

Veränderungen an stehenden Gewässern

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft von Bern**

Band (Jahr): **15 (1896)**

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Reuss aufweist, die später durch Korrektionsarbeiten der anstossenden Gemeinden gerade gelegt worden sind. Noch in neuerer Zeit (nach den Karten aus der Mitte unseres Jahrhunderts), waren sie an den zahlreichen Altwassern zu erkennen, die heute grösstenteils halb verlandet oder ganz geschwunden sind. Auch eine Veränderung der Mündung der Lorze in den Zugersee weist uns die Gygerkarte nach. Der Hauptarm des bei Baar — wohl künstlich — gegabelten Flusses führt nach ihr durch das Dörfchen Lorzen, während er jetzt in dem nordwestlichen Bette unter der Steinhauserbrücke durch dem weitvorragenden Delta bei Cham zueilt. Für die Geschichte der Glatt- und der Thurkorrektur würde unsere Karte ebenfalls interessante Daten liefern.

Aber zu einer umfassenden Darstellung irgend eines Phänomens der recenten Flussveränderungen kann die Karte uns nicht verlocken. Denn bei jeder Umgestaltung der Flussläufe, die in unebenem Gelände stattfindet, beherrschen die Faktoren der vertikalen Dimensionen durchaus diejenigen der horizontalen; Karten ohne genaue Isohypsen liefern zu ihrer Erkennung nur unsichere Anhaltspunkte.

Eine natürliche Erscheinungsgruppe aber gibt es, die auch auf unserer Karte so hinreichend zur Darstellung kommt, dass eine Untersuchung festen Grund fassen kann. Wir meinen die Seen, deren Zahl und deren Umrisse und Grössenverhältnisse die Karte mit deutlichen Signaturen wiedergibt. Eine zweite auf Grund der Karte leicht zu verfolgende Frage betrifft die Veränderungen in der Verbreitung des Waldes, eine dritte endlich diejenige in der Verbreitung des Reblandes.

II. Veränderungen an stehenden Gewässern.¹

Einleitendes.

In jüngster Zeit ist unsere Kenntnis von dem Werden, Sein und Erlöschen der Seen um ein Bedeutendes gefördert worden. Insbesondere besteht kein Zweifel mehr an der raschen Veränderlichkeit der Seen, seitdem durch die Arbeiten von *Senft*, *Früh*, *Klinge*² u. a. die Volumverminderung der Seen durch organische und durch *Forel*,

¹ Man vergleiche bezüglich der in der nachfolgenden Untersuchung genannten Ortsnamen die beigegebene Karte.

² Vgl. Litt.-Verz. Nr. 28, 29, 30.

Heim,¹ *Steck*,² *Wey*³ und *Böhm*⁴ diejenige durch mechanische Vorgänge erkannt und studiert worden ist. Bereits klassifiziert *Forel*⁵ die Seen nach dem Grade ihrer Vergänglichkeit. Gerade in dieser Hinsicht bietet die Gygerkarte ein überaus wertvolles Material, indem sie uns für einen Teil des reichen Seenbezirks des schweizerischen Alpenvorlands den Vorgang des Erlöschens der stehenden Gewässer in seinem Umfang und in seiner allgemeinen Bedeutung so recht markant vor Augen führt.

Schon bei einer ersten flüchtigen Durchsicht der Gygerschen Karte fällt die grössere Zahl stehender Gewässer im Vergleich zu den Angaben der neuesten Blätter des topographischen Atlas auf. Fast auf jedem einzelnen der 56 Blätter des Werkes zeigen sich mehrere meist kleine Wasserspiegel, von denen auf der modernen Karte entweder gar nichts mehr, oder nur eine dürftige Spur in der Form einer Ortsbenennung wie « Weierthal », « Bibersee », « Weier », « Egelsee », oder aber, und zwar in den meisten Fällen, in Form einer Signatur für sumpfiges Gelände sich findet. Auf einem einzigen alten Blatte (Nr. 19 der Reproduktion von 1891) zählt man von 30 Gewässern 12, die auf dem Siegfriedatlas gänzlich fehlen.

Für die Glaubwürdigkeit der Seenangaben der Gygerkarte besitzen wir vorerst keine weiteren Beweise, als die in dem Werke selbst liegenden. Indessen bürgt uns die staunenswerte Gewissenhaftigkeit des Autors für die Realität der von ihm mit deutlichen Signaturen (grünem Flächenton innerhalb einer Begrenzungslinie) bezeichneten Seen. Der Umstand, dass der mehr in der Mitte des Gebietes und gegen den Rhein hin liegende Verbreitungsbezirk der zahlreichsten Seen mit den gelungensten Partien der Karte zusammenfällt, erhöht bedeutend das Mass unseres Vertrauens. Die Frage, ob nicht vielleicht Gyger Sümpfe als Seen bezeichnet habe, kann unbedenklich verneint werden. Denn für Moore sowohl, als für meist trocken stehende Becken hat Gyger, wenn er sie überhaupt anführt, ein besonderes Zeichen. (Vgl. die nachgezeichneten Signaturen in Fig. 2.) Die Wiesenmoorfläche von Wettswil und Bonstetten gibt er

¹ *A. Heim*, Ueber die Erosion im Gebiete der Reuss. Jahrb. des schweiz. Alpenklub. XIV, 1878/79, p. 371.

² Vgl. Litt.-Verz. Nr. 31.

³ *J. Wey*, Die Umgestaltung der Ausmündung des Rheins und der Brengener Ach in den Bodensee. Schweiz. Bauztg. IX, 1887, Nr. 6.

⁴ *A. Böhm*, Die Hochseen der Ostalpen. Mitt. k. k. geogr. Gesellschaft. Wien 1886.

⁵ Archives des sciences phys. et nat. 1894, 31, p. 305—306.

durch ein Netz von Bachsignaturen wieder (*a*); ähnlich eine Menge anderer Riedflächen, indem er durch sich verästelnde und auslaufende Bachzeichen die Abflusslosigkeit oder halbe Ueberflutung des Geländestückes hervorhebt (*b*). Bei Elgg liegt im Schotter der Thalsole ein kleines Becken, dessen einstige Wasserbedeckung durch die noch heute bestehenden Ortsbenennungen «See» und «Seewiesen» ver-raten wird. Gyger zeichnet die Umrisse des Beckens, deutet, wie bei den meisten Seen, die Uferschilfbestände durch kleine Striche an, lässt aber, um das Fehlen des Wassers zu kennzeichnen, den Flächenton des Wassers weg (*c*). Auf dem Schienerberg bei Stein a/Rh. gibt er eine halb unter Wasser stehende Wiese «Weierwiesen» durch grünen Flächenton wieder, der nur nach unten durch eine Uferlinie begrenzt ist (*d*). So genau unterscheidet Gyger. Er hatte auch alle Ursache dazu; denn im 17. Jahrhundert spielten die Seen, und ganz besonders

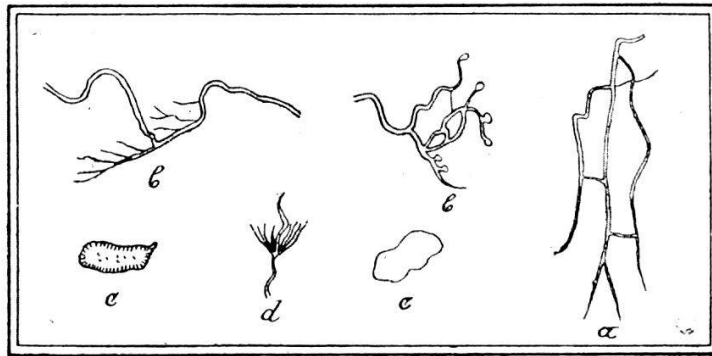


Fig. 2. Bezeichnung der Sümpfe auf der Gygerkarte.

die kleinen unter ihnen, als Fischgewässer und im Kleinbetrieb des Müllereigewerbes eine mindestens ebenso wichtige Rolle, wie heute; sie mussten folglich auch die erhöhte Aufmerksamkeit eines sich von praktischen Motiven lenken lassenden Kartographen auf sich ziehen.

Da es im Untersuchungsgebiete vereinzelte *periodische Seen* gibt, ist auch die Frage zu erörtern, ob nicht Gyger solche als Seen darstellt, die neueren Karten dagegen sie weglassen oder mit der Sumpfsignatur bezeichnen. Einmal ist aber die Zahl derartiger stehender Gewässer sehr gering gegenüber dem Reichtum an ständigen Seen und dann geht aus den mir bekannten Beispielen hervor, dass der topogr. Atlas so gut wie die Gygerkarte sie als Seen wiedergibt. Der Haarsee bei Henggart und der Radolfingersee bei Waltalingen z. B. sind heute nur sehr selten längere Zeit mit Wasser erfüllt, und doch figurieren sie auf den Blättern (54 und 53) des topogra-

phischen Atlas ebenso wie auf der Gygerkarte. Eher verzeichnet die moderne Karte mehr derartige Seen als die alte. Mitten im Walde, z. B. im Schneitenbergwald bei Andelfingen, in der Lichtung des Waldes westlich von Berg am Weiher etc., liegen kleine periodisch gefüllte Wasserbecken, die auf der alten Karte fehlen. Für die Statistik des Erlöschens dürften etwaige Differenzen in der Wiedergabe der periodischen Seen kaum ins Gewicht fallen.

Historische Quellen anderer Natur geben über so kleine natürliche Objekte, wie die meisten unserer Seen, nur dann gelegentliche Auskunft, wenn es sich um irgend ein künstliches Dazuthun des Menschen handelt. Ich habe zwar nicht ganz unterlassen sie heranzuziehen, aber dies doch nur mehr gelegentlich gethan. Von einer systematischen Zusammenstellung aller einschlagenden, in einer unübersehbaren Litteratur verstreuten Angaben, habe ich um so eher abgesehen, als ich mich überzeugen konnte, wie widersprechend und ungenau die urkundlichen und traditionellen Nachrichten über solche Vorgänge sind, wo der Mensch auf die Natur einzuwirken bestrebt war. Ist dieser doch nur allzu gern geneigt, auf sein Dazuthun die Veränderungen zurückzuführen, die er vorsichgehen sieht. Beispiele hierfür bieten die Einzelschilderungen, die unten folgen.

Volles Gewicht können wir aber auf die Ortsbenennungen als historisch-geographische Quellen legen. Denn in ihnen erhält sich oft noch lange die Erinnerung an die längst geschwundene Erscheinung, die einst der namengebende Mensch vor Augen gehabt hat. Auch die ersten Aufnahmeblätter des Siegfriedatlas, besonders diejenigen im Züricher topographischen Atlas, werden uns in der Folge häufig den Dienst der Bestätigung fraglicher Darstellungen der Gygerkarte leisten.

Das Hauptmaterial für die Frage des Erlöschens der Seen wurde jedoch auf zwei Exkursionen gewonnen, die in den Schulferien des Sommers und des Herbstes 1895 in den Verbreitungsbezirk der Seen der Gygerkarte unternommen wurden. Erst durch direkte Beobachtungen und durch Erkundigungen an Ort und Stelle konnte das Material für eine Statistik des Erlöschens der Seen kritisch gesichtet und verwendbar gemacht werden. Zugleich konnte ich dabei für die einzelnen Fälle die Ursachen des Erlöschens feststellen und so Einblicke nicht nur in den Umfang, sondern in den Hergang des Seenrückganges selbst und in seine Bedeutung in der Nordostschweiz erhalten.

Beobachtungen im Felde.

Grosse und kleine Seen sind im Gebiete der Gygerkarte fast allgemein verbreitet. Vom Bodensee her bis an den Rhein zwischen Schaffhausen und Buchberg zieht sich eine erste seenreiche Zone, deren südliche Begrenzung durch das höhere Bergland des Töss- und des Murggebiets gebildet wird. Das Tössgebiet (die sogenannte Hörnli- und die Allmannskette) ist gänzlich frei. Eine zweite Seenzone reicht von den Ketten an der Sihl über den Zürichsee durch die ganze mittelmittelzürcherische Landfurche (das Glattgebiet), um ebenfalls am Rhein ihr Ende zu erreichen. Der seefreie Albis und das jurassische Gebiet der Nordwestecke Zürichs trennen sie von einem dritten Seengelände ab, das vom Reussthal weg die luzernisch-aargauischen, südnord gerichteten Thäler umfasst und somit nur im Ostteil noch in den Rahmen unserer Karte fällt. Schon ein Blick auf die Dufourkarte lehrt diese grosse Dreiteilung der Nordostschweiz hinsichtlich des Seenreichtums.

Ich stelle nunmehr die Beobachtungen an den interessanteren der vielen noch existierenden und erloschenen Seen, die ich besucht habe, zusammen.

1. Seen im Bereich des alten Rheingletschers.

Wir beginnen mit den kleinsten aller in Betracht gezogenen Seen, mit den winzigen Seen, die hingestreut auf dem Plateau von *Klein-Andelfingen* liegen (in den Karten Fig. 3 und 4 jeweilen der untere Teil). Denn ihre Darstellung ist ein so glänzendes Zeugnis für die Genauigkeit der Gygerkarte, wie es schöner nicht gefunden werden kann.¹

¹ Wir geben in Fig. 3 und 4 eine doppelte Darstellung desselben Gebiets von Andelfingen und Oerlingen. Fig. 3 ist eine Nachzeichnung des seenreichsten Stückes von Blatt 19 der Gygerkarte. Die für uns wichtigsten Linien und Flächen desselben sind mit annähernd gleichen Signaturen wie die des Originals kopiert. Fig. 4 bringt das nämliche Stück Erdoberfläche nach Blatt 52 des topographischen Atlas zur Darstellung. Hier sind alle Objekte weggelassen, die für unsere Vergleichung von keiner Bedeutung sind. Man beachte die frappierende Uebereinstimmung der alten mit der neuen Karte. Der alte Weg der von der Andelfinger Thurbrücke nordwärts nach Oerlingen geht, ist heute bis zur Bahnlinie Andelfingen-Schaffhausen nur noch ein Fussweg; die neue Landstrasse biegt etwas rechts aus. Aber zu beiden Seiten des alten Wegs liegen Reben, Wälder, Seen, zweigen die Strassen genau gleich ab, jetzt, wie ehemals. Beide Kärtchen dienen zur Orientierung über die nachfolgenden Veränderungsnachweise. Die Nachzeichnung des Stückes der Gygerkarte bietet zugleich ein Bild der unten zu erörternden Signaturen für Wald und Rebe. Beide Kärtchen sind gleich orientiert; Nord ist oben. Beide Karten sind Verkleinerungen und haben einen nur wenig verschiedenen Massstab.

Von den Tümpeln der Karte von Gyger sind heute noch sechs als solche vorhanden; vier sind zu ebenso kleinen Wiesenmooren geworden und einer ist wohl dort, wo jetzt die Bahnlinie Winterthur-Schaffhausen und die Landstrasse Andelfingen-Ossingen sich kreuzen, spurlos verschwunden.

