

Zeitschrift:	Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft von Bern
Herausgeber:	Geographische Gesellschaft Bern
Band:	15 (1896)
Artikel:	Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreis des Kantons Zürich seit der Mitte des 17. Jahrhunderts
Autor:	Walser, Hermann
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-322221

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

I.

Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreis des Kantons Zürich seit der Mitte des 17. Jahrhunderts.

Untersuchungen auf Grund der topographischen Karte von J. C. Gyger aus dem Jahr 1667, angestellt von Dr. Hermann Walser in Bern.

Mit einer Karte.

Vor mehr als 50 Jahren schrieb *v. Hoff* sein gross angelegtes Werk über die historisch nachweisbaren Veränderungen der Erdoberfläche.¹ Gestützt auf die bahnbrechenden Arbeiten von *Playfair*² und *Lyell*³ unternahm er es zum erstenmal die überlieferten erdgeschichtlichen Vorgänge unter modernen Gesichtspunkten zusammenzustellen. Allein sein Werk ist doch nur ein erster Versuch; denn nur eine beschränkte Gruppe der sich vor den Augen des Menschen abspielenden Vorgänge tritt so auffallend hervor, dass sie schon in früheren Jahrhunderten der Aufzeichnung würdig erachtet wurde. Gerade die langsam und fast unmerklich in sehr langen Zeiträumen sich vollziehenden Prozesse, die für die Ausgestaltung der Erdoberfläche von allergrösster Bedeutung sind, werden entweder gar nicht oder nur vereinzelt beachtet. Es gibt freilich ein ausgezeichnetes Mittel auch diese langsam, erst im Laufe der Zeit grössere Wirkungen ergebenden Vorgänge messend zu verfolgen: Die Vergleichung topographischer Karten desselben Gebietes aus verschiedenen Zeiten. Jede topographische Karte fixiert eindeutig den Zustand eines Erdraums in einem bestimmten Zeitpunkt. Karten desselben Erdraums, aber aus verschiedenen Zeiten, gewähren daher die Möglichkeit, Umgestaltungen wahrzunehmen, die vielleicht auch sonst wahrgenommen, aber nicht messend im Hinblick auf ihre Geschwindigkeit verfolgt werden könnten, weil die Beziehung auf einen bestimmten Zeitraum fehlt, in dem

¹ *v. Hoff*, Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. 5 Bde. Gotha 1822—41.

² *Playfair*, Illustrations of the Huttonian Theory. 1802.

³ *Lyell*, Principles of Geology. 1. Auflage. 1830.

die Veränderungen sich abspielten. Bei Kartenvergleichungen ist gerade die Zeit in der Regel eine bekannte Grösse. Sie sind daher ein besonders wertvolles Mittel, Vorgänge der allerjüngsten Erdgeschichte, in der neben den von jeher thätigen Faktoren auch der Mensch als geologisches Agens auftritt, zu erforschen.

Wenn bisher Untersuchungen dieser Art an zeitlich weit auseinanderliegenden Kartenwerken nur sehr selten angestellt worden sind, so liegt das an dem Mangel guter topographischer Karten für frühere Jahrhunderte. Denn erst das Zeitalter der *Snellius* und *Mercator* eröffnete die Aera der exakten Kartographie, die durch die trigonometrische Vermessungsmethode und durch Anwendung brauchbarer Projektionen möglich wurde. Damals, um die Wende des 16. und des 17. Jahrhunderts, berührten sich die topographischen Errungenschaften einer früheren Zeit mit den neuen mathematischen Lehren, deren ausgedehnteste Verwertung erst unserm Jahrhundert recht gelungen ist.

Aber gerade jene Uebergangszeit förderte doch eine Reihe ausgezeichneter Kartenwerke zu Tage, die für Zwecke, wie die oben skizzierten, durchaus nicht unverwendbar sind. Ich erinnere nur an die kartographischen Leistungen eines *Sebastian Münster*, *Apian*, *Gerhard Mercator*, *Kasp. Henneberger*, *Matthias Oeder* und *Wilhelm Schickart*.

Eine der besten älteren topographischen Karten besitzt der schweizerische Kanton Zürich in dem 1667 vollendeten Werke von *J. C. Gyger*. Auf dieses wahrhaft glänzende Kartenwerk stützen sich die nachfolgenden Untersuchungen. Ist das Gebiet, das auf der Gygerschen Karte dargestellt ist, auch nicht ausgedehnt, so ist es doch dadurch ausgezeichnet, dass es sich von den nördlichsten Alpenketten quer über das ganze schweizerische Hügelland bis zum östlichen Jura erstreckt.

Die Anregung zu den nachfolgenden Untersuchungen verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. *Ed. Brückner*. Begonnen wurden sie im April 1895 und abgeschlossen im Juli 1896. Es sollte ursprünglich durch eine Ausbeutung des in der Gygerschen Karte enthaltenen reichen Materials nur der Frage näher getreten werden, in welchem Umfang seit 1667 die Waldungen des auf der Karte dargestellten Gebiets an Areal abgenommen hätten. Die eingehende Prüfung der ausgezeichneten Karte veranlasste aber bald eine Ausdehnung der Untersuchung auch auf Veränderungen im Bestand der Seen. Auffallende Thatsachen im Rückgang der Seen, die schon aus der Karte hervorgingen, veranlassten mich in den Juli- und Oktober-

ferien 1895 die Ostschweiz zu bereisen, einerseits um mich allgemein über die Güte der Gygerschen Angaben näher zu orientieren, andererseits um speciell die Ursache des Erlöschens der kleinen Seen im einzelnen zu studieren. Eine Vergleichung der ehemaligen Verbreitung der Rebe mit der heutigen schloss sich an. So beschlägt diese Arbeit halb das Gebiet der physikalischen, halb dasjenige der Kulturgeographie. Das Material der ersten Hälfte, die sich auf die Seen bezieht, ist grösstenteils aus Beobachtungen in der Natur, das der zweiten grösstenteils aus den kartographischen und statistischen Quellen gewonnen.

Noch eine Fülle anderen Materials liegt in der Gygerschen Karte verborgen. Eine Geschichte der Umgestaltung der Verkehrswege, der Veränderung der Besiedelungsarten und der Ortschaftslagen, eine geographische Namenkunde der Ostschweiz müssen die Gygersche Karte als eine Hauptquellen benützen. Allein wir wollten in unsren Untersuchungen nicht allzusehr auf das historische Feld hinüberschweifen.

Im Verlauf meiner Arbeit war ich mehrfach in der Lage fremden Rat und fremde Hülfe in Anspruch zu nehmen. Zu grossem Dank verpflichtet bin ich dem Herrn Oberforstmeister *Rüedi* in Zürich, welcher mir das im Besitz des Oberforstamtes sich befindende Quellen- und Kartenmaterial zur Durchsicht überliess und mich durch eine Reihe von Mitteilungen über die zürcherischen Forstverhältnisse unterrichtete. In gleich freundlicher Weise unterstützte meine Arbeit Herr *Held*, erster Ingenieur des eidgen. topographischen Bureaus in Bern, durch die Erlaubnis, das von dem genannten Bureau aufbewahrte ältere Aufnahmematerial des eidgen. Vermessungswerkes zu benützen. Ebenso gebührt mein Dank der grossen Zuvorkommenheit, mit der die Leiter des Züricher Staatsarchivs, Herr Staatsarchivar Prof. Dr. *P. Schweizer* und Herr Adjunkt *J. H. Labhardt-Labhardt*, meine Nachforschungen erleichterten, sowie Herrn Privatdocenten Dr. *J. Früh* in Zürich, der mir für meine Untersuchungen im Felde wertvolle Winke gab. Dem eidgenössischen topographischen Bureau (Chef Herr Oberst *J. J. Lochmann*) verdanke ich die Erlaubnis, für die beigegebene Karte der Veränderungen des Reblandes einen Ausschnitt aus der Generalkarte der Schweiz als Grundlage zu gebrauchen. Vor allem aber ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. *Ed. Brückner*, der während der ganzen Dauer der Arbeit an derselben regen Anteil nahm und mich mit Rat und That unterstützte, meinen Dank auszusprechen.

I. Die Karte von J. C. Gyger.¹

Die Karte, die den folgenden Untersuchungen zu Grunde gelegt ist, ist das schönste Werk der ältern schweizerischen Kartographie; sie stammt aus dem Jahr 1667 und trägt den Titel:

« Einer Lobl. Statt Zürich eigenthümlich zugehörige Graff- und Herrschaften, Stett, Land und Gebiet, Sampt dero selben anstossenden benachbarten Landen und gemeinen Landvogteien. Mit Bergen und Talen, Hölzer und Wälden, Wassern, Strassen und Landmarchen. Alles nach geometrischer Anleitung abgetragen, auf diese Plan gebracht und vollendet A. Chr. 1667 zu Nutz und Ehren diesem seinem lieben Vaterland durch unterschriebenen Hans Conrad Geyger, Burger und Amtmann im Kappelerhof Lobl. Statt Zürich.»

Die Karte ist in zwei Originalen auf uns gekommen. Das eine an schweren Stäben aufgezogene Exemplar hängt jetzt wieder, nachdem es lange in Dunkel und Staub gelegen,² an der Wand des Bureaus des Kantonsgeometers auf dem Obmannamt in Zürich. Es ist die Karte, die Gyger 1668 dem Bürgermeister und den Räten von Zürich übergeben hat. Ein Lack, der während der Ausstellung des internationalen Kongresses zu Bern 1891 stark gelitten hat, bedeckt seit dem 3. Decennium dieses Jahrhunderts das auf Leinwand geklebte Papier. Die Aufschrift ist die oben angeführte.

Das andere Exemplar, aus 56 Zeichenblättern und einem Uebersichtsplan bestehend, befindet sich in einer hölzernen Schachtel im zürcherischen Staatsarchiv. Diese Blätter tragen denselben Titel wie das Hauptexemplar; nur ist als Jahr der Vollendung 1664 genannt. Sie wurden von *Wolf* als das eigentliche Original erkannt, das, zunächst im Besitz der Familie des Meisters geblieben, später erst in das Archiv gelangt ist.³

¹ Ueber die topographische Karte des Kantons Zürich vom Jahre 1667 gibt es, abgesehen von zahlreichen Erwähnungen in schweizerischen Bibliographien und Biographien, in allgemeinen Darstellungen der Geschichte der Kartographie, bereits eine kleine Litteratur. Wichtigere Erörterungen über sie finden sich in den im Litteraturverzeichnis (siehe S. 122 ff.) unter den Nummern 2, 3, 4 und 5 aufgezählten Publikationen.

² Vgl. *Wolf*, Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, Zürich 1879 (wird in folgendem einfach mit *Wolf* citiert), p. 31 und *Meyer v. Knonau*, der Kanton Zürich (St. Gallen und Bern 1844 und 1846), II. p. 98.

³ Immerhin dürfte der Ausdruck « Messtischblätter », den *Wolf* davon gebraucht (a. a. O., pag. 31) nicht ganz wörtlich zu verstehen sein. Ich bemerkte auf den sämtlichen Blättern ein ziemlich engmaschiges Netz von Quadranten. Herr *H. Honegger*, Adjunkt des zürch. Oberforstamts, hatte die Freund-

Die Gygersche Karte wurde zur Zeit ihrer Vollendung nicht vervielfältigt. Nur den Stich einer Kopie in reduzierter Grösse besorgte 1685 der Sohn des Meisters.¹ Erst unserer Zeit war es vorbehalten, das Werk weitern Kreisen zugänglich zu machen. 1891 veranstaltete die Firma Hofer & Burger in Zürich eine vortreffliche photo-lithographische Faksimile-Wiedergabe der Originalblätter des Staatsarchivs. Die 56 Blätter dieses Abdruckes sind es, die mir für meine Untersuchungen zur Verfügung standen. Es ist klar, dass an ihnen eine intensive Benützung möglich war, wie sie mir an den kostbaren Originalen nie hätte erlaubt werden können. Gleichwohl haben die nachfolgenden Erörterungen für sie so gut wie für die Reproduktion Gültigkeit. Denn die Reproduktion entspricht vollkommen den Originalen, wie ich mich durch eingehende Prüfung derselben in Zürich überzeugte. Abgesehen von einzelnen Farben sind es nur die Relieftöne des Originals, die in der Reproduktion weggeblieben sind.

Die Gygersche Karte umfasst den grössten und wichtigsten Teil der Nordostschweiz. Das dargestellte Gebiet liegt, einige Zufügungen nicht gerechnet, innerhalb eines Quadrats von rund 62,5 km Seitenlänge, dessen Ecken durch die Orte Waldshut, Pfyn, Bilten (im Linththal) und Sempach bezeichnet sind. Die Karte ist derart orientiert, dass Osten sich oben findet. Ein beigefügter Massstab von 6000 Schritt = 1 «Stund Fusswegs» misst 137,5 mm. Seine Einteilung weist kein anderes, besser zu beurteilendes Längenmass auf, so dass der Schluss berechtigt ist, er beziehe sich lediglich auf das individuelle Schrittmass des Kartographen. Dass der Massstab der Karte nicht viel weniger als $1/30000$ ist, lässt schon diese individuelle Skala erkennen; denn 1 Stunde Fusswegs dürfte annähernd zu $4\frac{1}{2}$ km angenommen werden.

Die Stellung der Karte in der Geschichte der Kartographie ist noch nicht genügend abgeklärt. Schon was wir über die Persönlichkeit des Meisters wissen, ist wenig mehr, als dass er von 1599 bis

lichkeit mir dieses Quadratnetz genau auszumessen. Jedes Quadrat hat eine Seitenlänge von 19 mm. Je 16 solcher mit Bleistift ausgezogener Quadrate bilden ein grösseres, meist durch rote Bleistiftlinien ausgezeichnetes Quadrat. Dass die mit einem derartigen Netz von Hülfslinien ausgerüsteten Blätter nicht die Feldaufnahmeflätter, wohl aber der zu Hause ausgeführte «Originalreinplan» Gygers sind, beweist insbesondere der Umstand, dass Löcher, die von einem Abgreifen mit dem Zirkel hätten zurückbleiben müssen, nicht gefunden werden konnten.

¹ Nova descriptio ditionis tigurinae regionumque finitimarum etc. Siehe Wolf a. a. O., p. 31.

1676 in Zürich gelebt hat; dass der Jüngling unter der Obhut einer angesehenen Familie früh mathematischen und bildenden Künsten zugeführt wurde; dass er unter der Leitung Johannes Hallers, des mit der Ausarbeitung eines Defensionsplanes betrauten Ingenieurs der Stadt Zürich, eine erste Karte des Kantons Zürich in 1:52 500 gezeichnet hat.¹ Der heranwachsende Mann vertauschte dann seine Kunst der Glasmalerei bald ganz mit der Kartographie. An die vierzig Karten und Pläne aus den Jahren 1620 bis 1667 sind vorhanden, die mit Sicherheit auf J. C. Gyger zurückgeführt werden.² 1647 wurde der verdiente Mann zum Amtmann auf dem Kappelerhofe zu Zürich ernannt und in dieser Stellung 1668 zur Belohnung für die eben vollendete grosse Kantonskarte auf Lebenszeit bestätigt. Sein Ruf verbreitete sich in der Schweiz. Aus dem Begleitschreiben, mit dem Gyger 1668 nach 37jähriger Arbeit sein Hauptwerk der Regierung übersandte, tritt die stolze Bescheidenheit des Mannes hervor, der ohne Ueberhebung sich seines Werkes freut, an das er so grosse Mühe und viele Jahre gesetzt.³

Sind schon die persönlichen Nachrichten über Gyger äusserst dürftig, so fehlen noch weit mehr und werden wohl immer fehlen Nachrichten über die Hülfsmittel, die er bei der Schaffung seines Hauptwerkes verwendet hat. Nichts ist auf uns gekommen, als was die Karte selbst uns enthüllt. Da lesen wir zuerst in der Aufschrift der Karte, dass «alles nach geometrischer Anleitung abgetragen, auf diesen Plan gebracht und vollendet» ist. Dann enthält die Vignette rechts unten als Ornament die Hauptutensilien des Feldmessers, ein Astrolabium mit Bussole, Lineal, Zirkel und ein entrolltes Zeichenpapier mit einem Dreiecknetz.

Das sind freilich wichtige Fingerzeige. Vor allem das Dreiecknetz erweckt die Vermutung, dass dem Meister das 1617 in Leyden erschienene Werk des *Snellius*, «Eratosthenes Batavus», nicht unbekannt geblieben und demnach die Züricher Karte eine der ersten praktischen Anwendungen der von einer gemessenen Basis ausgehenden Triangulation sei. Diese Vermutung könnte eine weitere Stütze durch die Thatsache erhalten, dass in einem Nachbarlande Zürichs vor dem Beginn der Gygerschen Arbeit eine Verwertung der Snellianischen Lehre für eine grössere Landesdarstellung stattgefunden hat. Württemberg ist es, das in dem Zeitraum 1624—35

¹ *Graf*, a. a. O. p. 261.

² *Graf*, a. a. O. p. 251.

³ Vgl. über Gygers Leben *Wolf*, a. a. O. p. 26—29.

durch Wilhelm *Schickhart* von einer Basis aus und mit Anwendung der Triangulationsmethode aufgenommen worden ist. Leider ist die Karte in den Wirren des Dreissigjährigen Krieges verloren gegangen. *Regelmann*, dem das Verdienst zukommt die Thätigkeit Schickharts der Vergessenheit entrissen zu haben,¹ veröffentlichte u. a. Bruchstücke eines von Schickhart im Jahre 1629 zu Tübingen herausgegebenen Traktats: «Kurze Anweisung, wie künstliche Landtafeln aus rechtem Grund zu machen.» Sollte Gyger weder das Werk des Snellius noch diesen Traktat Schickharts gekannt haben? Das ist nicht wohl anzunehmen. Ob er aber auch die Vorschriften der beiden Vorkämpfer der modernen Kartographie tatsächlich befolgt hat, ist eine zweite Frage.

Wichtige Gründe sprechen dagegen. Vor allem sind die wörtlichen und bildlichen Andeutungen der Karte selbst, die wir oben angeführt haben, noch kein Beweis für die Annahme einer Verwendung der strengen Triangulation. Schon Sebastian Münster teilte bekanntlich seine darzustellenden Gebiete in Dreiecke mit Ortschaften und weithin sichtbaren Fixpunkten als Eckpunkten. Schon er baute, indem er das Aufnahmeprinzip der Kompasskarten auf die Landesdarstellung übertrug, seine Planzeichnung auf Distanzen und Azimute auf. Aber er kannte noch keineswegs die Bedeutung einer genau gemessenen und orientierten Basis, sondern ermittelte, wie er es in seiner «Cosmographie» von 1537 beschreibt, jede einzutragende Distanz durch direkte Messung, wenn sie auch nur auf dem Schrittmass des abschreitenden Mannes oder gar des Pferdes beruhte.² Die «geometrische Anleitung» kann also Gyger sehr wohl aus der Kosmographie Münsters geschöpft haben und das Dreiecknetz der Vignette braucht noch keineswegs auf Snellius hinzuweisen. Aber auch positive Gründe sprechen gegen die Annahme einer Anwendung des Snellianischen Verfahrens durch Gyger. Die Karte besitzt keinen sichtbaren Anschluss an das Gradnetz. Wohl fehlte es in der Zeit Gygers der Schweiz nicht mehr an den wichtigsten Ortsbestimmungen.³ Sicherlich aber waren ihrer nicht so viele gemacht worden, dass die Eintragung eines Gradnetzes, wie auf der verlorenen Karte Schickharts, möglich geworden wäre.

¹ *Regelmann*, Abriss einer Geschichte der Topographie Württembergs nebst näheren Angaben über die Schickhartsche Landesaufnahme. Stuttgart 1893.

² Vgl. *Wolf* a. a. O. p. 8 u. 9.

³ Bestimmt war die Lage von Zürich, Basel, Bern und Genf. Vgl. *Wolf* a. a. O.

Es spricht ferner gegen die Annahme einer Anwendung der eigentlichen Triangulation der Umstand, dass Gyger es unterlässt, seinen Massstab auf andere Masse als individuelle (Stunde Fusswegs und Schritt) zu beziehen.

Und denken wir uns den Meister, vor dem Beginn der grossen Arbeit die Verwendbarkeit der neuen Lehre erwägend, die formreich gestaltete Bodenbeschaffenheit seines Landes vor Augen, eingedenk der Unzulänglichkeit seiner Mittel diese Formen alle durch Messung zu bewältigen, wissend, dass im Umkreis zahlreiche Orte sind, von denen aus weiter nichts zu sehen als Wald und Feld: da werden wir nicht zaudern zu urteilen, dass er den für seine Verhältnisse praktischeren Weg eingeschlagen hat, das alte Münstersche Verfahren mit aller Sorgfalt noch einmal anzuwenden. Sein Werk darf nicht als ein durch Anwendung einer neuen Methode bahnbrechendes auf dem Gebiete der Kartographie bezeichnet werden, wohl aber als vielleicht das glänzendste, das die ältere, mit roheren mathematischen Hülfsmitteln arbeitende Topographie hervorgebracht hat.

Treten wir nunmehr an die Prüfung der Karte selbst heran.

Es ist überaus bemerkenswert, dass in den früheren Entwicklungsstadien der Kartographie die Zeichnung der Anlage der Karten um ein Bedeutendes vorausgeileit war. Jede Karte des 16. oder des 17. Jahrhunderts lehrt uns dies. Auf eine prächtige Zeichnung mit vielen Einzelheiten und verschiedenen Signaturen verlegte der Kartograph oft die allergrösste Sorgfalt, während die Anlage, also die mathematische Grundlage der Karte, noch überaus mangelhaft war. Es kann uns daher nicht in Verwunderung setzen, wenn wir auch in der Gygerkarte eine Fülle von zeichnerischen Kunstleistungen niedergelegt sehen. Fast alle Einzelobjekte, die die modernen topographischen Karten wiederzugeben pflegen, sind auch auf ihr durch deutliche Signaturen unterschieden. Höhenformen, Gewässer, bis zu den kleinsten herab, Ortschaften und Höfe, Schlösser, Klöster, Ruinen, Mühlen und Hochwachten (Richtstätten), Strassen und Brücken, Wälder mit ihren Grenzen, Rebberge und Obstgärten: alles ist mit grösster Deutlichkeit und voller Ausführlichkeit dargestellt. Mit Recht hebt *Wolf* die Darstellung der Höhenformen hervor, die den Leistungen der zeitgenössischen Kartographen weit vorausseilt. Auf dem Hauptexemplar durch starke graugrüne und auf den Blättern des Staatsarchivs durch hellere graue Reliefschatten, dazu auf beiden Werken durch Striche, die die Hauptneigung des Gehänges bezeichnen, werden die Formen des Geländes äusserst plastisch dargestellt. Das Licht fällt von Süden ein. Sichtlich tritt das Bestreben des Meisters

hervor, auch die Bergformen der Grundriss- oder Planzeichnung einzufügen.¹

Dass es der Darstellung Gygers nicht ganz an Fehlern mangelt, wird niemand, der den Umfang der Arbeit mit der Leistungskraft des einzelnen Mannes misst, zu einer ungerechten Beurteilung der Gesamtleistung veranlassen. *Zeller-Werdmüller* bezweifelt die Richtigkeit einiger Angaben von Schlössern, Klöstern und Ruinen.² Ich selbst fand Fehler von Ortschaftsangaben ausschliesslich auf ausserzürcherischem Gebiet und zwar nur ein halbes Dutzend. Innerhalb der alten Kantongrenzen sind nur einige Höfe des Wädensweileramtes total gegen einander verschoben. Die Terrainzeichnung freilich ist auch innerhalb der Grenzen des Zürichgebietes sehr ungleich. Sie hängt durchaus von der Uebersichtlichkeit des Geländes ab. Aber als ungenügend darf nur die Darstellung des alpinen Teils bezeichnet werden. Im oberen Tössgebiet scheiterten die Bemühungen des Kartographen, eine gute Darstellung zu geben, an dem Mangel einer Höhenmessung. Das bei Einsiedeln und Lachen in die Karte hineinragende Stück Alpenland ist nach alter Kavallierperspektive abgebildet. Im Gebiet vom Zugersee bis gegen Lenzburg hin tritt eine rohere Generalisierung des Kartenbildes auffallend hervor. Je mehr sonst überall der Kartograph bestrebt ist, in der Generalisierung gleichmässig zu verfahren, desto mehr müssen Landesteile, wo die Objekte sich häufen, also Gegenden mit zahlreichen Einzelhöfen, Moränenlandschaften, komplizierte Thallandschaften, bei gleichbleibender Manier der Signaturen und der Schrift an Ueberfüllung und geringerer Deutlichkeit des Bildes leiden. Die centralen und nördlichen Teile der Karte sind dagegen mit einer erstaunlichen Zuverlässigkeit und Schönheit behandelt.

Wichtiger noch als die Zeichnung ist für uns die *Anlage* der Karte. Denn von dem Masse der mathematischen Genauigkeit hängt in erster Linie die Benutzbarkeit des Quellenwerks für unsere Zwecke ab.

Gilt das Lob, das *Wolf* in seinem mehrfach citierten Buche der Anlage der Gygerkarte spendet, der Gesamtleistung und ihrer rühmlichen Stellung in der Entwicklungsgeschichte der Karten,³ so handelt es sich für uns um eine möglichst genaue absolute Beurteilung des

¹ Alles Nähere über die Manier der Zeichnung Gygers enthalten die beiden erwähnten Arbeiten von *Wolf*. Vgl. ferner *Brückner*, Ueber Reliefkarten, Jahresbericht der Berner Geogr. Ges. 1893 S. 1.

² Vorwort zur Faksimile-Reproduktion (Litteraturverzeichnis Nr. 1 c).

³ S. *Wolf* a. a. O. p. 30.

Wertes der Karte als Abbild der Erdoberfläche. Wolf ermittelte aus den Distanzen zweier grosser Polygone, die er mit den entsprechenden Distanzen der schweizerischen Generalkarte (1 : 250 000) verglich, den mittleren Reduktionsfaktor für das Verjüngungsverhältnis der alten Karte und bestimmte deren mittleren Fehler. Er kam zu dem Resultate, dass die Gygersche Karte die Genauigkeitsprüfung besser bestanden habe, als alle die vielen anderen älteren schweizerischen Karten, die er der gleichen Prüfung unterzogen hatte.

Indessen ergaben sich mir während des langdauernden Gebrauchs der Kartenblätter zahlreiche Anhaltspunkte dafür, dass das ganze Werk in seinen verschiedenen Teilen sehr wesentliche Unterschiede der Genauigkeit aufweist. Diese Unterschiede suchte ich festzustellen. Dazu musste ich, ohne in der Hauptsache von dem Wolfschen Prüfungsverfahren abzuweichen, im einzelnen einen neuen Weg einschlagen.

Ich wählte zunächst eine Anzahl Polygone sowohl in den centralen wie in den randlichen Teilen der Karte aus, deren Ecken durch Gebäude hohen Alters, wie Kirchen, Schlösser und grosse Brücken geliefert wurden, die sich sowohl auf der Gygerkarte als auch auf der modernen Dufourkarte (1 : 100 000) bestimmen liessen. Dabei suchte ich, soweit es irgend ging, die Eckpunkte so zu legen, dass die Dreiecke, die die Polygone zusammensetzten, gleichseitig waren, wie das auch *Wolf* gethan hatte. Es empfahl sich das, um das allzustarke Hervortreten von durch einen einzigen Winkelfehler geschaffenen Distanzfehlern zu verhüten. Zur Ermittlung der wahren Längen der Strecken wurden die ungebrochenen Blätter der Dufourkarte (1 : 100 000) benutzt.¹

Ich mass die Hauptdistanzen folgender Kartenteile (vgl. Fig. 1) :

- I. Umgebung von Zürich bis Seebach, Altstätten, Stallikon, Kirchberg, Zumikon, Dübendorf (abgekürzt Zürich).
- II. Vom Greifen- und Pfäffikersee über den mittleren Zürichsee bis Hirzel (abgekürzt See).
- III. Von Kloten und Niederhasli bis an den Rhein (abgekürzt Dielsdorf).

¹ Der Papiereinsprung der Dufourblätter konnte leicht in Rechnung gebracht werden. Dagegen musste derjenige der reproduzierten Gygerkarte vernachlässigt werden. An einem halben Dutzend der wichtigsten Blätter stellte ich fest, dass er anscheinend verschwindend ist. Genau bestimmen konnte ich ihn deswegen nicht, weil im Originale selbst sich unregelmässige Kontraktionen des Papiers zeigen, und zwar nicht nur beim aufgezogenen, im Litteraturverzeichnis unter 1 b verzeichneten Original, sondern auch beim Original 1 a.

