Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich
Band: - (1933)

Artikel: Der Einfluss der alten Glashütten auf den schweizerischen Wald
Autor: Grosssmann, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377436

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: 08.12.2025

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

DER EINFLUSS DER ALTEN GLASHÜTTEN AUF DEN SCHWEIZERISCHEN WALD

von P.-D. Dr. *H. Großmann*, Forstmeister in Bülach

I. Allgemeines.

Da unser Land rohstoffarm ist, hat es früher nur wenig Industrie besessen. Eines der Gewerbe, das sich, wie der spärliche Bergbau und die Ziegelei, auf einheimische Rohstoffe stützen konnte, war die Glasfabrikation. Sie war früher ein wichtiges Verwendungsgebiet für Holz, das heute ganz verlassen ist. Und zwar mußte der Wald sowohl den Hauptrohstoff, die Asche, wie auch das für den Schmelzvorgang und die Glasbereitung nötige Brennmaterial liefern. Welche Rolle er dabei zu spielen und welche Einwirkungen er dadurch zu erdulden hatte, soll im Folgenden behandelt werden.

Da die Glaserzeugung in einer bestimmten Gegend örtlich und zeitlich gar oft unterbrochen werden mußte, in gewissem Sinne ein Walderleben führte, so hat sie uns wenig Nachrichten hinterlassen. Und diese wenigen sind noch weit zerstreut und tief vergraben in den Aktenbündeln der Archive, die ganz andere Materien beschlagen, so daß sie recht mühsam herausgearbeitet werden müssen und zudem nur bescheidene Ausbeute liefern. Gar oft sind die Überlieferungen dem reinen Zufall zu verdanken.

Die Ortsnamen als wichtige Urkunden geben uns in diesem Falle nur beschränkte Auskunft. Denn das Vorkommen von Namen wie *Glashütte*, *Glasofen*, *Glastobel*, *Glasbach*, *Glaserberg*, *Schmelzi* beweist nur, daß an diesen Orten einmal Glas gemacht wurde. Wann, wie viel, wie lange, vernehmen wir dadurch nicht. Immerhin sind diese Namen Hinweise, wo wir dieses Gewerbe suchen müssen.

Eine weitere Erschwerung bildet der Umstand, daß im Mittelalter und in der Neuzeit der Begriff Glaser nicht nur die Glasmacher, die Glasbläser, die Glashändler und Fenstermacher, sondern auch die Glasmaler umfaßte und dadurch vielfach die Feststellung der eigentlichen Glasmacher in den Urkunden nicht ermöglicht.

Die nachfolgenden Ausführungen werden vom Standpunkt des Waldes aus gemacht, vor allem mit Rücksicht auf den Holzverbrauch. Sie lassen daher die Technik des Gewerbes beiseite.

II. Überblick über die Herstellung und Verwendung des Glases im Laufe der Zeiten.

Das Glas war bereits den Ägyptern und Phöniziern bekannt, von wo es zu den Römern kam. Aber auch die Germanen und Gallier kannten das Glas, waren doch nach Plinius in Gallien Glashütten vorhanden*) [7]. Die Völkerwanderung hat die Glasmacherei nördlich der Alpen jedenfalls zum Verschwinden gebracht. Im Süden kam sie über Byzanz nach Venedig und 1289 nach Murano, auf welcher Insel im 15. Jahrhundert 24 Glashütten, zum Teil sehr große Betriebe, bestanden, die ihre Produkte, zuerst Steine und Glasperlen, dann kunstvolle Gefäße in alle Welt hinausschickten. Später wurden Venedig und Murano von der böhmischen Glasindustrie abgelöst. Die schweizerische Glasmacherei und -bläserei war von jeher stark vom Ausland abhängig. Venedig, Böhmen, gelegentlich auch Burgund und dann vor allem der Schwarzwald haben uns mit ihren Produkten beliefert. Ursprünglich wurde das Glas nur für Schmuck und Gefäße, erst später für die Herstellung von Fenstern verwendet.

