

The background of the cover is a solid blue color. Overlaid on this are large, stylized, calligraphic lines in a light blue and a golden-yellow color. These lines form abstract, flowing shapes that resemble traditional East Asian brushwork, possibly representing a stylized character or a decorative motif. The lines are thick and expressive, with some areas where they overlap or cross.

NEUJAHR-S-BLATT

VON DIETIKON

2004

Neujahrsblatt von Dietikon 2004

57. Jahrgang

Peter Müdespacher

Einblicke in die Geologie unserer Gegend

Jahreschronik: Oscar Hummel

Herausgegeben vom Verkehrsverein Dietikon

DRUCKEREI HUMMEL AG, 8953 DIETIKON

Geologische Zeittafel

| Aera | Formation | Stufe / Abteilung | Bedeutende Ereignisse | Pflanzen | Tierwelt | vor Millionen J. |
|--|------------|--|--|------------------------------------|---|-------------------------|
| Känozoikum Erdneuzeit | Quartär | Holozän / Alluvium Pleistozän / Diluvium | Kalt- und Warmzeiten | heutige subtropisch - arktisch | heutige heutige, Mammut etc. | 2,5 - heute |
| | Tertiär | Pliozän Miozän Oligozän } Molasse Eozän Paläozän | Alpine Gebirgsbildung | | Alle Säugetiergattungen | 65 - 2,5 |
| Mesozoikum Erdmittelalter | Kreide | Oberkreide / Unterkreide | Oberkr. Beginn Alpenfaltung | ErsteLaubbäume | | 135 - 65 |
| | Jura | Malm Dogger Lias | Ablagerung der alpinen Sedimentgesteine | | Ammoniten, Belemniten, Saurier, ersteSäuger und Vögel | 190 - 135 |
| | Trias | Keuper Muschelkalk Buntsandstein | Bildung Verrucano | Wüstenklima | Ammoniten | 225 - 190 |
| Paläozoikum Erdaltertum | Perm | | Bildung Permakarbontröge | | | 280 - 225 |
| | Karbon | Steinkohle | Herzynische Gebirgsbildung | ersteSamenpflanzen (Nadelbäume) | erste Reptilien | 345 - 280 |
| | Devon | | | erste Landpflanzen | | 395 - 345 |
| | Silur | | Kaledonische Gebirgsbildung | erste Gefäßpflanzen | erste Ammoniten, erste Wirbeltiere: Fische | 435 - 395 |
| | Ordovizium | | | | | 500 - 435 |
| | Kambrium | | | Algen | alle wirbellosen Stämme | 570 - 570 |
| Präkambrium Vorkambrisches Zeit- alter | Algonkium | | wiederholte Gebirgsbildungen | Algen | niedere wirbellose Tiere | 1060 - 570 |
| | Archaikum | | wiederholte Gebirgsbildungen | Algen | | 3200 - 1060 |
| Bildung der Erdkruste Abkühlung | | | "Ursuppe", anaerob Ur-Atmosphäre | | | 4700 - 3200 JPM 1.97 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Geologische Zeittafel | 2 |
| Inhaltsverzeichnis | 3 |
| Einblicke in die Geologie unserer Gegend | 5 |
| – Einleitung | 5 |
| Der tiefste Untergrund: Das Erdaltertum (Paläozoikum) | 5 |
| – Der Permokarbon-Trog | 6 |
| Das Mesozoikum (Erdmittelalter) | 8 |
| – Die Trias | 8 |
| – Buntsandstein | 8 |
| – Muschelkalk | 8 |
| – Keuper | 8 |
| Die Jurazeit | 8 |
| – Der Lias (schwarzer, unterer Jura) | 8 |
| – Der Dogger (mittlerer, brauner Jura) | 10 |
| – Die Malmzeit (oberer, weisser Jura) | 10 |
| – Die grosse Schichtflücke | 10 |
| Die Kreidezeit | 11 |
| Der Beginn der Erdneuzeit (Känozoikum) | 11 |
| – Das Tertiär | 11 |
| Die Molassezeit | 12 |
| – Die Untere Meeresmolasse (UMM), unteres Oligozän | 12 |
| – Die Untere Süsswassermolasse (USM), oberes Oligozän und unteres Miozän | 13 |
| – Die Obere Meeresmolasse (OMM), mittleres Miozän | 14 |
| – Die Obere Süsswassermolasse (OSM), mittleres bis jüngeres Miozän | 15 |
| – Mergel | 15 |
| – Knauer-Sandsteine | 16 |
| – Der Hüllistein-Leithorizont | 16 |
| – Finaler Vulkanismus und Bentonit-Horizonte | 18 |
| – Molassekohlen | 18 |
| – Die Entstehung der Lägern | 19 |
| – Die Molasse im Limmattal | 21 |
| – Die Fallätsche | 21 |
| – Mergelschichten als Wasserleiter und Quellbildner | 21 |
| – Süsswasserkalk | 23 |
| Das Quartär: Das Eiszeitalter | 23 |
| – Die grosse Klimawende | 23 |
| Wasser und Eis: Ein Blick in die Glaziologie | 24 |
| – Gletscher | 25 |
| – Nährgebiet, Zehrgebiet und Gleichgewichtslinie | 26 |
| – Seiten-, Mittel-, Stirn- und Grundmoränen | 27 |
| – Gletscher formen das Kleinrelief der Landschaft | 29 |
| – Drumlins und Rundhöcker | 29 |
| – Toteismassen, Toteislöcher und Toteisseen (Sölle) | 29 |
| – Transfluenz | 30 |
| – Gletscherseen und Seeausbrüche | 30 |
| – Zungenbecken, Seebodenlehm und Dropstones | 30 |
| – Löss | 31 |
| – Solifluktion, Eiskeile | 31 |

| | |
|--|-----------|
| Das Eiszeitalter (Pleistozän, Diluvium): Günz, Mindel, Riss und Würm | 32 |
| – Die Abkühlung und ihre Folgen | 33 |
| – Die Höheren Deckenschotter | 33 |
| – Tiefere Deckenschotter | 35 |
| – Die grössten Vergletscherungen | 36 |
| Die letzte Eiszeit: «Würm» | 39 |
| – Der Maximalstand bei Killwangen | 39 |
| – Das Schlieren-Stadium | 40 |
| – Das Zürich-Stadium | 41 |
| – Das Spätglazial: Jüngere Dryas (16000–10000 J. v. Ch.) | 42 |
| Die Nacheiszeit (Postglazial, Holozän, Alluvium) | 43 |
| – Sackungen und Rutschungen | 43 |
| – Der Mensch erscheint | 45 |
| Das Limmattal als geologisches Bilderbuch? | 47 |
| Lohnende Ziele für kleine Wanderungen in unserer Gegend | 48 |
| – Das Limmattal aus allen 4 Windrichtungen | 48 |
| – Ein Rundblick vom Üetlibergturm | 48 |
| – Der Blick vom Höggerberg | 51 |
| – Der Blick vom der Lägern | 51 |
| – Baden und der Blick von der Burgruine Stein | 53 |
| – Nagelfluhtürme im Teufelskeller | 56 |
| – Die Wanderung über den Heitersberg | 57 |
| – Ein schöner Drumlin und ein Molasseaufschluss | 59 |
| – Das Tal von Urdorf | 60 |
| – Eine Wanderung über den Altberg | 60 |
| – Das Furttal – ein Tal mit vielen Spuren der letzten Eiszeit | 62 |
| – Der Steinbruch von Würenlos | 62 |
| – Die Kiesgrube Tägerhard | 63 |
| Zwei interessante Aufschlüsse, die etwas weiter entfernt sind | 65 |
| – Die alte Gipsgrube von Oberehrendingen | 65 |
| – Erdmannlistein und Bettlerstein | 65 |
| – Schlusswort | 67 |
| – Dank | 67 |
| Literaturverzeichnis | 68 |
| Verzeichnis der Karten | 69 |
| Jahreschronik Dietikon | 71 |
| Bisher erschienen | 77 |

Alle Fotos ohne Herkunftsangabe sind Aufnahmen des Verfassers.

Einblicke in die Geologie unserer Gegend

Einleitung

Lange schon trug ich mich mit dem Gedanken, die Entstehungsgeschichte unseres Limmattales in knapper und allgemein verständlicher Form zu Papier zu bringen. Es sollte keine geologische Abhandlung für Fachleute werden, sondern eine Darstellung in der Alltagssprache, die die wichtigsten Phänomene, die zur Bildung unserer Landschaft führten, verständlich macht.

Das Limmattal ist weitgehend überbaut. Es ist eine ausgesprochene Verkehrslandschaft, aber es ist auch eine interessante Naturlandschaft, sobald man den Siedlungsraum verlässt, abwechslungsreich und voller Überraschungen. Das was vom geologischen Standpunkt aus lokal interessant ist, kann man nicht losgelöst von der weiteren Umgebung betrachten, sind doch die Ursachen, die zur Formung unserer Landschaft führten, oft viel weiter entfernt. Es empfiehlt sich daher, zuerst einen Überblick über die für unsere Gegend bedeutsamen Phasen der Erdgeschichte zu gewinnen, und dann deren Zeugen nachzugehen. Dabei kommen wir nicht darum herum, weit in die Vergangenheit zurückzuschauen, in die Zeit, wo es noch keine Alpen gab und wo auch die Tier- und Pflanzenwelt noch völlig anders aussah als heute.

Wenn wir bei der Entstehung des Schwarzwaldes (variskische Gebirgsbildung) von einem Alter von 350 Millionen Jahren ausgehen, scheint uns das eine sehr lange Zeit. Sobald man aber bedenkt, dass die Erde mehr als zehnmal so alt ist, erscheint dieser Zeitraum plötzlich nicht mehr so gewaltig. Aus dieser Zeit stammen auch die ältesten Gesteine, die wir in unseren Kiesgruben antreffen können. Dabei bezeichnet das Alter eines Gesteins immer den Zeitraum seit seiner Verfestigung, d.h. seiner Erstarrung aus Magma bzw. der Ablagerung und Verwitterung seiner Ausgangsgesteine.

In den jüngeren Zeitabschnitten müssen wir uns auch mit der Entstehung der Alpen befassen, denn wir leben auf den Trümmern dieses Gebirges. Unser Tal und die Höhen, die es einschliessen, lagen vor und während der Bildung der Alpen zuerst in einem flachen Meer in Küstennähe (Jurazeit), dann während vieler Millionen Jahre in einer trockenen, steppenartigen Tiefebene (Kreidezeit). Später wurde unsere Gegend noch einmal vom Meer überflutet, (Obere Meeresmolasse) und anschliessend wieder gehoben (Obere Süswassermolasse).

Vor rund 2 Mio. Jahren begannen die Eiszeiten. Sie wurden in unregelmässigen Abständen von Warmzeiten (Interglazialen) abgelöst. Es ist anzunehmen, dass wir uns seit etwa 10000 Jahren in einer solchen befinden. Die nächste Vergletscherung wäre also nur eine Frage der Zeit.

Doch nun wollen wir diese Zeitabschnitte im Einzelnen etwas näher anschauen. (Tabelle 1: Geologische Zeittafel, Seite 2, und Abb. 1.)

Der tiefste Untergrund: Das Erdaltertum (Paläozoikum)

Wenn man in unserer Gegend sehr tief hinunterbohrt, stösst man durch immer ältere Schichten hindurch schliesslich in kristallines Grundgebirge, den *kristallinen Sockel* vor. Er besteht aus Graniten (Erstarrungsgesteinen) und Gneisen (Umwandlungsgesteinen), die während einer Gebirgsbildung vor etwa 350 Mio. Jahren aus noch älteren Ablagerungen entstanden sind. In der *Erdgasbohrung Weiach* wurde dieser Sockel in einer Tiefe von 2020 m erreicht, in der Erdgasbohrung Lindau lag er 2377 m tief. Auch im Limmattal müsste man mit ungefähr 2400 m mächtigen Schichten von Ablagerungen rechnen, bis man auf die Sockelgesteine stiesse, denn diese liegen alpenwärts immer tiefer. Die Schuttmassen, die über dem Grundgebirge abgelagert wurden, sind am Alpenrand über 5000 m mächtig (Abb. 2).

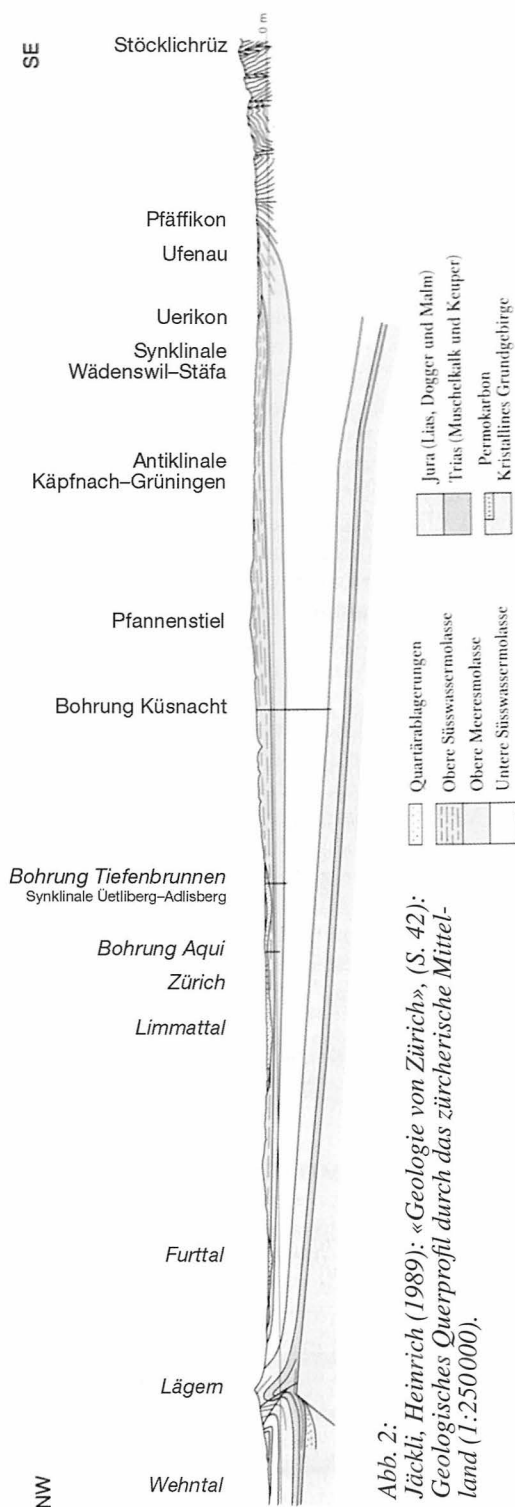


Abb. 2:
Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich», (S. 42):
Geologisches Querprofil durch das zürcherische Mittel-
land (1:250 000).

Der Permokarbon-Trog

Die Bohrung von Weiach 1983 hat nun aber auch eine weitere Entdeckung gebracht. In weiten Teilen des Mittellandes liegen die Ablagerungen des Erdmittelalters (Mesozoikums) direkt auf dem kristallinen Sockel. Die Sedimente aus dem Karbon und dem Perm fehlen. Sie wurden in einer langen Zeit durch Erosion abgetragen. In Weiach aber hat man einen über tausend Meter tiefen Trog entdeckt, der mit Ablagerungen aus dem Karbon und dem Perm gefüllt ist. Dieser Trog ist das Resultat einer anfänglich langsamen Senkung und eines abschliessenden raschen und tiefen Einbruchs (saalische Phase der variszischen Gebirgsbildung). Im Oberkarbon entstanden Sümpfe in den sich bildenden Mulden. Nach und nach wurden grosse Mengen von Torf abgelagert. Später wurden die tiefer werdenden Seen mit Lehm, Sand und Kies gefüllt (Unterperm).

An der Grenze Unter-/Oberperm brachen dann mehrere dieser Mulden als Schollen entlang Ost-West gerichteten Brüchen rasch in die Tiefe, während andere Zonen durch grossen Seitendruck rasch emporgehoben wurden. In den immer tiefer liegenden Senken lagerten sich die Trümmer der von den Hochflächen erodierten Gesteine in grossen Schuttfächern ab. Dabei wurde das Relief wieder flacher und da unser Gebiet weiter absank, wurde es wiederum vom Wasser überflutet und erneut von Seeablagerungen eingedeckt (Playa Serie).

Durch den Druck der überlagernden Schichten und der mit der Tiefe zunehmenden Temperatur wurden die Torfschichten aus dem Oberkarbon gepresst und unter Luftabschluss langsam in Kohle umgewandelt. Diese Kohleflöze sind in mehreren, insgesamt 32 m mächtigen Schichten durchbohrt worden. Da sie aber in über 1500 m Tiefe liegen und durch gebirgsbildende Prozesse in einzelne Pakete aufgeteilt sind, wäre ein Abbau kaum machbar. In den Bohrkernen entdeckte man prächtige Pflanzenfossilien (Schachtelhalme, Farne und Farnsamen), aber auch die Abdrücke verschiedener Fische.

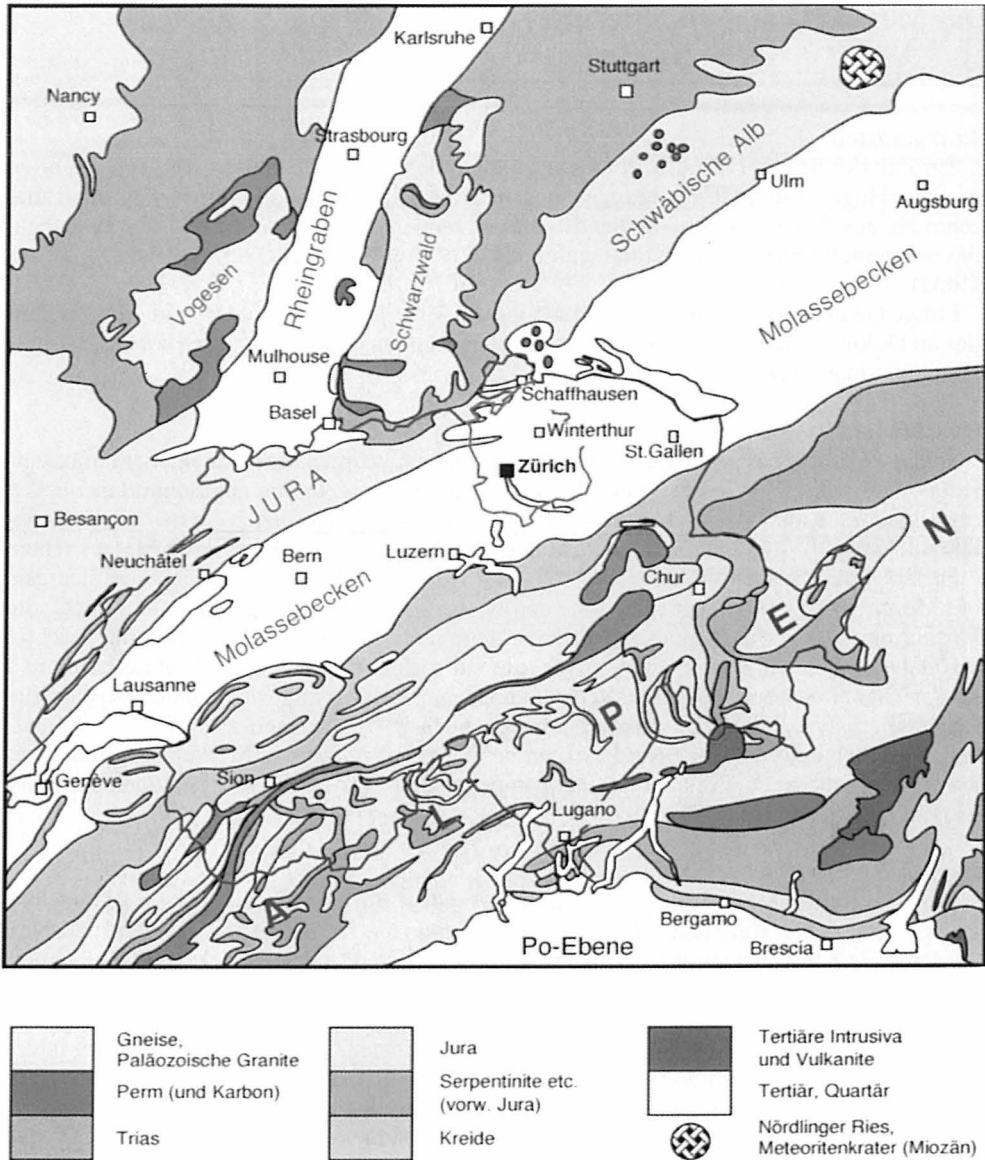


Abb. 1: Bolliger, Thomas (1999): «Geologie des Kantons Zürich», (S. 17) Geologische Übersicht im Umkreis von ca. 200 km um den Kt. Zürich (Zeichnung: T. Bolliger).

Auch unter dem Limmattal dürften Ablagerungen aus dem Perm anzutreffen sein. Dies vermutet man aufgrund seismischer Untersuchungen. Ob darin auch Kohleflöze enthalten sind, könnte nur durch eine Tiefbohrung geklärt werden. In Zürich fehlen diese Schichten bereits. Man muss annehmen, dass sie auch hier durch Erosion abgetragen wurden.

Das Mesozoikum (Erdmittelalter)

Die Trias

Buntsandstein

Zur Zeit der frühen *Trias* d. h. vor etwa 240 Mio. Jahren war dann das variszische Gebirge zu einer Hügellandschaft abgetragen. In den Gräben und Senken lagerten sich Sand und Lehm ab, aus denen später bunte Sandsteine entstanden, die der Epoche den Namen gaben. Das anfänglich feuchtwarme Klima wurde dabei heisser und trockener, steppenartig (arides Klima).

Einige Gebiete dürften zu dieser Zeit schon vom Meer überflutet worden sein. Man erkennt dies an Dolomitablagerungen, die nur im Meer entstanden sein können. Eine solche Überflutung nennt man *Transgression*.

Muschelkalk

Schliesslich war das ganze Gebiet von einem flachen, warmen Meer mit reicher Fauna eingenommen. Dieses trocknete an den Rändern zeitweise aus. In den abgeschnürten Becken kristallisierten Kalk, Gips und Salz aus. Man nennt diese Ablagerungen *Evaporite* (Verdunstungsrückstände). Ähnliche Sedimente können wir heute am Rande des Toten Meeres sehen.

In den Kalkschichten finden sich versteinerte Brachiopoden (Armfüssler), Seelilienreste und Muscheln. Diese haben der Epoche den Namen gegeben, obwohl bei weitem nicht alle Ablagerungen des Muschelkalkes Muscheln enthalten. Für die Altersbestimmung wichtig sind dabei diejenigen Formen bzw. Arten, die nur während einer kurzen Zeit auftraten und dann wieder ausstarben. Sofern ihr Verbreitungsgebiet gross genug war, konnte man dann die Schichten, in denen diese Fossilien vorkommen, auch an weiter auseinander liegenden Fundstellen zeitlich einordnen. Solche Fossilien nennt man *Leitfossilien*. Mehrere von ihnen haben der entsprechenden Schicht den Namen gegeben, z.B. Arietenkalk, Posidonienschiefer (Lias), Opalinuston (Lias, Dogger).

Keuper

Erneut sank der Meeresspiegel, und in küstennahen Becken verdunstete der grösste Teil des Wassers. Zuerst Kalk und Mergel, dann Gips und zuletzt Salz setzten sich darin ab. Nun wurden diese Schichten durch Einschwemmungen vom Land her abgedeckt: Deltaablagerungen aus Ton, Silt (feinster Sand), Sand und Kies. Diesen Zeitabschnitt bezeichnen wir mit Keuper. Dieses Alter haben auch die ältesten Ablagerungen, die wir in unserer Gegend aufgeschlossen finden. Es sind die Gips- und Mergelschichten, die nördlich der Lägern in der Gipsgrube von Oberehrendingen in einer schönen Antiklinale anstehen. Südlich der Lägern liegen die Gesteine der Trias, wie diese 3 Zeitabschnitte gesamthaft genannt werden, tief unter den Ablagerungen des *Jura* und einer dicken Schicht von *Molasse*, dem Schutt aus den sich auftürmenden Alpen (Abb. 3).

Die Jurazeit

Der Lias (schwarzer, unterer Jura)

Diese Zeit begann vor etwa 190 Mio. Jahren. Damals zerfiel der Grosskontinent Pangäa, der Asien, Europa, Afrika und Amerika, Australien und die heutige Antarktis umfasst hatte. Die Kontinente drifteten auseinander, der zentrale Atlantik tat sich auf, und zwischen Europa und Afrika bildete sich das Ur-Mittelmeer, *die Tethys*.

Unser Gebiet lag am Südrand von Europa. Im Flachmeer (*Schelf*) vor der Küste lagen Inseln. Die Wassertiefen wechselten von 0 bis etwa 300 m. In unserer Gegend wurden zuerst

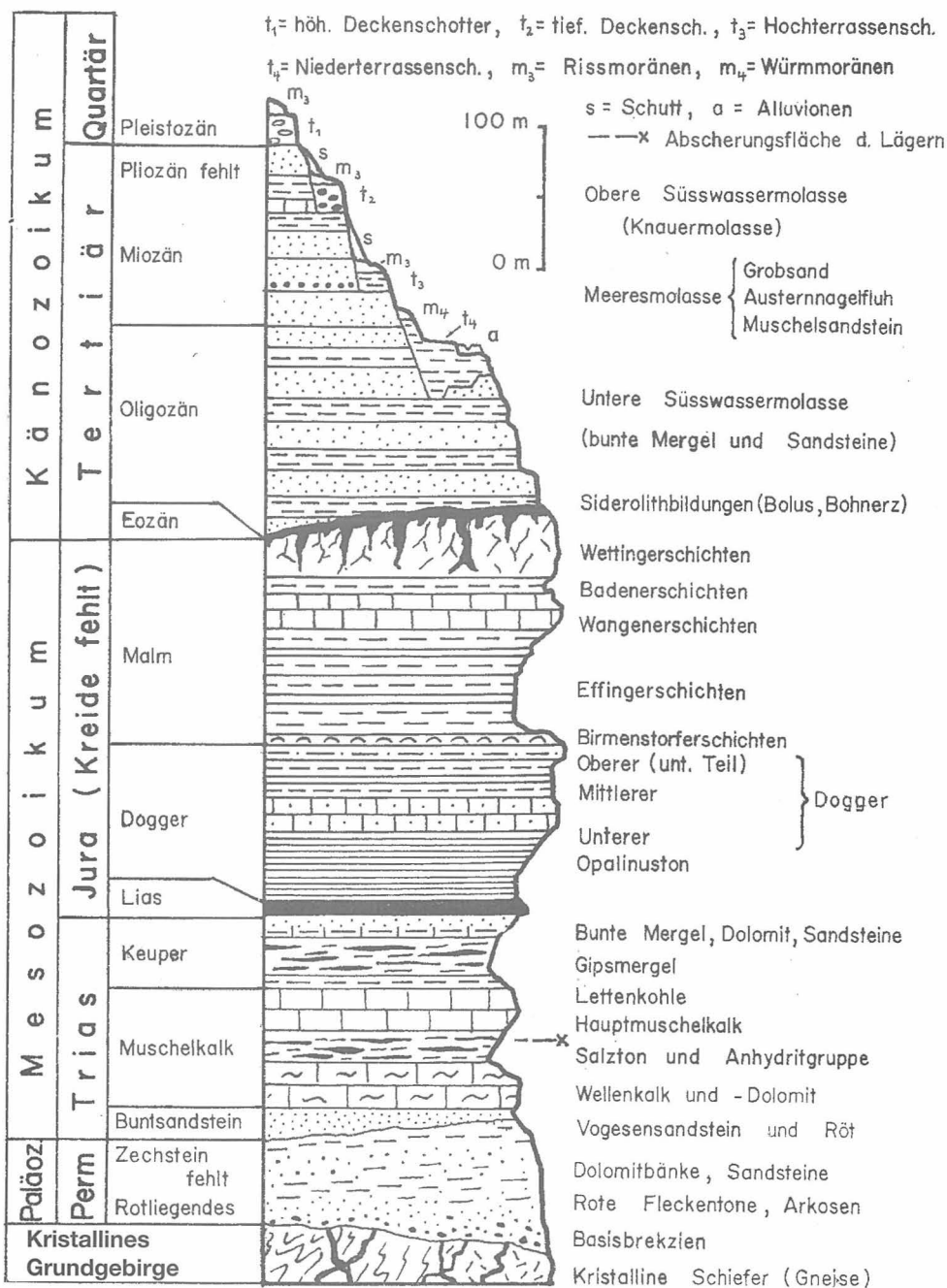


Abb. 3: Suter, Hans/Hantke, René (1962): «Geologie des Kantons Zürich», (S. 64): Profil durch die Lägern und den östlichen Tafeljura.

Tone und Mergel abgelagert. Später entwickelte sich eine reiche Fauna mit Muscheln, Ammoniten, Brachiopoden, Seelilien, Belemniten etc. Es entstanden dünne, in der Sprache der Geologen «geringmächtige» Kalkschichten. Gegen Ende des Lias folgte wieder eine Ton-

und Mergelablagerung. Durch Einschwemmungen von organischem Material sind diese Kalk- und Mergelablagerungen dunkel gefärbt (schwarzer Jura).

In unserer Gegend ist der Lias nur im obersten Teil der Gipsgrube von Oberehrendingen in einem schmalen Band aufgeschlossen. Gesamthaft ist er hier nur ca. 30 m mächtig.

Der Dogger (mittlerer, brauner Jura)

Damals war der Meeresspiegel wieder angestiegen. Ein etwas tieferes Becken lag zwischen Flachwassergebieten über versunkenen Inseln und Küstenzonen im Nordwesten. In diesem Becken wurden Ton, Kalk und Mergel abgelagert. An der Lägern sind diese Schichten gesamthaft etwa 160 m mächtig. Von den Flachwasser-Plattformen her wurden eisenhaltige Verwitterungsrückstände eingespült. Diese haben sowohl die Kalke bräunlich, die Tone und Mergel aber grau bis graublau gefärbt. Die Ablagerungsraten waren vor allem im späten Dogger klein, sodass in Tausenden von Jahren nur wenige Zentimeter Sedimente abgelagert wurden. An der Lägern sind die Schichten der Doggerzeit oberhalb der Gipsgrube Oberehrendingen den Waldwegen entlang gut aufgeschlossen. In einigen Kalkbänken sind Fossilien recht häufig: u. a. Ammoniten, Belemniten, Muscheln (Abb. 11a, S. 17).

Die Malmzeit (oberer, weisser Jura)

Noch immer bestand in unserer Gegend das von einer vielfältigen Fauna belebte, bis etwa 200 m tiefe Meeresbecken, begrenzt von Korallenriffen und Lagunengebieten. Zuerst wurden Mergel und Mergelkalke, dann aber recht reine, helle und harte Kalke abgelagert. Man unterteilt diese Ablagerungen im

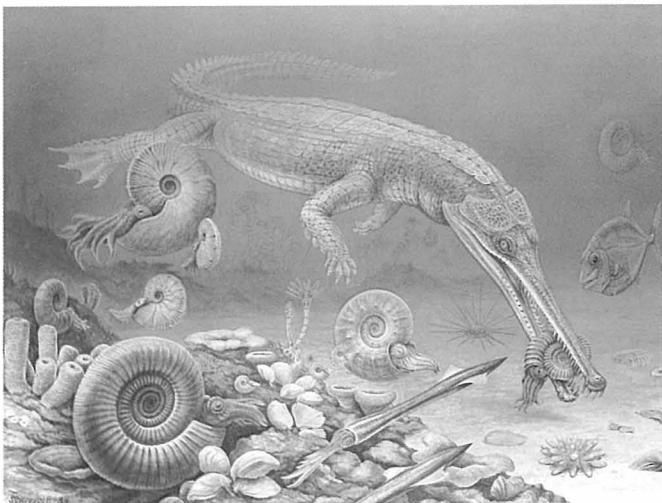


Abb. 4: Aus der Dokumentation der Lägern-Steinbrüche AG: «Lebensbild aus dem Jurameer der Malmzeit» (Zeichnung Beat Scheffold), mit freundlicher Genehmigung von Herrn Martin Bader, Steinmaur/Dielsdorf.

Bereich der Lägern von unten nach oben in Birmenstorfer-, Effinger-, Geissberg-, Wangener-, Badener- und Wettingerschichten. Alle diese Schichten enthalten Fossilien: Ammoniten, Seeilienstücke, Seeigel, Schwämme, Belemniten, Muscheln, Brachiopoden, Fische, Haifischzähne; sogar die Wirbel eines Meereskrokodils wurden gefunden. Die jüngeren Schichten des Malm sind vor allem im Lägernsteinbruch von Steinmaur/Dielsdorf gut aufgeschlossen (Badener- und Wettingerschichten) Ein Besuch im dortigem Museum und im Steinbruch ist sehr zu empfehlen (Abb. 4).

Die grosse Schichtlücke

Vom letzten Abschnitt der Malmzeit finden wir keine Ablagerungen mehr. Während sich in der Westschweiz immer noch ein flaches Meer ausdehnte, hob sich der Meeresboden bei uns in dieser Zeit über Meereshöhe, sodass die obersten Schichten der Verwitterung ausgesetzt waren. Wir wissen deshalb nicht sicher, wie viele weitere Schichten abgelagert und dann wieder vollständig abgetragen worden sind.

Die Kreidezeit

Während der ganzen Kreidezeit bis ins Tertiär hinein blieb unser Gebiet Festland. Nur die Westschweiz und grosse Gebiete im Süden waren noch unter Wasser (Flyschmeer). Dort wurden mehrere hundert Meter mächtige Kalkschichten abgelagert, wie wir sie im westlichen Jura und vor allem in unseren östlichen Landesteilen sehen: Das ganze Säntisgebirge besteht beispielsweise aus Ablagerungen aus der Kreidezeit. Bei uns war es umgekehrt. Hier wurde anhaltend erodiert.

Es entstanden tiefe *Karstspalten*, wie man sie im Steinbruch Dielsdorf an der Lägern sehen kann. Dabei wurde der Kalk unter dem Einfluss der im Regenwasser gelösten Kohlensäure in Kalzium-Bikarbonat umgewandelt und aufgelöst. Dort wo der Boden überwachsen war, wurde das Wasser durch die Wurzeltätigkeit zusätzlich mit CO_2 angereichert, sodass tiefe Gräben aus dem Kalk herausgelöst wurden. Man nennt die weniger tiefen Spalten auch Karren oder Schratten. Teilweise bildeten sie ganze Felder, wie wir sie heute z.B. auf der Silberer oberhalb des Muotatals oder der Erigsmatt oberhalb Braunwald erleben können. In der Tiefe bildeten sich Höhlen, in denen das Wasser oft in unterirdischen Bächen zirkulierte (Höllloch, Beatushöhle, Nidelloch etc.).

