

# Ein Torflager an der Forchstrasse in der Stadt Zürich

Von

WERNER LÜDI (Zollikon-Zürich)

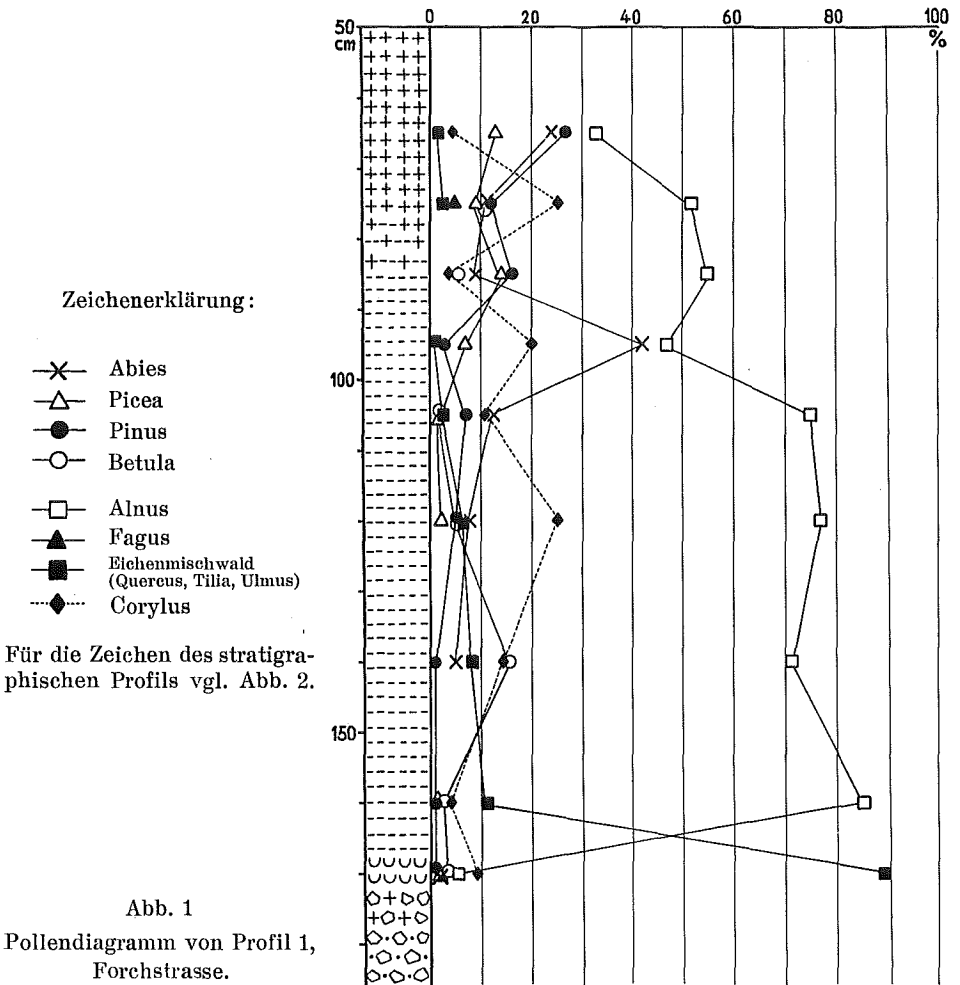
(Mit 2 Abbildungen im Text)

Im Dezember 1941 wurde an der Forchstrasse in Zürich, zwischen Burgwies und Balgrist, beim Neubau der Spiegelfabrik (Nr. 300) ein Torflager aufgedeckt, worauf mich Herr Dr. E. SCHMID in freundlicher Weise aufmerksam machte. Die Torfbank zeigte sich 60—80 cm mächtig und war unterlagert von Moräne, überlagert von Lehm. Die eigentümliche Lagerung liess eine pollenstatistische Untersuchung wünschbar erscheinen zur Feststellung der Zeit, in welcher der Torf gebildet wurde.

Die Baugrube lag auf der westlichen Seite der Forchstrasse, im obersten Teile des Hanges, der zum Wehrenbach hinunterführt (etwa 475 m Meereshöhe). Die Torfbank ist leicht gegen Norden geneigt. Der Torf (siehe Abb. 1) war dicht und schwarz, ziemlich rein von tonigen Beimischungen. Doch zeigte er reichlich kleine, bis etwa 2 mm grosse, quarzige Gesteinsplitterchen. Die Zersetzung der organischen Masse war sehr weit vorgeschritten; nur vereinzelt lagen erkennbare Gewebestücke in der strukturlosen, organischen Grundsubstanz. Ferner fanden sich spärlich Pollen, etwas Farnsporen, ziemlich viele Chitinreste. Durch den ganzen Torfkörper verstreut war gut erhaltenes Holz eingelagert. Von fünf mitgenommenen Stücken konnten drei, vielleicht nur von zwei grösseren Stücken stammend, als *Abies* bestimmt werden, zwei als *Alnus*.

