Glazialgeologische Studien im Gebiet zwischen Limmat, Glatt und Rhein

Autor(en): **Suter, Hans**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **37 (1944)**

Heft 1

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-160496

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

Glazialgeologische Studien im Gebiet zwischen Limmat, Glatt und Rhein. [1]

Von **Hans Suter**, Zürich.

Mit 4 Tafeln (III—VI).

Die fast abgeschlossene Neukartierung des Gebietes zwischen Limmat, Glatt und Rhein für das Atlasblatt 40/43 Lägern-Ost, dem später auch das Atlasblatt 158/161 Zürich folgen soll, zeitigten inbezug auf die Glazialbildungen neue Erkenntnisse, die im Folgenden mitgeteilt werden sollen. Auf eine farbige Wiedergabe der für den Vortrag anlässlich der Jahresversammlung der SNG. in Schaffhausen vorgewiesenen Übersichtskarte der Diluvialbildungen, auf der zur Abrundung des Gebietes auch Teile der benachbarten Aufnahmegebiete von F. Bader, J. Hug und A. Weber[2]) mitberücksichtigt sind, muss aus technischen Gründen verzichtet werden.

I. Molasse.

Im ganzen Untersuchungsgebiet existieren heute keine geologisch verwertbaren Aufschlüsse in der Molasse. Die alten, im letzten Jahrhundert im Zusammenhang mit den Bahnbauten angelegten Steinbrüche, sind, mit Ausnahme desjenigen von Würenlos, heute verfallen. Ausgedehnte Hangrutschungen in den weichen Sandsteinen und Mergeln, Moränen- und Gehängeschuttbedeckung und nicht zuletzt die intensive Vegetation machen ein nur einigermassen detailliertes Studium der Molassebildungen heute unmöglich. Es konnten deshalb weder paläontologisch-stratigraphische noch sichere tektonische Ergebnisse erlangt werden, vor allem nicht im Gebiet nördlich der Lägern. Trotz diesen Schwierigkeiten drängt sich einem im Feld ständig die Frage auf, ob nicht Brüche und Bruchsysteme in der Molasse, die im Gefolge der Lägernfaltung entstanden sein können, für die heutige Morphologie zum Teil verantwortlich sind. Die tektonischen Deutungen Brandenbergers (Lit. 3) im obern Surbtal können von diesen Erwägungen aus nicht als feststehende Tatsachen angesehen werden. Eine befriedigende Antwort auf diese Fragen ist heute noch nicht möglich.

---

[1]) Veröffentlicht mit Zustimmung der Geologischen Kommission der S.N.G.

[2]) Herr Dr. A. Weber überliess mir in zuvorkommender Weise seine im Manuskript vorliegenden Aufnahmen der Blätter 41 Bülach und 43 Kloten, wofür ihm auch an dieser Stelle gedankt sei.

II. Diluvialbildungen.

Auch das Studium der glazialen Ablagerungen bot allerlei Schwierigkeiten, doch hoffe ich, dass es mir bis zu einem gewissen Grad gelungen ist, in dem mit glazialen Bildungen reich bedachten Gebiet einige grosse Zusammenhänge zu finden und dadurch einen Beitrag zur jüngsten geologischen Geschichte dieses Landesteils zu liefern. Ich verzichte im Folgenden absichtlich auf Angaben über die petrographische Zusammensetzung der verschiedenen Ablagerungen, da sich solche in der vorhandenen Literatur reichlich finden, auch über Details bestimmter Aufschlüsse usw. Ich beschränke mich auf die Darstellung der Lagerungsverhältnisse, speziell der fluvioglazialen Schotter und die sich daraus ergebende zeitliche Abfolge der Ereignisse während der Diluvialperiode.

1. Altglazial.

a) Aelterer Deckenschotter: Günz.

Im Gebiet zwischen Limmat, Glatt und Rhein finden sich folgende Reste von älterem Deckenschotter, die von Roman Frei (Lit. 4) eingehend beschrieben wurden.

		Höhe der Basisfläche
nördlich der Lägern	Stadlerberg	600—590 m
	Egg	580—560 m
	Bowald	580—560 m
	Dürn-Gländ	580—550 m
zwischen Lägern und Limmat	Wildstock-Buchserberg	ca. 630 m
	Zürichberg (neu)	ca. 640 m
	Altberg	ca. 610 m
südlich der Limmat	Uetliberg	ca. 800 m
	Buchhoger (neu)	ca. 640 m
	Hasenberg (Egelsee)	ca. 720 m
	Kreuzliberg (Neuenhof)	ca. 600 m

Alle Schotter zeigen im Allgemeinen ein Gefälle von SE nach NW. Die beiden Schotter auf dem Hasenberg sind noch nicht genauer untersucht, der sehr kleine Rest auf dem Buchhoger kommt für das Studium der Zusammenhänge der verschiedenen Schotterreste nicht in Frage. Aus der verschiedenen Höhe der Basisflächen einerseits und dem lokalen Verband von Molasse und Schotter anderseits ergibt sich, dass diese Vorkommen nicht als Reste einer einzigen, ursprünglich mehr oder weniger zusammenhängenden Schotterdecke betrachtet werden können, sondern dass es vielmehr Reste von in Felsrinnen eingelagerten Schottersträngen sind, die durch breite Molasserücken voneinander getrennt waren. Zwei Beispiele mögen dies beweisen. Der kleine, sehr schmale Schotterrest auf dem östlichen Altberg, der schon A. Aeppli (Lit. 1) bekannt war, lehnt sich auf der Westseite an eine Molassewand, die Kulminationspunkte 632 und 621 bestehen aus moränenbedeckter Molasse, auf dem höchsten Punkt 635 sind weiche Molasse-Sandsteine entblösst. Am Wildstock–Buchserberg kann auf der Nordwestseite die rinnenförmige Einlagerung des Schotters, trotz Moränenbedeckung, deutlich konstatiert werden.

[3]) Auf dem Profil Tafel I (Lit. 1) falsch gezeichnet.

b) Jüngerer Deckenschotter: Mindel.

In dem auf der Karte dargestellten Gebiet finden sich folgende Schotterreste:

		Höhe der Basisfläche
nördlich der Lägern	Hiltenberg–Laubberg	500—490 m
	Emperg	500—490 m
	Sanzenberg	550—530 m
	Krähstel	530 m
südlich der Lägern	Hertern b. Wettingen (neu)	530 m
	Gubrist (neu)	ca. 550 m
	Haslern (neu)	ca. 530 m
	Teufelskeller b. Baden	ca. 500 m

Wie aus der Literatur (Lit. 4, 13) schon bekannt ist, zeigt der jüngere Deckenschotter an vielen Orten rinnenförmige Lagerung in Molassetälern, der neue Aufschluss auf dem Gubrist bestätigt dies in schönster Weise (Längsprofil Limmattal, Tafel VI).

Beide Deckenschotter neigen, wie dies auch anderwärts zu sehen ist, zu Abstürzen, Sackungen und Rutschungen. Alle schotterbedeckten Plateaus tragen an den obersten Molassehängen einen Gürtel von Gehängeschutt. Im Surb- und Bachsertal kleben intakt gebliebene, z. T. sehr grosse Schollen an den Hängen, z. T. liegen sie auf dem Talboden, wodurch jüngere Schotter vorgetäuscht werden. Schon F. Mühlberg erkannte die Schwierigkeit der Deutung und Altersbestimmung solch grosser Schotterkomplexe. Im Bachsertal hat er sie zum Teil als versackte Massen kartiert, zum Teil hat er sie dem jüngeren Deckenschotter, zum Teil der Hochterrasse zugeteilt (Lit. 10). Im Surbtal betrachtete er sie durchweg als Hochterrasse. Auch Schardt (Lit. 15) war in der Altersbezeichnung aller Schotter im Surb- und Bachsertal sehr unsicher. Statt detaillierter Beschreibung verweise ich auf die Übersichtskarte Taf. III und die Profile 1—7 der Tafel V. Diese bedeutenden Rutschungen und Absackungen müssen zur Hauptsache in der Zeit zwischen Mindel- und grösster Vergletscherung stattgefunden haben, denn sie sind durchweg mit alter Grundmoräne bedeckt. Im Surbtal fallen sie in die Riss-Würm-Interglazialzeit. Der von Notz (Lit. 11) zum jüngern Deckenschotter gestellte isolierte Nagelfluhrest von Bruderhof oberhalb Buchs ist heute fast vollständig abgebaut. Je weiter man während der Ausbeutung in die Schottermasse eindrang, umso mehr zeigten sich alle Anzeichen der Zerrüttung. Das gleiche gilt für die Nagelfluhmassen nördlich Oberendingen, die Mühlberg zur Hochterrasse gestellt hatte; sie sind in jüngster Zeit durch einen Strassenbau gut aufgeschlossen worden. Der Kontakt mit der Molasse war vollständig anormal, z. T. lag Molasse auf Schotter.

2. Jungglazial.

A) MORÄNEN.

Moränen der grössten Vergletscherung.

Mit Ausnahme sehr steiler Hänge ist sozusagen das ganze Gebiet ausserhalb der Endmoränen des Würmmaximums mit Flachmoränen der grössten Eiszeit, in Form einer sehr ungleich mächtigen unzusammenhängenden lockeren Schuttstreuung bedeckt. Erratische Blöcke sind selten und erreichen nie eine auffällige Grösse. Vielfach ist die Moräne mit der Molasse verrutscht und mit jungem Ge-

hängeschutt vermischt, besonders am Lägern-Nordhang. Sehr schön zeigte dies ein Hanganschnitt anlässlich des Baues der neuen SBB-Linie Niederweningen–Murzeln im Jahr 1938. Der Aufschluss ist heute wieder bewachsen.

