachern ausgeschieden. Oszillierte der Gletscher, können diese Schotter auch überfahren und von Moräne eingedeckt sein. Der Befund aus den Bohrprofilen (Abb. 2.1 b) stimmt mit dieser Beschreibung überein: Die Schotter sind jünger als die Moräneablagerungen und wurden beim Rückzug der letzten Vergletscherung abgelagert. Sie sind dem jüngsten Pleistocaen zuzuordnen.
dm	4	Übereinstimmung
ubs	2	Vom Haltenrain (Thierachern) lassen sich diese Schotter bis zur Steghalten (Amsoldingen) verfolgen.
at	1	Unter dem Steghaltenschotter zeichnen KELLERHALS & ISLER in anderen (nördlicheren) Profilen alte Seetone. Auch für das hier vorliegende Profil konnten diese Seetone in Bohrungen nachgewiesen werden.

Aus diesen Beispielen geht hervor, wie man aufgrund bisheriger Kenntnisse einerseits und neuer Daten andererseits ein Sammelprofil für das Quartär (in diesem Fall zwischen Thierachern und Thun) erstellt. Schlussendlich wird zur besseren Verständlichkeit schematisiert: sehr dünne oder kleine Ablagerungen werden entweder weggelassen oder etwas mächtiger dargestellt usw.

2.2 Das Zerlegen des Sammelprofils

Es ist nicht so einfach, ein zum Beispiel in Abb. 2.1 b dargestelltes Profil auf Anhieb zu verstehen. Sieben verschiedenartige Quartärablagerungen sind durcheinander, nebeneinander, mal oben, mal unten dargestellt. Um zu verstehen, wie es zu diesem «Durcheinander» gekommen ist, wurde das Sammelprofil in einzelne Ablagerungs- und Erosionsphasen zerlegt und zwar von der Ablagerung der alten Seetone bis zu den jüngsten, nacheiszeitlichen Ablagerungen (Abb. 2.2 a). Die Zeitebenen der Einzelprofile sind auch in der Zeitskala (Kapitel 3 und Rückseite der Beilage Abb. 5.4) dargestellt.

Da die vier Illustrationen zur Landschaftsgeschichte (Altsteinzeit, Mittelsteinzeit, Bronzezeit und heute; Abb. 5.1 bis 5.4) alle aus dem gleichen Blickwinkel (NNW, Blick talaufwärts) dargestellt sind, wurde das oben erläuterte Sammelprofil seitenverkehrt positioniert. Das Profil und dessen Zerlegung stimmen nun in der Orientierung mit den Illustrationen überein. Zudem wurde die Überhöhung auf eine fünffache reduziert.

In Abb. 2.2 a sind (wie immer schematisch) sechs geologische Querschnitte durch das Aaretal als «Momentaufnahmen» von vor ca. 230 000 Jahren bis heute dargestellt. Die Legende zu den verwendeten Bildrastern findet sich in Abb. 2.2 b, ebenso einige Literaturangaben. Die Altersangaben (vor 230 000 Jahren usw.) sind hier im Aaretal zwischen Thun und Bern der Tabelle von SCHLÜCHTER, C. & KELLEY, M. (2000 und rev. 2010)⁶ entnommen. Sie weichen teilweise von Zahlen älterer Publikationen ab und dürften nach Vorliegen neuerer Datierungen wieder anzupassen sein. Das Auftreten der Eis- und Warmzeiten ist ohnehin in der Schweiz nicht überall gleich (und in Europa erst recht nicht): je weiter ein Gebiet von den Alpen entfernt liegt, umso später setzte eine Vergletscherung ein und umso früher begann der

⁶ Schlüchter, C. & Kelley, M. (2000): Das Eiszeitalter in der Schweiz. In: Pfiffner, O. A. (2009): Geologie der Alpen. Haupt Verlag, Bern; überarbeitet 2010, Stiftung Landschaft und Kies, Uttigen.

Gletscherrückzug. Beispielsweise kann auf eine Distanz von 50 km die zeitliche Verschiebung bereits 4000 bis 8000 Jahre betragen. Einen guten Eindruck über die Geschwindigkeiten von Eis-Vorstössen und -Rückzügen gewinnt man mit dem in Fussnote 7 aufgeführten Link.⁷

Das **Profil A** zeigt die Warmzeit nach der grossen «Mindel»-Vergletscherung. Der Gletscher hatte das Aaretal hier bis auf ca. 400 m ü. M. in den Molassefels eingeschnitten. Nach dem Rückzug des Eises blieb ein entsprechend tiefer See, der sich zumindest bis Raum Rubigen erstreckte. Schmelzwasser und Flüsse füllten den See in Tausenden Jahren allmählich vorwiegend mit Schlamm (Seetönen, in Gletschernähe und an den Talrändern sandig-kiesig) auf.

Um aufzuzeigen, wie wenig genau (vereinfacht und schematisch) die hier dargestellte Profilerie ist, werden für dieses Profil A folgende Punkte (a, b und c, im Profil bezeichnet) etwas näher diskutiert:

a: Die Lage der Felsoberfläche bzw. des ehemaligen Seebodens wird hier bis ca. 400 m ü. M. hinunter gezeichnet. Erbohrt wurde die Felsoberfläche in der Talmitte jedoch noch nirgends: da es sich hier heute um ein wichtiges Grundwasservorkommen handelt, das für zahlreiche Trinkwasserversorgungen genutzt wird, sind hier Erdsondenbohrungen verboten. Nur an den Talflanken, wo wegen der aufsteigenden Felsoberfläche nutzbares Grundwasser fehlt, dürfen Erdsonden erstellt werden. Wir sind hier auf seismische Daten aus dem benachbarten Thunersee angewiesen.⁸ Diese zeigen im unteren Ende des Sees bei Thun eine talabwärts noch ansteigende Felskote bei 360 m ü. M. Hiermit würde die in unserem, von hier wenig talabwärts gezeichneten Sammelprofil bei 400 m ü. M. gezeichnete Felskote etwa übereinstimmen. Talaufwärts sinkt die Felskote ab und dürfte im Raum Leissigen in Seemitte sogar unter dem Meeresspiegel liegen! Dies ist auf die enorme Übertiefung des Thuner- und Brienzersees durch den Aaregletscher zurückzuführen.

Wo die Felsoberfläche in der Talmitte des Sammelprofils genau liegt, wissen wir nicht. Es wurde für die Interpretation der Seismik⁸ eine Ausbreitungs-

⁷ siehe zum Beispiel <https://people.ee.ethz.ch/~juliens/projects/alpine-ice-sheet.html>

⁸ Matter, A., Suesstrunk, A., Hinz, K. & Sturm, M. (1971): Ergebnisse reflexions-seismischer Untersuchungen im Thunersee. *Eclogae geol. Helv.* 64/3

geschwindigkeit der seismischen Wellen von 1500 m/s angenommen (sie schwankt für Seesedimente zwischen 1100 und 2500 m/s).⁹

Die online-Felsreliefkarte des Kantons¹⁰ zeigt in der Längsrichtung einen ziemlich flachen Felsrücken zwischen Gwatt und Heimberg (mit einer Kote von 415 m ü. M. in der Talmitte); erst von Uttigen talabwärts fällt die Felsoberfläche deutlich ab: bis Uttigen reichte ja der Wendelsee (siehe auch Abb. 4.2 b). Wenn im Sammelprofil die tiefste Felskote bei ca. 400 m ü. M. gezeichnet wird, stimmt dies mit den heute vorliegenden Höhenmodellen einigermaßen überein.

b: Eine ähnliche Unsicherheit gilt in etwa für den im Profil dargestellten Seespiegel. Er liegt hier bei ca. 555 m ü. M., also fast gleich hoch, wie heute der Thunerseespiegel. Dies ist aber reiner Zufall. Massgebend für die Höhe des Seespiegels bei b ist die Seeton-Ablagerung bei c. Bei c haben wir unter dem Steghaltenschotter ältere Seetone, die hier bis auf Kote 555 m ü. M. hinaufreichen; also muss der damalige Seespiegel mindestens so hoch gewesen sein.

c: Auf Punkt c wurde bereits hingewiesen (siehe oben). Ergänzend ist zu den Höhenangaben zu bemerken, dass sie nur im obersten Profil F der Profilsérie auf Seite 146 stimmen. Die gestrichelte horizontale Linie auf 500 m ü. M. stimmt nur heute; sie wird als Referenz in den älteren Profilen wiederholt. Gehen wir von einer Alpenhebung von 1 mm pro Jahr aus, so lag beispielsweise das unterste Profil A (vor 230 000 Jahren) 230 m tiefer. Die 500er-Linie lag bei 270 m ü. M., der Seespiegel bei 325 m ü. M. und die Felsoberfläche in der Talmitte bei 170 m ü. M. (Punkt a).

