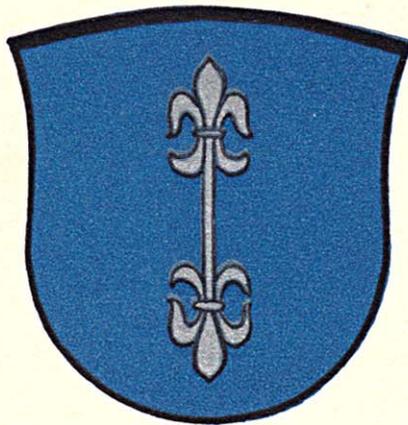


NEUJAHRSBLETT  
VON DIETIKON  
1948



Neujahrsblatt von Dietikon 1948

---

1. Jahrgang

**Landeskunde vom Limmattal**

**von Dr. Hans Suter, Zürich**

**Herausgegeben von der  
Kommission für Heimatkunde  
Dietikon**

Buchdruckerei Oscar Hummel Dietikon

## **Die geologischen Verhältnisse des Limmattals und dessen Umgebung**

---

Der Wanderer, der von der Seestadt Zürich aus, beispielsweise auf den vielen, ihm zur Verfügung stehenden Wanderwegen der Bäderstadt Baden zustrebt, die anmutig in die Limmatklus der Lägernkette gebettet ist, wird in erster Linie sich an der schönen Natur und den herrlichen Landschaftsbildern erfreuen, die ihm das Limmattal auf Schritt und Tritt bietet. Manchem aber wird auf solchen Wanderungen schon die Frage aufgestiegen sein nach dem Werden dieser vielgestaltigen Landschaft, nach der Geschichte dieses schönen Stückes Heimatboden.

Im Folgenden soll auf solche Fragen eine Antwort zu geben versucht sein; es soll der geologische Bau und die Entstehungsgeschichte des Limmattales und dessen näherer Umgebung kurz skizziert werden, entsprechend den heute vorliegenden Forschungsergebnissen. Um eine Landschaft richtig zu verstehen, besonders ihr Werden und Vergehen im Laufe von Zehntausenden von Jahren erklären zu können, muß man zuerst das *Baumaterial* kennen, das in Betracht kommt. Deshalb wollen wir zuerst die *Gesteinsarten* kennen lernen, aus denen der feste *Felsuntergrund* der umliegenden Berge und Hügel besteht. Anschließend widmen wir unsere Aufmerksamkeit den jüngeren Ablagerungen der Eiszeit und der Jetztzeit, die mit wenig Ausnahmen als *lockere Schuttmassen* verschiedener Zusammensetzung über diesen Felsuntergrund ausgebreitet sind.

### **Die Molasse**

Das Gesteinsmaterial, das den felsigen Untergrund der das Tal umgebenden Höhenzüge bildet und meistens an den steileren Talhängen zum Vorschein kommt, das aber auch die unsichtbare Felsunterlage der mächtigen Kiesmassen im Tale selbst bildet, nennt man *Molasse*. Es ist dies ein Ausdruck, mit dem man früher in der Westschweiz weiche, zerreibbare Sandsteine bezeichnete.

Die Molassegesteine treten zu beiden Seiten des Limmattales nur an relativ wenigen Stellen deutlich zutage. Viel günstigere Verhältnisse zeigen diesbezüglich die steilen Hänge der Albiskette im Sihltal, besonders in dem prachtvollen Erosionstrichter der Fallätsche. Wer sich deshalb mit der Zusammensetzung, den Eigentümlichkeiten und Eigenschaften der Molasse speziell ver-

traut machen will, dem sei ein Besuch dieser Gegend empfohlen. Relativ günstig sind auch die Hänge des Altberges, an andern Stellen ist der Beobachter angewiesen auf zufällige natürliche oder künstliche Aufschlüsse, wie kleine Rutschungen, Straßen- und Weganschnitte im Waldgebiet, Tiefbauten usw.

Die Resultate aller Beobachtungen, die im Laufe einer bald hundertjährigen Zeitspanne gemacht worden sind, zeigen deutlich, daß die Molasse des Limmattales und dessen Umgebung zur Hauptsache aus *Sandsteinen* und *Mergeln* besteht, wie weit herum im nördlichen und nordwestlichen Kanton Zürich. Nur untergeordnet treten auch Süßwasserkalke auf. Nagelfluh-Einschaltungen, wie sie am Uetliberg noch in größerem Maße zu beobachten sind, und die als letzte Geröllstreuungen vom Oberland her zu betrachten sind, fehlen im obern Abschnitt des Limmattales sozusagen ganz, gegen Baden hin treten solche vereinzelt auf.

Die schweizerischen Molasseablagerungen, die stofflich sehr einheitlich sind, können nach ihrem *Alter* in drei große Gruppen gegliedert werden. Mit Hilfe von *Versteinerungen*, d. h. Resten von früheren Lebewesen, die in den Molasseschichten allerdings sehr selten vorkommen, kann man ganz allgemein die zeitliche Aufeinanderfolge von Sedimentgesteinen bestimmen und in ein Schichtsystem einordnen. Wir können unterscheiden:

Obere Süßwassermolasse	=	Torton
Marine Molasse	=	Helvet und Burdigal
Untere Süßwassermolasse	=	Aquitan.

Die räumliche Verbreitung dieser drei Molassearten im Limmattal ist ungefähr die folgende:

### 1. Die obere Süßwassermolasse

Die obere Süßwassermolasse bildet den nordwestlichen Ausläufer der Albiskette zwischen Uetliberg und Urdorertal und den Hasenberg von hier bis zur Linie Spreitenbach—Rohrdorf; auf der rechten Talseite den ganzen Höhenzug zwischen Limmattal und Furtal von der Milchbuck-Einsattelung bis Würenlos.

Das auffälligste Merkmal dieser jüngsten Molasseformation, des Torton, wie sie wissenschaftlich genannt wird, sind die *Knauersandsteine*. Zwischen Lagen von weichen, lockeren Sandmassen liegen harte, faust- bis über kopfgroße, unregelmäßige Knollen von härterem Material, oft lagenförmig angeordnet. Dadurch wird einigermaßen eine *Schichtung* der Molasse angedeutet, die man sonst kaum sehen würde. Der weiche Sand wie diese harten Knauer bestehen zur Hauptsache aus Körnern von Quarz und silberig glänzenden Glimmerblättchen. In den brotlaibförmigen Knauern sind die Quarkörner durch Kalk verkittet, was die größere Härte bedingt. Wenn das weiche Material

nach der Entblößung von der schützenden Vegetation sehr rasch vom Regen abgeschwemmt wird, stechen dann diese Knauer aus den Felswänden heraus.

Zusammenhängende, über größere Distanzen sich hinziehende, harte Sandsteinbänke, wie man sie am Albis und am Entlisberg im untern Sihltal sehen kann, treten hier viel seltener auf; man kann sie z. B. noch am Altberg beobachten.

Einen ebenso großen Anteil wie die Sandsteine am Aufbau der talbegleitenden Berge haben die *Mergel*. Man versteht darunter Mischungen von Kalk und Ton, zwei Substanzen, die im ruhenden Wasser, Meer oder See, als Schlamm abgelagert werden. Sie können sich dabei in jedem beliebigen Verhältnis mischen, gleichzeitig kann noch feiner Sand dazu kommen. So entstehen alle Übergänge von sandigen Mergeln zu mergeligen Sandsteinen. Die Mergel fallen durch ihre gelbe, oft intensiv bunte Farbe, welche durch einen ganz kleinen Eisengehalt bedingt ist, durch ihre Weichheit und Plastizität im feuchten Zustand auf. Ganz ausgetrocknet, zerfallen sie wegen starkem Volumenverlust in bröckelige Stücke. Vielfach gehen sie über in grauen Süßwasserkalk. Dann stellen sich gewöhnlich auch Lagen ein von dunkelbraunen bis schwarzen Mergeln, die reich sind an kohligten Substanzen. Dies deutet dann nicht mehr auf eine Entstehung im offenen Wasser, sondern in einem moorigen Tümpel hin.