Wegen ihrer extremen Höhenlage auf 600 m muss die auffällige Wallmoräne südlich Regensberg (zwischen Hof und Burghof), deren Alter umstritten ist, meines Erachtens der Rissvergletscherung zugewiesen werden.

Auf den Deckenschotterplateaus werden diese Moränen ausserordentlich lehmig. Man beobachtet durchweg eine bis 5 m mächtige dunkelbraune, erdige, z. T. etwas poröse Verwitterungsschicht mit wenigen, sehr kleinen gekritzten Geschieben. Es kann sich um eine Mischung von Grundmoräne und Löss handeln (Lit. 8). Diese „Braunerde" scheint eine typische Ablagerung auf den Deckenschotterplateaus zwischen Lägern und Rhein zu sein.

B) SCHOTTER.

Analog dem Vorgehen von A. Weber anlässlich der Kartierung des untern Glatt- und des Tösstales (Lit. 15) wurde der Versuch gemacht, die jüngern Schotter zu gliedern in Hoch-, Mittel- und Niederterrasse, und zwar fast ausschliesslich auf Grund geomorphologischer Beobachtungen und Überlegungen. In gewissen Talabschnitten gelang dieser Versuch ohne Schwierigkeit, an andern Orten haftet dieser Gliederung noch etwelche Unsicherheit an.

a) Hochterrasse.

Nördlich der Lägern liegen drei grosse Schotterkomplexe, die dieser Terrasse zugeteilt werden müssen.

Im Rheintal liegt zwischen Weiach und Mellikon ein Schotterrest, in den sich der unterste Fisibach eingeschnitten hat, allerdings nicht tief genug, so dass dessen Molassesockel nicht zum Vorschein kommt. Als indirekte westliche Fortsetzung dieser rheintalischen Hochterrasse kann das grosse Plateau Bergzelg zwischen Rhein und unterstem Aarelauf betrachtet werden. Eine genauere Prüfung des Alters dieser von Hug (Lit. 6) und Bader (Lit. 2) kartierten Schotterreste liegt noch nicht vor.

Ein anderer Komplex bildet das Plateau des Strassberges (Hochbirche Weber) zwischen unterm Glattlauf und Stadlertal. Der Schotter ist nur südlich Rotbrunnen in einer Kiesgrube aufgeschlossen, auf dem ganzen Plateau, besonders auf dessen Osthälfte, liegen bedeutende Flach- und Wallmoränen der letzten Eiszeit. Am westlichen Steilbord, bei Steigenhalde, ist der Molassesockel sichtbar, der Kontakt mit dem Schotter ist jedoch durch Schutt verdeckt. Er dürfte auf ca. 450 m liegen. Auf der Ostseite stösst der Schotter an die Mittelterrasse des Glattales, wie dies die kleinen Kiesgruben bei Grüt und Krummäcker nordwestlich Hochfelden beweisen. Auch hier verhindert Moränenbedeckung die Einsicht in die genaueren Zusammenhänge.

Ein anderer Rest bildet das Plateau zwischen Neerach, Riedt und Steinmaur. Nordöstlich Obersteinmaur ist der Schotter in einer Kiesgrube gut aufgeschlossen, im Allgemeinen ist das Plateau mit Würmmoränen bedeckt. Der Molassesockel ist westlich Riedt, bei Birchli sichtbar, der Fels-Schotterkontakt liegt auf 470 m Höhe. Wegen der Verhüllung durch Wallmoränen ist die Abgrenzung der Schotterplatte gegen Nordwesten, gegen das Bachsertal und den südlichen Molasseausläufer des Stadlerberges nicht möglich. Der Nachweis des Schotters bis Halde nördlich des Dorfes Ober-Neerach, wo gut verkittete Nagelfluh in alten Kies-

gruben noch etwas sichtbar ist, lässt vermuten, dass das etwas erhöhte kleine Plateau von Heitlieb–Zürichschild noch aus Schotter besteht, der früher wahrscheinlich noch etwas weiter nach Nordwesten, in das auffällig breite obere Bachsertal hineinreichte. Siehe Tafel III und Prof. 8 Tafel V.

Auf der gleichen Höhe von 500 m liegt die kleine, dreieckig begrenzte Plateaufläche von Klinge südlich Sünikon, auf der noch die äussersten Wälle des Moränenamphitheaters von Steinmaur liegen. Der Schotter ist heute nirgends aufgeschlossen, er war seinerzeit beim Bau des neuen Reservoirs der Gemeinde Sünikon in Leitungsgräben unter Lägernschutt sichtbar. Das kleine Plateau zieht sich um den vorspringenden Malmsporn westlich der Klinge herum ins Wehntal hinein. Ob es auch aus Schotter besteht, kann zunächst nicht festgestellt werden. Westlich Dachslern ist in einer Kiesgrube gut verkittete Nagelfluh aufgeschlossen. Sie gehört, wie sich aus der Morphologie ergibt, zu einem Schotterzug, der höher als der Talboden des Wehntales liegt und dessen Oberfläche mindestens bis auf 510 m Höhe hinaufreicht. Beim Bollenbuck östlich Niederweningen hört er durch Erosion auf. Auf dem Zwischenstück zwischen Sünikon und Dachslern ist der Schotter infolge Schutt- und Moränenbedeckung, auch wegen intensiven Hangrutschungen an der Lägern-Nordseite nicht sichtbar. Auf der rechten Talseite fehlen zwischen Schöfflisdorf und Murzeln jegliche Anzeichen von Hochterrassenschotter. Aus den vorhandenen Resten ergibt sich jedoch mit Gewissheit, dass das zürcherische Wehntal einst mit diesem Schotter erfüllt war, dass seine Anlage somit bestimmt älter ist als letzte Eiszeit. Das gleiche gilt auch für das Bachsertal (siehe Prof. 8).

Südlich der Lägern finden sich Hochterrassenschotter nur am rechtsseitigen Hang des Limmattales. Ein Rest liegt zwischen Höngg und Unterengstringen, in einer nach Norden vorspringenden Erosionsnische von Molasse. Er bildet das moränenbedeckte Plateau Sonnenberg–Rütihof. Der Schotter, einesteils zu Nagelfluh verkittet, andernteils locker und mit viel feinem Sand durchsetzt, ist im Bachtobel nördlich Oberengstringen in einer verlassenen Kiesgrube aufgeschlossen, wo auch eine Grundwasserquelle erscheint. Die Molasseunterlage ist infolge starker Grundmoränenüberkleisterung nirgends zu sehen. Dass es sich hier um einen isolierten Rest einer selbständigen, ehemals in einer Molasserinne abgelagerten Schottermasse handelt, dürfte auch insofern bewiesen sein, als der auffällig hohe Hügel des Eggbühl denselben gegen Süden vom heutigen Limmattal trennt. Mit grosser Wahrscheinlichkeit handelt es sich beim Eggbühl um einen allseitig mit Moräne überkleisterten Inselberg von Molasse. Einen direkten Beweis für diese Annahme besitzen wir nicht, die Morphologie spricht aber zu deren Gunsten (siehe Prof. 9, Tafel IV). Der Hang des Gubrist zwischen Sparrenberg und der Strasse Weiningen–Regensdorf besteht ganz aus Molasse, der Schotter streicht westlich Sonnenberg gegen Südwesten ins Limmattal aus.

Möglicherweise erscheint ein Schotterrest wieder bei Oetwil a. d. Limmat, zwischen Eschenberg und dem Bickwald. Aufschlüsse sind nicht vorhanden; zugunsten dieser Annahme spricht aber das absolute Fehlen jeglicher Molasse zwischen den genannten Punkten und das kleine aber auffällige Plateau der „Bergwiesen" am Südfuss des Altberges.

Eine Untersuchung verschiedener hochgelegener, erst in letzter Zeit entdeckter Schotterreste innerhalb und westlich der Klus von Baden steht noch aus.

b) Mittelterrasse.

Wie zuletzt A. Weber (Lit. 15 und 16) mit Nachdruck betont hat, muss in den grossen Urstromtälern die Mittelterrasse als eine morphologisch und infolge-

dessen auch zeitlich selbständige Schotterbildung betrachtet werden. Es handelt sich dabei um einen typischen Rinnenschotter, dessen Oberkante im Oberlauf der Täler noch deutlich höher liegt als die Oberfläche der Niederterrasse, aber tiefer als diejenige der Hochterrasse. Zeitlich liegt seine Bildung näher der Nieder- als der Hochterrasse.

1. Glatt- und Stadlertal.

Zur Mittelterrasse des Glatt-Urstromtales gehören die Schotter des Höhragenwaldes zwischen Bachenbülach, Höri und Niederglatt, sowie die moränenbedeckten Kiesmassen zwischen Höriberg–Strassberg und Glattlauf. Ein Terrassenrest zieht sich als schmales Band dem Molassehang entlang von Nieder-Steinmaur über Ried gegen Neerach, vielleicht bis Stadel, wo er unter der ausgedehnten Niederterrasse des Windlacherfeldes verschwindet (Prof. 5 bis 9, Tafel V). Die innersten Wälle des schönen Endmoränenstadiums von Sünikon–Steinmaur liegen bestimmt auf Mittelterrassenschotter.