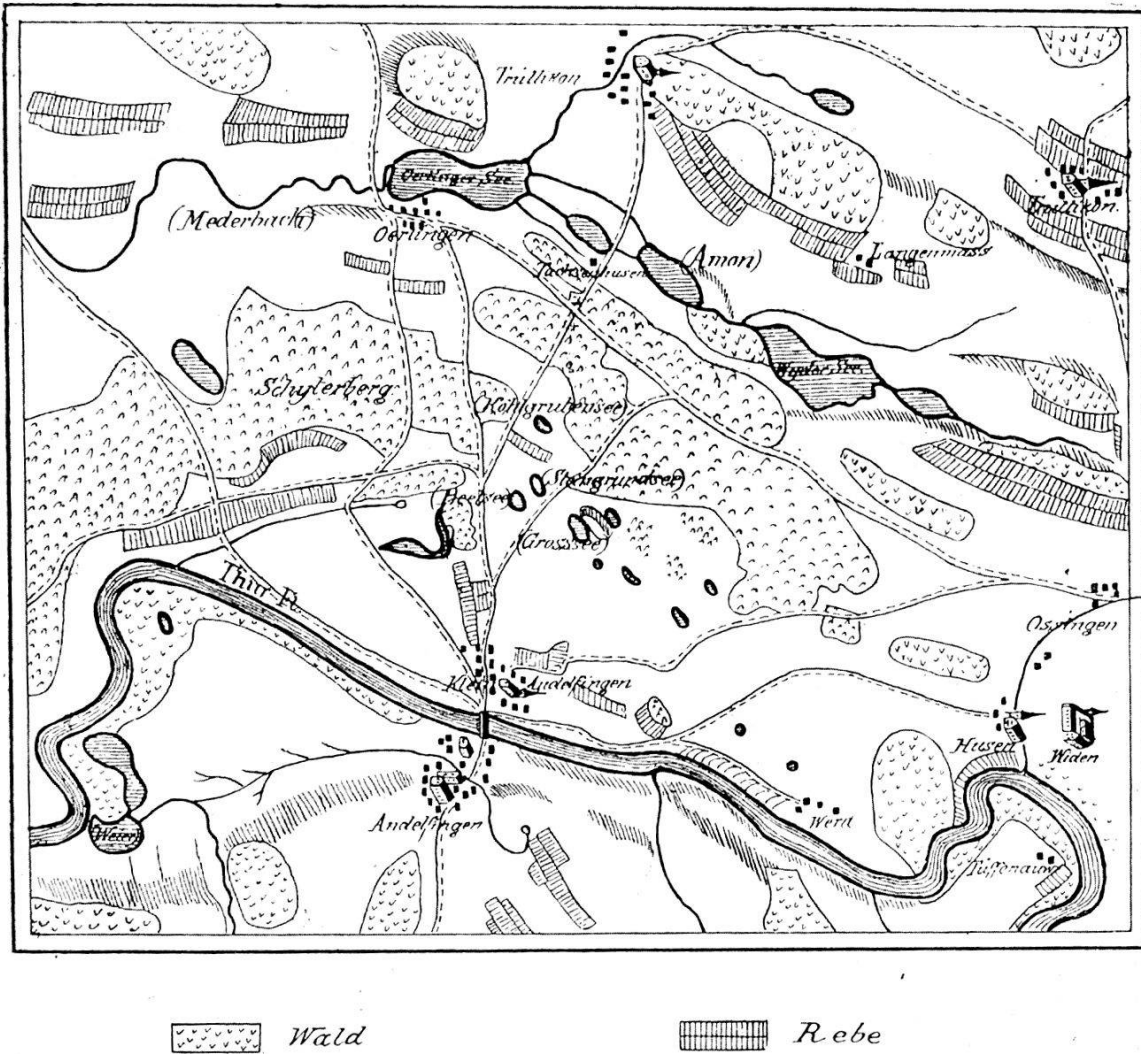


Fig. 3. Die Seen bei Oerlingen und Andelfingen auf der Karte von Gyger (1667) (Verkleinerung auf $\frac{6}{11}$; Massstab 1:58 000).

Ich sah im Sommer 1895 einige dieser Seen. Wo noch Wasser vorhanden ist, wie beim Steingrund-, beim Beet- und beim Grossee, liegt es in scheinbar tiefen Kesseln, deren obere Oeffnung ein Areal von 20 Aren nicht übersteigt. Die Tümpel befinden sich in einem Zustand völliger Verwachsung durch Pflanzen, ein Vorgang, der um so reiner sich geltend machen kann, als nirgends rinnendes Wasser sie erreicht, dann aber auch von einer die Hohlformen zuschüttenden Abspülung der Ufer wegen der Flachheit derselben kaum die Rede sein kann.

Den *Steingrundsee* umschliesst eine äussere Verwachsungszone von Riedgräsern und gemeinem Schilfrohr und eine innere von Binsengewächsen. Die Wasseroberfläche selbst ist von Algen und weissen Seerosen erfüllt und bedeckt.



Wald.

Rebe.

Fig. 4. Die Seen bei Oerlingen und Andelfingen nach dem heutigen topogr. Atlas.¹
(Verkleinerung auf $\frac{6}{13}$; Massstab 1:54 000.)

Wenige Schritte südlich davon durchschneidet die hier schnurgerade verlaufende Strasse Andelfingen-Schaffhausen den winzigen Beetsee, dessen Name schon den Zustand der Ausfüllung durch Pflanzen andeutet. Denn thatsächlich sehen die zwei erhaltenen

¹ Die Sümpfe sind horizontal gestrichelt.

Halbkreisstücke des Sees aus wie zwei grosse Beete von künstlich gezogenen Sumpfpflanzen. Westlich der Strasse, wo ein Kornfeld den Tümpel umschliesst, ist er mit Binsen erfüllt; in den dunklen Binsenteppich gleichsam eingewirkt leuchten die Blüten der *Nymphaea alba*. Oestlich stösst das Gewässer an eine Wiese; Cariceen nehmen die Stelle des Wassers ein; nur ein schmaler Wasserstreifen ist an der Peripherie sichtbar. Ein bemerkenswerter Fall von völliger Geschlossenheit pflanzlicher Vergesellschaftung!

Der *Kohlgrubensee*, etwa 1 km weiter nördlich, ist ganz verwachsen, der Platz, wo er stand, in das umgebende Kulturland einbezogen; die Karte allein bewahrt noch den Namen. Auf Blatt VII des Z. T. A. ist er aber noch als See eingetragen.

Die Seenreihe zwischen Ossingen und Oerlingen. Nur wenig nördlich von der Andelfinger Seengruppe treten auf der Gygerkarte fünf Seen von grösserm Umfange hervor, die alle, von dem nämlichen, bei Ossingen sich sammelnden Bache durchflossen, auf einer fast geraden Linie zwischen den genannten beiden Dörfern gelegen sind (Fig. 3 und 4, jeweilen der obere Teil).

Ein Blick auf Blatt 52 des topographischen Atlases lehrt, dass von den fünf nur einer als See noch existiert, aber unter neuem Namen: an der Stelle des Gygerschen Wydersees liegt heute der Hausersee. Wo die andern sich erstreckt haben, ist Sumpf angegeben. Die Gegend des Oerlingersees bei Gyger heisst heute noch, obschon die Wasserbedeckung meist fehlt, Oerlingerweiher.

Unmittelbar von der Station Ossingen aus zieht sich genau westwärts die flache Bodenwelle, die weiterhin im Walde den Namen Schneitenberg trägt, und die, abgesehen von ihrer Grundmoränenbedeckung, wohl eine tertiäre Höhenform sein dürfte. Von dem gleichen Punkt aus beginnt aber ein zweiter Zug auf- und niederwallender Höhen; er zieht über Kastelholz zum Bruggbühl und Isaakbuck bei Trüllikon, wo er sich an den Hasslenberg anlehnt. Zwischen diesen, zwischen sich einen spitzen Winkel einschliessenden Zügen, immer in der Richtung Ostsüdost-Westsüdwest, also in der Richtung der Bewegung der alten Gletscher gestreckt, gliedern sich kleinere Bodenwellen von einer seltsam übereinstimmenden Form ein, die in ihrer Länglichkeit und Abgegrenztheit an die « Drumlins » der amerikanischen Geologen¹ erinnern. Diese sekundären Züge lassen den ebenen Raum zwischen den Grenzzügen der Thalung, bald erweitert,

¹ W. M. Davis und W. Upham. Vergl. Penck, Morphologie der Erdoberfläche II. 53.

bald verengert, immer aber doch als zusammenhängendes Ganze fortbestehen bis nach Marthalen hinunter. Auf eine Längserstreckung von 5 km senkt sich die Thallinie nur um 20 m. In dieser Thalung liegt die Seenreihe.

Den obersten Teil der Niederung nimmt ein echtes Wiesenmoor ein, in welchem an mehreren Stellen ein frischer, tiefreichender Torf gestochen wird. Ein ganz kleiner See, der sich hier inmitten des Schilfes und unter einer Decke von weissen Seerosen birgt, kann ebensogut seiner Stelle nach der letzte Rest des bei Gyger verzeichneten ersten Sees, als seinem Aussehen nach eine alte Torfstichgrube mit zerfallenen Wandungen sein. Ein Bächlein, das im Moorgebiet selbst sich sammelt und folglich keine Abspülungs- oder Erosionsprodukte transportiert, durchsickert die Mitte der Fläche und rinnt in den Hausersee, dessen dunkles Wasser auf drei Seiten von Wald umrahmt ist.

Dieses Seebecken ist zwischen drei niedrige Höhen eingesenkt, die die Thalung hier nördlich, westlich und südlich umgeben. Aber während zwischen der westlichen von ihnen (Speck) und der südlichen (Schneitenberg) eine direkte Anlehnung besteht, ist der enge Raum zwischen der westlichen und der nördlichen (Langbuck) völlig eben. Durch diese Pforte, deren Boden aus Torf besteht, geht der Abfluss des Hausersees in reguliertem Bachlauf. Die heutige Gestalt des Sees ist jedenfalls teilweise ein Produkt der Vertorfung und der See vielleicht in die Klasse der Abdämmungsseen durch Verwachsung zu stellen.

Eine schmale Verwachsungszone von Schilfrohr umkreist den ganzen heutigen See, während der Spiegel selbst frei von Planzen ist. Die Ufer zeigen die Form, die wir an ähnlichen Gewässern immer antreffen: sie fallen von völliger Flachheit plötzlich ab zu einer Tiefe, die dem Auge nicht erreichbar ist, doch hier 5—8 m nicht übersteigen dürfte.¹

Unterhalb jener Pforte zwischen den Hügeln weitet sich die Niederung abermals aus. Der Hauptbach, der weiter unten Mederbach heisst, empfängt hier von rechts den ersten Zufluss. Dieser aber bringt, da er sich in dem nordöstlichen Hügelgelände bei Truttikon sammelt, die ersten Sinkstoffe ins Thälchen. Sofort ändert sich im Bereich dieser Ablagerungen auch das Aussehen der Thalfläche. Zwischen längst verfallenen Torfstichgräben wurzeln zu

¹ Die Uferformen der kleinen Seen des flacheren Hügellandes beschrieb einlässlicher *Th. Steck*, Biologie des grossen Moosseedorfes, Litt.-Verz. Nr. 34.

Büschen vereinigt Weiden und ragen einzelne Birken und einige alte Föhren empor. Weiter verschwinden solche Zeugen früher Trockenheit des Bodens wieder und in der waldumschlossenen Ovalfläche die heute die Bezeichnung «Amon» trägt, wuchern randlich grosse Mengen des *Phragmites communis*, während den Mittelraum, der im Sommer 1895 völlig trocken lag, durchwegs Laubmoose bedecken. Hier ist die Stelle des dritten Gygerschen Sees. Deutlich tritt eine etwa meterhohe Uferstufe hervor, die die einstige Seefläche umgibt und die uns verraten dürfte, dass durch ein rasches, wohl künstliches Ablassen das schon fast ganz vertorfte Becken trocken gelegt worden ist. Das ursprüngliche Becken reichte bis über das Strässchen, das von der Landstrasse nach dem Hofe Langenmoos abzweigt, hinaus. Denn gleich unterhalb desselben treten von Nord und Süd zwei niedrige einwärts gekrümmte Bodenwellen gegen die Mitte vor. Am Strässchen ist die eine von ihnen aufgeschlossen: zwischen Sand und Lehm ungeschichtet gekritzte Geschiebe. Der kleine See war demnach ein Moränensee.

Zugleich aber wird jetzt die Landschaft offener, die Niederung erhält eine bedeutende Breite. Die drumlinartigen Hügel verschwinden oder treten weit nach Norden zurück. Wir nähern uns dem grössten der Gygerschen Gewässer, dem Oerlingersee.

Bevor wir aber dessen Stelle erreichen, fesselt noch unsere Aufmerksamkeit eine kleinere fast ovalrunde Vertiefung, die gegen Westen hin, wo sie sonst offen wäre, durch einen 150 m langen alten, künstlichen Damm abgeschlossen ist. Der Grund ist eine Wiese von Sumpfgäsern, jedoch völlig trocken. Sowohl die Dufourkarte von 1850 als das Blatt VII des Z. T. A. geben den Weiher als solchen an. Dass er schon 1650 existierte, bezeugt die Gygerkarte, wo er als vierter See der ganzen Reihe erscheint. Sein rasches Verschwinden ist dem Zerfall des Dammes zuzuschreiben.

Der 38 ha grosse Boden des ehemaligen *Oerlingersees* hat die Form einer nach Westen zugespitzten, länglichen, ganz flachen Schüssel. Drei Bäche fliessen ihm zu, der Mederbach, ein kleinerer aus der Mulde zwischen dem Hügel Speck und dem Schneitenberg und von Norden her das Wasser aus dem Langenried, das seinerseits aus den Höhen bei Trüllikon und vom Abhang des Kohlfirst her gespeist wird. Ein Blick auf die Einzugsgebiete der drei Bäche (Fig. 3) sagt uns, dass aller Wahrscheinlichkeit nach der zuletzt genannte die andern an Menge des transportierten Schlammes bei weitem übertrifft. Abgeschlossen ist die flache Wanne durch eine schwach entwickelte Endmoräne, die beim «Bergli» schärfer aufragt und nord-

wärts die meisten Häuser des Dorfes Oerlingen auf ihrem Scheitel trägt. Aber nicht so vollkommen ist dieser natürliche Abschluss der Thalung, als dass nicht das überfliessende Wasser über den Riegel weg in der ganzen Breite gesickert wäre, so dass eine dünne Torfschicht den Grund bildet, auf dem die erst seit Gygers Zeit der Landstrasse entlang nördlich vorgerückten Häuser des Dorfes stehen. Unter dem Torf aber liegt nach den Nachrichten, die mir zu teil wurden, ein bläulicher Lehm.¹ Ist demnach ein schwacher, aus der letzten Eiszeit stammender natürlicher Riegel thatsächlich vorhanden, so ist doch der eigentliche Abschluss des Oerlingersees, wie ihn die Gygerkarte angibt, nach unten durch einen Damm erfolgt, dessen Erstellung wohl gleichzeitig mit der Anlage eines Fischweihers im Jahre 1430 durch den Abt von Rheinau² geschah. Vorher hing das Gebiet des Sees mit der breiten Flur der Mederwiesen, westlich von Oerlingen, zusammen, deren torfige Beschaffenheit bei der Korrektur des Mederbaches 1882/83 erwiesen ward. Der Oerlingersee ist natürlichen Ursprungs; aber künstliche Werke gaben ihm die feste Abgrenzung und begünstigten seine Erhaltung.

Der Boden des Beckens ist heute, abgesehen von einer wenig gepflegten Fischgrube in unmittelbarer Nähe des Dorfes, trocken. Nur im Winter, wenn die Schleusen des Abflusses geschlossen werden, füllt es sich mit Wasser. Bei einem sommerlichen Besuche fällt die völlig verschiedenartige Bewachsung der West- und der Osthälfte des Bodens in die Augen. Im Westen steht ein dichter Wald von hohem Schilfrohr, das reichen Ertrag liefernde Streueland der Gemeinde. Nur diesem Teil kommt die Schlammführung des oben hervorgehobenen nördlichen Zuflusses zu gute. Die östliche Hälfte ist ein echtes Rasenmoor. Einzelne *Phragmites*, dünn gesäte Sumpfgräser und ein dichter Filz von *Hypnum* bedecken den Boden. In grossen Gruben wird Torf gestochen, der mir durch seine grosse Festigkeit und Nässe auffiel. In den Gruben wuchern üppig Binsen, Schilfe, Schwertlilien, Riedgräser und weisse Seerosen.

Der Oerlingersee hat eine sehr bewegte Vergangenheit hinter sich. Während ihn die Gygerkarte ziemlich genau in den Umrisslinien der natürlichen Geländevertiefung zeichnet, geben ihm spätere Darstellungen eine wechselnde, aber doch im wesentlichen abnehmende

¹ Ich verdanke viele Einzelheiten über den Oerlingersee, besonders die historischen, der Freundlichkeit des Herrn R. Walder, Lehrer in Oerlingen, der mir ein umfassendes Material über denselben zur Verfügung stellte, wofür ihm auch an dieser Stelle wärmstens gedankt sei.

² Urkunde vom 7. August 1430. Gemeindearchiv Oerlingen.