Die unterliegende Moräne war etwa 2 m tief aufgeschlossen. Sie zeigte eine sandig-steinige Beschaffenheit und enthielt reichlich grosse Stücke von Sernifit, Quartenschiefer und Hochgebirgskalk. Sie musste etwas verschwemmt worden sein; denn nicht nur trat der Lehm stark zurück, sondern neben den an Zahl vorwiegenden eckigen Steinen fanden sich auch gerundete. Gegen oben hin sah sie beinahe wie gewaschen aus; aber die obersten 5—10 cm waren ausgesprochen kalkig-lehmig. Auf dem Moränenschutt lagerte eine unregelmässig ausgebildete Schicht weicher, weisser Seekreide, die stellenweise auskeilte, an andern Stellen aber bis über 5 cm mächtig wurde und viele kleine Steinchen, Schalen kleiner Wasserschnecken, Thecamöben-Gehäuse, Hypnaceenblattreste einschloss. Auch die Pollen waren in dieser Schicht nicht spärlich. Der Torf setzte unvermittelt auf die Seekreide auf.

Der Übergang vom Torf zu dem überliegenden Lehm vollzog sich langsam über lehmigen Torf zu schwarzem, torfigem Lehm, grauem Lehm und gegen oben hin zu gelblichem Lehm. Kleine Steinchen und Sandkörnchen waren besonders im untern Teile des Lehmes häufig; vereinzelt waren auch grosse, rundliche Steine eingelagert, vor allem gegen die Basis hin.



Auf der südöstlichen Seite der Baugrube fand sich zwischen dem Torf und dem Lehm eine seekreideähnliche, weisse Schicht, die unregelmässig bald answoll, bis auf 10 cm Mächtigkeit, bald abnahm und auskeilte. An einer Stelle war Seekreide auch dem obersten Teil des Torfes eingelagert.

Die natürliche Bodenoberfläche war nicht erhalten. Im östlichen und südöstlichen Teil der Baugrube schloss eine horizontale Bodenplatte die etwa 80 cm mächtige Lehmschicht ab, während im westlichen und nördlichen Teil, wo die Torfschicht nur etwa 60 cm mass, der Untergrund durch Fundamente und Röhrenleitungen starke Störungen aufwies. Die Oberfläche der Torfschicht entsprach ungefähr dem Niveau der Strassenmitte.

Infolge der Strassenverbreiterung war das Gelände angeschnitten, und die Torfschicht konnte in ihrem weiteren Verlaufe strassenaufwärts verfolgt werden, zum Teil erst im Laufe des Vorsommers 1942. Etwa 25 m oberhalb

der Profilentnahme in der Baugrube, am oberen Ende der Gebäulichkeiten der alten Spiegelfabrik, ergab sich ein wesentlich komplizierteres Bodenprofil (s. Abb. 2). Die grobsteinige Moräne wurde nicht erreicht; hingegen darf der am Grunde des Profils gefundene Sand als Übergang zu den diluvialen Bildungen betrachtet werden. Mit 25 cm weist die über dem Sande liegende Seekreide eine viel grössere Mächtigkeit auf, als in dem Profil der Baugrube. Auch der torfige Teil erscheint erweitert (ca. 100 cm), hat aber seinen Charakter durch starke Einlagerung von Seekreide geändert. Die Seekreide tritt entweder in mehr oder weniger reinen Schichten auf oder als feinkrümelige oder feinblättrige Einschlüsse, den Torf ganz durchsetzend. Wir finden noch eine einzige schwarze, ziemlich reine, beim Trocknen hart werdende Torfschicht (Schicht VIII), in der aber feine Seekreideschüppchen und winzige Molluskenschalen reichlich eingelagert sind. Die übrigen torfigen Schichten zerfallen im trockenen Zustande leicht zu einem staubigen Pulver mit vorherrschenden, hellen Mineralteilchen. Einzelne grosse Steine oder kleine Blöcke sind eingelagert, zum Teil eckige Verrukano-Stücke; gegen den Grund hin, am Übergang von der Seekreide zum Sand, wurde ein grosser, oben gerundeter Sandstein angetroffen. Als Ganzes war die Ausbildung der torfig-seekreidigen Schichten im angeschnittenen Profil längs der Strasse ziemlich unregelmässig. Der torfige Anteil nahm bald ab, bald zu, und infolgedessen erschienen die einzelnen Schichten

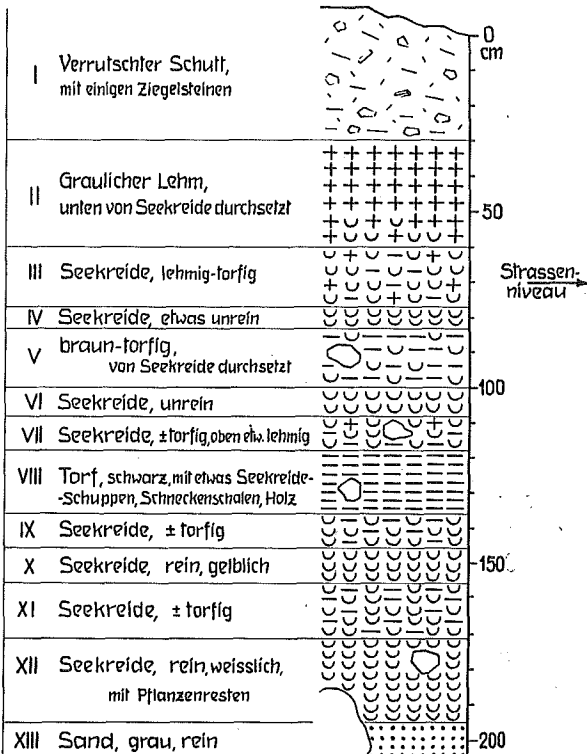


Abb. 2  
Bodenprofil 2, Forchstrasse.

bald dicker, bald dünner und unregelmässig verbogen. Doch blieb die reine Torfschicht VIII konstant.