Die südöstliche Fortsetzung dieser Schotter hat Weber auf Blatt Kloten nachgewiesen. Sie bilden die moränenbedeckten Terrassen westlich Rümlang, das Plateau des Hagenholz zwischen Opfikon, Kloten, Bassersdorf und Dietlikon, sowie den Holberg bei Kloten. Ein schmaler Streifen zieht sich dem Molassehang entlang von Bassersdorf nach Niederrüti.

Im Wehntal und Bachsertal sind keine Mittelterrassenschotter bekannt geworden.

2. Furttal.

Wie das Urstromtal der Glatt muss auch das Furttal seinerzeit mit diesem Schotter erfüllt gewesen sein. Im obern Abschnitt sind als Erosionsreste noch vorhanden der Schulhaushügel von Seebach, das Plateau zwischen Affoltern und Katzensee mit den aufgesetzten Moränenwällen östlich und westlich des Sees. Auf der Südseite des Tales zieht sich der Schotter als schmaler Streifen, unter Moräne und Gehängeschutt verborgen, wahrscheinlich durchgehend von Oberaffoltern über Regensdorf, Dällikon nach Hüttikon, von da an, an Breite immer zunehmend, über Würenlos ins Limmattal, wo er bis Wettingen reicht. Dass die Schottermassen rechts der Limmat, zwischen Furtbachmündung und Klusenausgang bei Baden die direkte Fortsetzung des Schotterstranges sind, der die höhern Terrassen des Furttales bildet, ist bis jetzt völlig übersehen worden. Im Raum zwischen Furtsteg, Otelfingen, Steindler und Kempfhof nimmt die Mittelterrasse ebenfalls ein grösseres Areal ein.

Der Schotter zeigt ein gleichmässiges Gefälle von Osten nach Westen, von Seebach bis zur Würm-Endmoräne von Würenlos. Es hält im Limmattal bis zum Lägernhang unvermindert an. Der unterste Teil des Furtbaches, vom scharfen Knick oberhalb der Säge bis zur Mündung, hat sich schluchtartig in den Schotter eingeschnitten.

Auffällig wirkt in dieser Landschaft der nach Süden vorspringende Molassesporn des Pfaffenbühl, der den Ausgang des Furttales fast abriegelt. Während das Furttal im Querschnitt Otelfingen–Hüttikon von Molasserand zu Molasserand eine Breite von 2,5 km besitzt, beträgt diese im Querschnitt von Kempfhof (Eisenbahnlinie bis Hof „Nüt") nur 1 km. Dieser Engpass und die im Gegensatz dazu auffällig grosse Breite des Tales im obersten Teil, besonders im Querschnitt von Seebach, lässt den Schluss zu, die Talbildung sei von Westen nach Osten erfolgt, das Tal sei, ähnlich wie das zürcherische Wehntal, ursprünglich ein linkes Seitental

zum Glattal gewesen. Die erste Anlage könnte in der Erosionszeit vor Ablagerung der Hochterrasse erfolgt sein, obwohl im Raum von Seebach bis Würenlos bis heute kein Schotterrest dieses Alters bekannt geworden ist. Die spätere Aufschotterung der Rinne mit Mittelterrasse erfolgte dann mit Gefälle von Ost nach West.

3. Limmattal.

Im obern Limmattal lassen sich 2, im untern sogar 3 voneinander unabhängige Mittelterrassen-Schotterstränge nachweisen.

1. Vom Dorf Höngg aus zieht sich auf der rechten Talseite eine schmale Terrasse über Landsrain, Oberengstringen, Weiningen talabwärts bis unterhalb Oetwil. Bei Unterengstringen verbreitert sie sich zum grossen, auf 3 Seiten von der Limmat umflossenen Plateau von Weiningen–Hardwald. Dieses trägt auf der Südostseite die rechte Hälfte der Würm-Endmoräne des Schlierenstadiums. Zwischen Geroldswil und Oetwil ist der Schotter fast ganz der Seitenerosion der Limmat zum Opfer gefallen, unterhalb Oetwil setzt er im Plateau Bühlacker–Grüt wieder ein. Der nach Norden vorspringende Limmatbogen von Kessel (Siedelung Härdli), der bereits den Molassehang des Bickwaldes angeschnitten hat, schneidet dieses Plateau wieder ab, es erscheint wieder bei Erliacker unterhalb dem Bickgut, denn auch dieses kleine Plateau, immer noch ca. 35 m über der Limmatsohle liegend, besteht mit Sicherheit aus Schottern und kann als letztes Stück des rechtsseitigen Mittelterrassen-Schotterstranges des Limmattales betrachtet werden.

2. Auf der linken Talseite zieht sich eine Terrasse vom untern Sihltal aus unter dem grossen Uetliberg-Lehmkegel durch gegen Schlieren. Sie weitet sich bei der Einmündung des Urdorfertales etwas nach Süden aus und lässt sich, z. T. aussetzend, talabwärts verfolgen bis Neuenhof. Zwischen Schlieren und Altstetten trennt eine deutlich sichtbare Molasserippe auf 1,5 km Länge dieselbe von der ca. 40 m tiefer liegenden Talsohle der Niederterrasse. Auch der auffällig isoliert dastehende, 447 m hohe moränenbedeckte Kirchenhügel von Wiedikon scheint ein Molasse-Inselberg zwischen diesen beiden Terrassen zu sein. Er liegt auch in der direkten südöstlichen Verlängerung der genannten Molasserippe.

Zwischen Altstetten und Schlieren ist die Schotterterrasse mit Moränen bedeckt, zwischen Spreitenbach und Neuenhof liegen einige flache Bachschuttkegel darauf. Das Material ist in verschiedenen Kiesgruben aufgeschlossen, in derjenigen von Horgen bei Schlierenberg ist auch der Grundwasserstrom erschlossen und dabei in 45 m Tiefe die Molasse angebohrt worden. Etwas auffallend ist die relativ grosse Höhe der Oberkante des Schotters, der in einer eigenen, vom Haupttal unabhängigen Molasserinne liegt. Den Boden dieser Rinne sehen wir nirgends. Nach den Profilkonstruktionen auf Tafel IV könnte man versucht sein, den Schotter der Hochterrasse zuzuzählen, die Gefällsverhältnisse und das Untertauchen desselben unter die Niederterrasse beim Bahnhof Wettingen spricht für die Zuordnung zur Mittelterrasse.

3. Auf den 3. Schotterstrang zwischen Würenlos und Wettingen ist bereits hingewiesen worden.

c) Niederterrasse.

Es handelt sich hiebei um typisch fluvioglaziale, z. T. auch um lakustre Ablagerungen, die sowohl den Maximal- wie den Rückzugsstadien der letzten Vergletscherung zugeordnet werden können. Im allgemeinen wiegen die sandig-

kiesigen Schotter vor; im mittleren Glattal, im Stadler- und Furttal gibt es auch grössere Gebiete, wo bei Grundwasserbohrungen nur Seetone und eventuell Seekreide getroffen wurden (Lit. 7). Im Folgenden wird auf diese lithologischen Unterschiede nicht weiter geachtet und der allgemeine Ausdruck Niederterrassenschotter gebraucht.

In den obern Talabschnitten ergibt sich schon aus der Morphologie, dass die Niederterrasse rinnenartig in die Mittelterrasse eingelagert, eingeschachtelt ist. Auch aus Grundwasserbohrungen scheint dies einwandfrei hervorzugehen. WEBER hat auf die Gründe hingewiesen, die zu dieser Annahme berechtigen, nach meinen Untersuchungen kann ich mich seinen und den andern aus der Literatur gewonnenen Argumenten anschliessen. Neuere Bohrungen standen mir allerdings nicht zur Verfügung. Ich verweise auf die beigegebenen Tafeln.

Im Glatt-, Stadler- und obersten Furttal (Seebach) liegen die Ränder der Mittelterrasse noch 30—40 m über den tiefsten Talböden, die der Niederterrasse zugehören. Im Limmattal sind die Verhältnisse, wie schon angedeutet wurde, komplizierter, weil die Niederterrasse sowohl im Abschnitt Zürich–Killwangen, wie im Abschnitt Killwangen–Wettingen zwischen je 2 selbständige Mittelterrassen-Schotterstränge eingebettet ist. Im Querschnitt unterhalb Zürich besitzt die Niederterrassen-Oberfläche eine Breite von ca. 3 km und liegt rund 50 m tiefer als die Kante der Mittelterrasse. Zwischen Killwangen und Spreitenbach (Querschnitt Härdli) verschmälert sie sich auf rund 1 km und unterhalb Klosterschür, wo die Limmat direkt dem steilen südwestlichen Erosionsrand der Furttal-Mittelterrasse entlang fliesst, sogar auf 400 m Breite. Hier betragen die Höhendifferenzen noch 15—20 m. Von der Flusschlinge von Kessel an sieht man deutlich, wie die Mittelterrasse, die aus dem Furttal ins Limmattal einschwenkt, die Schmelzwässer der Limmattal-Zunge des Linthgletschers, die die Erosionsrinne ausspülten, und damit auch der heutigen Limmat den Weg wiesen, vom Westende des Bickwaldes an kontinuierlich gegen den linken Talhang drängten. Im Querschnitt Wettingen Bahnhof-Wettingen Dorf kann Mittel- und Niederterrasse morphologisch nicht mehr auseinander gehalten werden, weil die Höhendifferenz der beiden Oberflächen zu klein geworden ist.

