

Zeitschrift: Jahrbuch Oberaargau : Menschen, Orte, Geschichten im Berner Mittelland
Herausgeber: Jahrbuch Oberaargau
Band: 40 (1997)

Artikel: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Schieferkohlen von Schweinbrunnen, Gemeinde Huttwil
Autor: Wegmüller, Samuel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1071364>

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: 21.02.2026

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

Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Schieferkohlen von Schweinbrunnen, Gemeinde Huttwil

Samuel Wegmüller

1. Einleitung

Im Jahrbuch des Oberaargaus 1985 (Seite 13–30) berichtete ich über meine vegetationsgeschichtlichen Untersuchungen an drei Schieferkohleprofilen aus dem Gebiet von Gondiswil/Ufhusen. Anhand der Analysen des in den erbohrten Sedimenten enthaltenen Pollens gelang es hier, die vegetationsgeschichtliche Entwicklung der letzten Warmzeit (Riss/Würm-Interglazial) sowie jene der frühen Phasen der nachfolgenden Kaltzeit (Würm-Eiszeit) nachzuweisen. Aufgrund der aufgezeigten Abfolge von Vegetationszuständen war es ferner möglich, Aussagen zur paläoklimatischen Entwicklung dieses langen Zeitabschnittes zu machen.

Derart aussergewöhnlich lange vegetationsgeschichtliche Sequenzen sind auch heute noch schwierig nachzuweisen. Ein Grund dafür mag darin liegen, dass grosse Gebiete des nörlichen Alpenvorlandes während der letzten Kaltzeit (Glazial) durch die weit ins Mittelland vorstossenden Gletscher überfahren wurden, wobei die früher abgelagerten warmzeitlichen Sedimente abgeschürft wurden. Dies trifft nun allerdings für das zwischen Langeten und Wigger gelegene Gebiet nicht zu. Im Nordwesten stiess der würmeiszeitliche Rhonegletscher bis in die Gegend von Oberbipp, Bannwil und Thunstetten vor, während im Nordosten der Suhrental-Lappen des Aare/Reuss-Gletschers bis in die Gegend von Staffelbach und ins Becken des Wauwilermooses reichte (Imhof, 1965). Das dazwischen liegende Gebiet blieb hingegen eisfrei, und es ist wahrscheinlich, dass hier Ablagerungen der letzten Warmzeit und des Frühwürm eher erhalten geblieben sind als im glazialen Bereich.

In der Randtalung des Napfgebietes, die sich von Ramsey über Sumiswald, Weier, Huttwil und Willisau bis nach Wolhusen erstreckt, finden sich zwischen Huttwil und Zell (Abb. 1) die grössten Schieferkohlevorkommen, die

bisher im Gebiet der Schweiz festgestellt worden sind. Diese wurden in den Jahren 1917 bis 1920 und dann wiederum von 1940 bis 1946 wegen der kriegsbedingten Brennstoffknappheit intensiv abgebaut. Über die Schürfungen während des Ersten Weltkrieges berichtete Gerber (1923), über jene des Zweiten Weltkrieges Fehlmann (1947).

Nun wurden bereits während der ersten Abbauperiode (1917 bis 1920) zum Zwecke der Abklärung weiterer abbauwürdiger Flöze auch im Gebiet von Huttwil–Dürrenroth–Häuserenmoos Probesondierungen durchgeführt (Gerber, 1923). Dabei zeitigten allerdings nur die im Gebiet von Schweinbrunnen ausgeführten Bohrungen grössere Schieferkohlevorkommen.

Es lag nun nahe, auch diese Schieferkohlen einer pollenanalytischen Untersuchung zu unterziehen. Dabei war von folgender Fragestellung auszugehen: Welche Vegetation herrschte zur Zeit der Schieferkohlenablagerung in dem zwischen Dürrenroth und Huttwil gelegenen Gebiet vor? In welchem Zeitraum erfolgte die Ablagerung, und unter welchen klimatischen Bedingungen fand sie statt?

Herr K. Steffen, Landwirt in Schweinbrunnen, gab uns die Erlaubnis, auf seinem Grundstück eine Rotationskernbohrung durchzuführen, was hier bestens verdankt sei. Der Schweizerische Nationalfonds übernahm die Kosten der Bohrung wie auch die der Teilassistenten für die Laborarbeiten am Systematisch-Geobotanischen Institut der Universität in Bern (NF-Projekt Nr. 3.311-82). Frau Dr. K. Studer, Bern, führte die Aufbereitung der Sedimentproben sehr sorgfältig durch, was hier ebenfalls bestens verdankt sei.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Geologie und Glazialmorphologie

Die zwischen Dürrenroth und Huttwil gelegenen Häusergruppen von Schweinbrunnen finden sich auf der sanft geneigten Terrasse am rechten Talhang des Rotbaches, der sich unterhalb Huttwil mit der Langeten vereinigt (Abb. 1). Nach der geologischen Karte von Gerber und Wanner (1984) liegt Huttwil (642 m) auf einem grossen Schotterkörper, der sich vom Rotbach bei Fiechten bis zu der nordöstlich von Huttwil gelegenen Schwelle (Pt. 668.2) erstreckt. Nach Südwesten hin schliessen sich grossflächig siltig sandige Ablagerungen an, die im Gebiet von Schweinbrun-