⁹ Bei 1500 m/s beträgt die doppelte Reisezeit (two-way traveltime TWT) der seismischen Welle (sie muss ja auch wieder zurück, wie beim Echolot) in 150 m Sediment (Fussnote 8, Unteres Thunerseebecken zwischen Einigen und Oberhofen) 200 Millisekunden (0.2 s). Die gemessene TWT von 0.2 s gibt aber für 1100 m/s eine Sedimentmächtigkeit von nur 110 m und für 2500 m/s 250 m. Je nach Annahme kann hier also die wirkliche Kote der Felsoberfläche innerhalb von 140 m schwanken (und bei grösseren Sedimentmächtigkeiten noch mehr).

¹⁰ http://www.map.apps.be.ch/pub/synserver?project=a42pub_frk&userprofile=geo&language=de

Geologie ist ja weniger eine exakte Naturwissenschaft, sondern eher eine historische Wissenschaft. Um geologische Vorgänge (wie hier die Entstehung einer Landschaft) verständlich und nachvollziehbar zu erklären, kann nicht die noch unbekannte «Wahrheit», sondern nur die grösstmögliche Wahrscheinlichkeit dargestellt werden. Es geht um das Zusammenspiel: die geologischen Vorgänge sollen räumlich und zeitlich nur möglichst wahrheitsgetreu abgebildet werden.

¹¹ zum Beispiel in Eisrandstauseen.

144

höher, mal weniger hoch hinauf, je nach Aktivität des sich hin- und herbewegenden Gletschers. Auch hier also: es geht beim Sammelprofil in erster Linie darum, die wahrscheinlichsten Vorgänge möglichst einfach darzustellen.

Das **Profil C** (vor 120 000 Jahren) zeigt die Warmzeit der letzten interglazialen Phase zwischen «Riss»- und «Würm»-Eiszeit. Der «Riss»-Gletscher zog sich klimabedingt endgültig zurück und hinterlies einen bis Hunzigen (bei Rubigen) reichenden See, der vorwiegend mit Seetonen (Verlandungssedimenten) aufgefüllt wurde. Das höchste Vorkommen dieser Tone liegt bei KELLERHALS & ISLER (Fussnote 5) im Glütschbachtal (Steghalten) bei 610 m ü. M. und in Bohrung Nr. 9 in Wahlen (Thierachern) bei 605 m ü. M. (siehe Abb. 2.1 b). Also werden diese Tone (und der Seespiegel) im Sammelprofil bis wenig über 600 m ü. M. gezeichnet, was wiederum nicht heisst, dass sie nicht auch etwas höher abgelagert wurden. In Uebeschi, westlich von diesem Profil, reichen lokale, über dem Steghaltenschotter gelegene Tone bis auf 700 m ü. M. hinauf; es ist aber unwahrscheinlich, dass es sich hier auf dieser Höhe um Relikte von Verlandungen eines «Riss-Würm»-Interglazialsees handelt. Viel eher dürften diese Tonvorkommen in Gletscherrandseen zwischen den Würm 2-Rückzugsmoränen abgelagert worden sein.¹³

Das **Profil D** zeigt das «Würm»-Maximum vor 25 000 Jahren: der Aaregletscher vereinigte sich im Grauholz mit dem Rhône-gletscher: gemeinsam stiessen sie bis ins Bipperamt (Wangen) vor. In unserem Profil wurde eine Eismächtigkeit von ca. 700 m erreicht. Viel der vorher interglazial abgelagerten Seetone wurde ausgeräumt; der verbleibende Rest wurde mit Grundmoräne überdeckt.

Das **Profil E**: Bis vor 15 000 Jahren erfolgten noch einige Vorstösse (Erosion, Moränebildung) und Rückzüge, bis das letzte Gletschereis u. a. eine bei Thierachern erhalten gebliebene Randmoräne (Räbberg) ablagerte (siehe Profil E). Flüsse am Gletscherrand lagerten bereits Schotter ab, so hier die Kander und Flüsse in der randglazialen Rinne hinter dem Schlossberg in Thun. Studien von

¹³ Nussbaum, F. (1921): Das Moränengebiet des diluvialen Aaregletschers zwischen Thun und Bern. Mitt. naturf. Ges. Bern.

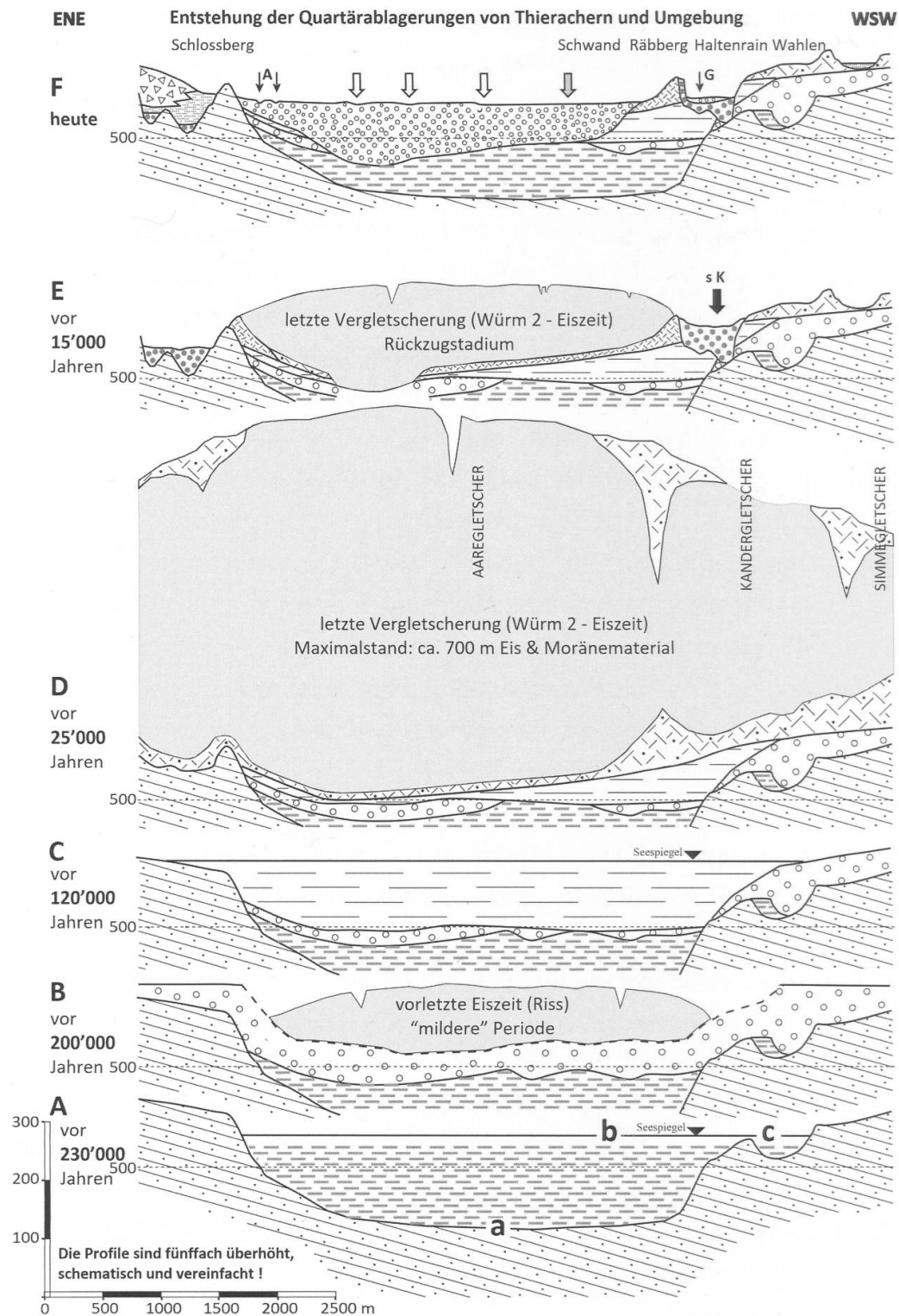
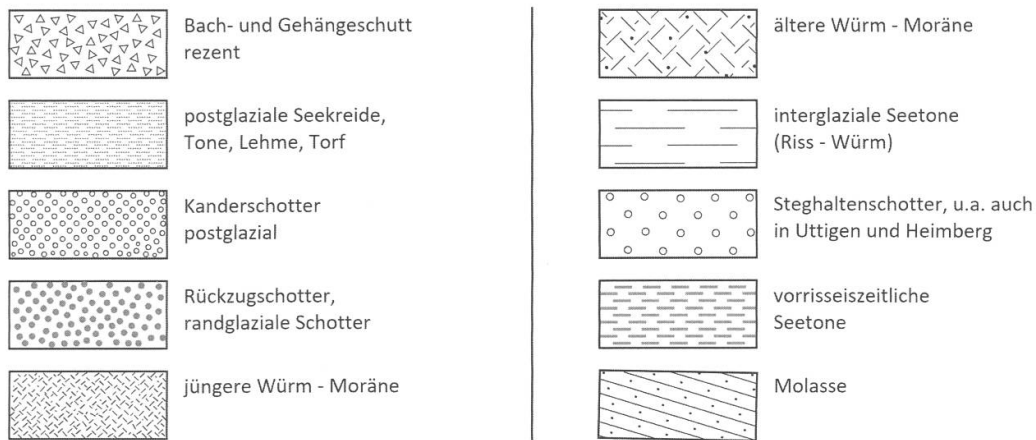