- IV. Zwischen Embrach, Winterthur und Russikon (Winterthur).
- V. Von Buchberg-Rheinau-Schaffhausen bis Frauenfeld-Hohenklingen (Nordrand).
- VI. Von Oberkirch-Pfyn bis Braunau-St. Margarethen (Pfyn).
- VII. Von Bichelsee-Zell südwärts bis Rapperswyl-Lachen-Schmerikon-Uznach (Ostrand).
- VIII. Von Einsiedeln westwärts bis Meyerskappel-Cham (Südrand).
- IX. Von Eschenbach - Hiltisrieden nordwärts bis Schloss Hallwyl-Bremgarten (Südwest).
- X. Von Brugg-Baden bis an den Rhein (Nordwest).

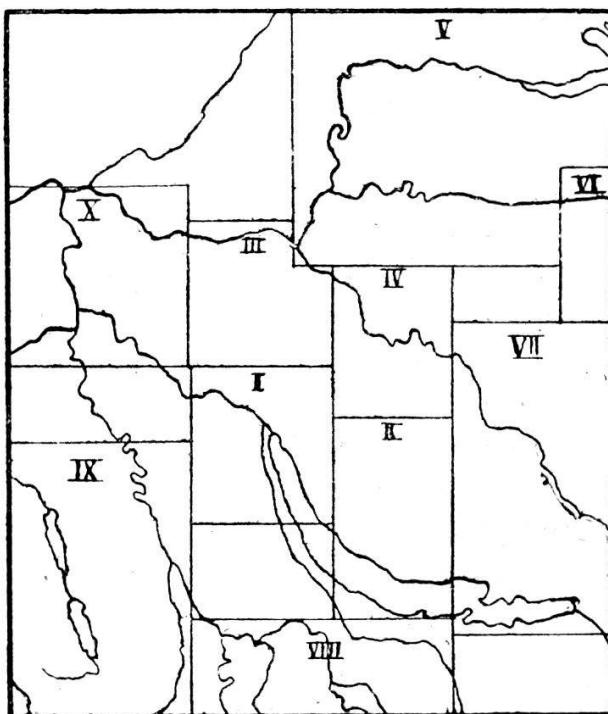


Fig. 1. Uebersicht der Teile der Gygerkarte, die bei der Feststellung des Massstabes unterschieden wurden.

Die Einzelgebiete wurden also in ungleicher Ausdehnung gewählt. Das geschah, weil sich beim Studium der Gygerkarte ergeben hatte, dass die Fehler in räumlichen Gruppen nach einer Seite hin fallen. So wusste ich beispielsweise lange vor der exakten Prüfung, dass der Massstab der Gegend der Aaremündung und des schwyzerischen Anteils an der Karte ein bedeutend grösserer ist, als der der centralen Gebiete; ebenso, dass südlich von Pfyn und Frauenfeld alle Ortschaften gleichsam gewaltsam von Osten her in die Karte herein- und solchermassen zusammengerückt sind. Nach ähnlichen Beobachtungen wurden auch die übrigen Einzelgebiete gewählt.

Wir stellen zunächst die Resultate der Distanzenvergleichung zusammen. Der Reduktionsfaktor ergab sich für jedes Teilgebiet aus dem Bruch: Summe aller Strecken auf der Dufourkarte (ΣD), dividiert durch die Summe aller entsprechenden Strecken auf der Gygerkarte (ΣG), und analog der Reduktionsfaktor des Gesamtgebietes. Da die Dufourkarte den Massstab 1 : 100 000 hat, so gibt der Reduktionsfaktor multipliziert mit 100 000 den Nenner des Verjüngungsverhältnisses der Gygerkarte im Vergleich zur Wirklichkeit. Es ist also z. B. der Massstab der Karte im Bereich des ersten Polygons 1 : 31 444.

	Anzahl der gemessenen Distanzen	ΣD	ΣG	Reduktions- Faktor
Polygon I (Zürich)	12	738	2347	0,31444
» II (See)	20	1362	4182	0,32578
» III (Dielsdorf)	9	625	1885	0,33157
» IV (Winterthur)	20	1123,8	3577	0,31406
» V (Nordrand)	34	2275,5	7131	0,31909
» VI (Pfyn)	15	899,6	2408	0,37361
» VII (Ostrand)	29	1987	6274	0,31660
» VIII (Südrand)	18	1203	4110	0,29270
» IX (Südwest)	32	1973,5	6390	0,30884
» X (Nordwest)	19	1147,3	4190	0,27382
Gesamtgebiet	208	13 334,7	42 494	0,31380

Der aus 208 von uns vorgenommenen Streckenmessungen resultierende mittlere Reduktionsfaktor beträgt 0,31380, also fast genau gleichviel wie der von Wolf aus nur 20 Distanzen ermittelte. Denn auf die Generalkarte bezogen, auf der Wolf seinen Vergleich durchführte, ist unser Reduktionsfaktor 0,12552, während Wolf 0,125 angibt.¹ Da sich die Summen der gemessenen Distanzen der einen zu den Summen der Distanzen der andern Karte verhalten wie die in Brüchen ausgedrückten Verjüngungsverhältnisse (Massstäbe), so ist der Massstab der Gygerkarte 1 : 31 380.

Dieser Massstab ist aus der Karte auf regressivem Wege herauskonstruiert. Er ist ein Mittelwert, zu dessen Ableitung alle Teile der Karte, die genauen und die weniger genauen, mit gleichem Gewicht benutzt worden sind. Das ist ein Umstand, der uns daran

¹ A. a. O. pag. 30.

hindert, diesen Massstab ohne weiteres als den von *Gyger* wirklich gewollten und praktisch benutzten zu betrachten. Vielmehr müssen wir annehmen, dass die am genauesten angelegten Teile der Karte auch am besten dem gewollten Massstab entsprechen, die weniger gut angelegten aber weniger gut. Es gilt daher den Massstab der genauesten Partien zu finden. Zu diesem Zweck musste ich mir ein Mass für die Genauigkeit der einzelnen Teile der Karte zu bilden suchen. Es geschah das dadurch, dass ich für jeden Teil die Fehler $f_1, f_2, f_3 \dots$ der einzelnen Polygonseiten der Gygerkarte ermittelte. Als Fehler betrachtete ich dabei die lineare Abweichung jeder mit dem zugehörigen Reduktionsfaktor multiplizierten Distanz der Gygerkarte von der entsprechenden Distanz der Dufourkarte. Darauf bestimmte ich nach der von Wolf angewendeten Näherungsformel den mittleren Fehler jedes Teilgebiets zu

$$f = \pm \sqrt{\frac{\sum f^2}{n}}$$

Je kleiner nun dieser mittlere Fehler ausfällt, desto genauer ist das betreffende Teilgebiet. Die Teilgebiete mit geringstem mittleren Fehler dürften dann aller Wahrscheinlichkeit nach den von Gyger gewollten und in den bestgelungenen Partien der Karte auch wirklich zum Ausdruck gebrachten Massstab der Karte erkennen lassen.

Wir stellen die Reduktionsfaktoren und die mittleren wie die extremen in dieser Weise berechneten Fehler zusammen :

	Anzahl der Messungen	Reduktions- Faktor	f in mm	Grösste und geringste Abweichung der Dufourkarte in mm	
Polygon I	12	0,31444	± 8,386	+ 17,4	- 15,5
» II	20	0,32578	± 4,104	+ 5,6	- 8,1
» III	9	0,33157	± 7,837	+ 20,0	- 6,9
» IV	20	0,31416	± 5,635	+ 10,6	- 13,8
» V	34	0,31909	± 4,884	+ 14,0	- 8,7
» VI	15	0,37361	± 18,26	+ 30,1	- 33,5
» VII	29	0,31660	± 9,75	+ 18,4	- 19,2
» VIII	18	0,29270	± 11,26	+ 19,7	- 27,4
» IX	32	0,30884	± 8,46	+ 14,3	- 22,0
» X	19	0,27382	± 7,35	+ 18,3	- 12,5
Gesamtkarte	208	0,31380	± 8,72	+ 30,1	- 33,5
Reduziert auf die Generalkarte		0,12552	± 3,5	+ 12,0	- 13,4

Aus dieser Tabelle treten als besonders genau und daher besonders wichtig für die Bestimmung des Massstabes der ganzen Karte die Teilgebiete 2 (See) und 5 (Nordrand) hervor. Besitzt das erste den geringsten mittleren Fehler, so beansprucht das zweite mit nächst geringstem Fehler erhöhte Beachtung durch die grössere Anzahl der bestimmten Einzeldistanzen. Die Reduktionsfaktoren beider Gebiete sind 0,32578 und 0,31909 oder im Mittel 0,32244. Der von *Gyger* zu Grunde gelegte Massstab der Karte darf daher mit einem grossen Mass von Sicherheit durch das runde Verhältnis 1:32 000 ausgedrückt werden. So sind wir auf etwas längerem, dafür aber um so exakterm Weg auf den gleichen Verjüngungswert der Gygerkarte gekommen, wie ihn *Wolf* in Abweichung von seinem rechnerisch ermittelten Reduktionsfaktor aus der Vergleichung mit den Blättern des topographischen Atlas aufgestellt hat.

Wir besitzen in unserer Tabelle noch eine besonders exakte Kontrolle der Genauigkeit der Teilgebiete. Wo sowohl der Einzelreduktionsfaktor am meisten dem Werte 0,32000 sich nähert, als auch der mittlere Fehler am geringsten ist, da ist die Genauigkeit am grössten. Wo aber die Reduktionsfaktoren die grössten Abweichungen und die Fehler die grössten mittleren und die grössten extremen Beträge zeigen, da ist die Zuverlässigkeit am geringsten. Berücksichtigen wir zugleich, was oben über die Qualität der zeichnerischen Ausführung der Karte gesagt worden ist, so ergibt sich folgendes System für die Güte der einzelnen Teile der Gygerkarte:

	Distanzen im Mittel zu gross um	Distanzen im Mittel zu klein um	Mittlere Fehler der Teilgebiete	Grad der zeichnerischen Ausführung
I. See	—	1/53	4,10	I
II. Nordrand . . .	1/320	—	4,88	I
III. Winterthur . . .	1/53	—	5,63	I
IV. Zürich	1/58	—	8,39	I
V. Dielsdorf	—	1/27	7,84	I
VI. Nordwest	1/7	—	7,35	I
VII. Ostrand	1/94	—	9,75	II
VIII. Südwest	1/29	—	8,46	II
IX. Südrand	1/12	—	11,26	II
X. Pfyn	—	1/6	18,26	III

Da die mittleren Fehler in mm, bezogen auf die Dufourkarte, ausgedrückt sind, so bewegen sie sich zwischen 410 und 1826 m der Natur. Auf eine mittlere Streckenlänge (etwa 6,5 km) sind sie aber nicht zu beziehen, da die grossen Fehler eben so gut von kleinen

Distanzen als die kleinen Fehler von grossen Distanzen herrühren können.

Auf den mittlern Fehler der ganzen Karte = 8,72 mm oder 872 m möchte ich kein allzugrosses Gewicht legen. Habe ich doch, um gerade alle Ungenauigkeiten der Karte herauszufinden, zu der Prüfung die randlichen Gebiete mehr herangezogen, als die centralen.¹

Das Resultat unserer Prüfung können wir wie folgt zusammenfassen :

Sämtliche zürcherischen Gebiete mit Ausnahme des in der Anlage gut, in der Zeichnung aber schwächer geratenen oberen Tössgebietes, dazu das Thurthal bis Frauenfeld, der Seerücken bis Diessenhofen, der Kanton Schaffhausen und die nur zu gross angelegte, sonst aber vortrefflich behandelte Gegend der aargauischen Flussvereinigung zeichnen sich durch ihre Genauigkeit aus. Die übrigen ausserzürcherischen Gebiete reihen sich mit abnehmender Zuverlässigkeit an. in der Reihenfolge: Freiamt, Anteil Luzern, Zug, Schwyz, Murggebiet und Toggenburg. Das Bestreben des alten Kartographen, alle Sorgfalt den zürcherischen oder mit Zürich in intimster Beziehung stehenden Landen zuzuwenden, tritt sichtbar hervor.

* * *

Für unsere Untersuchungen hätten wir ausser der Hauptkarte Gygers noch eine beträchtliche Zahl anderer Kartenwerke des 17. Jahrhunderts beziehen können. Vorerst hätte es sich dabei um die von *Wolf*² und *Graf*³ besprochenen und aufgezählten, teils im Zürcher Staatsarchiv, teils im Besitze des Kartenvereins Zürich befindlichen kleineren Karten Gygers, die Einzelpläne und Grenzpläne und die Karten der Militärquartiere, gehandelt. Da aber diese sämtlichen Arbeiten nachweislich in der Zeit zwischen 1620 und 1660⁴ entstanden sind und die meisten von ihnen einen kleineren Massstab haben als die Hauptkarte, so ist mit Sicherheit abzuleiten, dass sie entweder ungenauer als diese oder aber, gleichsam als Einzelentwürfe der Hauptkarte, in ihr benutzt und verarbeitet sind.

Andere Zürcherkarten als die Gygerschen brauchten erst recht nicht beigezogen zu werden. Denn entweder beruhen sie ganz auf der

¹ *Wolf* bestimmt aus seinen 2 Polygonen den mittleren Fehler zu 2,8 mm bezogen auf die Generalkarte, d. i. 7,00 mm bezogen auf die Dufourkarte.

² *Wolf*, Gesch. der Vermessungen.

³ *Graf*, Karte von Gyger und Haller, im Katalog der internationalen Ausstellung, Bern 1891.

⁴ S. *Graf*, a. a. O. p. 251–253.

Hauptkarte Gygers, oder aber — und das gilt von der Mehrzahl — sie stehen ihr an Zuverlässigkeit weit nach. War doch bis in unser Jahrhundert hinein die Karte von 1667 die Quelle, aus der alle Kartographen schöpften.¹

So beschränke ich mich denn auf das Hauptwerk Gygers und geniesse dabei wenigstens des einen, nicht zu unterschätzenden Vorteils, dass alle die Veränderungen, die sich aus der Untersuchung der alten Karte ergeben, sich auf ein und denselben Zeitraum beziehen. Und zwar werden wir im folgenden das Jahr 1650 als Mitteljahr der Erstellungsperiode festhalten, das immerhin dem Abschluss näher als dem Beginn des Werkes liegt. Nicht unterlassen werden wir, die modernen Kartenwerke in ihren ältesten Aufnahmen zur Vergleichung heranzuziehen. Besonders die in den Jahren 1843—1851 erstellte «Topographische Karte des Kantons Zürich, 1: 25 000» (abgekürzt Z. T. A.), wird uns für die Nachweise der Veränderungen und ihrer neueren Phasen ausgezeichnete Dienste leisten.

* * *

Eine Karte, die wie die unsrige nicht auf Höhenmessungen beruht, schliesst von vorneherein die Feststellung von Veränderungen der Erdoberfläche in der Vertikalen aus. Von den natürlichen Vorgängen der Umgestaltung der Erdoberfläche fallen somit die meisten für uns ausser Betracht. Masse der tektonischen Bewegungen und der recenten Denudation wird man aus den modernen Isohypsenkarten einst in umfassendster Weise herleiten können. Unsere Karte liefert hierfür keine Beiträge. Auch auf die Erscheinungen des fliessenden Wassers werden wir unser Augenmerk nicht zu richten haben. Wohl tritt manche Laufänderung an den Flüssen unseres Gebietes aus der Karte hervor. Keinem aufmerksamen Betrachter der Karte ist es wohl entgangen, dass sie an der untern Reuss zwischen Jonen und Hermetschwyl und dann wieder bei Sulz-Fischbach noch die vier ausgezeichneten grossen Serpentinen der untern

¹ Es wäre vielleicht nicht ohne Wert gewesen für die Nachbargebiete des Kantons Zürich die Karten Peyers (Kanton Schaffhausen 1684), Nötzlis (Landgrafschaft Thurgau 1720), Rüdigers (Einzelpläne der Gegend von Hütten, 1712 und der Landschaften des Freiamtes, 1724) und Meyers (Kanton Basel) zu Rate zu ziehen. Ich glaubte jedoch davon absehen und mich auf die Gygersche Karte und den Kanton Zürich beschränken zu dürfen, besonders weil die Karten, von derjenigen Peyers abgesehen, nach *Wolf* der Gygerkarte weit nachstehen. Dazu existieren sie nur in Originalen, die in den Archiven von Bern, Basel, Zürich, Schaffhausen und Frauenfeld aufbewahrt und daher nicht in dem Umfang benutzbar sind, wie die Gygerkarte.

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 verschwunden 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 Thurkorrektion 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 Wettsweil 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 Bregenzer 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 Thalsohle ein kleines Becken, dessen einstige Wasserbedeckung durch die noch heute bestehenden Ortsbenennungen « See » und « Seewiesen » verraten 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

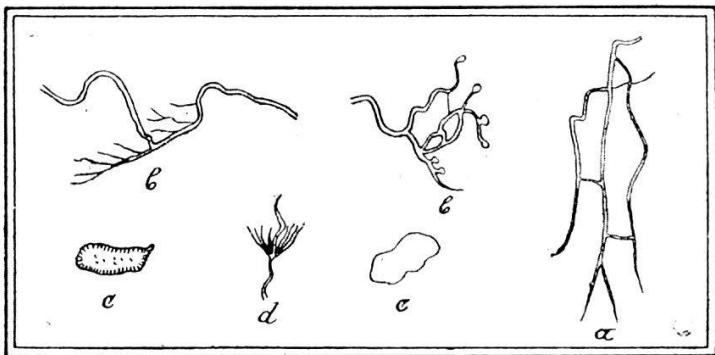


Fig. 2. Bezeichnung der Sümpfe auf der Gygerkarte.

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 Erlöschen 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 Erlöschen der Seen wurde jedoch auf zwei Exkursionen gewonnen, die in den Schulferien des Sommers und des Herbstanfangs 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 Erlöschen der Seen kritisch gesichtet und verwendbar gemacht werden. Zugleich konnte ich dabei für die einzelnen Fälle die Ursachen des Erlöschen 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 mittelzürcherische 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 Bahlinie Andelfingen-Schäffhausen 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 ehedem. 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.

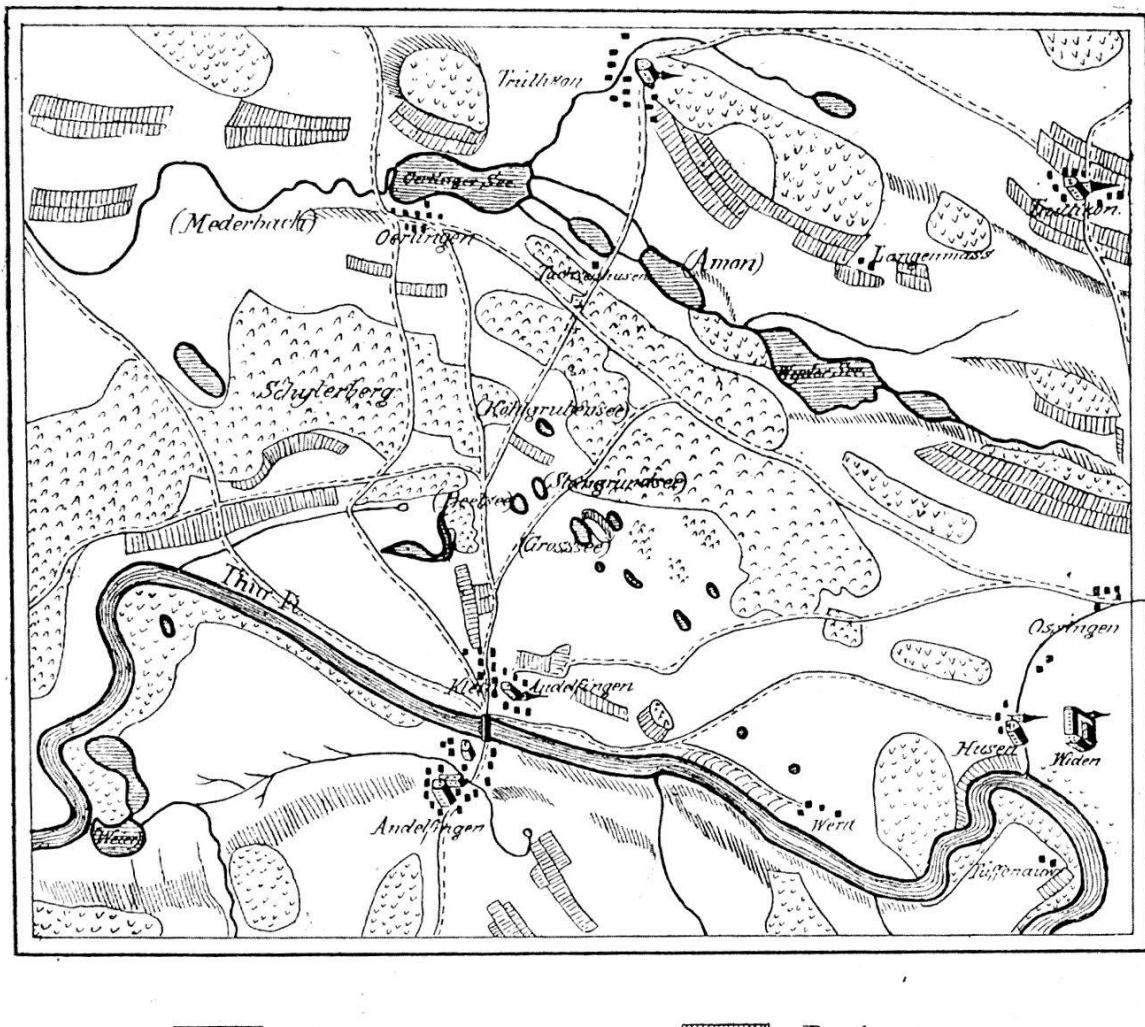


Fig. 3. Die Seen bei Oerlingen und Andelfingen auf der Karte von Gyger (1667)
(Verkleinerung auf $\frac{6}{11}$; Massstab 1:58 000).

Ich sah im Sommer 1895 einige dieser Seen. Wo noch Wasser vorhanden ist, wie beim Steingrund-, beim Beet- und beim Grosssee, 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 Wasserfläche selbst ist von Algen und weissen Seerosen erfüllt und bedeckt.

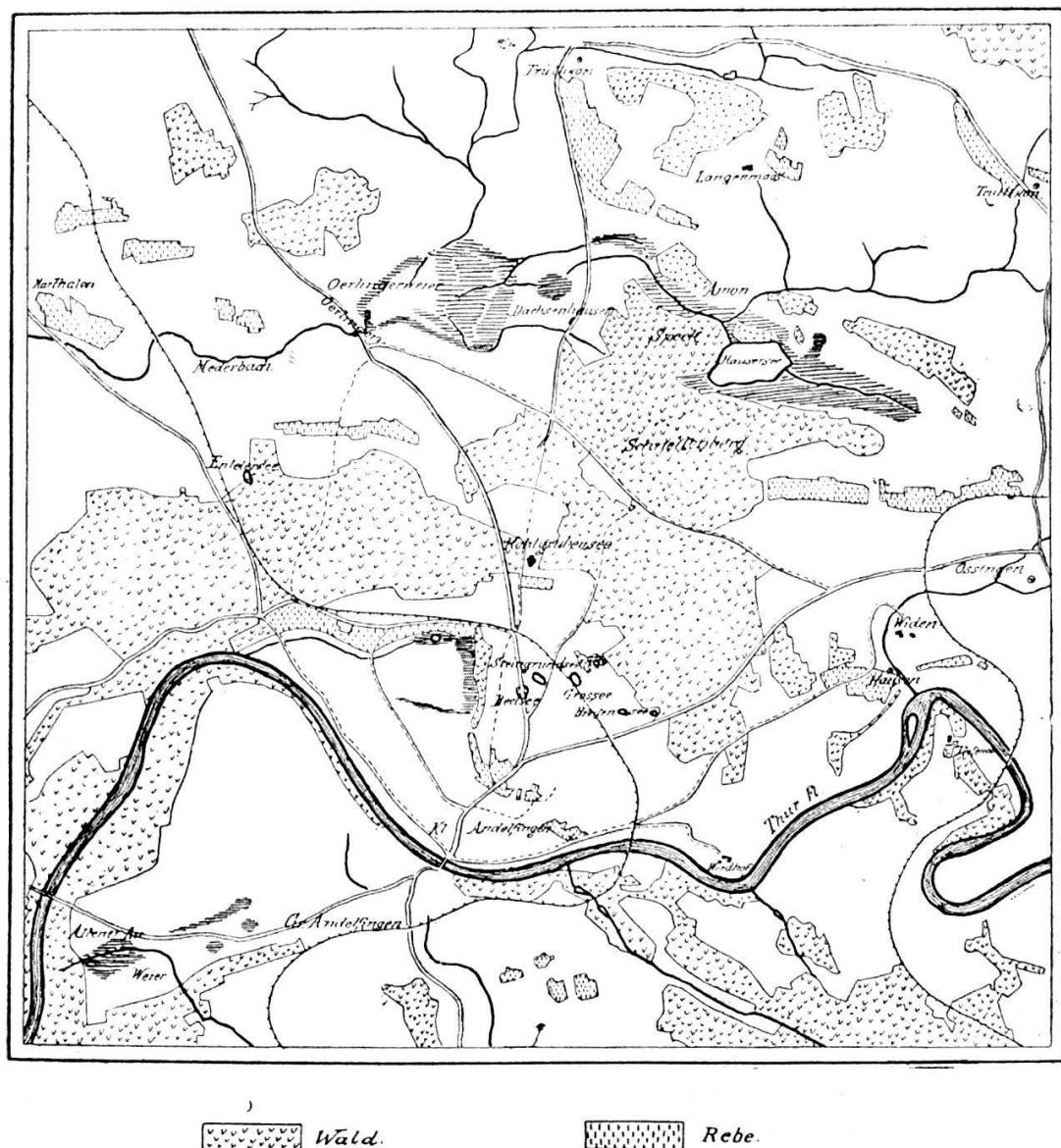


Fig. 4. Die Seen bei Oerlingen und Andelfingen nach dem heutigen topogr. Atlas.¹
(Verkleinerung auf $\frac{6}{13}$; Massstab 1:54 000.)

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 gefüllt; 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 grösserem 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 Atlasses 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 niederrückender 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 Verwachungszone 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 Laubmooze 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 Sumpfgräsern, 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 Korrektion 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 Streuelandes 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. Zürcher 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 Niederrung 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 fröhern 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 Wasserpützen, 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 Weiher 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 Gyerkarte, 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

schmaler Erdring die Abschliessung 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 Rasenmoorrинг, 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 Wurzelstücke einen dichten Filz zusammensetzen; in den Büscheln sitzen die Laubmose; die Löcher zwischen ihnen bieten Raum vereinzelten 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 benutzt 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 Ueberwachung (der See war fast ganz mit Schwimmpflanzen überdeckt) geschaffenen breiigen Moorböden ruht. Solehe 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 Hettner'sche 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 *seitherige* 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-Etzweilen 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 oberen 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 Originalmess-tischblätter des Siegfried-Atlasses¹ 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 Oerlinger-sees. 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 Weiher 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 Zürcher 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 Thalsohle in drei hydrographische Abteilungen (vgl. die Blätter 68 und 71 des T. A.). Von « Spitzwies » fliest 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 Schwällen, 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 Weierthal 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 durchstochen, 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 entblößten 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 Weierthal 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 Beerenerbergs 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 oberen 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 Wäggithaler-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 figurirt) 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 Seebekken, 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 wasserfüllt 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 dünnenschichtigem 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 Verwachsungszone ist Schwingrasen. Laubmose 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 Verwachswandungen 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 eben-dasselbst 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 verschlammt Uferpartien auf. Der letztere war im Herbst 1895 trocken. Laubmose und am Waldrand einige Sphagneen bedeckten den Grund.

Weder der *Greifen-* noch der *Pfäffikersee* zeigen gegenüber den Abbildungen der Gygerkarte eine wichtigere sicher festzustellende Ufersverschiebung. 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 Moorböden 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 Verwachsungsisthmus 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 Törler- 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 gebuchtenen 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 Schilfcolonien 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, Laubmose 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 schwelendes Polster, dessen zahlreiche Buckel von Sphagnum gebildet sind, während daneben auch die Laubmose 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 Törlersee 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 Reussthralsohle 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 teils aus eigener Kraft, teils 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 Serpentinen

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 kleinen runden Wasserbecken ab, die nichts anderes sind als die tiefsten Kolke ehemaliger Flussstücke. Alle Altwasser liegen im Flussgeschiebe und sind, soweit sie über dem Grundwasserspiegel liegen, wohl einzig durch die Auskleidung ihres Beckens mit Schlamm im stande Wasser zu halten. In auffallender Zahl finden wir solche runden Teiche auf der weiten Ebene bei Althäusern und bei Rottenschwyl (hier Rundweier, Wiedhauweiher, 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 wiederspiegelt. 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 besäten 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 ephemere Gebilde erweisen sich endlich diejenigen Altwasser, die künstlichen Serpentinenabtrennungen ihre Entstehung verdanken. Die modernen Karten (Dufourkarte von 1861 und der Z. T. A.) belehren uns, dass die von den Gemeinden ausgeführten Durchstiche der Hälse der Serpentinen 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 Wegleitung, 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.* So weit 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 Kartenvergleichung 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 ebensowohl 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 Streueland 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 Korrektions- 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 Streuelandflächen,
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. Zürch. 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 mittelzürcherische 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 Weiher selbst in Land, das auf Torf, Streue oder Riedgras ausgebaut werden kann.