Die ersten Glasmacher in unserem Lande müssen wir in den Klöstern suchen [11]. In St. Gallen lebte ein solcher Mann in der ersten Hälfte des 9. Jahrhunderts, der hohes Ansehen genoß. Die Klosterkirche von St. Gallen war erst um 900 und die dortige Schreibstube im 11. Jahrhundert, das Fraumünster in Zürich zwischen 871 und 876 mit Glasfenstern versehen. Von 1162—81 wurde in der Abtei Altenryf bei Freiburg i. Ue. Glas bereitet [19]. Aus Basel kennen wir aus der Zeit um 1300 einen Glaser. In Bern begegnen wir dem Glaserhandwerk um 1378 und in Zürich um 1431 [11]. Im allgemeinen besaßen noch im 11. Jahrhundert die Kirchen, im 13. Jahrhundert die Herrenhäuser, nur selten Fenster. Erst als dann gegen Ende des 14. Jahrhunderts auch in Profanbauten allgemein Glasfenster zur Verwendung kamen, blühte auch die Glasmacherei empor. Selbst aber noch im 15. Jahrhundert betrachtete das Ausland den Umstand als Luxus, daß in den schweizerischen Städten die Bürgerhäuser durchwegs mit Fenstern versehen waren. Früher benützte man an Stelle der Glasfenster Marienglas, Spat, Horn, Pergament oder sonstige Häute und Tücher.

---

*) Die Zahlen im Text deuten auf die Nummern im Literaturverzeichnis.

Mit der nun allgemeiner werdenden Verwendung von Glas entstand ein selbständiges Gewerbe, dasjenige der Glasmacher in den Glashütten, die außerhalb der Klostermauern lagen, meist im Walde, wo Brennholz und Sand zur Verfügung standen. Es ist spontan aus den Bedürfnissen der Bevölkerung erwachsen und durch die reiche Bewaldung des Jura, der Alpen und ihrer Vorberge begünstigt worden.

Wo standen nun die ersten Hütten? Im Jahre 1303 sind zwei solche nachweisbar am Oberrhein[13], die eine im Amte Wehr, die andere in Abdorf bei Lauffenburg, also im heutigen Kanton Aargau. Der Sage nach soll damals auch eine Hütte in Rotenthurm (Schwyz) bestanden haben. 1374 war eine Glashütte im bernischen Amte Schwarzenburg[3], 1450 eine solche in der Klus (Solothurn)[15], anfangs des 15. Jahrhunderts eine solche im Boonwald (bei Zofingen) und 1586 eine in Locarno[21] in Tätigkeit. Sie hatten gewöhnlich nur ein kurzes Leben und gingen nach Erschöpfung der Rohstoffe der Umgebung, vor allem der Wälder, wieder ein oder wanderten weiter. Der Aufschwung der deutschen Glasindustrie nach dem Dreißigjährigen Kriege beeinflußte auch die Schweiz. Der Schwarzwald wurde zum Ausgangspunkt eines schweizerischen Glasgewerbes, das bei uns seine Produkte absetzen und sich später nach Erschöpfung der dortigen Rohstoffe in den waldreichen Tälern der Innerschweiz selbst niederlassen konnte. Es entstanden eine Reihe von Glashütten im Entlebuch[14], in Iberg[5] und im Jura[2, 10]. Aber auch diese Hütten waren immer wieder zur Verlegung ihrer Standorte gezwungen, um die Holzversorgung sicherzustellen. Diese Wanderung dauerte bis ins 19. Jahrhundert hinein, bis sich infolge des Eisenbahnbaues die Glashütten durch Steinkohlenfeuerung und Sodaverwendung vom Walde lösten und den nötigen Sand auf dem Schienen- oder Wasserwege aus beliebig fernen Landesteilen, ja sogar aus dem Ausland zu beziehen in der Lage waren.

III. Die Rohmaterialien.

Je nach Heimat und Lage des Glasgewerbes hat sich die Verwendung der Rohstoffe herausgebildet. Früher mußte man sich mit den an Ort und Stelle oder in der Umgebung der Hütten vorhandenen Rohstoffen begnügen, wodurch die Eigenschaften des Glases bedingt waren. Zielbewußt gesuchte Eigenschaften verstand man daher nicht herauszubringen.