Abb. 2.2 a: Sammelprofil, zerlegt in sechs «Momentaufnahmen»
(Legende: siehe Abb. 2.2 b). Autor: Han Kruysse

Entstehung der Quartärablagerungen von Thierachern und Umgebung

LEGENDE



s K
 ↓ ursprünglicher späteiszeitlicher Lauf der Kander
 ↓ einige spätere Kanderläufe
 ↓ letzter Kanderlauf (1714)
 ↓ A ↓ Äussere und Innere Aare
 ↓ G ↓ Glütschbach
 500 Kote 500 m ü. M. **heute:** damals lagen die Ablagerungen viel tiefer als in den Profilen dargestellt.
 Bei einer Alpenhebung von ca. 1 mm pro Jahr lag z.B. das älteste Profil ca. 230 m tiefer als heute.

Abb. 2.2 b: Legende zur Abb. 2.2 a. Autor: Han Kruysse

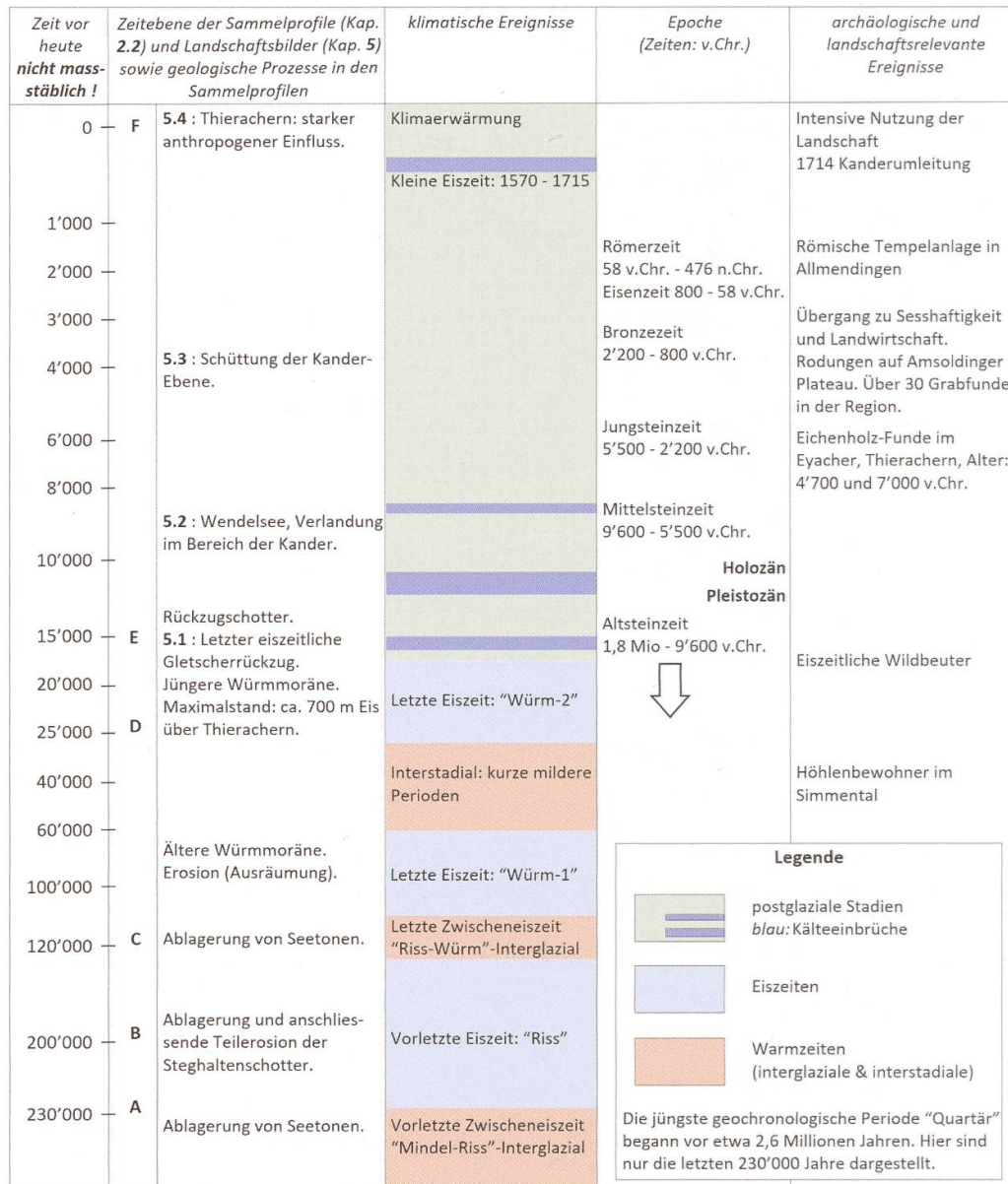
SEQUINOT (2018, ETH-Zürich) und andere datieren diese letzte Vergletscherungsphase am unteren Ende des Thunersees, allerdings aufgrund teils anderer Kriterien, etwas älter bei ungefähr 16 500 Jahren vor heute.¹⁴

Das **Profil F:** Auf derart komplexe Weise, nach vielen Ablagerungen und Abtragungen, ist das Profil «heute» entstanden. Nacheiszeitlich bestimmte zwischen Thun und Uttigen vorallem die Kander bis 1714 die Landschaftsentstehung: nach anfänglicher Erosion füllte dieser Fluss das ganze breite Tal mit mächtigem Schotter auf.