Die Mergel sind *Verwitterungseinflüssen* gegenüber fast widerstandslos. Bei Regenwetter nehmen sie Wasser auf, zerfließen oberflächlich und bilden die Trübung der Bäche und Flüsse (Sihl). Bei anhaltenden Niederschlägen können Schlammströme entstehen und Rutschungen sich auslösen, denen schon im Anfangsstadium durch Entwässerung und Aufforstung Einhalt geboten werden muß, wenn eine solche Stelle nicht zu einem ständigen, geldverschlingenden Gefahrenherd werden soll. So zeigt z. B. der Altberg auf der Nord- wie auf der Südseite eine Menge älterer Gehängerutschungen, die letzte erfolgte 1942 oberhalb Weiningen. Man sieht, besonders auf der Südseite, heute noch viele kahle Stellen, wo der Wald nur mit Mühe Fuß fassen kann.

Infolge der Auswaschung der Mergel bilden sich mit der Zeit unter härteren Sandsteinbänken *Unterhöhlungen*. Dies hat zur Folge, daß die an und für sich standfesteren Sandsteine, ihrer Unterlage beraubt, in die Luft hinausragen, mit der Zeit abbrechen und abstürzen. Kleine Wasserfälle mit den typischen Strudelwannen am Fuß des Falles können diesen Verwitterungs- und Erosionsvorgang noch beschleunigen. Ganz überzeugend sind diesbezüglich die Wildbachtobel am Pfannenstiel und Albis.

*Süßwasserkalke* treten gegenüber den Sandsteinen und Mergeln stark zurück. Wir haben solche konstatiert am Gubrist und

am Altberg. Südwestlich der «Birchwies», beim Rütihof, sind solche beim kleinen Weiher aufgeschlossen, am Altberg bilden sie das kleine Plateau von 560 m im Wald westlich der Paßhöhe zwischen Weiningen und Regensdorf. Sie ziehen von hier westwärts als einheitliche Schicht, weil sie am Südhang, beim Gehöft «Bruderberg», wieder auftreten. Frisch sind sie grau und dicht, fast zu verwechseln mit Kalksteinen von der Lägern, durch die Anwitterung werden sie weiß bis schwach gelb. Auf der linken Talseite sind sie unseres Wissens nicht bekannt.

*Molassekohlen*, die am mittleren Zürichsee, bei Käpfnach, ausgedehnte Flöze bilden und dort auch abgebaut worden sind, sind im Gebiet des Limmattales noch nie getroffen worden.

## 2. Die marine Molasse

Einen wesentlich andern Charakter als die obere Süßwassermolasse hat die marine oder *Meeres-Molasse*. Der gegenwärtig in vollem Betrieb stehende Steinbruch von Würenlos bietet eine willkommene Gelegenheit zum Studium dieser Ablagerungen. Hier handelt es sich ebenfalls um harte *Sandsteine*, die aber in einem flachen Meer, ziemlich nahe dem Strand, abgesetzt worden sind. Man erkennt mit Leichtigkeit zwischen den Sandkörnern Tierreste aller Art, vor allem Steinkerne von Herzmuscheln (*Cardium comune*), und Meerschnecken, Schalen von Austern und Jakobsmuscheln (*Pecten*), zerriebene Gehäuse und Stacheln von Seeigeln, Seesternen und Seelilien in Form von stark glänzenden Partikelchen, und vor allem die dolchförmigen, glatten Haifischzähne (*Lamna*, *Carcharodon*), die seit alter Zeit die Aufmerksamkeit der Bewohner auf sich gezogen haben. Zur Seltenheit finden sich Knochen von großen Seetieren: Delphinen, Seekühen und Walen. Dieses Muschelsandstein-«Riff» bildet aber nur eine Einschaltung in den plattigen Sandsteinen, die früher, besonders im Furttal, als Bausteine ausgebeutet wurden, die sich aber für diesen Zweck nicht bewährten. In der obern Abteilung der marinen Molasse treten auch kleine Geröllbänke und darüber grobe, zerreibliche Sande auf, die hin und wieder auch noch Haifischzähne enthalten. Die *Gerölleinschaltungen*, die aber nirgends eine feste Nagelfluh bilden, sieht man am schönsten im Bickwald, am Südhang westlich der Kantons-grenze. Besonders auffällig sind darin die glänzend polierten, kleinen, weißen Quarzgerölle. Da meistens dickschalige Austern zwischen den Geröllen liegen, bezeichnet man diese Gerölleinschaltungen in den Sandsteinen nicht ganz zutreffend als «Austernnagelfluh».

Die Meeressmolasse zieht sich als zirka zwei Kilometer breiter Streifen längs des Südrandes der Lägern vom Limmattal bis Niederhasli. Sie quert das Tal zwischen Spreitenbach und Killwangen, weshalb sie auch im Bickwald und bei Oetwil noch

sichtbar ist, und steigt hangwärts immer mehr an bis oberhalb Neuenhof. Westwärts verschwindet sie unter jüngeren Ablagerungen und erscheint erst wieder jenseits des Reußtales bei Mägenwil-Othmarsingen. Am Kreuzliberg, südlich Neuenhof, war früher ebenfalls ein Steinbruch im Betrieb, der jetzt stillgelegt ist. Auch der auffällige, kegelförmige Hügel des Buchbühl, südöstlich Killwangen, besteht aus mariner Molasse, ebenso der Sulzberg bei Wettingen mit der Wallfahrtskapelle.

### 3. Die untere Süßwassermolasse

Sie bildet einen schmalen *Streifen* am Südrand der Lägernkette. Links der Limmat, zwischen Neuenhof und Baden-Oberstadt ist sie relativ gut aufgeschlossen, besonders in der Limmat-schlinge um das Kloster Wettingen. Zwischen dem «Kreuzstein» und der untern Eisenbahnbrücke tritt sie direkt an der Landstraße zutage. Rechts der Limmat kann sie nur zufällig, bei Tiefbauten, gesehen werden. Am Sulzberg liegt sie wegen dem südlichen Einfallen der Schichten bereits unter dem Talboden.

Die untere Süßwassermolasse zeigt bezüglich Zusammensetzung und Bildungsbedingungen große Verwandtschaft mit der obern Süßwasser-Molasse. Knauersandsteine und Mergel, meistens rot gefärbt, wiegen vor. Gelegentlich treten auch Gerölllagen auf. Ein schönes Profil, Wechsellagerung von grauen Glimmersandsteinen mit bunten Mergeln, sieht man zurzeit an der neuen Waldstraße, die oberhalb des Teufelskellers um den Kreuzliberg herumführt. Etwas abseits liegen weitere gute Aufschlüsse an den neuen Waldstraßen am Lagerhang, östlich des Bußberges, oberhalb Wettingen (Krummorgen, Mösli, Steinboden).

### Die Lagerungsformen der Molasse

Alle drei genannten Molasse-Abteilungen liegen unter sich *parallel* oder *konkordant* und ruhen als Gesamtheit auf den Kalkschichten, die den Südhang der Lägernfalte bilden und die infolge ihrer Steilstellung und späteren Abwitterung den markanten Grat sowie die Felsrippe mit der Ruine Stein bilden. Ursprünglich wurden diese Molasseschichten ungefähr horizontal abgelagert, heute aber fallen sie zwischen Baden und Wettingen, wie ihre Kalkunterlage, 60 bis 45° nach Süden ein. Am Sulzberg und Pfaffenbühl sowie in der Damsau liegen sie bereits horizontal, beschreiben dann aber gegen Süden nochmals eine wellenförmige Verbiegung, eine kleine Falte, die parallel zur Lägernfalte in west-östlicher Richtung zieht, aber bald ausklingt. Daher kommt es, daß die Schichten im Steinbruch Würenlos leicht nach Norden, im Bickwald und im alten Steinbruch Kreuzliberg leicht nach Süden fallen (siehe Profile auf Seite 23).