Wie aus den Höhendifferenzen der Schotteroberflächen hervorgeht, was sich auch im Landschaftsbild ausdrückt, hat die Mittelterrasse ein stärkeres Gefälle als die Niederterrasse, was bedingt, dass sich die Schotterflächen schliesslich schneiden müssen. Im Glattal liegt diese Schnittlinie ungefähr bei Bülach (Lit. 15), im Stadlertal bei Neerach, ferner zwischen Mettmenhaslisee und Eierbach, im Limmattal bei Wettingen. Da der Schnittwinkel ausserordentlich klein ist, kann sie auf der Karte nur unsicher angegeben werden. Im Wehntal liegt die Niederterrasse, wie bereits erwähnt, auf Hochterrasse, im Surbtal direkt auf Molasse und Malm.

III. Zur Talgeschichte.

Aus der heutigen Morphologie, sowie aus der Verbreitung und dem Zusammenhang der im Vorangehenden beschriebenen Schotter lassen sich über die Reihenfolge der geologischen Vorgänge, besonders was die Talgeschichte betrifft, während der jüngern Diluvialzeit folgende Schlüsse ziehen:

Nach der zweiten Akkumulationsphase, nach der Ablagerung und Verfestigung des jüngern Deckenschotters bildeten sich in der folgenden Erosionsphase in der weichen Molasse neue breite Talrinnen. In dieser Zeit

muss das erste Glattal angelegt worden sein, das sich, wie das heutige, nach Norden, gegen den Tafeljura hin entwässerte. Die Basisfläche dieses Tales, das nahezu 4 km breit war, liegt im Querschnitt Obersteinmaur–Strassberg auf 470—450 m Höhe, also 100—120 m tiefer als die Basisfläche des ältern und ca. 70 m tiefer als die Basisfläche des jüngern Deckenschotters. Auch die Entstehung des Bachser- und des Wehntales, wahrscheinlich auch diejenige des Furttales muss in diese Zeit fallen. Diese dem Urglattal tributpflichtigen Seitentäler wurden mit Gefälle von Westen nach Osten ausgespült.

Als oberste Talverzweigungen des damaligen Wehntales können betrachtet werden: Das von Norden her bei Murzeln ins Wehntal einmündende, in Molasse eingeschnittene Schneisingertälchen, der oberste Teil des heutigen Surbtales zwischen Tiefenwaag und Murzeln mit dem Ehrendingertälchen als dessen unmittelbaren Fortsetzung, ebenfalls in Molasse eingetieft und die breite Geländemulde der Schladwiesen.

In diesem Zusammenhang soll bereits auf die Erosionslücke zwischen Steinbuck und Geissberg und auf das schief zur Achse der Lägern-Antiklinale verlaufende Tälchen Höhtal–Ennetbaden hingewiesen werden. Es ist heute mit jungem Gehängeschutt, den die beiden Talflanken liefern, erfüllt. Bei Spitaltrotte und am Ausgang desselben liegen im Schutt versteckte isolierte Schollen verkitteter Nagelfluh, die MÜHLBERG (Lit. 10) und SENFTLEBEN (Lit. 13) zur Hochterrasse gestellt haben. Ein Zusammenhang mit einwandfreiem Hochterrassenschotter ist nirgends ersichtlich, es kann also nicht ohne weiteres gefolgert werden, die Talbildung sei älter als Hochterrasse. Anderseits muss die erste Anlage des Tälchens in Zusammenhang gebracht werden mit der Zerstörung der Lägern-Nordflanke zwischen Steinbuck und Geissberg. SENFTLEBEN gibt verschiedene Ursachen an, die zur Bildung dieser grossen Erosionslücke führen konnten, die ohne weiteres verständlich sind. Er verlegt die Erosionsvorgänge und die damit verbundene Bildung dar Passlücke beim Höhtal in die zweite Interglazialzeit, was sehr wahrscheinlich ist, und damit ergibt sich ein Zusammenhang zwischen der Zerstörung und Wegräumung dieses Teilstückes des verkehrten und überschobenen Nordschenkels der Lägernfalte und der ersten prärissischen Anlage des Wehntales. Sehr wahrscheinlich steht aber die Bildung des Tälchens in seiner jetzigen Gestalt im Zusammenhang mit der grössten Eintiefung der Täler vor der Ablagerung des Mittelterrassenschotters, durch rückschreitende und Tiefenerosion eines Seitenbaches der Limmat in den weichen Keupermergeln. Die isolierten Schotterfetzen könnten vom Dürn her abgerutschte Schollen von Deckenschotter sein. Ein endgültiges Urteil über diesen Fragenkomplex ist vielleicht möglich, wenn die geologischen Verhältnisse der westlichen Fortsetzung der Lägernantiklinale besser bekannt sind.

Das Bachsertal war damals ein kleines Seitental zum Wehntal. Die Wasserscheide des im obern Teil auffällig breiten Bachsertales wird damals ca. 1 km nördlich des Dorfes Bachs gelegen haben. Die Gefällsverhältnisse der bis heute erhaltenen Reste von Talböden dieses Ur-Glattalsystems berechtigen zu diesen Schlüssen. Die Schotter-Unterkanten liegen bei Dachslern im Wehntal auf ca. 480 m, bei Ried-Obersteinmaur auf 470 m und beim Strassberg auf 450 m. Der wahrscheinlich schotterfreie Höriberg mit einer Molasseoberfläche von 460 m passt gut in das System, ebenso die Molassehöhen des Hasliberges mit rund 480 m und des Rüchlig mit 480 m. Diese Molasseplateaus zeigen das Ansteigen dieser Erosionsebene gegen Süden bis ca. 500 m Höhe. Siehe Profil 4, Tafel VI.

Da im Furttal keine Molasseterrassen vorhanden sind, die als Talbodenreste dieser Erosionsphase gedeutet werden können, wissen wir über die Form, vor

allem über die Breite und Tiefe des ersten Tales nichts. Lediglich die nach Osten zunehmende Breite des heutigen Tales und der Engpass von Kempfhof zwischen Pfaffenbühl und Bickwald rechtfertigen die Annahme, dass die Austiefung der ersten Molasserinne schon in der Mindel-$Riss_1$-Interglazialzeit und zwar von Westen nach Osten erfolgt sei.

Neben diesem Ur-Glattal musste auch ein Ur-Limmattal existieren. Über dessen Beschaffenheit, Breite, Tiefe, Gefälle sind wir nicht orientiert, da nur ein, möglicherweise zwei kleine Reste von Hochterrassenschotter bis jetzt bekannt sind. Aus dem Schotterrelikt von Sonnenberg–Rütihof (Basisfläche ca. 430 m) kann lediglich geschlossen werden, dass der damalige Fluss starke Mäander bildete und dabei die seitlichen Molassehänge stark erodierte. Wahrscheinlich war das Tal schon sehr breit, in Analogie zum Ur-Glattal und stand mit diesem möglicherweise über die Passlücke des Milchbucks in Verbindung. Vielleicht lassen sich auf der linken Talseite noch Molasseterrassen finden, die sich diesem Erosionsniveau einordnen lassen.

In diesem Ur-Glatt- und Limmattalsystem erfolgte dann die Aufschüttung der Hochterrasse, i. a. von Süden respektive Südosten nach Norden, in den Seitentälern von Westen gegen Osten. Wenn wir die heute schotterfreien Molassehöhen des Hasliberges (rund 480 m) und des Rüchlig (rund 480 m), die sehr gut ins allgemeine Niveau der Erosionsebene passen, mitberücksichtigen, ergibt dies eine Schüttung von deckenschotterartigem Charakter, man könnte die Hochterrasse aus morphologischen Gründen auch als 3. Deckenschotter bezeichnen. Dies könnte auch für das Limmattal gelten.

Die folgende Erosionsphase schuf im Gefolge der grössten Vergletscherung und der damit verbundenen ausgedehnten Blockstreuung und Flachmoränenbedeckung die tiefsten heute bekannten Molasserinnen. Wahrscheinlich wurde die wenig verkittete Hochterrasse damals schon bis auf die wenigen, heute noch vorhandenen Reste erodiert, und in die wieder frei gelegte Molasse hernach die eigentlichen Talrinnen eingegraben. Im untern Abschnitt des Ur-Glattales entstunden die beiden fast parallel laufenden Rinnen des heutigen untern Glatt- und des Stadlertales, die von Hofstetten–Oberglatt an durch eine genau Süd-Nord verlaufende, im Mittel 700 m breite, mit 2 Kerben versehene Molasserippe getrennt sind. Diese wird markiert durch die vom Gletscher der letzten Einzeit rund geschliffenen Molassebuckel Eschenberg, Höriberg und den Strassberg. Auffällig sind die genannten 3 Durchbrüche, die die beiden Längstalzüge quer verbinden.

Der südlichste, zwischen dem steilen Nordhang des Hasliberges und dem Südende des Eschenberges ist mit 1 km Breite der bedeutendste, wahrscheinlich auch der tiefste, denn er stellt das eigentliche Südende des Stadlertales dar. Über die Ursache, die zu diesem Durchbruch führte, können nicht einmal Vermutungen geäussert werden. Der mittlere,zwischen Nöschikon und der Fischbachbrücke, erscheint als flache Molasseschwelle, da im Bett des Neeracherbaches, ca. 150 m südlich der genannten Brücke, noch marine Molasse anstehend ist. Der tiefste Teil dieser 500 m breiten, heute mit Mittelterrasse erfüllten Querrinne muss unter dem Dorf Nöschikon liegen. Die Anlage der Querfurche dürfte mit dem flexurartigen Abbiegen der den Eschenberg bildenden, gefalteten Schichten der untern Süsswassermolasse im Zusammenhang stehen. Über die Form der nördlichen Querrinne zwischen Höriberg-Nordende und Punkt 440 Strassberg-Südende, deren Breite ebenfalls 500 m beträgt, kann infolge starker Jungmoränenbedeckung nichts ausgesagt werden. Auch hier liegt sicher unter dem rinnenfüllenden Schotter eine ziemlich flache Molasseschwelle. Die Verhältnisse sind, der grössten

Wahrscheinlichkeit entsprechend, dargestellt auf Taf. VI. Die Bildung der beiden nördlichen Durchbrüche ist wahrscheinlich der Mäanderbildung der Schmelzwässer der beiden Längstalrinnen zuzuschreiben. Dass ausgeprägte Serpentinen vorhanden waren, beweist auch die nach Westen stark vorspringende, auf Erosion zurückzuführende Talausbuchtung zwischen Dielsdorf und Obersteinmaur.

