Glaziale und interglaziale Ablagerungen in der Jurafuss-Gegend von Grandson

Autor(en): **Jordi, Hans Andreas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin für angewandte Geologie**

Band (Jahr): **11 (2006)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-226158

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bull. angew. Geol. Vol. 11/1 Juli 2006 S. 3-17

Glaziale und interglaziale Ablagerungen in der Jurafuss-Gegend von Grandson

Hans Andreas Jordi[1]

Zusammenfassung
Eine Serie von lithostratigraphischen Schichtkarten zeigt die Ablagerungsgeschichte jüngerer glazialer und interglazialer Ablagerungen, die dank einer durch frühere grosse Vergletscherungen erodierten Depression der Kreide/Molasse-Unterlage entlang des Jurafussgebietes von Grandson erhalten blieben.

Résumé
On présente une série de cartes montrant l'extension des formations lithostratigraphiques successives d'âge quaternaire. On illustre ainsi l'histoire de la sédimentation des dépôts interglaciaires et glaciaires qui occupent une dépression creusée le long du pied du Jura, dans la région de Grandson, lors d'une importante glaciation ancienne.

Vorwort

Nach Abschluss der Kartierung des Molasseteils der geologischen Karte Blatt Grandson (R. Arn + H. A. Jordi; in Druckvorbereitung) möchte ich – als Nicht-Quartärgeologe – meine Beobachtungen und Vorstellungen der Ablagerungsgeschichte von glazialen und interglazialen Sedimenten in dieser Jurafussgegend festhalten (Fig. 1).

Es sind eher seltene Ablagerungen – entstanden vor der zweitletzten bis nach der letzten Vergletscherung –, die in diesem Gebiet von der Erosion verschont blieben.

Dank vieler temporärer, künstlicher Aufschlüsse und zahlreicher Sondierbohrungen für den Schieferkohleabbau (1942/43), den Bau der Autobahn A5, die Begradigung der

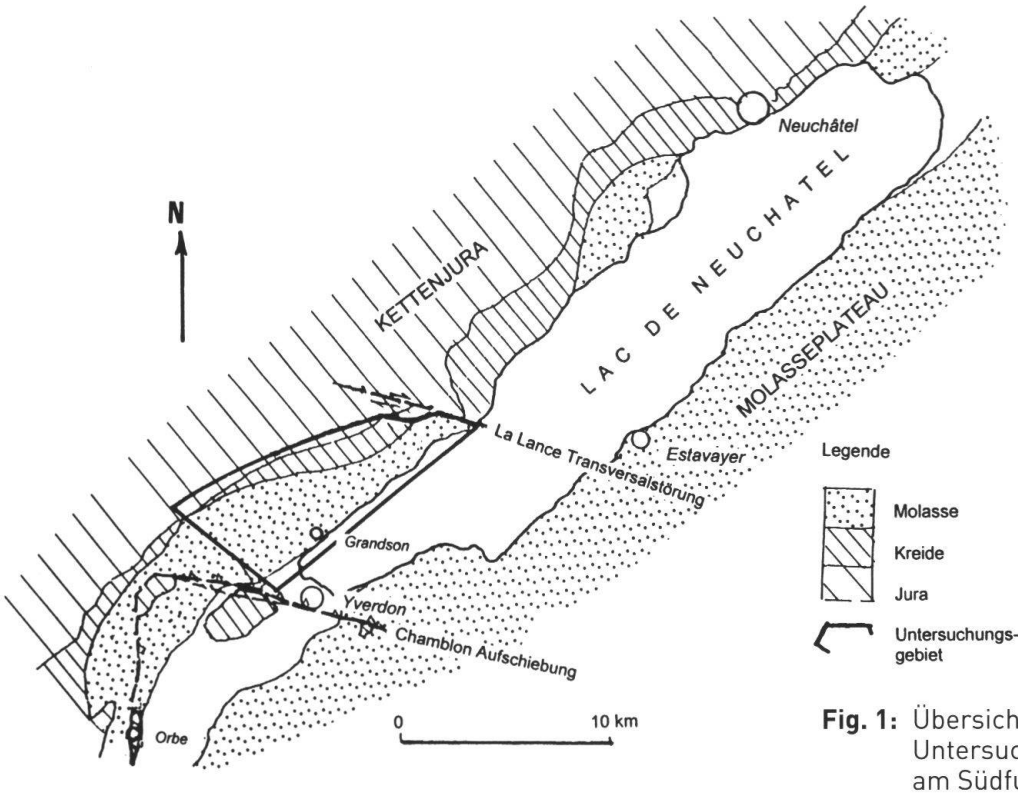


Fig. 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebiets am Südfuss des Juras (Westschweiz).

[1] Bodenacher 1h, 3047 Bremgarten, res-jordi@bluewin.ch

SBB Bahnstrecke sowie einiger heute eingefüllter Schottergruben konnte die Ablagerungsgeschichte des dortigen Quartärs einigermassen rekonstruiert werden.
Die Benennung und die Zuordnung der erwähnten Vergletscherungen zu den alten herkömmlichen oder neueren Ideen von Gletschervorstössen muss ich jedoch den Quartärgeologen überlassen.

Einleitung

Bereits früher waren einige wenige Aufschlüsse einer «Riss-Moräne» und von interglazialen «Prä-Würm»-Schottern bekannt (Jaccard 1893, Renevier 1894, Badoux 1942–1944, Bertschy 1958, Jayet & Portmann 1960 und 1966, Weidmann 1968, Arn 1984, Jordi 1996). Doch erst nach dem Studium der im Vorwort erwähnten temporären Aufschlüsse und Bohrungen war es möglich, eine schematische Gliederung der quartären Sedimente zu erstellen. Diese liegen auf einer durch frühere, grosse Vergletscherungen entstandenen Erosionsfläche aus Kreide- und Molassesedimenten (Fig. 2).

Strukturskizze der durch frühere grosse Vergletscherungen entstandenen Molasse- und Kreide-Erosionsoberfläche

Die Strukturskizze in m ü.M. (Fig. 3) der Jurafussgegend zwischen zwei wichtigen tektonischen Störungen (Chamblon-Aufschiebung und La Lance-Transversalstörung) zeigt das durch frühere grosse Vergletscherungen entstandene Erosionsrelief der Kreide- und Molasseoberfläche. Auf dieser Oberfläche wurden die hier beschriebenen jüngeren glazialen und interglazialen Sedimente abgelagert. Zur Kontrolle dienten Molasseaufschlüsse und zahlreiche Sondierbohrungen. Die Kreideoberfläche entlang der Jurakette ist nur schematisch anhand von Querprofilen dargestellt.
Die roten Elemente in der Figur 3 zeigen die an der Erosionsoberfläche anstehenden Molasseformationen, was zusammen mit dem Strukturbild demonstriert, dass die leicht erodierbaren tonigen Sedimente der *Marnes bariolées s.l.* der Grund für die Entstehung einer 50 bis 60 m tiefen Depression entlang der Jurakette sind. Die etwas resi-