Da in den Kalkschichten immer auch unlöslicher Ton und Quarzsand, aber auch Eisenoxyde enthalten sind, sammelte sich dieses Material in den Karstspalten und in den unterirdischen Karsthöhlen an. (Grubenlehm, Boluston, Bohnerz). Die Quarzanteile verdichteten sich mit der Zeit zu faust- bis kopfgrossen Konkretionen, die aussen eine raue Übergangsschicht aufweisen und innen aus glashartem Feuerstein (Silex) bestehen. Es sind die Knollen, aus denen die ersten Menschen ihre Steinwerkzeuge herstellten. Daneben verdichteten sich auch die eisenhaltigen Bestandteile. Sie wurden oft zu Bohnerz, das z.B. bei Choindex im Jura und in Neuhausen als Eisenerz abgebaut und verhüttet wurde.

Die Karstspalten und Dolinen wurden damals immer wieder Tieren zu Verhängnis, wenn sie in diese oft mehrere Meter tiefen, lehmigen Löcher stürzten. In solchen Karstspalten hat man dann die Fossilien gefunden, die es uns heute ermöglichen, die Fauna der Kreidezeit zu rekonstruieren. Auch heute gibt es noch solche Karsterscheinungen in unserer Nähe: Wenn man durch den Bödmerenwald im Moutatal wandert, kommt man an etlichen dieser tückischen Löcher vorbei, von denen die meisten in das Höhlensystem des Höllochs einmünden.

Der Beginn der Erdneuzeit (Känozoikum)

Das Tertiär

Vor 65 Mio. Jahren begann die Erdneuzeit. Sie muss mit einer Katastrophe begonnen haben, denn damals starben die Saurier und die Ammoniten aus und mit ihnen etwa zwei Drittel aller Tier- und Pflanzenarten. Man ist heute ziemlich sicher, dass die Ursache im Einschlag eines grossen Meteoriten im Gebiet des heutigen Mexiko lag. Die ungeheure Geschwindigkeit, mit der dieser Himmelskörper von einigen Kilometern Durchmesser die Erde getroffen hat, bewirkte, dass sich das Meer örtlich weitgehend leerte und grosse Wasser- und Erdmassen verdampften. Eine ungeheure Flutwelle fegte über Meer und Land. Ein riesiger Krater entstand und die Druckwellen durchbebten die Erde bis in die tiefsten Schichten. Man nimmt an, dass sie sich auf der gegenüberliegenden Seite des Erdballs fokussierten und die Erdkruste bersten liessen. Dort brachen viele Vulkane aus, die ihre Gas- und Aschenemissionen ebenfalls bis weit in die Stratosphäre hinaufschleuderten. Der Himmel verdunkelte sich für viele Jahre und die Atmosphäre war von aggressiven Gasen vergiftet. Dies bewirkte eine grundlegende Veränderung des Weltklimas. Davon betroffen waren vor allem die Pflanzen und Tiere auf dem Land bis in grosse Höhen.

Das Aussterben vieler Tiere und Pflanzen hatte aber nicht nur negative Folgen. Es schuf Freiräume für neue Pflanzen- und Tierarten. Die *Bedecktsamer* eroberten das Festland und die

Säugetiere konnten sich rasch entwickeln und ausbreiten. Dies belegen viele Fossilfunde aus den Karstspalten z. B. an der Lägern. Knochen von Affen, Schlangen, Krokodilen, Huftieren, Nagern und Raubtieren wurden hier gefunden. Diese Tiere müssen bei mässig warmem und feuchtem Klima in einer Landschaft gelebt haben, die sowohl Wald- wie Steppengebiete umfasste.

Die Molassezeit

Die Festlandzeit, aus der wir keine Ablagerungen haben, dauerte von etwa 150 bis 25 Mio. Jahren vor heute. (Die grosse Schichtlücke vom obersten Malm bis zum Beginn der Molassezeit). Inzwischen waren die Alpen schon markant emporgehoben worden durch den Druck der afrikanischen Platte, die keilförmig gegen NNW in den Eurasischen Kontinent vorsties. Nördlich der Alpen aber senkte sich das Land und bildete eine Mulde, in die nun die immer kräftiger erodierenden Flüsse ihren Schutt ablagerten. Diese Ablagerungen bezeichnen wir als *Molasse*. In Alpennähe wurden das gröbere Material, und weiter weg die feineren Anteile abgesetzt. Die Wasserscheide in den Alpen lag damals viel weiter im Süden. Die Fläche, die Schutt lieferte, war deshalb bedeutend grösser als heute. Die beiden grössten Schuttfächer bildeten der Ur-Rhein und die Ur-Aare. Der Rhein trat dabei in der Gegend des Walensees aus dem Gebirge heraus. Sein Schuttfächer reichte von der Ostschweiz bis in unsere Gegend. Im Norden lag sein Rand einige Kilometer nördlich des heutigen Rheins (Abb. 5).

In den alpenfernen Zonen, also auch bei uns, wurden nur noch die feineren Komponenten abgelagert, denn hier war das Land flach und die Flüsse hatten keine grosse Transportkraft mehr. Sand, Silt und Mergel füllten nun die Flussrinnen und nur bei Hochwasser setzte sich Kies ab. Während sich in Alpennähe Kies und Geröll zu *Konglomeraten* (*Nagelfluh*) verdichteten, entstanden hier *Sandsteine* und dazwischen aus den lehmigeren Ablagerungen *Mergelbänke*. Die nordwärts strömenden Flüsse mäandrierten dabei in breiten Schwemmebenen. Bei Hochwasser wurden ganze Talabschnitte unter Wasser gesetzt und mit Schutt überdeckt. Gleichzeitig senkte sich das Alpenvorland kontinuierlich, sodass sich schliesslich in Alpennähe etwa 5000 m hoch Schutt abgelagert hatte. Zum grössten Teil bestand dieser aus Trümmern der Meeresablagerungen, die einst die Alpen bedeckt hatten (*Kalknagelfluh*).

In einer späteren Phase der Alpenfaltung wurden dann diese zu Fels verkitteten Molasseschichten gehoben und um einige Kilometer übereinander geschoben (*Subalpine Molasse*). Dabei wurden auch Schichten gefaltet, andere zerbrochen und schiefgestellt, wie bei der Rigi, deren Schichten nun gegen den Vierwaldstättersee einfallen, statt nach Norden. Die subalpine Molasse wurde nachträglich weiter gehoben oder sogar von nachrückenden Kalkschichten überfahren. Im Speer erreichen diese Molassefelsen die beachtliche Höhe von 1954 m.

In unserer Gegend entstand die Höhrnen-Überschiebung. Weiter nordwärts erzeugte der Nordschub nur eine leichte Wellung mit Gefällen und Steigungen von 2–4° z. B. Wädenswiler Antiklinale, Üetliberg Synklinale. (Den nach oben gerichteten Teil einer Falte bezeichnet man als *Antiklinale* den nach unten gerichteten als *Synklinale*.)

Die Untere Meeresmolasse (UMM), unteres Oligözän

Im zeitlichen Ablauf der Molasseschüttung kann man vier Abschnitte unterscheiden. Am Anfang lag am Alpenrand noch ein schmaler Meerestrog, der dann aber durch den Schutt der sich auffaltenden Alpen schnell aufgefüllt wurde. Diese Ablagerungen bezeichnet man als Untere Meeresmolasse. In unserer Gegend war Festland, und man findet bei uns keine Ablagerungen aus dieser Zeit. Es herrschte ein subtropisch warmes Klima mit starker Erosion und einem entsprechend ausgeprägten Relief mit Tälern und Höhen, Kalkfelsen, Bächen und Seen. Im N wurden im Schwarzwald die noch vorhandenen Teile der Sedimentdecke langsam abgetragen. Dieses Material wurde in die südlich gelegene Senke geschüttet, erreichte unsere Gegend aber nicht.



Abb. 5: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich», (S. 39): Materialherkunft und Sedimentationsräume zur Zeit der Oberen Süsswassermolasse, nach Franz Hofmann (1:800000).

Die Untere Süsswassermolasse (USM), oberes Oligozän und unteres Miozän

Vor etwa 30 Mio. Jahren (im mittleren Oligozän) senkte sich der Meeresspiegel erneut etwas. Damals erreichte der Schuttfächer aus den Alpen nach und nach auch unsere Gebiete. Diese Ablagerungen, Sande, Mergel und etwas Kies, nennt man untere Süsswassermolasse. Leider hat man bei uns keine Aufschlüsse in der USM. Damals herrschte ein warm gemässigt von Kühlphasen unterbrochenes Klima mit etwa 15–18°C Jahrestemperatur. Nicht bloss Palmen, auch Magnolien, Walnussverwandte, Sumpfcypressen, Lorbeer wuchsen neben Weiden, Ahorn, Pappeln und einer üppigen Krautschicht. In den Wäldern und Auen tummelte sich eine bunte Tierwelt: Hirsche, Schweine, Nashörner aber auch Nagetiere und Raubtiere gehörten dazu. Dabei waren viele Urfomen der heutigen Fauna.

Gegen die Alpen hin waren die Flüsse sehr aktiv. Überschwemmungen und Erdbeben und die starke Erosion formten die Landschaft laufend tüchtig um, sodass am Ende am Alpenrand die erwähnten bis zu 5000 m mächtigen Ablagerungen resultierten. Diese Schuttmassen liegen auch heute noch zu ihrem grössten Teil unter Meeresniveau.

Die Obere Meeresmolasse (OMM), mittleres Miozän

Vor etwa 20 Mio. Jahren stieg der Meeresspiegel um etwa 100 m an und das Meer drang vom Genferseegebiet her bis zum Bodensee vor. Dieser schmale Meeresarm reichte zeitweise bis gegen Wien, wo er mit dem Rest des Tethysmeeres in Verbindung stand. Während mehr als 3 Mio. Jahren wurden Sande, die sich teilweise verfestigten, aber auch Mergel abgelagert. Viele Fossilien belegen, dass sich in diesem Molassemeer ein reiches Leben entwickelt hatte: Haifischzähne, Schalen von Muscheln, Meeresschnecken, Austern, Brachiopoden. Auch einige Fische wurden gefunden. Vom Festland her, vor allem aus weiter westlich gelegenen Teilen der Alpen (Napfgebiet), wurde Sand und Lehm eingeschwemmt, so dass sich Sandsteine, Mergel- und Kalkbänke bildeten, wie wir sie heute im Steinbruch von Würenlos sehen (Abb. 6).

Die Sande sind der Rest von verwitterten Kristallingesteinen. Sie bestehen deshalb grösstenteils

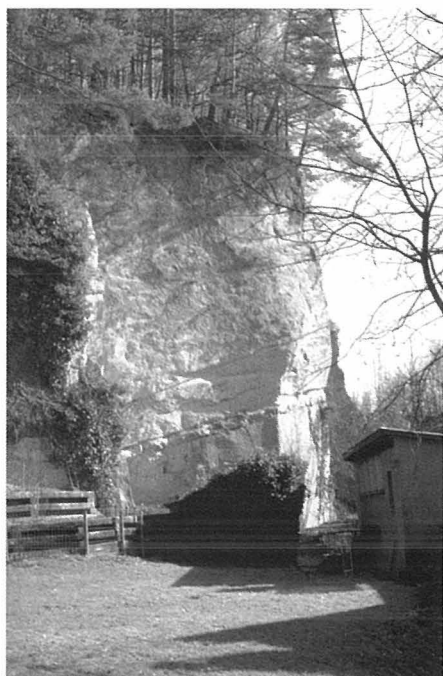


Abb. 6: Der Steinbruch von Würenlos am Pfaffenbühl. Die höhere Partie Sand und Kies der OSM. Darunter Silt und Sand der OMM unverfestigt mit wenigen Fossilien. Untere bis 15 m mächtige Schicht: Gut verfestigter Kalk-Muschelsandstein mit Haifischzähnen, Muscheln und Schnecken.

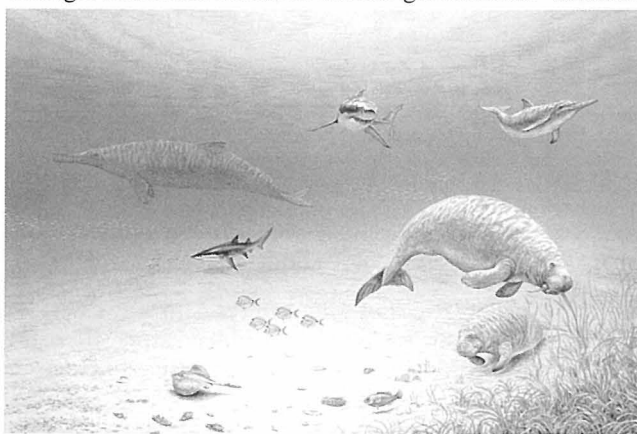


Abb. 7: Bolliger, Thomas (1999): «Geologie des Kantons Zürich», (S. 53). Rekonstruktionsbild flacher Meeresbereiche der OMM von Benken (Zeichnung Beat Scheffold). Zu sehen sind Haie, Rochen, Knochenfische, ein Wal, ein Delphin, zwei Seekühe Muscheln und Wasserpflanzen.

aus Quarz und enthalten viele hell glitzernde Glimmerblättchen. Mit einer starken Westströmung wurden sie bis weit nach Osten verfrachtet. In einer späteren Phase kehrte sich die Strömungsrichtung durch Hebungen im Norden um, und es wurde nun Material aus dem heutigen obersten Donaugebiet angeschwemmt. Auch diese Sande waren fast reine, aber meist grobe und gut gerundete Quarzsande, die man als *Graupensande* bezeichnet. Man hat sie bis vor wenigen Jahren in den Gruben von Benken als Spezialsand für Sprunggruben in Turnanlagen abgebaut.

Heute ist das Vorkommen erschöpft und die Grube geschlossen. Da es sich um Ablagerungen aus einem ehemaligen Küstengebiet handelt, fand man darin viele Haifischzähne in allen Grössen (Abb. 7).

Die Obere Süsswassermolasse (OSM), mittleres bis jüngeres Miozän

In der darauffolgenden Zeitepoche sank der Meeresspiegel (*Regression*), weil durch grosse Vereisungen an den Polkappen viel Wasser gebunden wurde. Auch bei uns wurde es kühler. Das Meer zog sich definitiv zurück. Unsere Gegend wurde eine leicht gegen Osten geneigte von niedrigen Hügeln durchzogene offene Landschaft mit lichten Wäldern, Seen, Flüssen und Sümpfen. Darin lebte eine vielfältige Fauna und Flora. Das Klima war warmgemäßigt mit kühleren Phasen. In den Wäldern herrschten Campher-, Zimt- und Amberbäume vor. Auch Walnuss-Verwandte, Ahorne, Weiden und Pappeln und in den höheren Lagen Föhren sind durch zahlreiche Fossilfunde belegt (Abb. 8).



Abb. 8: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich»(S. 37): Die Landschaft um Zürich zur Zeit der OSM. Zu sehen sind: Avocado-, Kampfer- und Zimtbaum, Fächerpalme, Ulme, Pappel, Nussbaum Zypresse und Amberbaum. Fauna: Pfeifhase, Riesenschildkröte, Hornloses Nashorn (rechts) und eine Mastodon-Familie (links).

Wir bezeichnen diesen Zeitabschnitt als *Obere Süsswassermolasse*. Die Flüsse brachten in dieser Zeit viel Material aus den immer höher sich auftürmenden Alpen. Die Flüsse entwässerten gegen Norden und Nordosten in Richtung einer Ur-Donau. Wieder bildete sich ein grosser Schuttfächer, der *Hörnlschuttfächer*. Da unsere Gegend am nordwestlichen Rand dieses Fächers lag, gelangten bei normaler Wasserführung mit den träge fliessenden Flüssen auch diesmal nur Sand, Silt und Schlamm bis zu uns. Etwa 300 m sind diese Ablagerungen im mittleren Limmattal noch mächtig. Die Schicht läuft gegen den Rhein hin fast vollständig aus. Bei Hochwasser wurde in den Flussrinnen auch Kies abgelagert. In den Aufschlüssen treten deshalb zwischen den feinen Schichten auch *Kiesbänder* auf. Im Osten hob sich das Gelände zudem etwas, sodass der Rhein schliesslich einen neuen Lauf westwärts fand.

Mergel

In unserer Gegend besteht der Hauptanteil der Ablagerungen der OSM aus Mergel. Dieser ist eine Mischung aus Lehm und Kalk. Solange er trocken ist, ist er recht hart. Sobald er aber ins Wasser gelangt, quillt er auf und wird plastisch. Mergelschichten sind deshalb oft gefährliche Gleitschichten. Weil sie wasserdicht sind und sich im feuchten Zustand der Unterlage anpassen, sind sie die wichtigsten Quellbildner. Früher wurde Mergel oft als Dünger verwendet, weil er viele fein zerriebene Mineralien enthält, die von den Pflanzen leicht aufgenommen werden können. In unseren Kiesgruben findet man selten Mergel, denn nur die härtesten Kalkmergel halten der Verwitterung einigermaßen stand. Auf dem Wassertransport werden auch sie innert kurzer Transportstrecke zu Sand und Flusstrübe zerrieben (Abb. 9).



Abb. 9: Kalkmergel aus der OSM. Kiesgrube Hardwald Koord. 251.350/674.800

Mergel enthält meist kleine Anteile von Eisenverbindungen und organischem Material. Diese Beimengungen färben die Mergel. Graue, braune, gelbe, rostrote, grünliche, bläuliche und sogar violette, manchmal nur Zentimeter mächtige Schichten wechseln ab. Man nennt diese Form *bunte Mergel*. Die zäheste Form des Mergels ist der sogenannte Leberfels. Ist dieser trocken, so kann es vorkommen, dass ein Trax tagelang auf dieser Unterlage herumfährt und dabei kaum Spuren hinterlässt. Wird er aber nass, so besteht bald einmal die Gefahr, dass einem beim Gehen die Stiefel ausgezogen werden.

Knauer-Sandsteine

Eine interessante Erscheinung in den Ablagerungen der OSM sind die *Sandsteine*. Wie der Name sagt, sind sie aus Sanden entstanden. Diese sind häufig nach ihrer Ablagerung von kalkhaltigen Schottern eingedeckt worden. Durch Erosion und Bodenbildung wurde in diesen Kiesschichten Kalk gelöst. Mit dem Sickerwasser gelangte dieser in die tieferliegenden Sandschichten. Hier kristallisierte er wieder aus und verband die Sandkörner wie Zement zu einem oft recht harten Stein. Diese Sandsteine wurden an vielen Orten in der Schweiz als Baumaterial genutzt, so in St. Margrethen SG, bei Burgdorf BE usw.



Abb. 10:
Sandsteinschichten aus der OSM am Gubrist.

Diese Zementierung erfasste aber oft nur einzelne Mulden oder die Umgebung von Rissen. Wurden dann solche Schichten durch die Talbildung freigelegt, schwemmte das Wasser die ungebundenen Sande und Mergel rasch aus. Die härteren Partien an den Hängen widerstanden diesem Abtrag und schauten bald als rundliche Knollen oder Schwellen aus den Abhängen heraus. Diese Bildungen nennt man *Knauer* (Abb. 10).

Der Hüllistein-Leithorizont

Ein besonderes Ereignis hat zur Ablagerung einer sehr kompakten von der Nordostschweiz bis zu uns nachweisbaren Schicht von gut verfestigten Brekzien, Konglomeraten und Sandsteinen geführt. Man bezeichnet diese bis einige Meter mächtige Ablagerung als *Hüllistein-Leithorizont*. Früher wurde dieses Gestein auch als «Appenzeller Granit» bezeichnet, weil es so hart war. Das Ausgangsmaterial muss in einer sehr kurzen Zeit über den ganzen Hörnlichuttfächer vom St. Gallischen Degersheim bis Glattdorf und bis ins Sihl- und Limmattal geschüttet worden sein. Im Limmattal wurde diese Schicht am Bahndamm von Altstetten bis zur Station Urdorf und am Südhang des Honeret festgestellt. Leider sind diese Aufschlüsse längst zugeschüttet. Man nimmt an, dass diese Ablagerungen auf einen grossen Seeausbruch in den Alpen zurückzuführen sind. Durch Bergstürze sind einigemal ganze Täler abgeriegelt worden. Darauf staute sich jeweils das Wasser hinter diesen natürlichen Dämmen, wie wir es vor einigen Jahren in Randa im Wallis erlebt haben. Die Waldgrenze lag damals sehr tief, sodass die Hänge generell instabil waren. Wenn dann ein solcher Damm durch den Druck des Wassers barst, ergoss sich eine riesige Schlamm- und Schuttmasse aus dem Tal heraus ins Vorland. Dabei wurden jeweils auch grosse Mengen älterer Ablagerungen mitgerissen und über weite Gebiete verteilt. Da es sich beim Hüllistein-Ereignis vorwiegend um kalkhaltiges Material handelte, war diese Lawine mit frischem Beton oder Mörtel zu vergleichen, der sich dann entsprechend gut verfestigte. An mehreren Orten wurden diese Gesteine abge-

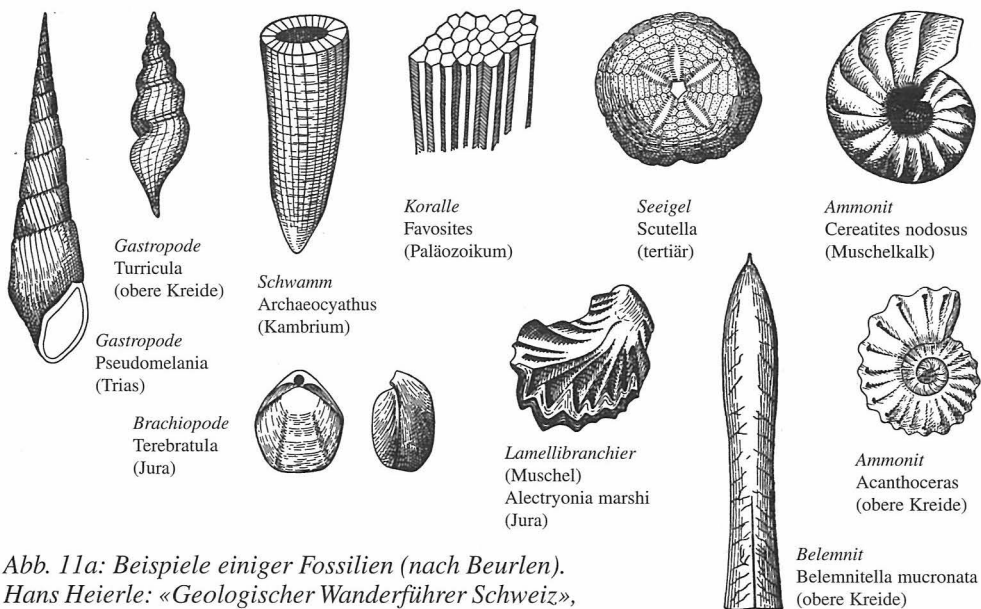


Abb. 11a: Beispiele einiger Fossilien (nach Beurlen).
Hans Heierle: «Geologischer Wanderführer Schweiz»,
Teil 1: Die geologischen Grundlagen, Seite 21.

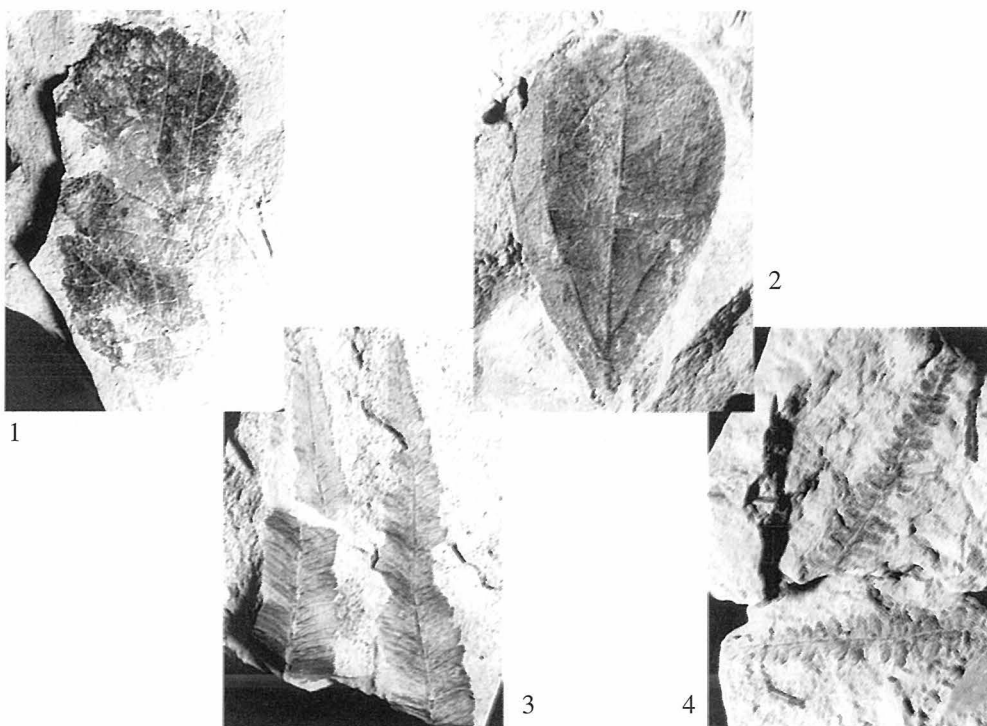


Abb. 11b: Bolliger, Thomas (1999): «Geologie des Kantons Zürich» (S. 65, Fig. 6.33):
Fossile Blätter aus der OSM. Bild 1: Alnus (Erle), Bild 2: Cinnamomum (Zimtbaum), Bild 3:
Pronephrium (Farn), Bild 4: Pteridium (Adlerfarn).

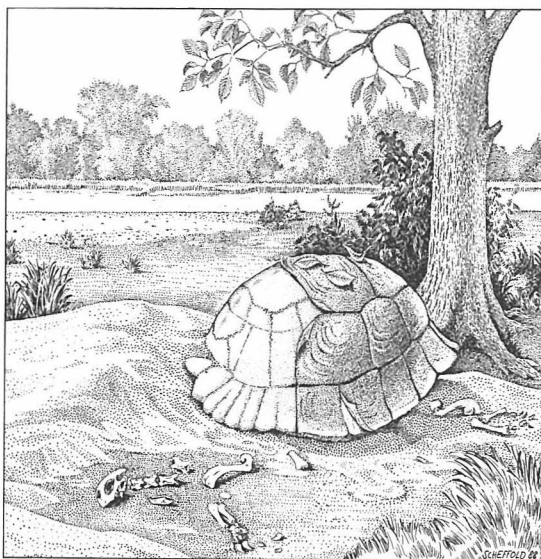


Abb. 12: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich», (S. 30): Zerfallendes Skelett einer Riesenschildkröte (*Testudo* Sp.) Grösse ca. 1,5 m. Fossilfund am Buechhofer Utikon 1939. Zeichnung: Beat Scheffold 1988.

aus diesem *aeolischen*, d.h. durch Wind verbreiteten Sediment entstandene Tuff wurde mit der Zeit in einen hochplastischen, graugünen Ton mit dem Namen *Bentonit* umgewandelt. Bentonit enthält stets wenige mm grosse Zirkon-Kristalle, mit deren Hilfe heute eine genaue Altersbestimmung möglich ist. Man hat um Zürich herum drei verschiedene Bentonit-Horizonte gefunden, die nach ihren Entdeckungsorten benannt sind: Urdorf, Küsnacht und Leimbach. Die 5 bis 20 cm mächtigen Schichten liegen in der Höhe je etwa 100 m auseinander. Sie sind wichtige *Leithorizonte*, die die genaue Altersbestimmung der sie umgebenden Molasse-schichten ermöglichen (Abb. 12).

Molassekohlen

Die in Sümpfen abgelagerten Torfschichten erreichten in jener Zeit an vielen Orten mehrere Meter Mächtigkeit. Das feuchtwarme Klima begünstigte den Pflanzenwuchs. Von Zeit zu Zeit gab es in diesem flachen Tiefland auch grosse Überschwemmungen. Einige dieser Sümpfe wurden dabei von meterhohen Kies-, Lehm- und Sandmassen eingedeckt. In anschliessenden Ruhigwasserzeiten wurde Lehm und Mergel abgelagert, der die darunter liegenden Schichten hermetisch abdichtete. Der nun eingeschlossene Torf wurde unter der Last der aufliegenden Schichten auf einen Bruchteil der ursprünglichen Mächtigkeit ausgepresst und entwässert. Unter Luftabschluss verwandelte er sich langsam in eine kohlige, dichte, schwarze Masse. Diese *Molassekohlen* zählen zu den Braunkohlen. Man hat solche im Kohlebergwerk bei Käpfnach, am Ägsterberg im Reppischtal und an einigen anderen Orten im Kanton gefunden. Meist sind es wenige cm mächtige Schichten, braun-schwarz bis glänzend schwarz wie Anthrazit. Manchmal sind in den Übergangszonen zum liegenden Mergel Kriställchen aus Katzensgold (Pyrit, FeS_2) zu erkennen. In den Kohleflözen eingelagert, findet man recht häufig metallisch grün glänzende Flügeldecken von Käfern, aber auch Pflanzenreste und Schalen von Samen. Diese Kohlenflöze wurden in Notzeiten an mehreren Orten ausgebeutet. (Schaubergwerk in Käpfnach mit befahrbaren Stollen und Bergbaumuseum).

baut und als Baumaterial verwendet. Weil diese Ablagerung sicher erkannt und über so weite Strecken korreliert werden kann, ist sie der wichtigste *Leithorizont* der OSM in unserer Gegend.

Finaler Vulkanismus und Bentonit-Horizonte

In dieser Zeit waren im benachbarten Hegau die Vulkane aktiv. Gasausstösse eröffneten beim heutigen Schienerberg bei Stein am Rhein einen grossen Krater, in welchem sich ein See bildete (Maarsee). Dieser versumpfte mit der Zeit und wurde für viele Tiere eine gefährliche Falle. Hier wurden dann am Anfang des letzten Jahrhunderts die schönsten Tier- und Pflanzenfossilien aus der OSM gefunden, die es ermöglichten, ein genaues Bild der klimatischen Verhältnisse in dieser Zeit zu skizzieren (Abb. 11b).

Die Hegau-Vulkane haben in mindestens 3 Ausbrüchen grosse Aschenmassen über weite Gebiete verteilt. Der

Molassekohlen haben einen guten Heizwert. Sie enthalten aber neben 60–75% Kohlenstoff leider auch recht viel Schwefel und einen grossen Ascheanteil. Bei einer Mächtigkeit der Flöze von gesamthaft 13–16 cm, höchstens aber 48 cm an einer Stelle in Käpfnach, ist deshalb ein Abbau nur in ausgesprochenen Notzeiten sinnvoll.

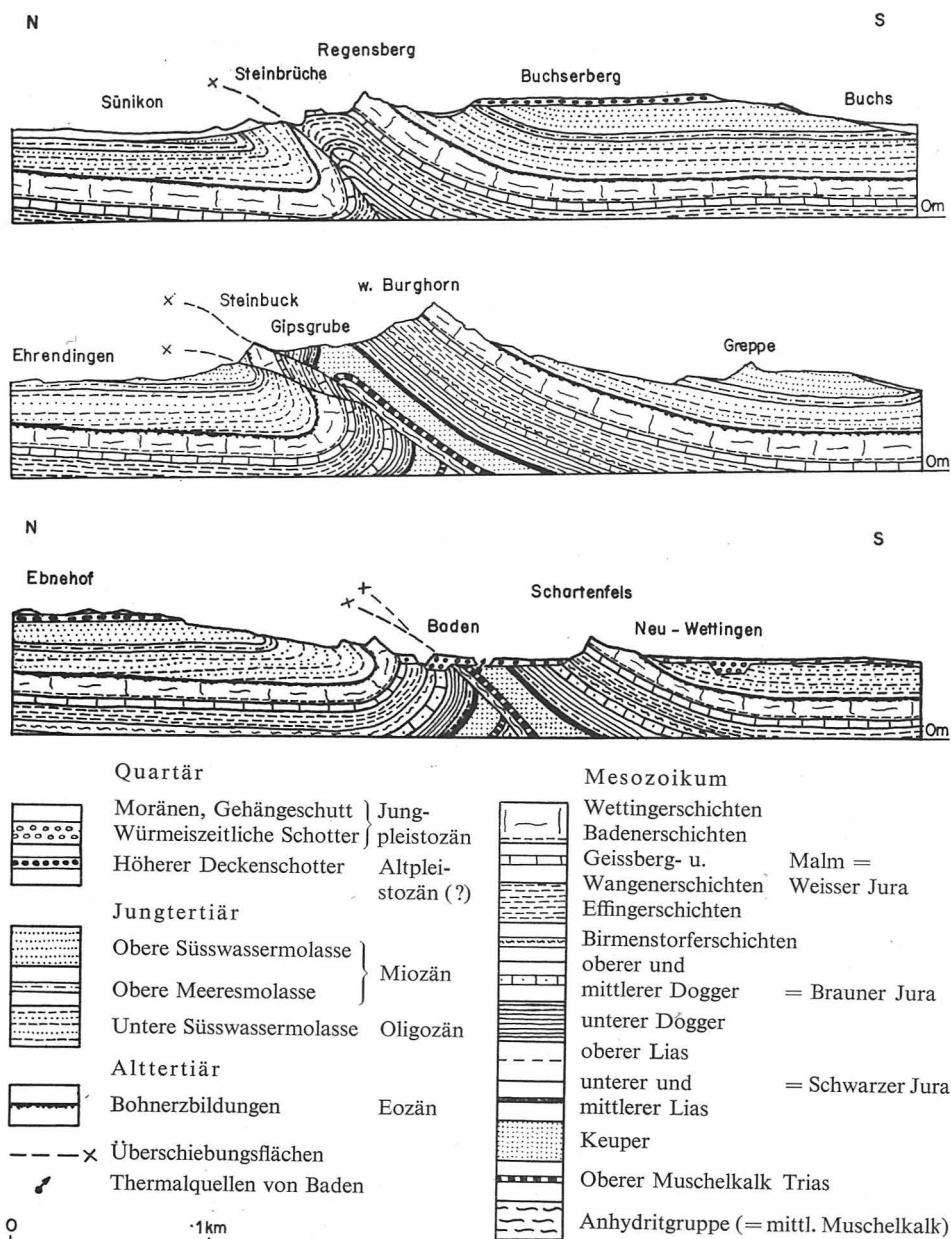
| Formation | Abteilung | | Abteilung der Molasse | Ausbildung der wichtigsten Ablagerungen, besondere Erscheinungen | Hauptschuttfächer von Ost nach West |
|-----------|---------------------|----------|------------------------------|---|--|
| Pliozän | Pontian | | Obere Süßwassermolasse (OSM) | Nagelfluhdeltas von Süden (alpin) und von Norden (jurassisch); Überschwemmungsablagerungen mit eingelagerten sandgefüllten Strombettrinnen ehemaliger Fluß-Systeme. Relativ selten Einlagerungen von See-, Teich- und Moorsedimenten. Vulkanische Eruptionen im Hegau, möglicherweise auch im Unterseegebiet und in der Ostschweiz. | Bodensee-Schuttfächer Hörnli-Schuttfächer Hegau-Schuttfächer (von Norden) Napf-Schuttfächer |
| Miozän | Sarmatian Tortonian | | | | |
| | Helvetian | | Obere Meeresmolasse (OMM) | Vorwiegend sandige Flachmeerablagerungen. Einlagerungen von Muschelbänken (Seelaffen, Muschelsandstein) und von wattenmeerischen Schiefermergeln. Im Süden festländische alpine Nagelfluhdeltas der einmündenden Flüsse. Im Norden beginnende Entwicklung von Flußdeltas. Verkieselungen. | Bodensee-Schuttfächer Hörnli-Schuttfächer Napf-Schuttfächer Guggisberg-Schuttfächer Gibloux-Schuttfächer |
| | Burdigalian | | | | |
| | Aquitanian | | | | |
| Oligozän | Stampian | Chattian | | | |
| | | Rupelian | Untere Meeresmolasse (UMM) | Flyschartige Meeresablagerungen: meist blaugraue schiefrige Mergel, plattige feinkörnige Sandsteine, seltener Muschelbänke. – Das Rupélienmeer entspricht dem alpinen Flyschreimere vor dessen Überfahung durch die alpinen Decken. | Noch keine alpinen Nagelfluh-Schuttfächer |

Tab.2: «Gliederung und Ausbildung der Schweizerischen Molasse» (Heierli S. 139).