Die mit Hochterrasse erfüllte Rinne des Wehntales mit dem kurzen linken Seitenarm des Bachsertales blieb aus unbekannten Gründen vor stärkerer oder gar totaler Ausräumung verschont. Dies geht schon aus der Tatsache hervor, dass der Talboden von Schöfflisdorf (470 m) heute rund 50 m höher liegt als der Fischbach-Talboden im Querschnitt Niederhasli–Obersteinmaur. Die Entwässerung erfolgte immer noch von Westen nach Osten, genaueres lässt sich aber nicht ermitteln.

Auch das Furttal funktionierte als Schmelzwasserrinne. Es wurde bis mindestens 30 m unter den heutigen Talboden ausgetieft und erhielt wahrscheinlich damals schon ungefähr die heutige Breite. Wie schon angetönt wurde, muss in dieser Zeit im Westen der Molasse-Durchbruch bei Kempfhof und damit der Anschluss des Furttales an das damalige Limmattal erfolgt sein. Im Osten entstand dadurch die Bifurkation Glattal–Furttal, wie sie im wesentlichen heute noch besteht, mit dem die beiden Täler trennenden Molasseplateau Gunzwil–Nebensaglen, das sich nach Südosten allmählich zur Molasserippe von Hohenstiegeln verschmälert.

Im Limmattal gestalteten sich die Verhältnisse komplizierter. Die Haupterosionsrinne, die eigentliche Limmattalrinne, folgte i. A. der Hochterrassenrinne. Dieser Schotter wurde bis auf den kleinen Rest Rütihof–Sonnenberg (eventuell Bergwiesen bei Oetwil a. d. L.) ausgeräumt. Die Breite der Rinne wechselte stark; sie betrug im Querschnitt unterhalb Zürich (Kirchhügel Wiedikon–Limmatufer Drahtschmidli) wahrscheinlich damals schon annähernd 2 km, im Querschnitt des Gaswerkes Schlieren (SBB-Linie Altstetten–Urdorf bis Eggbühl) ca. 1250 m. Die Austiefung erfolgte mindestens bis 40 m unter den heutigen Talboden, denn 2 Grundwasserbohrungen beim Hardhof unterhalb Zürich erreichten in 40,5 m Tiefe den Molasseboden noch nicht. Wahrscheinlich liegt die Felssohle der Rinne 50—60 m unter der heutigen Talsohle.

Neben dieser Hauptrinne entstand eine zu dieser parallel laufende, südwestliche sekundäre Rinne, die vom heutigen untern Sihltal[4]) herkam und bei Schlieren von links her in die Hauptrinne einmündete. Die Rinne wurde allem Anschein nach direkt aus der Molasse ausgespült. Die die beiden Talfurchen trennende schmale Molasserippe Hinterer Schlierenberg–Kirchbühl, die von der SBB-Linie angeschnitten wird, verschwindet an der Bahnkurve oberhalb Schlieren oberflächlich endgültig. Als unterirdische Schwelle wird sie talabwärts wohl noch ein Stück weit vorhanden sein; es ist aber anzunehmen, dass sich von Schlieren an die Talböden der beiden Rinnen langsam angleichten. Inwieweit damals der Hochterrassenschotter des heutigen Urdorfertales, der von Birmensdorf her nach Norden zieht, und sich mit dem gleichaltrigen Schotter des Limmattales hier vereinigte, anerodiert oder weggeschafft wurde, kann nicht entschieden werden. Unterhalb des Vereinigungspunktes wurde die so entstandene Doppelrinne am breitesten, sie erreicht im Querschnitt von Dietikon (Reppischknie an der Kantonsgrenze — Südhang Haslern) rund 3500 m. Unterhalb des Bickwaldes erfolgte von

---

[4]) Sondierbohrungen im Gebiet der ehemaligen Ziegeleien Binz-Heuried (Lit. 9), sowie die Grundwasserverhältnisse zwischen Sihltal-Sihlfeld und Albisrieden (Lit. 7) sprechen für diese Annahme.

rechts her die Einmündung der Furttalrinne, ohne dass dadurch die Gesamtrinne breiter wurde. Die vereinigten Schmelzwässer aller 3 Rinnen mussten sich naturgemäss bei Baden durch die schon im Pliocän angelegte schmale Limmatklus zwängen, die bei dieser Gelegenheit tiefer gelegt wurde. Der bis heute bekannt gewordene tiefste Punkt der Felssohle des obern Kluseneinganges liegt auf ca. 330 m.

In der nachfolgenden Aufschüttungsphase wurden alle neu entstandenen Rinnen allmählich von unten nach oben mit den Abschwemmprodukten der Moränen aufgefüllt. Der Schotterstrang des Furttales wurde Bindeglied des Glatt- und Limmatsystems. Entsprechend dem grösseren Gefälle der Rinnenböden zeigen auch die Schotteroberflächen stärkeres Gefälle als die heutigen Talböden.

Für die folgende Erosionszeit ist bezeichnend, dass die Schmelzwässer sich nicht mit der gleichen Intensität wie in der vorhergehenden Phase in die Mittelterrassenschotter eintieften. Bis jetzt ist keine Stelle bekannt, wo die Molasseunterlage erreicht oder sogar anerodiert worden wäre. Die Erosion wirkte stellenweise auffallend stark in die Breite, was zum Schluss berechtigt, dass die Schmelzwasserflüsse stark mäandrierten. Dadurch wurden die ältern Schotter oft auf der ganzen Talbreite weggeschafft und der seitliche freiliegende Molassehang wurde an vielen Prallstellen angegriffen. Daneben gibt es Talabschnitte, wo die Mittelterrassen-Schotter, wahrscheinlich infolge stärkerer Verkittung, der Erosion mehr Widerstand leisteten, und sich deshalb nur schmale kanalartige Rinnen zwischen steilwandigen Schottermassen bildeten. Solche von der Erosion verschonte, ganz oder annähernd in voller Mächtigkeit erhaltene grössere Relikte von Mittelterrasse sind im Glattal das Holberg–Hagenholz- und das Höhragenwaldplateau; im Furttal der Schulhaushügel Seebach, das Plateau Horenstein–Affoltern–Altburg am Katzensee und die Hügelregion zwischen Pfaffenbühl Ostrand–Furtbach–Breitlen Südrand; im Limmattal das Weiningerfeld (Hardwald) und das Plateau Tegerhard–Wettingen. Die Schmelzwässer tasteten sich entweder den Seitenrändern der alten Schotter enlang, wie im Limmattal zwischen Killwangen und Baden oder sie umflossen diese Widerstandszentren in grossen Bogen wie beim Weiningerfeld oder mäandrierten in cañonartigen Rinnen zwischen dem Schotter hindurch wie im Glattal zwischen Oberglatt und Hochfelden.

In allen drei genannten Tälern ist der Wechsel zwischen becken- und rinnenförmiger Ausräumung auffällig. Da die Erosion parallel den Rückzugsetappen des Eises, nach meiner Ansicht in grosser Entfernung von den jeweiligen Ruhelagen der Gletscherzungen entfernt, ebenfalls von unten nach oben sich entfaltete, mussten in den ausgeräumten Becken für längere oder kürzere Zeit flache Stauseen entstehen, weil die schmalen Abzugsrinnen derselben die Wassermassen nicht schnell genug abzuleiten vermochten. Inwiefern diese Becken- und Seebildung nicht schon auf die erodierende Wirkung des Eises selbst zurückzuführen ist, kann nicht entschieden werden. Man ist versucht, eine Parallele zu diesem Erosionsvorgang in den alpinen Tälern zu sehen, wo immer Felsriegel und Becken, deren Entstehung der Eiserosion zuzuschreiben ist, mit einander im Längsprofil des Tales abwechseln. Anderseits muss betont werden, dass die Würmmoränen meist ohne die geringste Störung der ältern Schotterunterlage abgesetzt wurden; die Schotter ziehen ganz regelmässig unter den Endmoränen durch, dies zeigen die Stadien Oberglatt, Steinmaur–Sünikon, Strassberg, Kloster Fahr, Würenlos etc.