Allgemein gibt es viele Stoffe, die beim Abkühlen aus dem Schmelzfluß verglasen. Praktisch kamen aber nur ganz wenige in Frage. Nach alter Erfahrung sind es deren sechs, nämlich Kieselsäure, Tonerde, Natron, Kali, Kalk und Bleioxyd[6]. Als Rohmaterialien, die sie enthalten, fallen in Betracht: Asche, Soda, Glauber- und Kochsalz, Sand, Kalk und Ton. Da diese von Natur aus verschieden geartet und verunreinigt sind, entstand eine große Variabilität im fertigen Produkt Glas. Mit der Zeit und der gewonnenen Erfahrung kamen sie dann in bestimmt abgestufter Mischung zur Verwendung, wodurch ein gleichmäßigeres Glas erzielt wurde.

Diese Rohstoffe werden nun in einem besonders konstruierten Glasofen unter sehr hohen, früher stets durch Verbrennen von Holz erzeugten Temperaturen geschmolzen. Sie liefern beim Erkalten und Erstarren das durchsichtige Glas.

Schon früh erzählen uns Schriftsteller von der Herstellung des Glases. *Theophilus prebyter* sagt in seinen „Diversarum artium schedula"[16]:

„Darauf nimmst du zwei Teile der oben erwähnten Asche und den dritten Sand, welcher sorgsam von Erde und Steinchen gesäubert ist, wie du ihn an Wassern findest; menge das an einem reinlichen Orte."

Agricola erwähnt in seinem 12. Buch „de re metallica"[1] folgendes:

„Glas aus weißen Steinen, Kristallen ist das beste, dann solches aus durchsichtigen Kieseln und schließlich solches aus undurchsichtigen. Die Kiesel werden gepocht. Dann sind harte Säfte nötig im Nitrat oder Bergsalz oder Lauge oder sal alkali. Mische zwei Drittel Steine und ein Drittel Salz und etwas Magnet. Wer keine Säfte hat, nimmt zwei Teile Eichen- oder Birnbaumasche oder Buchen- oder Fichtenasche und ein Teil Sand."

Mathesius[12] erzählt in seinem 15. Buche vom Glasmachen in deutschen Hütten:

„Einige verwenden eigenen Sand, andere pochen Kiesel. Dazu geben sie Eichen-, Ahorn-, Buchen-, Tannen-, Kiefern- und Weidasche. Auch Salz wird verwendet, aber das polnische Steinsalz ist besser. Wiederum andere verwenden Farnwurzelasche."

Wie ehedem werden auch heute noch dieselben Mineraliengemische, nur in Form von andern Rohstoffen, geschmolzen und daraus Glas bereitet. Die Technik der Mischung, des Schmelzvorganges und der Glasbläserei interessieren uns hier nicht weiter und können übergangen werden. Dafür sind für unsere Betrachtungen noch einige Rohstoffe, vor allem Asche und Sand, wichtig.

Am Meer, wo Kochsalz oder natriumhaltige Pflanzen (Salzkräuter, Schilfwurzeln, Farne) oder natürliche Soda vorhanden waren, bildete das Natron den Rohstoff. Nordwärts der Alpen dagegen, wo die Bewaldung reicher war, verwendete man dafür Holzasche und später die daraus gewonnene Potasche, in welcher die eigentliche Potasche (K_2CO_3) die Hauptrolle spielte. Soda wurde hier früher nicht verwendet, denn bis etwa vor 70 Jahren waren Holzaschen und die Aschen einiger Pflanzen die alleinigen Rohmaterialien für die Gewinnung der Potasche.

In der Frühzeit der Glasfabrikation war die Holzasche direkt Ausgangsprodukt, wie uns *Theophilus* berichtet:

„Hast du dir im Sinne vorgesetzt Glas zu machen, so schneide zuerst vieles Buchenholz zusammen und lasse es austrocknen. Verbrenne es dann an einem reinen Orte gleichmäßig und siehe, daß du beim sorgfältigen Sammeln der Asche nichts von Erde oder Steinchen hinzubringest."

Dabei entstand das grüne, das sog. Waldglas, während für das Weißglas nur die gereinigte Potasche das Ausgangsprodukt bilden durfte.

Für entlegene Waldgebiete bildete die Veräscherung oft die einzige Möglichkeit der Holzverwendung. Oft wurden vom Waldbesitzer Glaser und Aschenbrenner geradezu gerufen, um aus dem Walde wenigstens eine bescheidene Rendite herauszubringen. Gewöhnlich war die Aschengewinnung nur da gestattet, wo eine andere Verwendung des Holzes unmöglich war. An einzelnen Orten wurden schon um 1500 Aschebrennen und Errichtung von Glasöfen verboten. Die vielen Wiederholungen dieser Verbote und selbst die mittelalterlich grausamen Strafen für ihre Übertretung scheinen indessen nicht wirksam gewesen zu sein. Mit dem steigenden Brenn- und Nutzholzkonsum mußte die Veräscherung des Holzes eingeschränkt werden oder ganz aufhören.