Über der torfig-seekreidigen Serie lagerte auch hier eine grauliche Lehmschicht, zu der die torfig-lehmige Schicht III den Übergang bildete. Sie war unten von den Seekreide-Teilchen und Äderchen durchsetzt und ging nach oben in lehmigen, verrutschten Boden über, der Bauschutt enthielt und von ungleicher Mächtigkeit war.

Die Grenze zwischen den lehmigen und den torfig-seekreidigen Schichten lag wiederum auf Strassenniveau oder doch nur wenig tiefer, so dass das Gefälle des Moorkomplexes vom oberen bis zum unteren Profil ungefähr dem Gefälle der Strasse entspricht.

Etwa 10 m weiter strassenaufwärts war nur ein einziges, im obern Teil etwas lehmiges Torfband aufgeschlossen, das wahrscheinlich unseren Schichten III—V entsprach. Über diesem Torfe lagerte etwa 70 cm lehmige Erde mit vielen kleinen Steinchen und darauf eine mächtigere Schicht steiniger Erde mit groben Blöcken und eingesprengten Ziegelstücken.

Noch etwa 10 m weiter oben wurde in einem Graben am Strassenrande auch die untere, reine Torfschicht nochmals sichtbar, ca. 50 cm unter der Strassenoberfläche.

Höher oben, gegen Balgrist hin, konnte längs der Strasse eine schwärzliche, etwas torfige, schmale Lehmschicht nahe der Bodenoberfläche eine grössere Strecke weit verfolgt werden. Ihr Zusammenhang mit dem soeben geschilderten Torflager ist aber nicht gesichert. Anmoorige Böden sind auf dem Plateau von Balgrist verbreitet.

Die Bodenproben zur pollenstatistischen Untersuchung wurden an der Stichwand im südöstlichen Teile der Baugrube entnommen, jeweilen mit 10 cm Abstand. Die Analyse bereitete Schwierigkeiten, da die Torfe und Lehme sehr pollenarm waren und die vorhandenen Pollen meist eine schlechte Erhaltung aufwiesen. Immerhin war es möglich, für die einzelnen Spektren, wie sie im Diagramm Abb. 1 angegeben sind, mindestens je 50 Pollen zu zählen. Dazu benötigten wir jeweilen eine Mehrzahl von Präparaten, und teilweise wurden auch mehrere Aufschlüsse angefertigt.

Die Pollenanalyse, Abb. 1, zeigt im Spektrum des untersten Horizontes (Seekreide über der Moräne) Dominanz des Eichenmischwaldes, beinahe ausschliesslich der Linde (*Tilia cordata*), daneben vereinzelt andere Baumarten (*Alnus*, *Betula*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*) und etwas *Corylus* und *Salix*. Alle überliegenden Horizonte ergaben eine geringere Pollenfrequenz und zugleich ein anderes Pollenbild. Dominant ist die Erle. Der Eichenmischwald sinkt ab, zuerst auf 11, dann auf 8 und 6 %, und gegen oben hin fehlen seine Pollen beinahe völlig. Der Abiespollen steigt an, erreicht aber nur im obersten Teile des Torfes einmal beinahe die Dominanz (42 %). Relativ reichlich findet er sich im überliegenden Lehm. Im oberen Teile des Torfes und im Lehme ist ein Ansteigen des *Picea*- und des *Pinus*pollens festzustellen. *Fagus*pollen wurde nur in einem Horizonte an der Basis des Lehmes gefunden

(in der Seekreide, 4 %), aber einwandfrei und gut erhalten, ausserdem ein unsicherer Pollen im untersten Lehm. Beide sind im Spektrum von 75 cm Bodentiefe vereinigt. Coryluspollen fand sich meist verhältnismässig reichlich. Salixpollen war spärlich; in den mittleren Schichten fehlte er. Die Übergangsschicht vom Torf zum Lehm enthielt einen unsicheren Carpinuspollen, der obere Torf (105 cm) einen Castaneapollen. Neben dem Pollen der Holzpflanzen wurde auch solcher von krautartigen Pflanzen festgestellt (Compositentyp, Caryophyllaceentyp, Gramineen, Cyperaceen, Artemisiatyp), aber stets nur spärlich.