Im obern Limmattal liegen sie wieder, wie ursprünglich, flach, von Zürich an steigen sie in der Albiskette alpenwärts wieder etwas an.

Diese *Lagerungsstörungen* sind eine Folge der allgemeinen *Jurafaltung*, bei der auch die Lägernkette emporgepreßt wurde und die, nach der Ablagerung der Molasse, in der sogenannten Pliozänzeit erfolgte. Die Bildung des gesamten Kettenjuras ist ihrerseits eine Folge-Erscheinung der viel gewaltigeren Gebirgsbildung der Alpen, die aber etwas früher stattfand. Wir müssen uns also vorstellen, daß die Molasseschichten einst über den Lägerngrat hinüberreichten, sie sind aber schon sehr früh, vor dem Abschluß des faltenden Vorganges, in der Scheitelpartie des Gewölbes abgetragen worden und nachher noch bis auf die heutige obere Grenze, zirka 700 Meter, abgewittert.

### Die Entstehung der Molasse

Durch das Studium der Molassegesteine, speziell der Nagelfluhmassen des Zürcher Oberlandes, der Ost- und Zentralschweiz hat sich ergeben, daß das gesamte Material von den *Alpen* stammt. Im vorletzten großen Zeitabschnitt der Erdgeschichte, in der Tertiärzeit, wurde das Alpengebirge durch gewaltige Schubkräfte, die in der Erdrinde zur Auswirkung kamen, emporgetürmt. Sofort setzte aber auch die Verwitterung und Erosion ein, Zerstörung und Abtrag des Gebirges gingen Hand in Hand mit der Faltung und Deckenbildung. Das entstehende Schuttmaterial wurde von den ersten sich bildenden Alpenflüssen, die zeitweilig Wildbachcharakter annahmen, aus dem werdenden Gebirge herausbefördert und ins Vorland verfrachtet, wo es in großen Seen, zeitweilig im Meer, abgelagert wurde in Form großer *Deltas*. Es ist dies ein Vorgang, den wir sowohl bei den großen Weltflüssen wie bei den heutigen Alpenflüssen konstatieren können, z. B. der Maggia, der Kander, der Linth usw. Die *obere Süßwassermolasse*, die z. B. die Höhenzüge des Albis, des Hasenberges, der Pfannenstiel-, Gubrist-, Haslern- und Altbergkette aufbauen, bildet das westliche *Teilstück* des großen *Hörnli-deltas*, das zur Hauptsache das Zürcher Oberland aufbaut und bis zum Lindenberg reicht und vorwiegend aus Nagelfluh besteht. Ganz entsprechend reicht dieses Riesendelta im Norden bis zum Randen und im Nordosten bis gegen den Bodensee. Nur müssen wir bedenken, daß dieses Delta nach seiner Bildung stark gehoben wurde, sonst könnte es heute nicht das ganze Tößbergland aufbauen. Dabei ist die Deltaspitze, die mehr gegen den Walensee zu lag, schon längst abgetragen worden. Wie bei den heutigen Deltas sehen wir auch bei diesem alten Molassedelta eine gesetzmäßige Verteilung der Gesteine. Das ganz grobe Material wurde im Bereich der Hauptströmungsrichtung des Flusses, wir können ihn Ur-Linth nennen, abgelagert, der Sand

und Schlamm wurde von den seitlichen Nebenarmen in flachen Seebezirken, zum Teil in Tümpeln und verlandenden Seebuchten abgesetzt.

In gleicher Weise gehört die *untere* Süßwassermolasse unseres Gebietes dem Randbezirk eines älteren Deltas an, dessen Zentrum das heutige Rigi-Gebiet ist. Die Ablagerung geschah in der gleichen Weise — man kann den materialbringenden Fluß als Ur-Reuß bezeichnen — das grobe Material in Alpennähe, das feine weiter draußen im ruhenden See. Aus diesem Grunde finden wir im Limmattalgebiet in beiden Süßwassermolassen fast keine Gerölle mehr.

Bei der *Meeresmolasse* handelt es sich um *Strandbildungen*, darauf deuten die zerbrochenen und zerriebenen Schalen von Meerestieren hin, die in dem von den Flüssen herangeführten Sand eingebettet sind, was auf starke Küstenbrandung jenes fernen Meeres hinweist.

Bei dieser Gelegenheit können wir uns auch fragen, wie die *Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere* jener Zeit waren. Leider gibt uns unser Exkursionsgebiet darüber wenig Aufschluß, weil die Molasse fast versteinungsleer ist. An der Straße Schlieren—Uitikon wurden früher in den Gießsandgruben schöne Pflanzenblätter gefunden, vor allem von dem damals häufigsten Waldbaum, dem Zimtbaum (*Cinnamomum Scheuchzeri*), ferner von Ahorn, Ulme, Lorbeer, Weide usw. Andere solche Fundstellen können zufällig entdeckt werden. In den bituminösen Mergeln findet man gelegentlich Schnecken; die wichtigsten Arten sind die Weinberg-, Teller- und Turmschnecken (*Helix*, *Planorbis*, *Limnæa*-Arten). Wirbeltier-Reste sind in der Süßwassermolasse sehr selten, aber ganz besonders wertvoll. Es handelt sich dabei immer um Knochen und Zähne von eingeschwemmten Landtieren. Den wissenschaftlich interessantesten Fund machte man in den letzten Jahren in der Knauermolasse am Buchhoger durch die zufällige Entdeckung einer großen Schildkröte, die heute im Zoologischen Museum der Universität ausgestellt ist.

Aus allen Pflanzen- und Tierfunden in der Molasse ergibt sich, daß während der ganzen Molassezeit bei uns ein *subtropisches, ozeanisches Klima* geherrscht hat mit nur geringen jahreszeitlichen Temperaturschwankungen. Das Festland trug ein üppiges Pflanzenkleid, vor allem Urwald, anderseits gediehen reichlich Farne, Gräser und Blumengewächse. Die Tierwelt sowohl des Wassers wie des Landes stand der Pflanzenwelt in keiner Weise nach. Bekannt geworden sind Insekten, Fische, Vögel, Amphibien und Säugetiere. Unter den letzteren sind die Affen, Elephanten, gewisse Raubtier- und Pferde-Arten heute bei uns ausgestorben.

## Die eiszeitlichen Bildungen

Die *jüngste* geologische Zeit, die die warme Tertiärzeit ablöste, ist ausgezeichnet durch eine ganz bedeutende Klimaverschlechterung, deren genaue Ursache wir heute noch nicht kennen. Sie muß aber im Zusammenhang stehen mit der Bildung der Alpen. Allgemein tiefere Jahrestemperaturen, verbunden mit stärkeren Niederschlägen in Form von Schnee hatten zur Folge, daß große *Gletscher* aus den bestehenden Alpentälern ins Molasseland vorstießen. Ganz analog den heutigen Gletschern, verfrachteten diese Eisströme das ihnen von den Bergspitzen und Gräten zugefallene Schuttmaterial in Form von Wall- und Grundmoränen in das Alpenvorland hinaus, wo es nach der Abschmelzung des Eises liegen blieb. Andererseits durchfurchten große, oft reißende *Schmelzwasserbäche* das Molasseland, denn die weichen Gesteine boten den Fluten wenig Widerstand. Mit der Zeit wurden so große Talrinnen ausgespült und in denselben nachher große Mengen von Kies und Sand, in Tümpeln und kleinen Seen auch Tongesteine abgelagert.