Für die Gewinnung der Asche waren praktische Kenntnisse nötig, von denen der Erfolg der Ausbeute in hohem Maße abhing. *Agricola* erwähnt als solche:

„Die Aschen aber wirt uß alten beumen gemachet, welcher stock, so er sechs werkschuh in die höhe gewachsen, ist außgehauwen unnd feur darin geworffen, der ganz baum verbrennt, und zu äschen gemacht wirt, welchs im winter geschicht, so der schnee lang liget oder im sommer, so es nicht regnet: dann die platzregen, zu andern zeiten des jars, daß sie die äschen mitt der erden vermischendt, machendt sie dieselbigen unsauber. Der halbe soll als dann eben auß diesen beumen, in vil stuck zerhauwen, und under dem tach verbrennt, die äschen gemacht werden."

Nicht alle Holzarten und alle Baumalter ergaben gleich gute Asche. Auch die Art der Verbrennung war wichtig, indem der Baum nicht mit hellem Feuer, sondern nur durch Glimmen verbrennen sollte. Gute Asche sollen morsche, von Schwämmen befallene Buchen, ebenso Nadelholzreisighaufen ergeben haben. Für die Glasmacherei bevorzugt wurde die schwere, weiße Tannenasche, da sie ein helles Produkt lieferte, während Föhren- und Fichtenasche unreines, blasenreiches und grünes, Eichenasche sogar bräunliches Glas erzeugte. Die Buchenasche war viel ergiebiger als die Tannenasche.

Die Gewinnung der Potasche aus der Rohasche vollzog sich in der Kalzinier- oder Sudhütte, die meist im Walde an einem Bache stand. In großen Holzbottichen, den Äschern, gewann man durch Auslaugen mit Wasser die löslichen Stoffe aus der Holzasche. Die Lauge dampfte man auf primitiven Herden wieder ein, wozu nochmals Holz nötig war. Der kristallartige, schwarzbraune oder weiße Rückstand wurde im Kalzinierofen kalziniert, wozu wiederum Brennholz die Hitze liefern mußte. Für die Herstellung von 100 kg kalzinierter Asche waren noch im 19. Jahrhundert 5 bis 6 m^3 weiches Brennholz nötig, wovon ein Drittel auf das Kalzinieren, der Rest auf das Eindampfen entfiel. Früher stellte sich der Holzbedarf hiefür wesentlich höher. Der gesamte Holzbedarf für die Gewinnung und Herstellung der Potasche war geradezu erschreckend groß. Zur Herstellung von 100 kg reiner Potasche war die Veräscherung von 180 m^3 Holz nötig, wozu dann noch die 5 bis 6 m^3 zum Sieden und Kalzinieren kamen. Es ist daher sehr wohl begreiflich, daß eine namhafte Potaschenproduktion die Wälder zu lichten oder gar zu zerstören vermochte.

Begreiflicherweise bildete auch der weit verbreitete Kiesel einen Hauptrohstoff für die Glasbereitung. Meist wurde er in der Form des Quarzsandes verwendet, wobei der eisenlose Tertiärsand sich besonders geeignet erwies. Denn der Eisengehalt gab für die Brauchbarkeit des Sandes den Ausschlag, indem feines Glas nur wenig oder gar kein Eisen enthalten darf. Vielerorts gewann man den Kiesel aus den in Bach- und Flußbetten zusammengelesenen Kieselsteinen durch Pochen oder aus dem Quarzsand der Wasserläufe durch Waschen.

Den Kalk, das verbreitetste und billigste Rohmaterial, benützte man in Form von Kalkstein, Quarz, Bergkristall, Marmor, Tuffstein, Kreide, Gips oder Flußspat.

Tonerde, Bleioxyd, Zutaten und Ofenbaustoffe interessieren uns hier weiter nicht. Ihre Gewinnung und Verwendung wird daher übergangen.