Unser Pollendiagramm zeigt also ganz unten einen Lindenwald und darüber einen Erlenwald an. Der letztere ist als lokale Erscheinung zu werten: das Sumpfbereich war von der Erle beherrscht, und daraus ergab sich eine starke Überrepräsentierung des Erlenpollens. Der regionale Wald wurde allem Anscheine nach vor allem von der Tanne gebildet, nach oben hin vielleicht mit Beimischung der Fichte, während die Föhre vermutlich wieder lokal bedingt war. Die starke Zersetzung des Pollens rückt die Gefahr selektiver Erhaltung nahe, und zusammen mit der geringen Zahl gezählter Pollen ergibt sich die Notwendigkeit, das Diagramm nur in den Hauptzügen auszuwerten.

Wie ist nun der Ausschnitt aus der Waldgeschichte, wie er in unserem Diagramm zum Ausdruck kommt, in die Waldgeschichte der Postglazialzeit unserer Gegend einzugliedern? Aus der Umgebung von Zürich hat ERNST FURRER<sup>1)</sup> ein Diagramm vom Katzensee veröffentlicht, PAUL KELLER<sup>2)</sup> ein weiteres vom Krutzelried bei Dübendorf. Ausserdem sind in meinem Besitz verschiedene neue Diagramme aus der Stadt Zürich (Tonhalle; Seefeld) und eines vom Krutzelried, die noch nicht veröffentlicht sind. Aus diesen Diagrammen ergibt sich, wenn wir von den frühesten Zeiten des Postglazials absehen, nach den dominanten Waldbaumpollen folgende Waldfolge: Föhre → Hasel-Föhre → Hasel-Eichenmischwald → Eichenmischwald. Von da an wird die Waldzusammensetzung weniger einheitlich. Im Katzensee und Krutzelried wird der Eichenmischwald von der Buche abgelöst und dieser von der Tanne und wieder von der Buche, während in den Zürcher Profilen der erste Buchenanstieg fehlt, die Tanne also unmittelbar auf den Eichenmischwald folgt. Die jüngeren Zeiten ergeben in Zürich eine wechselnde Mischung von Buche, Tanne, Eiche und Föhre. Die Föhre bildet da und dort kleine Gipfelchen, die den Eindruck lokaler Bedingtheit machen und steigt ganz allgemein in den jüngsten Spektren stark an, oft bis zur Dominanz. Von der jüngeren Eichenmischwaldzeit an erreicht in manchen Diagrammen die Erle hohe Werte, besonders in der älteren Tannen- und Buchenzeit, also nach der Eichenmischwaldzeit. Fichtenpollen findet sich vereinzelt bereits in der

<sup>1)</sup> ERNST FURRER, Pollenanalytische Studien in der Schweiz. Vierteljahrsschrift. Naturf. Ges. Zürich, 72, 1927 (38 S.).

<sup>2)</sup> PAUL KELLER, Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre florensgeschichtliche Deutung. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 5, 1928 (163 S.).

Eichenmischwaldzeit. Häufiger ( $\pm 10\%$ , teilweise auch mehr) wird er am Ende der ersten Tannenzeit.

Das Diagramm von der Baugrube an der Forchstrasse beginnt am Ende der Eichenmischwaldzeit, nachdem die Haselkurve bereits gefallen ist, und umfasst die ältere Abieszeit, einschliesslich des Piceaanstieges, endigt aber allem Anscheine nach vor der eigentlichen (zweiten) Buchenzeit. Das kann erklären, warum die Buche beinahe fehlt. Immerhin kann selektive Zerstörung den Gehalt an Buchenpollen unter die normale Repräsentation verkleinert haben. Merkwürdig erscheint die ausgesprochene Lindendominanz in der Eichenmischwaldzeit, für die sonst in Zürich ein annähernd gleich starkes Verhältnis von Eiche, Ulme und Linde charakteristisch ist, eher verbunden mit einem leichten Zurücktreten der Linde. Doch ist in der weiteren Umgebung, vor allem in höheren Berglagen, auch Lindendominanz innerhalb des Eichenmischwaldes beobachtet worden, teilweise als lokale Erscheinung. Vielleicht ist auch zu berücksichtigen, dass der Pollen der Linde gegen die Zersetzung bedeutend widerstandsfähiger ist als der von Eiche oder Ulme.

Auch unser zweites Profil war pollenarm, und von ihm wurden nur die untersten Teile (Schichten IX—XII) durchgearbeitet und einzelne Proben höherer Horizonte. Am Grunde des Profils, unmittelbar über dem Sand, ergab sich Birkendominanz (76%), reichlich *Tilia* (12%), *Salix* und etwas *Picea*, *Pinus* und *Alnus*. Darüber rückgehende Birke, zunehmende *Pinus*, *Picea*, *Tilia*, *Salix*. In diesen beiden Spektren fanden sich auch Hippophaëpollen. Vom oberen Teile der Schicht XII an herrscht ausgesprochen *Tilia* bis zur Schicht IX. Oben in der Schicht X wurde ein *Castaneapollen* gefunden. Es ist aber kaum anzunehmen, dass dieser Pollen, zusammen mit dem wesentlich jüngeren *Castaneapollen* im Profil der Baugrube für das Indigenat von *Castanea* beweisend sei. Eher ist zu vermuten, dass Fernstreuung vorliege. Die nächsten *Castanea*-Bestände finden sich bei Murg am Walensee. Die Einwanderung der Edelkastanie in das St.-Galler Rheintal soll zwar nach PAUL KELLER<sup>3)</sup> erst in der Römerzeit erfolgt sein. In der torfigen Seekreide der Schicht IX hat sich das Spektrum der Pollen geändert. Die wenigen Pollen, die in dieser Schicht gezählt worden sind, gehören zu *Picea*, *Alnus*, *Pinus*, *Corylus*. *Alnus* wurde zum erstenmal in Schicht XI gefunden. In Schicht VI und IV (die übrigen wurden nicht untersucht) ergab sich *Alnus*dominanz mit reichlich *Pinus*, etwas *Abies*, *Picea* u. a. Von *Fagus* wurde nur in Schicht XI ein Pollen gefunden.