Wir wissen heute, trotz manchem Rätsel, das uns die Eiszeit als Ganzes noch aufgibt, daß die Gletscher mindestens viermal in großen Abständen aus dem Gebirge herausbrandeten und sich nachher wieder tief in die Alpentäler zurückzogen. Dieser rhythmische Wechsel von Vorstößen und Rückzügen, ganz sicher verbunden mit Vertikalbewegungen des Alpengebirges, bedingten einen wiederholten *Wechsel von Talbildung* (Erosion) und *Talauffüllung* (Akkumulation). Sehen wir zu, was sich im Gebiet des Limmattales im Laufe der Eiszeit alles ereignet hat. Selbstverständlich haben sich diese Erscheinungen hier im großen und ganzen gleich abgespielt wie im übrigen Alpenvorland.

### Die 1. und 2. Eiszeit

Die Gletscher der ersten und zweiten Eiszeit reichten nicht sehr weit ins Mittelland hinaus. Die einzigen Zeugen dieser frühen Vergletscherung sind die Platten von *löcheriger Nagelfluh* auf vielen Molassebergen, so z. B. auf dem Uetliberg, dem diese Nagelfluhkappe zu seinem Namen verholfen hat. Ausgedehntere Gebiete solcher Nagelfluh finden wir nördlich der Lägern; es sind die Hochplateaus des Stadlerberges, der Egg, des Bowaldes, des Dürn-Siggenberges, auch des Bruggerberges usw. Weil diese Nagelfluhplatten eine «*Decke*» auf den Molasserhebungen bilden, hat man sie zutreffend als «*Deckenschotter*» bezeichnet.

Bei der Annaburg, östlich des Uetliberges, sieht man, daß Grundmoräne in dieser löcherigen Nagelfluh eingeschaltet ist. Es ist dies ein Zeichen dafür, daß der Gletscher kurze Zeit bestimmt bis hierher reichte und sich dann bald wieder zurück-

zog. Eigentliche Endmoränen sind aber nirgends bekannt, die Linie des maximalen Vorstoßes können wir deshalb nicht mehr genau rekonstruieren.

Im Bereiche des Limmattales ist der *ältere* oder *höhere* Deckenschotter, der der *ersten Eiszeit* oder *Günzeiszeit* angehört, wie gesagt, vorhanden auf dem *Uetliberg*, vielleicht ein ganz kleiner Rest auf dem Buchhoger, sicher aber auf der *Hasenbergkette*. Es sind hier zwei Vorkommen zu unterscheiden. Das südöstliche Vorkommen bildet das etwas westwärts geneigte Plateau des Heitersberges mit dem Steilabsturz gegen den Egelsee. In etwas tieferer Lage liegt das Vorkommen von Sennenberg—Kreuzliberg. An den bastionenartig gegen das Tal vorspringenden Molassespornen des Lehnstudhau (P. 636), Ober-rütimoos (P. 634), Moosenhau (P. 643), Kreuzliberg (P. 632) und Hinterhau (P. 620) sieht man die Nagelfluh die obersten, fast senkrechten Wände bilden. Auf der Südwestseite ist der Schotter nirgends zu sehen, weil eine dicke Moränendecke der späteren größten Eiszeit ihn total verhüllt.

Auch auf dem *Altberg* ist ein kleiner Rest von älterem Deckenschotter nachweisbar; er ist hier aber nicht als typische löcherige Nagelfluh ausgebildet.

Trotzdem wir an verschiedenen Stellen diesen älteren Deckenschotter nachweisen können, ist es nicht möglich, den genauen Verlauf der damaligen Schmelzwässer, die die genannten Kiesmassen ablagerten, zu rekonstruieren. Nur so viel ist sicher, daß eine oder zwei Talrinnen existierten, die in westlicher bis nordwestlicher Richtung die Schmelzwässer ableiteten, sehr wahrscheinlich über das Müserenplateau, westlich Baden hinweg ins Gebiet der heutigen untern Aare.

Diese Kies- und Sandmassen waren nach ihrer Ablagerung noch vollständig *locker*, erst später wurden sie allmählich zu fester *Nagelfluh* verkittet, indem zwischen den Poren der Sandkörner und in den Hohlräumen zwischen den Geröllen kohlen-saurer Kalk (Kalzit =  $\text{CaCO}_3$ ) ausgeschieden wurde durch das darin zirkulierende Grundwasser.

Auch aus der *zweiten Eiszeit*, der *Mindeleiszeit*, sind Nagelfluhreste erhalten geblieben, die den *jüngeren* oder *tieferen* Deckenschotter bilden, weil diese Nagelfluhplatten in Talrinnen liegen, die einen tieferen Molasseboden besitzen als die Schotter der ersten Eiszeit. Solche Nagelfluhplatten sind sichtbar auf dem *Gubrist* und der *Haslern*. Am Gubrist-Südhang ist vor Jahren an der neuen Waldstraße auf zirka 570 m Höhe eine Kiesgrube eröffnet worden, wo dieser Schotter ausgebeutet wird. Die Verkittung zu Nagelfluh ist hier allerdings mangelhaft. Das gilt auch für die Nordseite, wo der Schotter beim Bau von Waldstraßen ebenfalls angeschnitten wurde und wo auffällig große Gerölle zum Vorschein kamen.

Vom Deckenschottervorkommen der Haslern kan man sich überzeugen, wenn man vom Restaurant «Winzerhaus» den Hohlweg zum Plateau hinaufsteigt. Der Kontakt mit der Molasse-Unterlage ist gerade beim Waldrand gut sichtbar.

In diesem Zusammenhang soll auch die kleine Deckenschotterkappe auf dem *Krähstel* bei Buchs erwähnt werden und das ganz kleine Vorkommen auf dem Hügel Härtern (P. 543) östlich Wettingen.

Links der Limmat, im Tannwald zwischen dem unteren Limmat- und dem Dättwilertal, ist tieferer Deckenschotter deutlich sichtbar in den prächtigen Nagelfluhwänden oberhalb dem Teufelskeller, wo er auf unterer Süßwassermolasse ruht. Von hier zieht er sich westwärts über Langholz und Rotholz ins Reußtal.

Es scheint, daß zu dieser Zeit zwei Talrinnen existierten, die die Schmelzwässer ebenfalls in westlicher Richtung ableiteten. Die eine, südlichere, lag im Gebiet des Limmattales, die nördlichere am Nordrand des heutigen Furttales. Wahrscheinlich vereinigten sich beide Täler zirka bei Wettingen. Da der weitere Weg über das Müserenplateau nicht mehr möglich war, suchten die vereinigten Schmelzwässer einen Weg der westlichen Lägernfalte entlang über Tannwald, Rotholz und weiter gegen Westen, den wir aber nicht mehr verfolgen können .

Der ältere und der jüngere Deckenschotter sind gute *Quellenbildner*, weil die Nagelfluhmassen das Regenwasser langsam durchsickern lassen und filtrieren. Die undurchlässige Molasse-Unterlage gestattet demselben kein weiteres Eindringen in den Boden, es sammelt sich deshalb auf der Grenzfläche und tritt in Quellgruppen an den tiefsten Stellen derselben aus. Dieses qualitativ sehr gute Trinkwasser ist deshalb seit ältesten Zeiten benützt worden.

### **Die große Eiszeit**

Nach dem definitiven Rückzug der Gletscher der zweiten Eiszeit fand von neuem eine tiefgreifende *Durchtalung* der Molasse statt. Dabei wurden in der ganzen Schweiz in großen Zügen die heutigen Haupttäler angelegt, die man als Stammtäler bezeichnet, so auch das Zürichsee—Limmattal. Wahrscheinlich war dieses damals noch von der Sihl durchflossen, während die Linth durch das heutige Glattal sich dem Rhein zuwandte. Der felsige Talboden lag damals freilich noch zirka 20 m höher als die heutige, aus Kies gebildete Talebene.