Die Entstehung der Lägern

Im Verlauf der OSM, d.h. vor 5 Mio. Jahren setzte die Auffaltung des Faltenjuras ein. Die Sedimente, die den Molassetrog nördlich der Alpen gefüllt hatten, waren inzwischen so hart (kompetent) und schwer geworden, dass sie den Schub von SSO, der die Alpen aufwölbte, nach N und NW weitergaben. Die Jura- und Keuperschichten, die ja in ihren unteren Abschnitten zu einem grossen Teil aus Mergeln und Evaporiten bestehen, bildeten eine für die Verschiebung (Dislokation) günstige Gleitschicht. Die Molasseschichten keilen generell gegen N aus. Erst dort, wo sie dünn und damit leicht genug waren, wurden sie mitsamt den Kalk- und Mergelschichten aus der Jurazeit gehoben und in Falten gelegt (Abb. 2).

Die östlichste dieser Falten ist die Lägern. Im ihrem Kern wurde auch der oberste Keuper mitgefaltet. Das Widerlager für diese Faltung dürfte der Sockel des Schwarzwaldgebirges sein. Während der Auffaltung brach im westlichen Abschnitt der Scheitel dieser Antiklinale. Der nördliche Schenkel blieb liegen, und die Gesteinspakete auf der Südseite wurden der Bruchfläche entlang steil gegen Norden aufgetürmt. Eine solche Bildung nennt man *Schuppe*. Dabei wurde aufliegende Molasse durch Erosion abgetragen, bis schliesslich die Juraschichten mit den harten Malmkalken der Wangener-, Badener- und Wettingerschichten in die Luft hinausragten. Die Lägern war entstanden (Abb. 13). Diese Antiklinale von Baden bis Regensburg setzt sich über Dielsdorf hinaus unter der Molasse und den Moränen der Eiszeiten fort. Seismische Untersuchungen zeigen dies. Noch weiter östlich läuft dann auch das Widerlager des Schwarzwaldsockels aus. Der Nordschub wurde hier nicht mehr gestoppt. Es entstand ein von Süden nach Norden verlaufendes Rissystem, und ein altes Ost-West verlaufendes wurde



Nach H. SUTER (1939: 26).

Abb. 13: Suter, Hans (1939): «Geologie des Kantons Zürich», (S. 26): Geologisches Profil durch das Lägergebiet.

reaktiviert. Das Untersee- und das Hegaugebiet brachen ein, und auf den Kreuzungspunkten entstanden Vulkane, die im jüngeren Miozän und älteren Pliozän in mehreren Ausbruchsphasen aktiv waren: Hohentwiel, Hohenkrähen, Mägdeberg, Hohenstoffeln, Hohenhöwen, Ballenberg. Im St. Galler Rheintal brachen im gleichen Zeitraum die Decken ein und ver-

schoben sich (Grenzblätter). Der Rhein fand deshalb seinen neuen Lauf durch das heutige Rheintal zwischen Sargans und dem Bodensee.

Die Molasse im Limmattal

Durch die Auffaltung der Lägern wurden nord- und vor allem südseits auch die tieferen Schichten der Molasse freigelegt, in Oberehrendingen auch die Trias und die älteren Juraschichten. Der Steinbruch von Würenlos und derjenige von Killwangen (nicht mehr zugänglich!) sind in unserer Gegend die einzigen Aufschlüsse, wo wir die OMM sehen können. An der Lägern selbst sind die angeschnittenen älteren Schichten durch Gehängeschutt überdeckt. Die OSM aber ist an vielen Orten sichtbar. In der Regel sind es Sandstein und Mergelbänke, die sich schichtweise abwechseln und damit eine sich oft wiederholende Abfolge verschiedener Ablagerungsverhältnisse dokumentieren (Serien).

Weitere Aufschlüsse der OSM findet man an verschiedenen Stellen an der Reppisch, z. B. unterhalb Reppischhof, aber auch an den Steilhängen am Gubrist, am Altberg, an der Haslern und am Heitersberg. An den meisten Hanglagen im ganzen Tal können solche Schichtfolgen auch in Baugruben zutage treten z. B. am Hang gegen Bergdietikon hinauf. In den höher liegenden Partien des Tals kann man solche Serien seltener beobachten. Hier ist das Bild einheitlicher. An mehreren Orten sind einige Meter mächtige Sandsteinbänke anzutreffen z. B. am Altberg unterhalb des Naturfreundehauses, am Reppischufer und am Aufstieg von Dietikon zum Egelsee. Der weiche Sandstein ist hier recht einheitlich und bildet keine Knauer aus. Auch die Mergelbänke sind hier recht mächtig und wenig strukturiert.

Die Fallätsche

Das berühmteste Beispiel eines OSM-Aufschlusses in unserer Umgebung ist die Fallätsche am Albishang. Hier kann man die OSM in allen Details studieren. Vergleicht man den heutigen Zustand mit älteren Fotografien, so fällt einem sofort auf, dass dieser grösste Anriss, der den Albis bis zu seinem Grat angeschnitten hat, in den letzten Jahren weitgehend von Bäumen und Buschwerk überwachsen wurde. Während Jahrhunderten hatte hier die Verwitterung Mergel und Sand abgewaschen und Nagelfluh- und Knauer Sandsteinbrocken abbrechen lassen. Es war absehbar, wann der Albisgrat selber abrutschen und eine tiefe Bresche entstehen würde. Doch in den letzten Jahren hat die Bestockung diesen Prozess stark verzögert. An diesem Beispiel zeigt sich, wie entscheidend die Pflanzendecke Steilhänge stabilisiert und wie labil diese dagegen am Ende der Eiszeiten gewesen sein müssen. Die Vegetation, vor allem Bäume, schützen den Schutt vor dem Schlagregen, und ihr Wurzelwerk hält das Erdreich zusammen. (Abb. 14 und 15).

Was aber hat wohl das unerwartete Einwachsen dieses Abbruchs bewirkt? Ist es der Klimawandel der letzten Jahrzehnte? Die Vermutung liegt nahe.

Mergelschichten als Wasserleiter und Quellbildner

Trifft Sickerwasser auf seinem Weg in die Tiefe auf eine Mergelschicht, so quillt der in ihr enthaltene Ton auf und schliesst Risse und Poren im Gestein. Das Wasser staut sich nun im darüberliegenden Schotter und muss sich seinen Weg seitwärts suchen. Dabei wird es weiter gefiltert und mineralisiert. Wird eine solche Mergelschicht angeschnitten, so treten oft an mehreren Stellen



Abb. 16: Mergelbank der OSM als Quellhorizont am Prallufer der Reppisch, Reppischhof, hinter Garage Hürzeler.

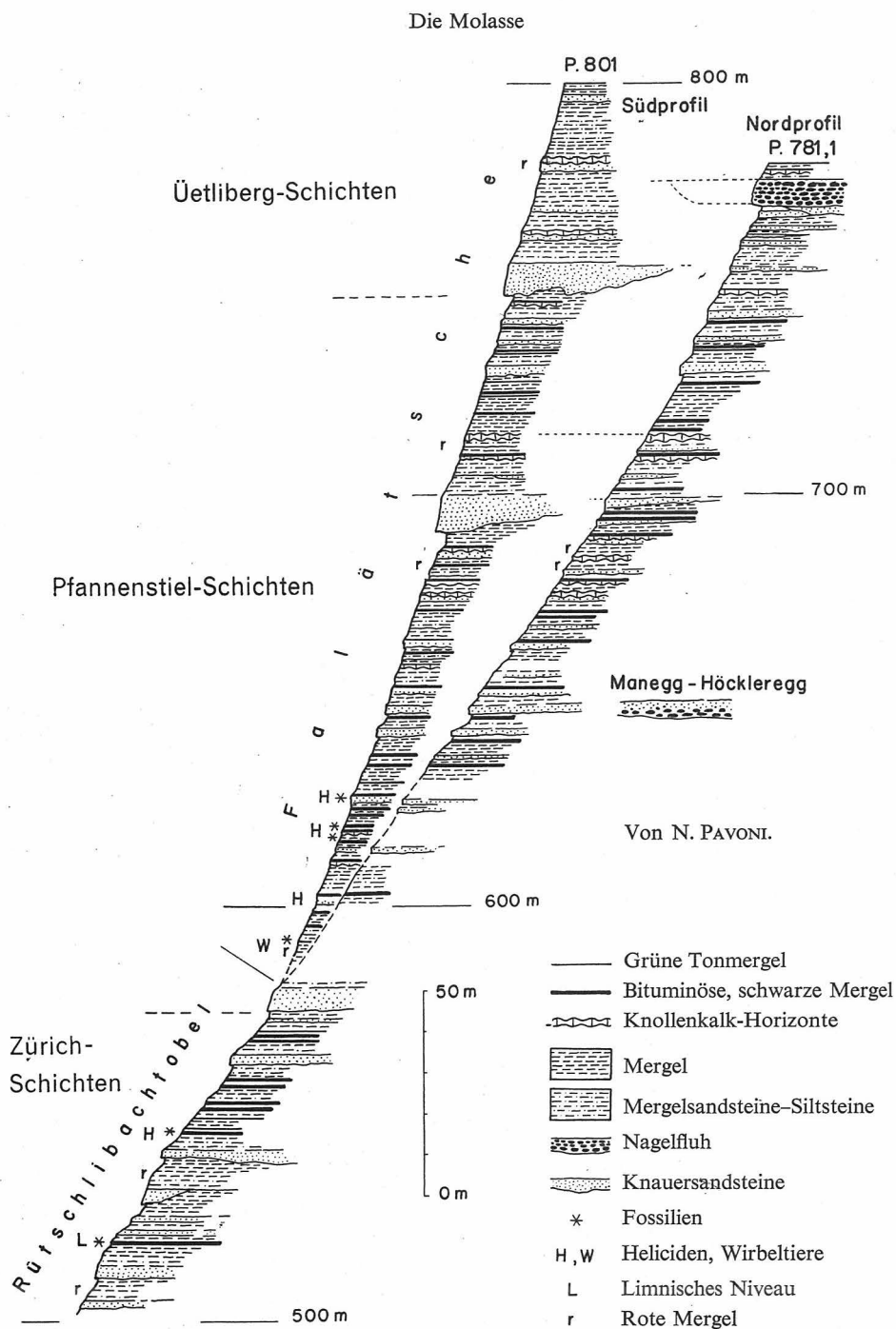


Abb. 14: Suter, Hans / Hantke, René (1962): «Geologie des Kantons Zürich», (S. 64): Strati-graphisch-lithologisches Profil durch die OSM im Querschnitt Rüttschlibach-Fallätsche.



Abb. 15: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich», (S. 12): Fallätsche aus Osten.

Quellen aus, meist alle auf derselben Höhe. Man nennt dies einen Quellhorizont. Am Heitersberg kann man solche Horizonte auf verschiedenen Niveaus sehen, am besten am Rutschhang oberhalb des Egelsees und im Winter am Ufer der Reppisch unterhalb Reppischhof (Abb. 16).

Süsswasserkalk

Oberhalb der Hauptstrasse Weinigen-Regensdorf, am Waldrand oberhalb Folenmoos Pkt. 537, liegt die einzige Stelle in unserer Gegend, wo eine Schicht Süsswasserkalk aufgeschlossen ist. Unter den Baumstrünken fällt der weisse, etwas bröcklige Stein auf, der auf einer Länge von etwa 20 Metern eine etwa 50 cm mächtige Schicht bildet. Es ist eine Seeablagerung aus der Molassezeit. Hier muss also ein flacher See gelegen haben, in dem viele Schnecken und Muscheln lebten. Ihre Schalen und die Ausscheidungen von Kalkalgen wurden zu Kalkschlamm, aus dem diese Schicht entstand. Sie konnte früher bis zum Bruderberg verfolgt werden. Heute findet man sie aber nur noch hier.

Das Quartär: Das Eiszeitalter

Die grosse Klimawende

Mitten im Tertiär, vor etwa 36 Mio. Jahren, begann unser Klima zu schwanken und generell um einige Grade kälter zu werden. Vor 2.5 Mio. Jahren verschlechterte sich das Klima auf



Abb. 17: Süsswasserkalk am Altberg, Waldrand oberhalb P. 537, Koord. 253.340/676.240.

der Erde nochmals dramatisch. Nun folgten sich nacheinander mehrere Phasen von sehr kalten und dann wieder wärmeren Klimata. Die Ursachen, die zu dieser Instabilität geführt haben, sind bis heute Gegenstand der Klimaforschung. Allgemein anerkannt sind folgende Erkenntnisse:

Die Erde kreist nicht immer auf der exakt gleichen Bahn um die Sonne. Ihre schief stehende Achse, die uns den Wechsel unserer Jahreszeiten schenkt, ändert sich periodisch (Präzession der Tag und

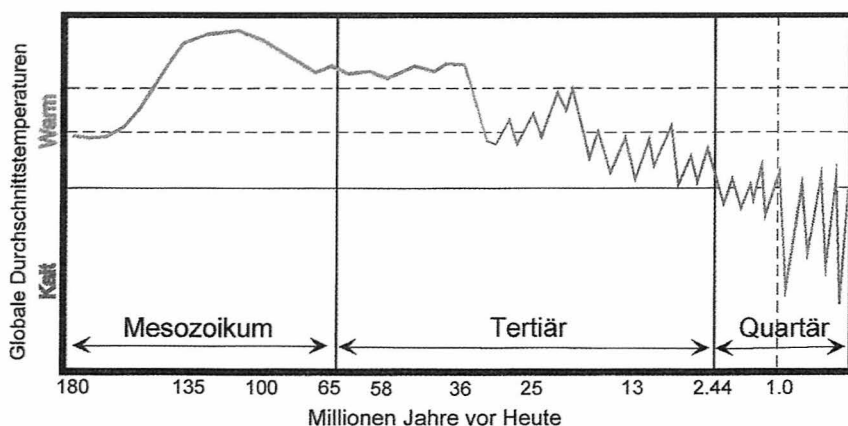


Abb. 18: Bolliger Thomas (1999): «Geologie des Kantons Zürich» (S. 73, Fig. 7.3).
Klimaschwankungen während Tertiär und Quartär. Zeichnung nach B. Müller.

Nachtgleichen). Auch die Schiefe der Ekliptik (Erdbahn) und die Exzentrizität der Erdumlaufbahn ändern sich in regelmässigem Rhythmus. Diese verschiedenen Schwingungen überlagern sich. Ihre Wirkung kann sich gegenseitig aufheben oder aber summieren. Wenn die verschiedenen positiven oder negativen Maximalwerte zusammenfallen (Milankowich-Zyklen), ergeben sich grosse Schwankungen in der Sonneneinstrahlung, die dann das globale Klima recht durcheinander bringen können.

Neueste Forschungen lassen annehmen, dass auch Veränderungen im Muster der Meeresströmungen einen grossen Einfluss auf das Klima haben. Hätten wir in Nordeuropa anstelle des Golfstroms den kalten Labradorstrom, wären die Verdunstungsverhältnisse über dem Nordatlantik völlig anders – und damit letztlich auch das Klima bei uns. Für die Umstellung der Meeresströmungen könnten tektonische Gründe massgebend sein, z. B. das Auftauchen der Landschwelle von Zentralamerika, das die Verbindung des Pazifik mit dem Atlantik unterbrach und völlig neue Strömungsverhältnisse schuf.

Eiszeiten sind in der Erdgeschichte nicht neu. Schon im Perm sind beispielsweise Vereisungen mit Hilfe von gekritzten Geschieben nachgewiesen worden. Auch damals wurde das Relief unserer Gegend grundlegend verändert. Sicher haben schon früher weitere Vereisungen stattgefunden, nur haben wir keine Spuren mehr von ihnen (Abb. 18).

Wasser und Eis: Ein Blick in die Glaziologie

Unsere Landschaft ist während den Eiszeiten von Gletschern stark überformt worden. Wenn wir uns mit den Abläufen in den Eiszeiten befassen wollen, kommen wir nicht darum herum, uns mit den Besonderheiten der Medien «Wasser» und «Eis» etwas vertraut zu machen.

Wasser ist eine ganz besondere, einmalige Flüssigkeit, und auch seine feste Form Eis ist etwas ganz Besonderes. Wasser hat verschiedene Eigenschaften, die keine andere Flüssigkeit hat. Diese Anomalien haben ihre Ursache unter anderem in der Struktur des Wassermoleküls, das einen räumlichen Winkel bildet. Wasser hat sein höchstes spezifisches Gewicht nicht bei 0 °C sondern bei 4 °C. Wird ein See abgekühlt, so sinkt das 4 °C kalte Wasser ab und wärmeres Wasser steigt auf, bis die ganze Wassermasse diese Temperatur hat. Erst jetzt kühlt sich die oberste Wasserschicht auf 0 °C ab und gefriert. In einem zugefrorenen See von einiger Tiefe ist deshalb das Tiefenwasser immer 4 °C warm. 1 dm³ Eis ist nur etwa 909 g schwer und schwimmt deshalb. Von jedem schwimmenden Eisstück schaut nur $\frac{1}{11}$ aus dem Wasser

heraus, über 90 % seines Volumens sind also unter Wasser.

Wasser hat eine sehr hohe spezifische Wärme, d. h. es kann für dieselbe Temperaturerhöhung sehr viel mehr Wärme aufnehmen, als beispielsweise ein Metall oder Fels. Die Schmelzwärme von Eis beträgt 80 kcal/kg und die Verdampfungswärme von Wasser gar 539 kcal/l. Darum kann Wasser soviel Energie transportieren (Meeresströmungen, Wolken). Dies sind nur einige der Besonderheiten des nassen Elements, die aber enorme Auswirkungen auf das Leben auf unserem Planeten haben (Abb. 19).

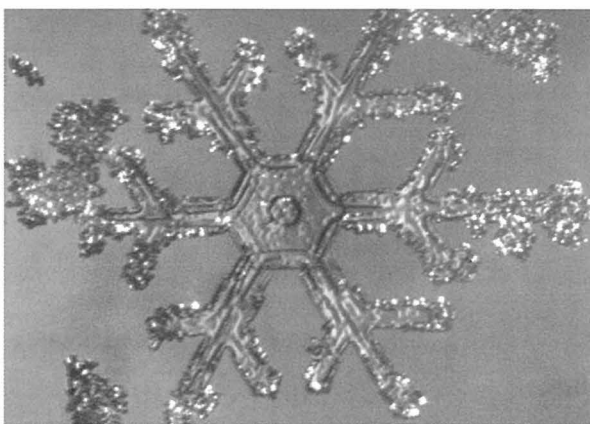


Abb. 19: Kasser, Peter / Häberli, Wilfried (1980): «Die Schweiz und ihre Gletscher» (S. 5). Schneekristall. Mikroaufnahme.

Gletscher

Das Gletschereis entsteht durch einen Verdichtungs- und Umwandlungsprozess aus Schnee. Die Eiskristalle, die wir beim Schneien als filigrane, sechsstrahlige Sternchen und Plättchen erkennen, hüllen die Fluren mit einem weichen Teppich ein, der bis 80 % Luft enthält und deshalb Pflanzen, Tiere und auch Menschen vor Kälte schützen kann (Iglu). In hohen Lagen kann in einem Tag bis zu 2 m Schnee fallen. Gesamtschneehöhen von 15 m sind hier nicht selten. Während den Frühphasen der Eiszeiten müssen es noch mehr gewesen sein. Eine Schneehöhe von 1 m ergibt durch Umkristallisation etwa 20 cm Firn und dieser wandelt sich schliesslich in etwa 5 cm kompaktes Eis um. Heute fallen alle Niederschläge oberhalb von etwa 3200 m als Schnee. Die Eishöhe nimmt dort stetig zu und damit der Druck auf die Unterlage.

So hart und brüchig Eis auch zu sein scheint, wenn es Zeit hat, oder wenn es unter hohem Druck steht, verformt es sich plastisch: es beginnt talwärts zu fließen. Dabei passt es sich bis zu einem gewissen Grade der Unterlage an. Dazu kommt aber fast immer auch eine Gleitkomponente, die bei heutigen Gletschern immerhin über einen halben Meter pro Tag betragen kann. Während den Eiszeiten, oder heute z. B. in Alaska, war bzw. ist es oft das Mehrfache. (Der Aletschgletscher bewegt sich heute beim Konkordiaplatz bis 200 m im Jahr talwärts). Wird Eis zu einer raschen Verformung gezwungen, so bricht es. Unter hohem punktuellen Druck schmilzt die Oberfläche des Eises, um sofort wieder zu gefrieren, wenn dieser aufhört. Darum ist Eis so glitschig. Beim Schlittschulaufen machen wir uns das zu Nutze. Unser ganzes Körpergewicht lastet dabei auf einer messerscharfen Kante mit einer Auflagefläche von wenigen Quadratmillimetern. Dieser Druck genügt, um das Eis darunter schmelzen zu lassen. Wir gleiten also auf einem Wasserfilm, der nur solange besteht, als die Kufe Druck auf das Eis ausübt.

In der Tiefe sind alle grossen Gletscher temperiert, d. h. das Eis ist an der Sohle eines mächtigen Gletschers immer nahezu 0 °C warm. Eis ist ein schlechter Wärmeleiter, oder umgekehrt gesagt ein guter Isolator, im Gegensatz zum Fels, der die Wärme gut leitet. Aus dem Erdinnern steigt immer ein wenig Erdwärme auf. Sie erwärmt den Gletscher von unten, bis das Eis bei nahezu 0° zu schmelzen beginnt. Bei weiterer Wärmezufuhr schmilzt immer soviel Eis ab, bis diese durch die Schmelzwärme aufgebraucht ist. Deshalb ist die Sohle jedes Gletschers, der mindestens 30 m mächtig ist, auch im kältesten Winter von einem Mantel aus Schmelzwasser umgeben. Der Druck, den das Eis auf die einzelnen Geschiebe an seinem Grunde ausübt, ist so gross, dass diese in die Sohle des Gletschers einschmelzen und festfrieren. Wenn das Eis nun über seine Unterlage rutscht, werden diese harten Brocken zur wirk-

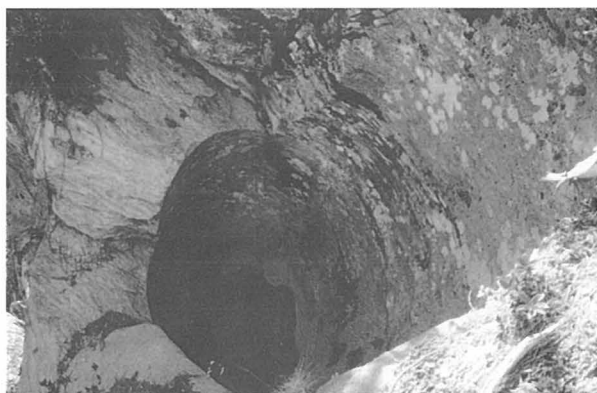


Abb. 20: Strudeltopf (Gletschermühle) auf dem Malojapass. Hier floss der Gletscher über den Malojapass ins Bergell hinunter, wurde dabei stark gedehnt und dabei entstanden immer an derselben Stelle Spalten, die bis zum Felsgrund reichten. Diese Töpfe haben bis 5 m Durchmesser und sind bis 8 m tief.

starke Wirbel. Das fast immer vorhandene Geröll wird in eine starke Rotation versetzt. Wie in einer Zentrifuge treibt die Fliehkraft die schwereren Steine nach aussen und drückt sie gegen die Wände des Strudeltopfes. Während das Wasser als leichteres Medium oben wieder aus dem Topf ausfliesst, bleiben die Steine solange darin, bis sie soweit abgeschliffen sind, dass sie von der Strömung getragen und ausgespült werden. So fräst sich dieser Strudel immer tiefer in den Fels hinein, bis er sich nicht mehr selber reinigen kann. Solche Gletschermühlen sind an mehreren Orten in der Schweiz zu sehen, so im Gletschergarten in Luzern, in der Viamala oder auf dem Malojapass (Abb. 20).

In oberflächennahen Bereichen kann der Gletscher auf dem Grund anfrieren. Dann werden oft ganze Felsbrocken aus dem Gesteinsverband herausgerissen und mitgeschleift. Dabei werden sie nach und nach zu feinstem Sand und Lehm zerrieben. Die Flusstrübe, die der Gletschermilch ihre typische Farbe gibt, ist mikroskopisch fein zerriebener Stein, vor allem Feldspat.

Nährgebiet, Zehrgebiet und Gleichgewichtslinie

In Höhen über 3200 m fallen fast alle Niederschläge als Schnee. Bis auf etwa 3000 m bleibt die Durchschnittstemperatur im Jahresdurchschnitt unter 0 °C, was zur

samen Raspeln, denen auch harte Granite nicht lange standhalten. Das abgeschliffene Gesteinsmaterial wird dabei vom Wasser weggeschwemmt, sodass diese Schleifsteine immer sauber und damit wirksam bleiben. Die grösste Erosionsleistung erbringen aber die subglazialen Wasserläufe, besonders dort, wo der Untergrund durch tektonische Vorzeichnung zerbrochen oder gelockert ist. Dabei werden Steine, Kies und Sand mit hohen Geschwindigkeiten gegen die Felsen geschleudert. Der Abtrag kann dabei lokal auch im harten Granit 5 mm im Jahr betragen.

Dort wo Schmelzwasser durch Gletscherspalten bis auf die Sohle des Gletschers fällt, entstehen oft zusammen mit dem Wasser in eine



Abb. 21 : Schneescheiden auf dem obersten Teil des Morteratsch-Gletschers: Akkumulationsgebiet.

Folge hat, dass mehr Schnee abgelagert wird, als an den warmen Tagen abschmilzt. Diesen Überschuss nennt man Akkumulation (Anhäufung). Das «nährt» den Gletscher, lässt ihn dicker werden (*Nährgebiet*). Das Gewicht dieses Eises liefert den Schub, der ihn zu Tale strömen lässt. In tieferen Lagen überwiegt im Jahresdurchschnitt die Abschmelzrate (Zehrgebiet). Der Gletscher wird dünner (*Ablation*), bis er an der Zunge ganz wegschmilzt (Abb 21).

Die Grenze, an der im Jahresdurchschnitt ebensoviel Schnee fällt wie abschmilzt, nennt man *Gleichgewichtslinie*. Sie hat sich in den letzten sehr warmen Jahren deutlich nach oben verschoben (von ca. 2600 m auf ca. 2800 m), und die Gletscher haben 40 % der Fläche verloren. Würde man das Eis unserer Gletscher gleichmässig über das ganze Land verteilen, so ergäbe dies heute noch eine Schicht von etwa 1,3 m Mächtigkeit. Dies entspricht ungefähr einem Jahresniederschlag in unserer Gegend. In den Eiszeiten wäre diese Eisschicht etwa 300 m mächtig gewesen. In diesen Eispanzern waren also die Niederschläge von über 200 Jahren gespeichert, und diese Wassermassen wurden beim Zurückschmelzen des Eises wieder frei. Das Gewicht der Eismassen komprimierte den Untergrund und verdichtete und verformte weiche Sedimente. Die Vereisungen hatten auch einen grossen Einfluss auf die Höhe des Meeresspiegels. Er lag bis zu 100 m tiefer, sodass heutige Flachmeere (z.B. die Adria) trocken lagen.

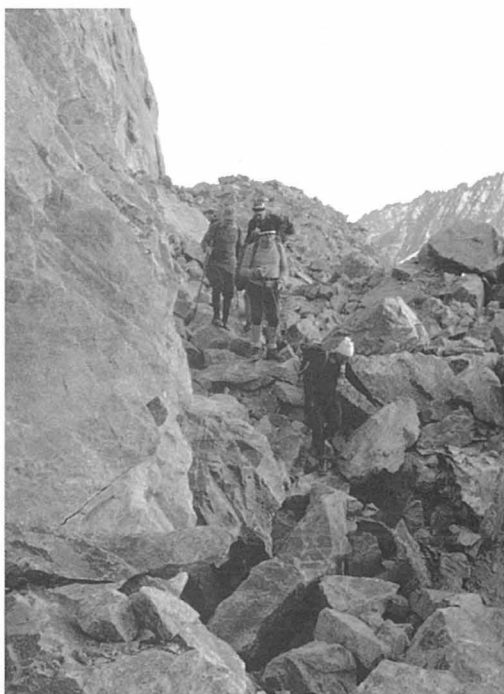


Abb. 22: Aletschgletscher, Konkordiaplatz: Blockschutt auf dem Gletscher, unmittelbar neben der Aufstiegsleiter zu den Konkordiahütten.

Seiten-, Mittel-, Stirn- und Grundmoränen

Im Hochgebirge ist die Erosion am stärksten. Da entsteht viel Schutt, der während der Eiszeiten nicht auf Schutthalden, sondern im weichen Schnee und dann meist auf einem Gletscher landete. Der grösste Teil dieses kantigen Materials wurde von den Eisströmen bis zur Zunge mitgetragen, ohne dass es vom Wasser gerollt und damit gerundet wurde. Deshalb sind viele Findlinge, und das Moränenmaterial generell, ungerundet. Bei der Ablagerung von Moränen findet auch keine Auslese statt, wie beim Wassertransport. Moränenmaterial bleibt unsortiert dort liegen, wo das Eis abschmilzt (Abb. 22).

Das Wasser transportiert nur Steine, wenn es rasch fliesst. Je grösser und schwerer die Steine sind, um so höher muss die Geschwindigkeit des Wassers sein, um sie zu bewegen. Natürlich spielt dabei auch die Form und die Beschaffenheit des Bachbettes und seine Neigung eine wichtige Rolle. Bei Hochwasser werden auch im Unterlauf der Flüsse grössere Brocken zum Rollen gebracht, während sonst höchstens Kies transportiert wird. Unterwegs schlagen die Steine tausendemale mit anderen zusammen und splintern und schleifen ihre Kanten ab, bis schliesslich aus *Geschiebe Geröll* geworden ist.

Ist eine Schuttmasse an einem Abhang mit Wasser gesättigt, braucht es erstaunlich wenig, bis sie in Bewegung gerät. Jeder Stein ist im Wasser, seines Auftriebs wegen, nur gut halb so



Abb. 23: Der Aletschgletscher 1982 von der Belalp aus.

Gletscherarme aus verschiedenen Tälern zu einem grösseren Talgletscher (wie z. B. am Konkordiaplatz im Aletschgebiet), so werden aus den zusammenlaufenden Seitenmoränen *Mittelmoränen*, die häufig bis zur Gletscherzunge verfolgt werden können.

Im *Nährgebiet* sind die Moränen meist noch mit Schnee und Firn bedeckt. In den tieferen Lagen, dem *Zehrgebiet*, schmelzen zuerst Schnee und Firn. Der Gletscher apert aus. Das Moränenmaterial liegt nun obenauf. Jetzt schmilzt mehr Eis, als durch Schneefall dazukommt. Der Gletscher wird dünner und schmilzt vor allem an seinen Rändern zurück, weil ihn dort die Wärmeeinstrahlung aus der Umgebung mehr aufheizt. Dadurch nimmt er die klassische Zungenform an. Die Mittelmoränen werden dabei nach und nach zu Seitenmoränen. Nun rutscht das Moränenmaterial vom Gletscher ab und bildet Moränenwälle, die nach dem Abschmelzen des Eises noch Jahrtausende die verschiedenen Gletscherstände anzeigen können. Der Gletscher wirkt dabei wie ein Förderband und lädt seinen Schutt immer in einem eng begrenzten Gebiet ab (Abb. 23).

Das Schmelzwasser fliesst oft vom Gletscherrand über die Moräne hinweg seitwärts ab oder an der Stirn auch vorwärts und bildet dabei oft *Schmelzwasserrinnen*. Ausserhalb der Seitenmoränen sammelt sich dieses Schmelzwasser oft in *Gletscher-Seitenbächen*. Diese Funktion hatten während den Eiszeiten auch die Reppisch, die Sihl und die Töss. Solche Seitenbäche haben sich oft tief in den Untergrund eingeschnitten (zum Teil bis in die Molasse, wie die Sihl).

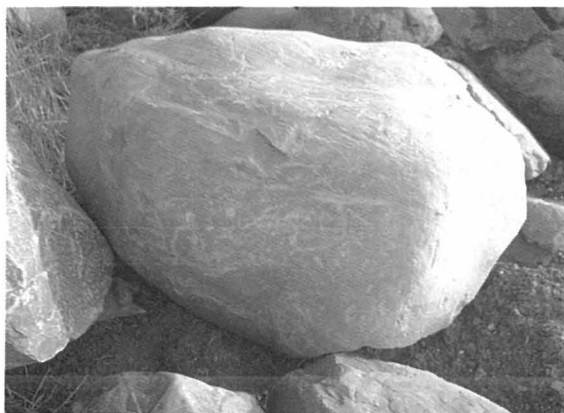


Abb. 24: Vom Gletscher geschliffener (gekrizter) Kalksandstein aus dem Dogger (*Echinodermen-Brekzie*) aus der Moräne Hardwald.

schwer wie an der Luft. Rollt ein Stein abwärts, so wird er immer schneller, wenn er nicht gebremst wird. Bei Murgängen enthält der Schutt oft nur etwa 10 % Wasser, vor allem in steilen Rinnen und wenn das Material mergelig ist.