Dieses zweite Diagramm zeigt die gleichen Hauptzüge wie das erste. Doch ist der ganze basale Seekreidekomplex der Schichten X—XII mit einer Mächtigkeit von etwa 50 cm dem schmalen Seekreidebändchen des ersten Profils homolog. Der Rückgang der Linde und die Ausbreitung der Erle erfolgt bei der Zunahme der organischen Ablagerungen, die zur Torfbildung führt. Wahrscheinlich ist die unterste Seekreide des zweiten Profils etwas

<sup>3)</sup> PAUL KELLER, Pollenanalytische Untersuchungen an einigen Mooren des St. Galler Rheintales. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges., 64, 1929 (S. 74—88).

älter als die des ersten Profils; aber die *Betula*-Dominanz gehört auch in die Eichenmischwaldzeit und ist wohl bedingt durch ein Birkenwäldchen in der näheren Umgebung, das später zurückging, während sich die Erle ausbreitete.

Die Moorbildung an der Forchstrasse nimmt also ihren Anfang in der Eichenmischwaldzeit (altes Neolithikum) mit der Ablagerung von Seekreide und setzt sich durch die darauffolgende Abieszeit fort (Pfahlbau-Neolithikum), wobei Torfe zur Bildung kommen, die aber von seekreidigen Ablagerungen mehr oder weniger durchsetzt sind. Die zeitliche Begrenzung nach oben ist nicht sicher anzugeben. Falls unsere Vermutung in bezug auf den Buchenpollen richtig ist, dürfte aber mindestens der untere Teil des Lehmes noch vor der Bronzezeit abgelagert worden sein.

Da bei uns in der Eichenmischwaldzeit viele Vermoorungen beginnen und die Abieszeit ein Zeitalter starker Moorbildung war, ist diese zeitliche Einordnung nicht besonders auffällig. Bemerkenswert ist dagegen die Einbettung der Ablagerung in der Landschaft.

Die Moorbildung setzt voraus, dass in der Eichenmischwaldzeit ein starker Wasseraufstau erfolgte, nachdem die sandig-kiesige Unterlage durch Lehm oder Seekreide abgedichtet worden war. Auffallend ist besonders die Bildung der Seekreide, von der gewöhnlich angenommen wird, dass sie nur im offenen, stehenden Wasser erfolge. Eine grössere, zusammenhängende, freie Wasserfläche ist angesichts der Neigung des Hanges nicht anzunehmen. Doch kann die Seekreideablagerung in kleineren, flachen Tümpeln erfolgt sein, wofür die ungleiche Mächtigkeit, das stellenweise Auskeilen der Schichten spricht. Solche lockere, krümelige oder feinblättrige Kalkniederschläge entstehen aber auf recht vielgestaltige Weise, und die Gesetzmässigkeiten sind noch keineswegs geklärt, wie sich aus der eingehenden Darstellung bei J. PIA<sup>4)</sup> ergibt.

Für unseren Fall ist von besonderer Bedeutung, dass mächtige Kalkausfällungen auch in Flachmoorsümpfen erfolgen, die von kalkhaltigem Wasser durchflossen sind, namentlich unter der Mitwirkung von Cyanophyceen-Algen. So entsteht oft in dem weitverbreiteten Flachmoorbestand von *Schoenus nigricans* durch solche Vorgänge ein seekreideähnlicher Boden mit einem Karbonatgehalt bis über 80 %<sup>5)</sup>. Wir bezeichnen diese terrestrischen, direkt im oder unter dem nassen, lebenden Rasen entstehenden Kalkausfällungen wohl besser nicht als Seekreide, sondern als Wiesenkalke.

Neben der Wechsellagerung mit Flachmoortorfen oder der Einlagerung in torfige Bildungen spricht namentlich auch der geringe Pollengehalt dafür, dass die Forchstrasse-Seekreide, vielleicht mit Ausnahme des untersten Horizontes, zu den Wiesenkalcken zu stellen ist. Echte Seekreide ist in der Regel pollenreich.

<sup>4)</sup> JULIUS PIA, Die rezenten Kalksteine. Zeitschrift für Kristallographie, Mineralogie und Petrographie Abt. B, Ergänzungsband, Leipzig 1933 (420 S.).