Grösse. Ein Plan aus dem Beginn des 18. Jahrhunderts beschränkt ihn auf 19 Jucharten (statt der rund 100 bei Gyger), einer von 1754 gibt ihm wieder 90 Jucharten, auch der *Meyersche* Atlas der Schweiz von 1786—1802 stellt ihn in der gleichen Grösse wie Gyger dar; die älteren der modernen topographischen Karten (z. B. der Z. T. A., Blatt VII) beschränken die Signatur der Wasserbedeckung dagegen auf die schon erwähnte Fischgrube und das Schilfrevier des Westens. Die Frage, ob überhaupt einst mehr Wasser vorhanden gewesen ist, als heute, muss bejaht werden. Denn 1768 bot das Weiderecht auf der Weiherfläche den Anwohnern keine Vorteile, «da der Weyer weit mehr unter Wasser steht, als trocken ist,» wie die Landleute von Andelfingen, Ossingen und Dachsen in Zürich versicherten.¹ Ein Expertenbericht, den im Jahre 1865 bei Anlass eines Rechtsstreites *Landolt* und *Messikomer* erstatteten, gibt auf Grund einer grossen Zeugeneinvernehmung die Abnahme ebenfalls zu.² Der See ist also im Vergleich zu früher zurückgegangen. Vom östlichen Teil hat die Verwachsung das Wasser verdrängt. Schon zur Zeit Gygers mag hier Moor, möglicherweise mit noch offenen Stellen, gewesen sein. Den westlichen tieferen Teil halfen die Sedimente des nördlichen Zuflusses ausfüllen. Die völlige Trockenlegung des Streulandes ward aber herbeigeführt durch die Vertiefung und Geradelegung des Abflusses, die schon 1831 begonnen³ und 1882/83 vollendet wurde. Dabei wurden nach einem sehr alten, mindestens bis zum Jahr 1430 zurückgehenden Kampfe die Interessen der Fischzucht, die die Abtei Rheinau und die Gemeinde Oerlingen vertraten, durch die Interessen der Viehzucht überwunden, welche die trocken gelegten Flächen im Weiher und die entsumpften im Abflussgebiet verwerten konnte, und durch die Interessen der Müller von Marthalen, denen es um Beseitigung jeder Wasserstauung zu thun sein musste.

Die künstlichen Weiher bei Langmühle (Ossingen; Blatt 52 des T. A.). Die Niederung zwischen Ossingen und dem östlich gelegenen ersten thurgauischen Dorf Oberneunforn ist wiederum in ihren Einzelformen eine echte Moränenlandschaft: ein unruhiges Wechseln von gestreckten Wellungen und rundlichen Senkungen des Bodens. Da wo bei der «Langmühle» von Norden her einer der ausgesprochensten in Aufschluss blossgelegten⁴ Moränenzüge der Strasse sich nähert und

¹ Unterredungen mit Landleuten. Gespräch vom 20. November 1768. Züricher Staatsarchiv Bd. IX d.

² Nach einem mir von Hrn. *Walder* übermittelten Auszug.

³ S. *Meyer v. Knonau*, Der Kanton Zürich, II. p. 413.

⁴ Ich fand aufgeschlossen Sand mit grösseren Blöcken oben, gekritztes und poliertes Geschieb auf Lehm unten.

jenseits derselben niedriger wieder auftaucht, da ist der die Niederung berieselnde «Lattenbach» gestaut. Mit *einem* Damm wurden gleich zwei Weiher erzeugt. Der Damm geht von der Landstrasse nahezu 250 m weit nach Süden. Die beiden Weiher, die als solche durch die Gygersche Zeichnung erwiesen sind, fand ich völlig verwachsen. Der untere, gegen die Strasse zu gelegene, war noch stark sumpfig. Schachtelhalme, Schilfe, Carexarten, Seerosen und Algen erfüllten den letzten unbedeutenden Rest. Der obere ist endgültig künstlich trocken gelegt; Drainagegräben durchkreuzen ihn. Die Wiesengräser erinnern kaum mehr an die frühere Wasserbedeckung. Es ist anzunehmen, dass schon vor langer Zeit die natürliche Verwachsung den frühern Weiher so eingeengt hatte, dass der Müller ihn aufgeben musste.

Ein grösserer künstlicher Weiher befindet sich wenig südlich im Winkel des Waldes Pfarrholz. Ein 75 m langer Damm verschliesst die nach Norden offenstehende natürliche Geländevertiefung. Der Weiher, der im Gegensatz zu den beiden besprochenen heute noch als solcher existiert, befindet sich gleichwohl in einem ähnlichen, nur noch nicht ganz soweit vorgerückten Zustand. Ein dichtes Gewirr von Sumpfpflanzen erfüllt ihn, das nur wenige Wasserpfützen, auch diese von Algen und weissen Seerosen eingenommen, frei lässt. In Neunforn berichtete mir ein kundiger Einwohner, der Müller zur Langmühle komme eben mit dem Ausräumen der Pflanzen nicht nach, so dass diese überwuchern.

Bemerkt sei auch hier wieder die ausserordentliche Treue des alten Kartographen in der Wiedergabe des Details: das Inselchen nahe dem östlichen Rande des Weihers erscheint bei Gyger genau an der richtigen Stelle.

Nur durch einen niedrigen Höhenzug von diesem Weihergebiet getrennt, liegt nordwärts, dicht rechts an der Landstrasse Frauenfeld-Schaffhausen (Bl. 52 und 53 des T. A.) der kleine *Barchetsee*. Ohne auf den Umstand viel Gewicht zu legen, dass er heute viel kleiner erscheint als auf der Gygerkarte, müssen wir ihm doch eine besondere Aufmerksamkeit deswegen widmen, weil er ein in unseren Gegenden seltenes Beispiel eines reinen Verwachungs- und Ueberwachungssees ist. Der See liegt in einem echten Moränenbecken, dessen Hintergrund durch eine Wallmoräne, den Dachsbühl, und dessen Flanken durch niedrige, wohl ebenfalls glaciale oder mit Gletscherschutt verkleidete Höhenzüge gebildet werden. Gegen Nordwesten erhebt sich die die beiden flankierenden Rücken verbindende waldbestandene Schwelle kaum 1 m über den Seespiegel, um als ein

schmäler Erdring die Abschlüssung zu vollenden. Diesen niedriger Wall, von dem aus sich das Terrain wieder ganz flach bis in die Niederung von Gisenhardt erstreckt, betrachte ich als eine der so häufigen unentwickelten Endmoränen; auf dem Waldboden und im Gerinne des Abflussbaches verstreut fand ich mehrfach rundliche, geschrammte Geschiebe. Der See empfängt keinen Zufluss. Der Ueberfluss des Wassers wird durch einen Bach nach der offenen Nordwestseite abgeleitet. Ein Graben von 1 m Tiefe erleichtert das Abfließen. Zur Zeit meines Besuches (im Juli und im Oktober 1895) stand der Graben leer.

Ueberschaut man das ganze Geländebecken, so findet man den See ganz in dessen Südostwinkel gedrängt. Die gesamte übrige Fläche des Grundes, besonders die gegen den Riegel im Nordwesten, ist von einem Wiesenmoor eingenommen. Aber auch im Südosten umkreist den See ein Rasenmooring, dessen schmalste Stelle genau da liegt, wo die Wannenböschung am oben genannten Dachsbühl am steilsten ist.

Den unmittelbaren Umkreis des Sees bildet ein Gürtel von Cariceen, deren Wurzelstöcke einen dichten Filz zusammensetzen; in den Büscheln sitzen die Laubmoose; die Löcher zwischen ihnen bieten Raum vereinzelt Schwertlilien, dem gemeinen Schilfrohr, der Teichbinse und grösseren Gesellschaften von Rohrkolben und Schachtelhalmen. Der Riedgrasfilz erweist sich beim Begehen von verschiedenen Seiten her als echter Schwingrasen, so schwank, dass er den Fuss nur einmal trägt. Wollte ich die gleiche Stelle zweimal passieren, so drückte ich die ganze Fläche, auf der ich stand, unter Wasser. Am östlichen Seeufer war zur Zeit meines ersten Besuches (Sommer 1895) der ganze Rasen weit hinaus durch klaffende Spalten gekreuzt, so dass er aus einzelnen Schollen zu bestehen schien. Gleichzeitig bemerkte ich, dass der See sich viel kleiner, als auf der Siegfriedkarte angegeben, darstellte, und dass die Axe seines Ovals anstatt nordwestlich-südöstlich von NNW nach SSO gerichtet war. Im Herbst sah ich den See bei windstillem Wetter. Da löste sich das Rätsel. Jetzt hatte der See die richtigen, auf Blatt 52 des T. A. eingetragenen Umrisse. Aber auf dem Wasser schwammen gegen 30 runder Inselchen, Rasenstücke mit scharfen, wie abgeschnittenen Rändern, die wie riesige grüne Blattpflanzen aussahen. Am nächsten Morgen herrschte ein Weststurm. Da sah ich gerade noch die letzte Insel langsam über die Mitte des Sees gegen die Ostseite fahren. Die übrigen alle hatten sich in das östliche Ufer als Schollen mit klaffenden Spalten genau so eingefügt, wie ich sie zur Zeit

meines ersten Besuchs gesehen, als sie mich über ihre wahre Natur täuschten.

Der Besitzer eines anstossenden Grundstückes versicherte mir, dass jedes Jahr im Spätsommer die Inseln als Kähne benützt würden, um den Riedgrasertrag der Seeufer und der Inseln einzuheimsen, und dass eine gute Streueernte 100 Fr. wert sei. Aus der glatten Form der Ränder der Inseln schloss ich, dass wenigstens ein Teil von ihnen künstlichen Ursprungs, d. h. durch Menschenhand abgeschnittener Schwingrasen sei.¹ Eine Bildung indessen, die ich an anderen ähnlichen Gewässern, besonders an dem kleinen Geistsee bei Wattenwyl (Kanton Bern), im Bereiche der Moränenlandschaft zwischen Aare und Gürbe, beobachtet habe, erweckte in mir nachträglich die Vermutung, ob nicht doch einige der schwimmenden Inseln natürlichen Ursprungs seien. Dort nämlich fand ich den Filz des Uferrasens durch meist peripherisch verlaufende Spalten in Schollen zerlegt. Die Schwingungen des Rasens bewiesen, dass er nicht auf echtem Torf, sondern auf dem durch Ueberwachsung (der See war fast ganz mit Schwimmpflanzen überdeckt) geschaffenen breiigen Moorboden ruht. Solche losgetrennte Rasenschollen können nun offenbar leicht zu natürlichen Inseln werden. Auch am Geistsee fehlt ein Zufluss. Der Seespiegel schwankt mit der Menge der Niederschläge. Sinkt er, so müssen die innern Teile des Schwingrasens, die keinen festen Boden mehr unter sich haben, gleichfalls einsinken, während die festliegenden Massen am Ufer ihre Lage behalten. Jene reissen sich schliesslich an peripherischen Spalten vom Rasen, der den Zusammenhang mit dem Ufer behält, ab. Bei grossen Seen mag auch der Wellenschlag mitwirken.²

Ohne auf die Differenz der heutigen Grösse des Barchetsees gegenüber der bei Gyger eingetragenen besonderes Gewicht zu legen, geht doch aus allem, was wir beobachtet haben, hervor, dass der See dem Untergang geweiht ist. Nur ist der Prozess der reinen pflanzlichen Verwachsung ein relativ langsamer. Wohl verraten besonders die Mengen langstieliger Gewächse, die, den Schwimmpflanzen folgend, auch ins tiefere Wasser hinausgreifen, ein rasches Zunehmen des Landes. Aber das Mengenwachstum der Hauptkonstituenten, der

¹ Auch *Früh*, in einem jüngsten kurzen Bericht über die schwimmenden Inseln des Barchetsees an die *Hettnersche Geographische Zeitschrift* (II, 1896, p. 216) nimmt für dieselben ausschliesslich eine künstliche Entstehung an.

² Solche Erscheinungen kommen nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Prof. Dr. *Ed. Brückner* nicht selten in Livland vor.

Riedgräser, ist dafür um so langsamer, besonders da seit Jahrhunderten schon der Mensch den Nachwuchs erntet.

Wie der Barchetsee, so verhält sich auch der etwas grössere, ebenfalls bei Gyger verzeichnete *Wydersee*, unweit des zürcherisch-thurgauischen Grenzdorfes Wyden. Auch er empfängt keinen Zufluss. Auch er soll Schwingufer und schwimmende Inseln besitzen.

In der grossen Depression südlich vom Stammerberg, deren Beschaffenheit beweist, dass hier einst in einem wichtigen Stadium des Rheingletschers das Gletscherende gelegen haben muss, finden sich der *Nussbaumer*-, der *Hasen*- und der *Steineggersee*. Wie Bruchstücke eines breiten langovalen Rings schlingen sie sich um den mittleren Grundmoränenzug, dessen östliche Kulmination die Trümmer der Burg Helfenberg krönen. Die Seen sind die Reste der Wasserbedeckung eines ringförmigen Beckens, das seine Entstehung zwei schönen Endmoränenwällen verdankt, die sich konzentrisch um die Centraldepression des alten Gletschergebietes von Uerschhausen-Wyden bis nach Nussbaumen am Stammerberg hinüberziehen. So vollständig war die Abdämmung, dass das Wasser, das sich in dem Becken sammelte (der Seebach), nach der Thur zu überfloss, das Thal also ein dem ursprünglichen entgegengesetztes Gefälle bekam.

Bei Gyger sind die drei Seen nicht wesentlich anders gezeichnet, als sie uns heute entgegentreten. Nur beim Hasensee scheint ein grösseres Verlanden des östlichen Teils stattgefunden zu haben. Der kürzeste Zwischenraum zwischen ihm und dem Steineggersee beträgt nach der Gygerkarte 77 m, nach der Siegfriedkarte aber schon 500 m. Auf diesem Isthmus sowohl wie in mehr oder weniger breiten Flächen um alle drei Seen herum breitet sich Torfboden aus. Die Torfstecher, die ich an der Arbeit fand, wollten wissen, dass der Torf in mindestens 100 und wohl auch in 50 Jahren in den verlassenen Gruben völlig wieder aufwachse. Mitten im Torf zwischen dem Hasen- und dem Steineggersee liegt noch einer jener fast kreisrunden Tümpel, deren auffallende Form bei allen solchen vermutlich durch pflanzliche Verwachsung abgeschnürten Teilstücken eines grösseren Sees wiederkehrt.

Der Seebach sowohl als die Verbindungsbäche der mehr westlichen Seen nach dem Steineggersee hin sind vor ca. 50 Jahren gerade gelegt worden. Der Z. T. A. der 40er Jahre gibt aber noch den geschlängelten Lauf der Bäche an. Da nun eine Vergleichung der dort eingetragenen Seenflächen keinerlei Anhaltspunkte für eine *seit-herige* Verkleinerung ergibt, so ist die Vermutung, es sei jene Ver-

minderung der Fläche des Hasensees durch die Korrekturen zu erklären von der Hand zu weisen.

Dafür bietet sich uns gleich in der Nachbarschaft der Seen von Nussbaumen ein Beispiel für künstliche Trockenlegung. Den westlichen, unteren Teil der grossen Moor- und Riedfläche zwischen dem Stammer- und dem Rodel- oder Rodeberg, deren südlichen Rand die Bahnlinien Winterthur- und Schaffhausen-Etzwilen berühren, nimmt auf der Gygerkarte ein Gewässer von bedeutender Ausdehnung, der *Stammerweiher*, ein. Dass früher ein wohl 2 km langer und gegen 500 m breiter seichter See die Fläche bedeckt hat, geht aus verschiedenen Anzeichen hervor. Erstens schafft eine niedrige Endmoräne zwischen dem Hofe Kachisbrunn und dem Rodelberg eine natürliche Beckenform; zweitens ist heute der obere Teil des Beckens ein altes Rasenmoor, mit einer Unzahl von Torfstichgruben, in deren einer ich Seekreide fand; und drittens gibt thatsächlich Gyger den untern Teil als See wieder. Gerade dieser im 17. Jahrhundert noch wasserbedeckte Teil des Beckens ist aber heute (und zwar seit längerer Zeit) völlig trocken. Nur die grossen Schilfbestände, die im Verein mit sauren Wiesengräsern den Grund bedecken, wo das Wasser gewesen sein muss, erinnern noch an die Umwandlung, die sich hier vollzogen hat. Jedenfalls hat nicht der kleine Kanal, der, um 1865 angelegt, in einem Tunnel unter dem die Niederung dicht beim natürlichen Riegel querenden Strässchen durchgeht, den Weiher trocken gelegt; es ist vielmehr ganz einfach der Riegel selbst mit wenig Arbeit durchschnitten worden. Noch deuten Torffetzen am obern Rande des etwa 5 m tiefen Riegeleinschnittes darauf hin, dass hier einst das Wasser ruhig übergeflossen ist. Wann der Weiher so abgelassen wurde, ist mir nicht bekannt. Schon die Originalmessenischblätter des Siegfried-Atlas¹ geben das Gelände trocken gelegt wieder, wie es heute besteht, obwohl damals, im Beginn der 40er Jahre, der kleine Kanal noch nicht bestand. Einschnitt im Riegel, wie Trockenlegung müssen also älter sein.