Der nachfolgende *Gletschervorstoß* war der *größte* überhaupt, das Eis überflutete als fast einheitliche Decke das ganze Mittelland bis zum Rhein und drang zum Teil noch in die Schwarzwaldtäler ein. Diese einheitliche, aber nicht sehr lange dauernde Eisbedeckung — es war eine Art Inlandeisdecke —

hatte zur Folge, daß auf dem Untergrund eine fast zusammenhängende Schicht von Grundmoräne mit Blöcken abgelagert wurde, die größtenteils später wieder abgetragen wurde, heute aber noch erhalten ist auf den Plateaus des Gubrist und der Haslern (Blöcke), sowie auf dem ganzen Hasen—Heitersberg, wo fast der ganze Deckenschotter dadurch verhüllt ist. Auch der Pfaffenbühl trägt noch eine Decke dieser lehmig-sandigen, meist bis in große Tiefen mit Humus, d. h. Verwesungsstoffen vermischten Schuttdecke. Beim endgültigen Rückzug des Eises, wobei der Eiskuchen in Zungen und Lappen sich auflöste, füllten die Schmelzwässer die Talrinnen mit Kies und Sand auf.

Wir bezeichnen diese fluvioglazialen Ablagerungen als *Hochterrassenschotter*, weil sie über dem heutigen Talboden liegende Terrassen bilden. Die Hauptmasse derselben ist durch spätere Schmelzwässer wieder fortgespült worden, so daß heute nur noch Relikte davon existieren. Zum Glück ist auf der rechten Talseite ein großer solcher Rest erhalten geblieben bei Oberengstringen-Rütihof. Dieses Schotterrelikte bildet das auffällige, ebene Plateau von *Sonnenberg* am Südhang des Gubrist, das sich bis in den Rütihof erstreckt. Eine alte, fast verfallene Kiesgrube im hintern Teil des Bachtobels, das von der Birchwies her kommt, wo zudem ein schöner *Grundwasseraustritt* zu beobachten ist, ist leider heute der einzige Aufschluß, denn die Plateau-Oberfläche ist mit Moränen bedeckt. Man sieht immerhin, daß der Schotterrest als kleines Grundwasser-Reservoir funktioniert. Vielleicht liegt ein weiterer solcher Schotterrest bei Oetwil, zwischen dem Eschenberg und dem Bickwald, denn an dieser Stelle kann im Reb Gelände die Molasse auffallenderweise nirgends beobachtet werden. Weiter talabwärts fehlt jede Spur dieses Schotters.

Wer von Schlieren aus die Straße nach Uitikon einschlägt, sieht nach der Bahnunterführung linker Hand eine Kiesgrube mit vielen großen Blöcken. Die Bahnlinie selber verläuft zwischen «Hermetschloo», unterhalb Altstetten und dieser Stelle 1,5 km lang auf Molasse. Diese Kiesmasse liegt somit in einer linksseitigen *Nebenrinne* zum Haupttal. Sie zieht sich wahrscheinlich, unter Moräne verborgen, über Albisrieden ins Sihltal. Bei der Kiesgrube «Horgen» hat man in 45 m Tiefe auch den Grundwasserstrom dieses Schotters angebohrt, ein Beweis dafür, daß diese kiesgefüllte Rinne hier bestimmt durchzieht. Mehr kann darüber nicht gesagt werden. Im Raum zwischen Dietikon und Schlieren muß diese Nebenrinne, die nur kürzere Zeit funktionierte, ins Haupttal eingemündet haben.

Ein rechter Seitenarm des *Reußgletschers* sandte einen Schmelzwasserfluß vom Raum von Birmensdorf aus gegen Norden, der das heutige, relativ breite *Urdorfertal* auserodierte. Auch diese in die Molasse eingesenkte Talrinne wurde in der

Folge mit Hochterrassenschotter vollständig aufgefüllt und funktionierte von dieser Zeit an als eigentliches Flußtal nicht mehr.

Der Vollständigkeit halber soll an dieser Stelle auch auf die großen Schutt- und Bergsturzmassen am Südhang der Lägern hingewiesen werden, die sich von «Innere Scharte» bis «Krummorgen», nordöstlich Wettingen, erstrecken, mit der auffälligen, nach Süden vorgeschobenen Kalkplatte des *Bußberges*, die jedem Beobachter auffällt. Durch die Unterscheidung des steilen Hanges durch das Eis sind die südlichen fallenden Kalkschichten nach dem Abschmelzen des Eises ihrer Stütze beraubt worden und auf der ganzen Länge vom Innern Gugel bis zum Schartenfels in Bewegung geraten und als Bergsturz auf das Molasseland hinuntergestürzt.

### Die letzte Eiszeit

Die *jetzige* Form des Limmattales und seiner weiteren Umgebung ist das Werk der letzten oder *Würm*-Eiszeit. Nach dem definitiven Rückzug des Eises der größten Vergletscherung (Riß 1) und der Ablagerung der Hochterrassenschotter gruben sich die Schmelzwässer von neuem in die bestehenden Kiesablagerungen ein, 50 bis 80 m unter den alten Talboden. Diese Zwischeneiszeit muß sehr lange gedauert haben; sie ist im ganzen Mittelland charakterisiert durch enorme *Erosionsvorgänge*. Es wurden nämlich die *tiefsten Talrinnen* bis auf die heutige Felsunterlage hinunter ausgespült. So wurde im Limmattal der ganze Hochterrassenschotter wieder ausgeräumt bis auf den genannten kleinen Rest von Sonnenberg-Rütihof, der in einer nordwärts gerichteten Talausbuchtung lag und deshalb vor der Zerstörung durch die Wasserfluten geschützt war. Nicht genug damit, wurde auch die unterliegende Molasse in der Breite des heutigen Tales mindestens noch 50 m tief mit fortgespült.

Die nun folgenden Ereignisse sind in ihrem Zusammenhang noch nicht klar zu übersehen. Zwischen der größten Vergletscherung und dem letzten Hauptgletschervorstoß, der durch die Ablagerung typischer Wallmoränen gekennzeichnet ist, muß zwischendurch nochmals ein Eisvorstoß erfolgt sein, der wahrscheinlich nur von ganz kurzer Dauer war. Typische Moränen dieser Vergletscherung, die man auch, da ein guter Name dafür fehlt, als *Riß 2* bezeichnet, kennen wir nicht, wohl aber einen Schotter, den man als *Mittelterrassenschotter* bezeichnet und von dem im Limmattal noch größere Reste vorhanden sind.

Auf der *rechten* Talseite fällt dem Beobachter die typische schmale Terrasse auf, die sich von Höngg bis Weiningen hinunterzieht, die sich beim Sennenbühl in Oberengstringen plötzlich verbreitert zur großen Ebene von Weiningen—Hardwald, die von drei Seiten von der Limmat umflossen wird. Die Land-

straße Höngg—Weiningen—Oetwil verläuft genau auf dieser Terrasse. Sie senkt sich von Höngg aus allmählich, bis sie unterhalb Oetwil die Höhe des breiten Talbodens erreicht und dann verschwindet. Daß es sich bei dieser Terrasse wirklich um eine Schotterterrasse handelt, beweisen alte Kiesgruben in der «Talchern» bei Höngg, sowie die großen, jetzt noch betriebenen Kiesgruben im Hardwald, gegenüber Dietikon. Auch in einer Bohrung zur Sondierung des Untergrundes, die die SBB. unterhalb Höngg auf zirka 450 m Höhe ausführen ließen, hat man den Schotter, im Kontakt mit Molasse, getroffen.