¹⁴ Seguinot, J., Ivy-Ochs, S., Juvet, G., Huss, M., Funk, M., and Preusser, F.: Modelling last glacial cycle ice dynamics in the Alps, *The Cryosphere*, 12 (10), 3265–3285, <https://doi.org/10.5194/tc-12-3265-2018>, 2018.

3. Zeitskala

Im vorliegenden Beitrag über die Entstehung der Landschaft wird eine Zeitspanne von ca. 230 000 Jahren behandelt: neben Profilen und Abbildungen aus dieser Zeit ist von Eiszeiten und Warmzeiten die Rede und es wird auf menscheitsgeschichtliche Epochen wie Steinzeit, Bronzezeit usw. hingewiesen. Damit der Überblick nicht verloren geht, findet man auf dieser Seite und auf der Rückseite der Beilage Abb. 5.4 eine Zeitskala, die sämtliche verwendeten Abschnitte chronologisch ordnet. Mit Hilfe dieser Skala weiss man beim Lesen der Texte oder beim Betrachten der Landschaftsbilder Abb. 5.1 bis Abb. 5.4 (im Kapitel 5 und in der Beilage) und beim Studium der Sammelprofile A bis F (im Kapitel 2), wo man sich zeitlich befindet.



4. 3D-Modellierung des Reliefs für die Illustrationen

Für die Umsetzung der Idee, die Landschaftsentwicklung rund um Thierachern bildlich und realitätsnah darzustellen, waren verschiedene Vorarbeiten nötig. Einerseits musste der aktuelle Stand des Wissens anhand der verfügbaren Literatur zusammengetragen werden, andererseits ging es darum, Darstellungen des Reliefs derjenigen Stadien zu erarbeiten, für welche Illustrationen erstellt werden sollten. Folgende Fragen galt es dabei zu beantworten:

- Ende der letzten Eiszeit: Welche Ausdehnung hatten die Gletscher? Gab es die Kander schon und wenn ja, welches war ihr Verlauf?
- Wendelsee: Welches war die Ausdehnung des Wendelsees im Gebiet Thierachern?
- Schwemmkegel Kander: Welches war der Wirkungsbereich der Kander im Gebiet Thierachern? Wo hat sie Schutt abgelagert?

Die Arbeiten für die Beantwortung dieser Fragen werden im Folgenden beschrieben, zuerst die Literaturanalyse, anschliessend die Erstellung von 3D-Sichten für die ausgewählten Zeitstände.

4.1 Literatúrauswertung

Eine erste, umfassende Übersicht über die Entwicklung des Aaregletschers am Ende der letzten Eiszeit liefern Hantke & Wagner (2005). Daraus geht hervor, dass die mächtige Mittelmoräne von Aare- und Kander gletscher, die auch Strättligmoräne genannt wird, der Kander nach Rückzug des Kander gletschers den Zufluss zum Thunersee verwehrt. Thuner- und Brienzersee bildeten ursprünglich einen zusammenhängenden See, den sogenannten Wendelsee, der sich von Uttigen bis Meiringen erstreckte. Später wurden die Seen durch die Ablagerungen der Lutschine und des Lombachs getrennt und der nördliche Teil des Thunersees durch die Kander und die Zulg aufgeschüttet. Dies wird in Hantke & Scheidegger (2007) beschrieben. Zur zeitlichen Einordnung der Zuschüttung des nördlichen Teils des Sees durch die Kander und die Zulg fehlen jedoch Angaben. Generell ist die zeitliche Einordnung der Entwicklung am Ende der letzten Eiszeit und im anschliessenden Postglazial sehr schwierig. Für unsere Arbeit wurde die Einordnung von Ivy-Ochs (2015) auf den Aaregletscher übertragen. Eine grosse Unsicherheit bleibt jedoch bestehen. Ein Grund dafür ist, dass die Gletscherdynamik während der Eiszeit viel grösser war, als ursprünglich angenommen. Dies zeigt eine neue Arbeit von Seguinot et. al. (2018). Mit Hilfe eines Computermodells und Paläo-Klimadaten simulierten sie die Gletscherausdehnung während der letzten Eiszeit. Die Resultate zeigen

eine starke Fluktuation der Gletscherausdehnung mit mehreren Vorstössen bis ins Mittelland und Rückzügen bis in die Alpentäler. Nach dem Ende der letzten Eiszeit muss auch von einer starken Flussdynamik im Bereich Kandergrien bis Uttigen ausgegangen werden. Angaben zur Ablagerungsdynamik der Kander in diesem Gebiet fehlen aber vollständig. Eine Auswertung des heutigen Reliefs erlaubt jedoch eine Rekonstruktion des von der Kander gestalteten Bereichs (siehe Kap. 1.3).

4.2 3D-Modellierung

Für die Erarbeitung der 3D-Sichten setzten wir ein geographisches Informationssystem ein. Damit lassen sich räumlich referenzierte Daten verarbeiten. Als erstes mussten die für die 3D-Modellierung notwendigen Daten zusammengetragen und aufbereitet werden. Die verwendeten Datensätze sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Datensatz	Beschreibung	Datenherr
Switzerland Basemap	Kartenhintergrund für die Visualisierung, auch in 3D. Basierend auf den Daten von Swisstopo	ESRI
DHM25	Digitales Geländemodell der Schweiz mit einer Auflösung von 25 m.	Swisstopo
Felsreliefkarte	Prognostische Darstellung der Felsoberfläche und ihrer Lockergesteinsüberdeckung	Amt für Wasser und Abfall des Kt. Bern
Bohrprofile	Geologische Dokumentation von Bohrungen im Zusammenhang mit Bauprojekten oder Wärmesonden	Amt für Wasser und Abfall des Kt. Bern

Ausgehend vom DHM25, das die heutige Bodenoberfläche darstellt und auf dem die Abb. 5.4 basiert, rekonstruierten wir die Oberflächengestalt der früheren Zeitstände. Für die Abb. 5.3 ist die Oberfläche identisch zum heutigen Zustand (Abb. 5.4). Einzig der Kanderdurchstich und Einschnitte im Bereich der Autobahn mussten eliminiert werden. Zusätzlich skizzierten wir den Flusslauf der Kander (Abb. 4.2 a). Die Modellierung des Reliefs für die Abb. 5.2 mit dem Wendelsee war schon etwas komplexer. Da es keine Hinweise gibt, dass der