Von der Thur bis an das Bergland der Töss und teilweise noch in demselben finden wir eine ziemliche Zahl vereinzelter kleiner Seen. Nördlich von Winterthur, bei Berg am Weiher (Blatt 54 des T. A.), befand sich ein flacher See, der dem Dorfe den Namen gegeben hat. Der *Weiher von Berg* ist ein ziemlich getreues Abbild des Oerlingersees. Auch hier stehen auf einer niedrigen, unentwickelten Endmoräne, deren wasserabdämmender Wirkung sehr wahrscheinlich

¹ Bern, Bibliothek des eidg. topographischen Bureau.

künstlich nachgeholfen wurde, die Häuser des Dorfes. Auch hier ist nach der Aussage einiger Dorfbewohner das äusserst flache Becken durch die von den Müllern zu Hettlingen vorgenommene Vertiefung des Abflusses zu einem grossen Teil trocken gelegt worden. Aber auch hier hat die zunehmende Vertorfung des Beckens dem Menschen das Aufgeben des Weihers nahe gelegt. Durch die Anlage zahlreicher Draingräben hat man begonnen die Niederung in Kulturland umzuwandeln.

Wieder eine in ihrer Mitte etwas verkümmerte Endmoräne staute das Wasser des kleinen Thales, das sich bei *Seuzach* (Blatt 54 des T. A.) öffnet, und veranlasste die künstliche Erstellung eines kurzen 4 m hohen Dammes. Auf der Gygerkarte figuriert der so entstandene Weiher. Jetzt ist, bis auf einen kleinen rechteckigen Teich, der Weiher verlandet, von Schilf und Riedgras überwachsen. Der gut erhaltene, mit einem regulierbaren Stollen versehene Damm zeigt, dass hier, wie bei den Weihern von Langmühle, der natürliche Prozess der Zufüllung durch Pflanzen über das Bestreben, den Weiher künstlich zu erhalten, den Sieg davon getragen hat.

Ein kleiner See ganz anderer Art als die bisher beschriebenen liegt beim Dorfe Henggart (Blatt 54 des T. A.), dicht an der Bahnlinie Winterthur-Schaffhausen, der *Haarsee*. Auf der Gygerkarte (Blatt 19) erscheint er wohl in zu grosser Ausdehnung und ohne Zu- und Abfluss. Der kleine Bach, der noch das Dorf durchzieht, gabelt sich dicht vor ihm in drei Rinnen. Die modernen Karten (der Z. T. A. von 1843/51, die Dufourkarte von 1860, Blatt 4 und Blatt 54 des T. A., revidiert 1891) weisen den See alle auf, nur in viel geringerer Ausdehnung als die Gygerkarte.

Der kleine See liegt in einer beckenförmigen Vertiefung in dem horizontal geschichteten Kies der flachen Umgebung. Seit man durch eine Drainröhre eine Verbindung mit dem zur Thur abfliessenden « Thalengraben » hergestellt hat, liegt er, wie zur Zeit meines Besuches, meistens trocken da. Kaum verraten die wenigen Sumpfpflanzen des Grundes, dass sonst Wasser da steht.

Dass kein Torf vorhanden ist, bezeugt, dass der See immer nur periodisch Wasser enthalten hat. Etwa drei Wochen nach starken und anhaltenden Regengüssen füllt er sich jetzt. Er gilt als Hungersee. Hat er Wasser, so wissen (ich wiederhole, was mir von einem Anwohner berichtet ward) die vorbeireisenden Württemberger, dass sie ihr Korn auf gute Verkäufe zurückbehalten müssen, da dann im Züricher Land die Ernte infolge von feuchter Witterung missraten

wird. Ein analoger Grundwassersee, der Raffoltersee, liegt bei Waltalingen (Blatt 53 des T. A.).

Innerhalb des höheren Berglandes der Töss sind die Seen völlig auf die Trockenthäler beschränkt. Es sind das Thäler, die während der Eiszeiten der Schauplatz starker erodierender und accumulierender Thätigkeit des fließenden Wassers waren, heute aber nur von überaus spärlichen Wasseradern durchflossen werden, die zu dem Querschnitt des Thales in keinem direkten Verhältnis mehr stehen.

Das von Balterswyl (Kanton Thurgau) nach Turbenthal verlaufende Trockenthal zerfällt infolge zweier Anschwellungen der Thalsole in drei hydrographische Abteilungen (vgl. die Blätter 68 und 71 des T. A.). Von « Spitzwies » fließt das Wasser südwestlich der Töss zu. Von demselben Weiler an bis Seelmatten stagniert es; im ganzen übrigen östlichen Teil ist die Abdachung östlich. Ueberall scheint der Thalgrund mit ungeschichtetem Erraticum ausgekleidet zu sein. Spitzwies und Seelmatten bezeichnen die Orte grösster Anhäufung desselben.

Der *Bichelsee*, welcher den obersten Teil des nach Ost sich abdachenden Stückes einnimmt, ist gegenüber der Zeichnung der Gygerkarte nicht auffallend verändert. Der See scheint tief zu sein; nur gegen Osten stösst ein spitz auslaufendes Torfmoos an den See an, während die übrigen Ufer durch die buchtenausfüllenden Schilfe, Teichbinsen und Seerosen die uns schon gewohnten runden Linien erhalten.

Im Mittelstück des Thales, zwischen den beiden Schwellen, liegt bei Gyger ein langgestreckter See, der heute verschwunden ist. Sumpfwiesen nehmen jetzt den Raum ein, der aber an einer Stelle (s. Blatt 71 des T. A.) immer noch die Benennung « Weiher » führt. Von den Flanken, die das enge Thal steil besäumen, fließen demselben zwei Bäche zu, die bei Regen stark anwachsen. Ein Drainkanälchen leitet jetzt das überfließende Wasser dem Bichelsee zu.

Die Weiher von Dettnau und Neuburg. Etwas oberhalb des Winterthurer Vorortes Töss zweigt sich vom Tössthal ein ähnliches Trockenthal, wie das eben geschilderte, ab, welches in mehrfachen Windungen bis nach Pfungen verläuft, wo es sich wieder zum jetzigen Tössthal öffnet. Es liegt durchschnittlich 60 m über der Töss; eine steile Stufe führt bei Töss zu ihm empor.

In dem schmalen, aber bis zu dem Hofe Weiherthal scharf ausgesprochen U-förmigen Thalgrunde liegen drei jetzt verlandete Weiher, die nach der Gygerkarte (Blatt 20) im 17. Jahrhundert noch wasserbedeckt gewesen sind. Einen ersten, künstlichen See trifft man

gleich hinter der Geländekante, welche das jetzige Tössthal von dem höheren Trockenthale scheidet. Ein flacher Damm, heute kaum noch zu erkennen, aber ausdrücklich durch Blatt XV des Z. T. A. als solcher bezeugt, staut den östlichen, ein widersinniges Gefälle besitzenden Teil des Trockenthals. Die Niederung, über welcher massenhaftes Schilfrohr wächst und aus der ein grauer, feuchter Letten für das nahe Ziegelhaus gewonnen wird, heisst heute noch «Weier». Der Damm ist durchstoßen, eine Schleuse ist nicht vorhanden, durch eingerammte Pfähle ist der Einschnitt vor dem Verfall geschützt.

Wandert man weiter in das Trockenthal hinein, so bemerkt man besonders zur Linken die entblösten Schichtköpfe des Molassemergels und Sandsteins. Ueberall abrutschende, durch den lichten Föhrenwald nur wenig vor der Abspülung geschützte Hänge. Augenscheinlich hat der Schutt, der, in den Thalgrund geraten, von dem Thalgewässer nicht fortgeschafft werden konnte, hier mitten im Thal eine Wasserscheide geschaffen und so die Spaltung des Trockenthals in zwei Abdachungsgebiete hervorgerufen.

Bei Neuburg, wo das Thal schon wieder sein normales westliches Gefälle hat und wo das rechtsseitige Gehänge scharf nach Süden vorbiegt, liegt ein Torfmoos, das genau mit der bei Gyger durch einen zweiten See markierten Stelle übereinstimmt. Ein niedriger, aber natürlicher Riegel legt sich unterhalb des Torfgrundes quer durch das Thal. Eine Grube am alten Weiherufer, die gerade zur Gewinnung von Material für die Verebnung des jetzt als Streuwiese benützten Seebodens ausgestochen wurde, zeigte von oben nach unten folgenden Aufschluss:

$\frac{1}{2}$ m Torf mit grauem Letten gemischt.

1 m langfaseriger Torf mit vielen wirr durcheinander liegenden verkohlten Eichenstämmen.

Bei der Biegung des Weges um den Vorsprung des rechtsseitigen Thalgehänges, auf dem die Häuser und Reben von Neuburg liegen, erblickt man vor sich einen noch etwas grösseren Ried- und Torfgrund und rechts eine weite Lücke der Thalflanke, durch die man, über einen rundlichen Sattel weg, ins Tössthal gelangen kann. Durch diese Lücke ragte einst ein diluvialer Gletscherarm in das Trockenthal hinein und bis an das gegenüberliegende Gehänge heran; er baute im Trockenthal links und rechts von seiner Zunge flache Moränen auf. Die östliche Moräne dämmte den besprochenen Neuburger See oberhalb im Thal auf, die westliche bei den Häusern Weiherthal befindliche dagegen das heute zwischen beiden Moränen liegende Ried. Von dem kleinen See, den Gyger hier an Stelle des

Riedes verzeichnet, hat der Hof seinen Namen. Ein kurzer Damm zwischen den Häusern half der Stauung nach. Jetzt durchziehen Draingräben das Ried, der mittlere zwischen zwei Längsdämmen verlaufend.

Auf den Höhepunkten des benachbarten Beerenbergs und des Multbergs liegen die Ueberreste zweier längst zerfallener gleichnamiger Klöster. Ihnen gehörten, nach der Aussage des Wirts zu Weierthal, die kleinen Seen als Fischweiher. Mit ihrem Zerfall, aber erst ein paar Jahrhunderte später, verschwanden auch die Gewässer aus der Landschaft.

2. Seen im Bereich des alten Linthgletschers.

Der *Zürichsee* selbst gibt uns zu keinen wichtigen Bemerkungen Veranlassung. Wohl ergibt eine Vergleichung seiner Darstellung durch Gyger mit den heutigen Verhältnissen allerlei Anhaltspunkte für etwa stattgefundene Veränderungen. Aber nur wenige solcher Beobachtungen sind zuverlässig genug, um hier erwähnt werden zu dürfen.

Es braucht nicht erst eines Heranziehens von historischem Material, um festzustellen, dass bei der starken Geschiebeführung der einströmenden Gewässer ein Hinausrücken der Ufer des obern Zürichsees auch in jüngster Vergangenheit stattgefunden hat. Wohl hat die Anhäufung von Sedimenten in das obere Seeende durch die Linth seit ihrer Ableitung in den Walensee einen gewissen Stillstand erreicht und wirklich deutet auch, wenn wir die dortigen Uferlinien auf der Gygerkarte genau betrachten, nichts auf seitherige Verschiebungen hin. Jedoch die andern Zuflüsse, vor allem die Wäggitthaler-Aa, ein Gewässer mit häufigen und früher verheerenden Hochwassern, und die Jona, deren Einzugsgebiet auch heute stark abgetragen wird, setzen unausgesetzt das Werk der Ausfüllung des Seebeckens fort. Aus der alten Karte Schlüsse auf das Wachstum der Deltas zu ziehen ist bei der mässigen Genauigkeit, die sie gerade in diesem Teil hat, nicht möglich. Nur der auffallenden Linien, mit denen Gyger das Nordufer des Sees bei der Einmündung der Jona wiedergiebt, sei mit zwei Worten gedacht.

Von Busskirch, wo Gyger die Jona einmünden lässt — während sie heute, zwischen Busskirch und Erlen die Mitte innehaltend, fast die Spitze ihres Deltas erreicht — bis zu eben dieser Deltaspitze findet sich bei ihm eine grosse Bucht, während heute das niedrige schilfbestandene Ufer fast gerade verläuft. Es kann ein Irrtum Gygers vorliegen; aber dass das Delta in raschem Wachstum begriffen

ist, lehrt eine Vergleichung des 1878 revidierten Blattes 229 des T. A. mit Blatt XXXII des rund 30 Jahre älteren Z. T. A. Wenn wir dem alten Blatt ebensogut trauen dürfen, wie dem neuen, so ergeben sich für den äussersten lappenförmigen Vorsprung des Deltas (der, nebenbei gesagt, bei Gyger noch gar nicht figuriert) folgende Masse:

	1843/51	1878
Basis	437,5 m	450 m
Richtung senkrecht darauf	200 m	250 m

Die Zunahme der Dimension senkrecht zur Basis um 50 m entspricht der gerade vorwärts gerichteten Zunahme des Deltas.

Im eigentlichen Zürichsee hat sich augenscheinlich wenig verändert. Gygers Karte ist sehr genau. Man könnte, wenn es einen Wert hätte, feststellen, welche Seeortschaften schon im 17. Jahrhundert aufgemauerte Seeufer besaßen und welche sie erst seither erstellten. Die Insel Ufnau zeichnet Gyger als eine Doppelinsel. Genau der Niederung entlang, die zwischen den beiden Kulminationen Punkt 421 und Punkt 426 liegt, weist sie eine schmale Wasserverbindung auf.

Da wo vom linksseitigen Seeufer zugleich mit dem Sihlthal die höheren Bergzüge am weitesten zurücktreten, breitet sich um das Centrum Schönenberg eine ausgezeichnete Moränenlandschaft aus. Auf der geologischen Karte, die *Aeppli* seinem Buche: Erosionsterrassen und Glacialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Zürichsees¹ beigegeben hat, zählt man innerhalb des Segments Wollerau—Hütten—Hirzel—Horgen—Wollerau nicht weniger als 24 selbständige Beckenformen mit Torfbedeckung. Nur eines dieser Becken ist heute noch ein See: der Hüttensee. Aber auf der Gygerkarte erscheint noch nördlich davon beim Hofe Beichlen ein zweiter, kleinerer, der *Beichlensee*. Heute dehnt sich an der Stelle (Blatt 242 des T. A.) ein Torfmoos aus, welches auf Grundmoräne liegt, und auf allen Seiten von auftauchenden und wieder verschwindenden Wallmoränen begrenzt wird. Der Torfgrund ist sonderbar gewellt, die tieferen Stellen sind offenbar Zeugen einer früher lebhafteren Torfausbeutung, als sie heute noch betrieben wird. Während der grösste Teil der Fläche die gewöhnliche Wiesenmoorvegetation zeigt, haben sich im Nordosten derselben, also im oberen Teil, schon kleine Sphagnumkolonien angesiedelt. Der Kanal, der das Wasser des Moorbaches von dem niedrigen Riegel beim Gute Kleinweid dem Gehänge nach zur nahen «Eichmühle» leitet, ist schon auf der Gygerkarte

¹ Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Liefg. XXXIV.

vorhanden. Spuren einer früheren künstlichen Stauung fehlen durchaus. Im Frühjahr soll oft das ganze Moor unter Wasser stehen, wie mir berichtet wurde.

Zwischen Rapperswyl und Stäfa zweigt vom Zürichseethale die breite Furche des Glattgebiets rechts ab. Sie liegt bedeutend höher als der See, von dem sie durch einen niedrigen Rücken getrennt ist, der vom Tössbergland herkommt und weiterhin in den Zug des Pfannenstiel übergeht. Auf diesem Rücken liegt die Wasserscheide. Ueber ihn ist zur Eiszeit der rechte Arm des Linthgletschers hinweggegangen. Erst jenseits der Wasserscheide ist das Tertiär ganz von Glacialschutt bedeckt.¹

Noch diesseits der Wasserscheide finden sich einige kleine Seebecken, die gerade deshalb Beachtung verdienen, weil sie nicht, wie fast alle übrigen unseres Gebiets, der Abdämmung durch Glacialschutt ihr Dasein verdanken, sondern in die feste Gesteinsunterlage hinabreichen. Es sind dies zwei fast topfrunde Becken bei *Uerzikon*, wovon das eine vertorft, das andere, kleinere noch halbwegs wassererfüllt ist, der *Lützelsee* bei Hombrechtikon und der *Egelsee* (Blatt 228 des T. A.).