Darüber, ob bei den seerhaltenden 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. Gemeinearchiv Oerlingen.

² S. p. 47.

Thatsächlich sind es die Ergebnisse dieses Prozesses der Ueberwindung der seerhaltenden 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 Mithilfe 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 Korrektion 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 Törlersee 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 vornehmesten 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 Dettnauerweihers¹ 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 Thalsohle 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 Dettnau-Neuburg³ hauptsächlich durch die nämliche Art der Zuschüttung dem Erlöschen anheimgefallen sein.

Eine zweite Art der Zuschüttung trifft man bei den Altwassern. Alle Altwasser 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 Altwasser 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, sämtliche verschwunden. Die Oeffnungen gegen den Strom hin werden verstopft, das Becken, das so entstanden ist, bei jeder Ueberflutung mit einer Schlammsschicht 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 Ueberschüttung mit Sinkstoffen ist demnach eine zweite Form der Zuschüttung von stehenden Gewässern; sie ist auf die Altwasser 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 Wäggithaler Aa, der Jona, des Hornbachs, des Rhonbachs und der Lorze, ferner am Bichel- und Törlersee 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 schwiebend 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 Schlammanhäufungen 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 Bespülung mit Kalk liebt, erzeugt als Massenvegetation 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 Exkremeante 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 anzuhafoten, 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 Phragmites-bestände 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 langstielen Gewächsen, ein äusserer, dem Ufer sich anschliessender Schilfrohring und ein innerer, seewärts gelegener Binsenring umschließen einen Ring oder Kreis von schwimmenden Pflanzen (Phragmites — Scirpus — Nymphaeaceen und Confervaceen). Bisweilen treten die Laubmose 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 Beichlensee, bei Kämmost und im Aegstermoos am Türlersee. 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 Torfaufschüssen, 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 Dettnau¹ 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 Altwassern das Wasser über den breiten, kiesreichen und daher durchlässigen Strecken sofort verschwinden macht (Erlöschen der abgetrennten Serpentinen 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 Erlöschen 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 Kenntnis der Ursachen des Erlöschen 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 Erlöschen 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 zurückgeföhrten 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	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 Katzensee, 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 aufgehöht 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 Aeugsterberg 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 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 $1\frac{1}{2}$ 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 Begehrenswerte 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 anfing, 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 ausgebaut 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

Anteil, den auch unser Land an der fast unübersehbaren Litteratur über angebliche Klimaveränderungen hat, rechnet mit ihm.¹

Vor dem Erscheinen des *Brücknerschen* Buches «Klimaschwankungen seit 1700» wurden zeitliche Ungleichheiten des Regenfalls, der Temperatur, des Wasserstandes der Flüsse und Seen und Verschiebungen der Erntetermine mit der Entwaldung in Zusammenhang gebracht. Weil wir entwalden, ändert sich das Klima, hiess es. Brückner hat erwiesen, dass jene Ungleichheiten des Klimas auf periodische Schwankungen zurückzuführen sind, die mit dem Wald nichts zu thun haben. Nun kann man sich fragen, ob denn jene grosse fortschreitende Entwaldung, auf die man sich zur Erklärung jener angeblichen fortschreitenden Klimaänderungen berief, nicht vielleicht auch zum Teil ins Reich der Fabel gehört, wenigstens in Ländern ähnlich dem unsrigen.

Schon gibt es eine vereinzelte Stimme, die sich in diesem Sinne aussert. Im Artikel «Waldbau» des Volkswirtschaftslexikons der Schweiz sagt *Bühler* gerade heraus, dass seit dem 13. Jahrhundert in der Waldbedeckung der Schweiz keine grossen Veränderungen mehr stattgefunden hätten.² Erwägt man, so heisst es dort, dass schon um 1250 nahezu sämtliche der heutigen grössern Dörfer bereits bestanden haben und dass die alte Betriebsform des Landbaus bedeutend grössere Summen relativen Areals beansprucht hat als die neuzeitliche, so kommt man zu dem Schlusse: «dass im grossen und ganzen schon damals der Wald auf seinen heutigen Umfang beschränkt war. Die späteren Rodungen, die sich ja bis auf unsere Tage herein fortsetzen, haben an einzelnen Stellen vielleicht grössere Aenderungen in den Kulturarten herbeigeführt. Die hauptsächlichsten Lichtungen fallen aber in eine Zeit, welche 600 Jahre hinter uns zurückreicht.» Und weiter heisst es, der Gesamtbetrag aller neuern Veränderungen, Rodungen und Aufforstungen ineinandergerechnet, berühre noch nicht 1 % der gesamten Waldfläche.

Wie sehr sich diese Stimme, unseres Wissens die einzige, die über den mutmasslichen Betrag der Entwaldung in neuerer Zeit laut

¹ *Kasthofer*: Bemerkungen auf einer Alpenreise. Aarau 1822. — *Marchand*: Ueber die Entwaldung der Gebirge. Bern 1849. — *Tschudi*: Die Alpen, 1859. — *Studer*: Lehrbuch der physischen Geographie. Bern, Chur 1847. — *Dufour*: Variation du climat. Bull. soc. vaud. des Sc. nat. X, u. s. w. (s. *Brückner*, Klimaschwankungen. Wien 1890; im 1. Kap.) Dazu: *Landolt*: Der Wald, seine Verjüngung, Pflege und Benutzung. Zürich 1895. — *Eblin*: Die Verwildierung unserer Hochgegenden. Jahrb. des S. A. C., XXX, 1895, p. 338—359.

² Volkswirtschaftslexikon der Schweiz, Bd. III, p. 371 u. ff.

geworden, mit den Anschauungen der Autoren, die über «Klimaveränderungen und Entwaldung» geschrieben haben, im Widerspruch befindet, tritt ohne weiteres hervor.

Es gilt ein Mittel zu finden, das zu einer befriedigenden Feststellung des Betrages der neueren Entwaldung führt. Bisher hat man wohl kaum auch nur die Möglichkeit einer ziffernmässigen Feststellung erwogen. Denn genaue statistische Daten über das Waldareal, d. h. Resultate der Katastervermessungen, sind weder heute schon in allen Teilen der Schweiz vorhanden, noch reichen die vollendeten Teilvermessungen weiter zurück als ein halbes Jahrhundert.¹ Rohe Arealschätzungen sind wohl für die Waldungen manches der schweizerischen Kantone von Zeit zu Zeit angestellt worden; doch auch sie reichen nicht über mehr als ein Jahrhundert zurück.

Mit dem Aufkommen der landwirtschaftlichen Statistik in den beiden letzten Jahrzehnten wurden in mehreren Kantonen mehrfache Reihen von Arealdaten gewonnen, die es ermöglichen könnten auch für den Wald die Veränderungen wenigstens innerhalb einer kurzen Zeit zu berechnen. So besitzt der Kanton Zürich neben einer gründlichen, 1879 vollendeten Forststatistik² eine landwirtschaftliche Arealstatistik für die Jahre 1884 und 1891.³ Alle drei Quellen enthalten detaillierte Angaben über das Waldareal, die nicht unerheblich von einander abweichen. Aus ihnen scheint sich zu ergeben, dass in der siebenjährigen Periode 1884—91 die Verminderung des Waldareals nur 0,3, in der zwölfjährigen Periode 1879—91 dagegen 2,6 % des früheren Areals betragen hat. Eine so ungleiche Abnahme des Waldes in so nahe liegenden, ja zum Teil sich deckenden Zeiträumen, ist gewiss überaus unwahrscheinlich. Die Differenzen jener Arealangaben führen sich vielmehr sicher auf Ungenauigkeiten der einen oder der andern Gruppe der Erhebungen und nur zum kleinsten Teil auf einen Ueberschuss der Rodungen über die Aufforstungen zurück. Denn von so bedeutenden Rodungen, wie man sie nach jener Differenz zwischen den Tabellen der Forststatistik 1879 und denen der Agrarstatistik 1891 annehmen müsste, ist tatsächlich

¹ Eine Zusammenstellung der schweizerischen amtlichen Vermessungen findet sich im II. Jahrgang (1892) des *Statistischen Jahrbuchs der Eidgenossenschaft*, p. 34 u. ff.

² Forststatistik des Kantons Zürich. Zusammengestellt im Jahre 1879 durch das Oberforstamt. Winterthur 1879.

³ Statistische Mitteilungen betr. den Kanton Zürich. Herausg. durch das Kantonale statistische Bureau. Jahrg. 1884 und 1891.

nichts bekannt. Eine der Zahlenreihen dürfte der nötigen Genauigkeit entbehren.¹ Auch von dieser Seite aus betrachtet bleibt demnach der Begriff «Entwaldung in neuerer Zeit» ein schwankender. Es fehlt ihm die feste Grundlage einer richtigen Vorstellung des Betrages der Verminderung. Einen solchen zu finden gestattet uns aber die Gygerkarte.

In zürcherischen Kreisen ist man sich der Bedeutung der Gygerkarte speciell für die Kenntnis der Bewaldungsverhältnisse des 17. Jahrhunderts wohl bewusst und nicht unbekannt ist dort der Eindruck der auffallenden Uebereinstimmung der alten mit den heutigen Bewaldungsverhältnissen, den ein Ueberschauen der Waldsignaturen der Karte sofort hervorruft.² Die Signaturen, die Gyger für den Wald verwendet hat, sind klar und unzweideutig: ganze oder halbe Kreise, hie und da auch bloss kurze, feste, spitz auslaufende Striche, in eine geschlossene Begrenzungslinie eingefasst.³ Diese Zeichen stellen sich direkt als Vorbild der auch heute noch meist verwendeten Zeichen dar. So weit geht die Genauigkeit des Meisters, dass sogar die lichte Gebüsch- oder parkartige Waldvegetation allen Anzeichen nach besonders unterschieden ist. Denn die Weglassung der Begrenzungslinie der Waldsignaturen soll wohl nichts anderes andeuten, als dass auch dem bezeichneten Baumvegetationskomplex die Geschlossenheit mangelt.⁴ Vergegenwärtigen wir uns gleichzeitig, was für eine grosse Summe von wahrheitsgetreuen Vermessungs- und Orientierungsdaten in der Gygerkarte niedergelegt ist, so gelangen wir zu dem Schlusse: die Gygerkarte, wenn irgend etwas, ist befähigt, zu einer befriedigenden Feststellung des Betrages der neueren Entwaldung zu führen. Ist das Gebiet, das sie darstellt, auch nur ein kleines, so ist doch zu erwarten, dass die für dasselbe gewonnenen Resultate auch für andere, ähnlichen Bedingungen unterworfen Gebiete wertvoll sein werden.

¹ Allem Anschein nach (siehe unten S. 73) sind die Angaben der Forststatistik zu hoch gegriffen.

² Das Oberforstamt des Kantons Zürich hat auf einem zusammengesetzten Exemplar der reproduzierten Karte die Waldsignaturen mit grünem Flächen-tone versehen lassen. Diese Karte befindet sich im Besitze des Oberforstamts.

³ Siehe die Wiedergabe eines Stückes der Gygerkarte, p. 24.

⁴ Solche Signaturen finden sich zahlreich: auf Bergvorsprüngen, wie am Lattenberg, an Flussuferhalden, auf Ueberschwemmungsflächen (Thur, Reuss, Limmat) u. s. w., u. a. auch auf dem p. 24 in Fig. 3 wiedergegebenen Stück.

Die Art der Ermittelung des Waldareals von 1650.

Um aus den Gygerschen Waldsignaturen die Waldfläche des Kantons Zürich um 1650 zu ermitteln, boten sich verschiedene Wege dar. Es konnte zunächst, da die alte Karte einen einigermassen einheitlichen Massstab besitzt, daran gedacht werden, die Waldflächen direkt auf der Gygerkarte vermittelst des Amslerschen Planimeters zu messen, wie es auf den modernen topographischen Karten geschieht. Um diese Methode auf ihre Anwendbarkeit zu prüfen, wurde sie für zwei kleinere Gebiete, ein Rechteck bei Frauenfeld und ein solches bei Richtersweil, angewendet. Zuerst wurde das Waldareal auf der Gygerkarte ausgemessen, dann die gemessenen Waldstücke auf die entsprechenden Blätter des topographischen Atlas mit Berücksichtigung des Details beider Kartenwerke übertragen und hier als auf einer genauen äquivalenten Unterlage zum zweitenmale ausgemessen. Die Abweichung des Resultats der ersten von dem der zweiten Ermittlung konnte als Mass der Genauigkeit der direkten Messung gelten. Die Abweichung erwies sich als sehr bedeutend.

Hatte diese Art der Ermittelung des Waldareals an die Genauigkeit der alten Karte eine zu grosse Anforderung gestellt, so verhielt es sich gerade umgekehrt mit einer zweiten Methode, die darin bestand, die ganze Kartenfläche in gleiche, möglichst kleine Rechtecke oder Quadrate zu teilen und auf jedem einzelnen eine Schätzung des Waldareals in Prozenten vorzunehmen. Hierbei mussten die kleinen Verschiedenheiten des Massstabes fortfallen. Doch die unsicheren Resultate dieser rohen Schätzungsweise hätten keineswegs der in zahlreichen Einzelheiten oft tadellosen Genauigkeit der Gygerschen Karte entsprochen. Ich schlug daher einen dritten Weg ein, der in der That die sichersten Resultate lieferte, und übertrug zunächst die Waldgebiete der Gygerkarte sämtliche auf den topographischen Atlas.

Es wurden bei dieser Uebertragung der Waldgrenzen die zuverlässigsten Fixpunkte der Gygerschen Planzeichnung, Ortschaften, Schlösser, Klöster etc. berücksichtigt, ebenso Flussläufe und Seegestade, Strassen und Brücken, Grenzlinien und Grenzsteine, mit Beachtung aller seither sicher oder möglicherweise eingetretenen Veränderungen. Nicht zum mindesten lieferten die Terrassen- und Gehängestriche der Bergzeichnung Gygers manche wichtige Anhaltspunkte. So wurde nichts unterlassen, um den Waldsignaturen Gygers durch Zurechtrücken auf der äquivalenten Unterlage des Grundrisses der topographischen Karte die ihnen im einzelnen mangelnde Flächentreue zu verleihen und so ihre Ausmessung zu ermöglichen.

Indessen gestatteten doch einige Teile der Karte durch ihre geringe Genauigkeit die Anwendung dieser genauen Methode nicht. Gerade die ausserzürcherischen Landschaften, das Stück der früheren Grafschaft Toggenburg am oberen und der luzernische und freiamtliche Anteil am untern Rande zeigen eine auffallend ungenauere Behandlung auch der Waldsignaturen. Ich entschloss mich daher, mich ganz auf das Gebiet des heutigen Kantons Zürich zu beschränken. Aber auch innerhalb dieser Begrenzung musste leider noch eine Lücke gelassen werden. Das Gebiet des oberen Tösstales, von Turbenthal bis an den Tössstock, von dessen mangelhafter Abbildung durch Gyger S. 11 die Rede gewesen ist, erlaubte die Uebertragung auf die moderne Karte nicht, ohne dass mit einer für unsere Zwecke unstatthaften Willkür hätte verfahren werden müssen. Das übrige zürcherische Gebiet wurde mit Zugrundelegung der Gemeindegrenzen, wie die zürcherische Forststatistik von 1879 p. 64 es thut, in neun natürliche Räume geteilt und innerhalb eines jeden derselben die Ausmessung der übertragenen Waldsignaturen mit dem Amslerschen Planimeter ausgeführt. Bei der Feststellung der wirklichen Flächenwerte wurde die Kontraktion des Papiers der benützten Kartenblätter berücksichtigt.

Uebersicht der Waldverhältnisse.

Der Kanton Zürich besitzt gegenwärtig ein Waldgebiet von 48,000 Hektaren, d. h. 27 % des Gesamtareals oder 29,9 % der gesamten produktiven Bodenfläche. Er gehört zu den waldreichen Kantonen der Schweiz. Nur Schaffhausen (mit 42 % des Gesamtareals), Solothurn (mit 40 %), Baselland (mit 36 %) und Aargau (mit 32 %) übertreffen ihn an Waldreichtum, und Neuenburg, Ob- und Nidwalden stehen ihm noch voran, wenn man den Anteil der Waldflächen am produktiven Land ins Auge fasst. Es sind also lediglich Jurakantone, die in jeder Hinsicht waldreicher als der Kanton Zürich genannt werden können.

Wollte man aber auf den Anteil Gewicht legen, der von dem zürcherischen Waldareal auf den Kopf der Kantonsbevölkerung fällt, so würde man finden, dass dieser mit rund 14 a sehr gering ist und hinter den entsprechenden Werten weitaus der meisten Kantone zurückbleibt. Im Thurgau, der mit dem Kanton Zürich die volle Zugehörigkeit zum Mittellande gemeinsam hat, ist dieser Anteil 17,4 a, in Luzern 22,3, in Bern 28,2, in Freiburg 29, in der Waadt 29,5, im Aargau 22,2, in Schaffhausen 30,4. Gibt man aber zu, dass von den Einwohnern der zürcherischen Hauptstadt drei Vierteile als

ausserhalb des Austauschkreises des kantonal-zürcherischen Produktenmarktes stehend betrachtet werden müssen, so steigt auch für Zürich die Anzahl der Are, die auf den Kopf der Bevölkerung fallen, auf 18,5. Während heute (1896) die Bevölkerung des Kantons Zürich 380,000 beträgt, gab es 1634 erst 83,373, 1671: 120,800 und 1771: 151,746 Einwohner.¹ Daraus erhellt die neuzeitliche enorme Steigerung der Summe des individuellen Holzbedarfs des Kantons Zürich.

Von den 48,006 ha des zürcherischen Waldareals gehören nur 1900 ha dem Staate, 13,821 ha den Gemeinden und 6052 ha den Korporationen; der Rest ist Privateigentum. Im Beginn dieses Jahrhunderts betrug der Umfang der Staatswaldungen fast genau so viel wie heute. Dagegen sind seit derselben Zeit die Gemeinde- und Korporationswaldungen von 15,024 auf 19,873 (im Jahre 1893/94) angewachsen.² Ueber das Areal der Privatwaldungen in früheren Zeiten existieren nur sehr rohe Schätzungen; doch wird für sie eine Abnahme angenommen. Da die durchschnittlichen Erträge (pro ha) der Privatwaldungen nach der Forststatistik von 1879 nur 68 % von denjenigen der Gemeinde- und Korporations- und nur 60 % der Erträge der Staatswälder ausmachen, so braucht ein Rückgang der Privatwaldungen, wenn gleichzeitig die beiden andern Besitzesgruppen wachsen, noch keinen Rückgang des allgemeinen Ertrags zu bewirken.

Elementaren, katastrophentragigen Schädigungen sind die Waldungen Zürichs verhältnismässig oft ausgesetzt. Seit 1832 sind 18 grosse waldschädigende Stürme gemeldet, seit 1842 10 Schneebrüche, seit 1829/30 vier grosse Beschädigungen durch winterlichen Frostriss; Dürre mit schädlichen Folgen weisen die Jahre 1831/32, 1832/33, 1834/35 und 1852/53 auf. Seit 1830 fand neunmal bedeutender Wasserschaden statt und Waldbrände gab es in grösserer Zahl, aber nur 1851/52 von verheerenden Wirkungen.³

Der ganze Zeitraum, für den wir uns vorgenommen haben den Betrag der Entwaldung nachzuweisen, liegt bereits ausserhalb der Periode schrankenlosen Gehenlassens der forstlichen Angelegenheiten von seiten des Staates. Vielleicht war im Kanton Zürich *Waldmann* der erste, der das Forstregal des Souveräns auch im demokratischen Staate betonte.⁴ Von 1528 an beginnt die stattliche Reihe obrigkeitlicher Verfügungen über die Waldungen des ganzen Standes-

¹ Meyer von Knonau, a. a. O. I. p. 191.

² Handschriftliche Darstellung der Staats- und der Gemeinde- und Korporationswaldungen. Oberforstamt des Kantons Zürich.

³ Ebenda.

⁴ Meyer von Knonau, a. a. O. I. p. 274.

gebietes (Holzmandate), welche alle die zukünftigen Rodungen in Gemeinde- und Domänenwaldungen («ehöltzer und fronwäld») verbieten.

Wir können in der Entwicklungsgeschichte der zürcherischen Waldungen, soweit sie von äussern Faktoren bedingt war, fünf Perioden aufstellen :

I. 1650—1760.

Obrigkeitsliche Verfügungen, deren fürsorglicher Eifer sich in der grossen Häufigkeit der Mandate zeigt, deren Erfolg aber mit der Entfernung der Landschaften von der Stadt und deren exekutiven Gewalten progressiv abnimmt, suchen Schonung und Erhaltung der Waldbestände anzustreben.

II. 1760—1798.

Die Forstwirtschaft fängt an sich durch wissenschaftliche Anregungen leiten zu lassen. Die Physikalische Gesellschaft von Zürich verbreitet eine grosse Summe von Belehrung unter die Waldbesitzer. Ein Mandat von 1773 verbietet das Ausreutzen des Waldes an steilen Hängen für sämtliche Waldungen des Kantons (auch für den Privatbesitz), sowie den Weidgang in jungen Wäldern.¹ Forstmeister Heinrich *Götschi* von Oberrieden und Obmann *Blarer von Wartensee* treten als Vorkämpfer der künstlichen Aufforstung hervor.²

III. 1798—1807.

Diese Bestrebungen werden jäh unterbrochen durch den Zusammensturz der alten Ordnung des Staates 1798 und das Zeitalter der Verfassungskämpfe. Die Rodungen nehmen in vielen plötzlich zu autonomer Verwaltung gelangten und rasch in Schulden geratenen Gemeinden überhand. Eine beträchtliche Zahl von Gemeindewaldungen wird aufgeteilt.³ Beschädigungen und Vergeudungen des Waldes nehmen umso mehr überhand, als die Amtsstellen von einer grossen Zahl untauglicher Elemente besetzt werden.⁴ Der Krieg der

¹ Mandatensammlung des Kantons Zürich. Zürcher Staatsarchiv A, 42, 4.

² Meyer von Knonau, a. a. O. p. 274 und Protokolle der Physikal. Gesellschaft in Zürich: Unterredungen mit Landleuten (Bauerngespräche) p. 113. Ms., Zürcher Staatsarchiv.

³ Preisaufgabe der Physikal. Gesellschaft in Zürich vom 1. Mai 1802. Zürcher Staatsarchiv. Sammelmappe III, Mg. 1.

⁴ Bericht des Unterstatthalters Sigg in Berg. Missive von 1805. In Rheinau, wo 1804 die zerstörte Rheinbrücke neu erbaut werden sollte, findet sich weit und breit kein genügend grosses Bauholz vor. Es muss aus Mauchen im Schwarzwald herbeigeführt werden. Nach mündlichen Mitteilungen des Herrn Oberforstmeister Rüedi.

Koalition mit Frankreich bringt enormen Schaden. Die Waldungen um Zürich werden 1799 durch die Heere der Kriegsmächte fast gänzlich zerstört.¹ Der Borkenkäfer setzt, da die Baumrinden schonungslos beschädigt worden sind, das Zerstörungswerk in 60 Gemeinden fort.²

IV. 1807—1837.

Durch die Forstordnung von 1807 werden die Bestrebungen der vorrevolutionären Zeit wieder aufgenommen. Ohne neue Ideen zu bringen wirkt die Periode erfolgreich auf Wiederherstellung der früheren sorgsamen Forstpraxis und der früheren Bestände hin.

V. Von 1837 bis zur Gegenwart.

Im Beginn der Dreissigerjahre dringt endlich die wissenschaftliche Erkenntnis der Wichtigkeit des Waldschutzes durch. Der Begriff der Schutzwaldungen wird in die Praxis übergeführt. Auch der Kanton Zürich erhält 1837 ein strenges Forstgesetz und es beginnt eine Periode zahlreicher Aufforstungen. Soweit geht das zürcherische Forstgesetz, dass selbst die eidgenössische Forstgesetzgebung von 1874 dem Kanton nichts Neues mehr bringen kann. Durch eine gewisse übergrosse Aengstlichkeit der behördlichen Kreise lassen sich auch die privaten Waldbesitzer langsam aus der bis dahin geübten Sorglosigkeit aufrütteln.

Heute ist man ruhiger geworden. Den Holzbedarf aus der Produktion des eigenen Landes zu decken, strebt man nicht mehr an. Aber dem Walde den Boden zu lassen, der ihm von Natur zukommt, nicht nur den schutzbedürftigen, sondern auch immer von jeder Flur den für andere Kulturen am wenigsten einträglichen, ist mit Recht auch jetzt die Parole.

Wir wenden uns nunmehr der Vergleichung der Waldbestände von 1650 mit den gegenwärtigen zu. Die Angaben für die Gegenwart entnehmen wir dazu den Zusammenstellungen der «Statistischen Mitteilungen betreffend den Kanton Zürich» vom Jahre 1891. Sie

¹ Vgl. die XI. Preisaufgabe der Physikal. Gesellschaft in Zürich vom 1. Mai 1800. Sie enthält die Stelle: «Wir müssen Euch, liebe Mitbürger, nicht erst sagen, wie letztes Jahr beynahe alle Waldungen unseres Kantons durch Verhaue und Verschanzungen, durch Schälen der Weiss- und Rottannen, durch Kasernen und Wachtstuben u. s. w. beschädigt und verwüstet wurden. Jeder von Euch sieht wie wir den beynahe unersetzblichen Schaden täglich vor Augen und bejammert mit uns die Folgen, welche nicht bloss wir, sondern unsere Kinder und Enkel noch spüren werden. Wir empfehlen Anpflanzung der Akazie und Platane » etc.

² Forststatistik von 1879 p. 21.

zeigen allerdings, wie wir schon oben erwähnt haben, gegen die Zahlen der «Forststatistik» vom Jahre 1879, erhebliche Differenzen, die wohl auf die verschiedene Schätzung des Areals der Privatwaldungen zurückzuführen sind. Allein da die Schätzungen für die «Statistischen Mitteilungen» an der Hand von Planimetermessungen aus den 60er Jahren kontrolliert worden sind und von Zeit zu Zeit nachgetragen werden, so verdienen sie unbedingt den Vorzug.¹ Immerhin fügen wir auch noch die weniger sicheren Angaben der Forststatistik in unseren Tabellen in kleinerem Druck bei.

Vergleichung des Waldareals einst und jetzt im einzelnen.

a. *Reussthal.* Der zürcherische Anteil am Reussthal bietet für die Existenz und Erhaltung grosser Waldbestände von Natur nicht günstige Bedingungen. Ein Hügelland von sehr wechselvoller Konfiguration, aus welchem nur fünf oder sechs Berghöhen energetischer aufragen, senkt sich vom Kamme der Albiskette gerade da südostwärts, wo die sanftere Böschung bis zur Kante noch Anbau gestattet; es dehnt sich, weite Torfflächen bei Hausen und die Oase milden Föhnlklimas bei Knonau umfassend,² bis zu der niedrigen Thalsohle der Reuss und der Lorze aus.

Die Ausmessung der übertragenen Waldfläche der Gygerkarte ergab 2134,5 ha. Die Forststatistik von 1879 weist noch 1923,9 ha Waldboden auf. Darnach betrüge der Rückgang 210,6 ha oder 9,9 % der ehemaligen Fläche. Auch mit 2134,5 ha Waldboden blieb das zürcherische Reussthal hinter dem Waldreichtum des übrigen Kantons stark zurück. Denn wenn man die produktive Fläche von damals gleich der heutigen setzt, was ungefähr gestattet ist, so ergibt sich ein prozentualischer Anteil von 24,2 für das 17. Jahrhundert. Heute beträgt derselbe noch 21,8 %. Die Waldverminderung verteilt sich augenscheinlich gleichmässig über sämtliche 11 Gemeinden der Landschaft.

Ziehen wir auch die Blätter des Zürcher topographischen Atlas (Aufnahmen von 1843—1851) zum Vergleiche heran, so zeigt sich, dass seit dessen Erstellung die Waldverminderung auch in den letzten Jahrzehnten noch, wenn auch nur um ein geringes und über viele Stellen verteilt, vorgeschritten ist. Nur eine Stelle zeigt einen

¹ Nach mündlichen Mitteilungen des Herrn *Kollbrunner*, Direktors des Zürcher statistischen Bureaus.

² Bei Knonau gedeiht nach *Meyer von Knonau*, Der Kanton Zürich, II, p. 469, die zahme Kastanie in grösserer Gesellschaft.

grösseren Zuwachs: der Wald auf dem noch heute «Hedinger Allmend» benannten Waldrücken des Mühlebergs war noch 1843/51 voller Lücken: sichtlich die Spuren des alten Weidgangs der Gemeinde Hedingen.