<sup>5)</sup> Vergl. dazu LEO ZOBRI, Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des *Schoenetum nigricantis* im nordostschweizerischen Mittellande. Beitr. Geobotan. Landesaufnahme der Schweiz, 18, Bern 1935 (144 S.), bes. S. 36.

Unser Hang an der Forchstrasse war vermutlich nach einer ersten Zeit der stärksten Wasserstauung ein Flachmoor, in dem zeitweilig Torf gebildet wurde, ausserdem aber starke Ausfällungen von Wiesenkalk vor sich gingen. Erlen und wohl auch Weiden bildeten den Oberwuchs. Aus der sehr weitgehenden Zersetzung der den Torf bildenden Pflanzen, aus der meist schlechten Beschaffenheit der eingeschlossenen Mikrofossilien, aus der Anhäufung von Farnsporen ist zu schliessen, dass das Moorwachstum sehr langsam vor sich ging, zeitweilige Austrocknung einsetzte. Wir dürfen annehmen, dass zur Bildung der 80 cm Torf, wie er in der Baugrube festgestellt wurde, rund 1000 Jahre benötigt wurden, vielleicht auch mehr.

Andererseits ist die Einlagerung von Wiesenkalk doch ein Zeichen von starker Vernässung, und die festgestellte Übereinanderschichtung von reiner Seekreide und von mehr torfigen Schichten lässt auf mehrfachen, ausgesprochenen und länger andauernden Wechsel in der Stärke der Vernässung schliessen, den wir aber infolge der schwachen Pollenführung des Sedimentes zeitlich nicht genau fassen können.

Über dem torfig-seekreidigen Komplex tritt ein neuer Sedimentationszyklus auf, und zwar deutet der langsame Übergang zum reinen Lehm darauf hin, dass die Umstellung der Sedimentation langsam erfolgte. Eine plötzliche Ablagerung der Lehmschicht, etwa durch Murgang oder Gehängerutsch, ist nicht anzunehmen. Die innere Struktur des Lehmes, der reichlich organische Einschlüsse, namentlich auch Mikrofossilien, enthält, spricht dagegen. Die Umweltsverhältnisse müssen von der Zeit der Seekreide-Torf-Bildung in die Zeit der Lehmbildung wesentlich andere geworden sein; aber die starke Vernässung ist geblieben. Wahrscheinlich ist der reine Lehm sogar ins offene Wasser abgelagert worden (Überschwemmungen).

Für die Wasserstauungen und Vernässungen fehlen in der heutigen Oberflächenbeschaffenheit der Umgebung die Voraussetzungen. Das Torflager liegt am Hange des Wehrenbachtälchens und streicht frei vom Hang weg aus. Hangwärts (Südwestseite) lehnt es an die schmale Moräne des Russenweges, die aber hier nur etwa 3 m höher reicht. Wehrentalaufwärts, gegen Südosten hin, laufen die Moräne und die Talterrasse, auf der das Torflager liegt, in das kleine Plateau von Balgrist aus, etwa 150 m vom beobachteten Teil des Torflagers und 5 m höher gelegen. Der Wehrenbach, ein kräftiger, Geschiebe führender Bach, fliesst etwa 15 m tiefer. Vom Balgristplateau zieht sich weiter nach Südosten eine schmale Ebene, heute mit schwachem Gegengefälle, etwa 200 m weit, bis zum Punkte, wo der Wehrenbach aus dem Wald und zugleich aus dem engen Tobel seines Mittellaufes austritt. Hier fliesst der Bach auf Molassefels und nur 4—5 m unter der kleinen Ebene, die sicher nichts anderes ist als ein Talboden aus der Zeit, da der Bach seine Eintiefung in den jetzigen, engeren und stärker gewundenen Lauf noch nicht begonnen hatte. Unterhalb der Terrasse des Torflagers liegen im Wehrenbachtälchen noch mehrere schmale Terrassen, die sich ebenfalls, mehr oder weniger vollständig erhalten, gegen die Austrittsstelle des Baches aus der Enge des Mittellaufes hinziehen. Die nächste



und gut erhaltene Terrasse liegt im Gebiet des Torflagers etwa 3 m tiefer als dieses.

Leider sind die natürlichen Verhältnisse durch die Überbauung des Hanges und durch die Anlage der breiten Forchstrasse sehr gestört und unübersichtlich geworden. Aber es ergibt sich doch, dass das untere Wehrenbachtälchen zur Zeit der Bildung des Torflagers nicht mehr als in den ersten Anfängen vorhanden gewesen sein konnte. Es lässt sich denken, dass hier nach dem Gletscherrückzug in einer Geländemulde, wie sie sich in der Umgebung auch sonst noch finden, quellige Grundwasseraustritte erfolgten, aus denen sich der Wiesenkalk niederschlug.