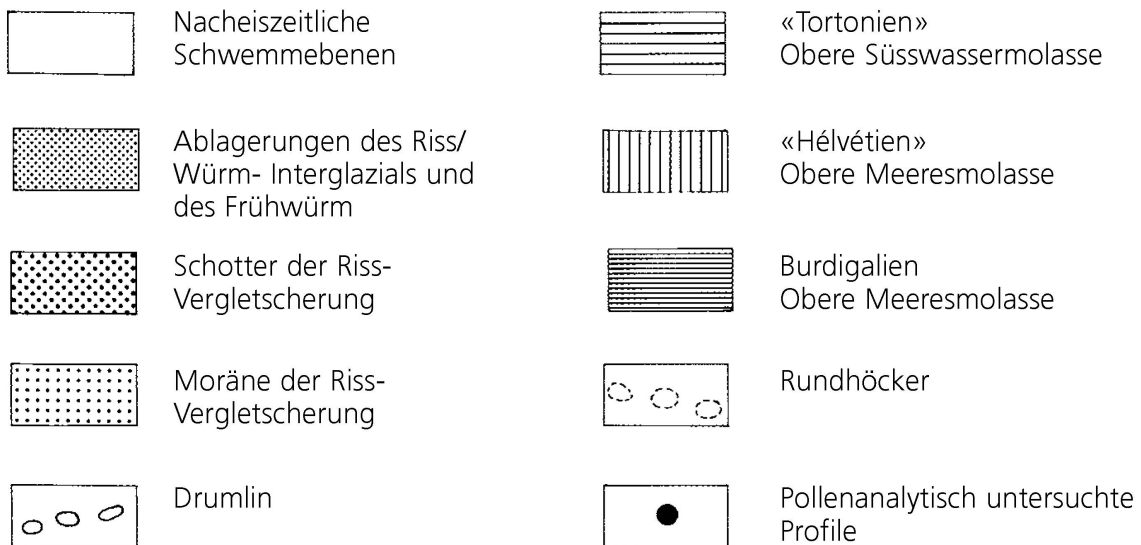
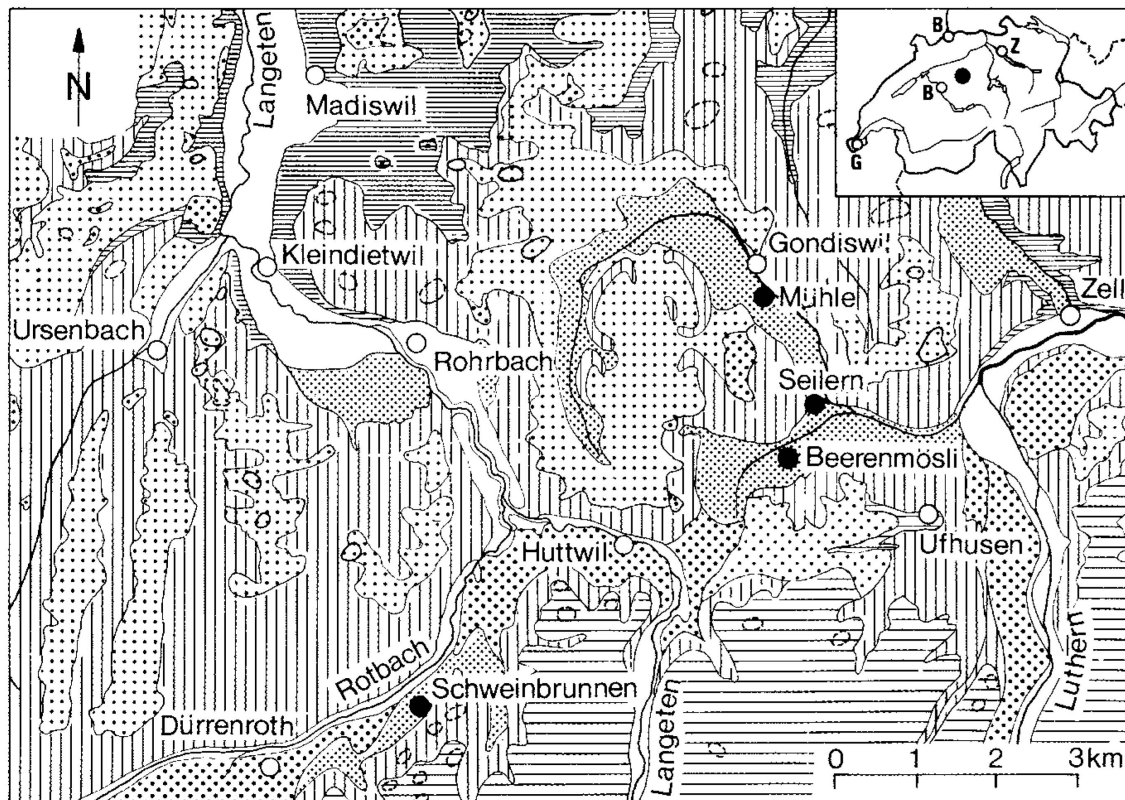


Abb. 1 Geologische Übersicht des nördlichen Napfvorlandes, nach GERBER & WAN-
NER (1984), leicht verändert. Schwarze Kreisflächen: Lage der pollenanalytisch un-
tersuchten Profile.

nen in 5–7 m Tiefe Kohlenflöze aufweisen. Das weiter westlich gelegene Dorf Dürrenroth (698 m) liegt auf einer erhöhten Terrasse eines grossen Schotterkörpers. Nach der geomorphologischen Karte von Hantke (1968: S. 9, Abb. I) handelt es sich bei den Schottern von Dürrenroth um Hochterrassenschotter der vorletzten Eiszeit (Riss). Die tiefer gelegenen Ablagerungen von Schweinbrunnen und Huttwil hingegen entsprechen nach Hantke den Niederterrassenschottern und sollen dem Frühwürm zuzuordnen sein. Anderer Auffassung sind Gerber und Wanner (1984), welche sie der vorletzten Eiszeit zuordnen.

Abschliessend sei auf eine Erscheinung hingewiesen, die dem Landschaftsbild dieser Gegend einen besondern Akzent verleiht. Südöstlich von Schweinbrunnen finden sich reihenartig angeordnete Molasse-Rundhöcker (Abb. 1). In der Gegend von Dürrenroth und Schweinbrunnen liegt die eine Reihe in rund 730 m, die zweite in 786 m Höhe ü.M.; ihre Höhenlage nimmt gegen Osten hin leicht ab. Sie sind gegen Süden durch kleine Sättel vom ansteigenden Napf-Bergland getrennt. Hantke (1968) vertritt die Ansicht, dass diese Sattelreihen Überreste alter randglazialer Schmelzwasserrinnen darstellen, die später nach Norden durchgebrochen seien. Eine genauere zeitliche Einstufung dieser Schmelzwasserrinnen ist bisher nicht gelungen.