Auf der linken Talseite fehlt zunächst dieser Schotter. Vom Albisgütli über Heuried dehnt sich der junge, große Lehmschuttkegel des Uetliberges aus, der nach Westen über Albrisrieden bis gegen Altstetten reicht und alle älteren Bildungen überdeckt. Bis Station Urdorf folgt dann Molasse und die bereits genannte darin eingesenkte Hochterrassenrinne. Möglicherweise besteht die etwas über dem allgemeinen Talboden liegende Terrasse von Oberurdorf—Herweg aus Mittelterrasse. Diese fehlt aber bestimmt bis Spreitenbach. Von diesem Dorf an bis etwas unterhalb Neuenhof erkennt man wieder deutlich eine höhere seitliche Terrasse, die sich ebenfalls talabwärts langsam senkt, wie auf der rechten Talseite. Sie trägt die Dörfer Killwangen und Neuenhof. Nach der Auffassung des Autors gehören auch die Kiesmassen von *Tägerhard*, unterhalb Würenlos, die sich bis zum *Wettingerfeld* hinziehen, zur Mittelterrasse. Es handelt sich dabei um einen Schotterstrang, der sich, mit Unterbrüchen, von Seebach aus durch das Furttal bis Otelfingen und von da durch den Engpaß von Kempfhof zwischen den Molassehügeln Pfaffenbühl und Bickwald, ins Limmattal hinauszieht. Er trägt die schöne Endmoräne von Würenlos. Der Furtbach hat sich in seinem untersten Abschnitt schluchtartig in diesen Schotter eingeschnitten. Im Raum Killwangen—Würenlos müssen also damals die zwei geschiebereichen Schmelzwasserflüsse aus dem Furt- und dem Limmattal zusammengeflossen sind. Selbstverständlich war derjenige aus dem Furttal bedeutend wasserreicher als der heutige Furtbach.

Auch diese großen Schottermassen erlebten das gleiche Schicksal wie die früheren. In der folgenden, letzten Zwischenzeit wurden sie größtenteils wieder fortgespült. Die Erosion arbeitete diesmal mehr in die Breite als in die Tiefe, der Molasseboden der Rinnen wurde ganz allgemein nicht mehr bloßgelegt, weder im Furttal noch im Limmattal. Der Fluß grub sich lediglich eine, im obern Talabschnitt breite, im untern Teil, d. h. von Spreitenbach an schmälere Rinne in den Mittelterrassenschotter (siehe Zeichnung).

Der *letzte* Gletschervorstoß, *Würm* i. e. S. reichte maximal nicht mehr so weit wie die größte Vereisung. Er ist gekennzeichnet durch die Ablagerung gut ausgeprägter Wallmoränen.

Diese treten auch heute noch im Landschaftsbild deutlich in Erscheinung. Der *Linth*gletscher, der vom Walensee her noch einen Seitenarm des Rheingletschers empfangt, teilte sich im Gebiet des obern Zürichsees in zwei große Teilgletscher. Der rechtsseitige floß durch das Glatt-, der andere durch das Zürichseetal, wo er zur Zeit der größten Ausdehnung die Einsattelung des Milchbucks überschritt und sich dann bei Seebach wieder teilte.

Ein Gletscherlappen floß durch das Furttal bis *Würenlos*, wo er lange stationär blieb und deshalb die schöne, bogenförmige *Endmoräne* hinterließ, die sich vom Bickhof durch den Tägerhardwald bis zum großen Steinbruch hinzieht. Das Dorf selber liegt im dahinterliegenden, muldenförmigen Zungenbecken eingebettet. Die anschließenden *Seitenmoränen* ziehen über Otelfingen, bzw. Hüttikon—Dänikon talaufwärts. Im Limmatthal selber ist dieses Maximalstadium lange nicht so schön ausgebildet, obwohl es nach dem Dorf Killwangen als «*Killwanger-Stadium*» bezeichnet wird. Beim gleichnamigen Bahnhof sieht man allerdings größere Blöcke aus dem durch die Bahnbauten angeschnittenen Hang hinausragen. Aus der Lage der anschließenden Längsmoränen ergibt sich, daß Gubrist, Haslern und Altberg damals aus dem Eis herauschauten.

Das folgende *Rückzugsstadium* deponierte die Endmoräne, genannt «*Schlierenstadium*», die sich bogenförmig quer über das ganze Tal legt. Sie beginnt beim «Keßler», westlich Schlieren, zieht sich bis Schönenwerd, wird dann durch die Limmat unterbrochen und findet ihre Fortsetzung in den Hügeln, die vom östlichen Hardwald hinter dem Kloster Fahr durch nach Unterengstringen (Sennenbühl) ziehen. Nach diesem ersten Rückzugsstadium zog sich der Gletscher «ruckartig» zurück bis nach *Zürich*, wo eine weitere charakteristische Rückzugsmoräne heute noch das Landschaftsbild der Altstadt bestimmt. Vom Kirchhügel Enge zieht sich die Moräne über die «Katz» (Botanischer Garten) zum Lindenhof und zur Hohen Promenade. Diese Moräne ist am Seestau mitbeteiligt.

Die beidseitigen *Längsmoränen* sind nachträglich an den Hängen zum Teil abgespült worden, besonders am Käferberg. Am schönsten sind sie noch erhalten auf der rechten Talseite zwischen Höngg und Oberengstringen. Die höchste Seitenmoräne bildet hier den aussichtsreichen Hügelzug «Berg-Kappenbühl», die dem Schlierenstadium entsprechenden die langgezogenen Hügel von Riedhof—Frankental—Eggbühl usw. Auf der linken Talseite bedecken sie die Seite 13 genannte linksseitige Hochterrassenrinne Schlierenberg—Horgen—Girhalden—Gmeimeri—Albisrieden. Dann werden sie vom großen Schuttkegel des Uetliberges verdeckt, ziehen aber von der Sihl weg auf der Zimmerbergkette seeaufwärts, wo die drei Stadien, infolge der verschiedenen Höhenlage, gut unterschieden werden können.

Auch an den Orten, wo die Wallmoränenzüge heute fehlen, zeugen *erratische Blöcke* für deren frühere Anwesenheit. Man findet solche «Findlinge» einzeln oder in Gruppen heute nur noch in den Wäldern, wo sie vor dem Zugriff durch den Menschen mehr geschützt waren, denn sie hinderten einerseits die Anlage von Kulturland, andererseits boten sie willkommenes Baumaterial für den Bau von Burgen und Häusern. Einige der schönsten Blöcke sind heute vom Staat oder von Privaten gekauft und dadurch vor der Zerstörung geschützt worden. Schöne Blockschwärme, vor allem Blöcke von rotem Ackerstein aus dem Glarnerland liegen heute noch auf der Haslern, auf dem Altberg, im Hüttikerwald bis zum Eschenberg, solche aus der Rißeiszeit auf dem Pfaffenbühl, vereinzelt auf dem Hasenberg. Der größte Block der Gegend ist der «Chindlistein» im Hüttikerwald, der zirka 200 m<sup>3</sup> mißt und ebenfalls geschützt ist.

Ein großer Teil des Moränenmaterials wurde vom Schmelzwasser verfrachtet und in der bestehenden Erosionsrinne wieder abgelagert. Diese jüngsten Schottermassen bezeichnet man als *Niederterrassenschotter*. Dieser bildet den heutigen breiten Talboden vom Sihlfeld in Zürich bis nach Baden, und liegt auf der Strecke bis Killwangen 40 bis 10 m niedriger als die Oberkante der Mittelterrasse. Zwischen Neuenhof und Baden wird dieser Höhenunterschied gleich Null. Man kann also sagen, daß die Niederterrasse in die Mittelterrasse «eingeschachtelt» ist.

### Die Nacheiszeit

Die Zeit, die seit dem endgültigen Rückzug der Gletscher bis heute vergangen ist, bezeichnet man mit dem Namen *Alluvium*. Es ist die Zeit, wo die Landschaft allmählich den heutigen Charakter annahm. Im letzten Abschnitt, in der historischen Zeit, ist diese *Naturlandschaft* durch das Auftreten des Menschen zu einer *Kulturlandschaft* umgewandelt worden.