Besonders auffällig ist die absolut schluchtartige Form der Erosionsrinne am jetzigen Ausgang des Furttales. Wenn auch anzunehmen ist, dass der tiefste und schmälste Teil der Rinne postglazialer Erosion zuzuschreiben ist, so muss sie doch schon vor Ablagerung der Niederterrasse vorhanden gewesen sein, denn zwischen dem Steinbruch Würenlos und dem Bickgut ist keine andere, möglicher-

weise von Moräne erfüllte und daher verborgene, präwürmische Rinne zu konstatieren. Infolge der gehemmten Abflussmöglichkeit der Schmelzwässer an dieser engen Stelle sind denn auch im Furttal die jungglazialen Seebecken am ausgedehntesten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse im Limmattal. Zwischen Zürich und Killwagen wurde die Mittelterrasse der Haupt- z. T. auch der linken Nebenrinne fast vollständig, wenigstens in einer Breite von durchschnittlich 1500 bis 2200 m weggeschafft; von Killwangen bis zum Talquerschnitt vom Bahnhof Wettingen konnte sich nur eine schmale Rinne bilden, die an der schmälsten Stelle bei Killwangen knapp 250 m breit ist. Im obersten Talabschnitt bildeten sich deshalb stellenweise Tümpelseen. Infolge der Standfestigkeit des Furttal-Schotterzuges wurde diese schmale Erosionsrinne ganz auf der linken Talseite angelegt und dadurch wurde in diesem Abschnitt damals schon der heutigen Limmat der Weg vorgezeichnet. Unterhalb des Querschnittes Sulzberg–Eisenbahnbrücke bis zum Eingang der Klus von Baden mäandrierte der Fluss wieder, ohne dabei den ältern Schotter in nennenswertem Mass ausräumen zu müssen, da dessen Oberfläche nicht mehr viel höher als die Bodenfläche der neuen Rinne lag. Dabei verlegte er mit der Zeit, aus Gründen die heute nicht mehr ersichtlich sind, seine Mäander immer mehr nach links; und da an den linken Prallstellen schliesslich kein Schotter als Molasseschutz mehr vorhanden war, konnte die weiche untere Süsswassermolasse leicht erodiert werden. Ein besonders stark nach links ausholender Mäander blieb schliesslich zwischen steilen Felsufern gefangen und bildet heute noch die Flusschlinge des Klosters Wettingen. Nur mit Mühe fand der Fluss kurz vor dem Kluseneingang von Baden den Weg ins Schotterfeld zurück.

Auch innerhalb der Klus muss sich derselbe Vorgang abgespielt haben. Wahrscheinlich begünstigt durch das schon vorhandene Tälchen Höhtal–Ennetbaden rückte die rechte Prallstelle eines scharf nach rechts ausholenden Bogens im heutigen Bädergebiet immer tiefer in den Antiklinalkern der Falte vor und blieb schliesslich im Muschelkalk gefangen. Damit war auch hier dem heutigen Fluss damals schon der Weg gewiesen und für das Thermalwasser die Austrittsstelle vorbereitet

Besondere Erwähnung verdienen die Verhältnisse im Surb- und Wehntal. Von Oberendingen bis Tegerfelden fliesst die Surb heute auf Niederterrassenschotter, der beidseits flankiert wird vom Hochterrassenschotter des Ruckfeldes. Dieser Talabschnitt gehörte deshalb von Anfang an zum Aaretal und muss als Stammtal der Surb betrachtet werden. Die erste Anlage der Rinne quer durch die ganze Molassezone und das Flexurgebiet von Endingen muss mit der grössten Vereisung in Zusammenhang stehen. Es kann damals eine flache Schmelzwasserrinne entstanden sein, deren Einzugsgebiet ca. bis zur Linie Oberschneisingen–Schladwiesen–Freienwil reichte. Genauere Anhaltspunkte sind nicht vorhanden, denn ältere Schotter als Niederterrasse fehlen. Wie schon erwähnt wurde, müssen die verschiedenen Schollen von Nagelfluh (Hochterrasse F. MÜHLBERG), die sich auf dem Talboden oder an den Hängen finden, als abgerutschte Deckenschotterpakete betrachtet werden. Es ist anzunehmen, dass bei dieser Gelegenheit auch die Molasseregion im Einzugsgebiet des älteren Wehntales zwischen Murzeln und Tiefenwaag ebenfalls bedeutend erniedrigt wurde.

Die grosse Eintiefung des Surbtales infolge rückschreitender Erosion des Baches und damit die Bildung der heutigen Form vollzog sich erst in der letzten Erosionsphase im Zusammenhang mit der Durchtalung der Mittelterrasse in den andern Tälern. Ausschlaggebend für den Zusammenschluss des Wehn- und Surbtales zu einem einheitlichen Talsystem wurde die letzte Eiszeit. Infolge der extrem

hohen Lage des äussersten Walles der Endmoräne von Sünikon–Steinmaur von 500 bis 540 m auf Hochterrasse mussten die Schmelzwässer nach Westen und Nordwesten abfliessen, da der Abfluss zum Glattal durch Eis verbarrikadiert war, wobei sie den Hochterrassenschotter des Wehntales zum grössten Teil ausräumten. Bei dieser Gelegenheit wurde die letzte Molassebarrière bei Murzeln geschleift, es entstand die epigenetische Rinne Murzeln–Oberlengnau und auf diesem Umweg wurden die 2 ganz ungleichen Täler zusammengehängt. Von diesem Zeitpunkt an blieb die Endmoräne von Sünikon endgültig flache Wasserscheide zwischen Glatt- und Aaresystem. Damit wurden auch alle seitlichen Erosionsrinnen, zuerst das Ehrendinger-, hernach das Schneisingertälchen dem Aaresystem tributpflichtig.

In der letzten Akkumulationsphase, der Würm-Vergletscherung, füllten sich die entstandenen Rinnen mit Niederterrassenschotter. In den flachen Seebecken wurden Seetone und Seekreide abgelagert. Diese Gebiete neigten in der Folge zu Versumpfung und Vermoorung. Es betrifft dies grosse Areale im Glattal zwischen Wallisellen und Oberglatt, im Stadlertal zwischen Niederhasli und Neerach, im Furttal zwischen Katzensee und Otelfingen–Dänikon, kleinere im Wehntal und Limmattal. Auf alten Ausgaben der Siegfriedkarten sind diese ehemaligen, heute grösstenteils meliorierten Sumpf- und Moorgebiete gut dargestellt, auch Grundwasserbohrungen (Lit. 7) geben darüber eindeutig Auskunft.

Auch die jugendliche Rinne des Surbtales wurde etwas mit Niederterrassenschotter aufgefüllt; dieser hat am Ausgang des Vogelsangtälchens, direkt östlich des israelitischen Friedhofes, verrutschten Deckenschotter teilweise noch eingedeckt.

Die Postglazialzeit gestaltete allmählich das heutige Relief. Die letzten Moränenwälle wurden vielfach durch Erosion zerstört und kleine Seen aufgefüllt. Von einer merklichen Eintiefung der Flüsse in die Niederterrasse kann in den genannten Tälern nicht gesprochen werden; eine Ausnahme bildet das Surbtal, wo die Niederterrasse zwischen Unterlengnau und Oberendingen ausgeräumt wurde, so dass hier die Surb entweder direkt auf Molasse oder in einer cañonartigen Rinne durch den Malm fliesst. Auf allen Talböden liegen flache Schuttkegel und Gehängelehmdecken infolge Abschwemmung der weichen Molasse im Zusammenhang mit Rutschungen, Deckenschotterabstürzen und der Erosionstätigkeit der Seitenbäche.

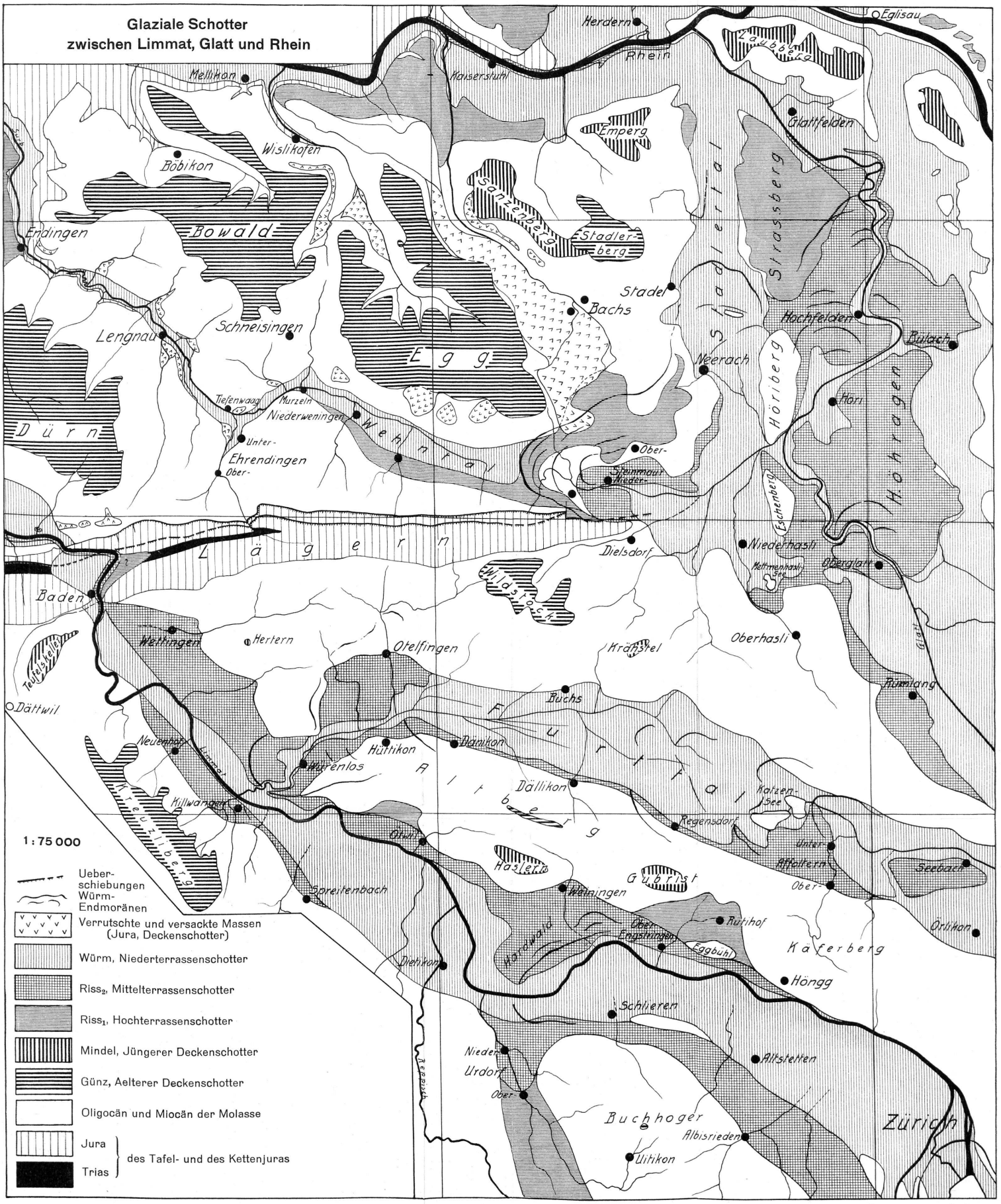
Die letzten Veränderungen im Landschaftsbild schuf der Mensch durch die Korrektion der Flüsse und die Melioration der ehemaligen verlandeten Seegebiete.