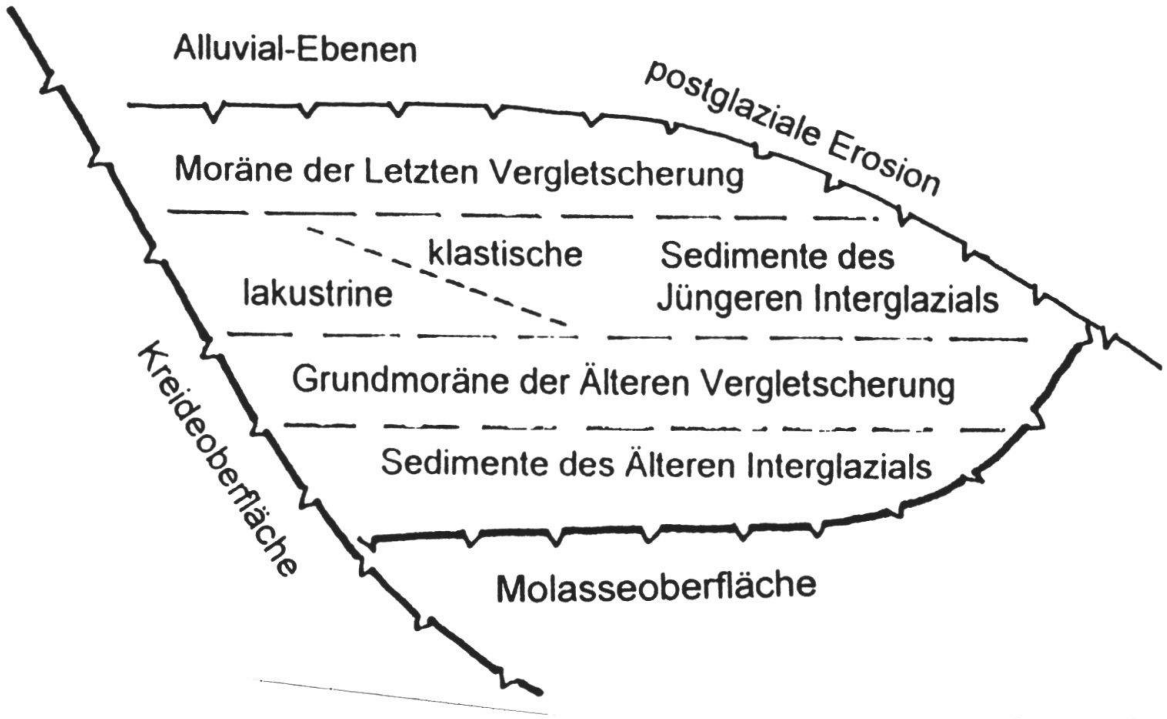


Fig. 2: Schematische Gliederung der lithostratigraphischen Sedimenteinheiten des Quartärs in der Region von Grandson, im Südwesten des Neuenburgersees.

stenteren Sedimente der *Calcaires d'eau douce et dolomie* und *Grès et marnes gris à gypse* blieben dagegen als Molasserücken parallel zum heutigen Neuenburgersee zum Teil erhalten.

Zur Strukturskizze ist noch zu erwähnen, dass der Sattel des Molasserückens nordöstlich von Grandson damals bis auf ca. 460 m ü.M. reichte, aber im *Jüngsten Interglazial* auf ca. 445 m ü.M. erodiert wurde. In postglazialer Zeit wurde die Molasseoberfläche entlang der Flussläufe von La Brine und L'Arnon bis zu 30 m vertieft (Fig. 10+11). Ebenfalls postglazial erodierte sich der L'Arnon einen schmalen Einschnitt quer durch den Molasserücken bei La Poissine bis auf ca. 430 m ü.M..

1) Ältere interglaziale Sedimente (Fig. 5)

In der durch frühere Vergletscherungen geschaffenen bis ca. 60 m tiefen Depression in der Molasseoberfläche entlang der Jurakette entstand nach Abschmelzen der Eismassen ein temporärer, lokaler See. Dieser wurde allmählich durch fluvio-lakustrine Schotter/Sande und vor allem lakustrine Tone bis auf ein Niveau von ca. 445 m ü.M. aufgefüllt.

Diese Sedimente sind nirgends aufgeschlossen, aber durch fünf Bohrungen bekannt. Eine dieser Bohrungen (BP29; Fig. 4) durchteufte die fluvio-lakustrine Schichtfolge.

Diese lakustrinen Ablagerungen sind die ältesten bisher gefundenen Quartärablagerungen in dieser Gegend und liegen direkt auf den *Marnes bariolées s.l.*; sie sind überlagert von der *Älteren Grundmoräne* der vorletzten Vergletscherung.