Das bedeutendste Ereignis dieser Epoche war die Verlegung der Limmatrinne bei Wettingen. Aus einem uns unbekanntem Grund fand die Limmat den direkten Weg auf dem Talboden gegen Baden zu nicht mehr und suchte ein neues Bett ganz am linksseitigen Molassehang. So entstand mit der Zeit die schöne *Flußschlinge* beim «Kloster» und sehr wahrscheinlich eine zweite, gleichsinnige im Bergsturzgebiet des Teufelskellers. Es ist sehr wohl möglich, daß an dieser Stelle infolge damals bedeutend größerer Wassermassen eine derartige Unterschneidung des linken Talhanges eintrat, daß der ganze Molassehang mitsamt dem aufsitzenden Deckenschotter ins Rutschen kam und schließlich als *Bergsturzmasse* die Flußschlinge verschüttete. Die Hauptbewegung muß spontan und einmalig erfolgt sein. Nur mit Mühe fand der Fluß einen neuen Weg durch die Molasse und durch die Kalkschicht der Lägernkette gegen Baden.

Ein *Hangrutsch* großen Ausmaßes, man kann fast von einem Felsrutsch sprechen, liegt auch zwischen Dietikon und Spreitenbach. Aus uns unbekannter Ursache, wahrscheinlich durch einen heute nicht mehr erkennbaren seitlichen Schmelzwasserfluß des Schlierenstadiums, vielleicht mit der Reppisch zusammen, wurde auch hier der Molassehang unterspült und kam langsam ins Rutschen. Diese Bewegung griff mit der Zeit immer mehr hangaufwärts bis zur heutigen Steilwand hinter dem *Egelsee*. Deshalb konnten in einem späteren Stadium auch große Massen des Deckenschotters samt der aufliegenden Rißmoräne abwärts gleiten, bzw. von Zeit zu Zeit absacken. Nur durch solche in Intervallen erfolgende Bewegungen läßt sich die unruhige Hügel- und Tälchenlandschaft im Raum zwischen Waldhof—Schönenberg—Kindhausen—Bollenhof erklären. Diesen Bewegungen verdankt auch der idyllisch gelegene Egelsee seine Entstehung, der zur Zeit seiner Bildung dreimal länger war. Im obern, flacheren Teil ist er seither völlig verlandet. Es ist ein Stausee in einem Nackentälchen zwischen der Abrißwand und dem nächstgelegenen Wall von Sturzmaterial.

Als weiteres Ereignis dieser Zeit sind zu nennen das Einschneiden der *Seitenbäche* des linken Talhanges in den Molassefels. So entstanden die nach oben sich vielfach verzweigenden *Bachtobel* des Hasenberges, genau wie diejenigen des Albis. Das schönste Beispiel bildet der Spreitenbach hinter dem gleichnamigen Dorf. Durch die starke Eintiefung dieser Bäche wurden die Tobelwände oft zu steil, sie rutschten nach und deshalb sehen wir dem ganzen Hang entlang kleinere Rutschmassen und Lehmschuttkegel. Besonders schön sind die letzteren auf der Mittelterrasse zwischen Spreitenbach und Neuenhof.

Der Lauf der *Reppisch* zwischen Birmensdorf und Dietikon durch die Molasse ist zur Hauptsache ebenfalls nacheiszeitlich. Es ist anzunehmen, daß der Flußlauf schon zur Zeit des Maximalstandes der Würmeiszeit funktionierte, als gemeinsame Schmelzwasserrinne zwischen dem Reußgletscherlappen von Bonstetten und dem Linthgletscherlappen von Ringlikon—Risi—Birmensdorf—Egg. Das Fließchen vermochte den Hochterrassenschotter des alten Urdorfertales nicht mehr wegzuräumen und suchte einen neuen Weg.

Auf der rechten Talseite sind größere Tobelbildungen und Rutschungen nicht eingetreten, mit Ausnahme am Südhang des Altberges, wo letztere heute noch andauern. Dadurch wurde das Seitentälchen zwischen Altberg und Haslern-Eschenberg, das schon früher als lokale Schmelzwasserrinne funktionierte und dessen westlicher Ausgang später mit Moräne verstopft wurde, noch weiter aufgefüllt. Es entwässert sich heute durch zwei kleine Bäche gegen Weiningen und Oetwil.

## Wirtschaftliches

Nachdem wir die geologische Geschichte unseres Tales und seiner Bergumrahmung skizziert haben, wollen wir unsere Aufmerksamkeit auch noch den *nutzbaren Rohstoffen* schenken, die uns das Tal liefert, und die für unsere Volkswirtschaft von großem Nutzen sind.

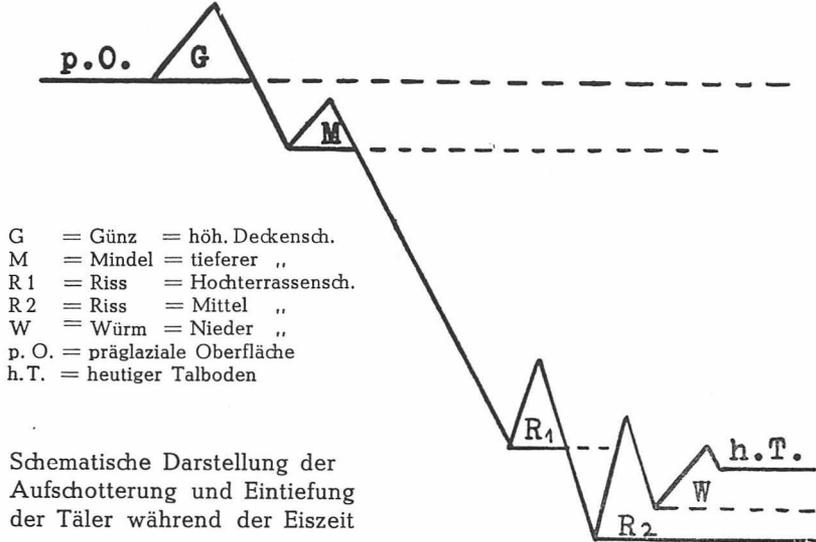
Auf die Ausbeutung von *Muschelsandstein* bei Würenlos, früher auch bei Killwangen, ist bereits auf Seite 6 hingewiesen worden. Das Material wird nicht nur als Baustein und zur Verkleidung von Fassaden benutzt, sondern vor allem für Bildhauerarbeiten verwendet. Andere Naturbausteine werden in der Mollasse nicht ausgebeutet.

Als wichtige Rohstoffe kommen *Kies* und *Sand* in Betracht. Die größte Ausbeutung solcher Bau- und Straßenmaterialien befindet sich zur Zeit im *Hardwald*, eine Aufzählung anderer Kiesgruben, seien sie im Mittel- oder Niederterrassenschotter angelegt, erübrigt sich. In der Umgebung der Stadt Zürich sind viele alte Kiesgruben infolge der Ausdehnung der Außenquartiere in den letzten Jahrzehnten eingegangen.

Der wichtigste Rohstoff ist wohl das *Grundwasser*. Solches ist im Limmattal in reichlicher Fülle vorhanden und wird von Zürich bis Baden aus unzähligen Brunnen dem Kiesuntergrund entnommen. Als Grundwasserträger kommt vor allem die breite Niederterrasse in Betracht. Nicht nur die Stadt Zürich und die meisten Gemeinden des Tales, auch viele Private, vor allem industrielle Unternehmen, versorgen sich heute mit diesem hygienisch einwandfreien, lebenswichtigen Rohstoff. Die Raumverhältnisse gestatten jedoch nicht, auf diese wichtige Materie hier näher einzutreten. Wer sich dafür interessiert, sei verwiesen auf das große Werk von J. Hug und A. Beilick: «Die Grundwasserverhältnisse des Kantons Zürich», 1934, mit einer Karte der Grundwasserströme 1 : 100 000.

## Zusammenfassung

Zum Schluß wollen wir die wechselvolle geologische Geschichte unserer Landschaft der besseren Übersichtlichkeit halber nochmals zusammenfassen, bei gleichzeitiger Eingliederung all dieser Ereignisse in das allgemeine geologische Zeitschema.