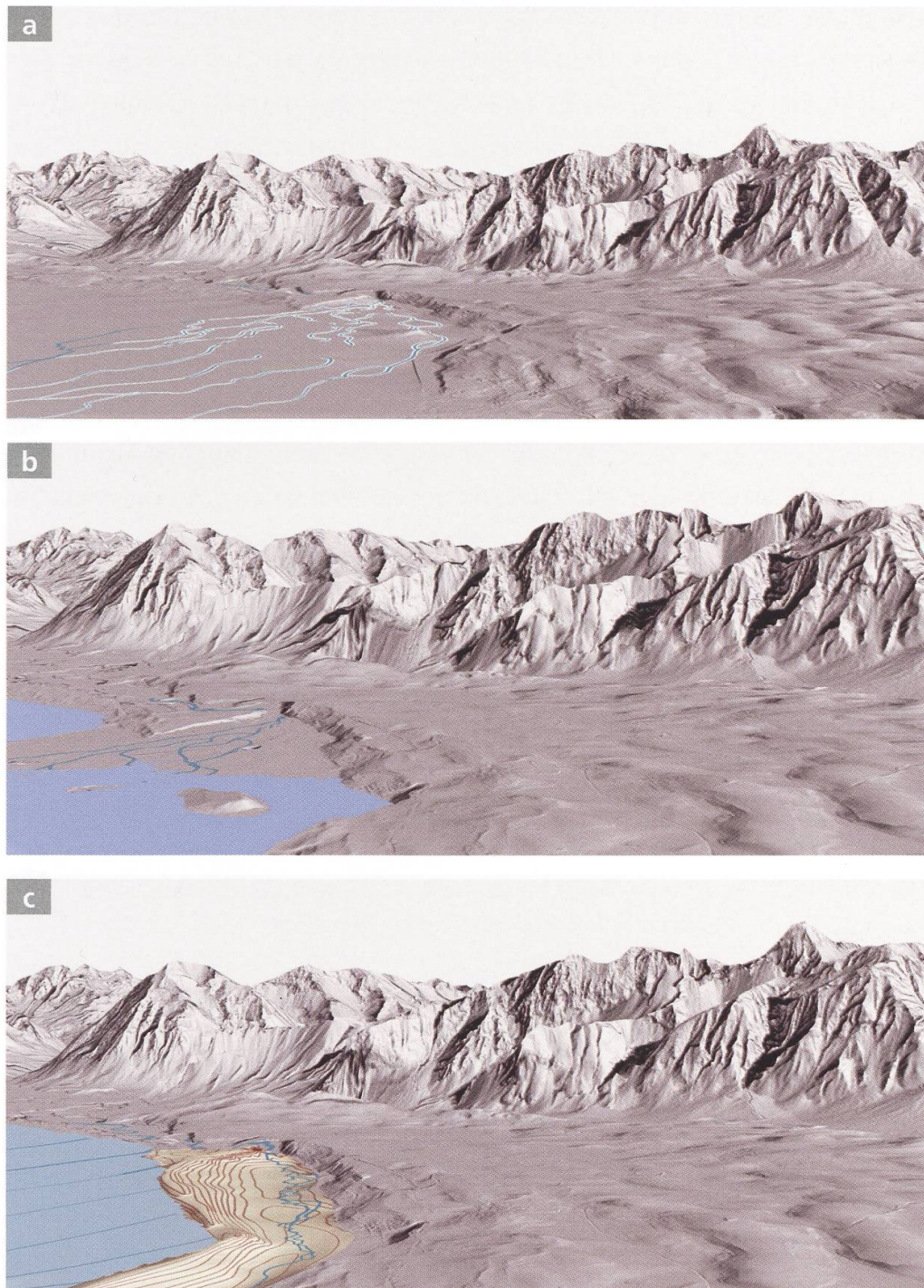


Abb. 4.2: Modellierte Reliefs als Grundlage für die Illustrierung der ausgewählten Zeitstände.

- a** Kanderlauf (schematisch) vor etwa 4000 Jahren (Abb. 5.3 und Beilage)
- b** Wendelsee vor etwa 9000 Jahren (Abb. 5.2 und Beilage)
- c** Spätglazialer Gletscherstand (blau) und Strättligmoräne (beige) (Abb. 5.1 und Beilage).

Digitales Geländemodell DHM25 (Bundesamt für Landestopografie swisstopo).

Autor: Peter Mani

Spiegel des Wendelsees höher lag, als der des Thunersees heute, musste die Geländehöhe im Seebereich so angepasst werden, dass der See die richtige Ausdehnung erhielt (Abb. 4.2 b). Am aufwändigsten war die Modellierung des ältesten Reliefs für die Abb. 5.1. Hier mussten die Mittelmoräne und die Gletscheroberfläche in das Relief integriert werden. Dazu definierten wir den hypothetischen Verlauf der Moräne und der Gletscheroberfläche mit Höhenkurven. Aus diesen Daten konnte für die relevanten Bereiche ein Höhenmodell berechnet, und anschliessend in das Original DHM25 integriert werden. Zusätzlich skizzierten wir auch hier den Kanderlauf als Basis für die Bildgestaltung (Abb. 4.2 c).

In dieser Form aufbereitet, konnten wir dank der verschiedenen Sichten die optimale Perspektive für die Darstellung der verschiedenen Szenarien diskutieren und festlegen. Die so erstellten digitalen Geländemodelle der verschiedenen Zeitstände sind für die Bildkonzeption, Bildsprache und Ausführung dem Atelier bunterhund Illustration übertragen worden. Die inhaltliche Ausgestaltung der Illustrationen erfolgte in enger Zusammenarbeit mit unserem Forscherteam.

Aus den Erkenntnissen unseres Forscherteams sind 3D-Geländemodelle erarbeitet worden, die als Grundlage für die Erarbeitung der Bildkonzeption der 4 Bildphasen durch Anita Dettwiler vom Atelier bunterhund Illustration KLG (buntherhund.ch) dienten. Die Erarbeitung erfolgte in Zusammenarbeit mit Joe Rohrer (bildebene.ch).

Die Bildsprache und die Ausführung sind das Werk von Anita Dettwiler; die inhaltliche Gestaltung wurde in engem Austausch mit unserem Forscherteam entwickelt.

Die Realisierung der Illustrationen wurde ermöglicht durch die finanzielle Unterstützung von: UTB, Stiftung Aaretal und Lotti Käppeli-Grünig. Die Illustrationen sind erstmals 2019 im Buch «Thierachern – eine Reise durch Raum und Zeit» publiziert worden.

5 Vier Illustrationen zur Landschaftsgeschichte der Region Thierachern / Thun

Aspekte der Landschaftsgeschichte unserer Region in Illustrationen sichtbar zu machen, das war das Ziel unserer Forschergruppe. Die Entstehungsgeschichte der Serie von vier Bildern aus verschiedenen Epochen wird in diesem Beitrag erläutert (Kapitel 2 und 4).

Alle vier Illustrationen zeigen denselben Geländeausschnitt. Ausgehend vom Ende der letzten Eiszeit zeigen wir in der ersten Darstellung, wie die Gegend um Thierachern in der Altsteinzeit ihre grundlegende Gestalt erhalten hat (Abb. 5.1). Das zweite Bild, aus der Mittelsteinzeit, zeigt den Wendelsee im nördlichen Teil (Abb. 5.2). Im dritten Bild, aus der Bronzezeit, wird die dynamische Auenlandschaft der ungebändigten Kander gegenwärtig (Abb. 5.3). Im vierten Bild erkennt man die Gegend um Thierachern heute. Die Geländeoberfläche ist ein Puzzle aus Landschaftselementen der geologischen und hydrologischen Vergangenheit sowie menschlichen Einwirkungen hauptsächlich der letzten drei Jahrhunderte (Abb. 5.4).

5.1 Am Ende der letzten Eiszeit – Altsteinzeit – vor etwa 15000 Jahren

Der letzte Gletschervorstoss

Nach dem Hochstand vor etwa 25 000 Jahren zog sich der Aaregletscher aus dem Mittelland in die Alpentäler zurück, wobei dieser Rückzug immer wieder durch Stagnationsphasen und kürzere Vorstösse unterbrochen wurde. So auch um 15 000 Jahre vor heute, als der Aaregletscher nochmals bis ins Gebiet Münsingen/Jaberg/Uttigen vorstiess bzw. dort einige Zeit verharrte. In der darauf folgenden Erwärmungsphase zogen sich der Simmen- und der Kander-gletscher schneller zurück als der Aaregletscher, da sie ein kleineres Nährgebiet



Abb. 5.1: Die Landschaft um Thierachern vor etwa 15 000 Jahren → siehe Beilage

aufweisen. Die Zunge des Kandergletschers lag damals im Gebiet von Reutigen, der Simmengletscher hatte sich schon weiter ins Tal zurückgezogen. Der Aaregletscher wurde gegen Westen hin durch die ursprüngliche Moräne (Strättligmoräne) begrenzt, wie aus dem geologischen Profil E (in Abb. 2.2 a) ersichtlich ist. Damals bildete das westlich davon liegende heutige Glütschbachtäli das Flussbett der Kander.

Das Amsoldinger Plateau war am Ende der Eiszeit von karger Tundravegetation bedeckt. Diese diente Rentieren und Mammuts als Nahrung. Zu dieser Zeit waren auch schon Jäger unterwegs.