Wenn Gletscher vorstossen, bilden sich, sofern dazu Platz vorhanden ist, auf beiden Seiten Moränenwälle (*Seitenmoränen*). Der grösste Teil des Schuttes bleibt aber vorerst auf dem Eis liegen und wandert mit diesem zu Tal. Vereinigen sich

Am meisten Material abgelagert wird an der *Gletscherstirn* und dort wo Mittelmoränen auslaufen. An der Gletscherstirn entsteht die Endmoräne, die oft als halbkreisförmiger Wall das Tal abschliesst und nur an wenigen Stellen von Gletscherbächen durchbrochen wird. Solche Wälle haben die Eiszeitgletscher auch bei uns liegenlassen. Einige sind bis heute erhalten geblieben z. B. Würenlos, Bonstetten, Hardwald, die sieben Hügel von Zürich (Kirchhügel Enge, Katz, Bot. Garten, Ulmberg, Lindenhof, Hohe Promenade, Burghölzli), die Halbinsel von Hurden – Rapperswil.

Am Grund jedes Gletschers liegt Schutt. Meist ist es Material, das von

der Unterlage abgeschliffen oder abgerissen wurde. Einiges stammt aber auch von der Oberfläche und ist durch Strudellöcher auf den Grund des Gletschers gefallen. All dieses Material wird nun unter dem Eis zerbrochen und zerrieben. Es bildet sich die typische Grundmoräne, die von grossen, oft angeschliffenen Brocken bis zum feinsten Lehm alle Körnungen enthält. In unserer Gegend finden wir Grundmoräne meist als Unterboden auf unseren Äckern. Sie ist sehr mineralreich, etwas lehmig, aber sie bildet mit der Zeit gute Ackererde. Man erkennt sie an den vielen, oft nur wenig gerundeten Steinen. Grössere Blöcke sind oft *gekritzt*, d.h. sie weisen Rillen und Schrammen auf, die nicht ihrer Schichtung folgen (Abb. 24).

Grundmoränen sind wegen ihres Lehmantils meist weitgehend wasserundurchlässig. Viele Moore, Weiher und Seen sind am Grunde durch Grundmoränen abgedichtet.

Gletscher formen das Kleinrelief der Landschaft

Gletschererosion wirkt nicht bloss abwärts. Weil sich Eis bei langsamer Bewegung plastisch verhält, übt der Gletscher auch seitwärts Druck aus. Dieser ist in der Tiefe am grössten. Das hat zur Folge, dass sich die Gletschertäler mit der Zeit nicht bloss vertiefen, sondern auch verbreitern und eigentliche Becken oder Tröge bilden, mit steilen oder gar unterhöhlten Rändern. In der weichen Molasse hatten die Gletscher besonders leichtes Spiel. Hier genügten schon ihre Schmelzwässer, um die Täler auch unterhalb ihrer Zunge, also im *externen Gebiet*, tief einzuschneiden. Die Gletscher erodierten also nicht bloss in die Tiefe, sondern auch seitwärts, vorwärts und sogar bergauf. Oft schufen sie über hundert Meter tiefe Becken (Abb. 47).

Drumlins und Rundhöcker

Fliesst ein Gletscher über Bodenunebenheiten oder durch Talbiegungen, bilden sich an der Oberfläche Querspalten. Schiebt sich eine Gletscherzunge auf eine Ebene hinaus, verbreitert sie sich und bildet auch Längsspalten, besonders wenn die Unterlage längs laufende Absätze oder Schwellen aufweist. In diese Längsspalten fällt dann das Moränenmaterial und sammelt sich am Untergrund an. Dabei bilden sich mit der Zeit langgezogene Hügel, die in Fliessrichtung des Eises liegen. Am oberen Ende steigen sie steil an (Luvseite) und unterhalb fallen sie flacher ab (Leeseite). Solche ganz aus Moränenmaterial bestehende Bildungen nennt man Drumlins. Meist stammt das Material von Mittelmoränen. Früher bezeichnete man damit Bildungen, die nur aus Grundmoräne stammten. Viele schöne Exemplare gibt es zwischen Uster und Wetzikon und auf der Höhe von Menzingen. Auch in Bergdietikon sind einige schöne Drumlins zu sehen (Abb. 25).



Abb. 25: Drumlin in Bergdietikon Pkt. 594.4 m Koord. 249.340/671.020.

Wo der Untergrund inhomogen ist, räumt der Gletscher zuerst die weicheren Partien aus. In vielen Fällen fliesst er einfach darüber hinweg, speziell über Seetone. Harte Schichten lassen Schwellen und Rippen entstehen. Wenn das Eis ausweichen kann, umfließt es die härteren Zonen, die dann oft als *Rundhöcker* zurückbleiben.

Wo der Untergrund inhomogen ist, räumt der Gletscher zuerst die weicheren Partien aus. In vielen Fällen fliesst er einfach darüber hinweg, speziell über Seetone. Harte Schichten lassen Schwellen und Rippen entstehen. Wenn das Eis ausweichen kann, umfließt es die härteren Zonen, die dann oft als *Rundhöcker* zurückbleiben.

Toteismassen, Toteislöcher und Toteisseen (Sölle)

Im Zungenbereich der Gletscher kommt es immer wieder vor, dass grössere Eismassen den Kontakt mit dem aktiven Bereich des Gletschers verlieren. Meist sind diese *Toteismassen*



Abb. 26: Guggerhürlistein aus Rigi/Rossberg-Nagelfluh, ca. 80 m³, Bergdietikon. Koord. 249.400/669.780. dann mit einer dicken Schicht von Moränenmaterial bedeckt, oft auch von Schutt, der von den benachbarten Hängen herunter auf den Gletscher gerutscht ist und in höheren Lagen auch von Lawinen. Solche Eisrelikte können sehr lange überleben, weil sie durch ihre Bedeckung vor der Erwärmung durch die Sonne und das Oberflächenwasser geschützt sind. Nicht selten werden solche Pakete sogar vom Gletscher beim nächsten Vorstoss überfahren oder vom Gletscherbach überflossen. Der Gletscherschutt wird dann weiter unten im Vorfeld des Gletschers abgelagert. Erst später schmilzt auch das Toteis langsam ab. Der aufliegende Schutt sinkt ein und es bildet sich eine Mulde, die sich mit Wasser füllt: Ein Toteissee ist geboren. Solche *Sölle* sind unter anderem der Mettmehaslisee, die Katzen- und die Nussbaumerseen.

Transfluenz

Wenn das Eis hoch genug steht, überfließt es auch höhere Geländepartien und gelangt in benachbarte Täler (*Transfluenz*). So überwand der Linth-Rheingletscher während den Eiszeiten die Schwelle von Hombrechtikon und strömte ins Glattal, das, wie das Linth-/Limmattal, über hundert Meter tief ausgeräumt, dann aber auch wieder mit Schutt aufgefüllt wurde. Diese Schwelle wurde kaum abgeschliffen. Ein linksseitiger Arm überquerte das Sihltal und strömte über die Senke von Sihlbrugg ins Knonauer Amt. Auch im Limmattal gab es eine solche Transfluenz noch in der letzten Eiszeit. Der Reussgletscher füllte während seines Höchststandes das Reusstal bis auf über 700 m Meereshöhe und floss über die Einsattelung des Mutschellen Richtung Rudolfstetten, Bergdietikon, Dietikon. Deshalb finden wir im Limmattal auf der linken Talseite von Dietikon abwärts auch Findlinge und Geröll aus dem Einzugsgebiet des Reussgletschers (Guggerhürlistein, Abb. 26).

Gletscherseen und Seeausbrüche

Auf den inneralpinen Talböden bildeten sich im Sommer immer wieder recht grosse von Gletschern, Bergstürzen oder Rufen gestaute Seen. In Gletscherseen ist das Wasser immer ziemlich genau 0 °C kalt. Erwärmt es sich z. B. durch Regenwasser oder Sonneneinstrahlung, so schmilzt soviel Eis, bis alles Wasser wieder 0 °C warm ist. Wird nun in einer sommerlichen Regenperiode eine grosse Menge wärmeres Wasser in den See geleitet, kann soviel Eis schmelzen, dass der See überläuft. Innert weniger Stunden frisst sich dann ein Wildbach durch die Eisbarrieren hindurch und der See entleert sich vollständig. Auch die durch Bergstürze und Rufen abgedämmten Seen brachen meist plötzlich aus, sei es durch Erdbeben, durch Fels- oder Bergstürze in den See oder nach Starkniederschlägen. Bei solchen Seeausbrüchen, vor allem gegen Ende der Eiszeiten, wurden oft ganze Schotterfluren und Moränenzüge mitgerissen und ins Vorland verfrachtet. Auch etwas höher gelegene Partien unserer Landschaft wurden bei solchen Ereignissen mit Schotter und Moränenmaterial überdeckt.

Zungenbecken, Seebodenlehm und Dropstones

Wenn ein Gletscher zurückschmilzt, entsteht oft in seinem Zungenbecken ein See (wie heute beim Steingletscher). Oft bilden sich auch am Rand von Gletschern Schmelzwasserseen (Gletscherrandseen, z. B. Märjelensee). Zungenbecken-Seen lagen am Ende des Killwangen- und des Schlierenstadiums auch im Limmattal und im Glattal. In diesen Vertiefun-

gen sammelt sich Gletscherschutt. Die gröberen Anteile werden an der Mündung abgelagert und es bildet sich ein Delta mit schräg gelagerten Schichten. Die feinen Teile Silt und Lehm bilden die Trübe der *Gletschermilch*. Sie werden weitertransportiert und erst im ruhigen Wasser abgelagert. Solange die Stirn des Gletschers das Wasser erreicht, stürzen die Eisblöcke beim Kalben des Gletschers ins Wasser und schwimmen als kleine Eisberge davon, um dann irgendwo am Ufer zu stranden und dort langsam abzuschmelzen (Abb. 27).



Abb. 27: Gestrandete «Eisberge» am Ufer des Märjelsees 24. Juli 1979: Dieser Gletscherrandsee füllte sich jedes Jahr bei der Schneeschmelze Ende Mai, anfangs Juni und entleerte sich im Juli subglaziär. Weil zu diesem Zeitpunkt der Wasserspiegel schon einige Meter gesunken war, lagen diese Eisberge nun auf dem Schutt und lösten sich langsam auf.

In Eisblöcke eingeschmolzen sind häufig auch grössere Steine (*Dropstones*), die dann beim Abschmelzen des Eises in die Tiefe sinken und mit der Zeit vom Seebodenlehm eingeschlossen werden. Auch im Limmattal liegen unter mächtigen Schotterfüllungen grosse Mengen Seebodenlehm. Findet man darin solche Dropstones, so weiss man, dass diese Lehmschichten im *Zungenbecken* des Gletschers abgelagert wurden. Fehlen diese, so war der Gletscher schon weiter weg. In der Abschmelzphase war der Wasserdruck unter den Gletschern oft so gross, dass sie in den Zungenbecken zu schwimmen begannen und den Felsgrund nicht mehr berührten. Dann wurde in diesen Becken ebenfalls grosse Mengen Seebodenlehm abgelagert.

Löss

Durch die Schleifwirkung der Gletscher entstand viel «Schleifstaub». Schmolz das Eis ab, lagen grössere Gebiete mit ihrer Moränendecke bloss und trockneten aus. Da sie nicht überwachsen waren, konnten die feinen Bestandteile vom Wind weggetragen werden. Dieser Staub wurde dann im Windschatten von Hügeln und in Mulden wieder abgesetzt. An manchen Orten bildete dieses *aeolische Sediment* mit der Zeit mehrere Meter mächtige Schichten, die sich verfestigten und von Gräsern und Stauden überwachsen wurden. Solche meist sehr fruchtbaren Ablagerungen nennt man Löss. Auch im Limmattal hat man in Kiesgruben am Rande von Bodenerhebungen (Hardwald) Lössablagerungen gefunden. Ist eine Lössschicht der Witterung ausgesetzt, so wird der Kalk nach und nach ausgewaschen und es entsteht *Lösslehm*.

Solifluktion, Eiskeile

In den Eiszeiten war der Boden auch ausserhalb der Gletscherzone dauernd mehrere Meter tief gefroren (*Permafrost*). Im Sommer taute er aber tagsüber oberflächlich auf und nachts gefror er wieder. Da Eis mehr Platz braucht als das Wasser, aus dem es entstand, quoll der Boden beim Gefrieren jedesmal etwas auf. Beim Auftauen wurde dieser Platz wieder frei, und die Erde setzte sich. Die Quellung beim Gefrieren bewegte das Erdreich *senkrecht zur Hangneigung* aufwärts. Die Setzung beim Auftauen aber erfolgte, der Schwerkraft gehorchend, *senkrecht zur Erde*. So machte die aufgetaute Schicht jedesmal einen ganz kleinen Schritt talwärts. Die der Sonne ausgesetzten Partien wanderten langsam abwärts und bildeten dabei typische girlandenförmige Buckel. Diese Erscheinung heisst *Solifluktion* (Bodenfliessen).

Auf horizontalen Partien bildeten sich Pfützen. Waren im Untergrund Kiesnester oder Spalten vorhanden, so füllten sie sich mit Wasser. Jedesmal wenn dieses gefror, wurde das umliegende Erdreich nach aussen gedrückt. Dies wiederholte sich viele Male, und die Eismasse wuchs von Mal zu Mal. Solche *Eiskeile* drangen oft einige Meter in die Tiefe. In den Kiesgruben im Hardwald fand man bis zu 4 m tiefe, keilförmige Sandeinschlüsse: die Füllung ausgeschmolzener Eiskeile.

Das Eiszeitalter (Pleistozän, Diluvium): Günz, Mindel, Riss und Würm

| Stufe | Eiszeit | vor ... Jahren | Ereignisse | Zentralschweiz |
|-------------------|--|-------------------|--|---|
| Früh-Holozän | <i>Eis-Rückzug:</i> Hurden-Stadium Rückzug | 10 000 | Rückzugsterrassen, Erosion/Akkumulation, Verlandung der Seen, Schwemmkegel, Bergstürze, Rutschungen, Rückzugs-schotter (10–15 m) | 3. Rapperswil-Hurden 2. Zürich/Bremgarten Pfäffikon 1. Schlieren/Stetten |
| | <i>Würm-Eiszeit</i> | 30 000 | <i>Niederterrassen-Schotter</i> Moränenwälle von Maximal- und Rückzugstadien, Drumlins, Grundmoräne z.T. mächtig, Seeton, Seekreide, Bildung der heutigen Seen, epigenetische Täler | Maximalstände: Mellingen/Killwangen |
| Jung-Pleistozän | Riß/Würm-Warmzeit | 120 000 | <i>Erosion 30–80 m</i> Tektonische Hebungen am Alpenrand, Löss, erster Zürichsee | Anlage des untern Sihltales |
| | <i>Riß II-Eiszeit</i> | 180 000 | <i>Mittelterrassen-Schotter</i> = Rinnenschotter maximale Vergletsch. mit höchsten Eisständen, erratische Blöcke, durchgeh. Grundmoräne Schieferkohle, Seekohle, Löss | Sihlsprungschotter Lorze-Schotter (pp. interglazial) starke Verwitt. 50–70 m mächtig Basis 300–400 m |
| Mittel-Pleistozän | Riß I/Riß II-Warmzeit | 190 000 | <i>Erosion 50–500 (?) m</i> bis auf heutige tiefste Felsrinnen | |
| | <i>Riß I-Eiszeit</i> | 220 000 | <i>Hochterrassen-Schotter</i> (pp. interglazial) kurzer Eisvorstoß, Grundmoräne bes. in Alpennähe | Kellenholz-Schotter, Plateau-Schotter bis 180 m mächtig Basis 450–500 m |
| | Mindel/Riß I-Warmzeit | 240 000 | <i>Erosion 50–200 m</i> Anlage der heutigen Talwege, starke Erosion infolge Krustenbewegung | |
| | <i>Mindel-Eiszeit</i> | 420 000 | <i>Tieferer (jüngerer) Deckenschotter</i> «löchrige Nagelfluh», Grundmoräne | Hütten, Katzenstrick 50–70 m mächtig Basis ca. 650 m |
| Alt-Pleistozän | Günz/Mindel-Warmzeit | 480 000 | <i>Erosion 50–150 m</i> Anlage breiter Talrinnen | Anlage von Talrinnen |
| | <i>Günz-Eiszeit</i> | 530 000 | <i>Höherer (älterer) Deckenschotter</i> «löchrige Nagelfluh», Grundmoräne | Uetliberg, Albis, 25–50 m mächtig Basis ca. 800 m |
| | <i>Donau-Eiszeiten</i> (7 mehrere) | 590 000 2 Mio. | Hebung, präglaziale Oberfläche | Basis im N 550 m, im S über 800 m |

(Tab. 2: Eiszeiten: Heierli 1985 S. 146)

Diese «klassische» Einteilung der Eiszeiten geht auf Erkenntnisse zurück, die anfangs des 20. Jahrhunderts in Süddeutschland erarbeitet wurden. Im obersten Donaugebiet hat man Ablagerungen gefunden, die auf vier Vereisungen schliessen liessen. Diesen Eiszeiten gab man die Namen von Flüssen aus diesem Gebiet. Auch bei uns fand man entsprechende Ablagerungen und ordnete sie diesen Eiszeiten zu.

Zwischen diesen Kälteperioden lagen aber ebensolange Warmzeiten (*Zwischeneiszeiten, Inter-glaziale*) mit ebenso mildem oder noch milderem Klima wie wir heute haben. Dieser Wechsel hat nicht nur bei uns Spuren hinterlassen. Auch auf den Tiefseeböden entstand durch den Klimawechsel eine signifikante Sequenz unterschiedlicher Ablagerungen. Die Untersuchung dieser Sedimente und von lückenlosen Schichtfolgen in Lössablagerungen ergab, dass wir

von mindestens 15 Eiszeiten ausgehen müssen. In unserer Gegend lassen sich aber nur die grösste und die letzte Eiszeit an ihren Moränen ablesen, weil jeder Gletschervorstoss die vorher abgelagerten Moränen überfahren und sie dabei weitgehend zerstört hat. Die ersten Vergletscherungen überzogen die in der Molassezeit gebildeten weitgehend ebenen Schuttfächer ziemlich gleichmässig, und die vorhandenen Mulden wurden erst nach und nach eingetieft. Es sind vor allem die letzten mit den klassischen Bezeichnungen benannten Vereisungen, welche die grossen Veränderungen im Relief unserer Landschaft verursachten. Man hat auch feststellen können, dass innerhalb der einzelnen Kälteperioden grosse Klimaschwankungen stattfanden, sodass die Gletscher wiederholt und in mehreren Phasen vorstieszen und wieder abschmolzen, mit wärmeren Zwischenphasen, den *Interstadialen*.

Die Abkühlung und ihre Folgen

Die Durchschnittstemperaturen sanken damals bei uns bis zu 12 °C. Das Juli-Monatsmittel betrug zeitweise nur noch 5°C. Solche Temperaturen verhinderten jeden Baumwuchs. Diese Verhältnisse glichen denen, wie wir sie heute im hohen Norden haben. Der Wechsel von warm zu kalt erfolgte oft innert weniger Jahrzehnte. Pflanzen und Tiere wanderten in wärmere Gegenden ab. Einige schafften dies nicht und starben aus. Eine Kältesteppe breitete sich aus, und der Boden gefror auch ausserhalb des Gletschergebietes einige Meter tief (*Permafrost*). Im Sommer taute er dann nur oberflächlich auf. Spärlicher Pflanzenwuchs mit Flechten, Moosen und wenigen kälteliebenden, niedrigen Stauden und Sträuchern bedeckte die sonst kahlen und kaum verfestigten Hänge der nicht vom Eis bedeckten Hügel (Silberwurz, Weidenröschen, Weidenarten, Föhren, Wachholder etc.). Nur sehr kälteresistente Tiere trotzten diesem lebensfeindlichen Klima (Mammut, Rentier, Schneehase und andere Nager, Schneehuhn und weitere Vögel).

Kühle aber trockene Sommer und nasse, eher warme Winter liessen die schon vorhandenen Gletscher rasch anwachsen. Sie folgten generell den schon vorhandenen Senken und transportierten dabei viel Schutt. Wenn sie mächtiger wurden, breiteten sie sich auch auf den höher gelegenen Gebietsteilen praktisch flächendeckend aus. Die Folge war eine breitgefächerte Schüttung von Moränen und Schottermaterial, das die immer höher emporsteigenden Alpen lieferten.

In den Hauptstromrichtungen schliffen sich die Gletscher schon etwas ein, und während der Zeit ihres Abschmelzens erodierten die nun sehr wasserreichen Flüsse weiter. Dazu kam, dass unser ganzes Gebiet eine *tektonische Hebung* erfuhr, die das Gefälle und damit die Erosion erhöhte. Die in den Tälern mäandrierenden Flüsse füllten bei Hochwasser ihre Betten immer wieder auf und schufen sich neue Rinnen, die später wieder eingedeckt wurden (z.B. die Limmat bei Baden, der Rhein, die Sihl an der Mündung in den Zürichsee).

Die Höheren Deckenschotter

Die Schotter, die in diesen ersten Eiszeiten abgelagert wurden, bezeichnete man bis jetzt als Höhere Deckenschotter. Auf verschiedenen Erhebungen in unse-

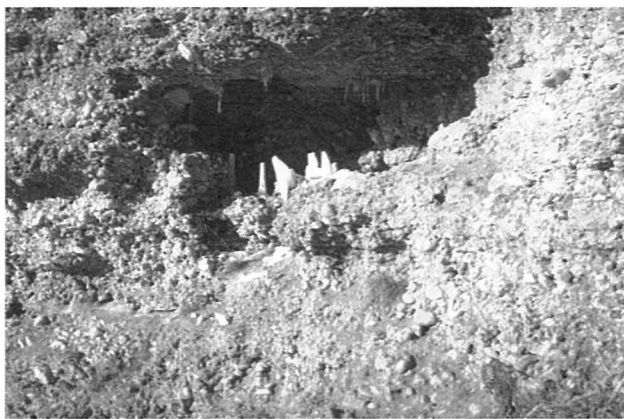


Abb. 28: Löcherige Nagelfluh am Leiterli auf Uto Kulm. Kleine Felsgrotte mit Eiszapfen, die wie Stalaktiten und Stalagmiten in einer Tropfsteinhöhle entstanden sind, aber viel schneller und viel weniger haltbar.

rer Umgebung (Üetliberg, Heitersberg, Irchel, Stadlerberg, Schöfflisdorfer Egg u. a.) liegen diese bis über 30 Meter mächtigen Schotterkörper. Teilweise sind sie zu harten, eher sandarmen Nagelfluhfelsen verkittet und bilden einen massiven Deckel über der Molasse (Abb. 28).

Betrachtet man diese Ablagerungen genauer, so entdeckt man bei einigen Löcher im Gesteinsgefüge (*Löcherige Nagelfluh*). Diese Löcher sind die Höhlungen, die entstanden, als Dolomitgerölle durch Verwitterung aufgelöst wurden. In den Höhlungen findet man häufig noch den unlöslichen Rest dieser Gerölle, die *Dolomitasche*, ein hellgraues Pulver, das vorwiegend aus Silikaten besteht. Häufig kann man auch noch gut das Negativ des aufgelösten Gerölls erkennen: Risse, die jetzt als Leisten aus der Oberfläche heraustreten, Ausbuchtungen mit den Oberflächenstrukturen des ursprünglichen Steins oder die Negative von Bruchflächen.

Bis vor kurzem wurden die Höheren Deckenschotter der Günzeiszeit und den älteren Kaltzeiten zugewiesen. Auf dem Irchel hat man aber 4 *verschiedene* Schotterkörper durch ihre unterschiedliche Struktur, ihre Gesteinszusammensetzung, ihre magnetische Ausrichtung, ihre Lagerungsform, ihren Schwermineralienanteil und mit Hilfe von Bodenbildungen unterscheiden können (H. GRAF 1993).

Am Rand des Irchelplateaus liegt zudem eine Ansammlung von Überschwemmungs-Sedimenten. GRAF ist es gelungen, aus einer Sandlinse am Rand des Irchelplateaus eine grössere Zahl von Nagetierzähnen auszusieben. Mit ihrer Hilfe hat man das Alter dieser Ablagerung mit mindestens 1,8 Mio. Jahren bestimmt. (BOLLIGER et. al.) Da unter dieser Sandablagerung noch drei weitere Schotterkörper über der Molasse liegen, müssen die ältesten (untersten) Irchelschotter mindestens 2 Mio. Jahre alt sein. Dabei lässt sich nicht bei allen diesen Ablagerungen feststellen, wie nahe der Gletscher jeweils war, der den Schotter lieferte.

Auch der Üetliberg besitzt eine Kappe aus Höheren Deckenschottern. Die als Uto-Konglomerat bezeichnete, recht grobe löcherige Nagelfluh liegt auf einer Moräne. Neuere Untersuchungen (GRAF & GUBLER) haben ergeben, dass dazwischen weitere Ablagerungen und ein Bodenniveau vorhanden sind. Auch der Üetliberg war also einigemal vom Eis überfahren worden, allerdings zu einer Zeit, wo weder der Zürichseetrog noch das Reppischtal schon

bestanden. H. GRAF (1993) belegt in seiner Dissertation «Die Deckenschotter der zentralen Nordschweiz» während der Zeit der Höheren Deckenschotter mindestens vier Vergletscherungen, die bis zur Lägern bzw. bis ins unterste Aaretal reichten. Diese Deckenschotter-Vereisungen sind aber lediglich die grössten und wir müssen davon ausgehen, dass dazwischen weitere Kälteperioden lagen, in denen das Eis unsere Gegend nicht erreichte, wohl aber der Schotter, den die Flüsse vor allem bei Hochwasserereignissen daherbrachten.

Im Limmattal findet man Höhere Deckenschotter neben dem Uetliberg auch auf dem Heitersberg. Hier sind es die Schichten, die vom Hasenberg her am Steilaufstieg zum Heitersberggrat, und diesem entlang bis oberhalb von Spreiten-



Abb. 29: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich» (S. 57): Der Ältere (= Höhere) Deckenschotter in der Nordschweiz

Eis und Wasser folgten den tektonisch vorgegebenen Rinnen. Dabei wurden viele Ablagerungen der vorangegangenen Eiszeiten vom Gletscher überfahren oder von Flüssen durchschnitten. Während der Endphase dieser Vereisungen füllten die Flüsse die vorher ausgekolkten Becken zuerst mit Wasser. Solche Seen lagen zeitweise auch im Limmattal. Bei normaler Wasserführung wurde darin die Flusstrübe (Gletschermilch) als Seebodenlehm abgesetzt. Bei Hochwasser wurden dann die Becken mit dem Schutt aus weggeschwemmten Moränen, ausgespültem Molassematerial und Hochflutgeschiebe weitgehend aufgefüllt. In den darauffolgenden Zwischeneiszeiten entwickelte sich an den Talhängen und auf den trockenen Talböden ein geschlossener Wald. Im Glatttal lagen viele Weiher und Moore. Die meisten wurden später durch Hochwasserablagerungen aufgefüllt (Abb. 30).

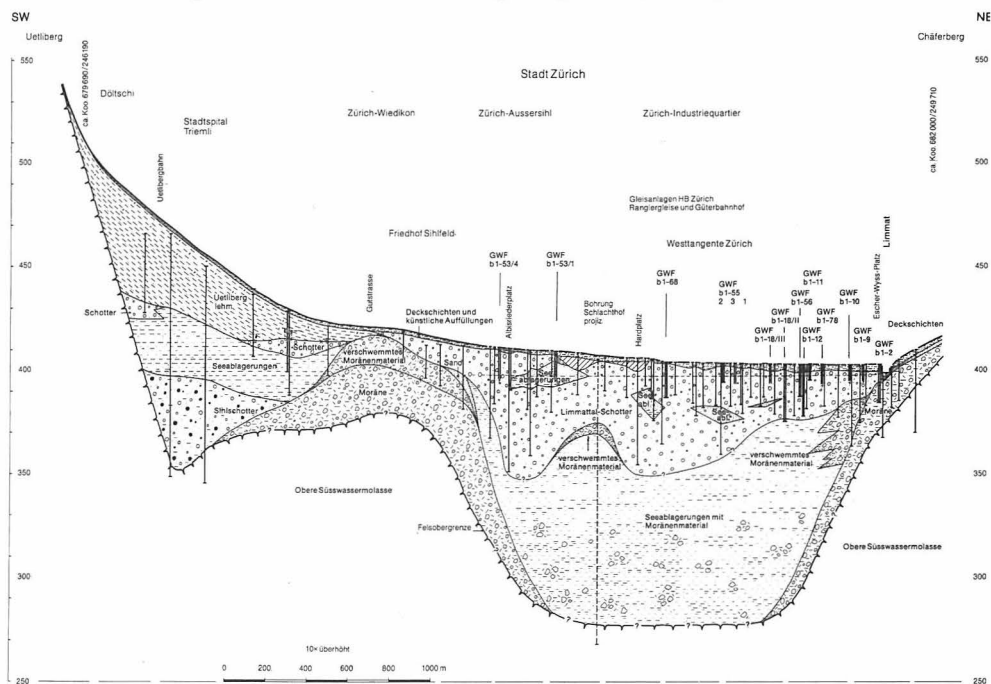


Abb. 30: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich» (S. 87) Geologisches Querprofil durch das Limmattal in Zürich.

Die zweite der vier klassischen Eiszeiten wurde nach alter Auffassung «Mindel»-Eiszeit benannt. Die Gletscher erreichten diesmal die höchsten Flächen nicht mehr. Sie schnitten sich aber, nach bisher gültiger Lehrmeinung, tief in die Schotterfluren der vorangehenden Talfüllungen ein. Gletscher und Flüsse hinterliessen dabei in den Tälern eine kompakte Schicht von Moränen und Schottern, die in drei Phasen geschüttet worden sind. Diese Schotter enthielten



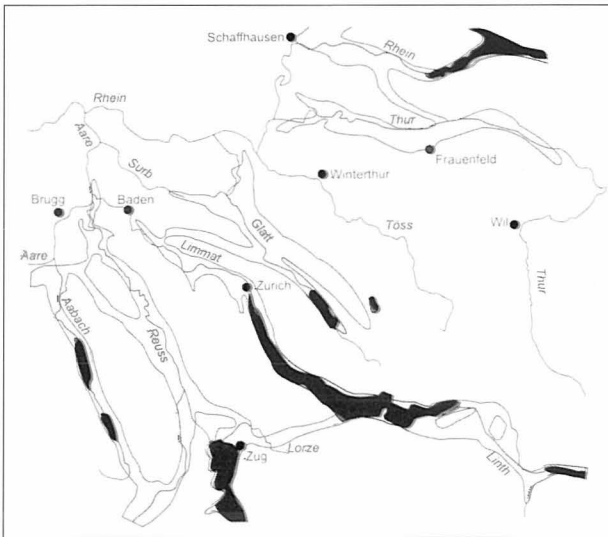
Abb. 31: Kiesgrube auf dem Gubrist Koord. 252.560/677.350. Tieferer Deckenschotter zu löcheriger Nagelfluh verfestigt.

*Abb. 32: Herteren Pkt. 539, Koord.
257.540/668.590. Tieferer Deckenschotter
zu löcheriger Nagelfluh verfestigt.*

recht viel Kalk aus der Sedimentbedeckung der Alpenmassive und verschwemmtes Moränenmaterial. Vor allem auf den Höhen dem Rhein entlang (Irchel, Rhinsberg, Laubberg, Sanzenberg u. a.) sind diese Deckenschotter zu einem festen Nagelfluhdeckel verfestigt. Diese Ablagerungen entstanden aus Hochflut-Schwemmmaterial und möglicherweise auch Überresten von Mittelmoränen, die bei Gletscherhochständen auf diesen Molassehügeln abgesetzt wurden. Im Limmattal finden wir die entsprechenden Ablagerungen am Nordende des Heiterberges (Teufelskeller siehe Abb. 60!), und auf dem Gubrist, der Hasleren, dem Sulperg, einen kleinen Rest auf der Herteren oberhalb Wettingen und auf dem Pfaffenbühl am Ostende der Lägern (Abb. 31 und 32).

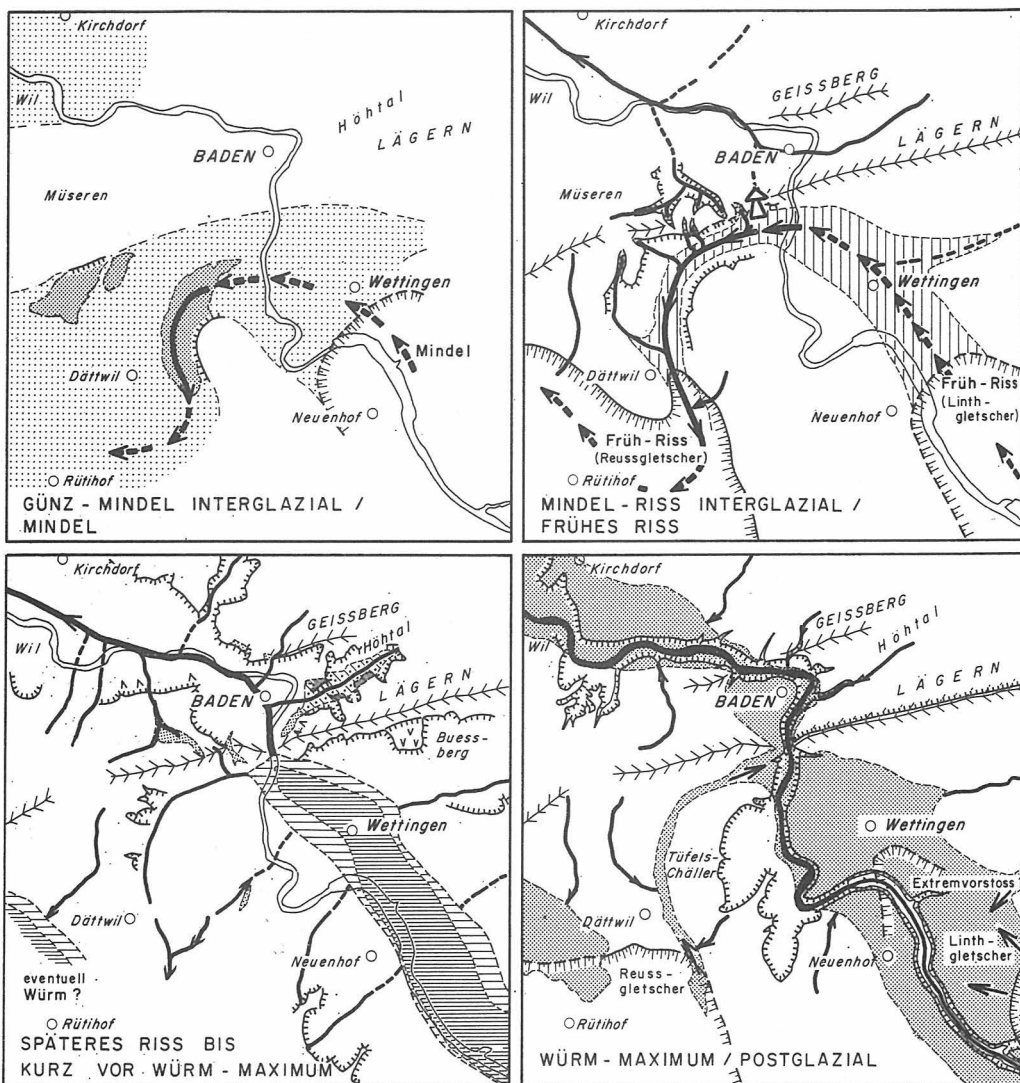
Die grössten Vergletscherungen

Die nachfolgenden «grössten Vergletscherungen», bisher mit «Riss I und II» bezeichnet, bedeckten mit ihren Eisströmen unser ganzes Gebiet und reichten dem Rhein entlang bis nach



Möhlin. Der Rhonegletscher dehnte sich bis in die Juratäler hinein aus, und von Norden schickten Schwarzwald und Vogesen ihre Eisströme südwärts. Auf dem Heitersberg und auf dem Altberg wurden Moränen abgelagert, die heute aber nur noch die höchsten Bereiche bedecken. In den Tälern räumten die Gletscher tüchtig aus und übertieften diese an vielen Stellen um mehrere Dutzend Meter. Diese «*Tiefen Becken*» wurden teilweise mehr als einmal ausgeräumt und wieder mit Schutt gefüllt, wenn die Gletscher zurückschmolzen (Abb. 33). Dabei muss es auch zu grossen Hangrutschungen und Versackungen gekommen sein (Bergdietikon).