IV. Die Betriebsmaterialien.

Das wichtigste Betriebsmaterial der alten Glashütten war das Brennholz. Schon *Theophilus* sagt im Kap. IV seiner „Schedulae“:

„Nachdem Ofen und Asche zugerichtet, so nimm im Rauche vollkommen ausgetrocknetes Buchenholz und entfache ein reiches Feuer von beiden Seiten im größern Ofen.“

Auch *Agricola* meldet darüber:

„Man soll mit dürrem Holz feuern, indem Tag und Nacht zwei Knaben schüren und dafür sorgen, daß kein Rauch entsteht, sondern nur eine gute Flamme vorhanden ist.“

Mathesius bestätigt dies, indem er sagt:

„Schmelzen muß man mit dürrem Holz, so daß kein Rauch entsteht, denn Rauch macht das Glas dunkel.“

So war und blieb das Holz Jahrhunderte hindurch das Brennmaterial für das Schmelzen des Glases, bis die Eisenbahnen die Kohle ins Land brachten. Wenn auch einzelne Glashütten im Lande in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zeitweise mit Molassekohlen betrieben (1772 Paudex, 1776 Semsales und 1811 Elgg) oder Konzessionen für neue Glashütten nur unter der Bedingung der Kohlenfeuerung erteilt wurden, so war diese Erscheinung eng begrenzt infolge des schweren Holzmangels jener Zeiten.

Im holzarmen England dagegen wurde bereits im Jahre 1611 Steinkohle zur Feuerung verwendet und die Holzfeuerung geradezu verboten. 1619 kam bereits in Rouen englische Steinkohle und 1789 in Schlesien die dortige Kohle zur Verwendung im Glasofen[4].

Der Verbrauch an Holz war groß, wenn auch im Verhältnis zu demjenigen für die Potaschegewinnung verschwindend klein. Für das Jahr 1856 kann man aus dem Vergleich zwischen Glasproduktion und Holzverbrauch für die österreichischen Glashütten ein Verhältnis von einem Gewichtsteil Glas zu 12 Gewichtsteilen Holz für die Schmelze allein herausrechnen. In den böhmischen Tafelglashütten betrug dieses Verhältnis 1 : 9. Es benötigten demnach damals 100 kg Glas zum Schmelzen 1,7 m^3 dürres Buchen- oder 2,8 m^3 dürres Fichtenholz. Früher war dieser Holzbedarf wesentlich höher.

V. Der Hüttenbetrieb.

Die alten Glashütten waren, wie ihr Name sagt, einfache Holzbaracken. Sie wurden bei Einstellung des Betriebes ohne weiteres abgebrochen und verlegt oder verlassen. Gelegentlich brannten sie auch ab. Ihr wertvollster Bestandteil war der Glasofen, der aber auch nur für einige Monate in Betrieb stand und dann erneuert werden mußte. Die mit einiger Fachkenntnis zu erstellenden Glasöfen waren wenig sparsam eingerichtet in bezug auf den Holzverbrauch. Wir werden kaum fehlgehen, wenn wir annehmen, daß die alten Öfen etwa das Doppelte bis Dreifache an Brennholz benötigten gegenüber denjenigen aus der Mitte des letzten Jahrhunderts.

Mit den alten Glashütten waren oft Mühlen-, Brauerei-, Tavernen-, Fischerei- und Jagdrechte verbunden. Die Glasersiedelungen stellten oft kleine Dorfwirtschaften für sich dar, die sich selbst versorgten. Gelegentlich kam ihnen die Obrigkeit entgegen durch Steuer- oder Zollerlaß für die in den Waldgebieten schwer zu beschaffenden Lebensmittel oder durch Überlassen von Land für die Eigenproduktion von Lebensmitteln oder von Wald zur Urbarisierung für den nämlichen Zweck.

Als die Glasmacherei an Ausdehnung gewann, bildeten sich die Glasergewerkschaften, die sog. „Gewerke" aus, die im Gegensatz zum zünftigen „Antwerch" keine Zünfte darstellten. Auch sie umfaßten die Glasmacher im Walde wie die Glaser und Glasmaler, die in den Städten das Glas weiter verarbeiteten. Im Gegensatz zum Ausland haben in unserem Lande die Glashütten nur zu einer größeren Siedelung, „Glashütten" bei Zofingen, den Grund gelegt.