2.2 Vegetation

Das gesamte Gebiet wird heute landwirtschaftlich intensiv genutzt (Ackerbau und Viehzucht). Die Wälder sind auf unproduktive Flächen zurückgedrängt worden. Sie finden sich an steilen Hängen, auf den Kuppen der erwähnten Rundhöcker und dann auch auf extrem stark versauerten staunassen Böden von Terrassen. Auf letzteren stockt grossflächig der Peitschenmoos-Fichten-Tannenwald, das Bazzanio-Abietetum. Nach Meyer (1949) tritt diese Waldgesellschaft vor allem auf Böden risseiszeitlicher Ablagerungen auf. Es handelt sich um sehr produktive Weisstannenwälder, in denen die Buche höchstens im Unterwuchs aufzukommen vermag. Diese Wälder sind durch Artenarmut und ebenso durch grossflächig ausgebildete Torfmoos-Decken gekennzeichnet. Im Untersuchungsgebiet ist diese Waldgesellschaft in dem zwischen Schweinbrunnen und Huttwil gelegenen Huttwilwald ausgebildet, dann aber auch in dem südwestlich von Dürrenroth gelegenen Rotwald. Beide liegen auf den ausgedehnten Terrassen des Rotbachtals.

Im weitem stocken auf trockenen südexponierten Hängen Restbestände des Waldsimsen-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum*), an nordexponierten Hängen Bestände des Waldhirschen-Buchenwaldes (*Milio-Fagetum*). In Lagen oberhalb 800 m Höhe sind im Bergland des Napf-Massivs artenreiche Buchen-Tannenwälder (*Abieti-Fagetum*) verbreitet.

3. Untersuchungsmethoden

3.1 Rotationskernbohrung

Zur Abklärung der Lage der Bohrstelle konnten wir auf der Schweizerischen Geologischen Dokumentationsstelle in Bern Einsicht nehmen in die Bohrpläne der im September 1917 und im Mai 1918 durch G. Weinmann im Gebiet von Schweinbrunnen vorgenommenen Sondierungen (Gerber, 1923). In neun Bohrungen wurden damals in einer Tiefe von 5–7 m Flöze von bis zu 2 m Mächtigkeit festgestellt, die zwischen Sand und Lehm eingebettet waren. Das produktive Areal hat einen Durchmesser von rund 200 m.

Die für pollenanalytische Untersuchungen geplante Rotationskernbohrung wurde am 28. Februar 1985 durch die Firma Stump, Bern, ausgeführt. Die Bohrstelle liegt in 663 m Höhe auf der Westseite des Huttwilwaldes. Die Koordinaten lauten: 628 600/216 175 (Schweizerische Landeskarte 1:25 000, Blatt 1148 Sumiswald). Die Bohrung (Ø 10 cm) wurde bis auf die Tiefe von 11,60 m abgeteuft. Die erwähnten Schieferkohlenflöze wurden erfasst, hingegen wurde der Molassefels nicht erreicht. Die Überlagerung der Flöze durch Silt, Ton, Sand und vereinzelt auch durch Kies betrug an der Bohrstelle 5,40 m.

3.2 Aufbereitung der Sedimentproben und mikroskopische Analyse

Den Bohrkernen wurden in Abständen von 5–10 cm kleine Sedimentproben entnommen. Die Aufbereitung der Proben erfolgte am Systematisch-Geobotanischen Institut der Universität Bern. In einem langwierigen Verfahren wurde durch Säure- und Laugeneinwirkung der fossile Pollen vom Sedimentmaterial getrennt. Nach Färbung des Pollens und Anfertigung von Präparaten wurden die Proben auf ihren Pollengehalt hin unter dem Mikroskop untersucht.

Die mikroskopische Analyse des fossilen Pollens erwies sich insofern als

schwierig, als dessen Erhaltungszustand zum Teil schlecht war. Die Sedimentproben aus den Profilabschnitten 10,10–11,60 m und 0–2,60 m erwiesen sich als nahezu pollenleer.

Bei der Analyse wurde angestrebt, pro Probe mindestens 500 Baumpollen auszuzählen. Bei pollenarmen Präparaten wurde diese Summe trotz Auszählung von bis zu 5 Präparaten nicht erreicht.

Die Bezugssumme zur Berechnung der prozentualen Anteile der einzelnen Taxa pro untersuchtem Horizont umfasst die Summe der Baum- und Strauchpollen (BP) ohne die Erlen (*Alnus*), und des Nichtbaumpollens (NBP) ohne den Pollen der Riedgräser (Cyperaceen) und der Wasserpflanzen. Die Sporen der Moos- und Farnpflanzen sind ebenfalls nicht in der Bezugssumme enthalten.

3.3 Diagrammgestaltung (Abb. 2)

Die Ergebnisse der pollenanalytischen Untersuchung werden hier in einem vereinfachten Diagramm wiedergegeben. Links finden sich neben den Tiefenangaben Hinweise zur chronostratigraphischen Einstufung, in einer separaten Kolonne die Darstellung der Sedimentabfolge (Lithostratigraphie). Das Diagramm ist sodann in numerierte Zonen unterteilt. Die dafür gewählten Zahlen erlauben den Vergleich mit den entsprechenden Diagrammabschnitten der Profile von Gondiswil/Ufhusen (Wegmüller, 1992).

Von Bedeutung ist das Hauptdiagramm, das neben der Kolonne der Zone steht. Von links nach rechts sind die Föhren-Werte in einer schwarzen Silhouettenkurve aufgetragen, von rechts nach links die Nichtbaumpollen (NBP) mit Gräsern (Gramineae) und zahlreichen weiteren Krautarten, die unter dem Begriff *Varia* zusammengefasst werden. Die weisse Fläche zwischen der schwarzen Föhren-Silhouette und den durch Schraffuren dargestellten Nichtbaumpollen (NBP) umfasst die prozentualen Anteile aller Bäume. Der Verlauf der Grenzlinie zwischen Baumpollen und Nichtbaumpollen ist für die Deutung der Ergebnisse wichtig. Hohe Nichtbaumpollenwerte in Verbindung mit charakteristischen Artenspektren

Abb. 2 Pollendiagramm des Profils Schweinbrunnen. Vegetationsgeschichtliche Entwicklung und Schieferkohlenablagerung während der letzten Warmzeit (Riss/Würm-Interglazial).