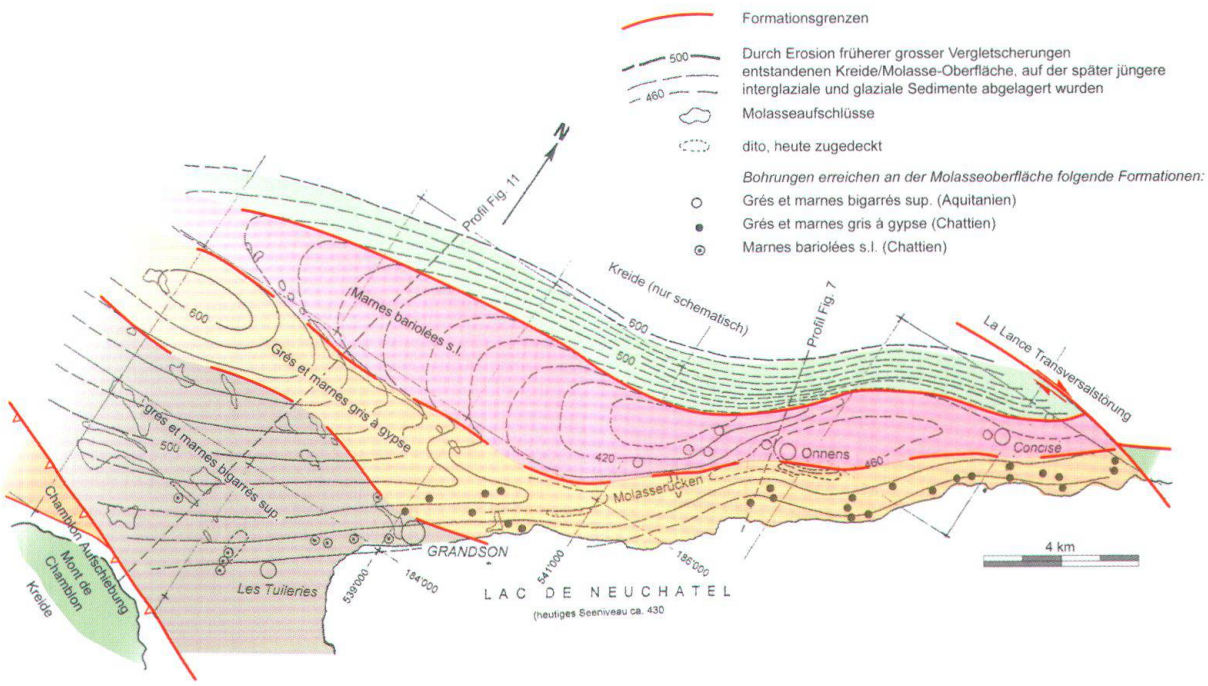
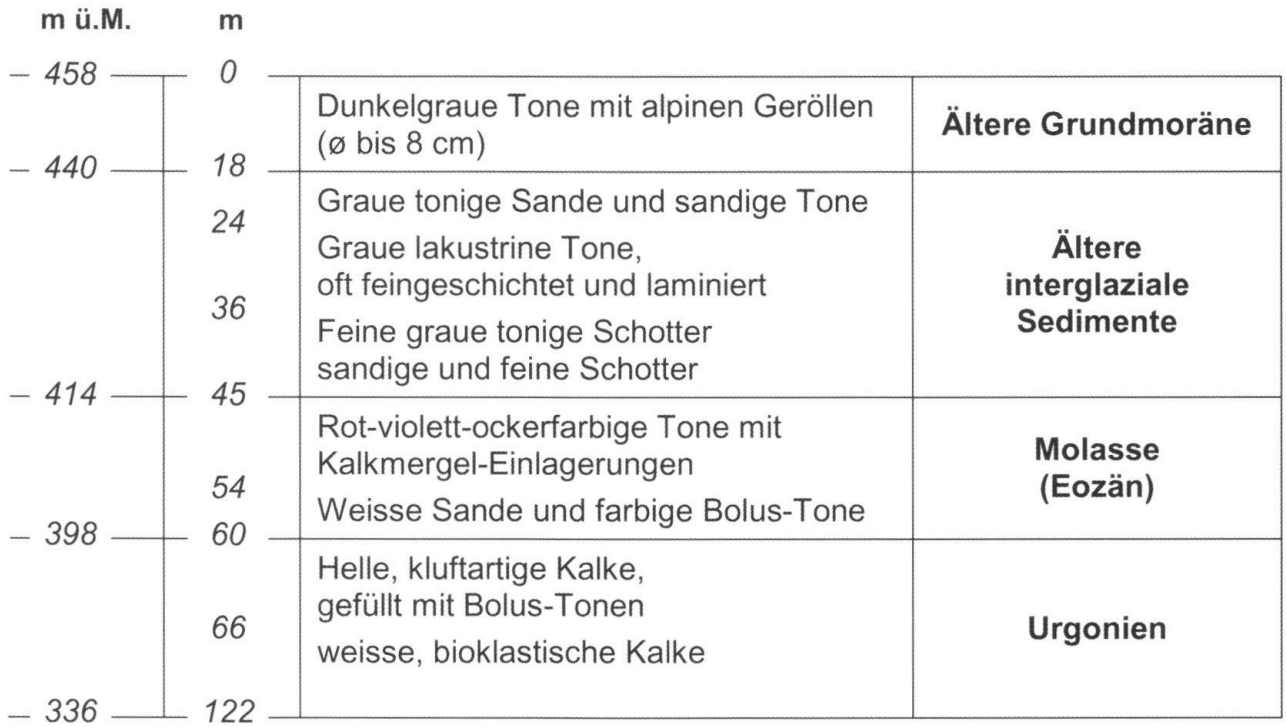


Fig. 3: Strukturskizze der durch frühere, grosse Vergletscherungen entstandenen Erosionsoberfläche mit den dazugehörigen Molasseformationen (Erläuterung im Text).



Nach M. Weidmann, 1988 (Geol. Dokumentationsstelle, swisstopo, 3084 Wabern)

Fig. 4: Profil der Kernbohrung BP29, welche die Ältere Grundmoräne (2) bis in das *Ältere Interglazial* (1) durchteufte (Koord.: 541'880/187'550).

2) Ältere Grundmoräne (Fig. 6)

Diese ältere, oft nur wenige Meter (bis 15 m) mächtige Grundmoräne bedeckte wahrscheinlich das ganze hier beschriebene Gebiet, wurde aber während des darauf folgenden Interglazials entlang der Juraflanke und auf den Molassehügeln sowie nördlich von Grandson entlang des heutigen Küstenabhangs erodiert.

Von dieser dunklen tonig/sandigen, mit alpinem Geschiebe vermischten typischen Grundmoräne gibt es nur wenige, meist schlechte Aufschlüsse; sie wurde aber in vielen Sondierbohrungen erreicht oder durchteuft (vgl. Fig. 7). In Aufschlüssen am Eingang des La Brine Tales und in Bächen westlich und nordöstlich von Grandson liegt sie direkt auf der Molasseoberfläche.

Die *Ältere Grundmoräne* lässt sich von der Moräne der Letzten Vergletscherung nur unterscheiden, wenn interglaziale Sedimente dazwischen liegen. In den Sondierbohrungen ist sie fast ausnahmslos durch interglaziale Ablagerungen überdeckt.