Auf Blatt 23 der Gygerkarte ist ein «Uetzikersee» verzeichnet, mit zwei (!) Abflüssen nach dem Lützelsee hin. Offenbar warf Gyger die beiden Oertlichkeiten, das vielleicht damals noch wasserbedeckte Moor von Uerzikon und den kleinen See an der Strasse Hombrechtikon-Uerzikon, zusammen; denn die Abflüsse, die Gyger verzeichnet, entsprechen genau den jeweiligen Ausgängen eines jeden der beiden Becken.

Der heute noch bestehende kleine Uerzikersee nimmt den dritten Teil eines Beckens ein, dessen Wandungen gemäss zwei Aufschlüssen an der Strasse aus Mergeln und dünnschichtigem Kalk bestehen; nirgends eine Spur von glacialer Abdämmung. Der See ist ein Endsee; aus dem Thälchen Weisspeter geht ihm ein kurzer, fast stagnierender Bachlauf zu. Aber dieses Thälchen öffnet sich weiter östlich zum Lützelsee. Eine merkliche Wasserscheide zwischen beiden Thalstücken ist nicht vorhanden, sodass bei sehr hohem Wasserstand der Uerzikersee einen Abfluss zum Lützelsee haben kann. Wie oben bemerkt, gibt Gyger dem Wasser *diese* Laufrichtung. Jedenfalls ist die Zufuhr von Sinkstoffen nach dem kleinen Uerzikersee fast null. Der Torfboden der Verwachungszone ist Schwinggras. Laubmoose und Schilfe sind die wichtigsten Konstituenten. Weisse Seerosen, Algen

¹ Vgl. Blatt IX der geol. Karte der Schweiz und Blatt 229 des T. A.

und ein massenhafter grünlicher Schlamm füllen die Torfstichgräben. Der annähernd kreisrunde See selbst ist fast frei von schwimmenden Pflanzen. Senkrecht sind die Verwachsungswandungen des Wasserbeckens.

Der *Lützelsee* ist eine sehr seichte, an der tiefsten Stelle nur 6 m tiefe Wasseransammlung im südlichen Teile eines Beckens, das wieder, wie sich an Aufschlüssen bei den Höfen Unter-Lutikon und jenseits des Sees bei Hasel zeigt, fast ganz dem Tertiär angehört. Nur die weit vom See entfernten, aber erst die Thalung schliessenden Hügel bei Adletshausen sind glacialen Ursprungs. Der Abfluss erfolgt durch ein Erosionsthal mitten durch das Tertiär von Hombrechtikon gegen den Zürichsee hin. Der Kolk im Tertiär ist also etwas selbstständiges, von jenen nördlichen Moränen unabhängiges. Nur gering scheint der Flächenverlust des Sees seit der Zeit Gygers zu sein. Eine mächtige Carexvegetation drängt von Norden und Nordosten her das Seeufer langsam südwärts zurück. Der Schlamm der ebendasselbst einmündenden Bäche unterstützt den Prozess.

Sowohl der oben erwähnte Egelsee, der in einem überaus flachen Becken im Tertiär liegt, als der künstlich gestaute Weiher Kämmoos fallen durch ihre ganz frisch verschlammten Uferpartien auf. Der letztere war im Herbst 1895 trocken. Laubmoose und am Waldrand einige Sphagneen bedeckten den Grund.

Weder der *Greifen-* noch der *Pfäffikersee* zeigen gegenüber den Abbildungen der Gygerkarte eine wichtigere sicher festzustellende Uferverschiebung. Betrachtet man freilich die Uferlinien des Pfäffikersees, so zeigt sich eine seltsame Uebereinstimmung der auf der alten Karte eingetragenen hackenförmigen Vorsprünge des Ufers mit entsprechenden Krümmungen zweier Isobathen des topographischen Atlas (Blatt 215); man möchte fast geneigt sein an ein Steigen des Wasserspiegels seit Gygers Zeit zu denken. Aber die heutigen unterseeischen Halbinseln sind so wenig (2—4 m) unter Wasser getaucht, dass man sich durch grosse Schilfbestände, die Gyger als Land wiedergeben konnte, die auffallende Erscheinung leicht erklären kann. Im Robenhauser Ried, wo der geradegelegte Aabach den See verlässt, finden sich heute drei Teiche, deren runde Umrisse sofort auffallen. Sie sind ganz von Torf umschlossen, der aber auf Moorboden ruht, schwingt und, wie ich es selbst erfahren habe, plötzlich unter den Füßen brechen und durchsunken werden kann. Auch Gyger notiert die kleinen, durch Verwachsung ausgesparten Seen, verbindet aber den grössten durch einen Kanal mit dem Pfäffikersee, sodass er als eine zuhinterst sich ausweitende Bucht des Sees erscheint. Seither also

erst hätte sich der «Untersee» durch Bildung eines Verwachsungs-isthmus isoliert.

Von den Seen im Umkreis der Endmoränen des rechten Arms des Linthgletschers (Katzensee, Mettmenhaslersee, Stadlersee) habe ich nichts zu melden, als dass am *Mettmenhaslersee* die Verwachsung allein thätig ist, den Umfang desselben einzuschränken und dass der den See umgebende Boden so elastisch ist, dass wenn ein schwerer Wagen über die dicht das Südufer berührende Strasse fährt, im See kleine Wellen aufsteigen.

3. Seen im Bereich des alten Reussgletschers.

Im obersten Teil des engen, mit oft gestauter und versumpfter Sohle ausgestatteten Reppischthales zwischen dem Albis und dem Aeugsterberg liegt von dunklem Tannenwald umschlossen der Törl- oder *Türlersee* (vgl. Bl. 176 des T. A.). Der längliche in der SO-NW-Richtung gestreckte Thalsee weist auf der Westseite eine grössere Bucht auf, die als «Aeugstermoos» weiterhin bis an das Strässchen Vollenweid-Aeugst sich fortsetzt. Diese ganze Bucht, in einer Erstreckung, die sicherlich das Aeugstermoos in sich begreift, ist bei Gyger als Seebucht eingetragen.

Verfolgt man das Westufer des Törlersees, so tritt sehr schön eine auch sonst¹ beobachtete Erscheinung hervor, dass nämlich an gebuchteten Seeufern die Buchten als wellengeschützte und seichte Stellen gleichsam die Vegetation, hier Schilfrohr und Teichbinse, an sich ziehen. Nur ganz schmal ist der Verwachsungsring an den glatten und vorspringenden Uferstrecken, breit, durch mächtige Riedgrasbüschel verstärkt in den Buchten.

Jene Bucht des Aeugstermooses besonders weist gewaltige Schilfkolonien auf. Das Moos selbst verläuft nur ganz wenig ansteigend landeinwärts. Der Seespiegel liegt 646 m hoch; die Kurve von 650 schneidet das Moos in der Mitte. Riedgras und gemeines Schilfrohr, Laubmoose besonders bedecken den Boden. In alten Torfstichgruben ist die Vegetation bis fast an den Rand nachgewachsen. Gesträuch, niedrige einzelne Birken, Weiden und Föhren lassen die waldumsäumte Niederung weiter hinten als seit langem trockenes Land erscheinen. Im hintersten Teil wird der Boden leicht wellig, ein schwellendes Polster, dessen zahlreiche Buckel von Sphagneen gebildet sind, während daneben auch die Laubmoose noch immer vorhanden sind und die Unterlage ausmachen. Zuflüsse hat die Bucht

¹ Vgl. p. 37 (Bichelsee).

keine. Wohl aber zeigt sich gleich jenseits des die Niederung abschliessenden erhöhten Strässchens im steil zum obersten Jonengebiet abfallenden waldigen Hang eine scharf eingeschnittene, jetzt trockene Erosionsrinne, die sich unterhalb auf das Plateau von Helferswyl hin gleich wieder verliert.

Entstanden ist der Törlensee durch jenes Abrutschen des ganzen Nordostflügels des Aeugsterbergs, das schon *A. Wettstein*¹ gelegentlich erwähnt und *F. Mühlberg* auf seiner geologischen Skizze der nordwestlichen Schweiz² eingetragen hat. Denn verbindet man den tiefsten Punkt des Seebeckens (624 m) mit dem Thalniveau unterhalb des Rutschungsgebietes (bei Wolfen 600 m), so ergibt sich für ein ungestörtes Reppischthalstück *vor* dem Bergschlipf dasselbe Gefälle, wie für das nächstfolgende gleichlange Thalstück, so wie es heute noch vorhanden ist. Der Bergschlipf hat den See gestaut. Eine Zeitlang mag nach der Stauung ein Ueberfliessen aus der nun verlandeten Aeugsterbucht und durch eben jene vorhin beschriebene Erosionsrinne zur Jonen stattgefunden haben. Später aber, als die Reppisch ihr Einzugsgebiet wieder rückwärts vergrösserte und den Schutt des Fusses des Bergschlipfs durchschnitt, stellte sich wieder der alte Abfluss nach NW ein. Ein kleiner Kanal erleichtert und reguliert jetzt den Abfluss des Sees. Wahrscheinlich hat seine Anlage das Zurücktreten des Seewassers aus der Aeugsterbucht mit veranlasst.

Den grossen tiefsten Teil des Bettes des ehemaligen Reussgletschers hat in der Folgezeit die Reuss auf breiter Fläche mit ihren Alluvionen zugedeckt. Hier, auf der Reussthalsohle zwischen Sins und Bremgarten (Bll. 176, 171, 174, 157 des T. A.), liegen einige *Altwasser*, die zum Schlusse noch unsere Aufmerksamkeit beanspruchen. Nur wenige dieser kleinen Gebilde weist die Gygerkarte auf. Desto interessantere Thatsachen ergeben sich aber, wenn wir auch die neueren Kartenwerke zum Vergleiche mit heranziehen.

Die Reuss hat auch in neuerer Zeit theils aus eigener Kraft, theils infolge künstlicher Werke³ oft und an verschiedenen Stellen ihres Unterlaufs den Lauf geändert. Die Altwasser, die dabei entstanden, hängen nicht selten noch mit dem Fluss zusammen; andere sind von ihm losgelöst und zeigen als Stücke ehemaliger Serpentin

¹ *A. Wettstein*, Geologie von Zürich und Umgebung. Zürich 1885, p. 63.

² *F. Mühlberg*, Geologische Exkursion im östlichen Jura. Sep. Livret-guide geol. Lausanne 1894. Karte.

³ Vgl. *M. Wirth*, Allgemeine Beschreibung und Statistik der Schweiz. Zürich 1871, p. 110.

die bekannte Angelform. Häufig lösen sich von diesen kleine rundliche Wasserbecken ab, die nichts anderes sind als die tiefsten Kolke ehemaliger Flusstücke. Alle Altwasser liegen im Flussgeschiebe und sind, soweit sie über dem Grundwasserspiegel liegen, wohl einzig durch die Auskleidung ihres Beckens mit Schlamm im stehenden Wasser zu halten. In auffällender Zahl finden wir solche runden Teiche auf der weiten Ebene bei Althäusern und bei Rottenschwyl (hier Rundweier, Wiedhauweier, dort Untersee, Obersee, Hellsee).

Dass alle diese Reussaltwasser einem besonders raschen Wechsel des Entstehens und Verschwindens unterworfen sind, lehrt uns schon die Vergleichung der Kartenwerke. Von fünf Gewässern der Gygerkarte, die ihrer Lage nach als Altwasser des Unterlaufs der Reuss anzusprechen sind, ist nur eines noch als See vorhanden. Von den verlandeten mag uns der langgestreckte Weiher im Walde zwischen Bremgarten und Fischbach, den Gyger als «Stockweiher» zeichnet, als Beispiel dienen. Er lag am Fusse einer mächtigen Flussterrasse, die, in weitem, nach Norden offenem Bogen von der Hegnau nach Fischbach ziehend (Bl. 157 des T. A.), deutlich eine alte Serpentine der Reuss widerspiegelt. Quellen, die der Fluss an der Prallstelle angeschnitten hat, mögen das Altwasser ausnahmsweise lang erhalten haben. Noch auf der Dufourkarte von 1861 ist ein kleiner Weiher verzeichnet. Heute heisst zwar der Ort noch Stockweiher; aber im Gestrüpp und Niederwald des entsprechenden Geländestückes fand ich im Herbst 1895 nur noch einen von Wald- und Laubmoosen bedeckten, mit kleinen unregelmässigen Gruben besäeten Boden.

Erst in dem letzten halben Jahrhundert dem Verschwinden anheimgefallen sind der *Moosweiher* bei Aristau und der *Spitzrütiweiher* nördlich von Rottenschwyl. Dass sie vor 50 Jahren als wasserbedeckte Pfuhle vorhanden waren, bezeugen uns die Blätter XXV und XXI des Z. T. A. Ueber die Art des Verschwindens solcher Altwasser belehrt uns der zwar noch vorhandene, aber gänzlich eingeschrumpfte *Wiedhauweiher*, dicht südlich neben dem ehemaligen Spitzrütiweiher gelegen. Ein wahrer Wald von Schilf umschliesst den Pfuhl, ein Ring von Teichbinsen folgt einwärts und das Wasser ruht unter einer völlig geschlossenen Decke von schwimmenden Pflanzen, besonders der *Nuphar lutea*.

Als ephemerste Gebilde erweisen sich endlich diejenigen Altwasser, die künstlichen Serpentinabtrennungen ihre Entstehung verdanken. Die modernen Karten (Dufourkarte von 1861 und der Z. T. A.) belehren uns, dass die von den Gemeinden ausgeführten Durchstiche der Häuse der Serpentin nur allmählich erweitert

worden sind. Bei Sulz, wo die Abtrennung der ersten, südlich offenen Schlinge des Flusslaufs 1861 eben erst begonnen war (s. Dufourkarte von 1861, Blatt VIII), erhält noch jetzt das alte Laufstück auch bei gewöhnlichem Wasserstande Speisung durch den Fluss. Aber die Pforten, durch die die Verbindung noch besteht, sind eben daran, durch Strombänke geschlossen zu werden, deren Bildung augenscheinlich in raschem Tempo vor sich geht. Noch durch den unteren Schenkel mit der Reuss in Verbindung ist das Altwasser nördlich von Rottenschwyl, welches das « Moos » umschliesst. Der obere Schenkel bestand nach dem Z. T. A. (Blatt XXI) aus einer vielverzweigten, mehrere Inselchen umschliessenden Flussstrecke. Alles Wasser ist hier verschwunden. Weiden und wenige Birken und Fichten bilden den Wald « Wiedhau » an derselben Stelle. Der untere Schenkel ist ganz schmal geworden, aber in der ungeteilten tiefen Rinne hält sich das Wasser noch. Am breitesten ist das Altwasser an der Prallstelle. Hier hat sich eine so dichte Schilfvegetation festgesetzt, bildet so grundloser Schlamm den Boden, dass ein Vordringen bis an den Rand des Wassers nur schwer möglich ist. Der Schlamm ist weisslich, offenbar stark kalkig. Algen und wieder gelbe Seerosen bedecken den Wasserspiegel. Kleinere Tümpel werden durch die Verwachsung von dem übrigen Altwasser abgeschnürt, so der « Rundweier » und ein völlig gleicher, auf dem T. A. (Blatt 171) nicht notierter dicht daneben.

Ganz von der Reuss abgetrennt sind die schon vor 50 Jahren als solche vorhanden gewesenen Altwasser « Stille Reuss » bei Rottenschwyl und das die « Sulzer Insel » umschliessende nach Norden offene bei Fischbach. Auch hier findet sich das rasche Zurückgehen der Wasserbedeckung. Auch hier ist *Phragmites communis* der Hauptkonstituent der Verwachsung. Auch hier rückt die Verlandung durch Schlamm und Torf von den beiden Schenkeln des Altwassers gegen die mittlere Prallstelle vor.

Die Allgemeinheit des Rückgangs der Seen.

Vom Bodensee bis ins Reussthal sind wir den Wegleitungen, die uns durch die Seenangaben der Gygerkarte gegeben waren, gefolgt. Eine stattliche Reihe von Veränderungen typischer Art haben wir an den einzelnen Gewässern konstatiert. Wir könnten sie aus dem gewonnenen Material noch weiter vervollständigen, wenn wir nicht fürchten müssten ermüdend zu werden.

Aber schon aus dem bisher Dargestellten geht zur Genüge hervor, dass wir es mit einer ganz allgemein verbreiteten Erscheinung

zu thun haben. *Die Seen des ostschweizerischen Hügellandes sind einem mehr oder weniger raschen Zerstörungsprozess ausgesetzt.* Soweit unsere Karte reicht, ist es durch sie und die sie bestätigenden Beobachtungen an Ort und Stelle erwiesen, dass beinahe alle stehenden Gewässer seit der Mitte des 17. Jahrhunderts an Umfang eingebüsst haben.