Die Talfüllungen aus dieser Zeit bezeichnet man als *Hochter-*



QUARTÄRE TALGESCHICHTE und ABLAGERUNGEN IM GEBIET VON BADEN

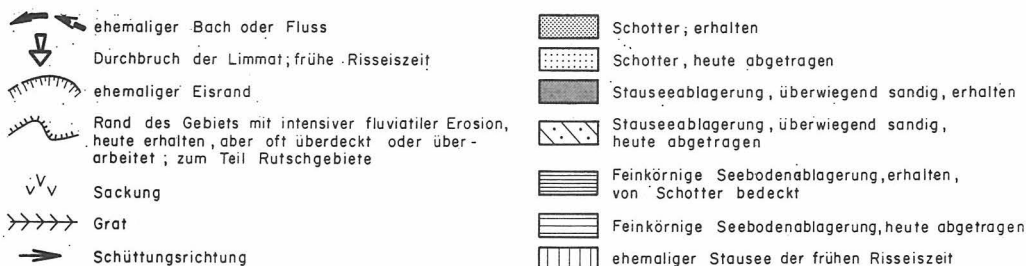


Abb. 34: Schindler, Conrad (1977): «Zur Geologie von Baden und seiner Umgebung» (S. 136): Quartäre Talgeschichte und Ablagerungen im Gebiet von Baden.

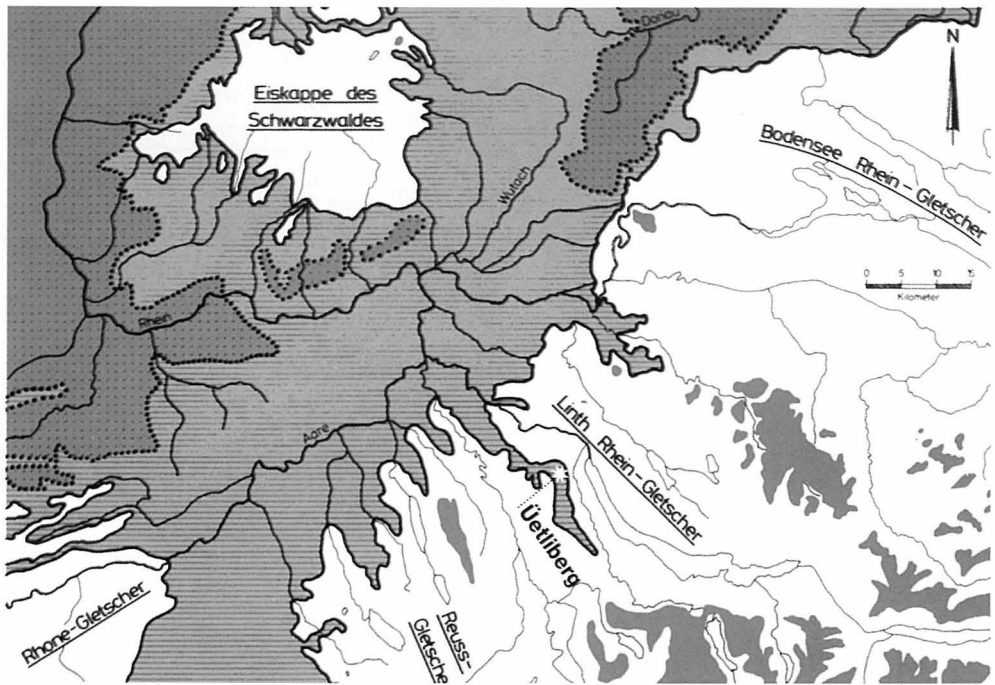


Abb. 35: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich» (S. 63): Unsere Gegend zur Zeit des Maximalstandes der Würm-Vergletscherung. Ausschnitt aus Atlas der Schweiz, Tafel 6, «Die Schweiz zur letzten Eiszeit». Red. Prof. Ed. Imhof.

rasse. Oft wird noch ein erneuter Vorstoss unterschieden und seine Ablagerungen als *Mittelterrasse* benannt. Die meisten tiefen Becken wurden aber nicht vollständig mit Schotter gefüllt und bildeten nach dem Abschmelzen des Eises Seen.

Besonders interessant ist die Talgeschichte in der Umgebung von Baden. Die Limmat floss vor den grössten Vereisungen durch das Tal von Dättwil und mündete dann in die Reuss. Im Höchststand der Vereisung sperrte der Reussgletscher die Flussrinne bei Dättwil ab, und die Eismassen im Limmattal stauten sich am damals noch geschlossenen Wall der Lägern. Schliesslich schafften die Schmelzwässer einen Durchbruch und schnitten in kurzer Zeit eine canyonartige Rinne in die Lägernfalte. Sie befindet sich zwischen der Ruine Stein und dem Restaurant Belvédère. (SCHINDLER, 1977 Abb. 34). Beim nächsten Gletschervorstoss wurde diese Rinne wieder vollständig verstopft. Das Eis überflutete in der nächsten Eiszeit den Lägernwall an der heute zur Klus eingetieften Scharte, und die Limmat erodierte dank einem grösseren Gefälle auch die harten Kalkschichten durch. Die Moränen im Tal Richtung Meierhof – Dättwil blieben liegen und bilden heute den Talgrund.

In der letzten Zwischeneiszeit die man als *Eem* bezeichnet, lag hier eine Seenlandschaft mit Sümpfen, bewaldeten Hügeln und mäandrierenden Flüssen in den Tälern. Anfangs wurden in den sich mit Schotter füllenden Seen mächtige Lehmschichten und in wärmeren Phasen Torf abgelagert. In der Nähe der Flussmündungen findet man Deltaschüttungen von Kies und Sanden. Der Talboden lag generell tiefer als heute. Das Klima entsprach zuletzt etwa dem heutigen, mit noch wärmeren aber auch kälteren Phasen. Es ist auch die Zeit, in der erstmals Menschen in unserer Gegend gewesen sein dürften. Bisher wurden keine Spuren von ihnen entdeckt, vermutlich weil während der letzten Eiszeit alle Zeugen ihrer Anwesenheit ausgelöscht wurden.



Abb. 36: Buechbüel Killwangen Pkt. 481.3 m: Rundhöcker mit Rest des Endmoränenkranzes vom Maximalstand des Linth-Rheingletschers in der Würm-Eiszeit.



Abb. 37: Wallmoräne Sandbüel, Spreitenbach Pkt. 436.9 m.

Die letzte Eiszeit: «Würm»

Der Maximalstand bei Killwangen

Vor 65 000 Jahren wurde es wieder kalt. Erneut schoben sich die Gletscher in mehreren Vorstössen ins Alpenvorland hinaus. Vor etwa 23 000 Jahren vor heute erreichten sie den Maximalstand (Abb. 35). Der Linth-Rheingletscher erreichte im Limmattal Killwangen (Abb. 36). Man nennt deshalb diesen Zeitabschnitt *Killwanger Stadium*. Damals lag die Stirn des Furtallappens gleich nebenan in Würenlos. Ein weiterer Lappen hatte seine Stirne bei Sünikon im Wehntal. Im Glattal reichte das Eis bis Stadel, wo noch heute eine schöne Moräne liegt und ostwärts bis Bülach. Das Tössstal war weitgehend eisfrei und diente als östliche Abflussrinne.

In Dietikon lag das Eis im Maximum etwa 250 m hoch. Die ganze Albiskette und der Heitersberg, aber auch der oberste Kamm des Altbergs waren eisfrei. Im Reusstal reichte das Eis bis nach Fislisbach. Über die Mutschellensenke floss im Maximalstand ein Lappen des Reussgletschers. Dem Heitersberg entlang reichte das Eis bis einige Meter über den Weiler Hasenberg hinauf, etwa dem Waldrand entlang zum Waldhof und bis zum heutigen Waldeingang. Natürlich lag auf den tieferen Geländeterrassen ebenfalls Reuss-Eis, das das ganze Gebiet von Bergdietikon bis hinunter zum Basi und nordwestwärts über den Chrottenbühl bis zum Franzosenweiher abdeckte (Abb. 37).

Nordostwärts reichte das Reusseis über Rudolfstetten hinunter bis nach Dietikon. Die Grenze zwischen Reusseis und demjenigen des Linth-Rheingletschers entspricht etwa dem Lauf der Reppisch. Urdorf lag unter Linth-Rhein-Eis. Seine Obergrenze lag im Höchststand bei Ringlikon. Die Reppisch entwässerte den rechten Rand des Reussgletschers. Dieser umfasste an seiner Ostseite auch einen Strang Linth-Eis, der bei Sihlbrugg vom Linth-Rheingletscher abzweigte.



Abb. 38. Das mittlere Reppischtal von Bergdietikon aus: Reine Flusserosion ohne Gletschereinwirkung (V-Tal).



Abb. 39: Suter, Hans / Hantke, René (1962): «Geologie des Kantons Zürich», (S. 140): Reppischtal und Zungenbecken von Bonstetten–Wettswil von Südwesten. Vom waldbedeckten, geschlossenen Moränenrand umrahmt das Zungenbecken des Maximalstandes des Reussgletscher-Lappens. Die Reppisch umfließt das Becken in weitem Bogen und hat sich in der Hoch- und Nacheiszeit tief in die Molasseschichten am Albishang eingeschnitten. In der Bildmitte das Zungenbecken von Wettswil und unterhalb dasjenige von Aesch. Flugaufnahme Militärluftdienst Dübendorf.

Reppisch von Birmensdorf her westwärts in die alten Ablagerungen aus der Risszeit ein, die ihr den Weg Richtung Urdorf sperrten. Dabei schuf sie ein ideales Flusstal mit ganz gleichmässig geneigten Uferhängen. Am eindrucklichsten erkennt man diese V-Form von Bergdietikon aus. Dieser Talabschnitt wurde nie von einem Gletscher ausgeräumt (Abb. 38).

Im Tal von Bonstetten lag ein Lappen des Reussgletschers und schürfte ein breites Zungenbecken aus. Der prächtige Endmoränenbogen ist vor allem vom Üetliberg aus sehr gut zu erkennen (Abb. 39). Auf der rechten Talseite reichte das Eis etwa 50–100 m höher hinauf als die heutigen Waldränder. Der Altbergkamm, und die obersten Meter von Gubrist und Haslern schauten knapp über das Eis hinaus. Der Furtallappen erreichte von N her ebenfalls fast die Krite des Altbergs. Das Wiesentälchen war ebenfalls mit Eis gefüllt, und dieser Gletscherarm hinterliess bei Hüttikon eine gut sichtbare Endmoräne.

Das Schlieren-Stadium

Nach einem ersten Zurrückschmelzen machte der Linth-Rheingletscher bei Schlieren ein erstes Mal für längere Zeit halt. Während von der Killwanger Endmoräne nur noch ein kleiner Rest über die jetzige Talfüllung hinausragt, hinterliess der Gletscher in Schlieren einen breiten und 34 m über den heutigen Talboden aufsteigenden Wall: *den Hardwald* (Abb. 40). Diese ursprünglich halbkreisförmige Endmoräne wurde nach bisher gültiger Ansicht wäh-



Abb. 40: Hardwald-Stirnmoräne mit Kloster Fahr. Endmoräne des Würmgletschers im Rückzugsstadium von Schlieren. Dahinter Gubrist und Altberg. Dem Hangfuss entlang Altlauf der Limmat.



Abb. 41: Schönenwerd-Hügel beim Spital Limmattal, Schlieren. Moräne des Schlieren-Stadiums.

rend den Hochwasser-Ereignissen in der Abschmelzzeit von der Limmat auf der linken Tal-seite teilweise wieder weggespült. Wahrscheinlich lief damals zudem auf der rechten Tal-seite eine Mittelmoräne aus. Der Gletscher häufte hier einen hohen Moränenwall an, während er auf der linken Tal-seite wenig Material mitbrachte und damit nur die kleinen Hügel im Schö-nenwerd aufschüttete (Abb. 41).

Vorübergehend schmolz nun der Gletscher bis nach Sargans zurück. Im Zungenbecken von Schlieren lag in dieser Zeit ein See. Solange der Gletscher noch in der Nähe war, wurde da-rin Rückzugsschotter abgelagert. Später setzte sich nur noch die Seetrübe als Lehm ab und im oberen Teil kam noch etwas Silt und Sand dazu. Diese Lehm-vorkommen gaben Schlieren seinen Namen. Der See, der in der vorangehenden Zwischeneiszeit zwischen der Schwelle von Würenlos und der Klus von Baden gelegen hatte, war schon im Maximalstadium mit Schottern des Furtallappens und mit Limmatablagerungen aufgefüllt worden. Die heutigen Kiesgruben im Tägerhard nutzen also auch externe, d. h. ausserhalb des Zungenbeckens lie-gende Ablagerungen des Furtallappens.

Das Zürich-Stadium

Im Zürichstadium wurde der Schlierensee, das ehemalige Zungenbecken des Limmattal-lappens, vollständig aufgefüllt. Die Limmat schwemmte dabei viel aus den alten Moränen aufgearbeitetes Material nebst dem Geschiebe der Sihl in den See. Es sind die Kiesvorkom-men, in denen heute der Grundwasserstrom im Limmattal zirkuliert. Auffällig ist dabei, dass man bei Tiefbohrungen zwei parallele Rinnen feststellen konnte: eine östliche, die etwa dem heutigen Limmatlauf folgt und eine westliche, die einer Fortsetzung des Sihltals entspricht. Die beiden Rinnen überdecken sich in der Gegend von Schlieren. Im Grundwasser-Pumpwerk Schönenwerd in Dietikon hat man vermutlich den Grundwasserstrom angezapft, der sich in dieser «Sihlschotterrinne» bewegt.

Die zeitweise in den Zürichsee mündende Sihl schüttete hinter der neuen Endmoräne, die den See anfänglich um 3–4 m höher gestaut hatte als heute, einen Fächer aus Sand und Kies in das Sihlfeld hinaus. Die Limmat hatte den See zuerst zwischen Ulmberg und Katz verlas-sen. Durch die Ablagerungen der Sihl musste sie ihren Seeausfluss schrittweise bis zum heu-tigen Lauf an der rechten Talflanke verschieben (SCHINDLER, JÄCKLI, 1973). G. WAG-NER (2002, S. 160) erkennt aber in der Form der Zürcher Moränenhügel die Ablagerungen von Mittelmoränen, besonders der Lindenhofhügel habe die für diese Ablagerungen typische Kaulquappenform. Im Reusstal reichten die entsprechenden Rückzugsstadien bis Birrhard, Mellingen (Schlieren-Stadium) und Stetten (Zürich-Stadium, Abb. 42).



Abb. 42: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich» (S. 74): «Zürich zur Gletscherzeit». Aus Oswald Heer: «Die Urwelt der Schweiz» (Zürich 1865). Im Vordergrund auf grobblockiger Endmoräne des Lindenhofs Murmeltiere und eine Mammutfamilie. Der Linthgletscher mit zwei markanten Mittelmoränen stirnt im bereits stellenweise eisfrei gewordenen Zürichsee. Die hier noch bewaldet gezeichneten Hänge beidseits des Gletschers waren damals aber noch waldfrei.



Abb. 47: Bolliger, Thomas (1999): «Geologie des Kantons Zürich» (S. 92, Fig. 7.33): Der grosse Rheintal-Linthsee während der Seenbildungsphase um etwa 14000–12000 J. v. Ch. Zeichnung B. Müller.

Nachdem der Linth-Rheingletscher einige tausend Jahre bis Zürich gereicht hatte, schmolz er zügig bis nach Hurd-Rapperswil zurück, wo er abermals eine längere Zeit stirnte («stillstand») und den Moränenwall aufhäufte, der heute Zürichsee und Obersee trennt. Der nächste Halt war bereits am Taleingang zum Glarnerland und das übernächste Rückzugsstadium lag an den Mündungen der Seitentäler.

Das Spätglazial: Ältere bis Jüngere Dryas (16000–10000 J. v. Ch.)

In den anschliessenden Jahrtausenden stiessen die Gletscher noch einige Male kurzfristig bis in die Täler vor. Dazwischen lagen wärmere Abschnitte, in denen Wermut, Wachholder, Birke und Föhre in unser Gebiet einwanderten. Nach und nach bildete sich in den Tälern eine dünne Pflanzendecke, aber die Hänge blieben lange sehr instabil.

Um etwa 14000–12000 v. Ch. erstreckte sich während kurzer Zeit eine

zusammenhängende Wasserfläche von Chur bis zum Bodensee und über Sargans durch das Seetal bis über Zürich hinaus, vermutlich mit einem Seearm im unteren Glarnerland (Abb. 47). Schon am Ende der Glazialzeit hatten die Schuttfächer aus den Seitentälern und von den angrenzenden Berghängen diesen Riesensee aufgeteilt und die Täler im Rheintal und zwischen Walensee und Zürichsee weitgehend aufgeschottert. Allerdings blieben diese Gebiete noch bis in unsere Zeiten überschwemmungsgefährdet und über weite Gebiete versumpft (Linthebene, Rheintal).

Die Nacheiszeit (Postglazial, Holozän, Alluvium)

Vor 10 000 Jahren war es dann soweit. Mit dem zunehmend wärmeren Klima entstand eine geschlossene Pflanzendecke, und viele kleinere Seen begannen zu verlanden. Nun wurden Hasel, Eiche, Ulme, Linde und Ahorn wieder heimisch bei uns. Erst später kamen dann Weisstanne, noch später Buche und schliesslich die Rottanne dazu. Die zuerst sehr mageren Schuttböden entwickelten sich nach und nach zu tiefgründigen, humusreichen Waldböden. In unserem Tal hat dies je nach Exposition (Süd- oder Nordlage, Mulde oder Kuppe etc.) doch einige tausend Jahre gedauert. Die weniger steilen Hänge wurden dadurch befestigt. Bei Hochwasser wurde zwar immer wieder auch Kies und Sand herangeführt und die vom Eis befreiten Hänge in höheren Lagen waren immer noch instabil.

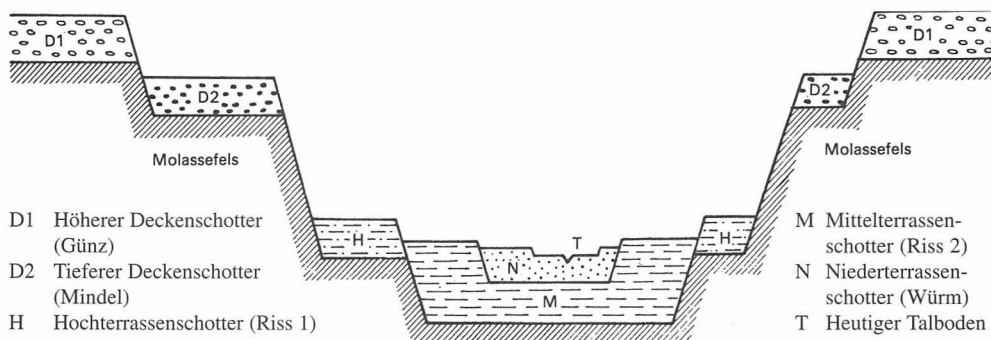


Abb. 43: Heierli, Hans (1983): «Geologischer Wanderführer» S. 148): Eiszeitliche Schotterterrassen in den Tälern des Mittellandes.

In den Tälern lag der Schutt aus der Eiszeit. Als die Schuttfracht der Flüsse zurückging, begannen diese, sich wieder in die Schotterflächen einzuschneiden. Damit entstanden an vielen Orten nochmals Terrassen. Man nennt sie *Niederterrassen*. Schön ausgebildet ist diejenige von Wettingen, wo das Kloster auf einer solchen Fläche liegt (Abb. 43). Oft sind diese Niederterrassen mit den Mittelterrassen verzahnt. Auch im Limmattal geht auf der linken Talseite die Mittelterrasse gleitend in die Niederterrasse über (Abb. 44).

Wo vorher Ren, Mammut und Schneehase gelebt hatten, fanden nun auch unsere heutigen Wildtiere genug Nahrung und Schutz. Bär, Wolf und Luchs breiteten sich aus, während das Mammut und der Höhlenbär ausstarben nebst einer Reihe weiterer Arten. Die Pflanzen der Eiszeit besiedelten nun die eisfrei werdenden Hochlagen, und es entstand dort die heutige hochalpine Pflanzengesellschaft.

Sackungen und Rutschungen

Die Gletscher hatten sich vielerorts vor allem in der Risseiszeit einige hundert Meter tief in die Molasse eingefressen. Dabei hatten sie die Talböden zu breiten Trögen mit steilen Wänden ausgeschürft. Die weichen Molasseschichten leisteten wenig Widerstand. Wenn die Glet-

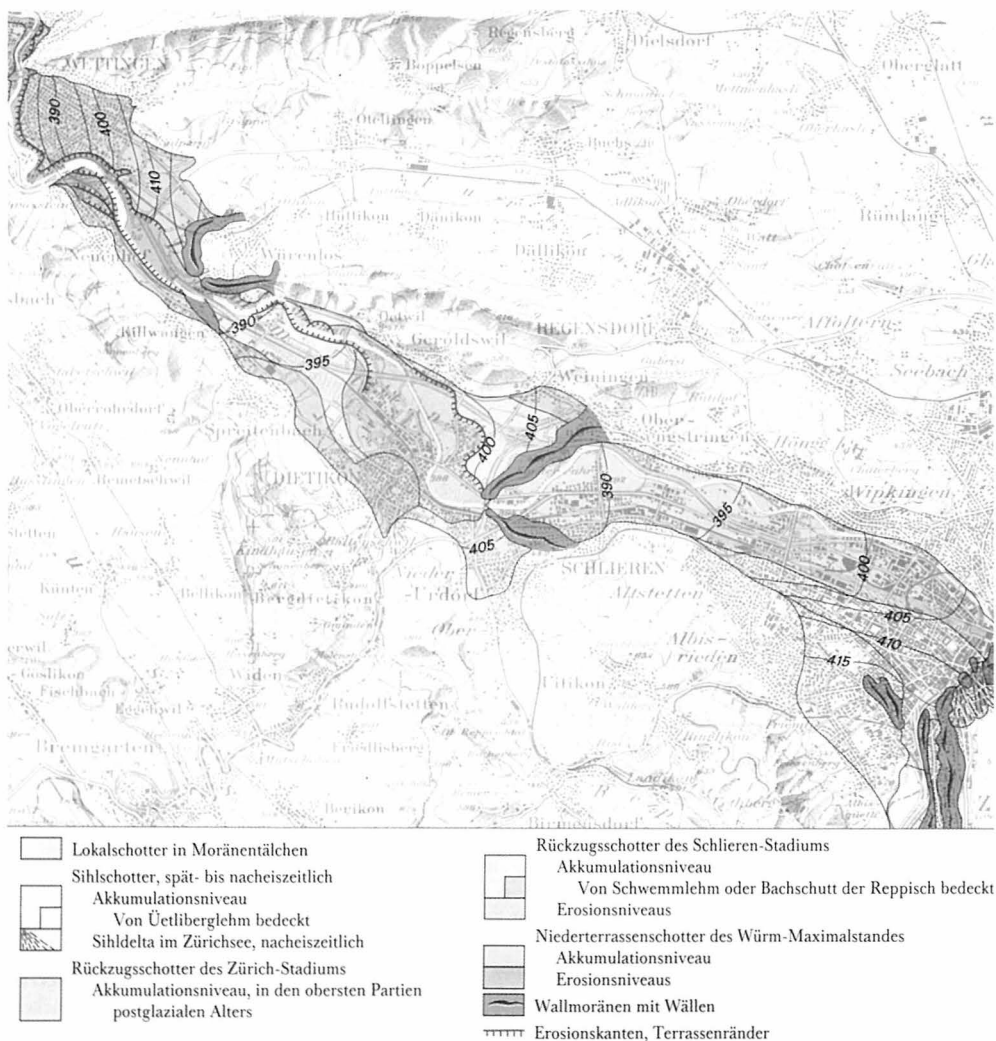


Abb. 44: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich» (S. 85): Schotterterrassen des Limmatts.

schon dann wieder zurückschmolzen, füllte der Schutt ihrer Moränen und das aus alten Ablagerungen aufbereitete Material die entstandenen Becken teilweise oder ganz wieder auf. Dort wo dies nicht rasch geschah und das Becken im instabilen Molassematerial lag wie bei uns, rutschten viele der ihrer Stütze beraubten Hänge in diese Tröge ab, die meisten langsam aber stetig, einige aber auch lawinenartig. Eine kontinuierliche, wenn auch sehr langsame Gleitbewegung hält beispielsweise im Egelseegebiet und in Teilen Bergdietlikons immer noch an.

Wenn eine solche Rutschmasse als ganze Scholle abgleitet, ohne dabei zerstört zu werden, spricht man von einer *Sackung*. Am Abrissrand der Sackungsmasse entsteht dabei zuerst ein Graben, der sich nach und nach zu einem Tal vertieft und auch das nachrutschende Material aufnimmt. Solche meist hangparallele Einsenkungen nennt man *Nackentälchen*. Nicht selten füllen sich diese mit Wasser und bilden Weiher oder Seen (Egelsee). Eine solche Sackung ist nacheiszeitlich auch vom Äugsterberg abgeglitten und hat die Reppisch gestaut. Dadurch entstand der Türlerseer. Der bewaldete Hang oberhalb Äugstertal zeigt in seinem Relief noch

die typischen *Fliesshöcker* der nachrutschenden Schotterpakete. Im Molassegebiet bestehen die Gleitschichten, auf denen die Sackungsmassen abrutschen, fast überall aus aufgeweichten Mergeln.

Bewegt sich das Erdreich nach und nach und vor allem an der Oberfläche, so nennt man das eine *Rutschung* (Abb. 45). Sind Bäche mit ihrer Erosionskraft die Ursache, so spricht man von *Schwemmkegeln* oder *Schwemmfächern*. Grosse Sackungen und Rutschungen sind vor allem dem ganzen Heitersberghang entlang erfolgt, aber auch am Südhang der Lägern. Dietikon, Spreitenbach, Killwangen, Neuenhof liegen auf Schwemmfächern und im Furttal auch Dänikon und Dällikon.

Eine besondere Erscheinung ist der Üetliberglehm, der als breiter Schwemmfächer den Üetliberg vom Albisgüetli bis Albisrieden bedeckt und während vielen Jahren von den Zürcher Ziegeleien abgebaut worden ist. Er ist durch Auswaschung der feineren Komponenten der Grundmoränen und der Molasse (Mergelschichten) entstanden. Die bis 60 m mächtigen Ablagerungen setzten sich auch in einem Föhrenwald am Hangfuss ab und brachten die Bäume zum Absterben. Beim Abbau des Lehms fand man dann die Baumstümpfe, die grösstenteils noch aufrecht standen (Abb. 46).



Abb. 45: Rutschung an der Krite des Heitersberges oberhalb des Egelsees. Grobe Blöcke und aufgearbeitetes Moränenmaterial der Riss-Bedeckung. Wasseraustritte über Mergleinlagerungen.



Abb. 46: Gubler, Thomas (1996): «Der Üetliberg – Ein Archiv von 320 Mio. Jahren Erdgeschichte» (S. 14): Freigelegte Baumstümpfe in einer Lehmgrube unterhalb des Friesenbergs, gefunden in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

Der Mensch erscheint

Die ersten Spuren vorübergehender menschlicher Besiedlung in unserem Land stammen schon aus der letzten Zwischeneiszeit, wo im Sommer z.B. im Wildkirchli Jäger Unterschlupf fanden. Aus der Eiszeit hat man bis jetzt keine Spuren gefunden, aber es ist anzunehmen, dass sich immer wieder Menschen auf ihren Jagdzügen in den unvereisten Gebieten aufhielten. Nach dem Zurückschmelzen der Gletscher liessen sich aber die ersten Sippen endgültig nieder. Anfangs waren diese Leute noch Jäger und Sammler. Sie nutzten die natürlichen Ressourcen. Man nahm, was die Natur bereithielt, aber nicht mehr (Rentierjägerzeit). Das Leben der Menschen war noch ganz vom Rhythmus der Natur bestimmt.

Der erste entscheidende Schritt zu einer intensiveren und dichteren Besiedlung vollzog sich vor rund 4000 Jahren in der Jungsteinzeit (Neolithikum) mit dem Beginn des Landbaus und der Viehhaltung. Man begann den Wald zu roden um Ackerland zu gewinnen. Das Vieh weidete in den Wäldern. Wiesen gab es nur oberhalb der Baumgrenze, die aber anfänglich noch viel tiefer lag als heute.

Die menschliche Tätigkeit übte noch lange keinen nennenswerten Einfluss auf die geologischen Prozesse aus. Erste bedeutende Auswirkungen hatten grossflächige Rodungen.

Dabei wurden Berghänge instabil und rutschten ab oder Lawinhänge verloren ihren Schutzwald. Die Speicherkapazität der Wälder hatte das Wasser zurückgehalten und die Bäume hatten die Winde gebremst. Nun schwellen die Flüsse bei Starkniederschlägen rasch an und man musste mit Dammbauten und Kanalisierungen die Hochwasser eindämmen. Dadurch flossen die Niederschläge viel rascher ab, was den Wasserhaushalt grundlegend veränderte. Immer weiter gingen die Eingriffe: Moore wurden trockengelegt, Lawinhänge verbaut, Seen durch Wehre reguliert, Bäche eingedohlt, Flüsse begradigt oder umgeleitet (z.B. Limmat und Linth). Dennoch blieben die Eingriffe lokal und ihre Auswirkungen, von Ausnahmen abgesehen, bescheiden.

Dies änderte sich mit dem Beginn der «Industriellen Revolution» im 19. Jhdt. Der Mensch begann mit Grossanlagen die Bodenschätze unseres Planeten auszunutzen: Eisen- und andere Erze, Kohle, Salz, aber auch Kies, Sand und Ton etc. wurden in grossem Stil abgebaut. Man baute neue Städte, Strassen, Bahnen, Tunnels und Kanäle, erstellte Industrieanlagen und Bergwerke und rodete ganze Wälder, um Grubenholz zu erhalten. Die Städte wuchsen auf das Land hinaus. Ein immer grösserer Teil der Erdoberfläche wurde verfestigt, zubetoniert oder mit Asphalt überzogen.

Die Landwirtschaft wurde intensiviert, sowohl im Ackerbau wie in der Viehzucht. Mit der Erfindung des Autos begann schliesslich der Wettlauf um das Erdöl. Die Nutzung der Wasserkraft und der Elektrizität führte zum Bau von Kraftwerken mit entsprechenden Eingriffen in den Wasserhaushalt durch Stauseen, Talsperren, die Umleitung von Flüssen und Bächen.

Die Zahl und die Mobilität der Menschen und ihre Komfortansprüche nahmen vor allem in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts exponentiell zu und damit der Bedarf an Energie. Durch die Nutzung der Atomkraft schien das Energieproblem als lösbar. Mit der Erkenntnis der Gefahren dieser Technologie und der Langlebigkeit ihrer Abfallprodukte wuchs aber der Widerstand gegen die Nuklearenergie. Für die Beseitigung der noch während mehreren zehntausend Jahren strahlenden Abfälle sollten mit Hilfe der Geologie die notwendigen Entsorgungsmöglichkeiten bereitgestellt werden. Das aber ist bis heute noch nicht überzeugend gelungen. Deshalb haben sich bereits verschiedene Länder von dieser Energiequelle losgesagt.

Der gewaltige Verbrauch fossiler Energieträger liess den CO_2 -Gehalt der Luft seit Beginn des 20. Jhdts. um 40 % ansteigen, mit der Konsequenz, dass der dadurch ausgelöste Treibhauseffekt die globale Durchschnittstemperatur bis heute etwa $1,6^\circ\text{C}$ ansteigen liess. Dadurch ist heute wesentlich mehr Energie in der Atmosphäre und die Wetterabläufe sind beschleunigt und intensiviert. Das beeinflusst auch die geologischen Prozesse. Die heftigeren Niederschläge, die höheren Windgeschwindigkeiten, das Auftauen der Permafrostgebiete und das weitgehende Abschmelzen der noch vorhandenen Gletscher erhöht die Erosionskraft der Flüsse. Sie lässt lockere Felsmassen abstürzen, rutschgefährdete Hänge abgleiten und Überschwemmungen und Stürme heftiger und häufiger werden.

Andererseits sinkt der Grundwasserspiegel in weiten Gebieten. Auch bei uns liegt er in gewissen Gegenden (Glatttal) schon viel tiefer als früher. Trink- und Brauchwasser ist schon heute in vielen Ländern Mangelware und dies wird immer mehr ein Weltproblem. Der Abbau der Bodenschätze, die weltweite Verunreinigung der Meere mit Öl und Chemieabfällen, der Abbau der Humusschichten durch Intensivkulturen und die Verdichtung der Ackerböden durch immer schwerere Maschinen, haben fast unlösbar erscheinende Probleme geschaffen. Dies sind nur einige der für die geologische Zukunft bedeutsamen Auswirkungen des menschlichen Tuns.