T e r t i ä r	Pilozän  Miozän  Oligozän	Ablagerung der <i>Molasse</i> , im Zusammenhang mit der Bildung des Alpengebirges, in Form von großen <i>Deltas</i> , vor allem Sandsteine und Mergel. Zuerst untere Süßwasser-, dann Meeres- und zuletzt obere Süßwasser-Molasse. Warmes, feuchtes Klima mit üppiger Pflanzen- und reicher Tierwelt im Wasser und auf dem Land. Nach der endgültigen Auffüllung des Sees mit Alpenschutt Jurafaltung (Lägern-Antiklinale) und Einsetzen der Erosion. Zerstörung der Faltenscheitel, Bildung einer präglazialen Landoberfläche.
Q u a r t ä r	Diluvium	I. <i>Eiszeit</i> (Günz). Höherer Deckenschotter (D <sub>1</sub> ), Typus Uetliberg—Heitersberg—Hasenberg. Wallmoränen unbekannt. Genauer Verlauf der Talrinnen nicht bekannt.  1. <i>Interglazialzeit</i> (kurze Zeit dauernd). Erste Durchtalung, 100 bis 150 m unter die präglaziale Oberfläche. Teilweiser Abtrag des D <sub>1</sub> .

II. *Eiszeit* (Mindel). Tieferer Deckenschotter ( $D_2$ ), Typus Krähstel, Gubrist, Haslern, Tannwald. Wallmoränen unbekannt. Hebung des Molasselandes. Genauer Verlauf der Talrinnen nicht bekannt.

2. *Interglazialzeit* (sehr lange dauernd). Zweite Durchtalung, 300 bis 500 m unter die präglaziale Oberfläche. Anlage unserer Haupt- oder Stammtäler, d. h. des Limmat-, Furt- und Glatt-Tales im Linthgebiet, des Urdorfertales im Reußgebiet.

III. *Eiszeit* (Riß). Größte Ausdehnung des Eises. Mächtige Grundmoränen (Hasenberg, Haslern, Gubrist). Hochterrassenschotter (H) (Sonnenberg—Rütihof und linke Nebenrinne Sihltal—Schlieren). Erratische Blöcke.

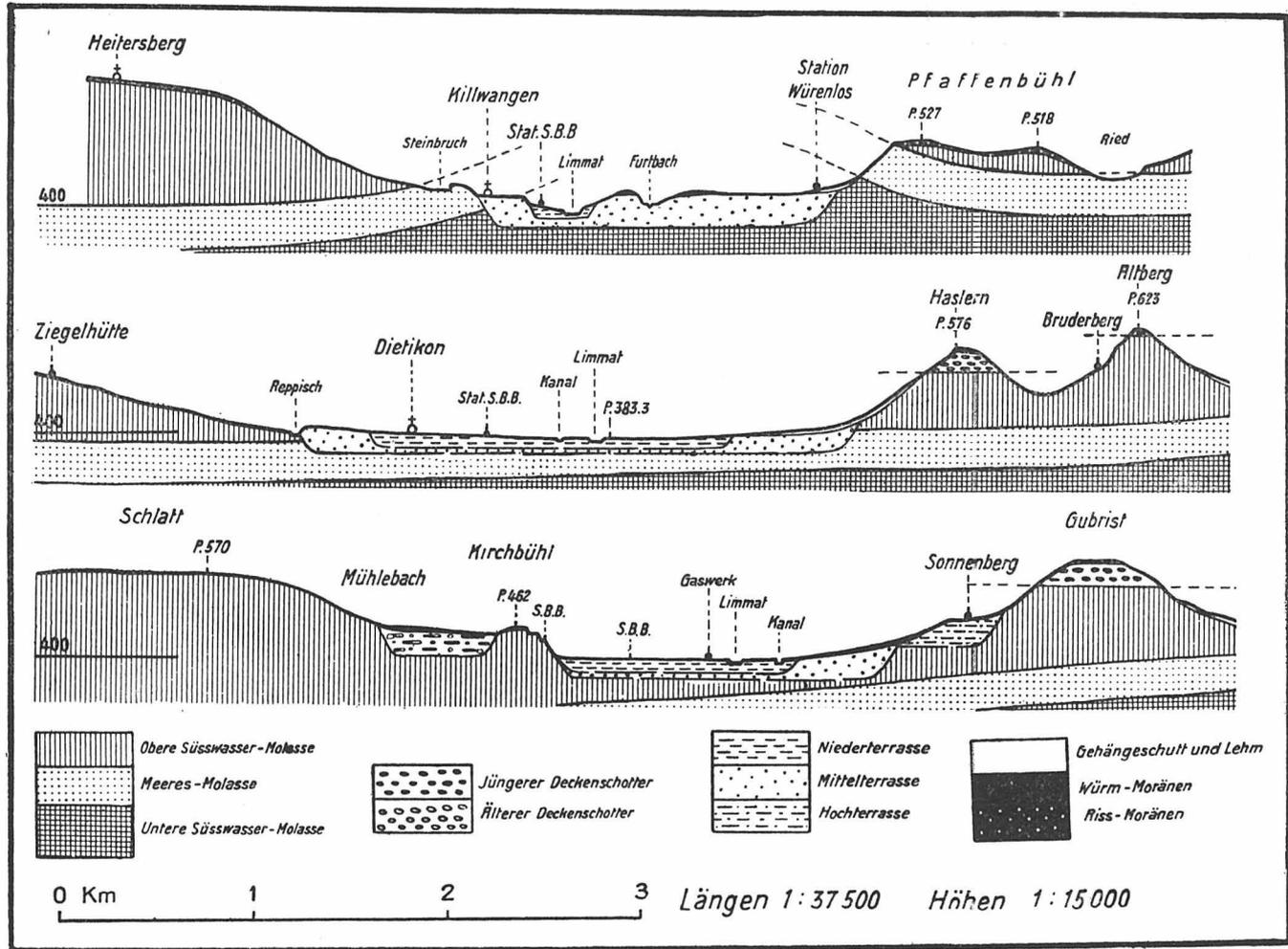
3. *Interglazialzeit*. Kräftige Erosion, Bildung der tiefsten Felsrinnen unter die Auflagerungsfläche des (H). Ausräumung desselben bis auf den Rest Sonnenberg—Rütihof, im Haupttal.

IV. *Eiszeit* (Würm). Zuerst kurzer Eisvorstoß? Vorgänge nicht genauer bekannt. Dann Ablagerung der Mittelterrasse (M), im Limmattal erhalten geblieben als Terrasse von Höngg bis Oetwil, dazu Schotterstrang vom Furttal bis zirka Wettingen. Auf der linken Talseite Terrasse von Spreitenbach bis Neuenhof.

Kurzdauernde Erosionsphase mit teilweisem Abtrag der (M). Bildung einer im obern Talabschnitt sehr breiten, im untern Abschnitt relativ schmalen Rinne. Erosion nicht bis zum Boden der (M).

Erneuter, *letzter* Gletscher-Vorstoß. End- und rechtsseitige Wallmoränen relativ gut erhalten, linksseitig zum Teil zerstört. Killwangen-, Schlieren- und Zürichstadium. Große Grundmoränen-Streuung. Ablagerung des Niederterrassenschotters (N). Bildung des heutigen Reppischtales, vielleicht entsprechend einer älteren Anlage, unbekümmert um das ältere Urdorfertal.

4. *Postglazialzeit.* Weitere Vertiefung des Repischtales Birmensdorf—Dietikon. Bildung der Bachschluchten. Bergrutsche von Egelsee—Bergdietikon und Teufelskeller nebst vielen kleineren Hangrutschungen (Altberg). Ablagerung von Seekreide und Tonen in kleinen Tümpeln, Bildung von Mooren. Bachtuff. Großer Lehmschuttkegel am Fuß des Uetliberges. Gestaltung der heutigen Landoberfläche und allmähliche Umwandlung der Naturlandschaft zur Kulturlandschaft durch den Menschen.



Drei geologische Profile durch das Limmattal, von H. Suter