1891 betrug das Waldareal der 11 Gemeinden, die zum Bezirk Affoltern ins Reussgebiet gehören und auf die auch die obigen Zahlen der Forststatistik Bezug haben, 1940,2 ha.¹ Also sprechen die Zahlen, wenn wir ihnen volles Vertrauen schenken wollen, hier für eine allerjüngste Zunahme des Waldareals.

b. *See- und Limmatthal.* Eine viel grössere Waldfläche als das Reussthal weist das See- und Limmatgebiet auf. Zu ihm gehört zunächst der die beiden engen und gefällsreichen Thäler der Reppisch und der Sihl scheidende Albiszug. Seine steilen Hänge beeinträchtigen zwar durch die häufigen Rutschungen des anklebenden Gletscherschuttes den Waldwuchs, begünstigen aber die Erhaltung des Waldareals gerade dadurch, dass sie den Waldwuchs zu ihrer Befestigung vom Menschen gebieterisch fordern. Aber auch lange bevor man den indirekten Nutzen einer starken Waldbedeckung für ein Gebirgsland kennen konnte, erfreuten sich die Albiswaldungen einer sorgfältigen Pflege. Besass doch den bedeutendsten Teil derselben von alters her die Stadt Zürich. Schon 1309 gehörte der grosse Sihlwald der Stadt und kamen Räte und Burger überein, «dass sie keinem Burger aus dem Sihlwald Holz geben sollen, ausser einem der für Feuer bauen soll.»² So grosse Sorgfalt widmete in neuerer Zeit die Stadt ihren Waldungen, dass die Spuren der gerade auf ihrem Territorium besonders grossen Verwüstungen des Jahres 1799 heute schon gänzlich geschwunden sind.³ Da können wir uns nicht wundern, gerade hier, heute wie ehedem, einen grossen Waldreichtum zu finden; wir beobachten eine weitgehende Stabilität des Waldareals, ja an ver einzelten Stellen sogar eine nicht unerhebliche Zunahme desselben gegenüber dem 17. Jahrhundert. So treffen wir auf der alten Karte an der Stelle einer jetzt völlig bewaldeten Fläche, die sich im

¹ Statist. Mitteilungen betreffend Kanton Zürich, 1891 II.

² Vgl. Richtebrief der Burger von Zürich. Abgedruckt bei *Oechsli*, Quellenbuch II, 238. Der Richtebrief ist von 1304; der Sihlwald jedoch ist erst 1309 aus dem Besitz der damals durch die österreichische Blutrache vernichteten Familie Eschenhach in den der Stadt Zürich übergegangen (*Meyer von Knonau*, a. a. O. II, 474); die angeführte Stelle des Richtebriefes ist demnach ein späterer Zusatz.

³ Vgl. oben p. 72.

Gebiet der Gemeinde Langnau gegen den Schnabel hinaufzieht, eine grosse Lichtung, in deren Mitte der Hof Schnabelsberg stand. Noch jetzt zeigt die Siegfried-Karte die Benennungen Unter- und Oberweid an derselben Stelle. Ebenso haben die Waldungen von Schlieren am Ausläufer des Uetlibergs an Umfang bedeutend zugenommen, wo früher, mit dem « Mühlebach » tief in den Bergwald eingreifend, sich die « Bettenthalerwiesen » erstreckten. Erst in neuerer Zeit haben ferner bedeutende Aufforstungen an der Stelle des heute verschwundenen, bei Gyger aber noch angegebenen Hofes Bligghäuser auf dem Territorium der Reppischthaler Gemeinde Stallikon durch den Staat stattgefunden.¹

Viel ungünstiger für die Entwicklung des Waldareals gestalteten sich die Verhältnisse in dem eigentlichen Seegelände, auf der niedrigen, teilweise eine echte Moränenlandschaft darstellenden Wasserscheide zwischen der Sihl und dem See und auf den Terrassen des rechten Seeufers. Diese Landschaft, die vordem im Schmucke herrlicher Laubwälder (besonders Eichenwälder²) geprangt haben mochte, besass schon zu Gygers Zeiten fast so viel Rebenland wie Waldland; seither ist letzteres noch um ein Bedeutendes zurückgegangen. Ueberall stossen wir auf grosse Rodungen, die der Natur der Gegend ein lichtoffenes und sonniges Gepräge verliehen haben. Wiesen und parkartige Obsthaine verdrängten den Wald aus den Gebieten von Richtersweil, Schönenberg und Hirzel. Die Höhen wurden frei und aussichtsreich; so die Laubegg beim Hüttensee, die bei Gyger noch eine stattliche Waldung trägt. Die Weinberge der tiefen Lagen und der sonnigen Terrassen des rechten Seeufers griffen um sich. Der Wald wich ihnen bei Feldbach, Hombrechtikon, Uelikon, Männedorf und entsprechend wuchsen auch die Wiesenflächen höher hinauf. Auf der Au ist der Wald, « welcher die Insel krönt », verschwunden und Reben sind an seine Stelle getreten.³ Wieder anders verhielten sich mit ihren

¹ Kataster der Staats-, Gemeinde- und Korporationswaldungen, Oberforstamt Zürich.

² Hiefür zeugen schon die zahlreich wiederkehrenden Zusammensetzungen der Ortsbenennungen mit « Eich » z. B. bei Wädensweil, bei Uelikon, Uerikon und Meilen. Zusammensetzungen mit Buche und Laub sind ebenfalls häufig. Andere wie Haslenbach, Haslenhalde, Schlehistaud deuten vielleicht noch eine ursprünglich diesen sonnigen Hügeln eigen gewesene Gebüschvegetationsform an.

³ Klopstocks Ode an den Zürichsee 1750. Vgl. über die Au *G. Meyer von Knonau a. a. O. II, 519*; kurz vor Abfassung seines Werkes wurde auf der Au, « der mit den von der vollendeten Kultur ganz gewonnenen beiden Seeufern in höchstem Kontrast stehende natürliche Park zerstört und — um recht prosaisch zu reden — in einen geschorenen Pudel verwandelt. »

Waldungen die breiten Rücken des bis 853 m aufragenden Pfannenstiel- und Zürichbergzuges. Wohl zeigen sich auch hier grosse Lücken gegen die viel geschlosseneren Bestände des 17. Jahrhunderts; wohl ist besonders die einstige breite und langhinziehende Waldschranke zwischen Männedorf und Stäfa einerseits und dem schon ins Glattgebiet gehörenden Oetweil andererseits heute fast völlig durchbrochen;¹ wohl weist auch der Pfannenstiel Stellen bedeutenden Rückgangs auf. Aber schon gleich nördlich von ihm bei den Höfen Guldenen stossen wir auf eine moderne durch den Staat ausgeführte Aufforstung,² und auf dem Zürichberge halten die Zuwachsflächen den Rückgangsflächen jedenfalls das Gleichgewicht.

Die waldgekrönten, kräftig geformten Höhen endlich, die von Höngg bis Oetwil das eigentliche Limmatthal begleiten, leisteten der Entwaldung ebenso erfolgreichen Widerstand wie der in der Terrassenfläche gelegene «Hard» bei Glanzenberg und der «Hohnert» von Dietikon. Der einstige Weidgang von Weiningen ist jetzt geschlossener Forst.

So verschieden verhielten sich innerhalb des nicht sehr grossen Raumes die einzelnen Landschaftsglieder: zwischen Sihl und Reppisch, vom Pfannenstiel bis zur aargauischen Grenze durchwegs Erhaltung, im niedrigeren Seegelände, bei Hirzel, Schönenberg bis jenseits des Sees bei Stäfa und Hombrechtikon starke Verminderung des Waldes. Keineswegs nur die orographische Gestaltung hat diese Differenzen hervorgebracht. Zwischen der althergebrachten strammen Forstpolitik der Hauptstadt und der schwankenden Forstwirtschaft in den leidenschaftlich nach Aufschwung ringenden, von revolutionären Erschütterungen oft heimgesuchten oberen Seegemeinden bestand von jeher ein scharfer Gegensatz. Waren auch Bewegungen wie die Waldmannischen Unruhen von 1489, der Wädensweilerhandel von 1646, der Stäfneraufstand von 1795 und die Bewegung des Jahres 1830 ganz allgemein gegen die Bevormundung des Landes durch die Stadt gerichtet, so verraten sie jedesmal auch das Bestreben der Seeleute, sich der Einmischung in forstliche Dinge zu entziehen. Dazu kommt, dass die Bevölkerung der Seegemeinden (der heutigen Bezirke Meilen und Horgen) schon frühzeitig sehr gross war. Das Tagebuch der Physi-

¹ Aus einem Vergleich der heutigen Karte mit dem Zürch. Top. Atlas, Bl. XXVII, geht hervor, dass auch noch in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts die Verminderung hier weitergeschritten ist. Im Wannenmösl, an der Stucki-strasse und bei Pfarrhäusli ist die untere Grenze des Waldes hinauf gerückt.

² 1870 wurde die Besitzung Guldenen vom Staate angekauft und daraufhin die Aufforstung vorgenommen. Handschriftl. Darstellg. der Staatswaldungen. Oberforstamt.

kalischen Gesellschaft von Zürich gibt sie für das Jahr 1785 zu 31,732 an, während in der eigentlichen Stadt, also abgesehen von den Aussen-gemeinden, damals nur 14,000 Menschen wohnten.

Die Ausmessung der Waldsignaturen Gygers ergab für das See- und Limmatgebiet ein Waldareal von 9590,6 ha. Gegenüber demjenigen von 1891 (8617,4 ha) ist es um 973,2 ha oder 10,2 % der ehemaligen Waldfläche zurückgegangen. Es betrug 1650 der Anteil des Waldes am produktiven Areal 29,51 %, heute noch 27,33 %.

c. *Jonagebiet*. Im Jonagebiet stossen wir auf eine im Hinblick auf die geographische Beschaffenheit sehr bedeutende Entwaldung. Das an steilen Höhen und tief eingeschnittenen Thälchen ausserordentlich reiche, meist aus Nagelfluh gebildete Bergland zwischen den grossen Erhebungen des Tössstockes (1152 m), des Bachtels und des Batzenberges rings um die Kniestelle des engen Jonathals bei Wald, muss, wie es schon die Namen der beiden Hauptgemeinden Rüti und Wald andeuten, ehedem ein vollkommenes Waldland gewesen sein. Neben der Albiskette besitzt es die grössten Niederschlagsmengen des Kantons.¹ Nur im niedrigeren westlichen Teil des Jonagebietes, bei Dürnten und Bubikon beeinträchtigten bedeutende Riedflächen die Ausdehnung des Waldes. Aber schon zur Zeit der Erstellung der Gygerkarte war das Waldareal auftallend gering und seither ist es in allen vier Gemeinden noch bedeutend kleiner geworden. Am Bachtel sind gerade die dem Jonathal zugewandten Flanken stark entblösst worden; Bubikon und Dürnten haben nur noch kleine Reste von Wald; der grössere Rütiwald ist vom Kämmoos zurückgewichen und nur am Tössstock und am Batzenberg ist die Abnahme geringer. Von dem 23 km² grossen Areal der Gemeinde Wald sind heute fast 17 km² Wiesen und Riedland und abgesehen von den obersten Höhen sind es fast nur noch die vielen steilen Bachtobel (diese allerdings auch ohne Ausnahme), die dem Wald gleichsam als Schlupfwinkel dienen.

Wald und Rüti waren seit Jahrhunderten Sitz einer lebhaften Hausindustrie in Weberei. Die Bevölkerungszunahme, die auch durch die gesunde Höhenlage der Gegend sehr gefördert ward, war schon früh ganz aussergewöhnlich rasch.² Schon in einer von der Physi-

¹ In den beiden Jahren 1891 und 1892 lag Wald hart an der westlichen Grenze des über 1500 mm Niederschlagsmenge aufweisenden Gebiets. Kärtchen der Niederschlagsmenge der Nordschweiz in den Stat. Mitteil. betr. Kanton Zürich, 1891 und 1892.

² 1634 zählte Wald nach Meyer von Knonau 570 Einwohner, 1834 schon 3895 und 1891 6473. Die entsprechenden Zahlen für Rüti sind 272, 1112 und 3725.

kalischen Gesellschaft von Zürich im Januar 1766 veranstalteten Unterredung mit Landleuten von Wald wurde diese Bevölkerungszunahme als Ursache der raschen Entwaldung genannt und zugleich lebhaft über die Waldweide Klage geführt, die zum grossen Schaden des Gebietes in ausgedehnter Weise ausgeübt würde.¹ Im ganzen Gebiet ist der Wald zum weitaus grössten Teile Privatbesitz.

Die Waldfläche betrug im 17. Jahrhundert 1541,3 ha oder 27,36 % des produktiven Gesamtareals. Die Forststatistik von 1879 weist noch 1392,3 oder 24,71 % auf. Aber die statistischen Mitteilungen betreffend den Kanton Zürich geben den vier Gemeinden nur noch 1151 ha oder 20,43 %.

d. Glatt- und Aathal. Hier handelt es sich um die grosse Furche, die sich parallel dem Zürichsee mitten durch den Kanton zieht und die zur letzten Eiszeit den rechten Arm des Linthgletschers barg.

Anlehnend an mässig ansteigende tertiäre Höhen, nordöstlich an die Allmannskette, südwestlich an den Zürichbergzug und beiderseits an ihre entsprechenden nordwestlichen Fortsetzungen, dehnt sich die ebene und sumpfreiche Fläche weithin aus. Im Nordwesten wird sie durch die allmählich nach Westnordwest umbiegende, aber vielfach von Thälern durchschnittene Allmannskette von dem Rheintal abgesperrt. Hydrographisch gehört das ganze Gebiet zur Glatt; nur das Sammelgebiet des Kemptbaches entwässert sich zur Töss. Es soll weiter unten besonders betrachtet werden.

Wir stehen vor einem der sumpfreichsten Gebiete der Schweiz. Eine Zusammenstellung des gesamten auf den Territorien der Gemeinden des Glatt- und Aathales 1891 vorhandenen Riedlandes² ergab die grosse Fläche von 3106,3 ha oder rund 9 % der gesamten festen Bodenfläche. Nur die Furche der grossen Juraseen hat noch mehr Moor- gelände. Aber während dort die Kultur erst anfängt sich in grösserer Masse desselben zu bemächtigen, ist die Melioration in der Glattfurche schon sehr alt und durch die Glattkorrektion dieses Jahrhunderts eher zu einem gewissen Abschluss gebracht, als erst eröffnet worden. Von einem Gebiet mit derartigen natürlichen Bedingungen dürfen wir nicht erwarten, dass es jemals ein geschlossenes Waldland war, und ebenso wenig, dass in ihm in den letzten zwei Jahrhunderten noch eine bedeutende Entwaldung stattfinden konnte. Denn seit der Zeit der Pfahlbauten von Robenhausen und der römischen Ansiedelungen in Kloten hat es ackerbauende Bewohner beherbergt. Frühzeitig

¹ Unterredungen mit Landleuten, a. a. O.

² Aus den Statist. Mitteilgn. 1891. II. Heft, I.

musste sich auf so altem Kulturboden eine gewisse Stabilität des Waldareals im ganzen ausbilden, während allerdings im einzelnen vielleicht gerade das Vorhandensein grosser Oedlandstrecken, sobald sie entwässert wurden, mannigfache Verschiebungen der Wälder bewirkte.

Greifen wir die interessantesten Veränderungen, die die Waldungen des Glatt- und Aagebietes seit Gygers Zeiten erlitten haben, heraus :

Hoch oben am Bachtel bei Ober-Orn und am Allmann bei Girenbad haben Bergweiden den Wald an steilen Hängen verdrängt und bereits an beiden Kuppen den Gipfel erreicht. Der Hof Schönwies bei Ringwyl, Gemeinde Hinwil, steht auf einer ausgedehnten Rodungsfläche. Doch hat sich hier an dem Steilabfall der von zahlreichen Tobeln durchfurchten hügeligen Terrasse von Wernetshausen und Ringwyl der Wald meist gehalten; nur bei Hadlikon ist er ganz auf den Tobel beschränkt. Von Hinwil bis an die Strasse Wetzikon-Grüt zog sich eine ausgedehnte Waldung hin. Der zusammenhängende Komplex ist jetzt in viele eigentümliche, den trockenen und höhern Boden krönende Waldbänder zerteilt, zwischen denen sich ebensolche in der Hauptrichtung der grossen Furche gestreckte Riedlandbänder hinziehen.

Stark gelichtet sind die hieher gehörenden, östlich exponierten Abhänge des Pfannenstiels, während die nordöstlichen eher an stattgefundene Aufforstungen glauben machen.

Gelichtet ist auch weithin der Wald vorn an der Kante der Terrasse, die von Grüningen bis Schwamendingen, dem Pfannenstielzug sich vorlagernd, die Glattthalfurche begleitet. Aber da, wo bei Fällanden, Dübendorf und Schwamendingen der Zürichberg selbst an sie herantritt, ist von einer Abnahme nichts zu bemerken; wohl aber ist der Geissberg bei Fällanden neuerdings überwachsen und die Lichtung bei Gockelhausen ist kleiner geworden.

Auf den niedrigen Rücken, die das enge Aathal vom Pfäffikerbis zum Greifensee hin umgeben, stehen jetzt wie ehedem ausgedehnte Waldungen und nur die sonnigen Terrassenvorsprünge bei Gossau und bei Uster («der Esel») sind kahl geschlagen.

Den grossen Forsten bei Volketswyl und Wangen ist nördlich durch Aufforstung zugefügt, was den südlichen und westlichen Vorsprüngen genommen wurde. Auf der weiten Ebene von Gfenn und Schwerzenbach sind von 22 kleinen Waldparzellen, die Gyger angibt, jetzt nur noch zwei vorhanden. Die Gemeinden Wallisellen und Seebach haben sich ihrer ohnehin mässigen Waldbestände zum grössten

Teil ganz entledigt. Erst in neuester Zeit¹ hat Seebach die dem Dorfe benachbarten Höhen gelichtet, dem Bahntracé Raum geschaffen und Reben angelegt und dafür weiter östlich im Ried einige kleine Aufforstungen vorgenommen.

Die weitaus bedeutendsten Aufforstungen des Glattthals treffen wir auf der grossen Riedfläche zwischen Rümlang, Oberglatt und Kloten, deren westlichen Rand seit 1830 der Glattkanal in gerader Linie durchschneidet. Alle drei genannten Gemeinden haben Anteil an dem Waldzuwachs, der zum Teil erst seit 1843/51 erfolgt ist.²

Kloten hat den sanft ansteigenden « Eichenbühl » entwaldet, dagegen wiederum auf dem Homberg Wald an die Stelle des einstigen Weinberges gesetzt. Bei Oberhasli ist auf dem Hasliberg, bei Mettmenhasli auf dem Bückling und Tännlibuck, bei Niederhasli auf dem Eschberg, bei Höri auf dem Hörberg der Wald der Rebe gewichen. Niederhasli hat dafür dem Wald das an den Eschberg westlich anliehnende Ried eingeräumt. Am Strassberg hat Hochfelden den grossen Wald von Südosten her zurückgedrängt.

Die gleichmässig gestalteten, gegen Westen vorspringenden Platten des Allmannzuges bei Winkel, Bachenbülach und Bülach (Seehaldenberg, Ebnet, im Bruder, Dettenberg) haben ihre Waldkrönung ganz oder zum Teil eingebüßt, wogegen der grosse Hard auf der Schotterterrasse nördlich von Bülach nahezu intakt geblieben ist. Bei der « Wagenbreche » führte die alte Strasse Eglisau-Winterthur um eine wohl zehnmal längere Strecke durch den Wald des Rheinsbergs als heute. Glattfelden endlich hat die dreieckige Platte auf dem Laubberg der Kultur gewonnen und seinen Anteil an dem ehemaligen grossen « Hard » am Rhein gegenüber Herdern gelichtet.

Insgesamt ergaben sich für den Waldbestand des Territoriums der 30 heutigen Gemeinden des Glatt- und Aathales für die Zeit der Gygerkarte 9049,3 ha oder 25,58 % der produktiven Bodenfläche.

Die Fortstatistik von 1879 weist 8542,8 ha oder 24,14 % auf; aus den « Statistischen Mitteilungen » berechnete ich das Areal zu 8349,1 ha oder 23,41 % der produktiven Bodenfläche.

e. *Die nordwestliche Ecke des Kantons* ist ein waldreiches Gebiet, das orographisch besonders durch die Lägernkette mit den aargauischen Bezirken Baden und Zurzach zusammengehört und in jeder Hinsicht ein scharfes Gegenstück zu dem Glattgebiet bildet. Nur in dem breiten Thale des Furtbaches dehnt sich eine bedeu-

¹ Seit 1843/51, vergl. Zürch. Top. Atl. Bl. 14.

² Vergl. Zürch. Top. Atl. Bl. 14.

tende Torffläche aus. Alles übrige Land ist trocken; Berge und Thäler sind in grossen Formen gestaltet und die Spuren der Eiszeit sind, da das Gebiet sich fast ganz ausserhalb der Grenzen der letzten Vereisung befindet, bis auf wenige weggewischt. Die Grenzlinien zwischen Wald- und Kulturland sind hier durch die Natur energisch vorgezeichnet. Dank der Nachbarschaft von Gebieten, die ähnlich oder in noch höherem Masse waldreich sind,¹ sowie infolge der Abwesenheit industrieller Ortschaften, ist der Mensch nicht genötigt, diese Grenzen zu Ungunsten des Waldes zu überschreiten.

Seit der Zeit Gygers hat hier nur eine einzige bedeutende Veränderung des Waldkleides stattgefunden. Der Weiacher Hard, der einst die ganze Rheinterrasse von Weiac bis zur Glattmündung bedeckte, ist Stück für Stück abgeschlagen worden, der Hauptsache nach erst seit 1843/51;² der Rest ist sogar erst in den letzten Jahren gefallen. Aber auf dem Emperg, dem Sanzenberg, dem Stadlerberg, auf der Egg, der Lägern und auf dem Altberg hat sich der Wald genau in denselben Umrissen gehalten, die er schon 1650 besass. Auf dem zuletzt genannten Rücken hat sogar eine Aufforstung stattgefunden. Die Lücke, die Gyger quer über den Bergwald angibt, mag als Waldweide von Dällikon licht gewesen sein, denn noch jetzt heisst die Stelle im geschlossenen Walde « Weid ». Dafür hat Dällikon den Wald « Erlen » am Rande des nahen Torfmooses angegriffen.

Die Ausmessung der Gygerschen Waldsignaturen für die 18 Gemeinden des Gebiets ergab 3765 ha oder 36,12 % der produktiven Bodenfläche. Die Forststatistik von 1879 gibt 3741,7 ha oder 35,9 % an. Heute hat die Nordwestecke nach den « Statistischen Mitteilungen » noch 3679,6 ha oder 35,6 %.

f. *Rechtsrheinisches Gebiet (Rafzerfeld).* Von den fünf Gemeinden des rechtsrheinischen Gebietes des Kantons Zürich liegen ausser Eglisau alle in einer Reihe angeordnet am gerade verlaufenden Fusse des Kaltwangenplateaus gegen das Rafzerfeld hin. Ihr Territorium umfasst je einen Anteil am Plateau und am Steilabfall im Nordwesten und einen solchen am Rafzerfeld im Südwesten. Eglisau greift vom Rheinthale her ebenfalls ins Rafzerfeld ein.

Die Verteilung des land- und forstwirtschaftlich benutzten Bodens ist hier trotz vielfacher Analogien (Abwesenheit von Industrie, Mangel des von Natur dem Walde feindlichen Riedlandes) keine so

¹ Die aargauischen Bezirke Baden und Zurzach haben 31,4 und 35,4 % Waldareal, bezogen auf das produktive Areal.

² Züreh. Top. Atl., Bl. 5 und 9.

ganz feste wie im zuvor besprochenen Gebiet. Mir scheint die Existenz der grossen und völlig ungeteilten Fläche des Rafzerfeldes eine grössere Beweglichkeit der Waldgrenzen gefördert zu haben. Während nämlich Eglisau seinen ausgedehnten Wald « Stadtforren » auf der Terrasse des Rafzerfeldes vergrössert und dafür die « Hohenegg », wo noch 1843/51 das « Herrenholz » vorhanden war, kahl geschlagen hat, ist auf dem Territorium der Gemeinde Rafz gerade das Entgegen gesetzte geschehen. Rafz hat die Ackerfelder der Ebene gegen Südosten hin mächtig sich ausdehnen lassen, während oben auf dem Plateau, auf der « Rosenebene » und im « Langenried », wo noch der Zürch. Topogr. Atlas ein aus fünf Gebäuden bestehendes Heimwesen verzeichnet, Wald an Stelle des Kulturlandes getreten ist. Auch Wasterkingen hat in der Höhe den Wald vergrössert. Am Steilabfall, besonders bei Rafz, hat die Rebe den Wald höher gedrängt.

Das Rafzerfeld besass

1650:	1343,7	ha	Wald	oder	36,49 %	der produktiven Bodenfläche
1879:	1318,8	»	»	35,82 %	»	»
1891:	1255,2	ha	»	»	34,34 %	»

g. Kemptbach. Eine an das mittlere Glattgebiet sich eng angliedernde Landschaft ist das Gebiet des Kemptbaches. Denn nur durch den niedrigen, stark gegliederten, aber waldreichen Höhenzug, der vom Westgestade des Pfäffikersees über Wernetswyl, Kindhausen und Baldenwyl gegen Nürensdorf hinzieht, ist der obere Teil desselben von jenem getrennt; das zuerst sehr breite Kemptbachtal ist eigentlich nur der östliche Arm der grossen mittelzürcherischen Landfurche. Erst weiter östlich und nordöstlich tritt noch ein fremdes Element, ein grosser Teil der Allmannkette hinzu, so die Bergmulde von Hittnau, das Plateau von Russikon mit aufgesetzten Waldrücken, das nordwärts gerichtete enge Waldthal, durch welches der Kemptbach die Töss erreicht und die aussichtsreiche Höhe von Winterberg und Brütten.

Der Wald hat hier, mit Ausnahme der nächsten Umgebung des Pfäffikersees, an und für sich lauter günstigen Boden gefunden. Von der Thalebene zwischen Pfäffikon und Illnau musste ihn zwar der Ackerbau frühzeitig vertreiben. Aber auf den Höhen konnte er den Kampf mit der zunehmenden Wiesenkultur bestehen, obschon nur wenige ausgeprägte Bergformen, wie der Stoffel, der Tannenberg und der Furtbühl ihm feste Grenzen sicherten. Ebenso wirksam trugen zur Erhaltung seiner Gesamtausdehnung die vielen Tobel bei, die von Osten gegen den Pfäffikersee und von beiden Seiten gegen

das untere Kemptthal sich öffnen. Sie verboten eine zu weit gehende Entwaldung des Gehänges.

Wenn trotzdem ein Vergleich der neuen Karten und der Gygerkarte, soweit die hier etwas schwankende Genauigkeit der letztern sichere Schlüsse zulässt, viele und bedeutende Entwaldungen aufweist, so bei Russikon auf dem Plateauvorsprung Guggu, bei Illnau auf der linken flachen Thalseite und auf dem Fellberg, bei Grafstall und bei Brütten, so ist nicht zu vergessen, dass diese centrale Landschaft des Kantons Zürich, das obere Tössthal ausgenommen, bis zu Gygers Zeit die kulturentlegenste des Kantonsgebietes war und dass erst die Neuzeit Leben und starke Bodenausnützung hieher getragen hat. Besass doch das Kemptthal zur Zeit Gygers keine andere Strassenverbindung mit Winterthur als die über das hochgelegene Kyburg, und sind doch die wichtigsten Strassenzüge nach Zürich und in das Oberland erst in unserem Jahrhundert eröffnet worden.¹ Heute aber führt von hier die Eisenbahn nach Winterthur, Zürich, Kloten und Wetzikon. In allen Gemeinden, Brütten ausgenommen, ist überdies seit längerer Zeit die Baumwollenindustrie eingeführt, und das gefällreiche untere Kemptthal nimmt Teil an dem industriellen Aufschwung Winterthurs. Erst neuerdings nimmt die Bevölkerung ab.

Das Gebiet besass an Waldareal:

1650:	3092,9	ha oder	31,72 %	der produktiven Bodenfläche
1879:	2806,1	»	28,78 %	»
1891:	2749,0	»	28,47 %	»

h. Thurgebiet. Die Landschaft zu beiden Seiten der Thur vom Irchel nach Nordosten bis an den Kohlfirst und den Stammheimerberg reichend, ist in ihrer Gesamtheit die niedrigste, sommerwärmste und niederschlagärmste des Kantons. Hier ist, wenn irgendwo innerhalb seiner Grenzen, die Kornkammer Zürichs,² hier gedeiht die Rebe in allen Gemeinden, hier stösst man noch häufig in den Wäldern auf Kiefern und Eichen. Bei diesen gemeinsamen Zügen ist das Bodenrelief des Waldareals verschiedenartige Bedingungen gegeben. Das Thurthal, dessen langgestreckter, ebener und dem Hochwasser bis vor kurzem ausgesetzter Teil von Frauenfeld her in unser Gebiet hereinragt und das unterhalb der Schwelle von Ossingen noch einmal kurz vor der Thurmündung in den Rhein zu einem breiten Inundationsgebiet wird, trennt das ganze Gebiet in zwei ungleiche Teile.