Auf der Gygerschen Karte sind insgesamt, Zuger-, Sempacher- und Untersee, die am Rand noch erscheinen, nicht mitgerechnet, 149 Seen eingetragen; von diesen sind:

	Seen, heute > 10 ha	Kleinere Seen
1. Erloschen	—	73
2. Stark reduziert	1	15
3. Wenig reduziert	10	10
4. Unverändert	1	39

In die Rubrik der unveränderten Seen sind alle diejenigen gereiht, bei denen die Kartenvergleiche keine Anhaltspunkte für eine Verminderung ergab und auch ich selbst durch Besichtigung an Ort und Stelle keine solchen fand. Eine Arealvermehrung hat sich bei keinem der 149 Seen erkennen lassen.

Die Thatsache, dass von den 149 Seen des Umkreises der Gygerkarte 73 heute zwar sämtliche, sei es ihrer Beckenform wegen, sei es aus den in ihnen enthaltenen Mooren und vertorften Flächen, als ehemalige Seen zu erkennen, als stehende Gewässer jedoch erloschen sind, wollen wir vor allem festhalten. Ihr gegenüber will es wenig bedeuten, wenn eine Zählung aller heute bestehenden, auf den Blättern des Top. Atlas verzeichneten stehenden Gewässer die Zahl 206 ergibt.¹ Befinden sich doch unter diesen mehr als 100 so kleine Gewässer, dass wir kaum erwarten dürfen, sie, auch wenn sie im 17. Jahrhundert existierten, durch Gyger notiert zu finden, und sind doch mindestens 50 davon kleine, in allerjüngster Zeit angelegte Fabrikweiher, während überhaupt die Zahl der sicher künstlichen oder künstlich erhaltenen von den 206 rund 150 beträgt.

Auch die luzernischen, aargauischen, bernischen und westschweizerischen Seen lassen einen ähnlichen Rückgang erkennen, wie wir nur kurz andeuten möchten. Im Gebiet des Reussgletschers hat schon frühzeitig das bekannte Beispiel des Wauwylersees² die Auf-

¹ Berücksichtigt wurden bei dieser von mir auf der topographischen Karte ausgeführten Zählung nur diejenigen Wasserbecken, deren eine horizontale Dimension mindestens 50 m beträgt.

² Vgl. darüber *Senft*, a. a. O. p. 96.

merksamkeit auf das Erlöschen der Seen gelenkt. *Mühlberg*¹ war es, der hier die Erscheinung in ihrer Allgemeinheit zuerst berührt hat. Aber auch weiterhin, im Kanton Bern, befinden sich alle mir durch den Augenschein bekannten kleinen Seen, so der Inkwyler- und der Burgäschisee, der sogenannte kleine Moosseedorfsee, der Gerzensee, der Geistsee und der Dittligensee sichtlich in einem Stadium des Rückgangs.

Ursachen der Veränderungen.

Die mitgeteilten Einzelbeobachtungen haben nicht nur den Zweck gehabt die Statistik der Seenverminderung auf eine sichere Grundlage zu stellen, sondern gleichzeitig auch an Hand typischer Erscheinungen zu zeigen, wie und aus welchen Ursachen der Rückgang sich vollzogen hat. Wir versuchen nun, aus ihnen und mit Zuziehung einiger anderen Thatsachen eine allgemeine Uebersicht der seezerstörenden Agentien in unserem Gebiete zu geben.

1. Künstliche Eingriffe.

Um die Veränderungen an den Seen der Ostschweiz richtig aufzufassen, darf man keinen Augenblick vergessen, dass man es mit einem alten Kulturgebiet zu thun hat. Insbesondere der hügelige und flachere Teil des Kantons Zürich und der angrenzenden Gebiete des Thurgaus und Aargaus haben seit Jahrhunderten einer intensiven Bewirtschaftung des Bodens Raum und Förderung gegeben. Die gleichmässige Verteilung des Gewerbes über das Land hin ebenso wohl wie die Nähe grosser städtischer Bevölkerungscentren haben durch günstige Absatzverhältnisse in neuerer Zeit so sehr auch auf Steigerung der Lebenshaltung und der Bodenpreise hingewirkt, dass unter anderem überall der Mensch die natürlichen, insbesondere die Wasserverhältnisse nach seinen Zwecken umzugestalten unternommen hat.

Sehr verschiedene Bedürfnisse machen sich dabei geltend. Hier pflegt ein Gutsherr oder eine Korporation die Fischzucht und ist auf Erhaltung natürlicher oder Erstellung künstlicher stehender Gewässer bedacht. Dort verlangen Mühle- und Fabrikbesitzer möglichst stetige Wasserkraft; auch sie werden die Erhaltung und Bildung stehender Gewässer begünstigen. Doch nur bis zu einem gewissen Grade: auf das abfliessende Wasser und dessen Gefälle kommt es ihnen an, doch nicht auf das ruhende und dessen räumliche Aus-

¹ *F. Mühlberg*, Ueber die erratischen Bildungen im Kanton Aargau. Aarau, 1869, p. 241 und 242.

breitung. Hier wieder — und das ist der häufigste Fall — strebt eine bäuerliche Bevölkerung, die aus oft kargem und zu engem Boden die hohen Bodenzinse herausschlagen soll und seit dem verfloßenen Jahrhundert mehr und mehr vom Getreidebau zur Wiesenkultur und zur Viehzucht übergegangen ist, mit grosser Energie nach Raumgewinnung für neue Wiesen. Da der Waldbestand meist nur mit sichtlichem Schaden geopfert werden kann, so werden die leicht abzulassenden flachen Seen in Angriff genommen und nach der Trockenlegung zugleich mit den Torf- und Riedflächen in kulturfähige Wiesen oder doch in Torf- und Streuland umgewandelt. Gerade dieses Bestreben hat weitaus am meisten seezerstörend gewirkt. Zugleich mit dem Eintreten des Bedürfnisses nach massenhaftem Viehfutter und nach Ersetzung des durch den Rückgang des Getreidebaus ausfallenden Strohs durch die Streue mussten die Korrekptions- und Drainirungswerke sich gewaltig mehren. In der That konnte damit viel gewonnen werden. War doch vor der Mitte des vorigen Jahrhunderts die Ausbeutung der benetzten Flächen so ungenügend, dass die Physikalische Gesellschaft, wie aus ihren im Zürcher Archiv befindlichen handschriftlichen Protokollen hervorgeht, einen Mahnruf nach dem andern ergehen lassen musste, dass und wie die Streue- und Torfflächen auszubeuten seien.¹ Und steigt doch *heute* die Wertschätzung

1. der sogenannten sauren Wiese (Riedland),
2. der Streulandflächen,
3. der Torflandflächen,

so gleichmässig, dass z. B. in dem Zeitraum 1884—91 kein anderer Teil des produktiven Bodens des Kantons Zürich durchschnittlich so stark sich vergrössert hat, als der der Torflandflächen.²

Von einer anderen Seite kommt aber diesem Streben nach Gewinnung von nutzbarem Land für die Bedürfnisse der modernen Landwirtschaft auf die günstigste Weise die völlige Umgestaltung der Fischzucht und ihrer Raumbedürfnisse entgegen. War früher die Fischzucht verbreiteter, so ist sie jetzt, da man mit Recht ihr wieder mehr Beachtung schenkt als bis vor kurzem, in Bezug auf Raum ökonomischer geworden. Wenn im Jahre 1430 die Landleute von Trüllikon mit grosser Energie gegen den Abt von Rheinau pro-

¹ Unterredungen mit Landleuten. An mehrfachen Stellen, besonders: Schreiben an die Gemeinde Benken vom 24. II, 1768. Zürich. Staatsarchiv IX d.

² Statistische Mitteilungen betreffend den Kt. Zürich, 1891, Heft II (Arealstatistik), p. 81. Der Anteil aller drei sog. Riedlandkategorien ist in dem genannten Zeitraum um 3,7 % gestiegen.

testierten, als er auf eigenem Grund und Boden den schon halb vertorften Oerlingersee als Fischweiher erneuern wollte,¹ so vertraten sie als Viehzüchter einen Standpunkt, den die praktische Volkswirtschaft der Folgezeit nach und nach sanktioniert hat. Die Fischerei musste der Viehzucht weichen. Heute vertragen sich beide, da die Fischweiher infolge rationellerer Anlage nur einen bescheidenen Raum beanspruchen.

Einen ebenso bescheidenen Raum beanspruchen aber auch die neu entstandenen Fabrikweiher. Wohl ist ihre Zahl gross und vermehrt sich noch zusehends. Durch sie allein ist jetzt das ziffermässige Bild der Seenverteilung im Umkreis der Gygerkarte so verschoben, dass das mittelmässige Land, was die *Zahl* der stehenden Gewässer anbetrifft, als das seenreichste erscheint, während doch, wie es die Gygerkarte noch richtig darstellt, früher durchaus die nördlichen, rheinischen Gegenden an Anzahl der stehenden Gewässer obenan standen. Aber der grossen Zahl der technisch benützten künstlichen Weiher steht ihr verschwindendes Areal gegenüber. Kann doch eine grosse Ausdehnung ihnen nichts nützen, wohl aber, wegen des Wasserverlusts durch die Verdunstung, schaden.

Gerade das Gewerbe mit seinen Interessen veranlasste andererseits oft auch eine Verminderung des Bestandes stehender Gewässer. Es bedarf des fliessenden Wassers auch in Zeiten grosser Trockenheit. Wird nun aber dieses aus einem stehenden Gewässer geliefert, das daneben ganz anderen Interessen, insbesondere denen der Fischzucht dient, und werden diese verletzt, so ist ein Kampf eingeleitet, der sehr häufig (z. B. in Oerlingen und in Seuzach) damit endigt, dass die Fischzucht aufgegeben wird. Dann hindert, wenn der Weiherboden den Fischzüchtern gehört, nichts mehr die Umwandlung des Weihers selbst in Land, das auf Torf, Streue oder Riedgras ausgebeutet werden kann.

Darüber, ob bei den seeerhaltenden oder bei den seevermindernden Interessen schliesslich die Oberhand liegt, kann kein Zweifel bestehen. Es liegt der Sieg der letztgenannten tief in den ökonomischen Verhältnissen der Zeit und des Landes begründet. Wohl ist die Zahl der künstlichen stehenden Gewässer auch heute eine grosse²; aber ihr Areal ist ein verschwindendes geworden. Grössere Gewässer werden kaum mehr künstlich geschützt; wohl aber sehr viele bestehende künstliche und natürliche aufgegeben und entwässert.

¹ Urkunde über den Schiedsrichterspruch Wilhelm von Montforts vom 7. August 1430. Gemeindearchiv Oerlingen.

² S. p. 47.

Thatsächlich sind es die Ergebnisse dieses Prozesses der Ueberwindung der seeerhaltenden durch die seezerstörenden Interessen, die eine beträchtliche Zahl der oben beschriebenen Veränderungen bewirkt haben. Von den 54 von mir besuchten Seen sind mindestens 14 durch künstliche Eingriffe in ihrem Bestande beeinflusst worden. 11 davon sind gänzlich erloschen, darunter so grosse wie der Oerlingersee¹ und der Stammerweiher; 1 See ist durch die gleiche Ursache sehr bedeutend, 2 andere sind in geringem Betrage zurückgegangen.

Diese Zahlen haben durchaus nichts Auffallendes, wenn man sich vergegenwärtigt, wie leicht in unserem Gebiete die Natur es dem Menschen gemacht hat, sie der kleinen Seen zu berauben. Leicht ist die Anlage von Abzugsgräben durch den Torf- oder Schuttboden, der weitaus die meisten Becken umkleidet. Leicht insbesondere ist die Durchbrechung jener häufigen Abdämmungsformen, der niedrigen schmalen Endmoränen. Leicht ist die Senkung oder gänzliche Entfernung der Wasserspiegel durch die Seichtigkeit vieler der in Betracht kommenden Gewässer und leicht endlich wird oft das Werk der Trockenlegung gemacht durch die Mithülfe der Erosion des rinnenden Wassers. So wurden z. B. die kleinen Seen, die Gyger auf der nördlichen, über der Murg gelegenen Terrasse des Molassezugs von Tuttwyl (Kanton Thurgau) abbildet und deren einstiges Vorhandensein ich an Ort und Stelle feststellen konnte, mit den geringsten Mitteln in die hart an ihren Rand herantretenden Erosionsthälchen abgeleitet. Ja, oft vollzieht sich die Entfernung von Wasserflächen durch die künstlichen Eingriffe sogar, wenn sie gar nicht gewollt wird. Die Korrektur z. B. der Mederwiesen, unterhalb Oerlingen und unterhalb der fünf Seen, die wir oben² besprochen haben, hat zum guten Teile die Verminderung oder das gänzliche Erlöschen der Gewässer bewirkt, und die Vertiefung der Reppisch bei ihrem Ausfluss aus dem Törlensee hat sehr wahrscheinlich das rasche Verlanden der « Aeugsterbucht »³ hervorgerufen.

2. Die natürlichen Ursachen.

Aber nicht allein diese künstlichen Eingriffe des Menschen wirken auf das allmähliche Zurückgehen unseres Seenbestandes hin. Nicht einmal die wichtigsten Agentien liegen in ihnen. Sondern, weil lange

¹ Der allerdings auch heute noch im Winter künstlich unter Wasser gesetzt wird.

² S. p. 26 ff.

³ S. p. 43.

dauernd auch endgültig wirksamer, sind die Naturvorgänge, die langsam, aber ununterbrochen auf das nämliche Ziel hinarbeiten.

Es kann ein See auf zweierlei Arten dem natürlichen Verlöschen anheimfallen: Es kann die Beckenform selbst zerstört werden oder aber es kann, während die Beckenform bleibt, das Wasser aus dem Becken verschwinden. Der letzte Fall ist selten, so lange, wie bei unserem Gebiete, keine Veränderungen des Klimas im Spiele sind. Er beschränkt sich auf die ephemeren Altwasserbildungen.

Zerstörung der Beckenform selbst. Die Zerstörung der Beckenform geschieht bisweilen durch das *Wirken der Erosion des fließenden Wassers*. Dieser Vorgang ist jedoch für unser Gebiet von geringem Belang. Es kann sich ja nur um rückwärts greifendes Einschneiden der Abflüsse handeln. Dieses ist aber von vorneherein sehr selten wirksam thätig in einem so flachen Gebiete, wie dem unserer meisten Seen. Wenigstens ist es uns nicht gelungen auch nur in einem Falle das natürliche Einschneiden des Abflusses in die Beckenwandung als direkte alleinige Ursache des Erlöschens eines Sees festzustellen. Doch geht aus Beispielen, wie den oben erwähnten der Weiher von Tuttwyl-Wängi, sowie des Dettnauerweiher¹ und des Törlersees² hervor, dass sehr oft die Erosion des fließenden Wassers an dem Prozess der Vernichtung der Seen wenigstens beteiligt ist.

Bei weitem mächtiger erscheint die Arbeit, welche von der *Zuschüttung und der Verwachsung* geleistet wird. Wir halten diese beiden Vorgänge scharf auseinander, obschon sie in Wirklichkeit in unserem Gebiete fast immer zusammenwirken und obschon das Ergebnis ihrer Thätigkeit morphologisch auf eins herausläuft, auf die Vernichtung der Beckenform. Die Zuschüttung erfolgt immer von aussen her, sei es von den Rändern des Beckens herunter, also durch Abspülung, sei es von weiterher durch Sinkstoffe des fließenden Wassers, das in den See gelangt. Meist anorganischer Natur sind die Materialien, die so in dem Seebecken angehäuft werden. Bei der Verwachsung aber ist der See selbst, ist sein Ufergrund und ist sein Wasser der Entstehungsherd der Zufüllungsstoffe. Meist organischer Natur sind dann die Ausfüllungsmassen.

Wir überblicken zuerst die *Zuschüttung mit anorganischen Sinkstoffen*. Auch diese geschieht wieder in dreierlei Formen.

Zuerst ist die Abspülung durch das Regenwasser der Ufer und all der Nachbarschaft, deren tiefste Stelle das Becken einnimmt, zu

¹ S. p. 38.