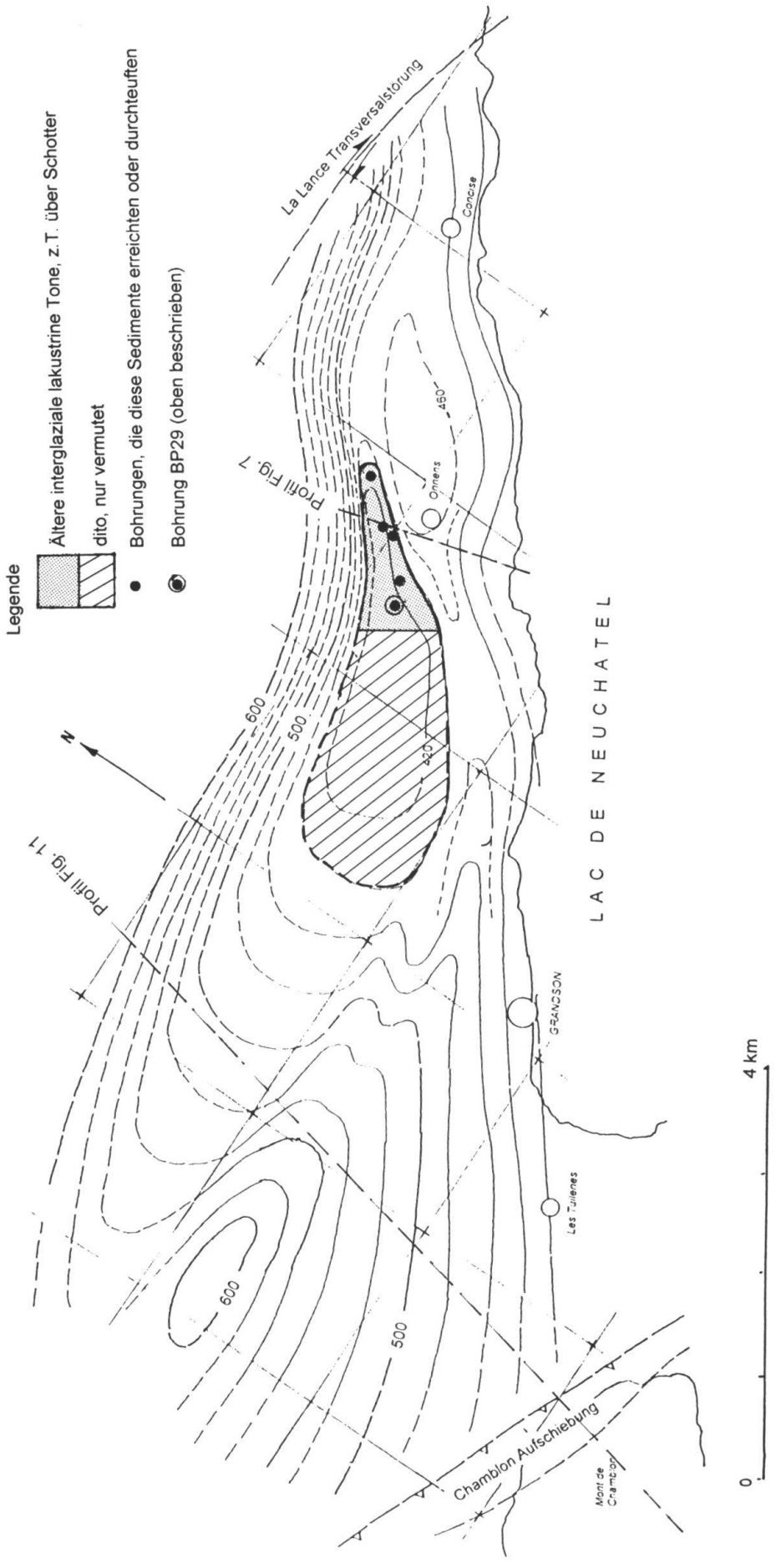


Fig. 5: Vorkommen der Sedimente des *Älteren Interglazials* (1).

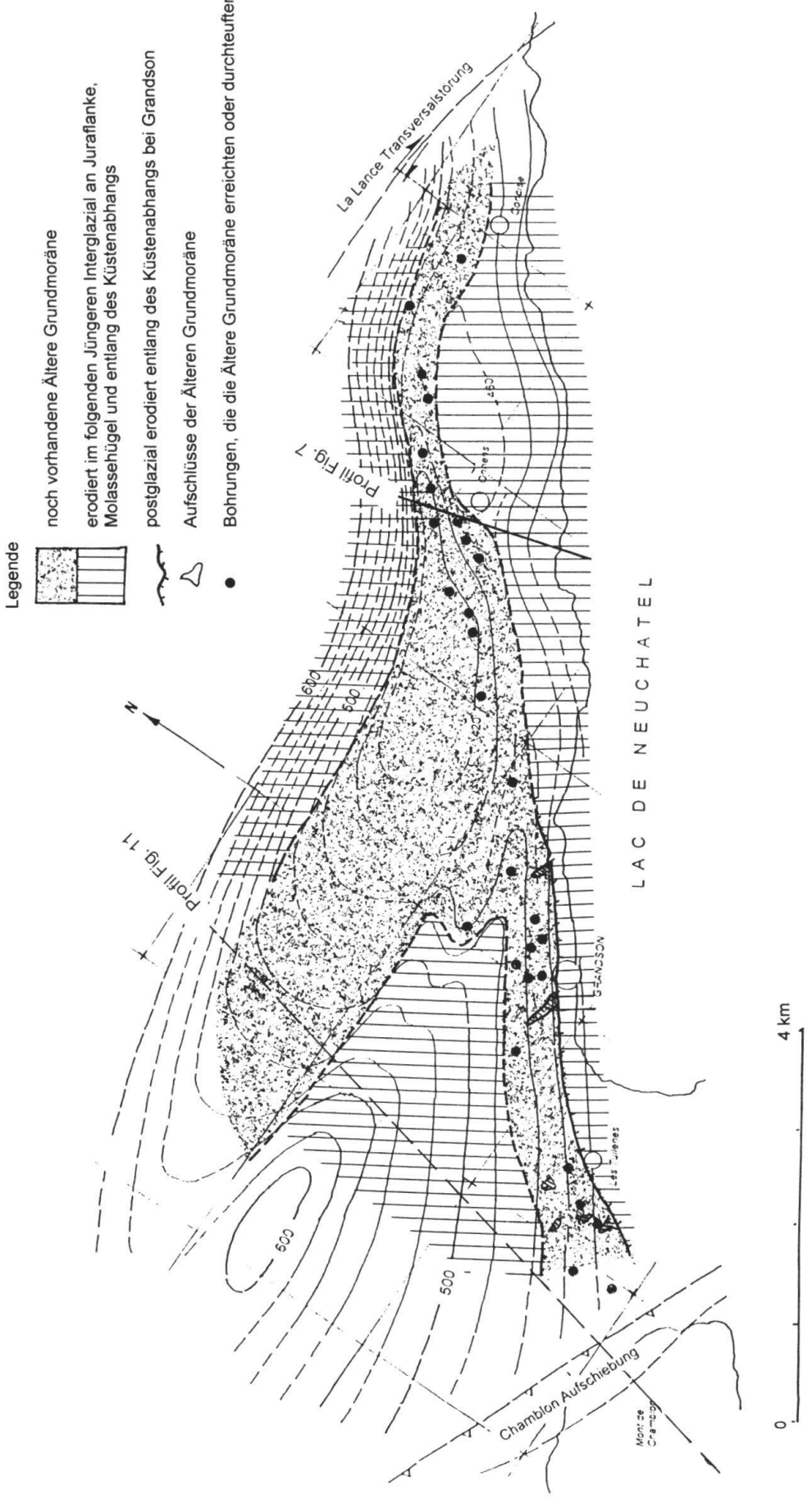


Fig. 6: Verbreitung der *Älteren Grundmoräne* (2).

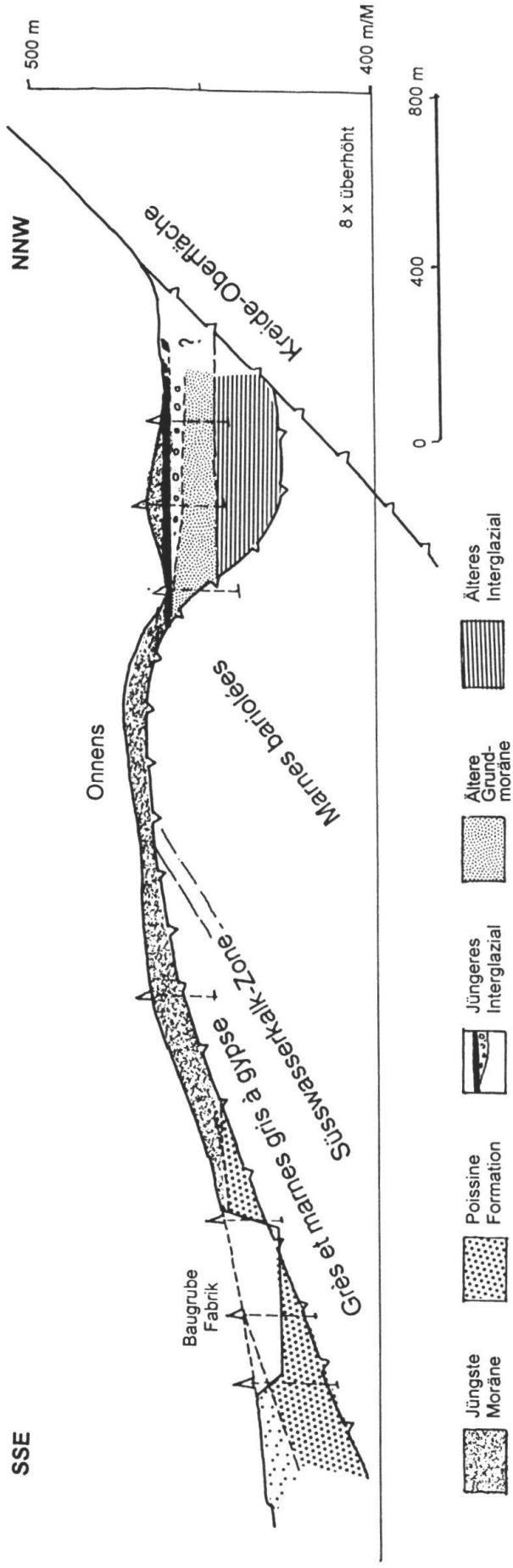


Fig. 7: Querprofil in der Gegend von Onnens.