5.2 Der Wendelsee – Mittelsteinzeit – vor etwa 9000 Jahren

Der zurückweichende Aaregletscher hinterliess ein mit Schmelzwasser gefülltes grosses Becken. So entstand der Wendelsee, der sich vor etwa 12 000 Jahren von Meiringen bis ins Gebiet von Uttigen/Jaberg erstreckte. Der Seespiegel des Wendelsees lag nicht wesentlich höher als die heutige Landoberfläche (siehe auch Kap. 1.2).

Mit dem Rückzug der Gletscher wurden die steilen Hänge in den Alpentälern instabil, da ihnen die Stütze fehlte. Zusammen mit dem Schmelzen des Permafrostes infolge der Erwärmung kam es zu Felsstürzen und Rutschungen. Damit standen enorme Gesteinsmassen zur Verfügung, die durch die Flüsse abtransportiert werden konnten, so auch durch die Kander und die Simme. Mit diesem



Abb. 5.2: Die Landschaft um Thierachern vor etwa 9000 Jahren → siehe Beilage

durch die Flüsse herangeführten Material wurde der Wendensee in seinem nördlichen Teil langsam aufgefüllt, wie die Abb. 5.2 zeigt. Ungefähr 5000 Jahre vor heute hatte der See in seinem nördlichen Teil eine Ausdehnung, die dem heutigen Thunersee entspricht.

Auf dem Amsoldinger Plateau entwickelte sich in den Senken eine Moorlandschaft. Aus absterbenden Wasserpflanzen und Moosen bildete sich Torf, die Seen begannen zu verlanden. Ausserhalb dieser feuchten Mulden war das Gebiet mit einem dichten Eichenmischwald mit viel Hasel, Ulme und Linde bedeckt.

In der Chronik von Karl Lohner (1786–1863) findet sich ein Bericht, der weit in die Vorgeschichte unserer Gegend zurückreicht. Darin erwähnt ist die **«Sage vom grossen eisernen Ring»**.

«Die südwestlich vor der Stadt Thun gelegene grosse Ebene war in der Urzeit mit Wasser bedeckt und bildete eine Fortsetzung des Sees, der sich, geognostischen Untersuchungen zufolge, vom Kirchet ob Meiringen bis an die Uttigenfluh, wo das Tal sich schliesst, erstreckte, und nur erst nachdem sich das Wasser da einen weiteren Durchlauf gefressen und die Aare nach und nach ihr Bett tiefer gegraben und die Gewässer sich allmählich verlaufen hatten, wurde diese Ebene zuerst Sumpf, dann trocken und der See in sein jetziges Becken eingeschränkt. An mehreren Flühen der Hügelreihe nach Gwatt bis Uttigen finden wir noch heut zu Tage Spuren des uralten Wasserstandes dieser Ebene durch vom Wasser eingefressene Furchen und am Ende des vorigen Jahrhunderts sah man noch an der Haltenrainfluh bei Thierachern einen grossen eisernen Ring in einer Mauer befestigt, welcher wahrscheinlich zu der Sage Anlass gegeben, an diesem Ringe seien vor Zeiten als die Ebene noch See war, die Schiffe angebunden worden. Es befindet sich auch in der Nähe von Thierachern ein Hügel in der grossen Ebene, auf der südlichen Seite mit Reben bepflanzt, Inselgiebel genannt, was uns zum ferneren Beweise dient, dass die Ebene einst See war. Diese Ebene ist meistens ein grosses Kiesbett, das von 6 bis 36 Zoll mit Erde bedeckt ist, nur an wenigen Stellen trifft man auf Lehmgrund.»

5.3 Die Aufschüttungsebene der Kander und das Amsoldinger Plateau – Bronzezeit – vor etwa 4000 Jahren

Die Kander deponierte besonders bei Hochwasser viel Geröll, Sand und Schlick in ihre verzweigten, gefällearmen Wasserläufe und füllte so immer wieder ihr eigenes Bett auf. So trat die Kander weiträumig über die Ufer, verlegte stetig ihren Lauf und ebnete nach und nach das Gelände zwischen Thunersee und Uttigen ein.



Abb. 5.3: Die Landschaft um Thierachern vor etwa 4000 Jahren → siehe Beilage

Zu jener Zeit wies die Flusslandschaft eine reiche Fauna und Flora auf, die an wechselhafte Lebensbedingungen adaptiert waren. Auch Bergpflanzen, deren Samen von der Kander immer wieder angeschwemmt wurden, fanden hier mindestens zeitweise ihre tiefstmögliche Verbreitung.

Auf dem Amsoldinger Plateau blieben infolge der Verlandung nur noch wenige Wasserflächen offen. Amsoldinger- und Uebeschisee überdauerten wegen ihrer Grösse. Ausserhalb der feuchten Mulden überzog ein dichter Buchen- und Eichenwald das Gebiet.

In der Bronzezeit bauten Leute an den Wasserflächen im Schmittmoos ebenerdige Häuser. Die Bewohner waren sesshaft und trieben Landwirtschaft auf gerodeten Flächen. Bestimmte Geräte, Werkzeuge und Waffen waren aus Bronze gefertigt. Angebaut wurden Getreide, Erbsen, Hanf und Lein. Die Anwohner hielten Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine. Hunde streunten durch das Dorf. Ochsengespanne zogen einfache Karren, Pferde dienten als Last- und Reittiere. Mit einfachen Einbäumen fuhren Fischer auf die Seen hinaus.

5.4 Die Region um Thierachern heute

Nach der Kanderumleitung 1713/14 entstand in der Region Thun eine neue Ausgangslage für die ökonomische und ökologische Entwicklung. Die Kanderschüttung zwischen Uttigen und Gwatt konnte nun für eine dauerhafte Besiedlung und zur intensiveren Nutzung erschlossen werden. Die Kander ist



Abb. 5.4: Die Landschaft um Thierachern heute → siehe Beilage

zwar oberflächlich verschwunden, doch blieb ein mächtiger zugehöriger Grundwasserstrom erhalten. Dieser fliesst in den Kanderschottern in 4–6 m unter der Ebene in Richtung Uttigen. In Uetendorf wird ein Teil dieses Grundwassers über eine der leistungsfähigsten Grundwasserfassungen der Schweiz zur Trinkwasserversorgung der Regionen Thun und Bern genutzt.

Mit der Umleitung der Kander in den Thunersee 1714/15 ist der Auenlandschaft mit ihrer reichen Pflanzen- und Tierwelt gleichsam die Hauptschlagader durchtrennt worden. Parallel zur intensiveren Nutzung und Überbauung der Kanderebene setzte der bis heute andauernde Prozess einer Verdrängung von Flora und Fauna ein. Die einstmals herrschende Dynamik in der wilden Flusslandschaft ist einer weitgehend statischen Nutzung gewichen, welche zu einer zunehmenden Zerstückelung und Verarmung des Naturnetzes führt. Der Verlust an Biodiversität vermindert auch den Erlebniswert der Landschaft. Als «Flusslandschaft ohne Fluss» haben die Thuner- und Thierachern Allmend – nicht zuletzt dank vielfältiger Stützungsmaßnahmen durch armasuisse – ihre Bedeutung als Refugium zahlreicher bedrohter Tier- und Pflanzenarten bis heute bewahren können.

Auf dem Amsoldinger Plateau sind nur noch Reste der einstigen ausgedehnten Moorlandschaft verblieben. Die sensibelsten Flächen mit der höchsten Biodiversität befinden sich in den kantonalen Naturschutzgebieten «Amsoldinger- und Uebeschisee» und «Schmittmoos». Beide sind Teil des Bundesinventars

der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) und des Inventars der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung. Das Erscheinungsbild der traditionellen Kulturlandschaft ist hier noch weitgehend erhalten.

Die Zeitebenen der vier Bilder sind auch in der Zeitskala (Kapitel 3) dargestellt.