² S. p. 43.

nennen. Ganz unabhängig von dem an feste Linien gebundenen, geschlossen fließenden Wasser tritt sie auf. Gerade Seen ohne jeden Zufluss sind ihr oft ausgesetzt. Je steiler und ausgedehnter die zum Seeumkreis sich senkenden Ufergehänge sind, je weniger festgelegt durch Wald und Kulturen deren Boden, je lockerer das Material, das sie bildet, je weniger bei festem Material die Schichtstellung zum Widerstand gegen die Abtragung geeignet, desto mehr kann die Abspülung zur Ausfüllung der Becken beitragen.¹ In unserm Gebiete treffen diese für das Wirken der Abspülung günstigen Bedingungen in den Trockenthälern am häufigsten zusammen. Ihre Wandungen sind oft steiler als bei normalen Thälern und weitaus der meiste Gehängeschutt wird aus der Thalsole nicht weiter verfrachtet. So ist der frühere See bei Seelmatten im Trockenthal des Bichelsees so lange der Zuschüttung durch die Regenbäche der Gehänge ausgesetzt gewesen, bis aus ihm ein Sumpf entstand.² So dürften auch die Weiher von Dettgau-Neuburg³ hauptsächlich durch die nämliche Art der Zuschüttung dem Erlöschen anheimgefallen sein.

Eine zweite Art der Zuschüttung trifft man bei den Altwässern. Alle Altwässer sind, wie wir an denjenigen der Reuss nachweisen konnten, einem sehr raschen Zerstörungsprozesse ausgesetzt. Denn so lange sie mit dem Fluss, dem sie zugehören, in Verbindung stehen, und so lange sie nach Schliessung der Verbindung doch noch in seinem Ueberschwemmungsgebiete liegen, sind sie die natürlichen Abnehmer grosser Massen der Sinkstoffe des Flusses. Die Altwässer an der korrigierten untern Thur sind in der 50jährigen Periode, die zwischen der Entstehung des Zürcher Topographischen Atlas und der des modernen Topographischen Atlas liegt, sämtlich verschwunden. Die Oeffnungen gegen den Strom hin werden verstopft, das Becken, das so entstanden ist, bei jeder Ueberflutung mit einer Schlamm-schicht ausgekleidet. Wie die Verwachsung durch Pflanzenmassen und das Einsickern des Wassers in den durchlässigen Boden das Werk vollenden, werden wir unten ausführen.

Die periodische Ueberflutung und die dadurch bewirkte Ueber-schüttung mit Sinkstoffen ist demnach eine zweite Form der Zuschüttung von stehenden Gewässern; sie ist auf die Altwässer beschränkt.

¹ Bei sehr steilen Gehängen, wie sie allerdings bei den Seen unseres Gebietes nur selten vorkommen, spielt auch das einfache, trockene Abstürzen der Verwitterungsprodukte in den See eine nicht unwichtige Rolle.

² S. p. 37.

³ S. p. 38.

Die dritte Form der Zuschüttung finden wir überall da, wo Zuflüsse in einen See münden. Sie ist naturgemäss die häufigste und die wichtigste. Aber wie in jedem einzelnen Falle die Art der Zuflüsse verschieden ist, so ist es auch die Art der Zuschüttung.

Die Zuschüttung ist bald lokal beschränkt, bald verteilt sie sich über den ganzen See. Eine Form der lokalen Aufschüttung tritt uns in den Deltas entgegen. *Deltabildungen* treffen wir im Untersuchungsgebiete nicht oft. Nur am Zürich-, am Baldegger- und am Zugersee beobachten wir deren einige in grösserem Massstabe, so die der Linth, der Wäggithealer Aa, der Jona, des Hornbachs, des Rhonbachs und der Lorze, ferner am Bichel- und Törlensee solche kleineren Massstabs. Die Zuflüsse aller übrigen Seen sind entweder so klein oder fliessen so langsam, dass ihr Transport sich meist auf jene Mengen feiner, halb anorganischer, halb organogener suspendierter Stoffteilchen beschränkt, die sich auch nach Eintritt in den See eine geraume Zeitlang schwebend erhalten, bis sie endlich, das Becken gleichmässig, wie fallender Schnee, ausdeckend, zu Boden sinken. So erfolgt eine *allgemeine* Aufschüttung.

Eine scharfe Grenze zwischen örtlicher Anhäufung der Sinkstoffe und allseitiger Verteilung derselben lässt sich freilich nicht ziehen. Denn auch die suspendierten Massen werden oft nicht gleichmässig verteilt, sondern mehr lokal in der Nähe der Flussmündungen abgelagert, als in grosser Entfernung davon. Unterseeische Barrieren, wie sie manche Alpenseen haben, begünstigen das. *Aeppli* wenigstens nimmt eine solche mehr lokale Anhäufung des Schlammes im oberen Zürichsee an, oberhalb der Barriere von Rapperswyl, und erklärt aus ihr teilweise die Bodenverhältnisse des oberen Zürichsees.¹ Allein dazwischen — und zwar gar nicht so selten — treten lokale Schlamm-anhäufungen auch am Ausfluss der Seen auf. Am Pfäffikersee beobachtete ich, dass das Wasser des Ausflusses, der Aa, von derselben durch die transportierten Sinkstoffe hervorgebrachten trübgrünen Färbung war, wie das des Sees selbst. Die kanalisierte Aa führt von dem Punkte an, wo sie den See verlässt, bis gegen Robenhausen hin durch denjenigen Teil des grossen Robenhauserriedes, der sich durch besonderen Reichtum an Schilf auszeichnet. Dicht am See erreicht das Wachstum desselben die grösste Entwicklung. Weiter unten besteht der am Kanal angeschnittene Riedboden aus weisslichem Kalkschlamm, in dem die noch kaum vertorften Schilfreste stecken. Die Gygerkarte lehrte uns,² dass hier ein Vorrücken der Uferlinien des Sees gegen

¹ Aeppli, a. a. O. p. 111 u. ff.

² S. p. 42.

diesen selbst hin stattgefunden hat. Die Ursache dieser Verlandung dürfte, wenn man die erwähnten Thatsachen kombiniert, folgende sein: Die im Seewasser schwebend erhaltenen kleinsten Sinkteilchen werden durch die Strömung in der Ausflussgegend mit fortgerissen, meist zwar abgeführt, aber doch vielfach ringsumher den seichten Uferpartien einverleibt. Das Schilfrohr, das die Strömung frischen Wassers und die Bepflanzung mit Kalk liebt, erzeugt als Massenv egetation eine Art Reuse, durch welche der Niederschlagsprozess erheblich gefördert wird. Es findet also auch hier eine lokale Anhäufung der Sinkstoffe statt in engster Verbindung mit der Schilfvegetation. Aehnliches lässt sich am Hallwylersee beobachten. Es tritt hier die auffallend rasche Strömung der ausfliessenden Hallwyler Aa hinzu. Von der Ausflussstelle bis zu dem Punkt 449 des T. A. (Blatt 170) existiert ein Gefälle von 5,5 ‰. Die weiten Schilfflächen scheinen auch hier einem alten Endstück des Sees zu entsprechen. Denn auf der Gygerkarte ist das Seeufer weniger weit vom Schlosse Hallwyl entfernt eingetragen als heute.

Von den 54 Seen und erloschenen Seen, die ich untersucht habe, ist bei 10 der Rückgang hauptsächlich auf die Zuschüttung zurückzuführen. Erloschen sind davon 5, stark verkleinert 2 und nur wenig verkleinert 3.

Die zweite Hauptform der Vernichtung der Becken ist die *Zufüllung mit organischen Stoffen, insbesondere die Verwachsung*.

Wenn auch eine gewisse Menge von Schlamm organischer Herkunft einem See von aussen her zugeführt wird, eine Menge, die indessen keinesfalls an sich besondere Bildungen veranlassen würde, so ist sie doch völlig unbedeutend im Vergleich zu den Massen organischer Natur, die in dem Seebecken selbst sich bilden. Von dem minimalen Anteil abgesehen, der davon auf tierische Exkreme nte und Tierleichen fällt, und der auch im Untersuchungsgebiete häufig (z. B. am Katzen-, am Beichlen- und am Uerzikersee) zur Bildung von organogenem Schlamm führt, ist es vor allem die immerwährende Neubildung pflanzlicher Stoffe, die sich an der Zufüllung der stehenden Gewässer beteiligt. *Das Zuwachsen ist eine Hauptursache des Erlöschens unserer Seen*. An keinen besondern Typus von Seen gebunden, höchstens von periodisch gefüllten und leerstehenden Grundwasserseen ausgeschlossen, tritt es in unserm Gebiete überall hervor. Der Vorgang der Verwachsung und Ueberwachsung ist bereits 1854 durch *Sendtner* für die südbayrischen Moore, 1862 allgemein durch *Senft* und in neuester Zeit durch *Klinge* grundlegend geschildert worden.¹

¹ Siehe Litteraturverzeichnis Nr. 27, 28 und 30.

Den Formen des Zuwachsens der Seen unserer Gebiete scheint eine gewisse grössere Einförmigkeit anzuhängen, die vielleicht in der Einförmigkeit unserer Sumpf- und Wasserflora begründet liegt. Das gemeine Schilfrohr besorgt fast überall die Zufüllung der seichten Uferpartien, nur da nicht, wo Ueberführung mit Schlamm fehlt. Ist der Boden weiter aussen durch die niedergesunkenen Reste der Schwimmpflanzendecke, besonders der weissen Seerosen und der verschiedenartigen Algen genügend erhöht, so nisten sich, die Phragmitesbestände überholend, die Teichbinsen ein, um nur vereinzelt auch den Rohrkolben, die Schwertlilie, das Pfeilkraut und den Froschlöffel unter sich zu dulden. So beschaffen ist ein anscheinend in unserem Gebiete durchaus vorherrschender Typus von verwachsenden Gewässern: zwei Ringe von langstieligen Gewächsen, ein äusserer, dem Ufer sich anschliessender Schilfrohrring und ein innerer, seewärts gelegener Binsening umschliessen einen Ring oder Kreis von schwimmenden Pflanzen (Phragmites — Scirpus — Nymphaeen und Confervaceen). Bisweilen treten die Laubmoose stark hervor, indem sie die Schilfzonen erobern und deren Dichtigkeit stark lichten. Mit ihrer rötlichbraunen Färbung verleihen sie im Spätsommer den von ihnen besetzten Flächen den Charakter grosser Oede und Dürre.

Ganz, wie das anderwärts konstatiert worden ist, verhalten sich auch bei uns die als Massenvegetation auftretenden Halbgräser. Von Altwässern und schlammigen Gewässern sind sie beinahe ausgeschlossen; reine Grasverwachsungen sind überhaupt selten, am schönsten ausgebildet beim Barchetsee, welcher keinen Zufluss empfängt.

Gering entwickelt ist meist die Verwachsung am Ufer gerade der grössten Seen. Nur Buchten und die ehemaligen von Anfang an seichten Fortsetzungen der Becken des Hallwyler-, Baldegger-, Greifen- und besonders des Pfäffikersees (Robenhauser Ried!) sind ihr in grösserem Massstab anheimgefallen. Von einem Einfluss der mittleren Windrichtung und des Windschutzes, wie ihn *Klinge* für die baltischen Verwachsungsseen nachgewiesen hat, ist in unserem Gebiete teils wegen des Mangels an Seebecken von allwärts gleichen Tiefen, teils und meist aber wegen der Kleinheit der Gewässer, die keinen Wellenschlag aufkommen lässt, nichts zu bemerken. *Die Tiefenverhältnisse der Seebecken allein bestimmen Anhaftungsmöglichkeit und Ausbreitung der Verwachsung.*

Beeinträchtigt wird heute die Verwachsung durch die Wegschaffung der alljährlichen Neubildungen durch den Menschen. Die Ausbeutung der Uferschilfbestände und der Riedgrasflächen zum Zwecke der Streuegewinnung zeigt, dass auf künstlichem Wege

bisweilen auch das Erlöschen der Seen absichtslos verzögert wird. Das gilt besonders für Gegenden des Weinbaus. In Gegenden, die keinen oder wenig Weinbau treiben, wie z. B. an der Reuss, wird viel weniger Streue eingeheimst, als in den Weinlandschaften, wo sie als Material für die winterliche Bedeckung der Reben sehr geschätzt ist.

Die durch das Wachstum der Pflanzen in den Seebecken geschaffenen Bildungen sind in einer umfangreichen Litteratur, neuestens besonders von *Früh*¹ und zuletzt von *Ramann*² eingehend beschrieben und dargestellt worden. Im Untersuchungsgebiete handelt es sich fast nur um infraaquatische Wiesen- oder Flachmoorbildungen. Spuren von Ueberlagerung des Wiesenmoores durch Hochmoor fanden sich an den von mir besuchten erloschenen oder erlöschenden Seen einzig in drei Fällen, beim Beichensee, bei Kämмоos und im Aeugstermoos am Türlensee. Aber Kolonien von *Sphagnum acutifolium*, wie sie sich an den beiden erstgenannten Orten angesiedelt haben, sind nach *Früh* nicht zwingend für die Annahme von Hochmoorbildung.

Ein Wiesenmoor ist überall, wo der Mensch nicht eingreift, das Ergebnis der Verwachsung unserer Seen. Aber lange nicht jedes Wiesenmoor ist das Zeichen eines früher vorhanden gewesenen Sees. Denn auch auf stark benetzter flacher, aber nicht beckenförmiger Unterlage kann, sobald nur das fliessende Wasser sich verteilt, anstatt zusammenzurinnen, eine Torfschicht gewachsen sein. Wohl aber ist schwingender Boden immer das Anzeichen eines erloschenen Sees. Denn er verrät uns, dass hier über einem Seebecken grösserer Tiefe eine Schwimmpflanzendecke existiert hat, deren Ueberreste als sogenannter Moorboden die Unterlage für die Torfschicht abgegeben haben, die darüber sich gebildet hat. So verrät sich z. B. die einstige grössere Ausdehnung des Mettmenhaslersees im Bezirke Dielsdorf dadurch, dass nach der Aussage der Anwohner im See Wellen geworfen werden, wenn ein schwerer Wagen über die unweit des Wassers vorbeiführende Strasse fährt (vgl. oben S. 43).

Die Verwachsung und Ueberwachsung als Hauptursache an dem Arealrückgang der beobachteten 54 Seen konnten wir in 13 Fällen feststellen. Erloschen sind von diesen Seen 3; an Umfang beträchtlich abgenommen haben 3 und nur wenig 7.

Vereinigung von Zuschüttung und Verwachsung. Nur selten ist die Verwachsung ganz allein die Ursache des Erlöschens. Geradezu

¹ *Früh*, Torf und Dopplerit u. s. w., a. a. O. Hier ist die Litteratur zusammengestellt.

² *Ramann*, Organogene Ablagerungen u. s. w., a. a. O.

charakteristisch für unser wechselvolles, mit abwechselnd steilen und flachen Abdachungen ausgestattetes, schuttbedecktes und wasserreiches Gelände ist vielmehr ein Zusammenwirken der Zuschüttung und der Verwachsung. Daher das häufige Vorkommen von Torfaufschlüssen, die abwechselnd Lagen anorganischen Schlammes und reinen Torfs enthalten. Daher das Hervortreten der Massenvegetation des gemeinen Schilfrohrs, welchem die seichten Ufer eben gerade darum so häufig ausgedehnte Standorte bieten, weil sie gleichzeitig mit kalkhaltigem Schlamm überführt werden. Die Altwasser mit ihrem Röhricht lehren diesen Zusammenhang deutlich, ebenso diejenigen Seen und Weiher, die wie die Weiher von Neuburg und Dettgau¹ einer besonders starken Zufuhr von Kalkschlamm ausgesetzt waren.

Häufig haben wir in unserer Einzelschilderung auf die runden Uferlinien einzelner Seen aufmerksam gemacht. Ob die Verwachsung allein oder im Bunde mit der Zuschüttung arbeitet, immer tritt die buchtenausfüllende, Vorsprünge verhüllende Wirksamkeit besonders der Schilfe und Binsen hervor und gibt sich als ein Faktor zu erkennen, dem ein nicht ganz unwichtiger Typus von Formen unseres Landes, die Rundufer und zuletzt die Rundseen ihr Dasein verdanken.

In nahezu sämtlichen untersuchten 54 Fällen hatten Zuschüttung und Verwachsung gleichzeitig ihren Anteil an dem Rückgang, wenn auch meist der eine Faktor dominierte. Immerhin musste in 7 der Fälle die Arealverminderung der Seen auf eine Kombination der Zuschüttung und der Verwachsung zu annähernd gleichen Teilen zurückgeführt werden. Erlöschen ist davon 1, stark vermindert 1 und wenig vermindert sind 5 Seen.