3) Sedimente des Jüngsten Interglazials

3.1) Lakustrine Sedimente des Jüngsten Interglazials (Fig. 8)

Nach Abschmelzen der Eismassen der älteren Vergletscherung entstand erneut in der nun etwas angefüllten Depression entlang der Jurakette ein lokaler temporärer See mit einem anfänglichen Niveau von ca. 480 m ü.M. In den ufernahen Stellen dieses Sees lagerten sich organreiche Sedimente (später schieferkohlehaltig) und Seekreide, in tieferen Teilen Tone und Silt ab. Durch allmähliches Absinken des Seeniveaus bis auf ca. 460 m ü.M. entstanden solche küstennahe Sedimente auf immer tieferem Niveau.
Völlig unbekannt und daher spekulativ ist das SE-Ende dieses Sees. Möglich ist, dass es sich nur um eine Einbuchtung eines damals grösseren Jurafuss-Sees mit gleichem Niveau handelt. Dafür sprechen auf gleichem Niveau liegende Sedimente im Areuse-Delta, die ich jedoch nur aus der Literatur kenne (Meia & Becker 1978, Weber-Tieche, 1998).
Die in diesem interglazialen See abgelagerten lakustrinen Tone/Silt, Seekreide und organisch reichen Sedimente sind fast nur aus künstlichen Aufschlüssen und Sondierbohrungen bekannt.
Westlich von Les Tuileries war während des Baus der Autobahn A5 ein gutes Profil dieser direkt auf der *Älteren Grundmoräne* liegenden Seeablagerungen aufgeschlossen. Die untersten 6 m dieses ca. 12 m mächtigen Profils – dunkle graugrünliche Tone mit etwas Feinsand – sind nur durch Sondierbohrungen bekannt. Darüber folgen im ehemaligen Aufschluss dunkelgraue, zum Teil fein geschichtete Tone mit dünnen glimmerreichen Silthorizonten. Im oberen Teil treten Zwischenlagerungen von dünnen gelbbraunen kalkhaltigen Mergelhorizonten und Ton/Sand-Lagen (Varven) auf. Das Profil endet mit zwei 10 und 25 cm dicken grauweissen Seekreidebänken auf ca. 477 m ü.M., ist transgressiv durch Schotter der *Tuileries-Formation* überlagert und keilt in NW-Richtung nach ca. 300 m völlig aus (Jordi 1996).
In der Gegend von Grandson sind diese lakustrinen küstennahen, hier schieferkohlehaltigen Ablagerungen nur durch Bohrungen und den unterirdischen Abbau in der Schieferkohlemine (vgl. Profil in Fig. 8) bekannt. Einer von Welten (1988) im nördlichen Minengebiet abgeteufte Kernbohrung verdanken wir ein detailliertes Profil dieser 5 m dicken lakustrinen Serie über der *Älteren Grundmoräne* und der auf 483 m ü.M. transgressiv überlagerten Moräne der Letzten Vergletscherung. Auch hier keilt diese lakustrine Serie in NW und NE Richtung nach ca. 200 m völlig aus.
Bohrungen westlich und nördlich von Onnens (Fig. 7) fanden zwischen 458 und 466 m ü.M. dunkle bis hellgraue fein geschichtete Tone mit reichlich organischem Material zwischengelagert. Diese lakustrine Serie liegt direkt auf der *Älteren Grundmoräne*. In den Bohrungen nahe der Juraflanke liegen dagegen noch 1 bis 3 m vermutlich fluvio-lakustrine Schotter zwischen der Moräne und dieser Serie. Bei Koordinate 542'80/188'40 sind Tone und Seekreide unter der Moräne der Letzten Vergletscherung auf ca. 465 m ü.M. aufgeschlossen.
Weitere Ton/Seekreide-Aufschlüsse befinden sich in der Nähe von St. Maurice bei 540'20/187'40 auf ca. 470 m ü.M. und in einer Baugrube 540'75/187'20 auf ca. 458 m ü.M. unter der Moräne der Letzten Vergletscherung.
Aufschlüsse dieser lakustrinen Serie fehlen westlich und südlich von Concise. Sie wurde aber in einigen Sondierbohrungen durchteuft: dunkler bis hellgrauer toniger Lehm, Seekreide, mit zwischengelagerten organreichen Sedimenten.
Noch eine Bemerkung zu der Altersbestimmung der Schieferkohle in der Mine Grandson. Nach Welten (1988) zeigt das Pollenspektrum des Schieferkohleintervalls ein Holstein I bis Früh-Riss Alter. Falls diese