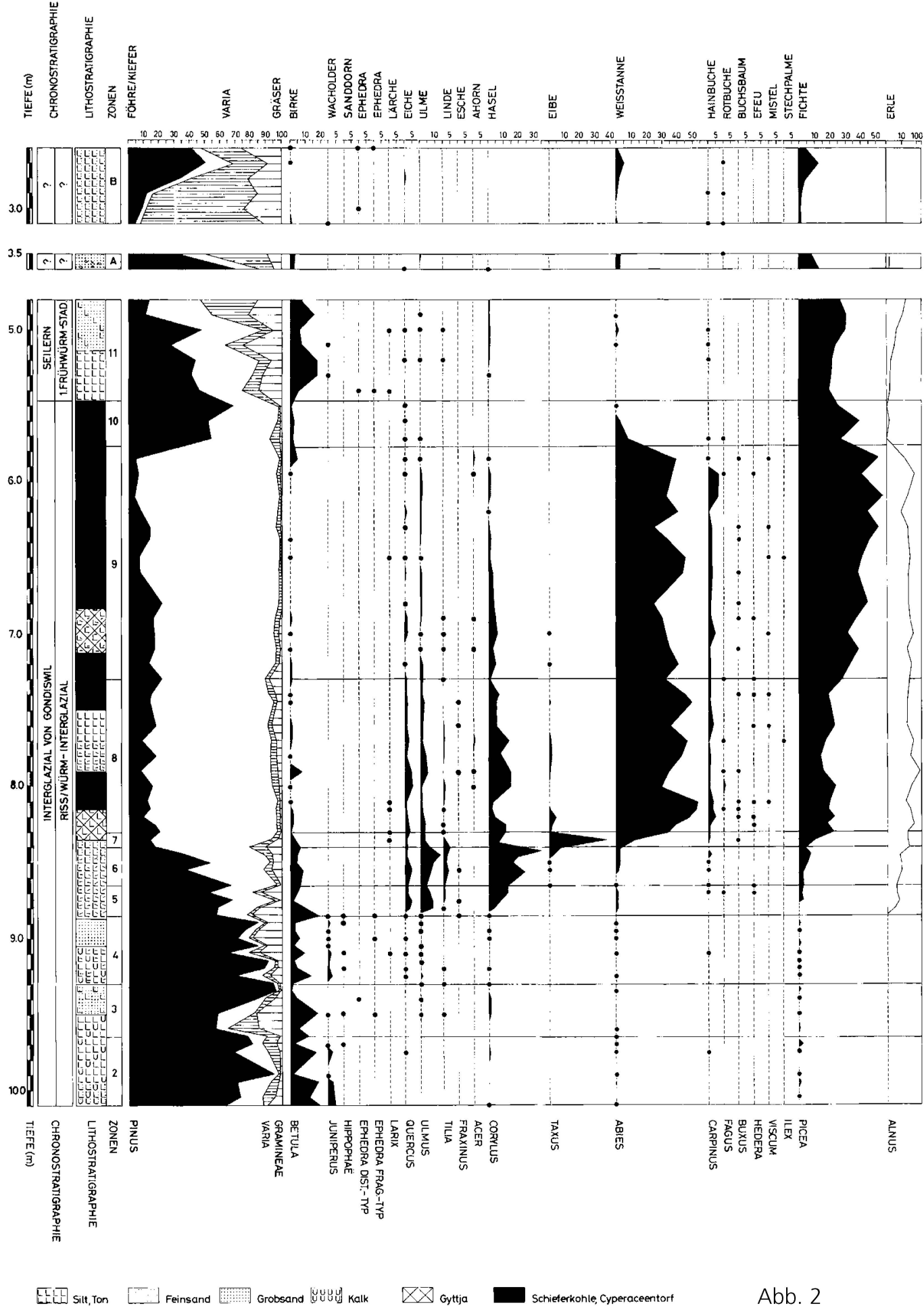


Abb. 2

weisen in der Regel auf Kaltphasen hin, hohe Baumpollenwerte hingegen auf geschlossene Bewaldung.

Anschliessend finden sich die Silhouettenkurven der einzelnen Baumarten, die nach den prozentualen Anteilen aufgetragen worden sind. Werte zwischen 0,1% und 0,5% wurden durch kleine schwarze Kreisflächen dargestellt. Aus der Darstellung geht hervor, in welcher Reihenfolge die einzelnen Baum- und Straucharten im Verlaufe der Jahrtausende aufgetreten sind, ihre optimale Entwicklung erreicht haben und dann wieder zurückgegangen sind.

Auf die Darstellung der einzelnen Komponenten der Nichtbaumpollen wie auch der Farne wird hier verzichtet.

4. Ergebnisse

4.1 Grundzüge der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung in der zwischen Huttwil und Dürrenroth gelegenen Gegend

Das Pollendiagramm von Schweinbrunnen widerspiegelt die vegetationsgeschichtliche Entwicklung einer Warmzeit. Allerdings fehlen an der Basis die typischen Wiederbewaldungsstadien, die nach der vorangehenden Kaltzeit einsetzten.

Zone 2: Föhrenwälder (*Pinus*) mit Wacholder (*Juniperus*) im Unterwuchs herrschen auf den Plateauflächen vor. Die vernässten Auen des Rotbaches werden von Baumbirken (*Betula*) eingenommen. Die Wälder sind aber noch ziemlich offen; dies hat zur Folge, dass aus der weiteren Umgebung fortgesetzt sandige Silte ins Becken von Schweinbrunnen eingeschwemmt werden.

Zone 3: Auf diese Föhrenwald-Phase folgt ein rückläufiger Abschnitt, der klimatisch bedingt sein dürfte. Die Föhrenwälder werden stark aufgelichtet, während sich die Birkenbestände behaupten. Die Erosion nimmt zu, und an Stelle von Ton und Silt gelangen Fein- und Grobsand zur Ablagerung.