Damit ist der Mensch der derzeit wichtigste Faktor im Ablauf des geologischen Geschehens geworden. Viele Menschen haben dies erkannt und versuchen, diese in eine Sackgasse führende Entwicklung zu bremsen und schliesslich eine möglichst nachhaltige Nutzung unserer Ressourcen zu erreichen. Nur wenn dies gelingt, wird die Menschheit einst den Beginn der nächsten Eiszeit erleben.

Das Limmattal als geologisches Bilderbuch?

Das Limmattal ist stark überbaut, zum Teil auch verbaut. Geologische Aufschlüsse sind selten geworden. Als ich 1958 nach Dietikon kam, war das noch anders. Im Schönenwerd, im Hardwald, im Niederfeld waren mehrere Kiesgruben in Betrieb, in denen die Ablagerungen aus der Nacheiszeit und meist auch der letzten Eiszeit aufgeschlossen waren. Auch an vielen Stellen auf dem Heitersberg, der Haslern, dem Altberg, dem Honeret und im Reppischtal waren kleine Kiesgruben offen, wo Material für den Unterhalt der Wald- und Feldwege abgebaut wurde. Wenn in den Wäldern Strassen und Wege erstellt wurden, hat man die angeschnittenen Borde oft weder begrünt noch mit Stützmauern gesichert. So gewann man an vielen Orten Einblicke in die Schichtfolge, wie sie für unsere Gegend typisch ist. Heute muss man rasch zur Stelle sein, wenn irgendwo die Bagger auffahren. Am besten nimmt man den Fotoapparat mit, denn oft sind solche Aufschlüsse nur wenige Tage offen.

Liegt die Baustelle am Hang, so findet man meist eine mittelbraune, recht kompakte Humusschicht, die sich aus einer dünnen Grundmoränenschicht entwickelt hat: lehmig oder kiesig, mit teils kantigen, teils gerundeten bis gut faustgrossen Steinen. Darunter, oft weniger als 1 m tief und mit scharfer Trennung, beginnt schon die Molasse. Meist sind es bunte Mergel, oft schon einige Dezimeter tief verwittert (d.h. entkalkt) und damit von den unlöslichen Eisenoxiden rotbraun gefärbt. An Geländekanten treten da und dort Sandsteinschichten zutage, meist als harte, bis über einen Meter dicke Platten. Solche Plattensandsteine wurden früher im Limmattal abgebaut, bewährten sich aber nicht als Baustein, weil sie zu weich sind (Abb. 48).

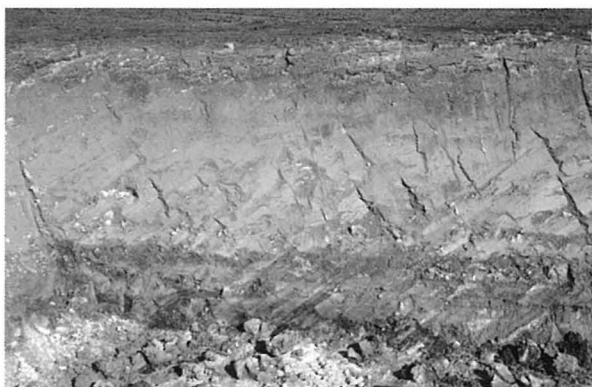


Abb. 48: Baugrube in Ringlikon. Schichtfolge von oben nach unten:

20 cm Humus (schon abgestossen)

30 cm sandig-lehmiger Unterboden (A-Horizont)

70 cm sandig-siltiger Gehängelehm

30 cm alter Boden, sandig

20 cm Moorboden

Schichtlücke zwischen Molasse und eiszeitlichen Ablagerungen

70 cm Molassesandstein, verwittert. (hier nur noch die obersten 20 cm sichtbar)

An diesem Aufschluss kann man ein hübsches Stück Ersgeschichte ablesen:

Zuunterst liegt eine Sandsteinschicht aus der OSM. Hier herrschte während rund 12 Mio. Jahren Erosion. Die Molasseschichten sind bis auf dieses Niveau abgetragen worden. Darüber würde man die ersten Ablagerungen aus der Eiszeit, also Moränenmaterial erwarten. Hier aber hat der Gletscher fast nichts zurückgelassen, nur Spuren von Grundmoräne waren in einigen Vertiefungen im Sandstein zu erkennen.

In der Spät- oder Nacheiszeit muss sich hier ein kleines Hangmoor gebildet haben, das dann ganz allmählich mit Sand, Silt und Lehm überschwemmt wurde. Dabei bildete sich zunächst ein magerer, etwas lehmiger Boden. Dieser wurde später von einer starken, anhaltenden Schüttung aus Sand, Silt und Lehm zugedeckt. Über dieser sandigen Lehmschicht bildete sich ein neuer Boden. Dabei wurden mit der Zeit auch die oberen Bereiche der Lehmschicht umgewandelt, d. h. durch Stoffaustausch-Vorgänge in ihrem Mineralgehalt verändert (Entkalkung und Braunfärbung durch unlösliche Eisenoxide).



Abb. 49: Kiesgrube Tägerhard. Abbauwand gegen O. Unter dem Bodenniveau 6 m sehr regelmässige, Kies und Sandschüttung, spät- und nacheiszeitlich. Darunter 5 m wechselnde Schichten mit Bändern aus gröberen Findlingen und feinerem Material: Eiszeitliche Schotter aus dem Gletscher-Vorfeld. Einzelne Schmitze mit eingeschwemmten organischen Anteilen.

Am Hangfuss dominieren lehmige und sandige Schwemmmablagerungen, oft durchsetzt mit grösseren Findlingen, die vom Hang gerollt oder geglitten sind. Auf dem Talboden stösst man unter der hier leichteren, sandigeren Humusschicht fast ausschliesslich auf die nacheiszeitlichen Sande und Schotter. Diese Flussablagerungen wechseln stark, je nachdem es sich um den Sand an einem Gleitufer oder die Geröllfüllung einer Flussrinne während eines Hochwassers handelt. Die auf verschiedenen Niveaus liegenden Kiesschichten enthalten das für uns so wichtige Grundwasser, das vor allem von den Hängen und vom See her gespeisen wird und nur zu einem kleinen Teil von der Limmat – zu unserem Glück, denn sonst wäre es wohl verschmutzt und als Trinkwasser schwer zu gebrauchen. Im Flussbett hat sich eine weitgehend dichte Sohlenschicht gebildet. Man sagt, das Flussbett sei *kolmatiert*. Änderungen im Strömungsmuster des Flusses können diese Isolierschicht aber zerstören, was dann oft zur lokalen Verschmutzung des Grundwassers führt. Der Umbau des Kraftwerkes Wettingen und der geplante Schiffsbetrieb auf der Limmat lassen solche Befürchtungen aufkommen. Der Grundwasserspiegel liegt heute im Talboden generell 4–7 m tief, mit jahreszeitlichen Schwankungen von 0,25–1,0 m. Der Pegel in Dietikon zeigt in den letzten 10 Jahren eine steigende Tendenz, wobei das Jahresmittel von 1999 das höchste und dasjenige von 1998 das tiefste ist, aber immer noch über dem langjährigen Mittel liegt (Pegel F2, Gemeinde Dietikon).

Lohnende Ziele für kleine Wanderungen in unserer Gegend

Das Limmattal aus allen 4 Windrichtungen

Es ist erstaunlich, wie verschieden unser Tal je nach Blickpunkt aussieht. Dazu eignen sich die folgenden Standorte besonders gut: Der Üetliberg, der Höngrgerberg, die Lägern-Hochwacht und die Ruine Stein bei Baden.

Ein Rundblick vom Üetlibergturm

Wenn wir vom Aussichtsturm auf dem Üetliberg gegen Norden schauen, so streift unser Blick über Höngrgerberg, Gubrist und Altberg hinweg und landet fast zwingend am langgestreckten Wall der Lägern mit seinem Antennenballon und der Hochwacht. Etwas ostwärts grüsst der Irchel, weiter östlich der Schauenberg. Zurück zu unseren Füßen liegen der Üetlibergwald, der Buechhoger und talabwärts das Urdorfertal, der Honeret, der Hasenberg und der Heitersberg. Und unter uns breitet sich, bis an die Ränder des Tales, die Stadt aus.

Das war aber nicht immer so. Ich stelle mir vor, wie es hier wohl aussah, als in der letzten Eiszeit der Linth-Rheingletscher bis Killwangen reichte, und in Gedanken versetze ich mich in diese Zeit zurück: Zu unseren Füßen fliesst der Eisstrom von den Alpen her, gegen O von den Höhen des Oberlandes begrenzt, in einem weiten Bogen zuerst gegen W, dann gegen N

um unter uns wiederum gegen W abzdrehen. Der Milchbuck ist von Eis bedeckt, und man sieht hinüber zum Glattalglletscher (Abb. 50). Eine Mittelmoräne läuft zu unseren Füßen gegen den Albis aus. Wo sich heute die Stadt ausbreitet, liegt ein Gewirr von Längs- und Querspalten. Eine zweite, dünnere Mittelmoräne biegt ins Limmattal und läuft gegen den Altberg zu, der wie eine schmale Insel im Eisstrom schwimmt. Als dunkles Band begrenzt die Lägern den Eisstrom gegen N. Im Reusstal glänzt das ausgeaperte Eis im Zungenbecken von Wettswil und dahinter zieht der Reussgletscher weiter talabwärts Richtung Bremgarten–Mellingen. Über die Mutschellensenke kriecht ein Lappen des Reussgletschers vor dem Hasenberg vorbei nordwärts. Auf dem schmalen Grat, auf dem wir stehen, und auf den Höhen des Heitersberges und der Lägern grünt eine magere Hochgebirgsvegetation, wie wir sie heute auf etwa 2500 m ü.M. antreffen. Das Rauschen und Gurgeln von Gletscherbächen, die in Eislöchern verschwinden, dringt an unser Ohr. Ein kalter Biswind bläst uns entgegen. Obwohl die Sonne hoch am Himmel steht, ist es nur etwa 5° warm.

Wie anders sieht es heute aus! Alle Höhen sind von Wäldern gekrönt. Nordwestwärts erhebt sich der Heitersberg mit dem Hasenberg und dem Mutschellensattel. Drehen wir uns nach Westen, so blicken wir ins tief eingeschnittene Reppischtal mit Birmensdorf, Aesch. Dahinter breitet sich das Zungenbecken von Bonstetten–Wettswil aus mit seinem schönen Endmoränenkranz und dem letzten Rest des einstigen Sees, den der Reussgletscher hier einmal zurückgelassen hatte. Dieses Gewässer war längst verlandet, ein Moor geworden, und dann hatte man den Torf gestochen, bis wieder eine grössere Wasserfläche entstanden war (siehe Abb. 39). Unser Blick gleitet über das Reppischtal und die Anhöhen bei Aesch und Lieli hinweg Richtung Reusstal. Dahinter die Erhebungen des Aargauer Mittellandes. Am Horizont erkennen wir die Jurahöhen und bei klarer Sicht nach rechts anschliessend den



Abb. 50: Blick vom Üetliberg Richtung NO. Im Würm-Maximalstand dürfte das Eis etwas mehr als das heute bebaute Gebiet bedeckt haben. Der Zürichsee-Arm des Gletschers stand über der Schwelle des Milchbucks noch längere Zeit mit dem Eis des Glattal-Armes in Verbindung.

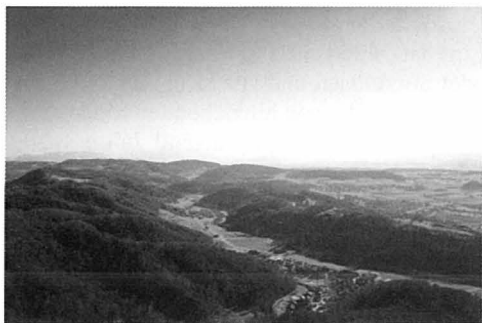


Abb 51: Blick vom Üetliberg über Albis und Reppischtal, Äugsterberg. Rechts das Zungenbecken von Wettswil.



Abb. 52: Blick vom Üetliberg Richtung NW Heitersberg – Hasenberg – Mutschellen.

Schwarzwald (Abb. 52). Nach S erkennen wir den Pilatus, die Rigi und den eindrücklichen Kranz der Hochalpen.

Natürlich blicken wir auch seeaufwärts über die beeindruckende Krete des Albis, ins Sihltal über den Zimmerberg hinauf zu Höhrnen, Etzel und in die Voralpen hinein zum Glärnisch, Mürtschenstock, den Churfürsten, dem Speer dem Säntismassiv und ins Zürcher Oberland mit Tössstock, Schnebelhorn, Bachtel, Hörnli. Schliesslich streift unser Blick zurück über den Pfannenstil, Zürichberg, Milchbuck in die Stadt mit ihrem einmaligen See (Abb. 51).

Und abermals gehen unsere Gedanken zurück in die noch früheren Zeiten der Molasse. Wir stellen uns vor, wie diese

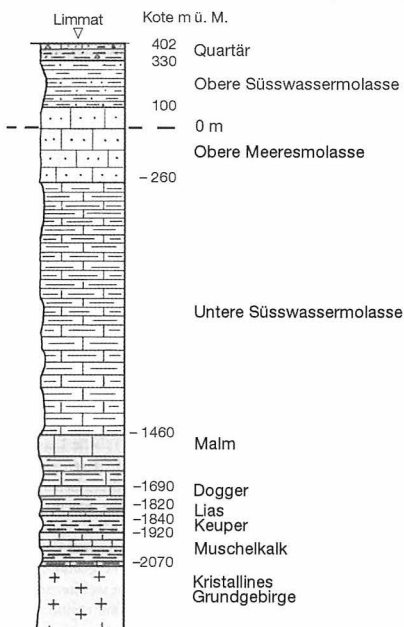


Abb. 54: Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich» (S. 121): Geologisches Profil von der Rathausbrücke Zürich bis zum kristallinen Grundgebirge (Prognose).

Tatsächlich durch Bohrungen ermittelte Tiefe der Oberkante des kristallinen Sockels: Bohrung Lindau 516 m ü. M.: -1849 m («-» = unter Meereshöhe), Weisach 369 m ü. M.: -1651 m. In Küsnacht 642 m ü. M. wurde auf Kote -2008 m erst die Oberfläche des Jura (Malm) erreicht.



Abb. 53: Blick vom Üetliberg Richtung SO. Das Seebecken, einst ausgefüllt mit Eis bis über die Höhe des Pfannenstils. Im Tertiär entlang von längs laufenden Störungen entstandene Tal-furche. Übertiefung durch Fluss- und Gletscher-erosion während und nach den Eiszeiten.

Landschaft einst ausgesehen haben mag, bevor die Eiszeiten mit ihren Gletschern diese Landschaft formten. Das Linth-Limmattal bestand schon, war aber noch eine flache Mulde. Der Üetliberg war noch kein markanter Berg, sondern ein Hügel, der in einer von Bächen und Tümpeln durchzogenen, von lockeren Wäldern bedeckten, leicht nach NO geneigten Parklandschaft lag. Diese erstreckte sich über den Heitersberg hinaus bis zum Irchel, über den jetzigen Rheinlauf hinüber bis ins Weinland. Im N grüssten die Höhen des Schwarzwaldes. Die Lägern gab es noch nicht. Gegen S erhoben sich die Alpen, mindestens so hoch wie heute aber mit noch ruhigeren runderen Formen (Abb. 53).

Und wir stellen uns vor, welche Eis- und Wassermassen notwendig waren, um all das Erd- und Gesteinsmaterial aus den Alpen und den Mulden des Limmat-, Glatt- und Reusstals zu pulverisieren oder aufzulösen und zuerst in den sich nach NO zur jetzigen Donau hinziehenden Meeresarm zu transportieren. Einige tausend Jahre später floss dann das Wasser nach NW mit dem Rhein bis hinunter Richtung Nordsee. Sehr viel Material lag damals schon in der tiefen Mulde am Alpenrand (Abb. 54). Ein kleiner Teil des feinen Materials blieb unterwegs in der Rheinebene liegen, die sich stetig senkte und noch heute senkt. Der Rest erreichte schliesslich das Tiefland oder sogar die Nordsee und half mit, diese mit Sand, Silt und Lehm aufzufüllen. Wenn wir uns die



Abb. 55: Gubler, Thomas (1996): «Der Üetliberg – Ein Archiv von 320 Mio. Jahren Erdgeschichte» (S. 5): Lebensbild aus der Zeit der oberen Süsswassermolasse (Aquarell H. Gubler).

durchschnittlichen Abtragungsraten in der Grössenordnung von weniger als 1 mm pro Jahr vor Augen halten, wird uns bewusst, welche immensen Zeiträume notwendig waren, um diese Erosionsarbeit zu vollbringen. Die Hügel, die bis heute übriggeblieben sind, auch wenn sie uns noch recht ansehnlich vorkommen mögen, sind nichts als stehengebliebene Reste einer Peneplain (einer «Beinaheebene» Abb. 55).

Der Blick vom Höngerberg

Wie anders ist der Blick über unser Tal vom Höngerberg aus! Vor uns liegt die weite Ebene des Talbodens mit dem See, den Verkehrs- und Industrieanlagen, der Limmat, Wohn- und Industriequartieren, der Autobahn, Sportplätzen, Kirchtürmen und Hochhäusern. Uns gegenüber erhebt sich sehr dominant der Uto mit seinen beiden Türmen. Rechts davon folgen der Buechhoger, Albisrieden und Altstetten. Talabwärts erkennt man die Häuser von Schlieren, dahinter die Talmulde von Urdorf, den Honeret, das Mutschellengebiet, Hasen- und Heitersberg, Bergdietikon. Auf der rechten Talseite senkt sich die Landschaft über alte Talbodenreste Rütihof, Sunneberg, Engstringen (Hochterrasse, Mittelterrasse) treppenartig zur Limmat ab. Einige Moränenhügel säumen die Talflanke: Riedhof, Frankenbühl. Der Querriegel des Hardwald mit dem Kloster Fahr schliesst den Talboden gegen Spreitenbach ab. Weinigen überragt von der Hasleren und in der Ferne die Lägern bilden den rechtsseitigen Rahmen.

Der Blick seeaufwärts lässt uns den Knick von SO nach NW, den unser Tal zu unseren Füßen macht, deutlich erkennen. Die tiefere Ursache liegt wahrscheinlich in einer Gruppe von *Störungen* (d.h. Brüchen) in der obersten Erdkruste, von denen eine vor unseren Füßen talabwärts zieht. Eine zweite verläuft dem rechten Ufer entlang seeaufwärts. Parallel dazu werden weitere Verstellungen am linken Talrand vermutet. Der Talboden ist also eine in der Molassezeit nach und nach eingesunkene Scholle. Dieser Eintiefung folgten dann der Fluss und im Quartär die Gletscher.

Unser Tal wirkt von hier sonnendurchflutet, offen, weit. Nur ruhig ist es nie hier. Die Stadt und ihr Verkehr dröhnen herauf. Vor Jahrtausenden hörte man hier wohl nur den Wind, das Kreischen der Möven und, wenn es windstill war, von ferne das Rauschen der Limmat (Abb. 56).

Der Blick von der Lägern

Wenn man von Regensberg herkommend auf der Fahrstrasse zur Lägern emporsteigt, verneint man sich anfänglich in einem Wald irgendwo auf einem Hügel im Mittelland. Gegen O zieht eine Schmelzwasserrinne gegen Dielsdorf hinunter, westwärts gesäumt von Wallmorä-



Abb. 56: Blick vom Hönggerberg Richtung NW. Üetliberg, Schlierenberg, Mutschellengebiet mit Bergdietikon, Heitersberg, Hasleren Gubrist.



Abb. 57: Blick von der Lägern Richtung SW: Glatthal, Furttal, Limmattal, Reusstal, getrennt durch die Höhenzüge von Zürichberg und Altberg, Albis und Heitersberg strahlen nach NW aus und zeigen den westlichen Teil des Hörnli-Schuttfächers.

nen aus der Würmzeit. Unter unseren Füßen liegt noch Grundmoräne aus der Risseiszeit und gegen Boppelsen zu höherer Deckenschotter. Nach einer knappen halben Stunde Wanderzeit, kurz vor der Radarstation, erkennt man plötzlich links einen Grat aus Malmkalk (Badener- und Wettingerschichten). Unvermittelt sind wir richtig im Jura. Nach wenigen Schritten erreichen wir die Hochwacht, und wir geniessen die herrliche Aussicht.

Schon im Mittelalter stand hier ein Wachtposten, der Sichtverbindung mit verschiedenen anderen Hochwachten hatte, so auf dem Irchel, dem Albis, dem Pfannenstil. Nach S weitet sich der Blick bis zum Alpenkranz. Das Panorama zeigt fast alle Gipfel vom Alpstein bis zu den Berner- und Walliser Alpen. Uns zu Füßen liegt das Molasseland ausgebreitet: das Furtal, der Altberg, Zürichberg, Pfannenstil, das Zürcher Oberland mit Bachtel, Schnebelhorn, Tössstock, Hörnli, von NW her das Limmattal mit Heitersberg, Mutschellen, Üetliberg, Albis, Etzel, Höhronen (Abb. 57).

Auch hier ist es reizvoll, sich zurückzusetzen in die Zeit, bevor es die Lägern gab. Die Erdoberfläche lag mindestens hundert Meter tiefer. Eine von mäandrierenden Flussläufen durchzogene, gegen Süden leicht ansteigende Ebene breitete sich aus bis zu dem damals noch nicht so schroffen Alpenkamm. Lockere Wälder wechselten ab mit Sümpfen und offenen Wasserflächen. Eine vielfältige Fauna lebte in dieser Parklandschaft. Das Klima war mässig feucht und warm, und die Flora glich derjenigen, wie wir sie heute am Mittelmeer haben.

Und in der Zeit der OSM begann sich hier der Boden zu heben. Ein von W nach O streichender Wall hob sich nach und nach aus der Ebene heraus. An seinen Flanken setzte die Erosion ein und es bildete sich ein Kamm heraus, auf dem zuerst die Molasseschichten abwitterten, bis schliesslich der Kalk aus der Jurazeit mit seinen Dolinen und Karstspalten blosslag.

In den Eiszeiten wurde auch der Lägerngrat einigemal für kürzere Zeit von den Gletschern überfahren. Weil die Eisschicht auf der Kulmination geringmächtig war und der Malmkalk recht hart, wurde hier nur wenig Gestein abgetragen. Anders im N und S der Kette. Dort lagen Schutt und weiche Molasse, die nun von den beiden Gletscherarmen tüchtig ausgeräumt wurden. Nach dem Abschmelzen des Eises war nun aus dem langen Hügelzug ein markanter Kalkriegel mit steilen Abhängen und einem schmalen, stellenweise ausgesetzten Grat entstanden, so wie wir diesen östlichsten Ausläufer des Faltenjuras heute kennen.

Baden und der Blick von der Burgruine Stein

Ein bei sonnigem Wetter schweisstreibender Aufstieg unmittelbar aus der Altstadt von Baden bringt uns hinauf über die steilgestellte Kalkschuppe aus den Badener Schichten. Dieser harte, massige Malmkalk bildet einen scharfen Grat, auf dem das Bollwerk Stein gebaut wurde. Von Terrasse zu Terrasse steigt man aufwärts an kleinen Gärtchen vorbei und schliesslich durch ein Torbauwerk hinauf auf die oberste Plattform.

Hier lohnt sich ein Blick talaufwärts. Wir erkennen an die Lägern südwärts anschliessend den Sulperg, Hasel und Altberg, in der Ferne den Üetliberg und nach rechts anschliessend den Heitersberg. Gleich gegenüber erhebt sich die von dunklem Tannenwald verhüllte Baregg. Im Talboden, auf der flachen Terrasse über der tief eingeschnittenen Limmat, liegt Wettingen und diesseits der Hochbrücke das Schulhausquartier von Baden. Am Hangfuss zieht das alte Limmattal westwärts gegen Meierhof, Dättwil.

Auch hier ist es spannend, sich vorzustellen, wie diese Landschaft vor etwa einer halben Mio. Jahren aussah. Als vor der grössten Eiszeit («Riss») noch keine Klus die Lägernkette durchbrochen hatte, lief dieser steile Grat vom Schartenfels her ungestört zu uns durch und weiter westwärts Richtung Baldegg, Birmenstorf. Die Lägern und die Baregg, aber auch der Talboden, lagen damals noch höher. In der Zeit der grössten Vergletscherungen lag dann alles unter Eis. Bei Dättwil staute der Reussgletscher den Abfluss der Limmat. Diese schnitt sich darauf in einer Scharte etwa 100 m westwärts von unserem Standort in die Lägernfalte ein und floss nun durch eine enge Schlucht nordwärts (SCHINDLER 1978). Dies dauerte



Abb. 58: Blick von der Plattform Burgruine Stein Richtung S: Lägernhang, Limmatbrücke, Wetztingen. Im Hintergrund Sulberg, Altberg, Gubrist.

aber nicht sehr lange. In der nächsten Vereisung wurde dieser Durchbruch wieder verstopft, und das Wasser fand einen neuen Weg über eine östlich davon liegende Senke in der Lägernkette: die heutige Klus entstand (Abb. 58).

Nach dieser Verschnaufpause steigen wir hinauf zur höchsten Kanzel. Jetzt blicken wir nach N. Die Stadt Baden liegt uns zu Füssen: Der Bahnhof, das Industriegebiet und gegen die Limmat hinunter das Bäderviertel, rechts die Altstadt. Im Hintergrund erkennen wir die Hügel über Obersiggental und ostwärts den Geissberg mit seinen Rebbergen in der Goldwand. Die-

ser Rebberg trägt seinen Namen nicht umsonst. Der steile Südhang auf den wärmenden Kalkschichten ist vor der Bise gut geschützt und im Sommer ein rechter Backofen. Weiter nach O schliessen sich jenseits der Limmat die sanften Hänge von Ennetbaden an, die zum grössten Teil im Faltenkern der Lägern auf den älteren Gesteinen des jüngsten Mesozoikums und des ältesten Jura (Dogger und Lias) liegen. Und dann schwingt sich der Hang steil aufwärts zum Lägerngrat mit dem Restaurant Schartenfels. Über der Limmat liegen die Malmkalkschichten bloss und scheinen wie mit einer Säge zerschnitten. Die Kalkplatten, einst horizontal liegender Meeresgrund, sind zu einem kühnen Gewölbe verbogen, dessen nördlicher Teil fehlt. Die Schichten sind bis 50° steilgestellt (Abb. 59). Die Limmat strömt, tief eingeschnitten, zuerst nach NNW, dann nach NNO und anschliessend, von hier aus nicht mehr sichtbar, in einem spitzen Bogen gegen Westen am Martinsberg vorbei Richtung Turgi. Dieser eigenartige Verlauf gibt Rätsel auf, kann aber mit einem grossen Ausbruch aus der Arena vom Österliwald und Martinsberg her erklärt werden. Dadurch wurde das frühere Limmatbett eingedeckt und der Flusslauf nach NO gedrückt. Zugleich wirkte die Zentrifugalkraft des Wassers, das am Prallufer das Ufer unterspülte. Die Flussschleife wurde so langsam nordwärts getrieben und hat dabei die Klus zur heutigen Grösse verbreitert.

Das Badener Thermalwasser darf nicht unerwähnt bleiben, ist es doch schon von den Römern genutzt worden, wie der Name «Aquae» verrät. Das 47 °C heisse und mit über 4,5 g/l mineralisierte Thermalwasser entströmt 17 gefassten Quellen, die zusammen durchschnittlich 750 l/min liefern. Natrium-, Calcium-, Chlor- und SO₄-Ionen und andere gelöste Stoffe machen dieses Thermalwasser zu einem therapeutisch wirksamen Medium, das vor allem bei rheumatischen Erkrankungen eingesetzt wird, aber auch bei mehreren anderen Leiden gute Heilerfolge bringen kann. Dass diese Therme gerade hier an die Erdoberfläche austritt, ist kein Zufall. In der Badener Klus reichen Querbrüche bis mindestens in die tiefen Schichten des Muschelkalks hinunter. Bis heute ist nicht restlos geklärt, woher die verschiedenen Anteile des komplex zusammengesetzten Wassers kommen. Gewiss ist etwas Oberflächenwasser dabei, aber der Hauptanteil stammt aus dem Muschelkalk. In etlichen hundert Metern Tiefe wurde dieses Wasser aufgeheizt und in einer jahrelangen Verweilzeit mineralisiert. Ein kleiner Teil ist aus Kristallen ausgetriebenes Urwasser. (Gips wird z.B. durch solche Dehydration zu Anhydrit und gibt dabei Wasser und SO₄-Ionen ab). Die Quellen von Baden fördern gesamthaft pro Minute 3,5 kg gelöste Mineralien an die Erdoberfläche, das sind in der Stunde 200 kg, etwa 5 t im Tag, 1800 t im Jahr, seit der letzten Eiszeit 18 Mio.t oder 8 Mio. m³ Gestein. Da müssen in der Tiefe grosse Hohlräume entstanden sein.



Abb. 59: Blick von der Burgruine Stein Richtung O: Im Vordergrund Industriequartier, Bäderviertel, Limmatlauf, Bahnanlagen, Klus mit den von der Limmat durchschnittenen Malmschichten der Lägern. Im Hintergrund Geissberg, Ennetbaden mit dem Übergang nach Oberehrendingen, Lägern mit Restaurant Scharnenfels.



Abb. 68: Würenlos vom Bickwald aus: Zungenbecken des Furtallappens des Linth-Rheingletschers im Würm-Maximum. Bewaldeter Stirnmoränen-Kranz.



*Abb. 60: Tüfels-Chäller an der Baregg. 6 m hoher Turm aus löcheriger Nagelfluh aus Tieferem Deckenschotter; von der Krete auf Molasse-Mergelschicht abgeglitten.
Koord. 257.250/665.040.*

und unwillkürlich kommen einem die schauerlichen Bilder von Arnold Böcklin in den Sinn. Kein Wunder, haben sich die Leute in alten Zeiten Gedanken gemacht, wer wohl in diesen Höhlen hause. Dass nur der Leibhaftige für solche «Bauten» in Frage kam, war bald klar. Feucht und finster ist es in diesen Abgründen, und nur freche Buben sind in diesen Löchern herumgekrochen – bis es dann erste Unfälle gab (Abb. 60).

Tüfels-Chäller heisst dieses eindruckliche Chaos. Wie aber sind diese Türme und Höhlen entstanden? Die Baregg und der ganze Höhenzug des Heitersbergs sind Molassehügel, die in den grössten Eiszeiten von den Gletschern überfahren wurden. Anfänglich war das Gelände noch flacher und nur leicht nach N fallend. Die grossen Täler von Glatt, Limmat, und Reuss waren noch untiefe Mulden. Beim Abschmelzen der Gletscher bildeten sich in der weichen Molasse breite Flussrinnen. Bei Hochwasser wurden darin mächtige Schichten von kalkhaltigem Schutt aus der Sedimentbedeckung der sich auftürmenden Alpen abgelagert. Dieser verfestigte sich in der Folge zu einem kompakten Deckel aus Nagelfluh. In den Zwischeniszeiten und den letzten beiden Vereisungen tieften sich die Flüsse weiter in die weiche Molasse in den Talböden ein und die Gletscher weiteten die Täler aus (Glattal, Limmattal, Reusstal). Auf den Höhen aber blieben die zum Teil verfestigten Kies- und Sandmassen aus den ersten Eiszeiten liegen (*Höherer und Tieferer Deckenschotter*). Die Nagelfluhen im

Die heute noch 17 Quellen sind durch ein kantonales Gesetz vollständig geschützt und dürfen nicht verändert werden. In der ganzen Klus Baden sind keine Tiefbohrungen erlaubt. Die Ausflusshöhen der Wasserfassungen dürfen nicht verändert und das Wasser darf nicht aus Fassungen gepumpt werden. Genaue Temperaturmessungen haben nachgewiesen, dass auch ein Teil des Thermalwassers aus Spalten im Limmattbett austritt. Die Gesamtleistung dieser Therme ist also noch grösser. Könnte man auch dieses Wasser fassen und nutzen, würde wohl noch manch einer seine Rückenprobleme loswerden.

Nagelfluhtürme im Teufelskeller

Wenn wir unseren Rundgang rings um das obere Limmattal fortsetzen wollen, müssen wir in die Tiefen des ehemaligen Limmattals Richtung Bahnhof Oberstadt absteigen. Von dort aus führt unser Weg über die Bahn und durch den Wald am Chrüzliberg aufwärts. Wenn man Richtung Baregg – Heitersberg weiterwandert, kommt man in eine ertümliche, ja unheimliche Gegend. Ganz unvermittelt steht man vor hausgrossen Nagelfluhklötzen- und -türmen, zwischen denen sich tiefe Gruben öffnen und steile Felsrippen durchziehen. Seit dem Sturm Lothar versperren nun noch Baumstämme und Wurzelstöcke die Wege in diesem Gebiet. Das Ganze gleicht einem undurchdringlichen, ertümlichen Labyrinth,

Teufelskeller gehören zum Tieferen Deckenschotter. Dieser wird der «Mindel»-Eiszeit zugeschrieben. Wir finden entsprechende Schichten u. a. auch auf dem Gubrist, der Haslern und einen ganz kleinen Rest auf dem Buechbüel oberhalb Wettingen. Solche Deckenschotter lagen früher auf den meisten der umliegenden Höhen. Während den späteren Vergletscherungen wurde der grösste Teil dieser Schotter wieder abgeschürft und weggeschwemmt. Dort wo sie liegen geblieben sind, bilden sie bis zu 30 Meter mächtige Kies- oder Nagelfluhbänke. Die Gletscher der Risszeit haben sie alle überfahren und die lockeren Anteile weitgehend weg-erodiert. Die Gletscher der letzten Vereisung erreichten die harten Reste nicht mehr. Sie weiteten und vertieften die Täler und die riesigen Wassermassen, die bei Starkniederschlägen am Ende der Eiszeiten durch das Limmattal strömten, unterspülten den Hang an der Baregg.

Nach dem Auftauen des Permafrostes begannen grössere Teile des durchfeuchteten Nordhangs langsamen abzugleiten. Zuerst auf dem Hügel aber lag dieser Deckel aus Nagelfluh. Unmittelbar darunter lagen weiche, nasse Mergelschichten, die zudem leicht nach Norden geneigt waren. Am steilen Hang begannen auch diese zu kriechen. Die Nagelfluh, ihrer Unterlage beraubt, zerbrach nach und nach. Grosse Blöcke begannen auf ihrer Unterlage talwärts zu gleiten. Einige blieben dabei schön aufrecht, andere kippten oder lösten sich in Kies und Geröll auf. Dazwischen bildeten sich tiefe Gräben und teilweise sogar Höhlen. Der Teufelskeller war geboren.