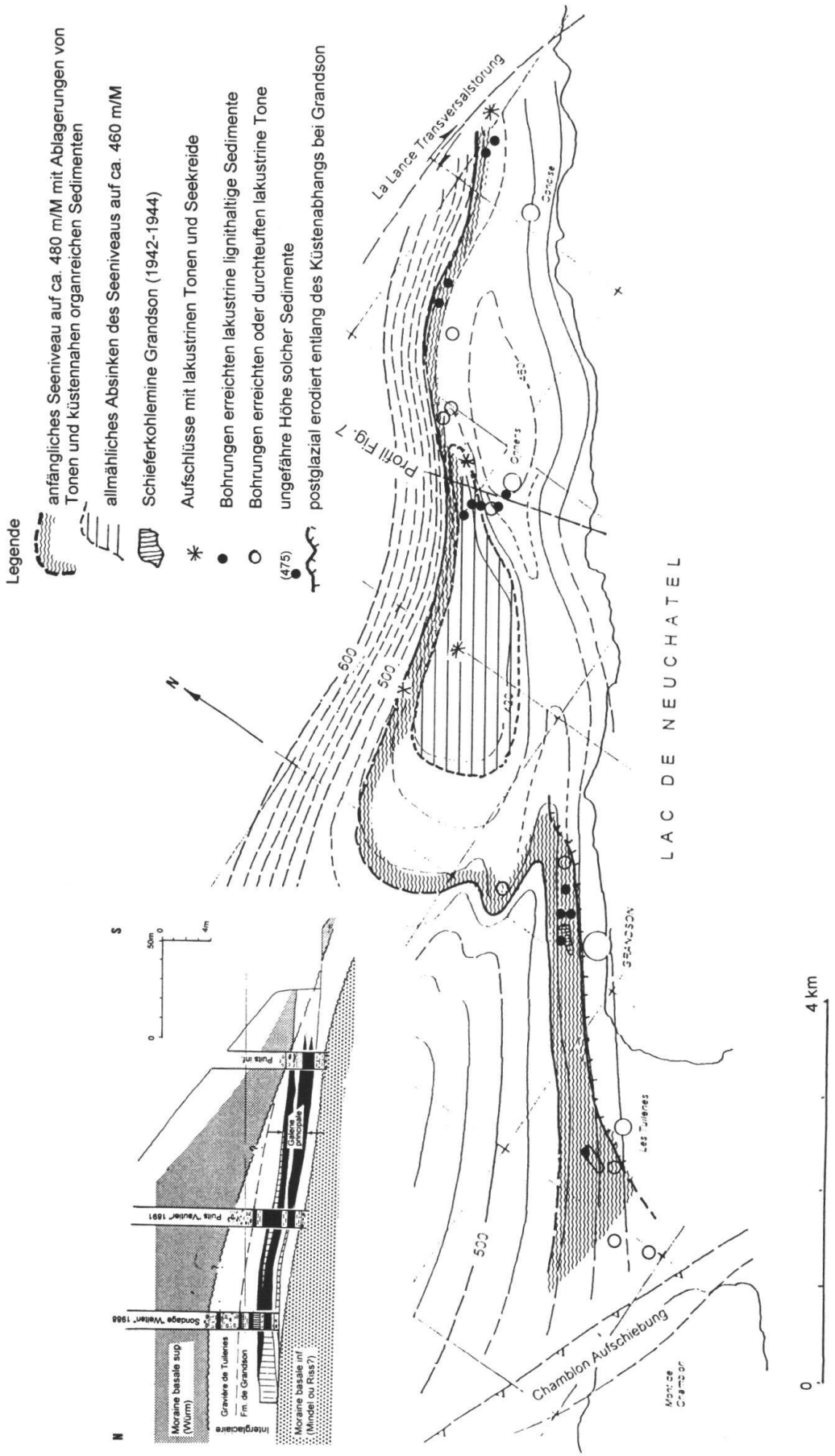


Fig. 8: Lakustrine Sedimente des *Jüngsten Interglazials* (3.1). Oben links das schematische Profil entlang der Hauptgalerie der ehemaligen Lignit-Mine (Barbelay & Dunant 1946) mit den Informationen von Schächten und einer später abgeteuften Kernbohrung (Welten 1988).

Bestimmung noch Gültigkeit hat, erreichte der «Rissgletscher» wahrscheinlich nie diese Jurafussgegend.

3.2) Klastische Sedimente des Jüngsten Interglazials (Fig. 9)

Zusätzlich zu den erwähnten lakustrinen Sedimenten wurden gleichzeitig und später klastische Sedimente (Mergel, Sande und Schotter) als Erosionsprodukte aus den Moränen der steilen Juraflanke und den Molassehügeln in diese Depression mit temporärem See abgelagert. Diese fluviatilen und zum Teil fluvio-lakustrinen Sedimente füllten schliesslich die Jurafuss-Depression samt See bis auf die Höhe des Molasserückens (ca. 460 m ü.M.) auf. Zusätzliches Erosionsmaterial wurde dabei über den Sattel des Molasserückens in einen damals temporären grösseren Jurafuss-See gespült, wobei der Molasserücken vermutlich ebenfalls bis auf ca. 445 m ü.M. erodiert wurde.
Diese klastischen Sedimente liegen im westlichen Teil der Depression direkt auf der *Älteren Grundmoräne* und werden überlagert von der Moräne der Letzten Vergletscherung (Fig. 11).
Lokal sind sie oft durch kalkhaltige Juragewässer teilweise verfestigt und wurden daher selten in Gruben abgebaut.

3.2.1) Poissine Formation

Der über den Molasserücken überspülte Erosionsschutt wurde im damaligen Jurafuss-See durch Seeströmungen sauber gewaschen und gut gerundet. Während die klastischen Sedimente im Innern der Depression meist auf der *Älteren Moräne* abgelagert wurden, liegen diese Küsten-Schotter/Sande direkt auf der Molasseoberfläche.
Gut aufgeschlossen war die Schotter/Sand-Serie unter der Moräne der Letzten Vergletscherung in einer grossen Grube bei La Poissine. Eine Anzahl Sondierbohrungen für ein Industriegebiet südlich von Onnens bestätigt, dass diese bis zu 12 m mächtige Serie direkt über der Molasseoberfläche liegt (Fig. 7).

3.2.2) Tuileries Formation

Ein weiteres, etwas isoliertes Schotter/Sand-Vorkommen über dem heutigen Eingang des La Brine Tales liegt auf ca. 470 m ü.M. leicht transgressiv auf lakustrinen Ton- und Seekreide-Ablagerungen. Diese Schotter wurden früher in zwei grossen, heute eingefüllten Gruben fast gänzlich abgebaut. Im unteren Teil sind es gröbere, etwas kantigere Schotter, im obern Teil dagegen feiner und gut gerundet, mit Sandbänken, die eine Molluskenfauna enthalten. Ob es sich als rein fluviatile Ablagerungen oder als Vorstoss-Schotter der Letzten Vergletscherung handelt, möchte ich offen lassen. Gegen letzteres sprechen vor allem der lithologische Aufbau und die Molluskenfauna.

3.2.3) Bergsturzmaterial

Ebenfalls zu diesen verschiedenen interglazialen klastischen Ablagerungen gehört das jurassische Bergsturzmaterial im Nordwesten des Gebietes, bestehend aus Malmkalk-Schutt und bis zu mehreren Kubikmetern grossen Kalkblöcken. Dieses Material liegt südlich des L'Arnon direkt auf der Molasse, nördlich davon jedoch wahrscheinlich auf interglazialen klastischen Sedimenten. Überlagert ist dieses Bergsturzmaterial von der Grundmoräne der Letzten Vergletscherung.

4) Moräne der letzten Vergletscherung nach postglazialer Erosion (Fig. 10+11)

Das ganze hier beschriebene Gebiet wurde überlagert von der Grundmoräne der letzten Vergletscherung mit darüber liegenden Moränenwällen und Drumlins. In den teilweise bis 20 m mächtigen Moräneablagerungen sind fluvioglaziale Ein- und Auflagerungen nicht selten.
Grosse Teile dieser Moränenlandschaft wurden aber postglazial vor allem durch die Flüsse L'Arnon und La Brine sowie von

Fig. 9: Verbreitung klastischer Sedimente des *Jüngsten Interglazials* (3.2).