Zone 4: Anschliessend stabilisieren sich die Verhältnisse wieder. Die Föhren breiten sich erneut aus, und es kommt vorübergehend zu dichtem Waldschluss. Die Erosion geht zurück, und im Becken werden wieder vorwiegend Ton und Silte abgelagert. Im jüngern Abschnitt dieser Phase lichtet sich dann der Föhrenwald nochmals, und es kommt erneut zur Aus-

breitung von Wacholder-Büschen. Auf den offenen Plätzen treten zahlreiche Krautpflanzen auf. Andererseits finden sich mehr oder weniger kontinuierlich Spuren wärmeliebender Bäume wie Eiche, Ulme, Linde und Hasel. Gegen Schluss dieses Abschnittes nimmt die Erosionstätigkeit erneut stark zu, was durch die massive Einschwemmung von Grob- und Feinsand ins Becken von Schweinbrunnen belegt wird.

Zone 5: Unter klimatisch bedeutend günstigeren Verhältnissen breiten sich nun Eiche (*Quercus*), Ulme (*Ulmus*), Linde (*Tilia*) und Hasel (*Corylus*) aus, während die Föhre zurückgeht. Eine starke Zunahme verzeichnen auch die Erlen (*Alnus*), die sich sowohl an den Ufern des Rotbaches als auch am Rand der weiten Mulde angesiedelt haben. Da die Vegetationsdecke sich mehr und mehr schliesst, geht die Bodenerosion merklich zurück. Zur Ablagerung gelangt nunmehr ein schwarzgrauer Silt mit vielen pflanzlichen Resten.

Zone 6: In diesem Abschnitt erreicht der Haselstrauch seine grösste Ausbreitung. Zugleich treten Fichte (*Picea*) und Weisstanne (*Abies*) sowie Erlen (*Alnus*) stärker hervor.

Zone 7: In dieser verhältnismässig kurzen Phase kommt es zur sprunghaften Ausbreitung von Eibenwäldern (*Taxus*), während die wärmeliebenden Laubbäume und Sträucher zurückgehen und auch die Föhren ihre dominierende Stellung einbüssen.

Zone 8: Mit der beeindruckenden Ausbreitung der Weisstanne geht die Eiben-Phase rasch zu Ende. Von diesem Zeitpunkt an beherrschen Weisstannenwälder die Hänge und Terrassen des Tales, wobei sich auch die Fichte bereits deutlich durchzusetzen beginnt. Mit der Ausbreitung der Weisstanne setzt auch die Einwanderung der Hainbuche (*Carpinus*) im Gebiet ein, wobei deren Ausbreitung begrenzt bleibt. Das vermehrte Auftreten von Buchs (*Buxus*), Efeu (*Hedera*) und Mistel (*Viscum*) spricht für thermisch günstige Verhältnisse.

Bemerkenswert ist nun, dass in diesem Abschnitt die Ablagerung von Torf (1. Schieferkohlenflöz) einsetzt. Offensichtlich haben sich rund um das Becken grössere Verlandungsgürtel aus Riedgräsern (Cyperaceen) gebildet, deren abgestorbene Reste zur Torfbildung führen. Für Vernässung und Ausdehnung der Feuchtgebiete spricht auch die kräftige Ausbreitung der Erlen. Im Verlaufe dieser Phase kommt es aber zufolge grösserer Einschwemmung zum Unterbruch der Torfablagerung. Diese Störphase innerhalb eines Zeitabschnittes geschlossener Nadelwälder und konsoli-

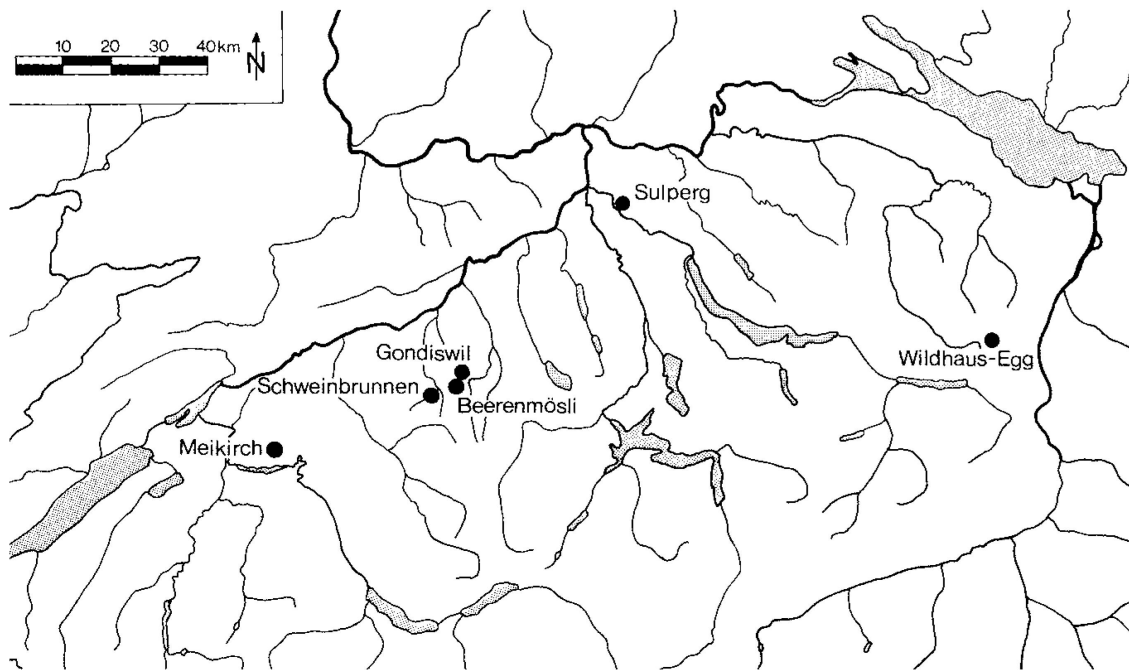


Abb. 3 Übersicht über Profile der Schweiz, in denen die letztinterglaziale vegetationsgeschichtliche Entwicklung nachgewiesen worden ist.

dierter Waldböden überrascht. Sie muss auf erhöhte Niederschläge zurückzuführen sein, welche erhebliche Erosionen ausgelöst haben. Daran anschliessend setzt in einer ruhigen Phase die Bildung des zweiten Flözes ein. Gleichzeitig breitet sich die Fichte aus.