Diese Gleitbewegung dauert übrigens an. Als ich vor 40 Jahren das erste Mal dort war, standen noch zwei weitere Nagelfluhsäulen. Inzwischen sind sie abgebrochen und ihre Trümmer sind den Hang hinuntergeköllert, einige bis zum Waldrand in der Brunnmatt. Der Hanganriss oberhalb des Teufelskellers mit seiner aktiven Gleitzone ist in dieser Zeit um einige Meter breiter geworden. Vor allem im Frühling, wenn der Boden auftaut, rieseln Sand und Steine von diesen Felswänden. Es ist nur eine Frage der Zeit, wann sich die Nagelfluhsäulen im Teufelskeller in schlichte Kieshaufen verwandelt haben werden.

Die Wanderung über den Heitersberg

Es ist eine herrliche Sommerwanderung von Baden her über den Teufelskeller, Rüsler, Heitersberg zum Egelsee und zur Mutschellensenke. Aufsteigend von etwa 380 m in Baden bis 700 m oberhalb Sännenberg, erreicht man erst über dem Egelsee die Kulmination des Heitersberges von 787 m. Der Weg verläuft über weite Strecken im Wald oder dem Waldrand entlang. Dort wo er auf dem Grat verläuft, geniesst man immer wieder beeindruckende Ausblicke über das Limmattal zu Altberg, Lägern, Gubrist und Haslern und oftmals bis zum Üetliberg und Säntis. Oberhalb Sännenberg wähnt man sich auf einer Alpweide, vor allem dort, wo der Talboden durch den davorliegenden Hügelzug verdeckt ist. Bei Sennhof überquert man eine von Äckern und Wiesen bedeckte Ebene, bis man wiederum im Gehölz verschwindet.

Überraschend ist dann der plötzliche Geländeabbruch gegen den Egelsee hinunter. 40 bis 100 m tief ist hier eine über 2 km lange und z. T. über 400 m breite Sackungs-



Abb. 61: Egelsee. Blick vom unteren Ende gegen S. Hier wurde das Nackental durch eine weitere Versackungsmasse abgedämmt, sodass ein See entstand. Dieser war früher viel länger und der Wasserstand höher. Der Abfluss hat sich dann in diesen Riegel eingeschnitten und fliesst nun in einer kleinen, engen Schlucht nordwärts.



Abb. 62: Tief verwittertes Gestein aus der Rissmoräne auf der Krite des Heitersberges. Die Steine sind weitgehend entkalkt und enthalten fast nur noch unlösliche Silikate. Sie sind deshalb sehr brüchig geworden. Einige sind schon von selbst zerfallen.

grössere Hangpartien. Ein Blick auf die Karte zeigt, dass die ganze Terrasse von Bergdietikon entlang von kilometerlangen Gleitflächen gegen das Tal abgeglitten ist, im südöstlichen, grossen Teil als kompakte, mehrere km² grosse Scholle (Abb. 63). Dies erkennt man erst richtig, wenn man beim Waldhof den Wald verlässt und den Überblick über das ganze Mutschellengebiet gewinnt. Vom Weiler Hasenberg aus geniesst man bei gutem Wetter ein einmaliges Panorama. Man erkennt das Reusstal, den Zugersee, Zugerberg, Rigi, Pilatus, und überblickt an klaren Tagen den ganzen Alpenkranz vom Säntis bis zu den Berneralpen. Dominant steht der Üetliberg vor uns mit dem ganzen Albiskamm. Man kann sich kaum vorstellen, dass man vor den Eiszeiten von hier aus, ohne wesentlich ab- und aufsteigen zu müssen, zum Albis hinüberwandern konnte. (Abb. 64).

Zu unseren Füßen dehnt sich die grosse Scholle von Bergdietikon aus, durchtalt von kleinen Bachtobeln und hangabwärts begrenzt von weiteren Abrissrändern, die sich durch die Bewaldung verraten. In Stufen senkt sich das Gelände zum Reppischtal hinunter. Vom Weiler Herrenberg aus erkennen wir dessen mittleren Abschnitt als reines Flusstal, eingeschnitten zwischen Honeret und Hobbüel.



Abb. 63: Die Egelsee-Versackung hat eine Länge von über 2 km. Im südlichen Teil liegt sie etwas höher. Deshalb ist hier der See verlandet und ein biologisch sehr wertvolles Mooregebiet entstanden.

masse abgeglitten und hat im nordwestlichen Teil ein hangparalleles Nackental entstehen lassen: Das Egelseetälchen (Abb. 61). Hangabwärts erkennt man treppenartig bis zu 4 weitere, wenn auch kleinere Geländerippen mit recht steilen Abhängen und mit teilweise wassergefüllten Nackentälchen. Der ganze Hang ist ein einziges Rutsch- und Versackungsgebiet. Auch hier sind die Gleithorizonte durchnässte Mergelschichten. Die Rutschmassen bestehen zur Hauptsache aus schwach verkitteten Deckenschottern, die von tief verwitterter Rissmoräne bedeckt sind (Abb. 62). Im Gegensatz zum Teufelskeller rutschten und rutschen hier aber viel

Von der Mutschellensenke herunter fliesst der von hier aus nicht sichtbare Rummelbach. Auch Rudolfstetten sehen wir nicht. Nur der Dorfteil Friedlisberg, von Wiesen und Äckern umsäumt, grüsst von seiner Aussichtsterrasse herunter. Vom Limmattal sehen wir nur den obersten Teil. Der Milchbuck, Höngg, Oberengstringen sind zu erkennen und unten im Tal Teile von Schlieren. In der Ferne erkennen wir links vom Üetliberg noch den Schauenberg und das Hörnligebiet.

Am 10. Januar war ich um die Mittagszeit hier oben. Limmat- und Reusstal lagen im Nebel und über

die Mutschellensenke floss ein Nebelstreif gegen Rudolfstetten hinunter. Das Bild war eindrücklich. Ähnlich muss es hier im Hochwürm zur Zeit des Killwangen-Stadiums etwa ausgesehen haben. Ich habe mir den Nebel als Eis vorgestellt und den Wald und die Häuser weggedacht. Damals war die Ebene mit den Ackerflächen zu meinen Füßen noch von Eis bedeckt. Die Sonne schien an schönen Tagen wie heute, aber die Temperatur war im Hochsommer etwa so wie heute: etwa 4–5°C an der Sonne. Am Schatten blieb der Boden das ganze Jahr steinhart gefroren. Damals hätte ich nicht hier wohnen wollen.



Abb. 64: Hasenberg. Versackungsterrasse. Der Steilhang entspricht der Gleitfläche. Die Neigung der Terrasse ist typischerweise leicht rückläufig.

Ein schöner Drumlin und ein Molasseaufschluss

Wenn man vom Hasenberg über Ober- nach Unter-Schönenberg hinunter steigt, erkennt man am Rand der nächsten von Wald bedeckten Steilstufe eine weitere Abrisskante, die sich über etwa 2 km von Gwinden bis in das unterhalb des Egelsees liegende Nackental zieht. Diese Sackungsterrasse ist eine ideale Gletscherlandschaft mit weichen, fließenden Formen, von Äckern und Wiesen bedeckt und gegen NW leicht ansteigend. An ihrem unteren Rand, oberhalb von Eichholz, liegen zwei sehr schöne Drumlins. Der eine, Pkt. 594.4, ist mit Gras bewachsen, der andere östlich davon ist bewaldet (Abb. 25, S. 29).

Gleich unterhalb schliesst die nächste bewaldete Steilstufe an und verrät uns einen weiteren Gleithorizont. Der Wanderweg führt hinunter durch teilweise etwas rutschiges Gelände bis zum Wisental auf dem Talgrund an der Reppisch. Diese beschreibt hier eine markante Schleife. Hinter dem Infocenter (ehemals Wollfabrik Fröhlich), steigt der Brügglweg aufwärts. Am Hangfuss hat die Reppisch das steile Prallufer unterspült und sich tief in die Molasseschichten eingefressen. Hier, und einige hundert Meter flussabwärts, kann man den messerscharfen Kontakt zwischen Molasse und Moräne sehr schön studieren (Abb. 65). Die Oberkante der Molasse ist ein altes Erosionsniveau. In der Flussschleife erkennt man eine sehr schöne *Flexur* in der Molasse. Hier hat eine tektonische Bewegung stattgefunden mit einer Sprunghöhe von 80 cm. Da hier Mergelschichten davon betroffen waren, ist kein Bruch erfolgt, sondern die Schichten wurden wellenförmig umgebogen (Abb. 16, S. 21).

In diesem Talabschnitt hat sich die Reppisch nicht weiter in die Molasse eingetieft, obwohl das Gesamtgefälle dazu ausgereicht hätte. Den Grund erkennt man sofort, wenn man die Flusssohle betrachtet. Den Ufern entlang liegen stellenweise grosse Findlinge aus der über der Molasse liegenden Moräne. Die Flusssohle aber ist eine kompakte, nur leicht geneigte, harte Sandsteinplatte, die sich über mehrere hundert Meter verfolgen lässt. Erst kurz vor der Grunschen hat der Fluss diesen harten Deckel durchbrochen. Diese Platte ist die primäre Ursache, dass sich in diesem Talabschnitt eine kleine Aue bilden konnte. Hier haben einige Gewerbebauten, die Finnenbahn und schliesslich auch die Grunschenwiese Platz gefunden. Neuere Untersuchungen von MICHAEL BRÜHLMEIER, Wettingen (1996) haben gezeigt, dass dieser Talabschnitt in der letzten Eiszeit die Grenze zwischen dem Reusseis und dem Linth-Rheingletscher bildete. Dabei hat die Reppisch das Schmelzwasser beider Gletscherarme abgeleitet.

Das Tal von Urdorf

Heute wird das Tal von Urdorf vom Schäflibach durchflossen. Ein solch kleines Gewässer aber könnte nie ein so breites Tal erzeugen. Es ist das ehemalige Reppischtal, das vor der letzten Eiszeit vom Wasser aus dem Säuliamt durchflossen wurde. In der vorletzten, grössten Eiszeit lag das ganze Gebiet tief unter Eis. Der Linthgletscher, der sich am oberen Ende des Albis teilte und einen Lappen durch das Knonauer Amt Richtung Birmensdorf schickte, hatte sich in der Gegend von Urdorf wieder mit dem Limmattalarm vereinigt. Auch damals muss Reussseis ins Limmattal geflossen sein. Der Kontakt mit dem Lintheis war demzufolge bis in die Gegend von Birmensdorf auf den Anhöhen links der Reppisch. Dabei hat der Reuss-Linthgletscher offensichtlich den Schutt einer Moräne auf dem Honeret abgesetzt. Der Durchbruch der Reppisch durch diese Moräne in das jetzige Tal erfolgte erst in einer Spätphase der letzten Eiszeit, sonst wäre das Tal im mittleren Abschnitt breiter und die Geländeformen stärker gerundet. Weshalb und wie dies geschah, ist nicht leicht zu erklären. Eine Rinne muss schon vorhanden gewesen sein und das Tal muss von Birmensdorf an aufwärts höher gelegen haben als heute. Dann genügte eine Rückzugsmoräne zwischen Reuss- und Linthgletscher um den Fluss umzuleiten (Abb. 38, S. 39).



Abb. 65: Reppischufer am Brüggliweg unterhalb Baltenschwils. Direkt über dem Wasserspiegel ca. 50 cm Mergel, darüber 3 m Molasse-sandstein in scharfem Kontakt zu Würmmoräne. Im Flussbett abgestürzte Findlinge aus der Moränenbedeckung. Die Flusssohle ist auf etwa 500 m eine harte Molassesandstein-Platte.

Eine Wanderung über den Altberg

Nun wenden wir uns der rechten Talseite zu. Wer kennt nicht die gemütliche Gaststube auf dem Altberg, in der man auf einer Wanderung von Weiningen oder Hüttikon aus gerne einkehrt. Eine schöne Aussicht über den oberen Abschnitt des Limmattals lohnt den Aufstieg. Am liebsten steige ich von Weiningen her auf. Durch schönen Hochwald gelangt man gemächlich aufwärts. Der Altberg ist ein Molassehügel aus der Oberen Süsswassermolasse. Diese Ablagerungen sind also vor mehr als 7 Millionen Jahren auf dem Festland erfolgt. Sie bestehen aus Sand, der an vielen Stellen zu Sandstein verfestigt ist und Mergel in verschiedenster Mischung. Da letzterer im nassen Zustand bekanntlich recht schlüpfrig werden kann, neigen steile Partien, vor allem am Südhang, zum Abrutschen. Deshalb mussten hier in letzter Zeit Wege gesperrt werden. In längeren Trockenperioden kann man auch gut beobachten, wie der lehmige Mergel beim Trocknen in kleine Krümel und Plättchen zerfällt. Eine schöne aber weiche, etwa 3 Meter mächtige Sandsteinbank aus grüngrauen feinen Sanden findet man beim Aufstieg von Oetwil her unterhalb des Naturfreundehauses.

Über den am Südhang angeschnittenen Mergelschichten treten an mehreren Stellen Quellen zutage. Bei der Försterhütte am Aufstieg von Weiningen her kann man nach starken Niederschlägen einen solchen Quellhorizont erkennen.

In der letzten Eiszeit war der Altberg bis fast zuoberst von Eis bedeckt. Auf den weniger steilen Hängen und teilweise auf dem Plateau liegen deshalb Findlinge der Würmvereisung im Wald zerstreut. An einigen Stellen bilden sie Reihen, den Höhenlinien folgend. Sie zeigen damit einen Gletscherstand an, der später vom Eis nicht mehr erreicht wurde. Viele dieser kantigen *Erratiker* bestehen aus hell- bis dunkelgrauem oft von weissen Adern durchzogenem alpinem Kalk, einige auch aus rotem Ackerstein (Verrucano) oder aus Kalknagelfluh. Selten sind die weissen, mit schwarzen Glimmerkristallen gesprenkelten Findlinge aus Punteglias-Granit und die grüngrauen aus Taveyannaz-Sandstein. Ein besonders schönes Exemplar aus diesem Material mit einem Volumen von über 200 m³ ist der Chindlistein, der etwa auf halbem Wege vom Altberggipfel zum Hüttikerberg etwa 100 m südwärts unterhalb des Weges liegt (Abb. 66). Rings um dieses Felsstück liegen weitere Blöcke aus demselben Material. Hier hat der Gletscher in der letzten Eiszeit die Trümmer eines grösseren Felssturzes abgesetzt. Wenn man Richtung Hüttikerberg nordwestwärts weitergeht, erkennt man mehrere Moränenhügel, die talwärts ziehen. Es ist eine kleine Endmoräne des Wiesentäli-Lappens aus der letzten Eiszeit.

Ein steiler Aufstieg dem Grat entlang bringt uns zur Waldschenke. Unser Weg führt ostwärts weiter der grossen Waldwiese entlang wieder in den Wald hinein. Wir nehmen den Fussweg über die Wasserscheide, die zugleich die Grenze zwischen Dänikon und Dällikon im N und Oetwil, Geroldswil und Weiningen auf der Südseite bildet. Nach einigen hundert Metern befinden wir uns bald einmal auf einem beidseits steil abfallenden Wall. Er besteht aus kantigen Gesteinstrümmern verschiedenster Grösse bis zum feinsten Sand. Es ist eine klassische Moräne, die aber aus der vorletzten Eiszeit stammt. Ihre Form deutet auf eine Mittelmoräne zwischen den beiden sich hier trennenden Lappen des Linth-Rheingletschers. Man kann auf ihrer schmalen Krite etwa 3 km ostwärts wandern, immer der Grenze entlang. Dieser fast über den ganzen Rücken des Altbergs bis gegen Hüttikon erkennbare Wall wurde im obersten Teil vom Würm-Eis nicht überfahren und hat deshalb seine ursprüngliche Gestalt behalten. Die tieferliegenden Partien aber sind von Würmablagerungen überdeckt. Gegen O wird das Gelände schliesslich flacher und läuft in



Abb. 66: Chindlistein. Taveyannaz-Sandstein 200 m³ (Koord. 254.675/672.400), umgeben von weiteren Findlingen aus demselben Material.



Abb. 67: Rissmoräne auf dem Altberg. Fast ausschliesslich kantige Gesteine in allen Grössen: Kalke, Kalksandsteine, Taveyannaz-Sandsteine, Verrucano, Punteglias-Granite. Das Feinmaterial ist auf der Krite etwas ausgeschwemmt, im Wegeinschnitt aber an der Oberfläche.

einem breiten Rücken aus (Abb. 67). Hier finden wir auch einen der wenigen Aufschlüsse im Süsswasserkalk (Abb. 17, S. 23).

Das Furttal – ein Tal mit vielen Spuren der letzten Eiszeit

In der letzten Eiszeit durchfloss ein Lappen des Rhein-Linthgletschers das Furttal. Während des Maximalstandes vor 23 000 bis 18 000 Jahren lag seine Stirne bei Würenlos. Dabei wurde eine schöne halbrunde Endmoräne abgelagert. Wenn man vom Bickgut südostwärts gegen den Wald hinaufsteigt, kann man diese als weit nach Westen ausschwingenden Bogen erkennen. Er ist identisch mit dem Waldrand gegen das Limmattal zu. Das ist kein Zufall. Bei der Kultivierung des Bodens hat man auf der steinigen, unebenen Stirnmoräne den Wald stehen lassen, weil hier keine Landwirtschaft möglich war (Abb. 68). Dieser Wall ist nur an einer Stelle durchbrochen: dort wo der Furtbach in einem kleinen Tobel der Limmat zufliesst. Im Maximalstand der Würmgletscher (*Killwängener-Stadium*) haben sich hier Furttal- und Limmattallappen fast berührt. Von der Endmoräne des letzteren sind nur noch einige Reste auf der linken Talseite übriggeblieben. Auf der rechten Talseite erkennt man auf dem Kartenbild, dass der Furtbach vom Limmataarm des Gletschers kräftig nordwärts gedrückt worden ist. Bei Buech hat er einen ost-westwärts verlaufenden Wall geschüttet, der dem Bach den direkten Weg in die Limmat versperrt.

Im Furttal füllte der Gletscher während seines Würm-Höchststandes die ganze Talmulde aus bis zur Höhe des Altberges und weit an den Lägernhang hinauf. Auf der Nordseite entstand deshalb neben dem Furtbach eine zweite kräftige Schmelzwasserrinne hinter dem Gmeumeri-Wald Richtung Wettingen. Es ist das kleine Tälchen des Lugibaches, das von Otelfingen her kommt. Westlich des Dorfes erkennt man auch drei Drumlins mit schönen Waldkappen. Die beiden westlichen heissen Oggenbühl. Sie liegen in einer Linie und zeigen so die Fliessrichtung des eiszeitlichen Gletschers an.

Von der Station Otelfingen an ostwärts bis Adlikon dehnte sich nach dem Abschmelzen des Eises ein recht grosser, flacher See aus. Dort hat der Gletscher eine Zeit lang Halt gemacht und sich dann endgültig aus dem Furttal verabschiedet. Er hinterliess weitere Weiher und Seen, von denen nur die beiden Katzensseen übriggeblieben sind. Alle anderen verlandeten und wurden dann Streuland. Im 19. und 20. Jhdt. wurden diese Gebiete entwässert und anschliessend als Kulturland genutzt.

Die Dörfer liegen alle etwas erhöht am Rand des Tales. Hier war man vor Überschwemmungen sicher. Auf den trockeneren Partien des Talbodens wurde auf dem fruchtbaren Grundmoränenboden seit jeher Ackerbau betrieben.

Der Steinbruch von Würenlos

Von weit herum im Limmattal erkennt man die gelblichweisse Felswand des Würenloser Steinbruchs. Hier wurde schon in römischer Zeit der Muschelsandstein aus der Oberen Meeresmolasse abgebaut. Es ist ein recht harter, gut zu bearbeitender Stein, der von den Steinhauern sehr geschätzt wurde. Vor allem in der Stadt Zürich sind Steinplastiken, mehrere Brunnen, aber auch Fensterbänke, Türstürze und Gewände aus diesem Material zu finden. Der Würenloser Stein enthält partienweise viele Versteinerungen: Brachiopoden, Meeresschnecken, Seelilien, Schalen von Austern und Jakobsmuscheln, Seesterne und Seeigel, aber auch Hafischzähne. Man hat auch schon Knochen von Delphinen, Seekühen und Walen gefunden. Dieser Stein entstand aus den Ablagerungen in einem flachen Meer nahe der Küste. Hier wurden Sand und die Trümmer der Schalen der verschiedenen Meeresbewohner angeschwemmt und nach dem Absinken des Strandes (Transgression) von weiteren Sand- und Schlammsschichten zugedeckt. In diese Schichten drang dann mit gelöstem Kalk gesättigtes Wasser ein. Dieser Kalk kristallisierte zwischen den Sandkörnern aus. Dadurch wurden sie zusammengekittet, in einigen Partien fester als bei einem Maurermörtel. Über und unter dieser Schicht ist der Sand weniger verfestigt. Deshalb konnten sich hier auch Höhlen bilden.

Die Steinbrüche waren bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts in Betrieb. Die Gebäude stehen noch, und ausgebrochene Steinquader und -platten erinnern an den Steinbruchbetrieb. Von Menschenhand geschaffen ist die weit herum bekannte Emma-Kunz-Grotte, die auf dem Areal des ehemaligen Steinbruchs liegt. Sie soll ein ganz besonderer Kraftort sein. Der aus dieser Schicht entnommene sehr feine hellgelbliche Sand gilt als Heilmittel und wird in alle Welt unter dem Namen Aion-A versandt. In einem der



Abb. 69: Emma-Kunz-Grotte im ehemaligen Steinbruch Würenlos.

Gebäude des ehemaligen Steinbruchs ist das Emma-Kunz-Zentrum und ein Museum eingerichtet. Es ist nur nachmittags zugänglich. Hier sind neben Arbeiten von Emma Kunz auch schöne Fossilien ausgestellt, die grösstenteils aus dem Steinbruch stammen. Besucher des Steinbruchs und der Emma-Kunz-Grotte müssen sich anmelden und erhalten dann eine bestimmte Zeit zur Besichtigung zugewiesen. (Abb. 69 und 70).

Weitere frühere Abbaustellen, wo der Muschelsandstein gebrochen wurde, liegen östlich des Steinbruchs im Wald bis gegen Kempfhof hinüber. Auch auf der gegenüberliegenden Talseite, am Kreuzliberg südlich Neuenhof, wurde dieser Muschelsandstein abgebaut. Die Grube ist längst geschlossen, weitgehend überwachsen und als Privatgelände leider nicht zugänglich. Auch hier hat man den begehrten Stein teilweise unter Tage abgebaut, so dass eine Höhle entstanden ist.

Die Kiesgrube Tägerhard

Auf der Strasse von Würenlos Richtung Wettingen durchschreiten wir gleich unterhalb des Steinbruchs einen Engpass. Bis hierhin hat der Furtallappen des Linth-Rheingletschers im Maximalstadium der letzten Eiszeit gereicht. Es ist der Übergang über die Endmoräne aus dem Becken von Würenlos in die Externzone des Zungenbeckens. Wir kommen auf die weite Schwemmebene des Tägerhard hinaus. Schauen wir zurück, so erkennen wir den langgestreckten, sanft abfallenden Hang der Stirnmoräne (Abb. 71).



Abb. 70: Lindenhof, Zürich. Brunnen aus Würenloser Muschelsandstein.



Abb. 71: Tägerhard. Blick talaufwärts. Äusserer Rand der Stirnmoräne des Furttalgletschers.

offenen Teile der Gruben ist noch immer beeindruckend, auch wenn die tiefsten Partien schon aufgefüllt sind. Die Schichten liegen weitgehend waagrecht. An wenigen Stellen sind Uferschüttungen erkennbar, die belegen, dass ein mäandrierender Fluss diese Kies und Sandmassen abgelagert hat. Die ganz grossen Blöcke aber sind kaum vom Fluss transportiert worden. Die untersten, heute nicht mehr aufgeschlossenen Schichten stammen von der vorletzten («Riss»), oder einer noch älteren Vergletscherung, die unser Gebiet mindestens bis zur Lägern bedeckt hatte.

Ich mache gerne einen Besuch in der Kiesgrube, wenn es regnet. Wenn die Steine nass sind, sind ihre Farben frisch und kontrastreich. Dann möchte ich am liebsten eine schöne Auswahl der vielfältig gemusterten und geformten, vom Wassertransport glattgeschliffenen «Wackelsteine» mitnehmen. Jeder dieser Brocken hat eine vieltausendjährige Geschichte. Der eine erzählt vom Meer, der andere von der Wüste. Alle haben den Druck von Gesteinsmassen erlitten, die sie hunderte von Metern hoch überlagerten, oder auch von grosser Hitze, die einige weich werden liess und ihre innere Struktur veränderte. Unser Fels ist emporgehoben worden durch die Alpenbildung, millimeterweise, während Jahrmillionen. Und die Schichten, die über ihm gelegen hatten, wurden aberodiert, weggetragen, bis unser Felsstück dran war, vom Frost abgesprengt zu werden.



Abb. 72: Kiesgrube Tägerhard. Stark wechselnde Schichten von Flussschotter und wenig Moränenablagerungen im tiefsten Bereich.

Das Tägerhard ist eine Niederterrasse, aufgeschüttet mit Material der Limmat und in den tieferen Bereichen auch mit Material aus dem Furttal (siehe auch Abb. 43!). Hier wurden während vielen Jahren gewaltige Mengen Kies abgebaut. Ein grosser Teil der Gruben ist schon wieder aufgefüllt und rekultiviert. Während des Kiesabbaus kamen vor Jahren mehrere riesige Findlinge von 50 bis 200 m³ aus Kalknagelfluh zum Vorschein. Da sich ein Transport dieser teilweise 3–4 m hohen Schwergewichte nicht lohnte, blieben sie liegen. Ein Blick in die noch

Und dann hat sich unser Stein auf eine lange Reise begeben, die immer wieder unterbrochen wurde, wenn ihn der Gletscher oder das Wasser für einige Zeit liegenliess. Unterwegs hat er seine Ecken und Kanten abgeschliffen und der Sand hat ihn poliert, als er durchs Flussbett kollerte. Schliesslich blieb er in dieser Mulde liegen, wurde zugedeckt und ruhte nun einige tausend Jahre, bis man begann, diese Kiesgrube auszubeuten. Nun liegt er hier wieder am Tageslicht und wirkt so frisch, so glatt und neu (Abb. 72).

Zwei interessante Aufschlüsse, die etwas weiter entfernt sind

Die alte Gipsgrube von Oberehrendingen

Einer der eindrucklichsten Aufschlüsse in unserer Gegend ist die alte Gipsgrube von Oberehrendingen. Man erreicht sie vom Dorfzentrum her auf einer guten Fahrstrasse, die südwärts geradewegs auf die Lägern zuführt. Die alten Fabrikanlagen bestehen teilweise noch, und ein Stück der Rollbahn, auf der der abgebaute Gips transportiert wurde. Etwa 200 m vom Hangfuss entfernt liegt ein Parkplatz. Unser Weg führt von hier aus zuerst etwa 100 m dem Hang entgegen bis zu einem Bächlein. Diesem entlang führt der Fussweg nach halblinks aufwärts. Links an diesem Weg sind mehrere Hügel zu sehen. Hier wurde der Abraum aus der Grube deponiert. Kaum 100 m weiter steht man plötzlich vor dem einmaligen Anschnitt durch die Antiklinale im unteren bunten Keuper oder Gipskeuper.

Die ehemalige Abbauwand mit dem vollkommen ausgebildeten Gewölbe ist über 50 m hoch. Hell leuchten die Gipsschichten aus den dunklen Mergeln heraus. Ein steiles Treppchen lockt uns hinauf durch bröckligen Schutt. Gelblichweiss bis hellrosa gefärbte Gipslagen (*Rosengips*) wechseln mit wenige Zentimeter mächtigen graubraunen, mergeligen Schichten. Die Ablagerungen stammen aus einer Zeit, in der hier tropisch heisses Klima herrschte. In einer flachen ab und zu wieder überfluteten Lagune verdunstete das Wasser. Gips, Mergel und Salz wurden abgelagert. Gips, chemisch $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, gehört wie Kochsalz NaCl (Halit) zu den Evaporiten (Verdampfungsrückständen). Das Salz muss seiner sehr hohen Löslichkeit wegen später wieder ausgewaschen worden sein. In ehemaligen Klüften ist schneeweisser, alabasterartiger *Fasergips* auskristallisiert, der in dünnen Bändern die Faltung zusammen mit den anderen Komponenten mitgemacht hat. In jeder dieser seidenglänzenden Schichten erkennt man eine Mitellinie. Hier haben sich die von beiden Kluftwänden her zusammenwachsenden Kristalle vereinigt. Dieses Mineral muss schon vor der Faltung ausgeschieden worden sein, denn die ursprünglich senkrecht zur Kluftwand stehenden Kristalle sind durch die Faltung schiefgestellt worden (*Verformung durch Stress*).

In den obersten Schichten, direkt unter dem Humus, ist die älteste Juraformation, der Lias (schwarzer Jura) aufgeschlossen. Es sind dunkle Mergel, die die Faltung mitgemacht haben.



Abb. 73: Suter, Hans (1939): «Geologie von Zürich» (S. 13), Gipsgrube Oberehrendingen. Zustand 1938.



Abb. 74: Gipsgrube Oberehrendingen. Heutiger Zustand.

Die Grube wurde nach der Stilllegung lange Zeit von einem Wärter gepflegt und gehütet. Auf den alten Schutthaldden hatte sich eine artenreiche Magerflora entwickelt mit mehreren Orchideenarten. Nach dem Tod des Betreuers zerfielen die Wege in der Grube rasch, und das ganze Gebiet überwuchs mit Büschen und Bäumen. In den 90er Jahren wurde die Gipsgrube unter Schutz gestellt. Die Abhänge wurden geputzt und die höheren Partien mit Wegen und Treppen wieder zugänglich gemacht. Inzwischen ist der Wald wieder aufgekommen und die Wege und Treppen sind teilweise zerfallen oder mit rutschigem Schutt bedeckt. Es ist zu hoffen, dass dieses einmalige Naturdenkmal bald wieder einmal instandgestellt werden kann (Abb. 73 und 74).

Erdmannlistein und Bettlerstein

Die beiden sagenumwobenen Ansammlungen von grossen Findlingen liegen im Waldgebiet auf halbem Wege zwischen Bremgarten und Wohlen. Die Bremgarten-Dietikon-Bahn hat dort eine Haltestelle mit Namen Erdmannlistein eingerichtet. Sie erschliesst ein sehr schönes Wandergebiet. Nur etwa fünf Minuten Fussmarsch südwärts durch den Wald bringen uns auf eine kleine Anhöhe. Der langgestreckte Wall ist eine mächtige Mittelmoräne des letzteiszeitlichen Reussgletschers. Eine Gruppe von Erratischen Blöcken, alle aus demselben Reussgranit, sitzen zuoberst auf diesem Rücken. Ein grosser länglicher Block von etwa 10 m³ liegt, wie von Menschenhand hingelegt, auf zwei noch grösseren, zwischen denen sich eine kleine Höhle auftut. Diese Steingruppe wirkt wie ein von einem Künstler ausgedachtes Monument. Kein Wunder, dass dieses etwa 4 Meter hohe Steingebilde bald von Sagen umwoben war. «Da haben Erdmannli gewohnt, die wie die Heinzelmännchen den Menschen geholfen haben», sagt der Volksmund (Abb. 75).

Aus der Sicht des Geologen gibt es für diese besondere Anordnung von Findlingen aber eine einleuchtende Erklärung. Gegen Ende der letzten Eiszeit ereigneten sich im oberen Reusstal, wie an vielen anderen Orten im Alpengebiet, einige grössere Felsstürze. Die Gletscher hatten während vielen tausend Jahren die Talwände unterhöhlt. Nun wurden die Eisschichten dünner und viele Felswände wurden vom seitlichen Druck des Eises entlastet. Aufgetaute Permafrostböden und Blockströme verloren ihren Zusammenhalt. Deshalb brachen nun immer wieder grosse Felsmassen auf die Gletscher hinunter und bildeten dort Haufen von Felstrümmern, die dann mit dem Eis weiter wanderten bis hinunter ins Flachland. Durch die weitere Erwärmung schmolzen diese Gletscherzungen ab und die zum Teil mächtigen Felsbrocken blieben liegen – ab und zu aufgestapelt, wie wenn sie mit grossen Kranen auf-



Abb. 75:

*Erdmannlistein. Reussgranit. Koord. 244.400/666.200
Felssturz-Trümmer auf Rückzugsmoräne des Würm-Reussgletschers.*

einandergelegt worden wären. Die unteren Blöcke bildeten dann das Fundament, das sie am Einsinken in den darunterliegenden feineren Moränenschutt hinderte und in seltenen Fällen blieben oben liegende Stücke in ihrer ursprünglichen Lage. Dies ist beim Erdmannlistein der Fall. Um diese einmalige Gruppe von Findlingen herum und unter diesen liegen weitere, ebenso grosse Blöcke, teilweise schon vom Waldboden bedeckt. Weil der Gletscher anschliessend endgültig zurückschmolz, hat er diese aufgetürmten Brocken nicht mehr überfahren und sie blieben bis heute in dieser eindrücklichen Anordnung stehen.

Etwa 10 Gehminuten weiter südwestwärts ist ein weiterer Moränenwall erkennbar, auf dessen Rücken ebenfalls die Trümmer eines Felssturzes liegen. Sie sind heute fast vollständig von Schutt und Humus bedeckt. Nur der *Bettlerstein*, eine über 5 m breite, schräg aufgestellte Platte aus Reussgranit, ragt etwa 3 m hoch frei in die Luft hinaus. Nach menschlichem Ermessen müsste dieser Findling längst umgekippt sein. Er kann nur deshalb sein Gleichgewicht halten, weil er einige Meter tief im Boden zwischen weiteren grossen Blöcken eingeklemmt ist. Dass unter dieser Platte einst Bettler oder Landstreicher Zuflucht vor dem Wetter gesucht haben, kann man sich vorstellen. Die Fantasie angeregt hat dieses Naturdenkmal gewiss immer wieder (Abb. 76).



Abb. 76:
Bettlerstein. Reussgranit. Koord. 244.100/666.150. Felssturz-Trümmer auf Rückzugsmoräne des Würm-Reussgletschers.