6 Wie Mooreichen die Landschaftsgeschichte erhellen können

Dank pollenanalytischer Untersuchungen kennen wir die Vegetationsentwicklung im Alpenraum ab dem Ende der letzten Eiszeit bis heute. Pollen sind in den meist viele Meter dicken Torfablagerungen häufig und können aufgrund mikroskopischer Merkmale oft bis zur Art bestimmt werden. Auch Reste von Samen, Blättern, Wurzeln oder Sprosstteilen erweitern die Kenntnisse über die Vegetationsentwicklung.

Makroskopische Funde in Mooren sind meist Zufallsfunde und werden wegen der Schutzwürdigkeit der Moorlandschaften nicht häufig gemacht. Eher selten wird heute noch eine alte Moorlandschaft flächig abgetragen und damit ein Zeitfenster potentiell bis zur Entstehungszeit eines Moors geöffnet.

In Thierachern musste, auf Verordnung der kantonalen Behörden, auf dem Amsoldinger Plateau im Jahr 2018 in einer landwirtschaftlich genutzten Senke im Eyacher eine Bauschutt-Deponie eingerichtet werden. Nacheiszeitlich hatte sich in dieser Geländemulde ein See erstreckt, der vor mehr als 9000 Jahren



Abb. 6.1 a: Eyacher Thierachern (2019). Seekreide dichtet den Boden unter den Torfschichten ab. Rolf Winkler auf der Suche nach Mooreichen. Foto: Heinz Keller

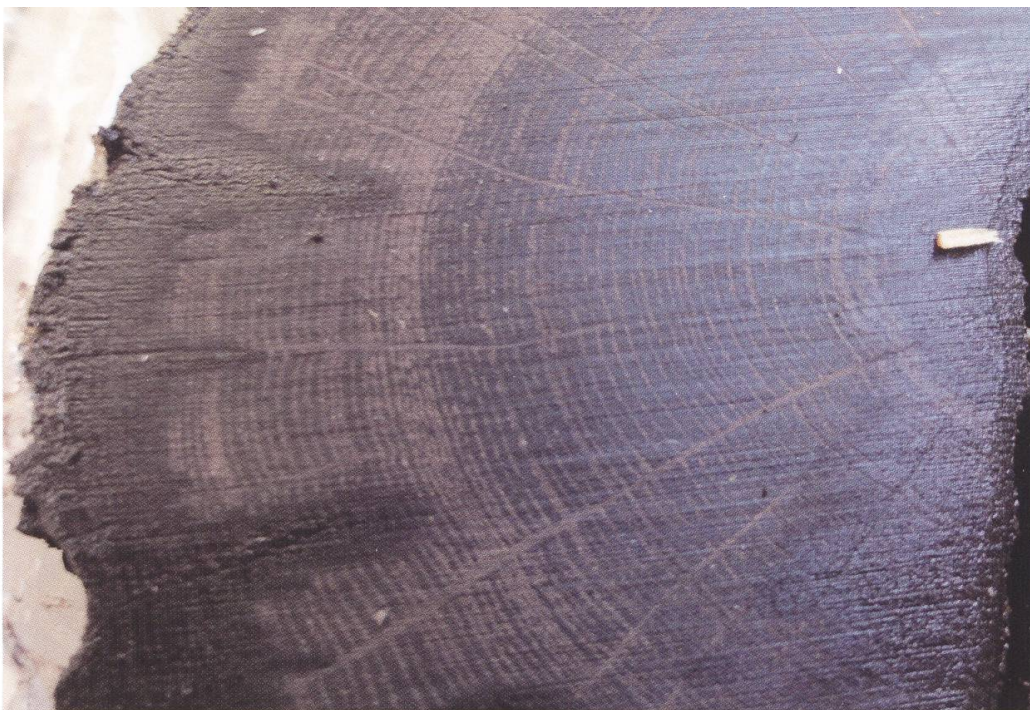


Abb. 6.1 b: Subfossile Mooreiche vom Eyacher Thierachern. Alter: ca. 6700 Jahre.
Auf dem Querschnitt (Astdurchmesser 11 cm) sind 95 Jahrringe unterscheidbar.
Foto: Heinz Keller

verlandet ist, wie nachfolgend erläutert wird. Das Grundmoränenmaterial ist hier von Seekreide und torfigen Verlandungssedimenten überlagert. Bei der Erstellung der Bauschuttdeponie im Eyacher wurden die obersten Schichten des Moorbodens freigelegt, so dass man den bodenkundlichen und geologischen Aufbau einsehen konnte.

Die offene Baugrube mit den ausgehobenen Torfmassen weckte das Interesse von Rolf Winkler, Bau- und Kunstschreiner in Blumenstein. Sein ausgeprägtes Gespür für alles, was Holz betrifft, führte ihn zu den abgeschürften Torfschichten. Dort entdeckte er, nur wenig über der sichtbaren Seekreide, im torfigen Aufschluss ein meterlanges Aststück, das sich als kohlenschwarz verfärbtes Eichenholz entpuppte.

Die wissenschaftliche Untersuchung erfolgte durch den Archäologischen Dienst des Kantons Bern. Matthias Bolliger, Leiter des Dendrolabors in Sutz-Lattrigen, entschlüsselte im Eichenholz die erstaunliche Zahl von 95 Jahrringen, bei einem Astdurchmesser von 11 cm (Abb. 6.1 b). Eine Datierung anhand bisher bekannter Eichenchronologien aus früheren Jahrtausenden war nicht möglich, weshalb eine Datierung mittels C14-Radiokarbon-Methode zur absoluten Altersbestimmung am Departement für Chemie und Biochemie der Universität Bern in Auftrag gegeben wurde. Diese Untersuchung enthüllte das ausserordentliche Alter dieses Moorfundstückes. Es stammt aus der Zeitspanne um 4700 – 4600 Jahren v. Chr.! Im Kanton Bern gibt es bislang nur wenige



Abb. 6.1 c: Mooreiche vom Eyacher Thierachern. Alter: ca. 9000 Jahre. In einem der Längsrisse steckte das Eisenobjekt der Abb. 6.1 d. Finder: Rolf Winkler
Foto: Heinz Keller

C14-datierte Hölzer aus der Zeit vor 4000 v. Chr., bei denen es sich meist um einstige Ablagerungen in alten, heute verlandeten Flussläufen oder um Baumstämme aus den Moorböden des Seelandes handelt. Das Holz vom Eyacher mit einem Alter von etwa 6700 Jahren ist damit ein seltener Zeitzeuge der Jungsteinzeit in Thierachern! Zu jener Zeit fand in der Schweiz die Ablösung vom Jäger- und Sammlertum zur Sesshaftigkeit und zur Landwirtschaft statt.

Bei einem zweiten Gang durch das Gelände entdeckte Rolf Winkler ein weiteres schwarzes Eichenholz, das beim abgeschürften Torf lag. Das kegelförmige schwarze Holz von 125 cm Länge ähnelte einer Skulptur (Abb. 6.1 c). Als grosse Überraschung fand Rolf Winkler in diesem Holzstück ein 31 cm langes Eisenobjekt von fischähnlicher Gestalt, das in einem Längsriss des Holzes eingeklemmt und verborgen war (Abb. 6.1 d). Das imposante Holzstück liess sich wiederum nicht über eine Jahrringanalyse dendrochronologisch zuordnen. Die C14-Analyse im Jahr 2020 ergab ein unerwartetes Ergebnis: Die Eiche muss im Zeitraum zwischen ca. 7000 und 6700 v. Ch. ins Moor gefallen sein. Sie ist mit ihren vielleicht 9000 Jahren gut 2000 Jahre älter als der Eichenast der Abb. 6.1 b, der im Jahr 2019 datiert worden ist.

Datierte Hölzer aus der Mittelsteinzeit sind selten, diese subfossile Eiche vom Eyacher ist damit nicht nur ein einzigartiger Zeitzeuge, es ist eines der ältesten Hölzer der Region!