Zone 9: Im Zuge der Abkühlung tritt die Fichte nun vermehrt hervor. In den Weisstannen-Fichten-Wäldern kommt es zum dichten Schluss. Dies wird durch die minimalen Nichtbaumpollen-Werte angezeigt. Nach einer kurzen Störphase in 6,83–7,12 m Tiefe erfolgt die Ablagerung des dritten und grössten Flözes.

Zone 10: Am Ende der Warmzeit gewinnt die Föhre die Vorherrschaft über die Fichte, während die Weisstanne stark zurückgeht und die wärmeliebenden Laubbäume des EMW weitgehend verschwinden.

Zone 11: Die Frühphase der anschliessenden Kaltzeit (Glazial) ist gekennzeichnet durch den drastischen Rückgang der Föhre, das verstärkte Auftreten der Baumbirken, die Ausbreitung von Krautpflanzen (hohe Nicht-Baumpollenwerte!) und das Auftreten von Wacholder, Sanddorn (*Hippophaë*) und *Ephedra* sowie von Wermut (*Artemisia*), von Gänsefussgewächsen (*Chenopodiaceae*) und weiteren Arten, die dem kaltzeitlichen

Spektrum zuzurechnen sind, die aber hier im stark vereinfachten Diagramm nicht dargestellt werden. Die Torfablagerung (3. Flöz) setzt aus, und es gelangen erneut sandige Silte, später Fein- und Grobsand und schliesslich Kies zur Ablagerung. Das Pollendiagramm Schweinbrunnen zeigt damit den Übergang von einer Warmzeit (Interglazial) zur anschliessenden Kaltzeit (Glazial) klar auf.

Die beiden fragmentarischen Sequenzen (A und B) oberhalb der warmzeitlichen Schichten dürften kurze Ausschnitte aus Föhren/Fichten-Interstadialen anzeigen, die sich nach dem ersten frühglazialen Kälteschub eingestellt haben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die vegetationsgeschichtliche Entwicklung, wie sie aus den Pollenspektren des Profils Schweinbrunnen hervorgeht, einer nahezu vollständig aufgezeichneten Warmzeit, einem Interglazial entspricht. Auf eine Aufwärmperiode (Zonen 2–4) folgt eine Periode des klimatischen Optimums (Zonen 5–8), gefolgt von einer Periode der Abkühlung (Zonen 9 und 10), die zu einer Kaltzeit überleitet (Zone 11).

4.2 Bio- und Chronostratigraphie

Es stellt sich nun die Frage, in welchen zeitlichen Rahmen dieses Interglazial zu stellen sei.

Das Quartär, der jüngste Abschnitt der Erdgeschichte, ist durch einen markanten Wechsel von Kalt- und Warmzeiten gekennzeichnet, der zu einer drastischen Verarmung der Flora geführt hat (Lang 1994). Im Bereich der Alpen und des Alpenvorlandes wurden ursprünglich von Penck und Brückner (1909) vier Kaltzeiten, nämlich Günz, Mindel, Riss und Würm unterschieden. Nach dem heutigen Kenntnisstand sind in diesem Raum zumindest noch zwei ältere kaltzeitliche Ereignisse nachzuweisen, nämlich Donau und Biber. Ausserdem wird zwischen Günz- und Mindel-Kaltzeit ebenfalls noch die Haslach-Kaltzeit eingeschoben (Schreiner 1992). Biber, Donau und Günz gehören nach Schreiner zum Altpleistozän, Haslach, Mindel und Riss mit den dazwischenliegenden Interglazialen zum Mittelpleistozän, während das Riss/Würm-Interglazial und die Würm-Kaltzeit ins Jungpleistozän zu stellen sind. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die zeitliche Dauer der einzelnen Warmzeiten sehr viel kürzer war als die der Kaltzeiten (Lang 1994).

Bis heute verfügen wir in der Schweiz über keine Pollensequenzen, die

über das Altpleistozän Aufschluss geben. Hingegen gibt es Pollenprofile des Mittel- und Jungpleistozäns (Welten 1982, 1988, Wegmüller 1992, 1995).

Das Profil von Schweinbrunnen ist sicher nicht ins Altpleistozän einzustufen, weil der Pollen tertiärer Elemente wie *Carya* (Hickory), *Pterocarya* (Flügelnuss), *Celtis* (Zürgelbaum) und weiterer Baumarten, die im Verlaufe des Pleistozäns erloschen sind, fehlt. In Frage kommt nur eine Einstufung ins Mittel- oder ins Jungpleistozän. Es ist also zu entscheiden, ob die Pollensequenz von Schweinbrunnen in den Komplex der vorletzten Warmzeit (Mindel/Riss) oder in die letzte Warmzeit (Riss/Würm-Interglazial) einzustufen sei.

Das Pollenprofil von Schweinbrunnen zeigt nun verschiedene sehr charakteristische Grundzüge der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung, welche eine biostratigraphische Zuordnung erlauben. Ein charakteristisches Merkmal dieses Interglazials ist die Eiben-Phase (Zone 7), die nach der Hasel-Phase (Zone 6) einsetzt und sich im Pollendiagramm klar abhebt. Ebenfalls typisch ist die markant abgehobene Weisstannenphase (Zone 8) nach der Eiben-Phase und die zur gleichen Zeit einsetzende begrenzte Ausbreitung der Hainbuche. Typisch ist ebenfalls, dass die Rotbuche (*Fagus*) in diesem Interglazial nur in geringen Spuren auftritt. Charakteristisch ist sodann die verhältnismässig späte Ausbreitung der Fichte (Zone 9), trotz der frühen Einwanderung. Einschränkend ist allerdings zu vermerken, dass die Eichenmischwald- und Hasel-Phase (Zonen 5 und 6) der tiefern Werte wegen weniger klar in Erscheinung treten. Der Grund liegt darin, dass sich die Föhrenwälder in der Gegend von Schweinbrunnen über lange Zeit zu halten vermochten und ihre beträchtlichen Anteile die prozentualen Anteile der Laubbäume (Eiche, Ulme, Linde und Esche) sowie der Hasel drücken.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist das in Schweinbrunnen nachgewiesene Interglazial in die letzte Warmzeit, also ins Riss/Würm-Interglazial zu stellen.