Literatur.

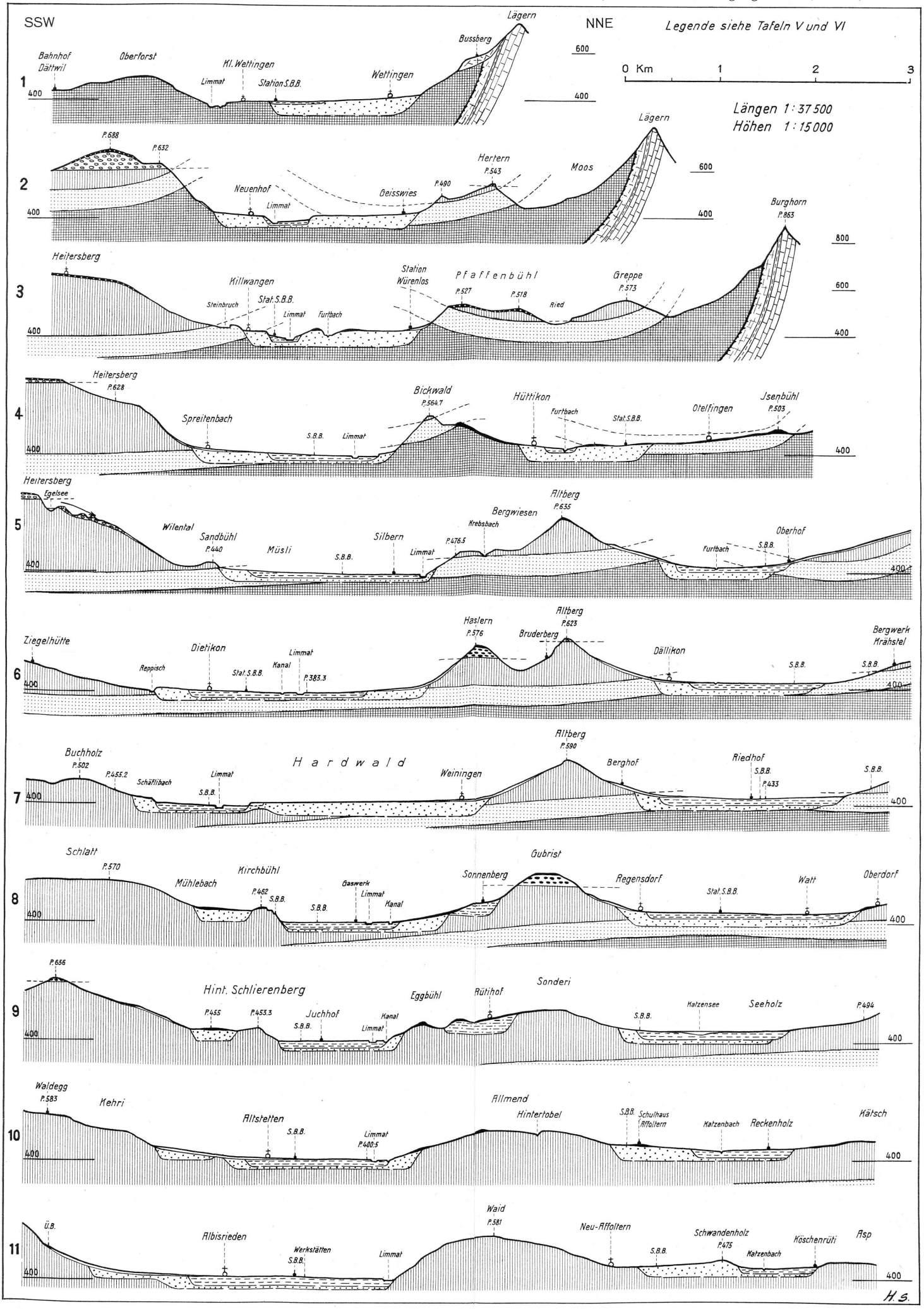
1. Aeppli, A.: Erosionsterrassen und Glacialschotter in ihrer Beziehung zum Zürichsee. Beiträge zur geolog. Karte d. Schweiz, N. F. 4, 1894.
2. Bader, F.: Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Tafeljura zwischen Aare und Rhein. Mit geolog. Kartenskizze 1 : 25000. Diss. Univ. Zürich, 1925.
3. Brandenberger, E.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Molasse des östlichen Aargau. Eclogae geol. Helv. Vol. 19, No. 3, 1925.
4. Frei, R.: Monographie des Schweizerischen Deckenschotters. Beiträge z. geolog. Karte d. Schweiz. N. F. No. 37, 1912.
5. Heim, Alb.: Geologie der Schweiz, Bd. 1, 1919.
6. Hug, J.: Geologische Karte von Blatt Kaiserstuhl 1 : 25000. Beiträge z. geolog. Karte d. Schweiz, No. 36, 1905.

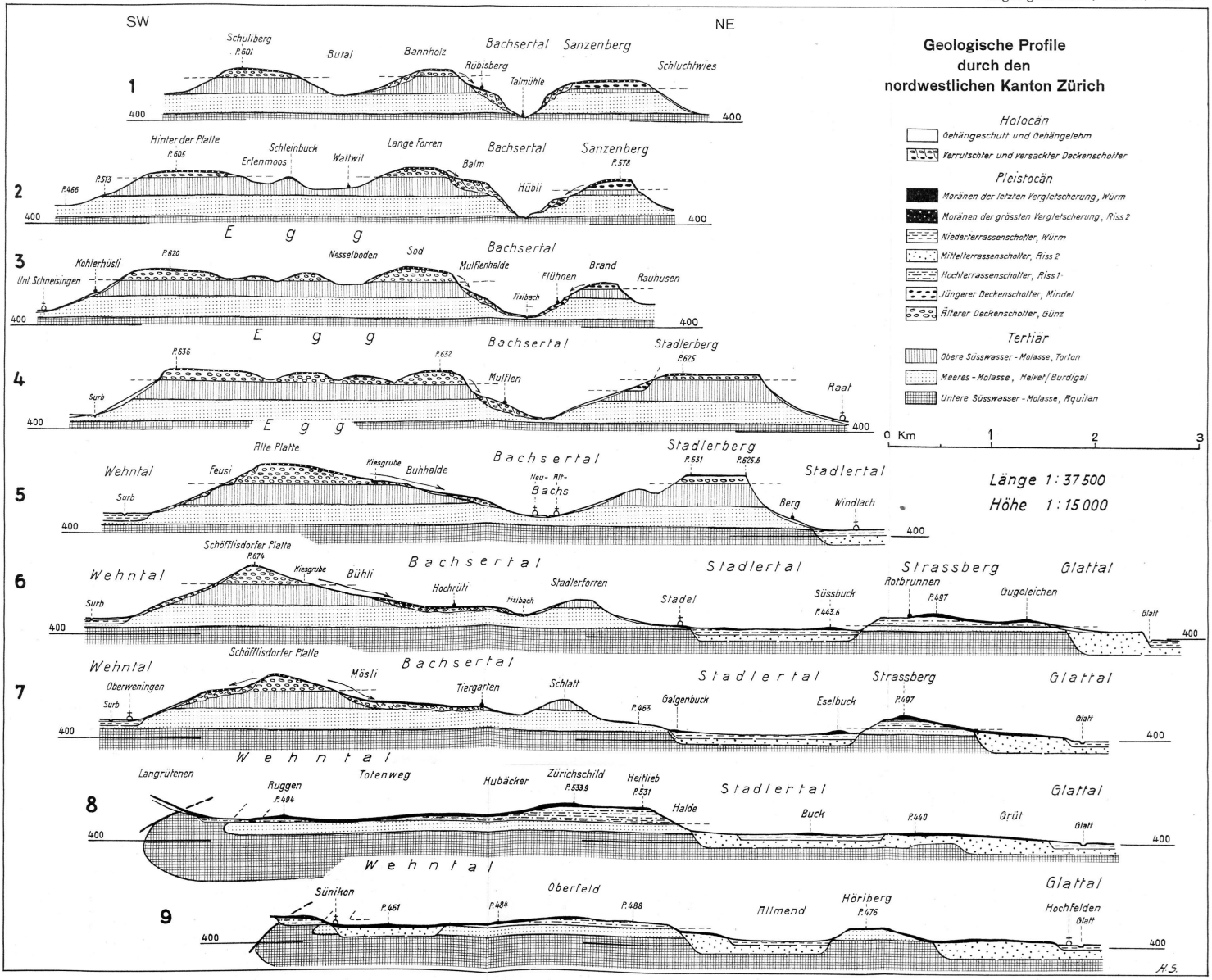
7. Hug, J. & Beilick, A.: Die Grundwasserverhältnisse des Kantons Zürich. Beiträge z. Geologie d. Schweiz, Geotechn. Serie, Hydrologie, No. 1, 1934.
8. Lüdi, W.: Lössablagerungen auf den Deckenschottern Nordzürichs? Bericht geobot. Inst. Rübel, Zürich 1941.
9. Lugeon, M.: Die schweizerischen Tonlager. Beiträge zur Geologie d. Schweiz. Geotechn. Serie, IV. Lief. (S. 419 u. f.) 1907.
10. Mühlberg, F.: Geologische Karte der Lägernkette, 1 : 25000 mit Erläut. Beiträge z. Geol. Karte d. Schweiz, No. 25, 1901.
11. Notz, R.: Geologische Untersuchungen an der östlichen Lägern. Diss. Univ. Zürich 1924.
12. Penck, A. & Brückner, E. Die Alpen im Eiszeitalter, Bd. 2, 1909.
13. Senftleben, G.: Beiträge zur geologischen Erkenntnis der Westlägern und ihrer Umgebung. Mit geolog. Karte 1 : 10000. Diss Univ. Zürich, 1923.
14. Suter, H.: Geologie von Zürich, einschliesslich seines Exkursionsgebietes, mit geol. Karte 1 : 150000. Zürich, 1939.
15. Weber, A.: Die Glazialgeologie des Tösstales und ihre Beziehungen zur Diluvialgeschichte der Nordostschweiz. Mit geol. Karte 1 : 25000. Unteres Töss- und Glattal. Winterthur 1928.
16. Weber, A.: Zur Glazialgeologie des Glattals. Eclogae geol. Helv. Vol. 27, No. 1, 1934.
17. Wettstein, A.: Geologie von Zürich, mit geol. Karte 1 : 40000. Zürich 1885.