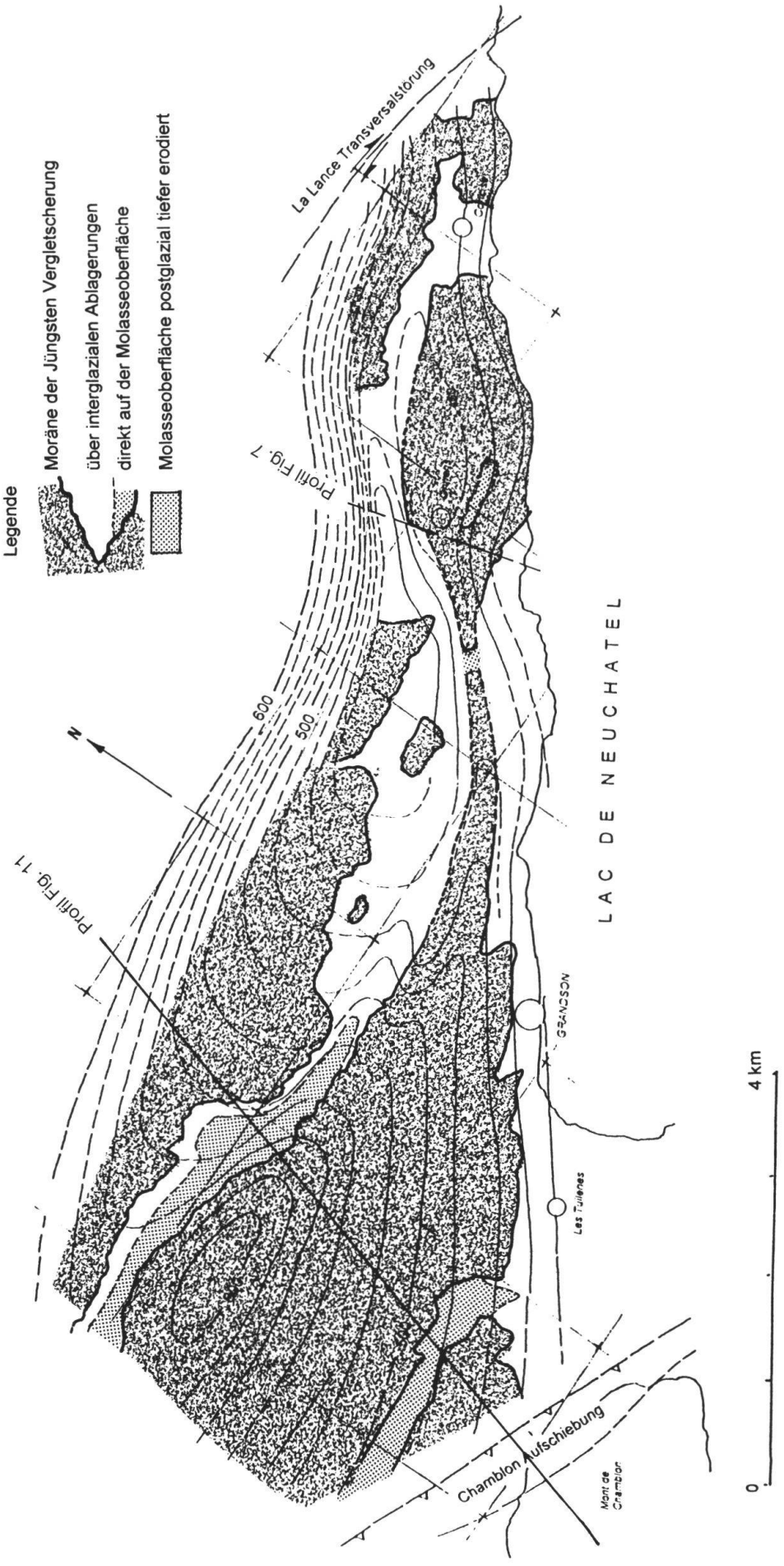


Fig. 10: Moränenablagerungen der Letzten Vergletscherung nach postglazialer Erosion (4).

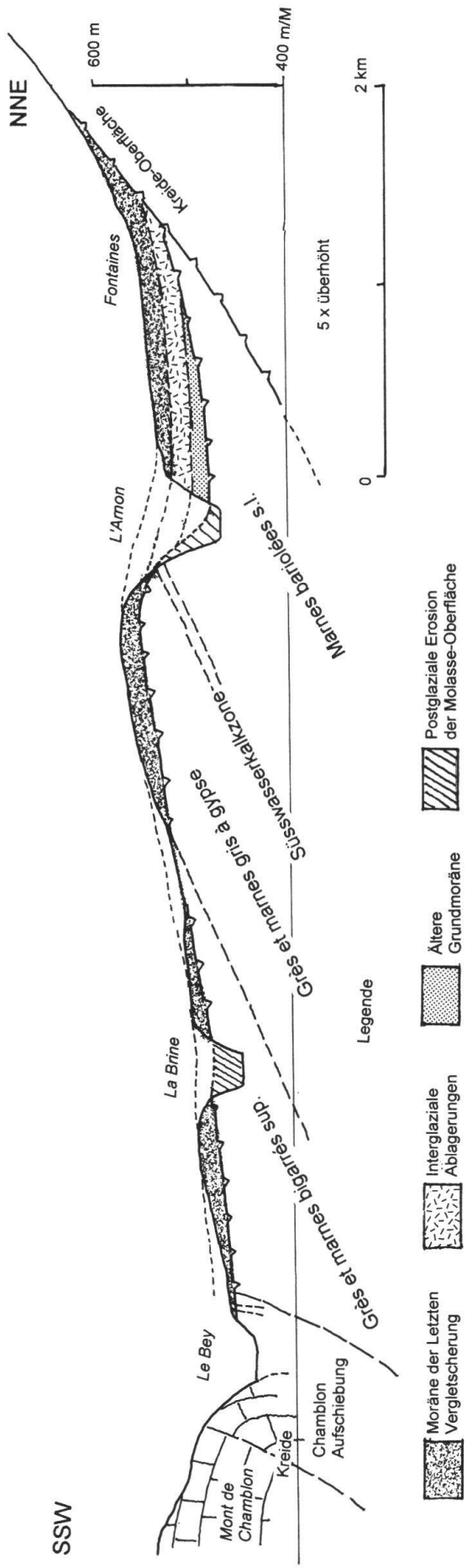


Fig. 11: Querprofil im Westen des Untersuchungsgebiets, in der Gegend der Flüsse La Brine und L'Amon, wo jeweils die tiefer liegenden Quartäreinheiten bis auf die Molasseoberfläche aufgeschlossen sind.

Bächen aus der steilen Juraflanke erodiert (vgl. Fig. 12). Dabei wurden grosse Teile der darunter liegenden interglazialen Ablagerungen ausgeräumt und auch die Molasseoberfläche entlang der Flussläufe tiefer erodiert (Fig. 10).
Der L'Arnon erodierte sich einen tiefen schmalen Einschnitt (bis auf ca. 430 m ü.M.) quer durch den küstenparallelen Molasserücken (Fig. 12) und spülte das Erosionsmaterial als Delta in den Neuenburgersee.
Dabei entstand hinter dem Molasserücken eine grosse, leicht nach Südosten geneigte Erosionsfläche zwischen 460 bis 430 m ü.M.