Gegen eine Zuordnung in den Komplex der vorletzten Warmzeit (Mindel/Riss, Holstein-Komplex) sprechen die im Profil von Schweinbrunnen nachgewiesene klar abgehobene Eiben-Phase an einer im Profil markanten Stelle, die späte Fichtenausbreitung sowie das spurenhafte Auftreten der Rotbuche und des Buchsbaumes. Im weitem fehlt der Nachweis der Flügelnuss (*Pterocarya*).

Zonen	Lokale Chronostratigraphie		Alpine Chronostratigraphie		Profile				Ungefähre Zeitstellung
	Glaziale und Stadiale	Interglazial und Interstadiale			Schweinbrunnen	Gondiswil-Seilern	Beerenmösli		
27		Zälg	Mittelwürm	Letzte Eiszeit					
26	Horben II								
25		Widen							
24	Horben I								
23		Dürnten	Frühwürm						
22									
21	Bifig								
20		Ufhusen							
19	Mühle								
18 I 14		Huttwil							
13 I 11	Seilern		Riss/Würm-Interglazial		Letzte Warmzeit				
10		Interglazial von Gondiswil							
I									
-2			Riss-Eiszeit	Vorletzte Eiszeit					
-1	Ibach								

Tabelle I Übersicht über die zeitliche Einstufung (Chronostratigraphie) pollenanalytisch untersuchter Schieferkohlenprofile des nördlichen Napfvorlandes.

Die zeitliche Zuordnung der Sequenzen der Zonen A und B muss vorläufig offen bleiben. Es ist ausserordentlich schwierig, kurze Pollensequenzen, die wenig charakteristische Merkmale zeigen, genauer zuzuordnen. Am naheliegendsten ist deren Einstufung in eines der nordisch getönten, von Föhren und Fichten dominierten Frühwürm-Interstadiale.

Die im Profil Schweinbrunnen nachgewiesenen Pollenzonen lassen sich gut mit jenen der Profile Gondiswil-Seilern, Gondiswil-Mühle und Beerenmösli korrelieren. Diese drei Profile weisen je das gesamte Pollenspektrum der letzten Warmzeit auf. Wir haben diese als *Interglazial von Gondiswil* bezeichnet (Wegmüller 1985, 1992). Diese Bezeichnung verwenden wir ebenfalls für das in Schweinbrunnen nachgewiesene Interglazial.

Im Gegensatz zum Profil Schweinbrunnen umfassen nun aber die drei erwähnten Profile aus dem Gebiet von Gondiswil/Ufhusen noch das gesamte Frühwürm sowie Abschnitte des Mittelwürm (Tabelle I). Die nachgewiesenen Interstadiale und Stadiale wurden mit Lokalnamen des nördlichen Napfvorlandes gekennzeichnet. Eine Ausnahme bildet der Name des dritten Frühwürm-Interstadials (Dürnten), der von Welten (1981) eingeführt worden ist und der sich auf die betreffende Ortschaft im Zürcher Oberland bezieht. Bei diesen Interstadialen handelt es sich um Intervalle, die zwar klimatisch wesentlich ungünstiger waren als das vorangehende Interglazial, während denen sich jedoch zumindest im Frühwürm noch Nadelwälder auszubreiten vermochten.

Nach radiometrischen Untersuchungen an langen Profilen von Tiefseebohrungen dauerte das letzte Interglazial ungefähr 15 000 Jahre, nämlich von rund 130 000–115 000 vor heute. Sieben Uranium/Thorium-Altersbestimmungen an Proben des letztinterglazialen Flözes des Profils Beerenmösli (Gemeinde Ufhusen), ausgeführt von Herrn Prof. Dr. M. Geygh in Hannover, ergaben einen Mittelwert, der in diesem zeitlichen Rahmen liegt (Wegmüller, 1992). Damit wird die auf vegetationsgeschichtlichen Befunden beruhende zeitliche Einstufung dieses Flözes durch die radiometrischen Altersbestimmungen gestützt. Die Schieferkohlenflöze von Schweinbrunnen sind ebenfalls in diesen zeitlichen Rahmen einzustufen (Tabelle I). Anzumerken bleibt, dass im Verlaufe der letzten Jahrzehnte für den Bereich der letzten Warmzeit wesentlich ältere Daten ermittelt worden sind, als man ursprünglich angenommen hatte.



Abb. 4 Die Landschaft der Bohrung. Blick von Norden (Haberrüti) gegen Schweinbrunnen. Foto Daniel Schärer, Sommer 1997.

4.3 Flözbildung und paläoklimatische Entwicklung

Die Schieferkohlenflöze von Schweinbrunnen sind aus Torfen hervorgegangen, die in einer grossen vernässten Mulde der Terrasse abgelagert worden sind. Die Ablagerung erfolgte in verhältnismässig ruhigen Phasen. Unterbrüche traten in Störphasen verstärkter Erosion und Akkumulation ein.

Die Ablagerung des untersten und kleinsten Flözes fällt in die Zeit der Weisstannenausbreitung und dürfte sich unter warm-humiden Bedingungen vollzogen haben. Im Verlaufe der Weisstannenphase wird die Torfbildung zufolge starker Ton- und Silteinschwemmung abrupt unterbrochen. Es handelt sich dabei um eine für das nördliche Napfvorland typische Erosionsphase der letzten Warmzeit. Die Ablagerung des zweiten Flözes erfolgt noch während der Weisstannen-Phase. Nach einem erneuten Unterbruch setzt schliesslich die Bildung des grössten Flözes ein. Diese fällt in die Abkühlungsphase und endet abrupt mit dem Beginn des kaltzeitlichen Einbruches.