Abb. 6.1 d. Eisenobjekt, Länge 31 cm. Das Objekt steckte verborgen in einem radialen Riss der Mooreiche vom Eyacher Thierachern (Abb. 6.1 c). Wie und wann dieses Eisen unbekannten Alters in die Eiche gelangen konnte bleibt rätselhaft. Finder: Rolf Winkler, Foto: Heinz Keller

Im Eyacher sind somit zwei Hölzer über einen Zeitraum von mindestens 2000 Jahren dokumentiert. Als die ältere Eiche noch lebte, hätte man vom Plateau aus den Wendelsee in seiner riesigen Ausdehnung überblicken können! Für den Verlandungsprozess der Kleinseen auf dem Amsoldinger Plateau ergibt sich durch das hohe Alter der Mooreichen ein neuer Anhaltspunkt. Nach den neuen Erkenntnissen müssten unsere Landschafts-Rekonstruktionen angepasst werden. Betrachtet man die Landschaft des Amsoldinger Plateaus zur Bronzezeit (Abb. 5.3), fällt rechts am Bildrand der «Wahlensee» mit seiner spiegelnden Oberfläche auf. Zu dieser Reihe von Kleinseen, die sich zu Verlandungsmooren entwickelten, gehörte auch der «Eyachersee», der in der nächst höheren Geländemulde lag (ausserhalb des rechten Bildrandes in Abb. 5.3). In der nordisch anmutenden Seenlandschaft, wie sie in der Abb. 5.2 auf dem Plateau zur Zeit des Wendelsees vor 9000 Jahren dargestellt ist, muss der Verlandungsprozess bereits seit längerer Zeit aktiv sein. Damit dürften zur Bronzezeit vor 4000 Jahren (Abb. 5.3) die Seen schon stärker verlandet sein als vermutet. Folglich müssten die offenen Wasserflächen deutlich kleiner erscheinen oder sie waren bereits verschwunden.

«Panta rhei» – alles ist «im Fluss»! Neue wissenschaftliche Daten können bestehende Erkenntnisse zur Landschaftsgeschichte immer wieder präzisieren oder modifizieren und dadurch unser Verständnis für Wandlungsprozesse vertiefen. Tatsache bleibt, dass unsere Region spektakuläre natürliche Veränderungen durchlebte, die sich über viele Jahrtausende erstreckten. Nun sind wir innerhalb nur weniger Jahrhunderte in eine neue Phase beschleunigter Veränderung des Landschaftsbildes eingetreten. Stets intensivere menschliche Eingriffe in den Naturhaushalt strapazieren die Regulationsfähigkeit vieler Ökosysteme, sichtbar an der schwindenden Biodiversität. Der Mensch als Landschaftsgestalter ist gefordert, die Bedürfnisse der Natur in seine Handlungen einzubeziehen.

7. Literatur

Beck, P. (1943): Die natürlichen Landschaften, eine geologisch-geographische Einzelbeschreibung. In: Das Amt Thun, 1. Band, Druck- und Verlagsanstalt Adolf Schaer, Thun

Bolliger, M. (2018): Dendrochronologie. Geschichte und Anwendungsbereiche. Mitt. Natf. Ges. Bern 75, 2018, 26–45

Guthruf J., Guthruf-Seiler Kathrin, Zeh Markus (1999): Kleinseen im Kanton Bern, GSA Kt. Bern 1999

Hantke R., Wagner G. (2005): Eiszeitliche und nacheiszeitliche Gletscherstände im Berner Oberland. Mitt. Natf. Ges. Bern, Bd. 62, 2005

Hantke, R., Scheidegger, A.E. (2007): Zur Entstehungsgeschichte der Berner Oberländer Seen. In: Jb. UTB Uferschutzverband Thuner- und Brienzersee 2007, 11–34

Hantke, R., Wagner, G. (2005): Eiszeitliche und nacheiszeitliche Gletscherstände im Berner Oberland. Erster Teil: Östliches Oberland bis zur Kander. Mit einer Karte 1:100 000. Mitt. Natf. Ges. Bern, Bd. 62, 108–134

- Ivy-Ochs, S. (2015): Glacier variations in the European Alps at the end of the last glaciation. Cuadernos de investigación geográfica/Geographical Research Letters, (41), 295–315
- Lieglein, A. (2016): Das Faulenseemoos – ein einzigartiges Klimaarchiv. Jb. UTB Uferschutzverband Thuner- und Brienersee 2016
- Meichtry, N.(2016): Last Deglaciation oft the Aare Valley. Geol. Institut Univ. Bern 2016
- Niklaus, M. (1969): Die Kander und ihr Delta im Thunersee. Jb. UTB Uferschutzverband Thuner- und Brienersee 1969
- Nussbaum, F. (1922): Exkursionskarte der Umgebung von Bern 1:75 000, geologisch bearbeitet, 2. Auflage 1936, Kümmerly & Frey
- Sage vom eisernen Ring: https://www.thun.ch/fileadmin/behoerden/stadt-kanzlei/media/pdf/Band_I__Vorbericht__1277-1550_.pdf
- Schlüchter, C. (2014): Die Umleitung der Kander in den Thunersee – ein geologisches Langzeitexperiment. Jb. UTB Uferschutzverband Thuner- und Brienersee 2014
- Schneider, R. (2013): Die Umleitung der Kander im historischen Kartenbild – Die Pläne von Samuel Bodmer und Johann Adam Riediger. Jb. UTB Uferschutzverband Thuner- und Brienersee 2013
- Schweiz. Eidgenossenschaft (2017): BLN 1315 Amsoldinger- und Übeschisee. BAFU 2017
- Schwörer C. & Gobet E.: Das lange Gedächtnis der Moore. In: Aqua viva 3/2016
- Seguinot, J., Ivy-Ochs, S., Juvet, G., Huss, M., Funk, M., Preusser, F. (2018): Modelling last glacial cycle ice dynamics in the Alps. The Cryosphere 12 (10), 3265–3285

Straub, G., (2015): Der Amsoldingersee. Jb UTB Uferschutzverband Thuner- und Brienersee 2015

Sturm M., Matter, A. (1972): Geologisch-sedimentologische Untersuchungen im Thuner- und Brienersee. Jb. UTB Uferschutzverband Thuner- und Brienersee 1972

Einwohnergemeinde Thierachern (Hrsg.) (2019): Thierachern – eine Reise durch Raum und Zeit, ISBN 987-3-033-07206-0

Wagner, G., (2001): Drumlins im Berner Mittelland? Eine begrifflich-morphologische Studie. Mitt. Natf. Ges. Bern, Bd. 58, 2001

Wagner, G., (2002): Die Eiszeitlandschaft im Gebiet Oberes Aaretal – Thunersee. Jb UTB Uferschutzverband Thuner- und Brienersee 2002

Wanner J.: Horizontalfilterbrunnen Amerikaegge (Uetendorf).
In: Kellerhals + Haefeli Nr. 21, 2013

Welten M. (1979): Eis, Wasser und Mensch haben das Aaretal verändert. Ergebnisse von 50 Jahren Pollenanalyse in Bern. Mitt. Natf. Ges. Bern, Bd. 36, 1979

In der Beilage sind folgende Darstellungen aus dem Text grösser abgebildet:

- Abb. 5.1: Die Landschaft um Thierachern vor etwa 15 000 Jahren (Altsteinzeit)
- Abb. 5.2: Die Landschaft um Thierachern vor etwa 9000 Jahren (Mittelsteinzeit)
- Abb. 5.3: Die Landschaft um Thierachern vor etwa 4000 Jahren (Bronzezeit)
- Abb. 5.4: Die Landschaft um Thierachern heute
- Übersichtskarte, S. 120 (Rückseite von Abb. 5.4)
- Zeitskala, Kapitel 3 (Rückseite von Abb. 5.4)

Bild-Autoren: Heinz Keller, Daniel Indermühle, Han Krusse, Peter Mani und bunterhund, Atelier für Illustration (Zürich). Erstmals erschienen in: Einwohnergemeinde Thierachern (Hrsg.), Thierachern – eine Reise durch Raum und Zeit, 2019.

Mit freundlicher Genehmigung der Gemeinde Thierachern.