¹ Vgl. Meyer von Knonau, a. a. O. II. p. 442.

² Statist. Mitt. von 1891, III. p. 23.

Oberhalb und unterhalb der Schwelle von Ossingen-Andelfingen weist das Thurthal breite Auenflächen auf, die erst in diesem Jahrhundert den regelmässigen, jährlichen Ueberflutungen entzogen worden sind. So günstige Bedingungen hier der Wald für seine Ausbreitung vor der Korrektion fand, so gefährdet mussten seine Grenzen seither werden.

Von Henggart über Andelfingen, Ossingen und Waltalingen bis an den Eckstein des thurgauischen Seerückens, den Stammheimerberg, breitet sich das niedere, hügelerfüllte Plattenland aus, auf welchem allenthalben der sich zurückziehende Rheingletscher der dritten Eiszeit seine im einzelnen noch nicht verfolgten Spuren zurückgelassen hat. Die vielen Waldungen dieses Teils verraten mit ihren Grenzlinien, dass hier Willkür und Bedürfnis des Menschen in den Rodungen fessellos walten konnten, und nur bei Stammheim schrieb die Natur die Verteilung von Ackerland und Wald vor, indem sie dem Kulturland die weite, moränenumsäumte Kiesfläche, dem Walde aber den um 200 m aufragenden Stammheimerberg zuteilte.

Bei weitem flacher und ungeteilter ist die grosse Schotterplatte zwischen der untersten Thur, dem Rheine und dem Zug des Kohlfirstes, ein Gebiet, das bezeichnenderweise die raumgrösste aller Gemeinden des Bezirkes Andelfingen (Marthalen mit 14 km²) trägt. Hier ist die flussumsäumte, vom Verkehr abgeschnittene Südwestecke ein ausgedehnter natürlicher Bannbezirk des Waldes, während das nordöstliche Gelände um so eher gelichtet werden konnte, als die waldigen Höhen des Kohlfirsts reichlichen Ersatz boten.

Der höchstgelegene und deshalb wiesenreichste Teil des Thurgebietes erhebt sich südlich von der untersten Thur als Plateau mit gehobener Kante und schwingt sich dann in bedeutender Steilheit zu der langgestreckten Tafel des Irchels auf. Jene Kante, der Irchel und die Höhen, die die Mulde von Dorf im Osten abgrenzen (Bergbuck, Schindlenberg, Wolfensberg), spielen hier die Rolle der wald-erhaltenden Reviere.

Im ganzen hat man den Eindruck, dass der Waldreichtum des Thurgebietes einer Sicherung durch die natürliche Gestaltung des Geländes vielfach entbehrt. Die zerstückelten und sehr oft Lichtungen umschliessenden Waldungen von heute bestätigen nur, was aus dem Bodenrelief hervorgeht.

Als wichtigste seit dem 17. Jahrhundert eingetretene Veränderungen im Waldbestand sind folgende hervorzuheben:

Altikon hat dem ganz im früheren Inundationsgebiet der Thur gelegenen Auenwald grosse Stücke Boden weggenommen und sie

als « Neufundenland » seinem Kulturgebiet eingefügt. Ebenso hat Andelfingen das Kulturgebiet des « Niederfelds » gegen die Thur hin vergrössert, dafür aber weiter thurabwärts neue Auenwaldungen angelegt. Am bedeutendsten sind diese Verschiebungen im Auen- oder, wie es im Kanton Bern heissen würde, im Schachenwald auf dem Territorium der Gemeinde Flaach. Hier sind nämlich die unmittelbar an der Thurmündung und am Rhein gelegenen alten Bestände dem Kulturland gewichen, während die neugewonnenen Flächen in den grossen, durch die Korrektion trocken gelegten Schlingen der Thur weithin aufgeforstet wurden.

Henggart hat sein Rebland in die gelichtete Waldung des Bergbucks hineingeschoben; Ossingen hat dort, wo das Gehänge an der Thur sanfter geböscht ist, und auf der Heide beim Schneitenberg sein Kulturgebiet vergrössert, während der Schneitenbergwald um den Hausersee an Ausdehnung zugenommen hat. Waltalingen und Ober-Stammheim haben den Wald, der die Moränen deckte, fast ganz entfernt; die flachen Felder von Gisenhard und Truttikon haben sich nach Norden hin und die von Marthalen gegen Alten hin erweitert. Dorfendlich hat die Wälder auf dem Worrenberg und Mühleberg verringert.

Insgesamt machen aber alle diese und viele kleinere Rodungen noch nicht die Aufforstung im Auenrevier der Thur wett.

Es betrug das Areal der Waldbestände des Thurgebietes im 17. Jahrhundert gemäss der Gygerkarte 6106,4 ha oder 32,63 % der gesamten produktiven Bodenfläche; 1879 gab es immer noch 6036,9 ha Wald oder 32,26 % der gesamten produktiven Bodenfläche, und 1891, nachdem Ellikon, Dynhard und Altikon allein ihre Waldungen um 112 ha hatten zurückgehen lassen, noch 5868,9 oder 31,30 % der gesamten produktiven Bodenfläche.

Nur scheinbar widerspricht diese Entwicklung des Waldareals im Thurgebiet den oben gemachten Bemerkungen über den Mangel fester Waldgrenzen. Unser Resultat besagt einfach: Für die Bedürfnisse der Landwirtschaft ist Holz genug vorhanden und Entwaldung braucht nur zur Erweiterung des Kulturlandes einzutreten; denn der Nordrand des Kantons Zürich ist dessen industrieärmster Teil. Ein ausgezeichnetes Beispiel bietet anderseits dieses Bauernland für die Thatsache, dass auch eine starke Vermehrung einer rein landwirtschaftlichen Bevölkerung keineswegs eine entsprechende Vergrösserung des Kulturraumes fordert. 1634 zählte nämlich der Bezirk Andelfingen, mit dem sich unser Thurgebiet fast vollständig

deckt, nach *Meyer von Knonau*¹ 7170, 1671: 11,788 und 1792: 12,292, 1812: 12,574, 1836: 15,716 und 1879: 17,527 Einwohner. Es hat sich also die Bevölkerung mehr als verdoppelt, während das Waldareal dem Kulturland nur 2 % der einstigen produktiven Fläche überliess. Einleuchtender kann die Entwicklung moderner Landwirtschaft zu intensiverer Bodenausnutzung nicht hervortreten.

i. *Unteres Töss- und Eulachgebiet.* Von viel einheitlicherer Gestaltung als das Thurgebiet ist das sich ihm südwärts anschliessende untere Töss- und Eulachgebiet. Die Bergmasse des Zürcher Oberlandes (Allmann- und Hörnlikette) löst sich auf der Linie Brütten-Seen-Ellsau-Elgg in eine in grossen Zügen gegliederte Landschaft auf. Hier beginnt das zu betrachtende Gebiet mit isolierten, ausgeprägten Höhen und breiten Thalflächen, deren Querschnitt nirgends der Grösse der jetzigen Flussläufe entspricht, so dass fast jede mehr oder weniger dem Typus der Trockenthäler sich nähert. Diese Landschaftsform herrscht von Elgg und Wiesendangen westwärts bis Embrach und Rorbas. Eine scharfe Gegensätzlichkeit von Berg und Thal ist ihr eigen, die indes nirgends schöner hervortritt, als im nächsten Umkreis von Winterthur. Sie ist es, die dem Waldkleide der Landschaft reiche Ausdehnung, feste Umrisse und völlige Erhaltung verliehen hat. Der Kultur die Tiefen, dem Walde die Höhen, ist hier das einfache Losungswort, das aus den der Natur des Landes selbst innenwohnenden Verteilungstendenzen hervorgeht.

Die Gygerkarte ist hier wieder von einer Genauigkeit, die meist nichts zu wünschen übrig lässt. Denn fast jede einzelne der Verschiebungen, die sie uns aufweist, erhält eine Stütze durch anderweitige Thatsachen.

Auf dem früher sogenannten Etzberg bei Seen notiert Gyger einen Hof «Etzensperg» inmitten ausgedehnter Rodungsflächen. Noch auf dem Zürcher Topograph. Atlas erscheint dieser Hof. Heute ist er verschwunden, Wald überzieht den ganzen Bergrücken und der Name «Hinter-Etzberg» für eine beschränkte Stelle ist die einzige Spur jenes Hofes.

Auf dem Eschberg bei Seuzach war zu Gygers Zeit die Waldbedeckung sehr zerstückelt, während sie heute geschlossen ist. Vermutlich stand hier vor dem 17. Jahrhundert der eine der beiden Höfe Eschaberg, von denen das habsburgische Urbarbuch von 1301/11 Kunde gibt.² Der andere, der nach der Gygerkarte vier Gebäulich-

¹ A. a. O. II. p. 412.

² Habsburgisches Urbar, im Auszug abgedruckt bei *Oechsli*, Quellenbuch zur Schweizergeschichte, I. p. 41, 42.

keiten aufweist, von denen heute eine noch besteht, findet sich auf der flachen Höhe des Eschenbergs südlich von Winterthur. Der Eschenbergwald, einer der ausgedehntesten Forste des Kantons, umgibt ihn jetzt völlig, während ehedem eine breite Lücke gegen Sennhof zur Töss hinunter reichte. Auch der Neubrechten genannte, östliche Ausläufer des Forstes ist neuern Datums.

Aber auch unten in der schmalen Au des hier fast schluchtartigen Tössthales hat der Wald von Winterthur im Anschluss an die Kyburger Staatswaldungen Kulturland erobert und die drei Höfe Häsigthal, Leysithal¹ und Sennscheur sind verschwunden. Ueber den letztgenannten gibt ein im Besitze des Oberforstamtes Zürich befindlicher, prächtiger Plan des Schlosses Kyburg vom Jahr 1791 Aufschluss: Zu dem aus fünf Gebäuden bestehenden Hofe gehörten vier Wiesen und vier Aecker; eine Strasse, mit Brücke weiter unten, führte vom Schloss Kyburg herab und nach Töss-Winterthur. Die ganze Gegend besitzt heute, da auch die Strasse Kyburg-Eschenberg-Winterthur eingegangen ist und der Verkehr aus dem Tössthal (Strasse und Eisenbahn) direkt über den Sattel von Seen Winterthur erreicht, in höchstem Masse das Gepräge völliger Einsamkeit.

Auf der Höhe des Beerenberges bei Wülflingen stand vor der Reformation das Augustiner Chorherrenstift gleichen Namens. Selbst angenommen, dass zu Gygers Zeiten dieses Stift nicht mehr existierte und er es nur irrtümlicherweise als Kloster mit Kirche und Mauer verzeichnete,² so hat doch dessen Existenz in der lückenhaften Waldbedeckung des Berges bis ins 17. Jahrhundert hinein ihre Spuren zurückgelassen. Heute ist der ganze Beerenberg bis zur Ruine Multberg bei Pfungen mit Wald bedeckt.

Ist bis jetzt für die Umgebung von Winterthur nur von Waldausdehnungen die Rede gewesen, so sind hier indes auch einige Rodungen zu verzeichnen.

Gerade bei Wülflingen, an den Beerenberg anlehnend, dehnte sich der « Hard » aus, ein Forst, der als Schauplatz des abenteuerlichen Treibens des Generals Hirzel eine kulturhistorische Merkwürdigkeit gewesen ist. Erst in den letzten Jahren, zwischen 1879 und 1891, ist das letzte Stück davon gefallen.

An mancher Berglehne haben die Weinberge den Wald zurückgedrängt, so bei Winterthur am Lindberge und auf dem Brühl, bei

¹ Ist Leysithal vielleicht mit dem Sneythal des Habsburger Urbars identisch?

² Vgl. *Zeller-Werdmüller* in der Einleitung zur Reproduktion der Gygerschen Karte von 1891.

Veltheim am Wolfensberg, bei Hettlingen am Heimenstein, bei Wiesendangen auf dem Breitenloo, überall natürlich von der Sonnseite her. Die Bergdörfer Gündlikon, Schneit, Hagenbuch, Schottikon und Hofstetten haben ihr Kulturland gegen die Waldfäche nach Bedürfnis vergrössert.

In der Embrachergegend endlich sind ebenfalls bedeutsame Verschiebungen vorsich gegangen. So mild das Klima und so fruchtbar der Boden im breiten Thalgrund ist, so rauh ist die Berggegend, die ihn umschliesst. Die steilen Wasserrinnen derselben können in der Niederung bedeutenden Schaden stiften.¹ So musste hier besonders kräftig jene Tendenz: die Höhen dem Walde, die Tiefen der Kultur, zur Geltung gelangen. Dementsprechend finden wir auf dem Plattenberg die Höfe Rücksberg und Bülenberg² jetzt nicht mehr vor; dafür ist die Waldbedeckung grösser und zusammenhängender geworden. Ebenso sind am Abhang und auf der Vorterrasse des Blauen die Höfe Ober-Betenthal und Freihof geschwunden. Aber in der Thalsole, gegen Rorbas hin, ist dafür der grosse Hardwald gerodet, der noch 1843/51 (Zürcher Topographischer Atlas) von der Töss bis an die weit südwärts ausbiegende Landstrasse des Tössthales reichte. Dieser Embracher Hard war eine Staatsdomäne. Von 1858 an wurde das Holz samt dem Boden Jahr für Jahr zu sehr hohen Preisen verkauft. Dafür erwarb sich der Kanton, der hier keine forstwirtschaftliche Aufgabe zu lösen fand, Waldungen und Land bei Teufen am Rhein, wo der Irchel steilwandig abfällt, im Wangentobel, bei Buchenegg und bei Rheinau zur Abrundung schon vorhandenen Besitzes.³

Die Ausmessung der Gygerschen Signaturen ergab für das untere Töss- und Eulachgebiet 7414,1 ha oder 33,41 % der gesamten produktiven Bodenfläche. 1879 waren 7640,5 ha oder 34,43 % Wald vorhanden. Für 1891, nachdem inzwischen die beiden «Harde» von Wülflingen und Unter-Embrach vollends gefallen waren, ergab die Zusammenstellung nach den Statistischen Mitteilungen 7463 ha oder 33,63 %. Wir haben im untern Thurgebiet die einzige Landschaft des Kantons, in der seit 1650 das Waldareal nicht abgenommen hat, sondern mindestens gleichgeblieben ist. Zu diesem Resultate steht die grosse Bevölkerungszunahme des Bezirkes Winterthur⁴ nur

¹ Vgl. Meyer von Knonau, a. a. O. II. 438.

² Gygerkarte, Blatt 28.

³ Darstellung der Staatswaldungen des Kantons Zürich. Manuscript. Oberforstamt Zürich.

⁴ 1792: 20,450, 1836: 28,072, 1893: 47,576 Einwohner.

scheinbar im Widerspruch. Denn sie beschränkt sich durchaus auf die Stadt Winterthur und die umliegenden Dörfer. Die schweizerische Industrie und der Handel haben hier eines ihrer Hauptcentren. Die rein landwirtschaftlich gebliebenen Gemeinden der Peripherie der Landschaft, wie Elgg, Dynhard, Hettlingen, Neftenbach, Lufingen und Embrach zeigen dagegen in ihrer Bevölkerungsbewegung seit 1836 eine grosse Stabilität oder sogar eine Tendenz zum Rückgang. Aber gerade Winterthur ist auch wiederum die Pflegerin einer alten und festen Forstpolitik und endlich gehört die Stadt, wie viele Landgemeinden (Elgg, Neftenbach und Embrach), zu den reichsten Gemeinden des Kantons. Was aber das Waldareal am wirksamsten beschützt, ist, wie oben gezeigt, die eigentümliche Gestaltung des Bodenreliefs.

k. Oberes Tössgebiet. Das obere Tössgebiet, das mit dem anstossenden Toggenburg links der Thur zusammen ein orographisches Ganzes, die Gruppe des Schnebelhorns, bildet, zeigt wieder ein sehr einheitliches Gepräge der Landschaftsformen. Nur an seiner nördlichen und westlichen Peripherie, bei Schlatt, Weisslingen, Wildberg und Bäretswyl besitzen die Höhen sanfter gewölbte Formen und sind die Thalflächen breiter, oft muldenförmig. Alles übrige nach Südosten hin immer höher aufstrebende Gebirgsland stellt eine typische voralpine Nagelfluhlandschaft mit unzähligen kleinen Gipfeln, mit Vorsprüngen und steilen Thälchen dar, die sich fast ohne Ende verzweigen. Das einförmige, gewundene, flachsohlige, aber enge Tössthal, die vielen Tobel und die durchschnittlich hohe Lage sind aber sowohl dem Nordwesten als dem Südosten eigen. Fasst man zu diesem Landschaftscharakter noch die grosse Niederschlagsmenge ins Auge, von der schon beim Jonagebiet die Rede gewesen ist, so erklärt sich der Waldreichtum des oberen Tössgebietes genügend. Rascher natürlicher Nachwuchs, die Unbrauchbarkeit weiter Strecken für die Kultur, die Gefahr, die mit zu weit gehenden Kahlschlägen verbunden ist, und endlich die Unzugänglichkeit des Gebietes schützen hier allerdings den Wald. Dafür aber entbehrt er des Schutzes durch reiche, alte Gemeinden und durch eine einheitliche Forstwirtschaft. Ist doch das Oberland Zürichs von Natur arm und gehört doch nahezu aller Waldbesitz den Privaten.¹

¹ In Turbenthal sind 96 %, in Zell 97 %, in Schlatt 100 %, in Sternenberg 100 %, in Bauma 100 %, in Wildberg 100 %, in Wyla 97 %, in Bäretswyl 91,7 % und in Fischenthal 100 % des Waldes Privatbesitz.

Aus der Gygerkarte den Rückgang des Waldareals nachzuweisen, geht für diesen Teil des Kantons nicht an. Aus den oben auseinander gesetzten Gründen musste hier die Uebertragung der Gygerschen Waldsignaturen auf die Blätter des topographischen Atlas unterbleiben und damit auch die genaue Ausmessung mit dem Planimeter.¹ Da erfahrungsgemäss der Rückgang von Waldungen in Privatbesitz bedeutend ist, da ferner das Wiesen- und Weideland des Gebietes nach den «Statistischen Mitteilungen»² in neuerer Zeit stark anwächst und entsprechend das Waldareal sich vermindert, da ferner die Bevölkerung der zehn hieher gehörenden Gemeinden Bauma, Bäretswyl, Fischenthal, Schlatt, Sternenberg, Weislingen, Wildberg, Wyla, Turbenthal und Zell, nach den Angaben *Meyers von Knonau*³ von 1634, wo sie 4800 betrug, bis 1836, wo sie 19,200 betrug, sich vervierfacht hat, da endlich erst in neuerer Zeit die tieferen Thal- und Bergwinkel durch Strassen erschlossen worden sind, so wird man uns wohl beipflichten können, wenn wir das Waldareal der zehn Gemeinden, das heute 6935 ha oder 43,85 % des produktiven Bodens beträgt, für das Jahr 1650 auf rund 50 % des produktiven Bodens veranschlagen. Die Analogie des in natürlichen und kulturellen Verhältnissen nahe verwandten oben besprochenen Jonagebietes dürfte diesen Schluss noch besonders unterstützen.

Resultate der Arealvergleichung.

Es folgen nunmehr die sämtlichen aus der Gygerkarte durch Ausmessung gewonnenen Arealdaten für 1650 zugleich mit den Angaben der Statistik der Gegenwart. Die beigegebenen Prozentzahlen geben den Verlust, resp. die Vermehrung des heutigen Waldbestandes in Prozenten desjenigen von 1650.⁴

¹ S. p. 68.

² Statistische Mitteilungen betr. Kt. Zürich. 1891, II.

³ *Meyer von Knonau*, a. a. O. II.

⁴ Indem ich auf die oben p. 73 gemachten Bemerkungen über die beiden zürcherischen Statistiken verweise, setze ich noch neben sämtliche den statistischen Mitteilungen entnommene Daten die entsprechenden der Forststatistik. Die Angaben der statistischen Mitteilungen finden sich unter der Jahreszahl 1891, die der Forststatistik unter der Jahreszahl 1879. Letztere sind, weit weniger sicher, in kleiner Schrift gegeben.

Tabelle I.
Das Waldareal des Kantons Zürich.

	1650	Gegenwart		Veränderung des Waldareals seit 1650	
		1879	1891	bis 1879	bis 1891
1. Reuss	2134,5	1923,9	1940,2	— 9,9	— 9,1
2. See und Limmat . .	9590,6	8774,4	8617,4	— 8,5	— 10,2
3. Jona	1541,3	1392,3	1151,0	— 9,7	— 25,3
4. Obere Töss	7870,8 (?)	7108,4	6935,0	— 9,7	— 11,9
5. Kemptbach	3092,9	2806,1	2749,0	— 9,3	— 11,1
6. Glatt und Aa	9049,3	8542,8	8349,1	— 5,6	— 7,7
7. Nordwestecke	3765,0	3741,7	3679,2	— 0,6	— 2,3
8. Rafzerfeld	1343,7	1318,8	1255,2	— 1,9	— 6,6
9. Untere Töss	7414,1	7640,5	7463,0	+ 2,9	+ 0,6
10. Thur	6106,4	6036,9	5868,9	— 1,1	— 3,9
Der Kanton	52 908,6	49 285,8	48 008,0	— 6,8	— 9,3

Fassen wir, als das wichtigste, zuerst das Gesamtresultat der Tabelle ins Auge! Um rund 5000 ha hat in dem 240jährigen Zeitraum das einst 53,000 ha betragende Waldareal abgenommen. Diesen Verlust dürfen wir nicht anders als im Hinblick auf das gesamte Areal des Kantons Zürich betrachten. Denn auf dieses verteilt er sich auch. Heute macht die Waldfläche **27,85 %** der Gesamtfläche des Kantons aus. 1650 betrug nach unserem Resultate der Anteil des Waldes an der gleichen Fläche **30,70 %**. Nur um **2,85 %** der gesamten Kantonsfläche hat sich also seit 240 Jahren das Waldareal des heutigen Kantons Zürich vermindert. Erscheint der absolute Betrag von 5000 ha des Waldarealrückgangs nicht unerheblich, so wird er, in das richtige Licht durch die Beziehung auf die Gesamtfläche gerückt, zu einem sehr geringen. Der Waldreichtum von 1650 war im Kanton Zürich nicht erheblich grösser, als er heute noch ist.

Um auch die Veränderungen des Waldareals, die die Landschaften des Kantons für sich erlitten haben, analog beurteilen zu können, berechnen wir für jede von ihnen den prozentualischen Anteil, den 1650 der Wald am entsprechenden gesamten produktiven Areal

ausmachte und stellen daneben die für die Gegenwart bekannten Anteilzahlen hin.¹

Tabelle II.

**Anteil des Waldareals an der produktiven Bodenfläche
1650 und heute.**

(Produktive Bodenfläche von 1650 gleich derjenigen von 1879 angenommen.)

	1650		Gegenwart			
	Produktive Bodenfläche	Anteil des Waldes in %	1879		1891	
			Produktive Bodenfläche in ha	Anteil des Waldes in %	Produktive Bodenfläche in ha	Anteil des Waldes in %
1. Reuss . . .		24,20	8 821,7	21,81	8 792,9	22,07
2. See u. Limmat		29,51	32 503,2 ²	27,00	31 528,5	27,33
3. Jona . . .		27,36	5 634,3	24,71	5 411,0	21,27
4. Obere Töss .	1879	50,00(?)	15 741,7	45,16	15 814,7	43,85
5. Kemptbach .		31,72	9 749,8	28,78	9 657,4	28,47
6. Glatt und Aa		25,58	35 384,6 ²	24,14	35 660,6	23,41
7. Nordwestecke		36,12	10 423,4	35,90	10 333,3	35,61
8. Rafzerfeld .		36,49	3 682,0	35,82	3 655,5	34,34
9. Untere Töss		33,41	22 192,7	34,43	21 435,2	34,82
10. Thur . . .		32,63	18 714,5	32,26	18 167,5	32,30
Kanton Zürich		—	162 847,9	30,26	160 456,6	29,92

¹ Diese Prozentzahlen gewinnen wir, wenn wir annehmen, dass sich seit 1650 die Beträge des produktiven Areals nicht erheblich verändert haben. Dass wir das dürfen, soweit es sich um das Landgebiet handelt, wird man kaum bestreiten. Im Umkreis der Stadt dagegen ist das produktive Areal unstreitig zurückgegangen, ohne dass genauer bekannt wäre, um wie viel. Um dieser Schwierigkeit einigermassen zu entgehen, benütze ich als Aequivalente der produktiven Bodenflächen für 1650 die in der älteren Forststatistik von 1879 enthaltenen Arealangaben. Weil sie aus einer Zeit stammen, wo sich die grossartige Ausdehnung der Stadt Zürich erst vorbereitete, da zudem sehr viele der heute den Kanton durchkreuzenden Verkehrswege noch nicht existierten, so dürften sie wohl unbedenklich zu dem genannten Zwecke verwendet werden. Die Zahlen für die produktive Bodenfläche der Gebiete, in die wir den Kanton einteilten, liessen sich aus dem vorhandenen statistischen Material teils direkt entnehmen (für 1879), teils leicht ermitteln durch Zusammenstellung der zugehörigen Gemeinden (Arealstatistik für 1891).

² Hier korrigieren wir zwei Fehler der Forststatistik: zählt man das produktive Areal der unter 2. See und Limmat zusammengefassten Gemeinden zusammen, so erhält man 1000 ha mehr als dort p. 64 angegeben. Zählt man aber das produktive Areal der Glatt- und Aathalgemeinden zusammen, so ergeben sich 1000 ha weniger als die Forststatistik p. 64 angibt. Entsprechend verändern sich die Prozentzahlen.

Bilden wir an der Hand dieser Tabelle drei Kategorien der prozentualischen Waldbedeckung: eine I. aus den Landschaften von über 30 %, eine II. von 25—30 % und eine III. von weniger als 25 % Anteil des Waldes an der produktiven Bodenfläche, so verteilen sich die Landschaften und der Kanton für die verschiedenen Zeitpunkte wie folgt auf die Kategorien:

Tabelle III.

(Die Kolonnenzahlen I. II. III. bedeuten die Kategorie, die Zeilenzahlen den Einzelrang.)

1650			1891 ¹		
I.	II.	III.	I.	II.	III.
1. Ob. Töss	8. See u. Limmat	11. Reuss	1. Ob. Töss	6. Kanton	9. Glatt u. Aa
2. Rafzerfeld	9. Jona		2. NW-Ecke	7. Kemptbach	10. Reuss
3. NW-Ecke	10. Glatt u. Aa		3. Unt. Töss	8. See u. Limmat	11. Jona
4. Unt. Töss			4. Rafzerfeld		
5. Thur			5. Thur		
6. Kanton					
7. Kemptbach					

Vergleichen wir zum Schlusse noch Tabelle I mit Tabelle II, so ergibt sich, dass der Norden des Kantons, die Landschaft von der Nordwestecke bis zum Thurgebiet, sich sowohl durch Waldreichtum als durch eine bedeutende Konstanz des Waldareals auszeichnet. Im mässig bewaldeten Glatt- und Aagebiet ist die Verminderung ebenfalls nur mässig. Grösster ist die Verminderung im See- und Limmatgebiet, im Kemptbachgebiet und am grössten im obern Tössgebiet; doch ist sie hier angesichts des bedeutenden Waldreichtums gerechtfertigt. Das einst gut bewaldete Jona Gebiet ist jetzt die waldärmste Gegend des Kantons. Das ohnehin schwach bewaldete Reussgebiet hat seit 1650 eine weitere erhebliche Entwaldung erfahren.

Die bedeutende Entwaldung, welche einzelne zürcherische Landschaften seit 1650 erlitten haben, kann indes an dem oben ausgesprochenen Resultate unserer Untersuchung nichts ändern. Es hat

¹ Für 1879 würde sich die Rangordnung folgendermassen gestalten:

I. : 1. Ob. Töss, 2. NW-Ecke, 3. Rafzerfeld, 4. Unt. Töss, 5. Thur, 6. Kanton;

II. : 7. Kemptbach, 8. See und Limmat;

III. : 9. Jona, 10. Glatt und Aa, 11. Reuss.

sich in vollem Umfang die von *Bühler* auf Grund ganz anderer Thatsachen aufgestellte Vermutung bestätigt, dass die Periode der grossen Rodungen für unser Land viel weiter zurück liegt, als man meist anzunehmen geneigt ist. Die späteren kleinen Rodungen, die langsam fortschreiten, berühren jedoch immerhin bedeutend mehr als 1 % der gesamten Waldfläche.¹

Unser Ergebnis nimmt ein für allemal die Möglichkeit etwa in der Schweiz vorhandene Klimaänderungen auf Entwaldung zurückzuführen. Glaubt man auch an einen noch so grossen Einfluss der Entwaldung auf das Klima, weit grösser als er nach den grundlegenden Forschungen von *Ebermayer*² und *Woeikoff*³ über die Einflüsse des Waldes auf das Klima sein kann, so kann doch bei so geringfügigen Verminderungen des Waldbestandes wie den oben erwiesenen von einem Einfluss auf das Klima nie und nimmer die Rede sein. Damit soll jedoch nicht in Abrede gestellt werden, dass in den engen Kreisen, wo der Wald gefallen ist, sich der Einfluss der Rodungen auf die Beschaffenheit des Bodens und auf das Abrinnen des Wassers geltend gemacht haben mag. Wirken einzig grosse Rodungen auf eine gewisse Veränderung des Klimas des betroffenen Landes hin, so beeinflussen doch kleine Rodungen in fühlbarer Weise den Zustand der Bodendecke ihrer unmittelbaren Nachbarschaft. Auch für den Kanton Zürich, der im allgemeinen mit ausgezeichneter Sorgfalt seine Wäldungen durch die Jahrhunderte bewahrt hat, dürfen die Waldverluste, so klein sie sind, nicht ohne weiteres als eine zu vernachlässigende Grösse betrachtet werden.