Damit ergibt sich im Gebiet von Schweinbrunnen eine zum Schieferkohlengebiet von Gondiswil/Ufhusen vergleichbare Entwicklung. In dem zwischen Huttwil und Zell gelegenen Abschnitt der Randtalung setzte die Ablagerung des untern Hauptflözes knapp vor der Eichenmischwaldphase der letzten Warmzeit ein, also zu einer Zeit, da im Becken von Schweinbrunnen vorerst noch Silte mit vielen pflanzlichen Resten abgelagert worden sind. Die Ablagerung des untersten Flözes setzte hier etwas später ein. Beiden Lokalitäten ist gemeinsam, dass die Flözbildung zu Beginn der anschliessenden Kaltzeit zum Erliegen kam. Das heisst, dass sich im Verlaufe der letzten Warmzeit im nördlichen Napfvorland gebietsübergreifend und weitgehend zeitgleich klimatische und hydrologische Verhältnisse eingestellt haben, welche die Ablagerung organischen Materials in Verlandungszonen begünstigt haben.

4.4 Die Bedeutung der Schieferkohlen von Schweinbrunnen

In Schweinbrunnen sind bisher keine Schieferkohlen abgebaut worden, weil wohl im Vergleich zum Schieferkohlengebiet von Gondiswil–Ufhusen und Zell die bedeutend kleinern Flöze einen Abbau nicht lohnten. Es bleibt zu hoffen, dass auch in Zukunft nicht auf diese Flöze zurückgegriffen wird; denn die in diesen Ablagerungen gespeicherte Information über die Vegetation des jüngern Eiszeitalters ist beträchtlich.

Das Profil Schweinbrunnen fügt sich in die Reihe der im nördlichen Napfvorland pollenanalytisch bearbeiteten Profile ein. Damit wird der geographische Rahmen erweitert. Im Gebiet der Schweiz gibt es zurzeit nur wenige untersuchte Profile, welche die vegetationsgeschichtliche Entwicklung der letzten Warmzeit vollständig aufzeigen. Es sind dies die Profile Meikirch, Sulperg bei Wettingen und Wildhaus-Egg, alle drei von Welten (1982, 1988) bearbeitet (Abb. 3). Im Gebiet von Gondiswil/Ufhusen sind es die drei Profile Gondiswil-Mühle, Gondiswil-Seilern und Beerenmösli.

In guter Übereinstimmung mit den bereits bearbeiteten Profilen gibt das Profil Schweinbrunnen ebenfalls Aufschluss über den eindrücklichen Wandel der Vegetationsdecke und über die klimatischen Verhältnisse während der letzten Warmzeit. Es vermittelt aber auch einen Bezugspunkt zur zeitlichen Einstufung jungpleistozäner Ablagerungen. Die Terrasse von Schweinbrunnen ist im Verlaufe des Riss/Würm-Interglazials und der Würmeiszeit abgelagert worden.

Damit wird erneut belegt, welche Bedeutung dem nördlichen Napfvorland für die Stratigraphie des Jüngeren Quartärs zukommt.

5. Schriftenverzeichnis

- FEHLMANN, H. (1947): Der Schweizerische Bergbau während des Zweiten Weltkrieges. – Schweiz. Geotechn. Kommission, Zürich. Manuskript, 251 S.
- GERBER, E. (1923): Die diluvialen Schieferkohlen (Torflager) von Gondiswil-Zell. – In: BAUMBERGER, E., GERBER, E., JEANNET, A. & WEBER, J.: Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz. – Beitr. Geol. Schweiz, geotechn. Ser. 8, 30–66.
- GERBER, M.E. & WANNER, J. (1984): Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25 000, Blatt: 1128, Langenthal. – Schweiz. Geol. Komm.
- HANTKE, R. (1968): Erdgeschichtliche Gliederung des mittleren und jüngeren Eiszeitalters im zentralen Mittelland. – In: Drack, R.: Archäologie der Schweiz, Band I: Die Ältere und Mittlere Steinzeit, 7–26. – Schweiz. Ges. für Ur- und Frühgeschichte, Basel.
- IMHOF, E. (1965): Atlas der Schweiz. Erste Lieferung, Tafel 6. – Eidg. Landestopographie, Wabern-Bern.
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. – Fischer, Jena, Stuttgart, New York, 462 S.
- MEYER, P. (1949): Das «Mastigobryeto-Piceetum abietetosum» im schweizerischen

- Mittelland und seine forstlich-waldbauliche Bedeutung. – *Vegetatio* 1, 203–216.
- PENCK, A. & BRÜCKNER, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. – Tauchnitz, Leipzig, Bd. 1–3, 1199 S.
- SCHREINER, A. (1992): Einführung in die Quartärgeologie. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 257 S.
- WEGMÜLLER, S. (1985): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Schieferkohlegebiet von Gondiswil/Ufhusen. – *Jahrbuch des Oberaargaus* 1985, 13–30.
- (1992): Vegetationsgeschichtliche und stratigraphische Untersuchungen an Schieferkohlen des nördlichen Alpenvorlandes. – *Denkschr. Schweiz. Akad. Naturwissenschaft.* 102, 1–82.
- (1995): Palynostratigraphische Untersuchungen an letztinterglazialen Schieferkohlen von Schweinbrunnen im nördlichen Napfvorland (Schweizerisches Mittelland). – *Eiszeitalter und Gegenwart* 45, 75–85.
- WEGMÜLLER, S., AMBERGER, G. & VERNET, J.-P. (1995): La formation de Montfleury près de Genève: Etude palynologique et sédimentologique d'une séquence du Pléistocène moyen. – *Eclogae geol. Helv.* 88/3, 595–614.
- WELTEN, M. (1981): Verdrängung und Vernichtung der anspruchsvollen Gehölze am Beginn der letzten Eiszeit und die Korrelation der Frühwürm-Interstadiale in Mittel- und Nordeuropa. – *Eiszeitalter und Gegenwart* 31, 187–202.
- (1982): Pollenanalytische Untersuchungen im Jüngeren Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz. – *Beitr. Geol. Karte der Schweiz, N.F.* 156, 1–174.
- (1988): Neue pollenanalytische Ergebnisse über das Jüngere Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz (Mittel- und Jungpleistozän): – *Beitr. Geol. Karte der Schweiz, N.F.* 162, 1–38.