J. HUG<sup>6)</sup> erwähnt diluviale Rinnen hinter den Seitenmoränen des Zürichberges, die dem Hang parallel laufen und zur Gletscherzeit der Wasserab-  
leitung dienten. Nach dem Rückzuge des Gletschers wurden sie von Schlamm und Torf aufgefüllt. Das Gebiet unseres Torflagers könnte nach seiner Lage einer solchen Rinne entsprechen. Doch halte ich diese Erklärung für zu einfach. Die Versumpfung begann erst nach dem Mesolithikum, also Tausende von Jahren nach dem Gletscherrückzug. Vorher muss eher Erosion vorhanden gewesen sein; jedenfalls setzten keine Bodenreifungsvorgänge ein, da die basale Seekreide direkt auf der unverwitterten Moräne aufsitzt. Deshalb glaube ich, dass der Wehrenbach, der ja seit dem Rückzuge des Gletschers immer in der unmittelbaren Nähe durchfloss, auch bei der Bildung des Torflagers direkt beteiligt war, etwa in folgender Weise:

Ursprünglich floss der Wehrenbach nach seinem Austritt aus dem engen Mittellauf durch die kleine Ebene gegen Balgrist und ungefähr der heutigen Forchstrasse entlang gegen Burgwies. Das Gebiet des Torflagers war also damals Talboden und Bachbett. Vielleicht floss der Bach zeitweilig sogar weiter westlich, zwischen Russenwegmoräne und Burghölzlimoräne, wo Spuren alter Durchtalung vorhanden sind. Im Laufe der Eichenmischwaldzeit verlegte er seinen Lauf. In dem verlassenen, breiten Bachbett, das direkt auf Moräne verlief, staute sich im Gebiete unseres Torflagers das Wasser, vielleicht unter Mithilfe von Aufschüttungen des Baches. Es bildete sich Seekreide und später ein Torfsumpf, durch den aber immer noch reichlich Wasser sickerte und stellenweise etwas Kalk ablagerte (Schicht VIII im zweiten Profil). Nach lange dauernder gleichmässiger Torfbildung nahm die Durchrieselung des Hanges zu, wobei stärkere jahreszeitliche und langfristige Schwankungen auftraten. In einem Teil des Sumpfes entstanden Wiesenkalke oder kalkige Torfe, vielleicht unter einem Bestande von *Schoenus nigricans*. Zeitweilig erfolgte eine Überflutung des Hanges, verbunden mit der Einlagerung von Sand, kleinen Steinchen, selten auch grösseren Steinen. Hier ist wohl eine direkte Einwirkung des Baches zu sehen. Im späteren Teil der Abieszeit (Spätneolithikum) machte sich die Einwirkung des Baches wieder stärker geltend, indem er bei Hochwasser Lehm ablagerte und langsam die Lehmschicht aufbaute, welche die Torf-Seekreide-

<sup>6)</sup> JAKOB HUG, Der Baugrund der Stadt Zürich. Hoch- und Tiefbau, Schweiz. Baumeister- und Zimmermeisterzeitung, 1938, Nr. 27 (4 S., 6 Abb.).

Serie überlagert. In noch späterer Zeit tiefte der Bach seinen Lauf in Etappen durch Rückwärtserosion ein; es entstand das heutige Tälchen mit seinen Terrassen. Dieser Vorgang ging bis in die Gegenwart weiter. Die Hangterrasse wurde dadurch trocken gelegt; der Lehmkomplex verwitterte oberflächlich und erhielt die braune Färbung unserer gereiften Braunerdeböden.

Diese Erklärung kann nicht ganz befriedigen, weil sie voraussetzt, dass der Bach von einem gewissen Zeitpunkt an seine Sedimentationsart gänzlich änderte, ferner dass er während des langen Zeitraumes, der für die Bildung der Ablagerung benötigt wurde, annähernd das gleiche Niveau beibehielt, daraufhin aber stark erodierte. Es ist aber m. E. schwer, etwas Besseres zu finden. Man könnte an Ausschwemmung des Lehmes aus der Russenwegmoräne und dem Plateau von Balgrist denken. Diese sind aber nur wenige Meter höher gelegen, mit flachen Böschungen und waren zudem von Natur aus bewaldet. Aus einem dichten Walde, wie er sicher seit der Tannenzeit das Gebiet bedeckte, ist die Ausschwemmung grosser Massen reinen Lehmes undenkbar. Sie müsste sich erst nach der Entwaldung durch den Menschen vollzogen haben, ein Vorgang, der vielerorts beobachtet wurde und den ich zum Beispiel aus dem Grossen Moos im westschweizerischen Seelande eingehend beschrieben habe<sup>7)</sup>. Doch war gerade dort sehr deutlich festzustellen, dass diese Lehmüberlagerungen am Rande der Moore, die etwa seit der La-Tène-Zeit erfolgten und zum Teil wohl auch im Feuchterwerden des Klimas begründet waren, nur an Stellen, wo grössere Bäche einmündeten oder höhere Hänge angrenzten, einen wesentlichen Betrag erreichten. Der Wehrenbach aber dürfte doch zur Zeit der Entwaldung unseres Gebietes eingetieft gewesen sein.