Schlusswort

Geologische Prozesse finden immer statt. Die meisten verlaufen für unsere Begriffe sehr langsam. Eine Hebung von 1 mm pro Jahr erscheint uns wenig, aber sie ergibt in einer Million Jahren 1000 m. Es kann aber auch viel mehr sein. Die gegenwärtige Südwestdrift der Insel Zakinthos beträgt 3,5 cm pro Jahr. Die Erde ist also nie ruhig, wie uns die Vulkanausbrüche und Erdbeben der vergangenen Jahre deutlich machten. Einige Kontinente driften auseinander, Ostafrika zerbricht, die Afrikanische Platte schiebt sich auf die Europäische. Das Mittelmeer wird schmaler. Die Anatolische Platte, die den grössten Teil der Türkei nebst weiteren Teilen des Nahen Ostens umfasst, dreht sich im Gegenuhrzeigersinn, wie eine riesige Schallplatte. Dies sind nur einige Beispiele. Unser Land liegt am Nordrand der Kollisionszone zwischen der Afrikanischen und der Eurasischen Platte. Die Alpen wachsen immer noch schneller, als sie von der Erosion abgetragen werden. Weil unser Leben so kurz ist, können wir die meisten geologischen Prozesse nur an den Spuren ablesen, die sie uns hinterlassen haben. Doch diese zu erkennen und zu deuten ist eine spannende Angelegenheit. Ich möchte Sie ermuntern, in die Erdgeschichte einzutauchen. Sie werden oft staunen.

Dank

Die Gestaltung dieses Neujahrsblattes, vor allem die Beschaffung der Illustrationen, war anspruchsvoll. Um so mehr war ich froh, dass ich spontan Hilfe von ausgewiesenen Fachleuten erhielt. Ich danke Herrn Prof. Dr. René Hantke für die kritische Durchsicht des Manuskriptes, Herrn Dr. Thomas Gubler für die Hilfe beim Bestimmen der Gesteine, Herrn Dr. Werner Kanz für die fachliche Beratung und Herrn Beat Brunner für die Unterstützung beim Beschaffen der Unterlagen. Ein grosser Dank geht auch an alle Buchautoren, die mir spontan den Abdruck von Illustrationen erlaubten: Herrn Martin Bader, Herrn Dr. Thomas Bolliger, Herrn Dr. Hansruedi Graf, Herrn Dr. Thomas Gubler, Herrn Prof. Dr. Wilfried Häberli, Herrn Dr. Peter Haldimann, Herrn Prof. Dr. René Hantke, Herrn Prof. Dr. Hans Heierli, Herrn Dr. Schatz, Herrn Beat Scheffold, Herrn Prof. Dr. Conrad Schindler. Ein grosser Dank geht auch an Herrn Hermann Wagenhofer, der mit Umsicht, Geduld und grosser Fachkompetenz das Layout und die Druckvorbereitungen besorgt hat.

Literaturverzeichnis

- Auf der Maur, Franz et al (1992): «Echo aus dem Untergrund. NFP 20. Geologische Tiefenstrukturen der Schweiz», (NF-Pressestelle, Schweiz. Nationalfonds, Bern).
- Ball, Philip (1999): «H₂O Biographie des Wassers», (Piper, München/ Zürich).
- Bolliger, Thomas (Hrsg.). (1999): «Geologie des Kantons Zürich», (Stiftung Geologische Karte des Kantons Zürich. Ott Verlag, Thun).
- Brinkmann, Roland (1980¹²): «Abriss der Geologie Bd. 1 + 2», (Enke Verlag, Stuttgart).
- Brühlmeier, Michael (1996): «Geomorphologische Untersuchungen und Kartierung im Raum Dietikon – Mutschellen», (Dipl. Arbeit Geogr. Inst. Uni ZH).
- Gemeinden Schänis, Weesen und Amden (Hrsg.): «Geoweg Schänis – Weesen – Amden», (Hantke, René / Stauffer, Fred).
- Geologische Gesellschaft in Zürich (Hrsg.) (1946): «Geologische Exkursionen in der Umgebung von Zürich», (Leemann, Zürich).
- Gesellschaft der Biedermeier (Hrsg.) (Badener Neujahrsblätter 1933): Dr. P. Haberbosch: «Die Abhängigkeit der Oberflächenformen bei Baden vom geologischen Untergrund», (Wanner, Baden).
- Graf, Hans Rudolf (1993): «Die Deckenschotter in der zentralen Nordschweiz», (Diss. ETH Zürich).
- Gubler, Thomas (1996): «Der Üetliberg – Ein Archiv von 320 Mio. Jahren Erdgeschichte», (Stiftung für die Erforschung des Üetlibergs, Zürich).
- Güntensberger, M. (1990): «Datengrundlagen zur Nordschweiz, Tektonik der Nordschweiz, Geol. Entwicklung», (Nagra-Mitteilungen Nr. 2, Dez. 1990).
- Hantke, René (1978 bzw. 1980): «Eiszeitalter 1», «Eiszeitalter 2», «Eiszeitalter 3», (Ott Verlag, Thun).
- Hantke, René (1991): «Landschaftsgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete», (Ott Verlag, Thun).
- Heierli, Hans (1983²): «Geologischer Wanderführer Schweiz Teil 1: Die geologischen Grundlagen», (Ott Verlag, Thun).
- Heim, Albert (1919/1921/1922): «Geologie der Schweiz Bd. 1, 2 I und 2 II», (Tauchnitz, Leipzig).
- Hottinger, Lukas (1980): «Wenn Steine sprechen. Über die Geologie der Alpen», (Birkhäuser, Basel).
- Hsü, Kennet J./Briegel, Ueli (1991): «Geologie der Schweiz», (Birkhäuser, Basel).
- Jäckli, Heinrich (1966): «Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000. Bl. 1090 Wohlen. Erläuterungen», (Schweiz. Geologische Kommission, K. & F., Bern).
- Jäckli, Heinrich (1989): «Geologie von Zürich», (Brauerei Hürlimann AG, Zürich/Orell Füssli, Zürich).
- Kasser, Peter / Haeberli, Wilfried (1980²): «Die Schweiz und ihre Gletscher», (Schweiz. Verkehrszentrale, Zürich. K. & F., Bern).
- Labhart, Toni Peter (1995³): «Geologie der Schweiz», (Ott Verlag, Thun).


- Maisch, Max / Burga, Conradin A. / Fitze Peter: «Lebendiges Gletschervorfeld», (Geogr. Institut der Universität Zürich 1999²). Bezugsquelle: Gemeinde und Verkehrsverein in 7504 Pontresina.
- Schindler, Conrad (1971): «Geologie von Zürich und ihre Beziehung zu Seespiegelschwankungen», (Vjschr. der NGZ, Leemann, Zürich).
- Schindler, Conrad (1973): «Geologie von Zürich, Teil II: Riesbach – Wollishofen, linke Talflanke und Sihlschotter», (Vjschr. der NGZ, Leemann, Zürich).
- Schindler, Conrad (1968): «Zur Quartärgeologie zwischen dem untersten Zürichsee und Baden», (Eclogae Geologicae Helvetiae, Bd. 61 Nr. 2).
- Schindler, Conrad (1977): «Zur Geologie von Baden und seiner Umgebung», Beiträge zur Geologie der Schweiz, Kleinere Mitteilungen Nr. 67, (Kümmerli+Frey, Bern).
- Schweiz. Geologische Gesellschaft (Hrsg.), (Red. Trümpy, R. 1967): «Geologischer Führer der Schweiz». Heft 6: Basel–Zürich und Nordostschweiz. Exk. Nr. 27-30. Heft 7: Umgebung von Zürich. Exk. 31-34, (Wepf & Co., Basel).
- Senftleben, Gerhard (1924): «Erläuterungen zur Geologische Karte der West-Lägern und ihrer Umgebung. 1:10 000», (J. Flach, Männedorf).
- Suter, Hans (1924): «Geologie von Zürich einschliesslich seines Exkursionsgebietes», (Leemann, Zürich).
- Suter, Hans (1944): «Glazialgeologische Studien im Gebiet zwischen Limmat, Glatt und Rhein», (Eclogae Geologicae Helvetiae, Vol. 37, Juni 1944, Birkhäuser, Basel).
- Suter, Hans (1948): «Landeskunde vom Limmattal», (Neujahrsblatt von Dietikon 1948. Oscar Hummel, Dietikon)
- Suter, Hans / Hantke, René (1962): «Geologie des Kantons Zürich», (Leemann, Zürich).
- Trümpy, Rudolf (1980): «Geology of Switzerland», (Wepf & Co., Basel).
- Wagner, Gerhard (2002/2003): «Eiszeitliche Mittelmoränen im Kanton Zürich. 1. und 2. Teil», (Vjschr. der NGZ, 147/4: 151-163 und 148/3: 67-87 inkl. Kommentare H. R. Graf et al.).

Verzeichnis der Karten


- Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000: Blatt 1090 Wohlen, (Heinrich Jäckli, 1966), (Kümmerli & Frey, AG Bern).
- Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000: Blatt 1091 Zürich, (N. Pavoni, H. Jäckli und C. Schindler, 1966), (Kümmerli & Frey AG, Bern)
- Geologische Karte der zentralen Nordschweiz 1:100 000, (A. Isler, F. Pasquier und M. Huber, 1984), (Nagra und Schweiz. Geologische Kommission), Geol. Spezialkarte Nr. 121.
- Hantke, René et al (1967): «Geologische Karte des Kantons Zürich und seiner Nachbargebiete 1:50 000», (Leemann, Zürich).
- Senftleben, Gerhard (1924): «Geologische Karte der West-Lägern und ihrer Umgebung. 1:10 000», (J. Flach, Männedorf).

Jahreschronik Dietikon

Oktober 2002

9.  In einer öffentlichen Feier im Stadthaus wird Peter Müdespacher als Leiter der Volkshochschule verabschiedet. Während 40 Jahren stand Müdespacher im Dienste der Volkshochschule in Dietikon. Stadtpräsident Hans Bohnenblust dankt dem Demissionär für seine Arbeit im Dienste der Erwachsenenbildung.
15. Die Linienführung der Bremgarten-Dietikon-Bahn im Raume Hohneret-Reppischhof ist seit Jahren Gegenstand von Gesprächen und Plänen. Eine neue Version sieht nun vor, den gefährlichen Übergang im Reppischhof durch eine Barriere zu sichern.
18. Projekt «Quims – Qualität in multikulturellen Schulen», durchgeführt im Schulhaus Fondli, trägt – einem Zwischenbericht zufolge – positive Früchte.
21. Im Rahmen des kantonalen Steuerkraftausgleiches erhält Dietikon 15,3 Millionen Franken ausbezahlt.
31. Die Volksabstimmung über die Neugestaltung des Kirchplatzes, angesetzt auf Herbst 2002, hat sich verzögert. Voraussichtlich findet diese Abstimmung erst anfangs 2003 statt.

November 2002

1. Die Musikschule feiert. Seit 25 Jahren vermittelt diese Institution Musikunterricht an Schüler und Erwachsene. Die Schülerzahlen sind weiter im Steigen begriffen. Ein zu diesem Anlass verfasstes und komponiertes Musical, «Traumreis», findet grossen Anklang beim Publikum.
16. Eine Gemeinschaft mit Namen «Kreatives Kleeblatt» eröffnet im Altbergquartier eine Künstlerstube.
14. Finanzvorstand Otto Müller äussert sich zum Voranschlag für 2003. Der Steuerfuss soll bei 122 Prozent belassen werden. Für 2003 und die folgenden Jahre sind erhöhte Aufwendungen nötig, sodass nicht mit einer Senkung gerechnet werden kann.
14. Der Gemeinderat bewilligt dem Spitalverband die Führung einer Betriebs-Kinderkrippe mit einem Kostenanteil für Dietikon von 88 146 Franken und jährlich wiederkehrendem Anteil von ca. 91 000 Franken an die Betriebskosten.
16.  Zum zweitenmal findet auf dem Kirchplatz der Eisskulpturen Wettbewerb statt. Die «Sonne mit zwei Gesichtern» des Skiklubs Dietikon erhält von der Jury den ersten Preis. Warme Witterung und Regen haben allerdings den kalten Kunstwerken arg zugesetzt.
19. Eine Grossdemonstration der Zürcher Rettungskräfte zeigt anlässlich einer kombinierten Rettungsübung ihre Einsatzmöglichkeiten im Raume Überland-/Weiningerstrasse.
24. Abstimmungen in Dietikon, dem Kanton und der Eidgenossenschaft. Die Schaffung einer Teilzeitstelle für eine schulische Heilpädagogin im Kindergarten wird abgelehnt. Die Stimmberechtigten der reformierten Kirchgemeinde bewilligen einen Kredit von 3 Millionen Franken für einen Neubau an der Sonneggstrasse 6 und 8. Auf kantonomer Ebene wird das Volksschulgesetz knapp abgelehnt, während die Volksinitiative gegen Asylrechtsmissbrauch in Dietikon angenommen wird.


26. Die reformierte Kirchgemeinde legt einen ausgeglichenen Voranschlag für 2003 vor. Die Versammlung genehmigt ebenfalls einen Landverkauf im Stelzenacker an eine Architekturfirma in Uitikon.
30. Das Neujahrsblatt 2003 wird an der Vernissage vorgestellt. Hauptthema ist das Flugfeld Dietikon/Spreitenbach und in einem illustrierten Teil wird «Dietikon mit anderen Augen gesehen».

Dezember 2002

3. Die Wirtschaftsförderung kostet Geld. Der Stadtrat beantragt dem Parlament im Sinne eines Überbrückungskredites eine Erhöhung des Rahmenkredites vom 14. Dezember 2000 von Fr. 500 000.– auf 1 Million Franken. Die Tätigkeit des Wirtschaftsförderers wird mit Zahlen und Fakten belegt und als unvermeidlich für die Prosperität der Stadt angesehen.
3. Erster «Limmattalk» im Dietiker Stadtkeller. Diese neue Institution soll monatlich ein öffentliches Gespräch mit prominenten Personen aus Dietikon bieten. Der Start ist mit Regierungsrat Dr. Markus Notter gelungen.
10. Zaghafte Ankündigung des Winters. Erstmals sind die Dächer mit einem Hauch von Schnee bedeckt.
12. Eine Anregung zur Steigerung der Attraktivität im Zentrum. Die CVP schlägt vor, das Gebiet zwischen Bahnhof, katholischer Kirche, Zentralstrasse und Reppisch soll zur «Begegnungszone» erklärt werden. Alle Verkehrsteilnehmer (Autos mit 20 km/h) sollen gleichberechtigt sein.
13. Reto Siegrist wird neuer Präsident der Stadthallengenossenschaft. Er löst den seit 1970 im Amt tätigen Xaver Schnüriger ab. Der Wiederaufbau der Stadthalle geht mit wenig Bauverzögerung planmässig weiter.
19. Der Gemeinderat genehmigt den Voranschlag 2003 mit einem Steuerfuss von 122 Prozent der einfachen Staatssteuer.

Januar 2003

1. Jahresbeginn mit Blumenpracht. Die unnatürlich warme Witterung hat an geschützten Orten bereits erste Blumen und Blüten zum Erblühen gebracht. Lauwarme Sturmböen haben im Limmattal an verschiedenen Orten Schäden angerichtet.

2.  Ein begeisternd beschwingtes Konzert zum Jahresanfang lockt hunderte von Zuhörern ins Stadthaus Dietikon. Das Collegium Musicum Urdorf» erntet für seine Darbietung lebhaften Applaus. Stadtpräsident Hans Bohnenblust wünscht seinen Einwohnern ein Jahr 2003 mit viel Gutem; er gibt aber auch gleich den Katalog von anstehenden Problemen für das Jahr 2003 bekannt.

6. Temperatursturz. Kalte Biswinde bringen Eis und Schnee auf die Strassen und verursachen das erste Verkehrschaos in diesem Jahr.
15. Die Stadt Dietikon reicht die Unterlagen für den Wettbewerb «Attraktive Zentren» ein. Der Wettbewerb wird von der Regionalplanungsgruppe Zürich und Umgebung ausgeschrieben.
16. Glücklicher Ausgang einer Entführungsgeschichte. Einem Rentner aus Dietikon wird seine Schäferhündin entführt. Nun ist das Tier, angebunden an einem Pfosten an der Hohlstrasse in Zürich, seinem Besitzer nach fast zwei Wochen Abwesenheit wieder zurückgegeben worden.

30. Der Gemeinderat erhöht den geforderten Kredit für wirtschaftsfördernde Massnahmen von Fr. 500 000.– auf Fr. 850 000.–. Diesem Ersuchen des Stadtrates ist eine heftige verbale und mediale Diskussion vorausgegangen. Die Wirtschaftsförderung ist damit nicht vom Tisch, viel mehr dürfte sie auf regionaler Ebene weitergeführt werden.

Februar 2003

1. Zuwachs beim Spital Limmattal. Sieben Gemeinden im Furttal gehören neu zum Spitalverband.
4. Massiver Schneefall bringt auf Schiene und Strasse erhebliche Verkehrsbehinderungen. Die Temperaturen sinken weit unter Null Grad.
6. Der Stadtrat beschliesst, dass die öffentlichen Gebäude in Dietikon mit einer Schweizerfahne – teilweise neben Zürich und Dietikon – geschmückt werden.

8. Der Skilift auf der Wiese bei der Hundehütte wird eröffnet. Er war zuletzt im schneereichen Winter 1999 in Betrieb.



9. Bei den lokalen Abstimmungen in Dietikon wird Alex Grieder als Friedensrichter bestätigt. Die reformierte Kirchgemeinde genehmigt den Verkauf ihres Grundstückes an der Stelzenackerstrasse für rund 1,7 Millionen Franken.
15. 15 junge Stimmbürger ergreifen das Referendum gegen den Beschluss des Gemeinderates, den Rahmenkredit für den Wirtschaftsförderer um 350 000 Franken zu erhöhen. Das Referendum ist mit 564 Unterschriften zustande gekommen.

März 2003

6. Der Dietikoner Seniorenrat gelangt mit einem Anliegen an den Stadtrat, vom Zentrum zum Friedhof Guggenbühl eine Kleinbus-Verbindung einzurichten.

8. Im Ortsmuseum an der Schöneeggstrasse wird die Ausstellung «Dietikon 200 Jahre im Kanton Zürich» eröffnet. In einem im Museumsgarten aufgebauten Zelt nimmt eine grosse Gesellschaft von geschichtlich interessierten Leuten teil. Regierungsrat Dr. Markus Notter hält die Festansprache.




10. Der Stadtrat beabsichtigt Kurse für Einbürgerungswillige einzuführen. Bei den im Jahre 2002 191 Bewerbern um das Bürgerrecht wurden vielfach mangelnde Kenntnisse der deutschen Sprache wie auch der Landesgeschichte festgestellt.
13. Wahlen im Büro des Gemeinderates. Roger Brunner wird Präsident, Maria Spielmann-Bracher wird erste und Ernst Joss wird zweiter Vizepräsident.
15. Aus fünf Limmattaler Musikschulen konzertieren 30 Schülerinnen und Schüler im Gemeinderatssaal.
19. Die Kehrlichtverbrennungsanlage Limmattal gibt sich ein neues Sicherheitskonzept. Damit sollen mögliche Unfallgefahren vermieden werden.

April 2003

5. Die «Schulsozialarbeit Dietikon» lanciert ein Projekt «Chili» mit dem Ziel, den Schülern den Umgang mit Konflikten zu erleichtern.
6. Wahlen in die Zürcher Regierung. Die Gewählten aus Dietikon: Dr. Markus Notter, Regierungsrat. Esther Arnet, Rosmarie Frehsner und Germain Mittaz, Kantonsrat.
11. In der Jahresrechnung 2002 weist Dietikon einen Gewinn von 13,609 Millionen Franken aus gegenüber einem budgetierten Voranschlag von 147 500 Franken. Dagegen verzeichnet die Bürgerliche Abteilung einen Aufwandüberschuss von 180 000 Franken.
12. Die Genossenschaft Stadthalle beginnt mit der Ausgabe neuer Anteilscheine. Für den Neubau müssen 11,25 Millionen Franken aufgewendet werden. Mit den Anteilscheinen sollen die fehlenden 300 000 Franken erbracht werden.
12.  16 Bauern aus dem Limmattal, der Stadt Zürich und Umgebung stellen auf dem Zentralschulhausplatz ihre schönsten Tiere vor. Organisiert vom Braunviehzuchtverein stellen sich 85 Kühe, 1 Stier und 9 Kälber dem Kampfrichter. «Miss Dietikon» wird eine Kuh aus Zürich.
30. Am Dies Academicus der Universität Zürich wird der ehemalige Primarlehrer Jakob Zolinger aus Dietikon, wohnhaft in Herschmettlen-Gossau, zum Ehrendoktor der Philosophischen Fakultät ernannt. Die Ehrung erfolgt in Würdigung seiner Leistungen als Chronist, Illustrator und Volkskundler.

Mai 2003

7. Auf dem Gelände des Rangierbahnhofes ist in der Nacht ein 51-jähriger Lokomotivführer von einem Rangierzug überfahren und getötet worden. Der Lokführer befand sich auf dem Dienstweg zur Arbeit.
10.  Auf dem Kirchplatz eröffnet die CVP Dietikon ihren Wahlkampf mit verschiedenen Attraktionen. Als prominenter Ehrengast besucht Bundesrat Joseph Deiss die Veranstaltung. Auf unserem Bild wird der hohe Gast von Stadtpräsident Hans Bohnenblust begrüsst.
15. Das Parlament behandelt fünf Postulate und genehmigt zwei Bauabrechnungen. Als Hauptgeschäft wird der Verkauf der Liegenschaften Neumattstrasse 11 und 15 an den Kanton Zürich genehmigt. Mit diesem Beschluss werden Voraussetzungen geschaffen für den Bau des Bezirksgebäudes.
18. Neben eidgenössischen und kantonalen Abstimmungen verweigern die Stimmbürger eine Krediterhöhung für die Wirtschaftsförderung in Dietikon von 500 000 auf 850 000 Franken mit 3249 Nein gegen 1492 Ja.
19. Die seit einigen Monaten in Betrieb stehende Skateranlage auf der «Spielwiese» unterhalb der reformierten Kirche wird offiziell eingeweiht.
19. Dr. Hans Rieger, Pfarrer und Dekan, gestorben. Hans Rieger war von 1953 bis 1973 Pfarrer zu St. Agatha und anschliessend bis zu seinem Tod Spiritual im St.-Josefs-Heim an der Urdorferstrasse. Der Verstorbene wurde auf dem Priesterfriedhof bei der katholischen Kirche bestattet.


21. Der Stadtrat unterbreitet einen Kreditantrag von 6,7 Millionen Franken für die Neugestaltung des Zentrums. Die Vorlage soll im Herbst 2003 den Stimmberechtigten unterbreitet werden.

Juni 2003

Seit dem Erfassen der meteorologischen Daten ist 2003 der heisseste Juni gewesen. An einzelnen Tagen stieg die Temperatur in Dietikon bis 36 Grad Celsius. Der Regenmangel stellt besonders die Landwirte vor grosse Probleme.

2. Ein Postulat im Gemeinderat, welches die Bildung einer Familienkommission fordert wird vom Stadtrat abgelehnt, weil seiner Ansicht nach genügend Angebote für Familien bestehen.
7. Max Siegrist-Läuppi (80) gestorben. Der Verstorbene war Mitglied des Stadtrates Dietikon, Rektor und Berufsschullehrer an der Berufsschule und in mehreren Vereinen und Organisationen in leitender Stellung tätig.
12. Der Gemeinderat genehmigt die Jahresrechnung 2002. Er bewilligt zudem ein neues Amt: «Stadtmarketing und Wirtschaft».
19. 40 Angehörige des Dietiker Zivilschutzes sind im Einsatz im bündnerischen Thusis zur Mithilfe bei der Beseitigung der Unwetterschäden vom November 2002.
20. In Dietikon und im Limmattal streiken die Lehrer aus Protest gegen die Sparpläne der Zürcher Regierung.
25. Dietikon stimmt – wie Schlieren auch – der Bildung einer Zusammenarbeit in der Seelsorge zu. Die beiden katholischen Pfarrer, Pater Leo Müller und Hugo Schwager, bilden das geistliche Team in der seelsorglichen Zusammenarbeit zwischen Dietikon und Schlieren.

Juli 2003

3. Gemeinderätin Vreni Hossle (57) gestorben. Neben ihrer Tätigkeit im Gemeinderat wirkte die Verstorbene im Vorstand der CVP, der Ausländerkommission und in der Rechnungsprüfungskommission der Bürgerlichen Abteilung.
4. Der Trägerverein «Label Energiestadt» hat der Stadt Dietikon das Label «Energiestadt» erteilt.
10.  Im Foyer des Stadthauses wird die Ausstellung «Überbauung Schellerareal» eröffnet. Die Ausstellung zeigt die Ergebnisse des Architekturwettbewerbes, an dem sich vier Planer beteiligten. Aus der Überarbeitung der Projekte ist jenes der Zürcher Architekten Schneebeili, Ammann und Menz siegreich hervorgegangen. Die Studie soll als Grundlage für die weitere Planung dienen.
10. Der Gemeinderat genehmigt das Projekt zur Um- und Neugestaltung des Kirchplatzes mit 29 gegen 1 Stimme. Ferner heisst das Parlament den Geschäftsbericht 2002 der Stadt Dietikon gut und bewilligt eine Stellenplanerweiterung bei der Schule.

August 2003

1.  Eindrückliches Fest zum Nationalfeiertag. Auf dem Platz vor dem Stadthaus versammeln sich bei schönstem Sommerwetter hunderte von frohen Menschen. Dieter Pestalozzi hält die Festansprache mit Wünschen zum guten Zusammenleben.

11. Im Rahmenkredit für Beschäftigungsprogramme hat der Stadtrat 199 600 Franken an drei Institutionen zugesprochen, die sich mit Beschäftigungsprogrammen und Stellenvermittlung befassen.
18. Zum dritten Mal verwandelt sich der Kirchplatz in eine Strandanlage. Bei 34 Grad Celsius im Schatten kämpfen die «Barfussmannschaften» um Sieg und Punkte.
25. Vier Frauen aus Jugend- und Sozialarbeit wollen in Dietikon eine neue Form von Mädchenarbeit schaffen, die das Selbstwertgefühl der Mädchen verbessern soll.
25. Ein «Runder Tisch» mit Vertretern aus allen interessierten Kreisen soll die Diskussion um dringende Verkehrsprobleme erörtern und Lösungsvorschläge erarbeiten.

September 2003

3. Grosse Pläne für Dietikon-Nord. Die Firma Rapid plant auf ihrem und angrenzenden Arealen eine Grossüberbauung über 80 000 Quadratmeter. Der neue Stadtteil wird multifunktional werden. Eine erste Etappe soll auf Sommer 2005 ins Bewilligungsverfahren gehen.
5. Das Hochbauamt des Kantons Zürich publiziert im Inseratenteil des «Limmattaler Tagblattes» die Bauausschreibung für den Neubau des Bezirksgebäudes an der Neumattstrasse.
7. Der Rangierbahnhof Limmattal feiert sein 25jähriges Bestehen mit vielen Publikumsaktionen.
14. Bruno Weber feiert mit vielen Gästen 40 Jahre «Weinrebenpark». Das Areal oberhalb der Stadthalle wird neu in eine «Spezialzone für künstlerische Nutzung» eingeteilt.
14. Mit Feierlichkeiten wird der Start des «Limmattaler Seelsorgeraumes Dietikon/Schlieren» begangen.
20. Vernissage der Dietiker Ortsgeschichte. «Stadtluft und Dorfgeist». Das 320 Seiten starke Buch wurde ermöglicht durch die Bürgergemeinde und geht zurück auf ein Postulat von Gemeinderat Josef Wiederkehr im Februar 2000.
22. Stadtrat Arthur Hess kündigt auf Ende 2003 seinen Rücktritt aus der Behörde an. Der amtsälteste Dietiker Stadtrat regierte seit 1990.

26.  Die Stadthalle wird offiziell eröffnet. Im Anschluss an die Feier am Freitag, wird das Wochenende ganz im Zeichen der Bevölkerung stehen. Ein ökumenischer Gottesdienst am Sonntagmorgen steht im Mittelpunkt von kulturellen und sportlichen Veranstaltungen.

Bisher erschienen

- 1948 «Landeskunde vom Limmattal», von Dr. H. Suter. (Vergriffen.)
- 1949 «Orts- und Flurnamen von Dietikon», von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1950 «Die öffentlichen Verkehrsbetriebe von Dietikon», I. Teil: Post, Telegraph, Telephon und Zoll; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1951 «Die öffentlichen Verkehrsbetriebe von Dietikon», II. Teil: Die Limmattal-Strassenbahn; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1952 «Der Übergang der Franzosen über die Limmat am 25. September 1799»; von Robert Müller. (Vergriffen.)
- 1953 «Glanzenberg.» Bericht über die Ausgrabungen von 1937 bis 1940; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1954 «Beiträge zur Dietikoner Dorfchronik. Erlebtes und Erlauschtes. Ein alter Dietikoner kramt seine Jugenderinnerungen aus»; von Jakob Grau. (Vergriffen.)
- 1955 «Siedlungsgeschichte von Dietikon»; von Jakob Zollinger. (Vergriffen.)
- 1956 «Die Taverne zur Krone in Dietikon»; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1957 «Hasenburg und Kindhausen, die Burgen am Hasenberg»; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1958 «Geschichte der Waldungen von Dietikon»; von Karl Heid.
- 1959 «Der Weinbau im mittleren Limmattal»; von Rolf Buck. (Vergriffen.)
- 1960 «Die Sekundarschule Dietikon-Urdorf»; von Karl Heid und Jakob Grau. (Vergriffen.)
- 1961 «Hundert Jahre Wasserkraftnutzung der Limmat in Dietikon»; von H. Wüger. (Vergriffen.)
- «Zweiundvierzig Jahre Schuldienst in Dietikon»; von Elsa Schmid. (Vergriffen.)
- 1962 «Limmat und Reppisch»; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1963 «Das alte Gewerbe von Dietikon»; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1964 «Die Burg Schönenwerd bei Dietikon»; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1965 «Repertorium zur Urgeschichte Dietikon und Umgebung»; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1966 «Karl Heid zum 70. Geburtstag.» Festschrift (Verlag Stocker-Schmid, Dietikon). (Vergriffen.)
- 1967 «Sagen, Sitten und Gebräuche Dietikon und Umgebung»; von Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1968 «Die öffentlichen Verkehrsbetriebe von Dietikon.» III. Teil. Die BDB; von P. Hausherr und Karl Heid. (Vergriffen.)
- 1969 «Aus der Geschichte des Feuerlöschwesens von Dietikon»; von Max Siegrist. (Vergriffen.)
- 1970 «Planung Zentrum Dietikon 1969.» Auszug aus dem Bericht der Planungskommission Dietikon.
- 1971 «Dietikon im Wandel der Zeit; 1830–1890»; von Lorenz Wiederkehr. (Vergriffen.)
- 1972 «Dietikon im Wandel der Zeit; 1890–1920»; von Lorenz Wiederkehr. (Vergriffen.)
- 1973 «Die Festung Dietikon im Zweiten Weltkrieg»; von Oscar Hummel.

- 1974 «Monasterium Varense – Das Kloster Fahr im Limmattal»; von Oscar Hummel. (Vergriffen.)
- 1975 «Werden und Wachsen der reformierten Kirchgemeinde Dietikon»; von C. H. Pletscher und Peter Müdespacher.
- 1976 «Die Geschichte der Marmorì – 1895 bis 1962»; von H. Eckert. (Vergriffen.)
- 1977 «Industrielle Entwicklung des Bauerndorfes Dietikon»; von Oscar Hummel.
- 1978 «Geschichte von Pfarrei und Pfarrkirche St. Agatha in Dietikon»; von Eduard Müller/Thomas Furger.
- 1979 «Geschichte der Bahnhöfe von Dietikon»; von Oscar Hummel.
- 1980 «Geschichte der Ortsparteien von Dietikon»; (Autorenkollektiv). (Vergriffen.)
- 1981 «Guggenbühlwald und Gigelibode»; von Karl Klenk.
- 1982 «Zwischen beiden Bächen»; von Aloys Hirzel.
- 1983 «150 Jahre Volksschule Dietikon»; von Karl Klenk, Walter Mühlich und Dr. Herbert Strickler.
- 1984 «Von Handwerksburschen und Vaganten»; von Heinrich Boxler.
- 1985 «85 Jahre Berufsschule Amt und Limmattal Dietikon»; von Max Siegrist.
- 1986 «Vom Cementstein zum Dörfliquartier»; von Oscar Hummel.
- 1987 «Entstehung und Entwicklung der Jugend-Musikschule Dietikon»; von Karl Klenk.
- 1988 «Schweizer Auswanderung in die Sowjetunion»; von Barbara Schneider (Spezialformat).
- 1989 «Erste urkundliche Erwähnungen von Dietikon (1089 und 1259)»; von Robert Müller.
- 1990 «Dietikon im 17. Jahrhundert»; von Robert Müller.
- 1991 «Auszug aus der amtlichen Sammlung der älteren eidg. Abschiede»; von Robert Müller.
- 1992 «100 Jahre Stadtmusik Dietikon»; von Friedrich W. Klappert.
- 1993 «Römischer Gutshof in Dietikon»; von Christa Ebnöther.
- 1994 «Dietikons Zentrum: Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft»; von Hans Rauch, Sylvain Malfroy, Ueli Zbinden, Gesamtedaktion Hélène Arnet.
- 1995 «Dietikon nach dem Ersten Weltkrieg, 1918 bis 1920»; von Karl Klenk.
- 1996 «Dietikon um 1895»; Autorenkollektiv: Josef Hinder, Paula Jucker, Alfons Kübler, Alfred Kugler, Dr. Alice Maier-Hess, Dr. Bruno Maier, Robert Müller, Carl Heinrich Pletscher, Werner Scholian, Max Wiederkehr.
- 1997 «150 Jahre Eisenbahn im Limmattal»; Autoren: Walter Süss, Ruedi Wanner, Walter Eckert, Theodor Fischbach, Ernesto Lehmann, Oscar Hummel (Jahreschronik).
- 1998 «Presselandschaft Limmattal»; von Erich Eng. «50 Jahre Neujahrsblatt Dietikon»; von Oscar Hummel.
- 1999 «Dietikon und die Abtei Wettingen»; von Dr. Max Stierlin.
- 2000 «Die Bürgergemeinde Dietikon»; Autoren: Wolfgang R. Felzmann, Thomas Furger, Eduard Gibel, Josef Huber, Oscar Hummel, Dr. Bruno Maier.
- 2001 «Das Spital Limmattal und seine Geschichte»; von Paul Stiefel und Professor Dr. Hansjörg Kistler.

- 2002 «Baukultur Dietikon»; von Prof. Dr. sc. techn. Bernhard Klein, Fotos von Heinz Landolt.
- 2003 «Das Flugfeld Dietikon/Spreitenbach»; von Hans Peter Trutmann. «Dietikon, mit anderen Augen gesehen»; von Helmut Ziegler.
- 2004 «Einblicke in die Geologie unserer Gegend»; von Peter Müdespacher.