Als letzte Ursache des Verschwindens der Seen ist endlich das *Einsickern des Wassers in den durchlässigen Untergrund* zu nennen. Hierbei bleibt das Becken bestehen, während das Wasser schwindet. Es ist der Vorgang, welcher bei neugebildeten Altwässern das Wasser über den breiten, kiesreichen und daher durchlässigen Strecken sofort verschwinden macht (Erlöschen der abgetrennten Serpentinien von den Schenkeln her! vgl. oben p. 46). Nur dort, wo Schlamm sich reichlich niederschlägt und das Becken umkleidet, hält sich das Wasser. Das ist oft an den ehemaligen Prallstellen der Fall; hier ist das Becken am tiefsten und daher der Schlammabsatz am stärksten. Wie mächtig dann die Verwachsung gerade an solchen Stellen auftreten kann, haben uns die Altwasser der Reuss gezeigt. Je tiefer der Fluss selbst

¹ S. p. 38.

durch fortschreitende Erosion unter das Niveau des Altwassers einschneidet, je seltener also die periodischen Ueberflutungen als zweiter Faktor des Erlöschens werden, und vor allem, je tiefer der Grundwasserstand sinkt, desto eher wird ein bisher geschütztes Altwasser dem Erlöschen durch Einsickern in den Boden anheimfallen.

Zuschüttung, Verwachsung und Einsickern wirken bei den Altwassern zusammen. In der 50 jährigen Periode 1845 (Aufnahmen des Z. T. A.) bis 1895 sind von 10 von mir besuchten Altwassern erloschen 5, stark zurückgegangen 5. Und von 7 bei Gyger verzeichneten Altwassern ist heute keines mehr als solches vorhanden, während eines, der Stockweier,¹ wenigstens 1861 auf die Dufourkarte noch eingetragen wurde.

Obwohl wir uns bei unseren Beobachtungen mehr von dem Wunsche haben leiten lassen, eine allseitige Kenntniss der Ursachen des Erlöschens zu erlangen, als von dem Bestreben ihre ziffermässige Verteilung kennen zu lernen, so stellen wir doch das Verhalten der 54 erloschenen oder erlöschenden Seen tabellarisch zusammen, für die wir die Ursache des Erlöschens feststellen konnten.

Die Ursachen des Rückgangs waren

	Anzahl der Fälle	Davon sind		
		Erloschen	Stark vermindert	Wenig vermindert
1. Das künstliche Eingreifen	14	11	1	2
2. Zuschüttung	10	5	2	3
3. Verwachsung	13	3	3	7
4. Kombination beider	7	1	1	5
5. Kombination von Zuschüttung, Verwachsung und Einsickern . .	10	5	5	—

Diese Zusammenstellung lehrt in prägnanter Weise, dass künstliche Eingriffe des Menschen im Verein mit der Zuschüttung und Verwachsung die weitaus wichtigsten Agentien sind, die das Erlöschen der Seen unseres Gebietes verursachen.

Die Tragweite des Vorgangs.

Ueber die Tragweite des bisher dargestellten und auf seine Ursachen zurückgeführten Vorgangs ein Urteil zu gewinnen ist nicht

¹ Siehe p. 45.

möglich, ehe wir die wichtige Vorfrage gestellt und beantwortet haben:

Wirken die seenbildenden Faktoren in unserem Gebiete fort oder sind sie erloschen?

Je nachdem die Antwort bejahend oder verneinend ausfällt, erhält auch der Rückgang der Seen, der in unserer Zeit hervortritt, den Charakter des Endgültigen oder des Periodischen.

Woher der auffallende Reichtum unseres Gebietes an stehenden Gewässern stammt, ist seit lange kein Rätsel mehr. Zusammen mit den ähnlichen Gebilden des schwäbisch-bayrischen Alpenvorlandes, des Südrandes der Alpen, der norddeutschen Seenplatten, des baltischen Schildes, Grossbritanniens, Nordamerikas u. s. w. sind die Seen als Folgeerscheinungen der letzten grossen *Vergletscherung* erkannt worden. Insbesondere ist von *Penck* scharf betont worden, dass ihr Vorkommen auf den Raum innerhalb der sogenannten inneren Moränen beschränkt ist, d. i. auf das Gebiet, das während der dritten letzten Glacialzeit von Eis bedeckt war. Nur 15 von den 149 in die Gygerkarte eingetragenen Seen finden sich ausserhalb der innern Moränen. Und alle diese 15 unterliegen dem Verdachte künstlicher Entstehung. Denn entweder sind sie, wie die Weiher von Scherz (Kanton Aargau), Baden und Eglisau noch heute auf den Blättern des Topogr. Atlas (154, 39, 27) als künstliche Weiher zu erkennen, oder sie sind, wie bei Hausen auf dem Vindonisser Trümmerfelde, bei Aazheimerhof (südwestlich von Schaffhausen), am Schwarzbach (nördlich von Wyl im badischen Bezirke Waldshut) heute verschwunden, ohne eine Spur im Gelände zurückgelassen zu haben. Bei andern als künstlichen Weihern würde dies aber kaum der Fall sein.

Im Bereiche der Gygerkarte zählte ich auf dem heutigen Topographischen Atlas 206 stehende Gewässer, die wenigstens nach einer Dimension 50 m besaßen. Sie verteilen sich folgendermassen:

	Natürliche Seen	Künstliche Seen	Seen und Weiher
Gebiet der letzten Vereisung: Rhein	26	36	62
» » » » Linth	20	80	100
» » » » Reuss ¹	12	22	34
Ausserhalb der innern Moränen ²	—	10	10

¹ Soweit das Reussgebiet in die Gygerkarte fällt.

² Ohne den badischen Ausschnitt ausserhalb des Bereiches unseres Top. Atl. nördlich von Zurzach, auf dem jedoch nach der Dufourkarte alle stehenden Gewässer fehlen.

Allbekannt ist das häufige Vorkommen von Seen hinter grossen Endmoränen. Der zweiteilige Katzenssee, die Seen von Nussbaumen und der Hüttensee sind ausgezeichnete Beispiele dieser Art.

Noch viel häufiger sind aber die Becken, die durch jene zahlreichen unvollkommen entwickelten Endmoränen abgedämmt sind, welche ein untergeordnetes Stadium der sich zurückziehenden Gletscher hervorgebracht hat. Diese Art von Riegeln haben wir auf unserer Wanderung durch das Untersuchungsgebiet häufiger als jede andere getroffen. Nur geringfügig an Dimension sind zwar so gebildete Hohlformen. Aber in sehr vielen Fällen gaben sie den Anlass zu einer leicht zu bewerkstelligenden künstlichen Stauung. Dann wieder liegt oft das Becken zwischen gescharten Längsmoränen oder drumlinartigen Hügeln, wobei dann die offenen Lücken lediglich durch eine etwas mächtigere Ablagerung von Grundmoräne aufgehört sind, wenn nicht etwa gar, wie wahrscheinlich am Hausersee, die Vertorfung die Abdämmung vollendete. In sehr vielen Fällen verdanken auch die Becken ihre Entstehung einzig der unregelmässigen Anhäufung des Grundmoränenüberzuges über das Gelände, ohne dass dieser etwa deutliche Wälle bildete. *F. von Richthofen* nennt solche Seebecken allgemein Glacialschuttseen.¹ Besonders in Trockenthälern haben wir glaciale Schuttanhäufungen Becken bilden sehen und nur infolge des Fehlens einer ausgiebigen Thalerosion konnten sich hier häufig genug (Bichelsee, Neuburger- und Weierthalerweiher!) Seen halten.

Lässt sich demnach unzweifelhaft die Bildung der meisten natürlichen Wasserbecken des Untersuchungsgebietes und zwar ganz besonders jener vielen kleinen und kleinsten, mit denen wir es zu thun haben, auf die Abdämmung durch Gletscherschutt zurückführen, so gibt es doch auch manche, bei denen das nicht der Fall ist.

Zwar haben wieder die thalstauenden Endmoränen hervorragenden Anteil an der Entstehung der wenigen grösseren Seen des Gebietes gehabt. Ohne die Endmoränenwälle von Pfäffikon, Dübendorf, Zürich, Hallwyl und Richensee würde die Stauung des Pfäffiker-, des Greifen-, des Zürich-, des Hallwyler- und des Baldeggersees mehr oder weniger geringer gewesen sein. Wie der Hauptsache nach diese Becken entstanden sind, ist noch keineswegs ganz abgeklärt. Ob Gletschererosion oder tektonische Bewegungen der Kruste in die alten normalen Erosionsthäler das teilweise widersinnige Gefälle hineingebracht und so die Seebildung veranlasst haben, ist noch

¹ *v. Richthofen*, Führer für Forschungsreisende. Berlin 1886, p. 263.

umstritten. Uns genügt es darauf hinzuweisen, dass *Brückner*¹ die Entstehung des Greifensees durch glaciale Ausschürfung der schotterbedeckten mittelzürcherischen Landfurche und hinzutretende glaciale Abdämmung erklärt hat, und dass die obengenannten Seen, der Zürichsee ausgenommen, Verhältnisse aufweisen, die denjenigen des Greifensees vollkommen analog sind.

Auf eine andere Art eiszeitlicher Entstehung zurückzuführen sind endlich die topfartigen Becken, die wir im Tertiär von Hombrechtikon sowie im Schotter der Hochflächen beiderseits der Thur angetroffen haben, wie der Haarsee, die Seen der Andelfingerplatte und der Radolfingersee. Die im Glacialschotter liegenden Seen dürften sich nach *Pencks* allgemeinen Erörterungen² als Strudelbecken glacialer Sturzbäche erklären. Manche dürften auch auf tote Eismassen zurückzuführen sein, die beim Schwinden des Eises zurückblieben und durch die Ablagerungen der Gletscherflüsse umschüttet wurden. Diese toten Eismassen schmolzen später und hinterliessen eine Grube. Wieder auf die strittige Frage der Glacialerosion führen aber die Becken von Uerzikon, der Lützelsee und der Egelsee im Tertiär von Hombrechtikon. Jedenfalls kennen wir aus der recenten geologischen Epoche, d. h. nach dem Aufhören der Einwirkungen der Eiszeiten, keine einzige nicht glaciale Art der Beckenbildung, die Formen schaffen könnte, wie die eben genannten Kolke.

Die allergrösste Zahl unserer Seen führt sich, sei es auf die eine, sei es auf die andere Weise auf die Eiszeit zurück. Glaciale Seen bilden sich heute naturgemäss in unserm Gebiet nicht mehr.

Doch ist die Neubildung von Seen auch in der geologischen Gegenwart nicht völlig ausgeschlossen. Bergstürze z. B. können auch heute im Gebirge Flüsse stauen und Seen bilden. Das fällt in unserm vorwiegend dem Mittelland angehörenden Gebiet fort. Das einzige Beispiel dieser Art von Seebildung, das wir beobachtet haben, ist der Törlensee; doch ist auch seine Entstehung noch gleichsam eine indirekte Folge der Eisbedeckung. Denn nur durch die abnorm rasche Ausräumung des hart am Rande des alten Reussgletschers unter dem Einfluss von Moränen entstandenen Reppischthales konnte der Aegsterberg die Uebersteilheit erhalten, welche den Abbruch seiner nordöstlichen Flanke und die Stauung des Törlensees bewirkte.

Auch auf den Inundationsflächen der grösseren Flüsse können recente Seen entstehen. Die Altwasser kommen und gehen als

¹ *Brückner*, Vergletscherung des Salzachgebiets etc., a. a. O. p. 151.

² *Penck*, Morphologie der Erdoberfläche, II. 268.

ephemerste aller unserer Beckenformen. Durch ihre Kleinheit ebenso wie durch ihre Vergänglichkeit treten sie an Bedeutung stark hinter den glacialen Becken zurück. Endlich kann noch die Vertorfung Teilstücke grösserer Becken selbständig machen, wie wir es am Pfäffikersee gesehen haben. Auch so geschaffene Bildungen sind unbedeutend und selten. So sind denn ganz sichtlich die Gelegenheiten zur Neubildung von Seen in unserm Gebiet heute nur mehr sehr spärlich vorhanden.

Wir wiederholen nur einen allgemein anerkannten Satz, wenn wir dementsprechend sagen: *Für Gebiete wie das schweizerische Alpenvorland sind mit dem Aufhören der Wirkungen der Eiszeit weitaus die meisten Möglichkeiten der Seebildung aufgehoben.*

Jetzt erst ist es recht möglich, die Tragweite des geschilderten Vorgangs des Erlöschens der Seen zu überblicken.

Dreierlei wirkt darauf hin den Seenbestand des ostschweizerischen Hügellandes zu vermindern:

1. Die Abwesenheit wichtiger seenbildender Agentinien.
2. Die Anwesenheit zahlreicher Agentien, die die Seen auszulöschen bestrebt sind.
3. Das Ueberwiegen der der Raumgewinnung wegen seefeindlichen Interessen der Bevölkerung über die seeerhaltenden Interessen.

Während die beiden ersten Faktoren für den ganzen ungeheuren Zeitraum gültig sind, der seit dem Schluss der Eiszeit verfloßen ist, ist der dritte Faktor erst seit etwa 150 Jahren in Wirksamkeit getreten. Das ist wichtig und erklärt uns, warum der Prozess der Seevernichtung sich in den letzten Jahrhunderten so beschleunigt hat.

So konnte es kommen, dass eine lange Reihe von Jahrtausenden nicht genügt hat, alle wassererfüllten Becken des Gebiets auf natürlichem Wege zu vernichten, während innerhalb der letzten 250 Jahre fast 50 % der kleinen Seen der Gygerkarte erloschen. Das Eingreifen des Menschen trägt die Schuld daran. Und er griff ein, weil seit 1 1/2 Jahrhunderten Wies-, Streue- und Torfland weit höher gewertet werden als je zuvor, weil die zunehmende Einsicht, Technik und Zusammenschliessung der landwirtschaftlichen Bevölkerung die Mittel lieferte, das Begehrte auch dort herauszuschlagen, wo vordem die Natur einzig geherrscht hatte. So kam es, als der Mensch unbewusst als geologisches Agens an einem Jahrtausende alten Prozess sich zu beteiligen anfang, zu einer gewaltigen Beschleunigung desselben.

Dass aber die natürlichen Faktoren, die Verwachsung, die Zuschüttung, das Einsickern und das Einschneiden des Abflusses nach wie vor die Zerstörer der Beckenformen im grossen sind, glauben wir zur Genüge gezeigt zu haben; sie allein greifen auch die tiefen Seebecken an, sie haben die Hunderte von Torfmooren geschaffen, die jetzt überall ausgebeutet werden, sie haben andere Hunderte von Seen zerstört, an deren einstiges Dasein jetzt kaum noch die Sage oder ein halbvergessener Name erinnert.

Das unaufhaltsame Schwinden der Gebirgsseen, insbesondere der alpinen Randseen ist mit Bedauern konstatiert worden. Das gleiche Gefühl wird in unserem Falle zu walten haben. Sind jene Alpenseen die Kleinode europäischer landschaftlicher Schönheit, so verleiht unserem Hügellande nichts so lieblichen Schmuck wie hier im dunklen Grunde des Waldthals die ernste, einsame Fläche des Sees mit dem rauschenden Schilfgestade und dort im üppig grünen, sonnigen Wiesengrund der schimmernde Weiher, in dem sich der Himmel spiegelt.

Den Anwohnern mag das Verschwinden der kleinen Seen materielle Vorteile bieten; sonst würden sie den natürlichen Prozess nicht unterstützen. Es verliert aber die ganze Bevölkerung einer Gegend, deren Seenreichtum zurückgeht, eine wertvolle Quelle der leiblichen und geistigen Erfrischung.

III. Veränderungen des Waldareals im Kanton Zürich von 1650 bis zur Gegenwart.

Einleitendes.

In wenigen Ländern wird wohl so viel über Entwaldung geklagt wie in der Schweiz. Dass die Klagen, soweit sie sich auf das Hochgebirge beziehen, berechtigt sind, wird niemand in Abrede stellen. Ob aber auch im niedrigen Land, nachdem einmal der grosse Rodungsprozess der Zeit der mittelalterlichen Kulturverdichtung vollendet war, der Rückgang der Bewaldung noch fortschritt, ist fraglich. Aber allzu häufig wird auch da von einer Entwaldung gesprochen; denn Erfahrungen aus dem Hochgebirge werden vorschnell auf das Flachland übertragen. Die zunehmende Entwaldung des Landes ist ein Axiom, dem man im täglichen Leben wie in der Litteratur ausserordentlich häufig begegnet. Ein guter Teil der forstgesetzlichen Verfügungen der neuesten Zeit knüpft sich an diesen Glaubenssatz. Der