Der Einfluss der Oberflächen- und Landschaftsformen auf die Veränderungen des zürcherischen Waldareals.

Das Studium der Gygerkarte und deren Vergleichung mit den heutigen Verhältnissen hat uns über die Veränderungen im Waldbestand des Kantons Zürich neben den statistischen Resultaten eine beträchtliche Zahl von Beobachtungen geliefert, die wir in einzelnen Fällen durch sonstige historische Nachweise befestigen konnten und die insgesamt die Möglichkeit gewähren einer noch wenig aufgeklärten Frage näher zu treten: sie können uns zeigen, wie der Vorgang der

¹ S. p. 65.

² *E. Ebermayer*, Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Berlin 1873.

³ *A. Woeikoff*, Der Einfluss der Wälder auf das Klima. Peterm. Mittgn. 31. 1885.

allmählichen Entwaldung mit den natürlichen Eigenschaften der Landschaft innerlich zusammenhängt.

Am wichtigsten sind unter diesen natürlichen Faktoren die Oberflächenformen des Landes; sie wirken auch am direktesten. Von den Oberflächenformen hängen zumeist in einem räumlich beschränkten Gebiete, wie das unsrige, auch die klimatischen Differenzen ab; sie sind es ferner, die, soweit es den Waldwuchs überhaupt angeht, den Charakter der Bodenarten bestimmen. Beckengestaltung bedingt fast durchwegs eine Ausbreitung des Moor- und Torfbodens als der einzigen Bodenart, die im Kanton Zürich dem Walde direkt feindlich ist. Alle übrigen Bodenvarietäten sind zwar den Baumarten sehr verschieden günstig, hindern aber die Waldausbreitung im ganzen nirgends, die trockendsten, steinigsten Hügel vielleicht ausgenommen, die, wenn überhaupt jemals, schon seit uralten Zeiten keine Waldvegetation mehr getragen haben. Die Oberflächenformen sind es aber auch, nach denen sich am meisten die Siedlungsart und darnach auch die Wirtschaftsweise der Anwohner richtet. Auf die Würdigung des Einflusses der Oberflächenformen wollen wir daher fast ausschliesslich unser Augenmerk richten.

Der Kanton Zürich liegt, wenn wir von der kurzen Lägernkette absehen, ganz innerhalb der Grenzen des schweizerischen Mittellandes. Dafür aber bieten die Formen des letztern hier eine so reiche Mannigfaltigkeit, wie auf keinem zweiten so kleinen Raum der hügeligen Schweiz. Von der als Ganzes genommen noch wenig denuzierten Hörnligruppe des Zürcher Oberlandes bis zu den Terrassen und Inundationsflächen am Rhein, an der Thur, Limmat und Reuss sind alle nur möglichen Uebergänge vorhanden.

Das Gelände des Kantons Zürich ist im wesentlichen eine reine Erosionslandschaft. Aus den meist horizontal gelagerten Massen der tertiären Sedimente haben die Flüsse ein verwickeltes System von Thälern herausgeschnitten. Später haben vielfach die Gletscher der Eiszeit an dem Bildwerk der Landschaft im kleinen weiter gearbeitet. Nur von geringem Belang sind dagegen die tektonischen Störungen, die hier stattgefunden haben.

Schreiten wir von unten nach oben vor, so müssen wir zuerst die *Thalsohlen* ins Auge fassen. Alle echten Thalsohlen unseres Gebietes sind, soweit nicht künstliche Eingriffe erfolgten, Inundationsflächen. Aber auch Thalsohlen, die von dem Fluss, der sie geschaffen, verlassen worden sind und heute nur einem relativ unbedeutenden Gewässer als Weg dienen, wie das Glatthal, können Ueberschwemmungsgebiete sein, sobald ihr Gefälle gering ist. Der Kanton Zürich ist

reich an Thalsohlen beider Art und mehrfach haben wir oben Verschiebungen im Waldareal getroffen, die mit deren Natur zusammenhängen.

Der natürlichen Neigung zahlreicher Baumarten, wie der Weiden, Espen, Erlen, Pappeln, selbst Kiefern und Birken, sich auf kiesigem, gelegentlich vollständig durchnässtem Alluvialboden anzusiedeln,¹ kommt der Mensch um so lieber entgegen, als er weiß, was für eine wichtige Funktion der Wald als Bodenverbesserer zu erfüllen im stande ist. Diese Bäume haben alle in mehr oder minder hohem Masse die Fähigkeit, Bodenfeuchtigkeit in sich aufzunehmen; sie sichern die Uferstrecken vor Losreissung; sie düngen wie alle Bäume den an Nährstoffen noch ganz armen Neuboden. Aber gerade diese guten Dienste, die der Wald hier leistet, haben später häufig zur Folge, dass man ihm den durch ihn verbesserten Boden wieder entzieht und zur Ausdehnung des Kulturlandes verwendet. Besonders häufig tritt dieser Fall nach Herstellung einer Flusskorrektion ein, die das alte Ueberschwemmungsgebiet dauernd trocken gelegt hat.

Demgemäß sahen wir den Wald Besitz ergreifen von den in den ehemaligen Thurserpentinen neu entstandenen Auen zwischen Alten und Rüdlingen, während die alten Auenwälder der Kultur weichen mussten. So können wir auch im benachbarten Thurgau bedeutende Aufforstungen zwischen Frauenfeld und Pfyn an beiden Thurufern konstatieren. An der Töss sind die Auen nur schmal und müssen im Gebirgsland dem Verkehr, der Kultur und den Siedlungen offen stehen. Aber da, wo der Hauptverkehrsweg die Thalsole verlässt, um über den Sattel von Seen Winterthur zu erreichen, konnten die unterhalb gelegenen Auen in die grossen Forsten links und rechts des Thales mit einbezogen werden. Im ganzen Glattgebiet gibt es nirgends eine so bedeutende Arealvermehrung des Waldes, wie auf der grossen Riedlandfläche bei Rümlang und Kloten. Während sonst häufig die Korrektion des Wasserabflusses den Wald zu Gunsten des Kulturlandes zurücktreten lässt, wie z. B. bei Schottikon an der Thur, hat sie hier erst die Möglichkeit ergiebiger Forstkulturen ge-

¹ Die Vergesellschaftung dieser Arten und ihr Vorherrschen auf den niedern Flussthalsen ist so typisch, dass *Rossmässler* und nach ihm *Drude* (Deutschlands Pflanzengeographie I. Stuttgart 1895) aus ihnen eine Untergruppe der Waldvegetationsformation, die Bruchwälder, zusammengestellt haben. Wenn wir den Namen Auenwälder gebrauchen, so geschieht es nur, um dem Sprachgebrauch unseres Landes, wo man jeden tiefen Streifen des Flussufergeländes als Au bezeichnet, gerecht zu werden.

schaffen. Denn der frühere Boden gestattete, so lange die vielen Torflagen sich mit Wasser tränken konnten, nur ganz kümmерlichen Baumwuchs.

An der Limmat haben die Auenwaldungen seit Gygers Zeiten etwas abgenommen. An der Reuss ist ebenfalls in der Gegend von Maschwanden eine bedeutende Verminderung eingetreten, während weiter unten, bei Rottenschwyl, die durchstochenen Serpentinen ein Standort ausgedehnter, fast nur von Weiden zusammengesetzter Waldbestände geworden sind. *Die Regel ist, dass auf den heute noch als solchen funktionierenden Inundationsflächen das Waldareal bedeutend zugenommen hat.*

Alle grössern Thäler unserer Landschaft besitzen ein System von *Thalterrassen*. In ältere Schottermassen haben die periodisch mit erneuter Erosionskraft auftretenden Flüsse neuerdings sich eingeschnitten. Aber auch da, wo das Grundgestein die Thalwandung oder den fröhern Thalboden bildet, ist die Terrassierung, wenn auch selten ganz scharf hervortretend, doch nicht minder vorhanden.¹ Je breiter eine Terrassenfläche und je steiler und schärfer begrenzt ein Terrassenabfall, desto reiner macht sich die ganze Oberflächenform als solche geltend, und desto bestimmter kann sie auf den Vorgang der Entwaldung einen Einfluss ausüben. Je mehr sie von Erosionsrinnen durchschnitten oder von aufgesetzten Formen (Moränen) überlagert wird, desto weniger ist letzteres der Fall.

Die *Terrassenflächen* sind in unserem Gebiete die einzigen Standorte von Ebenenwäldern grösseren Stils. Am Rhein, an der untersten Thur und im Terrassenland von Stilli im Aargau sind die Forsten mittelhoher Fichten, aus denen hie und da die lichtheischenden Föhren mit ihren breiten Kronen hoch hinausragen, ein häufiges Glied des Landschaftsbildes. Aber wie viel zahlreicher waren diese Terrassenwälder noch im 17. Jahrhundert! So zahlreich, dass sie einen besonderen Gattungsnamen sich erworben haben, den Namen «Hard», der sich auch in die Zeit des allmählichen Aussterbens der Terrassenwälder hinübergerettet hat.²

¹ Die Schotterterrassen des Rheinthalens haben Brückner und Du Pasquier, die Felsterrassen des Seethals Aeppli beschrieben. Siehe Litteraturverzeichnis.

² Alle mit «Hard» bezeichneten Waldungen unseres Gebiets, die alten wie die neuen, scheinen auf Terrassenflächen zu liegen. Am Mittelrhein bedeutet freilich Hard, Hardt, hart eine Waldhöhe (die Hardt, Spessart = Speckeshart); aber schon im Elsass tritt der Name auch für Ebenenwälder auf. Vgl. Arnold, Ansiedelungen und Wanderungen. Marburg 1875, p. 502.

Wir haben eine Reihe bedeutender Entwaldungen auf Terrassenflächen nachweisen können: auf dem Rafzerfelde, wo die Zunahme des Eglisauer Stadtforstes der Abnahme der nordöstlichen Bestände bei weitem nicht gleichkommt; am Rhein zwischen Kaiserstuhl und der Glattmündung; an der Töss bei Embrach und Rorbas; an der Thur zwischen Alten und Marthalen. Am Zürichsee, besonders im Terrassengelände von Meilen, war früher noch gar manches der hochgelegenen Bänder ebenen Landes von Wald bedeckt, z. B. das Plateau bei Burg rechts und links des Tobels des Dorfbaches; dasjenige über der Halde von Stäfa, die Terrassen von Nerikon und Feldbach. Jetzt sind Wiesen und Obstgärten an die Stelle des Waldes getreten. Ausserhalb der zürcherischen Grenzen tritt noch die Entwaldung der Hochterrassenfläche zwischen Degerlingen und Würenlingen (Kanton Aargau) hinzu. Fast alle diese Rodungen fallen erst in die neueste Zeit. Wenn sich bei Marthalen, auf dem Rafzerfeld, bei Bülach und bei Würenlingen immer noch ansehnliche Waldkomplexe auf Terrassenflächen gehalten haben, so ist das einerseits den Besitzverhältnissen (reiche Gemeinden), andererseits aber der grossen Verkehrs entlegenheit der betreffenden Gegenden zu danken. *Im Gegensatz zu den Waldungen der Inundationsflächen sind die der Terrassenflächen seit dem 17. Jahrhundert bedeutend gelichtet worden.*

Die *Terrassenabstürze* können ihrer Natur als Formen geringen Areales gemäss keinen wichtigen Einfluss auf den Vorgang der Entwaldung beanspruchen. Vereinigt sich mit einer niedrigen Höhenlage südliche, südöstliche oder südwestliche Exposition, so eignen sie sich trefflich als natürliche Spaliere für den Weinstock. Schon zu Gygers Zeit waren fast alle Terrassenabstürze am Zürichsee der Rebkultur gewidmet, ebenso an der Limmat, an der Aare, am Rhein u. s. w. Nur wo der Fluss hart an die Terrasse herantritt und durch fort dauernde Erosion das Gehänge gefährdet, finden wir jetzt wie ehedem Waldbestände, in denen die Buche siegreich ihren Platz behauptet, wie an der untern Limmat und Reuss.

Anders die Abstürze mit einer nördlichen Exposition. Gerade weil sie der Kultur weniger günstige Bedingungen bieten, trugen sie im 17. Jahrhundert noch häufig ihr ursprüngliches Waldkleid; dass auch jetzt, nachdem in den $2\frac{1}{2}$ Jahrhunderten manches Stück davon hat fallen müssen, die waldfreie Schattenhalde ein ebenso häufiges Landschaftselement ist, wie die Sonnhalde mit ihren Rebbergen, bestätigt die topographische Karte wie auch der Augenschein auf Schritt und Tritt.

Ungefähr wie die Terrassenabstürze, verhalten sich zu dem Vorgang der Entwaldung ganz allgemein *die steilen Böschungen* der übrigen Erosionslandschaft. Naturgemäß lässt sich von ihnen der Wald nur dort verdrängen, wo sich die Pflege ertragreicherer Kulturen und damit die kostspielige Befestigung und Aufführung der nach jedem Regenguss zur Tiefe rutschenden Ackerkrume lohnt. So sahen wir die Rebe den Wald an den Hängen des Lindbergs und des Brühlbergs bei Winterthur aufwärts zurückdrängen; so auch wich der Wald an dem Steilabsturze des Kaltwangerplateaus gegen das Rafzerfeld bei Wasterkingen.

Aber alle weniger gut situirten Hänge halten im Gegenteil den Wald fest oder begünstigen gar eine Arealerweiterung desselben. Tiefe Beschattung, Verkehrsschwierigkeiten, die Schwierigkeit anderweitiger Bestellung, Begünstigung besonders des Buchenwuchses, Furcht vor Rutschungen und Hochwassergefahr nach etwa eingetretener zeitweiliger Entwaldung, alles das sind ebenso viele konservierende Faktoren für das Waldareal, die der Mensch im ganzen nur selten unbeachtet gelassen hat. Ob bewusst oder unbewusst, tatsächlich ist zudem noch dem besondern Umstand Rechnung getragen worden, dass schiefe Flächen an und für sich den Waldbäumen günstiger sind als jeder andern Pflanzenbedeckung. Denn die hochwachsenden und heliotropischen unserer Bäume nützen nahezu die wirkliche Oberfläche einer topographischen Fläche aus, während das bekanntlich von den Kulturpflanzen nicht gesagt werden kann.

Steile Böschungsflächen sind also im Kanton Zürich fast nur zu Gunsten der Rebe entwaldet worden. An den Ufergehängen der Sihl, am Albis, am Irchel gegen den Rhein hin, an der Reppisch, an der rechten Thalseite des untern Kemptbaches und im untern Tössthal bei Kyburg tragen dagegen heute die steilen Flächen mehr Wald, als im 17. Jahrhundert.

In den kleinsten Erosionsrinnen unseres Gebietes, den *Tobeln* (Gräben), kombiniert sich die Steilheit der Thalwände mit der Steilheit der Thallinie (dem Gefälle). Wir treffen sie im Kanton Zürich in sehr grosser Zahl. Es wäre müssig für diese an sich kleinen und in steter Umbildung begriffenen Formen an Hand der Kartenvergleichung nachweisen zu wollen, wie viele von ihnen zu Gygers Zeit bewaldet gewesen und wie viele es jetzt noch sind. Thatsache ist, dass in solchen Gegenden, wo die Entwaldung sonst überall vorgenommen ist, die Tobel fast ausnahmslos noch heute bewaldet sind. Am Zürichbergzuge, im Gebiet des Terrassenabsturzes von Grüningen-Maur-Fällanden, bei Hinweil, Pfäffikon und Illnau, bei Wald und im

Tössthal, überall sind die Tobel Waldtobel. Wie eine Kombination von Terrassenfläche, Terrassenabsturz und Tobel auf die Entwaldung wirken kann, zeigt auf das deutlichste unter vielen andern Terrainabschnitten ein solcher westlich von Mönchaltdorf am Rand des Plateaus von Egg und Maur gegen das Glatthal.¹

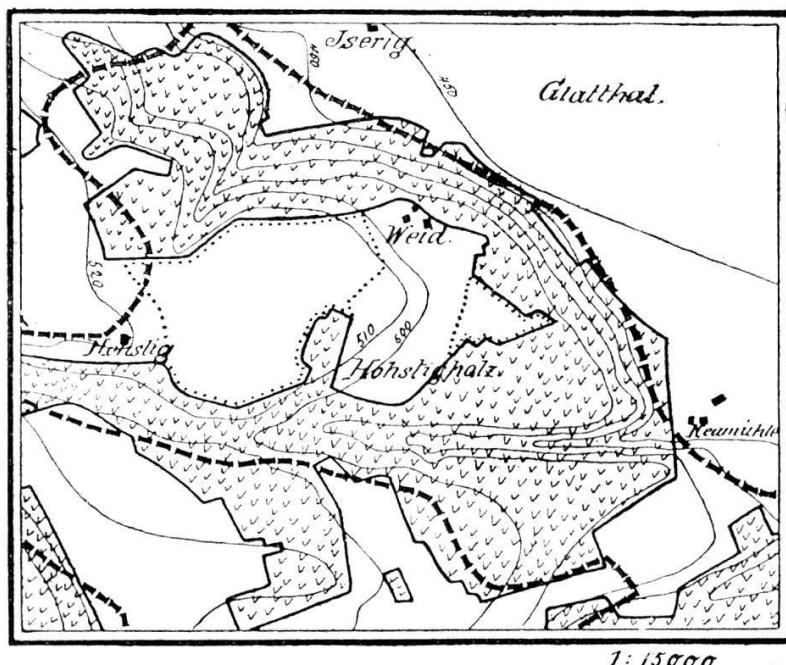


Fig. 5. Veränderungen im Waldbestand bei Mönchaltdorf seit 1650.

Die grosse Mehrzahl der Veränderungen, die das Waldareal der Erosionslandschaft erlitten hat, lässt sich indes weniger auf bestimmte Einzelformen der Oberfläche zurückführen als auf den überall, auch im Territorium einer und derselben Gemeinde vorhandenen Gegensatz von Berg und Thal, Höhe und Tiefe. Schritt vor Schritt haben wir bei den Einzeldarstellungen die bedeutendsten Rodungen im Thal, die bedeutendsten Erhaltungen und Vermehrungen der Wälder auf den Höhen getroffen. Jede Wanderung durch unsere Landschaft

¹ Fig. 5 gibt diesen Abschnitt nach dem Top. Atlas wieder. Es sind die Isohypsen von 10 m Aequidistanz und die einstigen und jetzigen Waldgrenzen wiedergegeben. In den Tobeln sind die Bachläufe weggelassen. Die ehedem zusammenhängende Waldung erscheint heute über die Terrassenfläche hin gelichtet; der Steilabsturz und die Tobel sind dagegen noch immer völlig bewaldet.

belehrt über das Endresultat dieser Verteilungstendenzen: Waldgekrönte Höhen und lichte kultivierte Thäler. Und doch ist diese Regel nicht ohne Ausnahmen. Sonnige Hügel sind oft dort gelichtet worden, wo die Waldungen der Ebene nicht angegriffen worden sind. Sehr oft sind bekanntlich sonnige Höhen oder wasserreiche Gehänge fruchtbarer als langgedehnte Ebenen. Ebenso oft eignet sich das eine oder andere Gelände nur deshalb besser zum Landbau als zur Waldkultur, weil es innerhalb der Flur des Dorfes den Vorzug gröserer Nähe und leichterer Ausbeutung besitzt. Man wählt überall die entlegendsten Teile der Flur am liebsten zur Waldfläche.¹

Mit aller Schärfe zeigt sich der Einfluss des Gegensatzes von Berg und Thal dort, wo isolierte Molasseberge wie Inseln über breiten Schotterflächen sich erheben, oder wo Fluss- und Trockenthal von ebener Sohle die ursprünglich schwebend gelagerte Masse, in die sie jetzt, sich vielfach kreuzend, eingetieft sind, in ein Gitterwerk von Formen mit scharfem Relief aufgelöst haben. Die isolierten Berge erweisen sich mit als die treuesten Beschützer des Waldes. So fest und unverrückbar erscheinen hier die Umrisse der Waldungen, dass $2\frac{1}{2}$ Jahrhunderte oft gar nichts an ihnen geändert haben.

Ganz ähnliches zeigt sich hinwiederum auf solchen Plateauflächen, wo das fliessende Wasser nur erst wenige, an Areal den Hochflächen weit nachstehende Thalformen geschaffen hat. Hier sind die Thäler die scharf isolierten Formen wie dort die Berge. Wir müssen freilich die zürcherische Grenze überschreiten, um eine solche Landschaft zu finden. Die Platte des Randen möge uns als Beispiel dienen. Soweit die Gygersche Karte noch reicht, von Neunkirch-Schaffhausen bis über Hemmenthal hinaus, ist das Bild der Waldungen von ehedem und heute fast genau das gleiche: die Thäler gelichtet, die Thalhänge und weitaus der grösste Teil der Platte bewaldet.

Je schärfer der Gegensatz von Berg und Thal, desto schärfer ist der entsprechende Gegensatz von Wald und Kulturland. Die isolierten Formen begünstigen die Stabilität des Waldareals.

Wo dagegen im Kanton Zürich der Block der Gebirgsmasse im ganzen noch wenig angegriffen, aber doch an seiner oberen Hülle in ein Gewirr von Bergen und Thälern, von Gipfeln, Vorsprüngen, Kesseln, Tobeln aufgelöst ist, wo sich zahlreiche Flussoberläufe noch wenig, aber energisch eingesägt haben, mit einem Wort, in der Erosionslandschaft der Hörnligruppe, die aus härterm Material besteht und der die Eismassen der Glacialzeit ausgewichen sind: da

¹ W. Roscher, System der Volkswirtschaft, Bd. II p. 502.

ist wieder der Gegensatz von Berg und Thal verwischt durch das Ineinandergreifen der Formen, durch das Fehlen ebener Flächen. Hier fehlen dem Wald die festen Grenzen. Ueberall bietet sein Saum Angriffspunkte. Bald sind die Thäler gelichtet, bald die starkwelligen Höhen. Das Fortschreiten der Entwaldung ist gross, wie sehr auch die allgemeine Gebirgsnatur die Erhaltung eines reichen Waldkleides begünstigt.

Die beiden hervortretendsten Geländeformen, welche die Gletscher der letzten Eiszeit unserm Erosionsgelände hinterlassen haben, sind die *Wallmoränen* und die *Becken*. Aber gerade entgegengesetzt ist das Verhalten dieser beiden zu der Waldverbreitung. Die einen fördern sie, die andern ziehen ihr fast unüberschreitbare Grenzen.

Dass die blockreiche und deshalb für ausdauernde Pflanzen trotz ihrer Humusarmut günstige Wallmoräne dem Walde eine Erhaltungsstätte sichert, lehren zahlreiche Standorte. Die Ufermoränen, welche der Aaregletscher oberhalb Bern an seiner linken Seite absetzte, können als ein ausgezeichnetes Beispiel dienen. Auch die Horgeregg und der Boden des Senderholzes, die beide die einzigen bedeutenderen Waldungen auf dem langgestreckten Raum zwischen der Sihl und dem Zürichsee tragen, sind nach *Aeppli*¹ Wallmoränen. Freilich setzt nicht Blockschutt allein die Oberflächenform zusammen, sondern er ist den Molasseterrassen angelagert, so dass der Wald hier noch den besondern Schutz der einseitigen nordöstlichen Exposition geniesst.

Im Bereiche des Rheingletschers sind zwar die Waldungen auf den Endmoränenwällen bei Nussbaumen in den letzten Jahren noch zurückgewichen. Aber hier wie auf dem äussern Wall bei Waltalingen krönen sie doch noch die Kulminationspunkte derselben. Die zahlreichen unvermittelt auftauchenden Moränenhügel, die der Sprachgebrauch der Nordschweiz als «Bucke» bezeichnet, tragen meist ebensoviele kleine Wälchen. Nur die sonnigen Abhänge aller dieser Gebeilde geben gern der Rebe Raum.

Im Gegensatz zu den Wallmoränen begünstigt ein Ueberzug mit Grundmoräne durch seinen Reichtum an Lehm und Schlamm die Benützung des Bodens für Kulturen in hervorragendem Masse, verdrängt also gleichzeitig den Wald. Aber auch durch das der Moränenlandschaft so oft eigentümliche häufige Auftreten von Becken ist die Ausbreitung des Waldes oft beschränkt. Hält man alle drei Elemente: Wallmoränen, Grundmoränen und Beckenformen gegeneinander und vergegenwärtigt man sich ihr beständiges Wechseln im Umkreis der

¹ A. a. O. Kartenbeilage.

Landschaft, so wird man zugeben, dass keine Landschaftsform unserer Gegenden dem Walde so verschiedenartige Bedingungen entgegenbringt, die Zerstückelung des Waldkleides so begünstigt, wie die Moränenlandschaft.

Die Wallmoränen tragen, abgesehen von der Begünstigung der Rebe an ihren sonnigen Flanken, zur Erhaltung des Waldareals bei.

Die Moränenlandschaft überhaupt verursacht eine weitgehende Zerstückelung des Waldkleides.

Schon aus dem bisherigen musste sich uns die Erkenntnis aufdrängen, dass nicht allein die *Einzelformen* der Oberfläche die Ausbildung eines Waldkleides bedingen, sondern ebenso sehr die allgemeinen *Landschaftsformen*. Wir wollen versuchen, das noch im einzelnen zu zeigen. Dazu müssen wir die auf unserm Gebiet auftretenden Landschaftsformen zu gruppieren suchen. Nicht um eine Gruppierung nach genetischen Gesichtspunkten kann es sich dabei handeln. Denn einmal sind die Formen, die wir genetisch zu unterscheiden hätten, doch in Wirklichkeit fast nirgends rein vorhanden, und zweitens ist es durchaus nicht ausgeschlossen, dass Formen völlig verschiedener Entstehung sich zu dem Entwaldungsvorgang gleich und solche gleicher Entstehung verschieden verhalten. Es kommt offenbar für uns nicht sowohl auf die Entstehung als auf die Grösse der betreffenden Formen an. Wir vereinigen daher die Landschaftsformen der Inundationsflächen und der Thalterrassen breiter Flächen, der isolierten Molasseberge und der sohligen Fluss- und Trockenthäler, der massigen und thalarmen Platten und Rücken und der grossgebauten Wallmoränen zu einer Gruppe als *Landschaften der grossen Züge*, die Formen der detaillierten Erosionslandschaft, der schmalen Terrassen und der Moränenlandschaft dagegen zu einer zweiten Gruppe als *Landschaften der kleinen Züge*. Den weitgehenden, verschiedenen Einfluss der beiden Gruppen auf den Entwaldungsvorgang darzuthun, ist nicht schwer.

Wir haben schon oben hervorgehoben, wie die Inundationsflächen das Auftreten bedeutender Waldflächen begünstigen, wie die schwindenden Wälder der Terrassen auf den hervorragenden Höhen der Nachbarschaft eine Zuflucht finden,¹ und wie die isolierten Berge dem Walde feste Grenzen sichern. Wir erinnern uns auch der fast vollständigen Erhaltung der Wälder der Nordwestecke des Kantons Zürich und derjenigen des Kantons Schaffhausen. Wir haben anderseits in der Terrassenlandschaft des Zürichsees, in der combinierten

¹ Embrach, Multberg, Rafzerfeld.

Terrassen- und Moränenlandschaft bei Hütten-Schönenberg, bei Hombrichtikon, bei Gossau, bei Wyden an der thurgauischen Grenze, bei Knonau und Mettmenstetten weitgehende Waldzerstückelung und fortschreitenden Rückgang des Waldareals gefunden.

Ein Zusammenhang ist hier sichtlich vorhanden. Doch ist er nicht unmittelbar. Vielmehr bedingen die Landschaftsformen die Siedlungsverhältnisse und von den Siedlungsverhältnissen hängt seinerseits die Existenz des Waldes ab.