5) Alluviale Ebenen und hauptsächliche Flüsse (Fig. 12)

Mit und nach dem Abschmelzen der Eismassen der letzten Vergletscherung setzte eine enorme Erosionsphase durch die Flüsse L'Arnon und La Brine sowie durch Bäche aus der Juraflanke ein.
Wie bereits erwähnt erodierte sich der L'Arnon im oberen Lauf durch Moräne und interglaziale Ablagerungen bis tief in die Molasse ein, und vor allem schuf er einen Einschnitt in den Sattel des Molasserückens (ca. 430 m ü.M.) und spülte das Erosionsmaterial als Delta in den Neuenburgersee. Seeströmungen verfrachteten Teile dieses Deltas entlang der Küste. Dabei entstanden hinter dem Molasserücken grössere Erosionsflächen auf etwas unterschiedlichem Niveau (460 bis 430 m ü.M.), die später durch Schotter/Sand- und Sumpfablagerungen, die heute entwässert sind, bedeckt wurden.
Ebenfalls die La Brine erodierte sich bis tief in die Molasse und verfrachtete das Erosionsmaterial als flaches Delta in die Küstenebene von Yverdon. Dabei handelt es sich vor allem um feinklastisches Material aus Grundmoräne und aus Sanden der aquitanen Molasse. Seeströmungen verfrachteten das Material als Strandwälle bis Yverdon entlang des damaligen Seeufers.
Schwemmlehm-Ebenen aus verwitterten Moränen- und Molassesedimenten entstanden auf einem etwas verflachten Molasseplateau des westlichen Molassehügels. Sie enthielten grosse Sumpf-/Moorgebiete, die heute entwässert sind.

Verdankung

Mein Dank geht vor allem an die geologische Dokumentationsstelle Ittigen und an die geologischen Büros Norbert und CSD in Lausanne, die mir während der Kartierung des Blattes Grandson die Resultate zahlreicher Sondierbohrungen zur Verfügung stellten. Besonders möchte ich auch Dr. R. Arn für die erfreuliche Zusammenarbeit beim Kartieren dieses Gebietes danken.

Erwähnte Literatur

Arn, R. 1984: Contribution à l'étude stratigraphique du Pléistocène de la région lémanique. Thèse, Université de Lausanne.
Badoux, H. 1942–45: Rapports géologiques inédits. Archives du Musée de Géologie Lausanne; Schweiz. Geol. Dokumentationsstelle Bern.
Barbey, O. & Dunant, A. 1943: La mine de lignite de Grandson. Bull. tech. Suisse romande, 1946.
Jeannet A. 1923: Les charbons feuilletés de la Suisse occidentale. Mat. Carte géol. Suisse, Série géotechnique, 8ème livraison 501–509.
Jordi, H.A. 1996: Ältere glaziale und interglaziale Ablagerungen in der Gegend von Grandson und Les Tuileries. Bull. angew. Geol. Vol. 1 Nr. 2.
Meia, J. & Becker F. 1978: Geologische Karte 1164 Neuenburg und Erläuterungen.
Renevier, E. 1894: Sur un gisement de lignite interglaciaire au NW de Grandson. Bull. Soc. vaud. Sc. nat 30.
Rumeau, J.-L. 1954: Géologie de la région de Payerne. Pléistocène supérieur et Holocène: la période lacustre. Thèse, Université de Fribourg.
Weber-Tieche, I. 1998: Sédimentologie et minéralogie d'une séquence interglaciaire deltaïque du Plateau de Bevaix. Eclogae Geol. Helv. Vol. 91 No. 1.
Weidmann, D. 1968: Analyse pollinique dans les lignites quaternaires de Grandson. Travail de diplôme de Géobotanique, Université de Lausanne.
Welten, M. 1988: Neue pollenanalytische Ergebnisse über das Jüngere Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz (Mittel- und Jungpleistozän). Beiträge geol. Karte der Schweiz, N.F. 162.

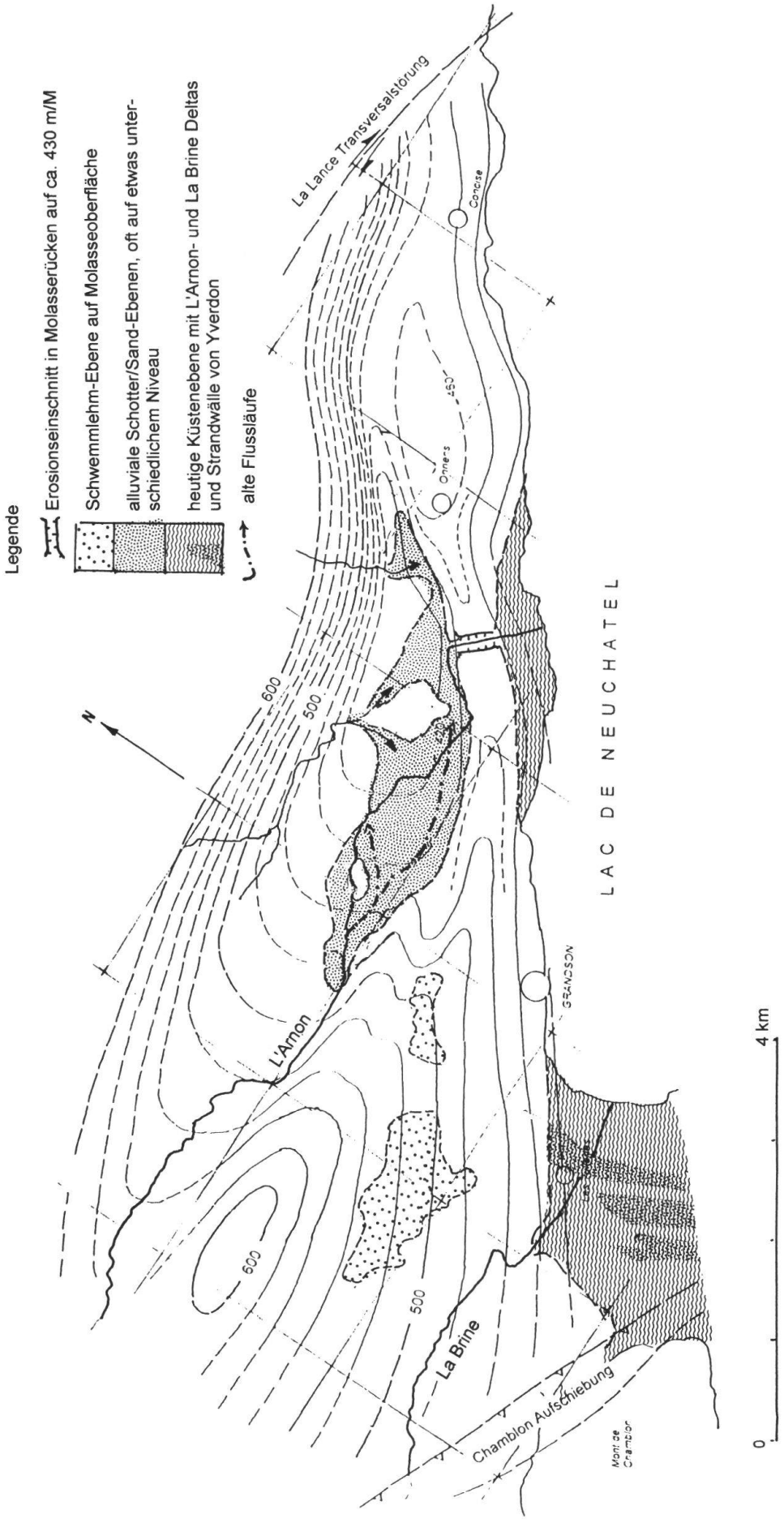


Fig. 12: Alluviale Ebenen und hauptsächliche Flüsse bzw. ehemalige Entwässerungsrinnen (5).