Ein weiterer Bach, der Nebelbach, fliesst etwa 700 m südlich des Torflagers, von Zollikon herkommend, gegen den Zürichsee. Seine Wasserführung ist klein; Geröll bringt er nicht mit sich, und sein Lauf ist wenig eingetieft. Es ist immerhin nicht ausgeschlossen, dass dieser Bach sich früher gegen Norden, zum Wehrenbach, wendete. Die Überbauung hat aber die Landoberfläche so verändert, dass mir kein Urteil darüber zusteht.

Wir wollen zum Schluss noch eine weitere Möglichkeit streifen, die Entstehung des Torflagers in der letzten Interglazialzeit. In der letzten Eiszeit war unser Gebiet vom Linthgletscher bedeckt. Die Moränen des Russenweges und des Burghölzli entsprechen der Zeit des Gletscherrückzuges vom Schlierenstadium zum Zürichstadium (vgl. das Kärtchen bei J. HUG<sup>8)</sup>).

Wir haben erwähnt, dass oberhalb des zweiten Profils ein Aufschluss am Strassenrand die Überlagerung der Torfe durch Gletscherschutt zeigte. Da diesem Schutt aber bis auf den Grund Ziegelsteine beigemischt waren, kann er keine Beweiskraft haben. Es ist richtiger, anzunehmen, der Schutt sei bei

<sup>7)</sup> WERNER LÜDI, Das Grosse Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung. Veröff. Geobot. Forsch. Inst. Rübel in Zürich, 11, 1935 (355 S.).

<sup>8)</sup> JAKOB HUG, Die letzte Eiszeit der Umgebung von Zürich. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, 62, 1917 (S. 126—142).

der Aushebung der Baugrube des hangwärts stehenden Hauses ausgehoben und zur Auffüllung und Ausebnung des Bodens (Garten) verwendet worden. Auch die starke Zersetzung des Torfes oder die schlechte Erhaltung des Pollens ist für interglaziales Alter nicht beweisend. Wir finden diese Erscheinung ebensogut bei jüngeren Torfen, und massgebend dafür ist die Art der Torfbildung. Andererseits weisen die Torfe keine Spuren der Eispressung auf wie die interglazialen Schieferkohlen; sie waren weich und ohne blättrige Struktur. Die eingeschlossenen Hölzer waren nicht gepresst, sondern von normaler Rundung. Die Seekreidebildungen waren krümelig-locker. Es ist auch nicht anzunehmen, die plastischen Seekreiden und Lehme hätten die Gletscherbewegung ohne Verletzung und Auspressung ertragen. Die ganze von uns untersuchte Schichtserie ist aber augenscheinlich in der gleichen Zeitperiode entstanden. Was schliesslich das Pollenspektrum anbetrifft, so kennen wir aus dem Gebiete noch keines, das sicher interglazialen Alters wäre. PAUL KELLER<sup>9)</sup> hat vom Hang des Zürichberges, 4,5 km weiter nördlich, ein Torflager beschrieben, das ebenfalls unter Moränenschutt lag. Er betrachtete es als postglazial, die Überlagerung als Folge eines Erdbebens, wie sie an diesem Hange gelegentlich auftreten<sup>10)</sup>. Ich habe diese Ansicht als wahrscheinlich bezeichnet; H. GAMS<sup>11)</sup> dagegen vertritt die Meinung, es handle sich um eine Bildung der Riss-Würm-Interglazialzeit, namentlich wegen der Pressung der eingeschlossenen Hölzer und wegen des frühzeitigen Auftretens des *Carpinus*pollens. Dieses Diagramm KELLER's umfasst nur die Eichenmischwaldzeit und ist ausgezeichnet durch das völlige Fehlen des *Abies*pollens und ein starkes Ansteigen von *Fagus* gegen Ende der Eichenmischwaldzeit. *Fagus*dominanz unmittelbar nach der Eichenmischwaldzeit des Postglazials ist aber, wie wir gesehen haben, für das Gebiet nördlich und östlich der Stadt Zürich nachgewiesen.

Der Vergleich der Pollendiagramme liefert uns also auch keinen Anhaltspunkt für die interglaziale Entstehung des Torflagers an der Forchstrasse. Und solange keine neuen und günstigeren Aufschlüsse vorliegen oder eine umfassende geologische Durcharbeitung des Gebietes neue wichtige Gesichtspunkte beibringt, halten wir die postglaziale Entstehung unter der Mitwirkung des Wehrenbaches, wie sie oben dargestellt wurde, für die beste Erklärung.

Nach dieser Auffassung würde also der untere Teil des Wehrenbachtobels vor heutigen Waldrande an abwärts seine Eintiefung auf jeden Fall nicht vor dem Ende der Eichenmischwaldzeit, wahrscheinlich aber noch bedeutend später, im Laufe der *Abies*zeit begonnen haben.

<sup>9)</sup> PAUL KELLER, Untersuchung eines Torflagers am Zürichberg. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, 78, 1933 (S. 1—7).

<sup>10)</sup> Vgl. J. HUG, loc. cit. 1938.

<sup>11)</sup> HELMUT GAMS, Beiträge zur Mikrostratigraphie und Palaeontologie des Pliozäns und Pleistozäns von Mittel- und Osteuropa und Westsibirien. Eclogae Geol. Helv., 28, 1935 (32 S.), Fussnote S. 16.