Der uns zu Gebote stehende Raum gestattet uns diesen Zusammenhang leider nur kurz zu skizzieren. Es lehrt in erster Linie wieder die Gygersche Karte, dass 1650, wie heute noch, in bestimmten landschaftlichen Gebieten das Dorf-, in andern das Hof- und wieder in andern das gemischte System der Wohnstätten vorherrscht. Nur die grossartige Vermehrung der industriellen Bevölkerung hat im Kanton Zürich seither das Bild der Siedlungsverhältnisse etwas verschoben. Aber heute so gut wie im 17. Jahrhundert bewohnte die landwirtschaftliche Bevölkerung auf den Höhen, die den See begleiten, meist Höfe, am Gestade aber Dörfer, im äussern Amt Dörfer, Weiler und Höfe, im Limmatthal völlig geschlossene Dörfer, Dörfer auch in den Bezirken Dielsdorf und Bülach, im obern Glattgebiet wieder mehr Höfe, im Jona- und obern Tössgebiet ebenfalls Höfe, nördlich von Winterthur und Embrach wieder geschlossene Dörfer. So regellos diese Anordnung zu sein scheint, so ist sie doch in den Landschaftsformen tief begründet.

Jeder Landschaftsform wohnen für die menschlichen Kultur- und Siedlungsverhältnisse einigende oder trennende Tendenzen inne. Flüsse mit Furten und natürlichen Brückenorten, Seen mit verkehrsfördernden Gestaden, fruchtbare, einheitlich gestaltete, ebene Flächen, Thäler und Berge, die, deutlich von einander abgegrenzt, dem Verkehr und der Kultur nicht zu vernachlässigende Linien und Flächen anweisen, Ueberschwemmungsgebiete, die eine Sammlung menschlicher Arbeit verlangen: sie alle begünstigen das Dorfssystem der Siedlungen. Sie verlangen es gleich bei der ersten Anlage oder sie bedingen die Entwicklung desselben und führen so zur Anpassung an die Natur. Wo dagegen diese einigenden Züge fehlen, wo das fruchtbare Land hierhin und dorthin zerstreut zwischen Moränenwällen und torfigen Becken liegt, wo hunderte kleiner Thälchen die Berglandschaft in ein Gewirr von Formen auflösen, wo das fliessende Wasser bald hierhin, bald dorthin sich schlängelt, wo der einzelne Hofbauer die Brücken schlagen kann: dort ist die Landschaft der dem alemannischen Volkscharakter so wie so zusagenden hofweisen Siedlung.

Einige Zahlen mögen diese Beobachtung bekräftigen. Wir zählen auf einer Reihe von Blättern des topographischen Atlas:

1. die auf der Karte sichtlich hervortretenden selbständigen Höhen und Hohlformen,
2. etwa vorhandene grössere Brücken,
3. Dörfer und Städte (geschlossene Siedlungen),
4. Weiler,
5. Höfe.

Es treten hervor auf:

Blatt 15. Neunkirch.

Höhenformen 17, alle aber sich unterordnend unter	4
Hohlformen 25, ebenfalls sich unterordnend unter	4
Geschlossene Siedlungen	6
Weiler	0
Höfe (dabei 1 Sägemühle und 1 Bad)	6

Blatt 26. Kaiserstuhl.

Höhenformen	9
Hohlformen	11
Brücken (mit 1 Fähre)	4
Geschlossene Siedlungen	11
Weiler	6
Höfe	8

Blatt 65. Winterthur.

Höhenformen	20
Hohlformen (dabei 6 Thalkreuzungen)	19
Brücken (Töss)	6
Geschlossene Siedlungen	10
Weiler	3
Höfe	38

Blatt 158. Schlieren.

Bergformen	19
Thalformen (alle beherrscht vom 2—3 km breiten Limmatthal)	24
Brücken und Fähren (3)	5
Dörfer	13
Weiler	3
Höfe	36

Blatt 68. Turbenthal.

Höhenformen	30
Thalformen	33
Brücken (Töss)	8
Dörfer (meist klein)	15
Weiler	9
Höfe	34

Blatt 230. Wald.

Oberflächenformen (Tobel)	186
Brücken	nur kleine
Landstrassen	1
Dörfer	4
Weiler	16
Höfe	215

Blatt 242. Richtersweil.

Thalformen	95
Becken	37
Dörfer	4
Weiler	12
Höfe	140

Blatt 227. Hinweil.

Höhenformen	105
Dörfer	14
Weiler	18
Höfe	140

keine grossen Brücken und Strassenzüge.

Diese Tabellen sprechen deutlich genug. Sie erweisen ganz allgemein, dass im Kanton Zürich die grossen Züge der Landschaft grosse Siedelungen der von ihr Besitz ergreifenden Ansiedler bedingen, und umgekehrt die kleinen Züge viel weitergehende detaillierte Teilungen verursachen.

Aber gerade diese Verschiedenheiten der Siedelungsart beeinflussen in ausserordentlicher Weise speciell den Vorgang der Waldveränderung. Aus der Statistik der Besitzesverhältnisse des zürcherischen Waldes¹ ergibt sich, dass im obern Tössgebiet 94,68 % und im Jonagebiet 84,05 %, im Bezirk Meilen 82,22 %, im obersten Glattgebiet durchschnittlich 80 % des Waldes den Privaten gehören.

¹ Zürcher Forststatistik 1879.

Das sind aber die Landschaften mit vorwiegendem Hofsystem der Besiedelungsart.¹

Es ergibt sich ferner, dass die bedeutendsten Gemeinde- und Korporationswaldungen im Rafzerfeld (62,79 %), im Bezirk Zürich (60,4 %), im Thurgebiet (59,55 %), im Reussthal (48,4 %), im untern Thur- und Eulachgebiet (45,6 %), im Bezirke Dielsdorf (46,86 %) und im Bezirk Bülach (38,67 %) zu suchen sind. Das aber sind die Landschaften des vorwiegenden Dorfsystems.

Dass dieser Zusammenhang nicht bloss zufällig, sondern das Endresultat einer gesetzmässigen Entwicklung ist, dürfen wir wohl annehmen, ohne den weiten Gang einer historischen Beweisführung anzutreten. Rein theoretisch erscheint es vollkommen natürlich, dass die Kapitalansammlung des geschlossenen Siedlungssystems geschlossenen Waldbesitz und die Kräftezerstreuung und Wirtschaftsvereinzelung des Hofsystems Privatbesitz des Waldes hervorruft. Allgemein feststeht die Thatsache, dass die Privatwaldungen einer rascheren Verminderung unterworfen sind, als Waldungen in Gemeinbesitz. Alle Forstschriftsteller der Schweiz bezeugen das, die Forstgesetzgebung rechnet damit. So ist es denn nur natürlich, dass, je reiner das Dorfssystem entwickelt ist, desto stabiler das Waldareal bleibt, und dass, je mehr die Höfe vorherrschen, desto rascher sich in neuerer Zeit die Entwaldung vollzieht. Früher, als Rodungen noch als verdienstlich galten, mag es umgekehrt gewesen sein.²

Aus unsren Daten über die Entwaldung seit 1650 stellen wir folgende Tabelle zusammen:

¹ Wenn dabei der Bezirk Horgen mit seinem gemischten Besiedlungssystem und 58,67 % Gemeinde- und Korporationswaldungen eine Ausnahmestellung einnimmt, so ist dies nur zufällig. Denn auf sein Territorium fallen die grossen Forsten der Stadt Zürich, insbesondere der Sihlwald.

² Noch 1766 scheint die Auffassung, dass der Privatbesitz dem Waldareal gefährlicher sei als Gemeinbesitz, wenigstens nicht allgemein vorhanden gewesen zu sein. Denn eine Aeusserung der Landleute von Wald, dass der private Besitz der dortigen Wälder ein Aufhören der damals rasch fortschreitenden Entwaldung erhoffen lasse, wurde unbeanstandet dem Protokoll der Bauerngespräche der Physikalischen Gesellschaft einverleibt. S. Litteraturverzeichnis Nr. 47.

		Vom Waldareal ist in		Verminderung des Waldareals seit Gyger
		Privat- besitz %	Gemeinde- und Staats- besitz %	
Jona :	Hofsystem	84,05	25,95	— 25,32
Obere Töss :	Hofsystem	94,68	5,32	— 11,98
Kemptbach :	Gemischt	77,33	23,67	— 11,12
Reussthal :	Kleine Dörfer	47,87	52,13	— 9,10
Untere Töss :	Dorfssystem	45,15	45,06 (Staat 9,25)	+ 0,63
Rafzerfeld :	Dorfssystem	33,96	66,04	— 6,59
Thur :	Dorfssystem	36,74	63,26	— 3,89
Nordwestecke :	Dorfssystem	46,89	53,11	— 2,28

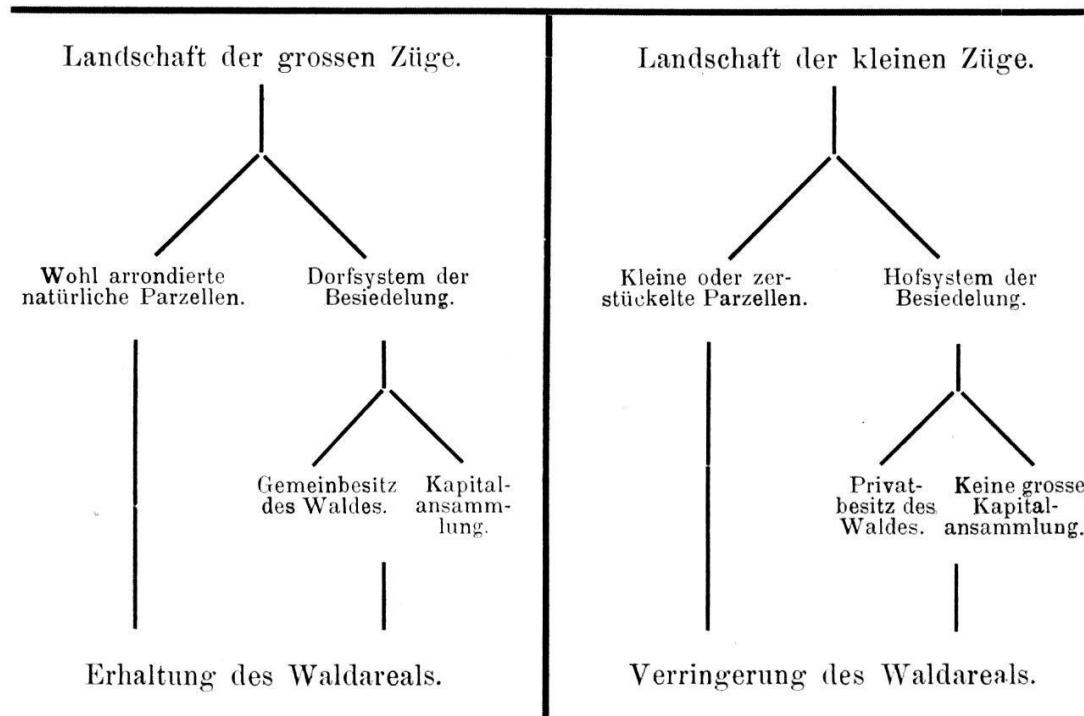
Aber noch direkter als durch das Mittelglied der Siedelungsarten und Besitzesverhältnisse beeinflussen die Landschaftsformen den Vorgang der Entwaldung. Denn wenn schon diese indirekten Einflüsse bei der Landschaft der grossen Züge auch grössere, abgerundetere, bei derjenigen der kleinen Züge aber kleinere, zerstückeltere natürliche Waldparzellen hervorgehen lassen, so sorgen diese Waldflächenformen selbst noch für eine weitere Rückwirkung auf sich selbst in gleichem Sinne. Je abgerundeter und in rechtem Masse ausgedehnter eine Waldung ist, desto besser, je kleiner oder zerstückter, desto schlechter ist es mit der Pflege des Waldes und mit dem Ertrage bestellt. Ein natürliches Waldstück hat seine Grenzentwickelung, das Verhältnis der absoluten Waldrandlänge zum Areal. Windwürfe, Wasserverwüstungen, Interessen des Verkehrs und der übrigen Wirtschaften werden um so nachhaltiger dem Waldareal zusetzen, je vielfältiger und zerrissener seine Raumverhältnisse sind. Zerstückelte Waldungen zerstückeln sich, kleine verkleinern sich in natürlichem Prozesse selbst weiter, wohl arrondierte bleiben stabil.

Der Prozess der Zerstückelung auf der einen und der Arrondierung der natürlichen Waldparzellen auf der andern Seite ist aber in jeder Hinsicht ein Ausfluss der Landschaftsformen. Jeder Blick auf die Waldbedeckung einer Moränenlandschaft oder einer grossen Thallandschaft überzeugt davon. Auf einigen der oben angeführten Blättern der Siegfriedkarte zählte ich natürliche Waldstücke:

- | | | | |
|----------------|----|------------------------------|-----|
| 1. Neunkirch | 10 | 5. Turbenthal | 73 |
| 2. Kaiserstuhl | 45 | 6. Wald | 184 |
| 3. Winterthur | 27 | 7. Richtersweil ¹ | 99 |
| 4. Schlieren | 49 | 8. Hinwil | 157 |

¹ Ein Drittel des Blattes entfällt auf die Seefläche.

Die Blätter 1—4 entfallen auf Landschaften grosser Züge; 6—8 auf solche kleiner Züge; 5 steht in der Mitte. Wir können das Vorgeführte in folgendes Schema zusammenfassen:



Es braucht nicht betont zu werden, wie mannigfach die Uebergänge hiebei sein können und wie oft die Regel eine Ausnahme erleiden kann. Die Gesetzmässigkeit des ganzen Prozesses existiert dennoch. Wir geben ihr folgenden Ausdruck:

I. Wohl abgerundete Waldungen sind der Ausdruck der Anpassung des Waldkleides an die Landschaft der grossen Züge. Das Dorfsystem ist ebenso die derselben Landschaftsform angepasste Besiedelungsart. Durch das Dorfsystem wird der Gemeinbesitz des Waldes begünstigt. Es erzeugt Kapitalansammlung. Arrondierung, Gemeinbesitz des Waldes und Kapitalansammlung verleiht dem Waldareal die Tendenz der Erhaltung.

II. Kleine oder im Verhältnis zur Ausdehnung langrandige Wälder sind der Ausdruck der Anpassung an die Landschaft der kleinen Züge. Derselben Landschaftsform ist das Hofsystem der Besiedelung angepasst. Dieses aber begünstigt den privaten Besitz des Waldes. Zerstückelung, Fehlen grösserer Kapitalien und Privatbesitz des Waldes bedingen ein mehr oder weniger rasches Fortschreiten des Entwaldungsprozesses.

Wir haben versucht, wenigstens von einem der vielen möglichen Gesichtspunkte aus den uns durch die Gygerkarte in seinen Einzelheiten enthüllten Prozess der Waldveränderung im Kanton Zürich zu erklären. Wir haben den rein geographischen Gesichtspunkt, die Vorgänge aus den Oberflächenformen zu erklären, festgehalten, ohne den andern Gesichtspunkten Gewalt anzuthun. Nur in einem demokratischen und so durchaus modernen Wirtschaftsstaat, wie der Kanton Zürich, konnte der Prozess des Ineinanderwirkens der räumlichen Gelegenheiten und der menschlichen Eingriffe auf so gesetzmässige Weise erfolgen. Hätten die mittelalterlichen Vorrechte der Herren und Kirchen und ihrer Erbin, der Hauptstadt, nicht schon lange und 1798 zum weitaus letzten Rest aufgehört, so hätte sich der Vorgang der Entwaldung ganz anders abgespielt und die Durchführung eines Gedankengangs wie der skizzierte wäre nicht möglich gewesen.

Wo das freie Spiel wirtschaftlicher Kräfte waltet, da mögen kriegerische Ereignisse, politische Strömungen, wirtschaftliche Krisen, Schwankungen der Bevölkerungsbewegung kommen und gehen, ein Prozess schreitet unverrückbar, wenn auch zum Teil dem Menschen unbewusst, vorwärts, der Prozess der Anpassung des Menschen an die ihn umgebende Natur. Der primitive Mensch vergewaltigt die Natur, aber nicht, ohne dass sie dafür sich rächt. Der Kulturmensch höchster Stufe fügt sich ihrer Macht. Dann aber herrscht er über sie in den Grenzen, die er erkennt und respektiert, und erreicht sein Ziel, das Land, das er sein eigen nennt, zur schönstmöglichen Wohnlichkeit zu erheben.

IV. Veränderungen in der Verbreitung der Rebe.

I.

Wie für den Wald enthält die Gygersche Karte auch eine besondere Signatur für die Rebe. Das Rebland ist dargestellt durch ein engmaschiges Netz rechtwinklig sich schneidender Linien, das auf den Originalblättern des Staatsarchivs überdies mit einem lichtgelben Flächenton belegt ist.

Das Vorhandensein dieser übersichtlichen Angaben über die Ausbreitung der Rebe in der Ostschweiz, soweit die Karte reicht, muss zu einer ähnlichen Untersuchung herausfordern, wie die eben dargestellte über den Wald. Zwar kann dabei nicht wohl daran gedacht werden, wie es beim Walde geschah, das Areal des einstigen Reblandes messend oder schätzend zu bestimmen. Denn es

zeigt sich, dass die Flächengrössen der Rebsignaturen der alten Karte kaum sehr ernst genommen werden können. Schon wegen der Schwierigkeit nicht, mit der der alte Kartograph zu kämpfen gehabt hätte, wenn er die überall auf steilen Böschungsflächen und formreichem Gelände ruhenden Weinberge flächentreu hätte wiedergeben wollen. Und noch mehr deswegen nicht, weil uns zu einer ähnlichen Uebertragung auf die Siegfriedkarte, wie sie für den Wald vorgenommen werden konnte, nur sehr selten mehrere sichere Stützpunkte, wie Ortschaften, zwischen denen der Wald meist eine mittlere Lage einnimmt, zu Gebote stehen würden. Aber schon die räumliche Ausbreitung der Rebe über die einzelnen Landschaften hin, und die Veränderungen, welche darin seit dem 17. Jahrhundert stattgefunden haben, sind der Untersuchung wert. Denn das ostschweizerische Hügel- und Plateauland ist in doppelter Hinsicht eine der interessantesten Weingegenden Mitteleuropas. *H. Christ* war es, der zuerst in seinem Buche: «Das Pflanzenleben der Schweiz» 1879 auf die abnormen Verbreitungsverhältnisse der ostschweizerischen Rebe hinzwies. Er zeigte, dass im Gegensatz zu dem französischen Nachbarlande, wo eine mittlere Jahrestemperatur von $9,5^{\circ}$ C. als Minimum für wahre Weindistrikte gilt, sämtliche ostschweizerischen Stationen geringere Jahresmittel aufweisen, z. B. Zürich $8,99$ (nach neueren Reihen $8,7$), Schaffhausen $8,94$, Kreuzlingen $8,87$, Frauenfeld $8,45$, Winterthur $8,44^{\circ}$ C. etc. Er schrieb: «Der Franzose hält dafür, dass die Wintertemperatur mindestens $0,5^{\circ}$, die Sommertemperatur 18° erreichen müsse, um trinkbaren Wein zu ermöglichen. Wir erzielen unsern Zürcherwein bei einem Winter von — $0,4^{\circ}$ und einem Sommer von $17,3^{\circ}$ und erfreuen uns doch der Gabe des Herbstes.»¹ *Christ* machte auch zuerst an der Hand seiner Karte der Verbreitung des Weinstockes in der Schweiz die interessante Beobachtung, dass einzig im Bereich des alten Rheinthalzuges, von Sargans über Walenstadt, Wesen, Uznach und Zürich an den Rhein, also gerade über unser Untersuchungsgebiet weg, eine ununterbrochene Strichfläche der Rebenzone quer durch das Alpenvorland von den Alpen bis zum Jura zieht.²

Während aber *Christ* die Höhenlage von 450 m als eine solche bezeichnete, die im nördlichen Plateauland kaum irgendwo von der Rebe überschritten sein dürfte, ergänzten und berichtigten 1891 die Statistischen Mitteilungen betreffend den Kanton Zürich seine Angaben. Sie wiesen nach, dass die höchst gelegenen Rebstücke im

¹ *H. Christ*, Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich 1879, p. 150.

² *Christ*, ebendort p. 150.

Kanton Zürich bei Aesch (Gemeinde Maur) auf dem Zürichbergzuge die Höhenlage von 720 m erreichen, und dass auch sonst von der Rebe die Isohypse von 600 m nicht selten überstiegen wird.¹ Legt man aber für solche hochgelegene Oertlichkeiten die gewöhnliche Temperaturabnahme mit der Höhe einer Berechnung ihrer mittleren Jahrestemperatur zu Grunde, so zeigt sich, dass dieselbe mit rund 7—7,5° noch viel bedenklicher unter jenes in Frankreich ange nommene kleinste Mass heruntergeht, als dies schon bei den tiefen Stationen der Fall ist.

Bietet demgemäß die Verbreitung der Rebe in der Ostschweiz schon ein hohes pflanzengeographisches Interesse dar, so ist die *wirtschaftliche* Seite nicht minder wichtig. Schon längst gehört die An gelegenheit der Weinkultur speciell im Kanton Zürich zu den brennendsten Fragen der Volkswirtschaft. Denn von geringen An fängen ausgehend, die in sehr frühe Zeit zurückreichen,² dehnte sich schon im 14. Jahrhundert die Rebekultur so sehr aus, dass im Jahr 1415 der Rat von Zürich die Anlage neuer und die Ersetzung künftig abgehender Reben den Landleuten bei einer Busse von 10 Mk. verbot.³ Im ausgehenden 15. Jahrhundert erneuerte Waldmann das Verbot⁴ und um die Mitte des 17. werden die Rebmandate (De krete die Reben betreffend) eine häufige periodisch wiederkehrende Regierungshandlung. Schon 1663 wird das Verbot ausführlich begründet mit 1. der Abnahme des Ackerbaus infolge Vermehrung des Rebareals, 2. der Vernachlässigung der Aecker, weil der Mist, statt für sie, für die Reben verwendet würde und 3. der zunehmenden Liederlichkeit im Gefolge des Weinüberusses.⁵ 1703 wird auf die Verminderung des Rebareals eine Prämie gesetzt: vier Jahresnutzen der so gewonnenen Aecker sollten zehntenfrei sein. Die Einfuhr fremder Weine ist bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts meist gänzlich verboten oder doch drückenden Beschränkungen unterworfen.⁶ Von 1704 an ist sie erlaubt; der Staat bezieht aber das Ungelt (Eingangszoll).

Die Staatsumwälzung von 1798 erst machte den oft allzu für sorglichen Bestrebungen des zürcherischen Rates ein Ende und neuer dings griff das Rebareal etwas um sich. Denn während eine 1774

¹ Statistische Mitteilungen betr. Kt. Zürich, 1891 II.

² Meyer v. Knonau, a. a. O. I. 263

³ Strickler, Geschichte der Gemeinde Horgen, Horgen 1882, p. 70.

⁴ Strickler, ebenda p. 70.

⁵ Mandatensammlung des Zürcher Staatsarchivs, A. a. 42.

⁶ Richtebrief der Burger von Zürich 1304, bei Oechsli, Quellenbuch der Schweizergeschichte II. p. 245, ferner Mandatensammlung, a. a. O.

vorgenommene Aufnahme desselben 14,291 Jucharten ergeben hatte, gab es 1834 nach eingezogenen Erkundigungen 14,697 Jucharten.¹

Aber nicht nur von Staatswegen wurde in der Angelegenheit der Weinkultur eingeschritten: Gesellschaften und Private liessen es an nichts fehlen, das Volk über die exponierte und gefährdete Stellung, in der dessen Lieblingskultur sich befand und noch befindet, aufzuklären. In den Bauerngesprächen der Physikalischen Gesellschaft bildet die Frage ein Haupttraktandum und die Darsteller der zürcherischen Landwirtschaft, wie *Schinz*² und *Meyer v. Knonau*, widmeten dem Weinbau ausführliche Besprechungen.

Und wozu dies alles? Weil seit langem im Kanton Zürich und wohl auch in manchen anstossenden Gegenden der Weinbau *eine Kultur ohne Rendite ist*. Die Zahlen der Statistischen Mitteilungen erweisen dies mit aller wünschenswerten Deutlichkeit. Dort finden wir nämlich eine Rentabilitätsberechnung für das Rebländ der einzelnen Bezirke und des Kantons, aus welcher hervorgeht, dass in der 18jährigen Periode 1874—1891, in die sowohl die guten Erntejahre 1874, 1875, 1876, 1877 und 1878 als die schlechten 1879, 1880, 1882, 1889 und 1891 fallen, nach Abzug des Zinses des ungemein hohen Bodenwertes nur für die drei Bezirke Andelfingen, Bülach und Dielsdorf eine Rendite von 0,99 beziehungsweise 1,77 und 4 % des Bodenwertes herauskommt, für alle übrigen aber ein Verlust, der sich für Meilen auf 2,66, für Uster auf 5,68, für Hinwil auf 9,09 % des Bodenwertes beziffert und für den Kanton noch 0,51 % beträgt.³ Im Kanton Zürich sind die Mittelernten nicht mehr imstande den Bodenwert des Rebländes genügend zu verzinsen. Der Weinkultur kommt sonach für grosse Teile ihres hiesigen Verbreitungsbezirks der Charakter einer Luxuskultur zu, die aber von der Mehrzahl der Grundbesitzer nicht als eine solche aufgefasst wird.

II.

Die Vergleichung der Gygerkarte mit den meist um den Ausgang der Siebzigerjahre dieses Jahrhunderts aufgenommenen und zu einem grossen Teil etwa 20 Jahre später revidierten Blättern des Topographischen Atlas belehrt uns über eine überaus grosse Zahl von Veränderungen in der Verbreitung der Rebe.

¹ *Meyer v. Knonau*, a. a. O. I. 265.

² *Schinz*, der Kanton Zürich etc., s. Litteraturverzeichnis.

³ Statist. Mitteilungen betr. den Kt. Zürich, 1891, Heft II, 2. Hälfte, p. 211. Vgl. ferner die Rentabilitätstabelle für den Zeitraum 1874/92 ebendaselbst 1892, Heft I, 2. Hälfte, p. 231. Seit 1892 sind die Ernten bekanntlich besser geworden.

Wir übertrugen sämtliche in der Gygerkarte enthaltenen, heute aber verschwundenen Rebberge, ebenso jedes auffallend hervortretende Mehr an Areal, das ein Rebgelände bei Gyger gegenüber dem entsprechenden heutigen aufwies, auf die Blätter des Topographischen Atlas. Hier notierten wir aber auch alle Rebberge, die gegenüber den Signaturen der Gygerkarte als neu oder auffallend vergrössert hervortraten. Aus dem so gewonnenen Material wurde das beigeheftete Kärtchen erstellt.¹

Wir überblicken an Hand dieses Kärtchens die auffallendsten der Veränderungen, ohne uns an die zürcherischen Grenzen zu halten:

1. Im *Kanton Zug* ist die Rebe, deren Ausbreitung zwar auch ehedem keine bedeutende war, innerhalb der 250jährigen Periode fast gänzlich verschwunden. In der Niederung bei Cham und Steinhäusen (420 m über Meer) gab es 1650 noch über ein Dutzend kleiner Weinberge, von denen jetzt keiner mehr vorhanden ist. An dem Stufenrand nördlich von Baar bei Blickenstorf (ca. 500 m ü. M.) zogen sich grössere Bänder von Rebstücken hin. Sie sowohl wie die Stadtreben von Zug sind heute auf Reste beschränkt, deren Gesamtareal auf 5 ha angegeben wird.² Ob dieser Rückgang mit der Aufhebung der kantonalen Binnenzölle oder mit der Verkehrsentwicklung (Gotthardbahn!) zusammenhängt, bleibe dahingestellt. Jedenfalls ist er bemerkenswert angesichts der tiefen, sonnigen und föhnmilden Lage des Zugerlandes.

2. Auch die rebenbesitzenden Gemeinden des *Kantons Luzern* fallen, ausser Weggis, in den Bereich unserer Vergleichung. Gyger notiert Rebberge bei Inwyl (440 m ü. M.) und bei St. Katharina (420 m ü. M.), beide am nördlichen Thalgehänge des Reussthalstückes Luzern-Gislikon. Heute sind sie verschwunden. Aber auch im Hauptbezirk der geringfügigen luzernischen Weinkultur, im Seethal, ist wenigstens bei Hitzkirch die Zahl und Ausdehnung der

¹ Zum erstenmal weichen wir dabei von dem bisher streng innegehaltenen Grundsatz ab, aus dem, was die Gygerkarte *nicht* enthält, keine Schlüsse zu ziehen. Ausgehend von der Wahrnehmung, dass gerade die Weinkultur seit alters ein Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit der Topographen des Kantons Zürich war, glauben wir mit ziemlicher Sicherheit annehmen zu dürfen, dass kaum einer der vielen Weinberge des Kantons der Beachtung Gygers entgangen ist. Immerhin beurteilen wir die Resultate der Vergleichung, sofern sie für heute *Vermehrungen* gegenüber der Gygerkarte ergeben, mit grosser Vorsicht. Aber dort, wo sich die Veränderungen durch auffallende Grösse oder Schärung auszeichnen, glauben wir nicht an ihrer Realität zweifeln zu dürfen.