Manuskript eingegangen den 16. Februar 1944.


Glaziale Schotter
zwischen Limmat, Glatt und Rhein
Herdern
Eglisau
Rhein
Zaubberg
Mellikon
Kaiserstuhl
Glattfelden
Emperg
Wislikofen
Böbikon
Sanzenberg
Stadlerberg
Stadlertal
Strassberg
Endingen
Bowald
Stadel
Bachs
Hochfelden
Bülach
Lengnau
Schneisingen
Egg
Neerach
Höriberg
Höri
Höhragen
Tiefenwaag
Murzeln
Niederweningen
Wehntal
Dürn
Unter-
Ehrendingen
Ober-
Ober-
Steinmaur
Nieder-
Eschenberg
Lägern
Dielsdorf
Niederhasli
Mettmenhasli See
Oberglatt
Baden
Wildstock
Wettingen
Hertern
Otelfingen
Krähstel
Oberhasli
Teufelskeller
Glatt
Rümlang
Dättwil
Buchs
Furttal
Neuenhof
Limmat
Hüttikon
Dänikon
Würenlos
Altberg
Dällikon
Katzen-See
Kreuzliberg
Killwangen
Regensdorf
Otiti
Unter-
Affoltern
Seebach
Haslern
Gubrist
Ober-
Spreitenbach
Weiningen
Rütihof
Ober-
Engstringen
Eggbühl
Hardwald
Örlikon
Käferberg
Dietikon
Höngg
Schlieren
Nieder-
Urdorf
Ober-
Altstetten
Reppisch
Buchhoger
Albisrieden
Zürich
Uitikon
1:75 000
Ueberschiebungen
Würm-Endmoränen
Verrutschte und versackte Massen (Jura, Deckenschotter)
Würm, Niederterrassenschotter
Riss2, Mittelterrassenschotter
Riss1, Hochterrassenschotter
Mindel, Jüngerer Deckenschotter
Günz, Aelterer Deckenschotter
Oligocän und Miocän der Molasse
Jura
Trias
des Tafel- und des Kettenjuras

Geologische Profile durch das Limmat- und das Furttal

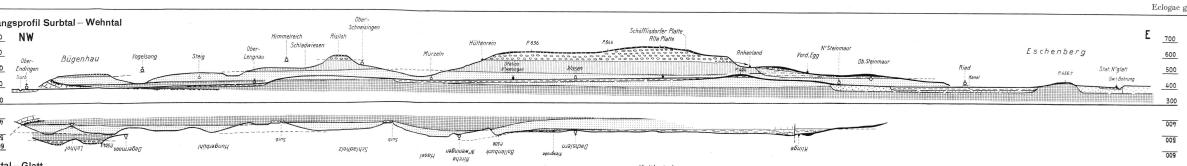



SW
NE
1
Schüliberg
P.601
Butal
Bannholz
Bachsertal
Sanzenberg
Rübisberg
Talmühle
Schluchtwies
400
2
Hinter der Platte
P.605
Schleinbuck
Erlenmoos
Waltwil
Lange Forren
Bachsertal
Sanzenberg
Balm
P.578
P.513
P.466
Hübli
400
E g g
3
Kohlerhüsli
P.620
Nesselboden
Sod
Bachsertal
Unt. Schneisingen
Mulflenhalde
Flühnen
Brand
Rauhusen
Fisibach
400
E g g
4
P.636
P.632
Bachsertal
Stadlerberg
P.625
Mulflen
Surb
Raat
400
E g g
5
Alte Platte
Wehntal
Feusi
Kiesgrube
Buhhalde
Bachsertal
Stadlerberg
P.631
P.625.6
Stadlertal
Nau- Alt-
Bachs
Surb
Berg
Windlach
400
6
Schöfflisdorfer Platte
P.674
Wehntal
Kiesgrube
Bühli
Bachsertal
Stadlertal
Strassberg
Glattal
Hochrüti
Stadlerforren
Rotbrunnen
P.497
Surb
Fisibach
Stadel
Süssbuck
P.443.6
Gugeleichen
Glatt
400
Schöfflisdorfer Platte
7
Wehntal
Mösli
Bachsertal
Stadlertal
Strassberg
Glattal
Oberweningen
Tiergarten
Schlatt
Surb
P.463
Galgenbuck
Eselbuck
P.497
Glatt
400
W e h n t a l
8
Langrütenen
Totenweg
Hubäcker
Zürichschild
P.533.9
Heitlieb
P.531
Stadlertal
Glattal
Ruggen
P.494
Halde
Buck
P.440
Grüt
Glatt
400
W e h n t a l
9
Oberfeld
Glattal
Sünikon
P.461
P.484
P.488
Allmend
Höriberg
P.476
Hochfelden
Glatt
400
H.S.
Geologische Profile
durch den
nordwestlichen Kanton Zürich
Holocän
Gehängeschutt und Gehängelehm
Verrutschter und versackter Deckenschotter
Pleistocän
Moränen der letzten Vergletscherung, Würm
Moränen der grössten Vergletscherung, Riss 2
Niederterrassenschotter, Würm
Mittelterrassenschotter, Riss 2
Hochterrassenschotter, Riss 1
Jüngerer Deckenschotter, Mindel
Älterer Deckenschotter, Günz
Tertiär
Obere Süsswasser-Molasse, Torton
Meeres-Molasse, Helvet/Burdigal
Untere Süsswasser-Molasse, Aquitan
0 Km
1
2
3
Länge 1:37500
Höhe 1:15000

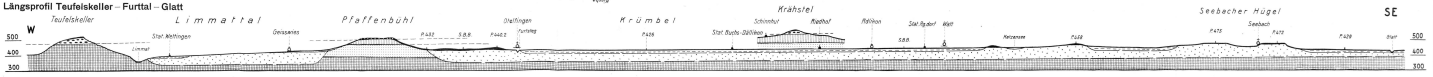
Längen 1 : 37 500
Höhen 1 : 15 000

0 Km 1 2 3

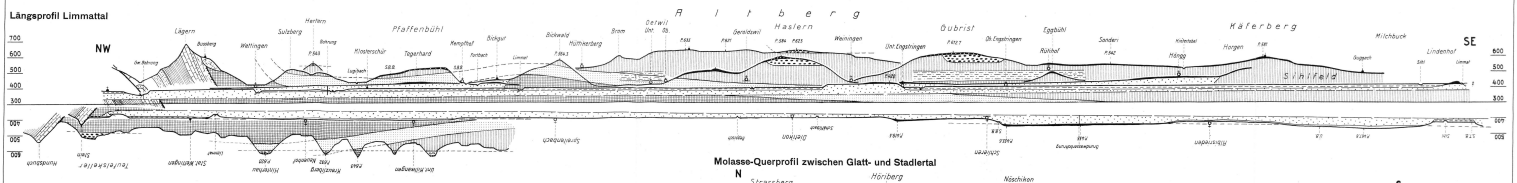
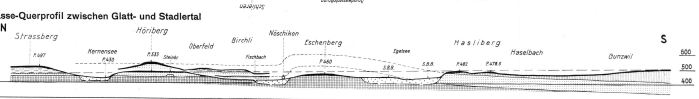
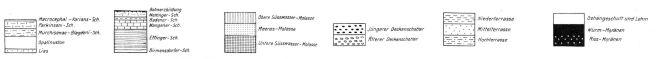
Längsprofil Surbtal – Wehntal



Längsprofil Teufelskeller – Furttal – Glatt



Längsprofil Limmattal



Molasse-Querprofil zwischen Glatt- und Stadlertal