² Vgl. Statistisches Jahrbuch der Schweiz, 1894, p. 106.

Rebberge zurückgegangen, während Aesch erst seit neuerer Zeit Wein baut.¹

3. Verfolgen wir das *Reussthal* und die ihm zugehörenden Landschaften, so bemerken wir zwar zunächst eine kurze räumliche Fortsetzung des an der Lorze beobachteten Rückgangs der Zugerreben. Von Maschwanden über Ottenbach und Lunkhofen bis gegen Bremgarten hin haben gerade die der Thalsohle unmittelbar benachbarten Weinkulturen (Höhenlage durchschnittlich 420 m) eine Arealverminderung erlitten; aber dafür hat die Rebe ebenso sehr auf den Höhen von Mettmenstetten (550 m ü. M.; beim Bad Wengi unterhalb Aeugst im engen Waldthal der Jonen sogar 650 m), wie jenseits der zürcherisch-aargauischen Grenze im aargauischen Bünzthale bei Waltenschwyl, Wohlen und Anglikon (480 m ü. M.), um sich gegriffen. In der zuletzt genannten Landschaft scheint die Rebe überhaupt ein Eindringling neueren Datums zu sein. Von Bremgarten abwärts sind die Vermehrungen auf den Höhen von Bellikon und Rohrdorf (Kanton Aargau) bedeutender als die Verminderungen in der Tiefe des Reussthales bei Sulz, Mellingen und Birmenstorf.

4. Das fast ganz auf den Kanton Zürich entfallende *See und Limmatgebiet* weist im allgemeinen eine stattliche Zunahme der Rebberge auf. Im obern sanktgallischen Anteil des Seethales reichte die Rebe nach dem Zeugnis der Gygerkarte kaum über Rapperswyl hinauf. Heute besitzen Bollingen, Schmerikon, Eschenbach, Wagen, Ermetswyl und Uznach zahlreiche, wenn auch kleine Weinberge. Diejenigen der Gemeinde Eschenbach erreichen die Höhenlage von 620 m ü. M.

Die grosse Verminderung der an und für sich geringen schwyzerischen Weinkultur, die sich auf die Dörfer Tuggen, Wangen, Reichenburg, Altendorf, Freienbach, Wollerau und Feusisberg verteilt, ist auf dem Kärtchen nicht zur Darstellung gebracht, weil sie sich, selbst neuesten Datums, auf eine Ausbreitung bezieht, von der die Gygerkarte noch nichts verrät. Im Jahre 1877 gab es im Kanton Schwyz noch 290 ha, 1894 dagegen nur noch 57,5 ha Rebland.²

Am eigentlichen Zürichsee machen die bei Zollikon, Wollishofen und Zürich meist als Folge des Umsichgreifens der Wohnstätten und Verkehrswege eingetretenen Rückgänge nur zu einem sehr kleinen Teil die sonstigen bedeutenden Vermehrungen wett. Es ist interessant, dass gerade an diesen fast übervölkerten Seegestaden, wo das Acker-

¹ Der rote Wein von Aesch (Lage 600 m ü. M., Exposition SW) galt 1894 70 Fr. der hl. Vgl. Statistisches Jahrbuch der Schweiz, 1894, p. 109.

² Statistisches Jahrbuch der Schweiz, 1894, p. 106/107.



feld grösstenteils verschwunden ist,¹ ein Zuwachs grossen Stils zu dem Rebland von 1650 uns entgegentritt. Am auffallendsten ist die Ausbreitung der Weinkultur bei Stäfa und Männedorf, wo der bekannte Vorsprung des Lattenbergs erst seither seine Eigenschaft als Träger einer zusammenhängenden grossen Rebanlage erhalten hat. Auf das Emporsteigen der Rebberge gegen den Wall des Pfannenstielzuges und auf die Besitzergreifung der Halbinsel Au durch dieselben wurde schon im vorigen Abschnitt aufmerksam gemacht. Die Ausbildung städtischer Lebenshaltung, die Steigerung des Wohlstandes durch Industrie und Handel und das Steigen der Bodenwerte sind hier in offenbarem Zusammenhang mit der Vermehrung der Weinkultur auf Kosten der rein bäuerlichen Landbestellung.

Noch bedeutender als am See erscheint die Vergrösserung des Reblandes an den Thalgehängen des Limmatthales von Zürich bis Spreitenbach. Nicht etwa nur an der sonnigen Nordflanke des Thales bei Höngg, Weiningen und Oetwil, sondern ebenso oft an südlich von der Limmat gelegenen nördlich und nordöstlich exponierten Lagen bei Wiedikon, Albisrieden und Altstätten tritt dieselbe hervor. Nur sind es allein die Rebberge der Sonnseite, die die Isohypse von 500 m übersteigen.

5. Im Bereich der grossen *Glattthal-* oder mittelzürcherischen Furche, deren Höhenlage südlich der Eisenbahnlinie Zürich-Winterthur zwischen 430 m (Eisenbahnbrücke über die Glatt bei Wallisellen) und 575 m (Hinweil) schwankt, ergibt sich das auffallende Resultat einer allgemeinen, jeder einzelnen Gemeinde zukommenden Ausbreitung von kleinen Rebbergen, von denen die Gygerkarte noch fast nichts verzeichnet.

6. Gross ist wiederum die Zunahme im Bezirke *Dielsdorf*. Von ihm kann gesagt werden, dass seine Beteiligung an der Pflege des Weinstocks durchweg jünger ist, als die der übrigen Teile des Kantons Zürich. Nur die Thallandschaften von Kaiserstuhl und Weiach und das nahe benachbarte Glattfelden weisen Verminderungen auf, die bei den erstgenannten Ortschaften einen hohen Betrag erreichen.

7. Im oberen Teil des Bezirks Winterthur, sei es im Tössthal oder auf den hier allmählich flachwellig werdenden Höhen der Hörnli-Allmanngruppe gab es 1650 an 14 Orten Rebberge, die jetzt alle, bis

¹ Die Bezirke Meilen und Horgen haben (1891) nur noch 3,8 bez. 4 % ihres produktiven Areals dem Ackerland gelassen. Zwei Gemeinden, Oberrieden und Männedorf, haben gar kein Land mehr unter dem Pflug. Vgl. Statistische Mitteilungen betreffend den Kanton Zürich, 1891, II. p. 15, und ebendaselbst das Kärtchen «Ackerland».

auf einige ganz kleine, verschwunden sind. Die meisten davon waren sehr hoch gelegen, so bei Schlatt 700 m, bei Steig (Gemeinde Hofstetten) 635 m, und bei Nussberg 640 m ü. M.

Wundern wir uns über das Verschwinden dieser Höhenvorposten keineswegs, so entziehen sich dagegen einer geographischen Begründung die Verschiebungen, die rings um den Irchel stattgefunden haben: bei Neftenbach auf der Südostseite, dessen Weine einen so guten Namen haben, Verminderung, bei Berg und Flach auf der Nordseite Zuwachs.

8. An der Thur und bis an den Rhein (*Zürcher Bezirk Andelfingen* und *Anteil des Kantons Thurgau*) verteilen sich die Veränderungen ziemlich gleichmässig, aber räumlich sehr vereinzelt, auf Ab- und Zuwachs. Von Interesse ist die Verminderung bei Bettwiesen (Kanton Thurgau; Höhenlage 560 m, Exposition SW) und die Vermehrung bei Frauenfeld und bei Eschenz und Wagenhausen am Rhein.

9. Das *Rafzerfeld*, das an dem Steilabfall des Kaltwangenplateaus ein natürliches Spalier mit SO-Exposition besitzt, weist auf der Gygerkarte ein bedeutend grösseres Rebareal auf, als heute; ebenso die anstossende badische Gegend von Jestetten und Lostetten und der Rücken des genannten Plateaus. Noch in letzter Zeit verminderte sich das Rebland des diese Gebiete umfassenden badischen Amtsbezirks Waldshut viel rascher als das zürcherische in dem gleichen Lustrum.¹

10. Dagegen nahm die Weinkultur des *Kantons Schaffhausen* seit der Erstellung der Gygerkarte bedeutend zu. Sie wurde ausgedehnt besonders von Trasadingen über Hallau bis nach Neunkirch. Die Kirche zu St. Moritz bei Unterhallau ist jetzt ganz von Rebbergen umschlossen, während sie einst frei stand; das gleiche gilt von der Kirche zu Neunkirch. Gegenüber diesem Umsichgreifen der Hallauer Weinkultur ist das Zurückweichen der Rebe aus den Waldthälern des Randen schon quantitativ unerheblich.

Alle hier aufgeführten und die zahlreichen übrigen in das Kärtchen eingetragenen Veränderungen beziehen sich nicht etwa auf einen einheitlichen Zeitpunkt der Gegenwart, sondern jeweilen für jede Gegend auf das Jahr der Aufnahme oder Revision des entsprechenden Blattes des Topographischen Atlas. Als ein Mitteljahr dieser Aufnahmen und Revisionen kann das Jahr 1877 gelten. Nun

¹ Von 1884—91 betrug die Verminderung im Amtsbezirk Waldshut 13,5%, im Kanton Zürich nur 5,4% des Areals von 1884.

hat sich aber seit 1877 das Rebland unseres Gebietes nicht unbedeutend vermindert. Nur der Kanton Schaffhausen weist noch immer eine kleine Zunahme auf.

Es betrug das Rebareal¹ im

		1877	1894
Kanton	Zürich	5279 ha	5002,9 ha
»	Schaffhausen	1060 »	1104,9 »
»	Luzern	790 »	665 »
»	Zug	20 »	5 »
»	Thurgau	1810 »	? »
»	Schwyz	290 »	57,5 »

Dieser Rückgang, den die Ostschweiz mit fast allen andern Wein gegenden der Schweiz und mit denen Süddeutschlands teilt, scheint jedoch nur ein temporärer zu sein. Nicht unbekannt ist es, wie rasch von den Weinbauern den Mahnungen aufeinanderfolgender schlechter Weinernten nachgegeben und die den Reben zugewiesene Fläche vermindert, wie rasch denselben aber auch wieder Raum geschaffen wird, sobald ein einziges gutes Jahr die Hoffnungen neu belebt. Jedenfalls beeinträchtigt der Rückgang der neuesten Zeit keineswegs das Gesamtresultat, das sich aus unserer Vergleichung der Karten ergibt, dass nämlich seit dem 17. Jahrhundert noch eine bedeutende Steigerung der Weinkultur der Kantone Zürich und Schaffhausen, speciell in der Richtung grösserer räumlicher Ausdehnung stattgefunden hat. Diese Steigerung dürfte nach ungefährer Schätzung auf rund 25 % der ehemaligen Fläche des Weinbaus zu veranschlagen sein.

III.

Sehr häufig tritt aus den konstatierten Verschiebungen das Bestreben, das den Menschen beim Aus- oder Einschlagen der Rebe leiten musste, hervor, derselben eine ihrem Gedeihen möglichst zugesagende Fläche einzuräumen.

Wir haben die Rebe seit der Zeit Gygers weichen sehen von den zu hohen Lagen des Tössgebiets bei Zell und Schlatt, bei Bettwiesen (Kanton Thurgau); sie existiert nicht mehr auf dem Schienerberg (bei Stein a/Rh., Weiler Ober- und Unterwald, 600 m über Meer), nicht mehr bei Balterswyl und Eschlikon (Kanton Thurgau, 610 m über Meer), nicht mehr bei Hirzel (650 m über Meer), nicht mehr bei Buesikon und Notikon (Kanton Zug, 530 m). Aber sie hat dafür das obere Glattgebiet erobert, das Kemptbachthal bei Illnau und die

¹ Statistisches Jahrbuch der Schweiz von 1894, pag. 106/107.

Wasserscheide zwischen der Glatt und dem Zürichsee (Bubikon), wo durchwegs die Höhenlage von 560 m überschritten ist. Sie ist am Albiszug höher gestiegen, beispielsweise bei Adlisweil über die Isohypse von 600 m empor; sie ist ins Reppischthal eingedrungen, wo es bei Stallikon noch vor wenigen Jahren bei 740 m, vielleicht höher als sonst irgendwo in der Nordschweiz, kleine Rebäcker gab und wenig tiefer noch heute gibt, und sie hat bei Aesch, Gemeinde Maur, auf dem Zürichbergzuge mit 720 m über Meer die höchste Höhe erreicht, die ihr noch jetzt zukommt.

Wohl zeigt sich in dem Entwickelungsprozess, der vor sich gegangen ist, das Trachten, der Rebe die *sonnigen Steilflächen* einzuräumen, also die Terrassenränder, die Wallmoränen und alle sonnigen Bergflanken, die ihr nicht durch allzuhohe Lage entzogen sind. Weit-aus die meisten Vermehrungen treffen wir naturgemäss an solchen Stellen. Aber auch diese einfache Forderung der Natur wird nicht überall erfüllt. An nördlich oder westlich exponierten Flächen gibt es neben zahlreichen Verminderungen doch auch in nicht geringer Zahl Vermehrungen. Die neueren Rebberge von Wiedikon, Albisrieden, Dänikon, Dällikon, Regensdorf (Bezirk Dielsdorf), Wädensweil und Dätwyl (Bezirk Andelfingen) mögen als Beispiele dienen.

Aus *schattigen Waldthälern* wich die Rebe fast überall, wo sie zu Gygers Zeit eingedrungen war. Neben den Randenthälern, die sich bei Schaffhausen öffnen, waren auch solche bei Weiach und Fisibach, bei Kappelehof (Grossherzogtum Baden), bei Hasenthal (Tössthal oberhalb Winterthur) alte Standorte der Weinkultur. Ueberall da hat seither wohl die Einsicht, dass kühle, schattige und feuchte Lagen zu meiden sind, auf gänzliche Entfernung oder doch starke Verminderung des Reblandes hingewirkt.

Im Reussthal hinwieder sind es die steileren unter den vielen südlich und südwestlich exponierten Böschungsflächen, denen heute mehr Rebland zugeteilt ist als früher. Bei Sulz, Zufikon, Oberlunkhofen, Jonen, Dachsen, Maschwanden und Cham sind vielfach die Weinkulturen von den sanfteren Hängen weg auf die steileren gewichen. Denn hier empfangen sie, wenn auch höher gelegen, Licht und Wärme in höherem Masse. Ähnliches gilt für das Rheintal bei Kaiserstuhl und Hohenthengen. Dafür tritt aber im Terrassen-gelände von Stilli (Kanton Aargau) die auch sonst häufige anscheinende Ziellosigkeit der Veränderungen hervor: ebene wie steile, hohe wie tiefe Lagen zeigen zugleich Vermehrung und Verminderung.

Die Frage, ob sich in den vorgenommenen Verschiebungen des Reblandes eine Anpassung an die verschiedenen Bodenarten spiegle,

kann hier nicht berührt werden. Doch sprechen alle Anzeichen dafür, dass eine solche Anpassung ebensowenig zielbewusst geschehen ist, wie die Anpassung an die orographische oder klimatische Natur der Oertlichkeiten. Zu sehr ist die Wahl des Standortes der Rebe eine Angelegenheit der Flurverteilung jedes einzelnen Dorfes oder gar der Willkür jedes einzelnen Hofbauern. Vom theoretischen Standpunkte aus ganze Landschaften überschauend, erkennt man Gunst und Ungunst der Lagen in ihrer Verteilung im grossen. In Wirklichkeit, bei der thatsächlichen Auswahl der Lagen, werden keine Landschaften, nur Fluren überschaut. In ihren Umkreis ist die Einsicht des Bebauers gebannt.

Die allgemeine Vermehrung der Rebe endlich braucht teilweise gar nicht aufgeklärt zu werden. Im Kanton Schaffhausen ist sie nichts anderes als eine Steigerung eines Hauptzweiges der Landwirtschaft bei sich mehrender landwirtschaftlicher Bevölkerung. Anders dagegen im Kanton Zürich. In einer Zeit, wo die Verkehrsentwicklung fremden Wein massenhaft zu Preisen, die billiger als die des Landweins sind, einzuführen erlaubt, in einer Zeit, wo wenigstens bei der industriellen Bevölkerung der Bierkonsum dem Weinkonsum siegreiche Konkurrenz macht, vermehrt sich die Kultur der Rebe am Zürichsee so stark, dass auch sie mithilft, den letzten Rest des Ackerlandes zu verdrängen, erklimmt sie Höhenlagen, wie sie sie im 17. Jahrhundert nirgends besessen hat, breitet sie sich an nördlich exponierten Flächen aus und erobert in kleinen Gruppen das ganze Glattgebiet, so dass jetzt von den 200 Gemeinden des Kantons nur 14 kein Rebland haben.¹ Vergegenwärtigen wir uns dabei das wirtschaftliche Ergebnis dieser Kultur, wie es sich (vielleicht infolge des Aufeinanderfolgens zu vieler schlechter Ernten etwas zu schwarz gemalt) aus der Erntestatistik der letzten zwei Jahrzehnte darstellt,² so bleibt für die Vermehrung derselben innerhalb der 250jährigen Periode nur eine Gesamterklärung :

Der Züricher ist, wie jeder Weinbauer, mit fast zärtlicher Liebe seinem Eigengewächs zugethan.³ Der Wohlstand der vielen grossen Ortschaften, der Wunsch anderer, wenigstens ein Versuchsfeld der Weinkultur, die den Stolz und das Wahrzeichen der zürcherischen Landschaft bildet, zu besitzen, wird hier noch lange die Rebe in ihrem jetzigen Verbreitungsbezirk erhalten. Andere schweizerische Gegenden haben den veränderten Verhältnissen nachgegeben und er-

¹ S. Arealstatistik in Heft II der Statist. Mitt. v. Zürich, a. a. O. p. 15 u. ff.

² S. oben p. 113.

³ Vgl. dazu Gottfried Kellers Gedicht «Landwein».

tragsarmes Rebland einer relativ aussichtsreichern Bestellungsart überantwortet. Der Kanton Zürich aber bietet hier wieder einmal ein Beispiel dafür, dass sehr oft bei anscheinend rein wirtschaftlichen Prozessen der Faktor der Volksseele mitspielt.

Schluss.

Die Gygersche Karte hat die Erwartung, dass von ihr bedeutsame Aufschlüsse über Vorgänge der Landesumgestaltung zu erwarten seien, nicht getäuscht. Sie hat uns zu drei wichtigen Ergebnissen geführt :

1. Durch die Einwirkung des Menschen und geologischer Agentien ist in 240 Jahren ein allgemeiner Rückgang der stehenden Gewässer erfolgt, der sich besonders im Verschwinden einer auffallend grossen Zahl von kleinen Seen äussert.
2. Die Entwaldung ist dagegen im nämlichen Zeitraum nur sehr unbedeutend gewesen, zu unbedeutend, als dass sie zur Erklärung etwaiger klimatologischer Veränderungen dienen könnte.
3. Seit dem 17. Jahrhundert hat sich die Rebe bei grosser Veränderlichkeit ihrer Verbreitung doch beständig neue Areale erobert.

Und nicht bloss die nackten Thatsachen sind es, zu denen die Kartenvergleichung uns geführt hat. Sie hat uns zugleich Einblicke in die Vorgänge selbst ermöglicht, in ihre Ursachen und Bedingungen, in ihre Tragweite und Bedeutung. Alle diese Ergebnisse hätten zum Teil auf anderm Wege gar nicht oder nur auf die mühsamste Weise gewonnen werden können. Wir konnten feststellen, dass am Verschwinden der kleinen Seen des Hügellandes auf eigentümliche Weise drei Hauptfaktoren: die Zuschüttung durch Transporte, die pflanzliche Verwachsung und die künstlichen Eingriffe des Menschen beteiligt sind; wir konnten, indem wir die Oberflächenformen ins Auge fassten, den Entwaldungsprozess auf die wichtigsten geographischen Bedingungen, denen er unterworfen ist, zurückführen; wir konnten ein gleiches zwar nicht auch für die Verschiebungen der Rebe unternehmen, wohl aber in kurzen Zügen andeuten, wie sich auch in diesem Vorgang der Mensch zu den geographischen Gegebenheiten gestellt hat.

Verzeichnis der benutzten Litteratur.¹

1. Einer Lobl. Statt Zürich eigenthümlich zugehörige Graff- und Herrschaften, Stett, Land und Gebiet, Sampt dero selben anstossenden benachbarten Landen und gemeinen Landvogteien. Mit Bergen und Talen, Hölzer und Wälden, Wassern, Strassen und Landmarchen. Alles nach geometrischer Anleitung abgetragen, auf diese Plan gebracht und vollendet A. Chr. 1667 zu Nutz und Ehren diesem seinem lieben Vaterland durch unterschriebenen Hans Conrad *Gyger*, Burger und Ambtmann im Kapelerhof Lobl. Statt Zürich. (*Gygersche Karte*.)
 - a) Erstes Original auf dem Staatsarchiv des Kantons Zürich.
 - b) Zweites Original auf dem Obmannamt des Kantons Zürich (kant. topogr. Bureau).
 - c) Hans Conrad Gygers Züricher Kantonskarte. Faksimilereproduktion. Zürich 1891. Hofer und Burger. Mit Erläuterungen von *H. Zeller-Werdmüller*.
2. *R. Wolf*, Conrad Gyger. Ein Beitrag zur zürcherischen Kulturge- schichte. Bern 1846.
3. *R. Wolf*, Geschichte der Vermessungen in der Schweiz. Zürich 1879. (Im Text einfach als *Wolf* citiert.)
4. Katalog der internationalen geographischen Ausstellung zu Bern 1891. Abteilung III: Alte Kartographie. Nr. 76 (Verfasser *J. H. Graf*).
5. *J. H. Graf*, Die Karte von Gyger und Haller aus dem Jahr 1620. Jahresbericht der Geograph. Gesellschaft von Bern 1891/92 p. 250—264.
6. *Däniker*, Plan des Schlosses Kyburg und der zugehörenden Güter, 1791, nach Gygers Karte entworfen. Original. Oberforstamt Zürich.
7. Topographische Karte des Kantons Zürich, 1 : 25 000. Nach den in den Jahren 1843—51 gemachten Aufnahmen 1852—65 auf Stein graviert. [Diese Karte ist eine frühe selbständige Bearbeitung des Aufnahmematerials der durch Dufour geleiteten eidg. Vermessungen. Da sich nachmals für alle schweizerischen Isohypsen- karten von 1 : 25 000 die Benennung Topographischer Atlas eingebürgert hat, citiere ich das Werk als Züricher Topographischer Atlas oder abgekürzt Z. T. A.]
8. Topographischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000 (auch Siegfriedkarte genannt). Es wurden gebraucht 93 Blätter.
9. Topographische Karte der Schweiz 1 : 100 000 (Dufourkarte).
10. Generalkarte der Schweiz 1 : 250 000.
11. Geologische Karte der Schweiz 1 : 100 000. Bl. 3, 4, 8 und 9.
12. *R. Wolf*, Handbuch der Astronomie, I. Bd., Zürich 1890.
13. *C. Regelmann*, Abriss einer Geschichte der Württembergischen Topo-

¹ Nur die häufiger benutzte Litteratur ist hier aufgeführt.

- graphie und nähere Angaben über die Schickhartsche Landesaufnahme Württembergs. Stuttgart 1893.
14. *E. Geltich und F. Sauters*, Kartenkunde. Stuttgart 1894.
-
15. *F. Mühlberg*, Ueber die erratischen Bildungen im Aargau. Aarau 1869.
16. *L. Rütimeyer*, Ueber Thal- und Seebildung. Basel 1869.
17. *A. Gutzwiller*, Molasse und jüngere Ablagerungen etc. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lieferung 14. Bern 1883.
18. *A. Heim*, Handbuch der Gletscherkunde. Stuttgart 1885.
19. *A. Wettstein*, Geologie von Zürich und Umgebung. Zürich 1885.
20. *E. Brückner*, Die Vergletscherung des Salzachgebiets, nebst Beobachtungen über die Eiszeit in der Schweiz. Geogr. Abhandlungen herausgegeben v. Penck. Wien 1886.
21. *F. v. Richthofen*, Führer für Forschungsreisende. Berlin 1886.
22. *L. Du Pasquier*, Fluvioglaciale Ablagerungen der Nordschweiz. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lieferung 31. Bern 1891.
23. *A. Aepli*, Erosionsterrassen und Glacialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Zürichsees. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lieferung 34. Bern 1894.
24. *F. Mühlberg*, Geologische Exkursion im östlichen Jura und aargauischen Quartär. Livret-Guide géologique. Lausanne 1894.
25. *A. Penck*, Morphologie der Erdoberfläche, 2 Bände. Stuttgart 1894.
26. *A. Penck, Ed. Brückner et L. Du Pasquier*, Le Système glaciaire des Alpes. Neuchâtel 1894.
-
27. *O. Sendtner*, Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.
28. *F. Senft*, Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen. Leipzig 1862.
29. *J. Früh*, Ueber Torf und Dopplerit. Züricher Dissertation. Trogen 1883.
30. *M. J. Klinge*, Ueber den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer etc. im Ostbalticum. Englers Jahrbücher für Botanik. Sep. Berlin 1889.
31. *Th. Steck*, Die Denudation im Kandergebiet. Jahresb. der Geogr. Gesellschaft. Bern 1891.
32. *C. A. Wiesner*, Beitrag zur Kenntnis der Seekreiden und des kalkigen Teichschlamms. Würzburg 1892.
33. *A. Kerner von Marilaun*, Pflanzenleben. Leipzig und Wien 1893.
34. *Th. Steck*, Beiträge zur Biologie des grossen Moosseedorfsees. Dissertation. Bern 1893. (Auch Mitt. der Berner Naturf. Ges. 1893.)
35. *A. Supan*, Grundzüge der physischen Erdkunde, 2. Auflage. Leipzig 1896.
36. *Ramann*, Organogene Ablagerungen der Jetztzeit. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, X. Beilageband. Stuttgart 1895.
-
37. Darstellung der Staatswaldungen des Kanton Zürich
38. » » Gemeinde- und Korporationswaldungen des Kantons Zürich. } Manuscripte des Zürcher Oberforstamts.

39. Kataster der Staats- und Gemeindewaldungen des Kantons Zürich, übertragen auf den Topographischen Atlas. Original. Oberforstamt Zürich.
40. Forststatistik des Kantons Zürich. Zusammengestellt 1879 durch das Oberforstamt. Winterthur 1880.
41. Statistische Mitteilungen betreffend den Kanton Zürich. Winterthur und Zürich 1891 - 1895.
42. Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1891 und folgende Jahrgänge. Zürich.
43. Ertrag und Geldwert der Weinernte in den Jahren 1892 und 1893. Zürich 1894.
44. Volkswirtschaftslexikon der Schweiz (Herausg. A. Furrer). Band II, Artikel Mass und Gewicht (Verfasser F. Ris). Band III, Artikel Waldbau (Verfasser A. Bühler).
45. E. Landolt, Der Wald. 4. Auflage. Zürich 1895.

46. Mandate des Kantons Zürich. Zürcher Staatsarchiv A. 42. 4.
47. Bauerngespräche. Handschriftliches Protokoll der durch die Physikalische Gesellschaft veranstalteten Unterredungen mit Landleuten. Zürcher Staatsarchiv. B. IX. d.
48. Preisaufgaben der Physikalischen Gesellschaft von Zürich. Zürcher Staatsarchiv. Sammelthek III Mg. 1.
49. H. Schinz, Der Kanton Zürich. Zürich 1842.
50. G. Meyer v. Knonau, Der Kanton Zürich, historisch - statistisch - geographisch geschildert. Bern und St. Gallen. Band I 1844, Band II 1846.
51. A. Miaskowsky, Verfassung der Land-, Alpen- und Forstwirtschaft der deutschen Schweiz. Basel 1878.
52. J. Strickler, Geschichte der Gemeinde Horgen. Horgen 1882.
53. W. Oechsli, Quellenbuch zur Schweizergeschichte. 2 Bände. Zürich 1886 und 1893.

54. H. Christ, Pflanzenleben der Schweiz. Zürich 1879.
55. O. Drude, Deutschlands Pflanzengeographie. 1. Band. Stuttgart 1896.
56. E. Ebermayer, Physikalische Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Berlin 1873.
57. A. Woeikoff, Der Einfluss des Waldes auf das Klima. Petermanns Mitteilungen 1885, p. 82.
58. E. Brückner, Klimaschwankungen seit 1700. Geographische Abhandlungen, herausgegeben von A. Penck. Wien 1890.

59. W. Roscher, System der Volkswirtschaft, Bd. II: Nationalökonomik des Ackerbaus. Stuttgart 1860.
60. W. Arnold, Ansiedelungen und Wanderungen der deutschen Stämme. Marburg 1875.
61. H. Riehl, Land und Leute (I. Teil der Naturgeschichte des deutschen Volkes). Stuttgart 1895.