VI. Das Produkt Glas.

In der Frühzeit kannte man nur ein unreines und wenig durchsichtiges Glas für die Herstellung der Scheiben und Gefäße, das sog. Waldglas oder „vitrum silvestre sive montanum". Aus Asche und Quarzsand geschmolzen, war es hart und widerstandsfähig, im Gegensatz zum hellen, venetianischen Glas. Die Renaissance brachte dann die venetianische Art der Glasherstellung auch zu uns und bewirkte damit eine bedeutende Hebung und Veredlung der Glasmacherei. Schmelze und Technik wurden besser und rationeller gestaltet. Später kam dann noch die Veredlung durch Fäden, Malen, Vergolden, Gravieren und Schleifen dazu.

VII. Die Standorte der schweizerischen Glashütten.

Die alten Glashütten waren alle rohstofforientiert. Sie lagen da, wo Rohstoffe und Brennmaterialien vorhanden waren und wurden deshalb in den stark bewaldeten Jura oder in die waldreichen Voralpentäler hineingebaut.

Die oft nur kurze Lebensdauer der alten Glashütten, ihre häufige Verlegung und die gelegentlich vorhandene Zusammengehörigkeit zweier Hütten zum selben Betrieb erschweren eine genaue Feststellung und Datierung der einzelnen Betriebe stark.

Immerhin lassen sich im Gebiete der heutigen Eidgenossenschaft einige Gebiete feststellen, die eine bedeutende Glasindustrie besessen haben. Die wichtigsten davon sind das *Doubstal* und das *Birstal* im Berner Jura, das „*Thal*" und *Guldental* im Solothurner Jura, das *Entlebuch*, das *obere Sihltal*, das *untere Tessintal* und die *Mittelwaadt*. Von den etwa 60 bekannten Hütten *), die im Laufe der Jahrhunderte in unserem Lande bestanden haben, vermochten sich sechs in die Gegenwart herüberzuretten. Sie alle sind rationell eingerichtete Großbetriebe, die mit dem Walde in keiner Beziehung mehr stehen, da sie weder Roh- noch Betriebsmaterialien von dorther beziehen. Naturgemäß haben sie sich an den Bahnen, die ihnen diese Stoffe zuführen, niedergelassen.

VIII. Die Einwirkung auf den Wald.

Da die Roh- und Betriebsstoffe für die alten Glashütten aus dem Walde stammten, so haben diese im Walde auch bestimmte Spuren hinterlassen. Wenn wir bedenken, daß noch im 19. Jahrhundert für die Herstellung von 100 kg Glas ca. 100 m^3 Holz nötig gewesen sind, dieser Bedarf für die älteren Hütten noch wesentlich höher war, so begreifen wir auch, daß der Wald durch die Glasmacherei Wunden erhalten hat, die wir heute noch als Narben wahrnehmen können.

Bei den ersten Hütten, die tief in den Wäldern steckten, hören wir wenig von Brennholzmangel. Es scheint damals noch genug Holz vorhanden gewesen zu sein. Aber trotzdem mußten sie nach Erschöpfung der Holzvorräte den Standort wechseln. Nun war vielleicht im allgemeinen (örtlich stark verschieden!) etwa bis Mitte des

*) Eine Standortskarte ist vom Verfasser vorbereitet.

16. Jahrhunderts Holz genug da, so daß der Verbrauch für die Glashütten die Holzversorgung des Landes nicht beeinträchtigte. Im Gegenteil. Das Glasergewerbe, das aus brachliegenden Urprodukten wichtige Stoffe erzeugte, wurde gelegentlich von waldbesitzenden Landesherren herbeigezogen und gefördert, um auf diese Weise eine Rente aus dem sonst wenig einträglichen Grundbesitz zu erzielen.

Da man sich in jener Periode mit den einheimischen Rohstoffen begnügte und begnügen mußte, gab man sich auch mit dem aus ihnen erzeugten Glas zufrieden und gewann die Potasche zum größten Teil aus „Waldasche". Da zu ihrer Gewinnung enorme Mengen Holz nötig waren, beeinflußte das Aschenbrennen die Zusammensetzung der Wälder in wesentlichem Maße. Es wurden vor allem alte Buchen eingeäschert. so daß diese Holzart vielerorts aus den Wäldern verschwand. Die Glaser haben vielfach selbst die Aschenbäume im Walde angezeichnet, gelegentlich dies aber den Aschenbrennern überlassen. Als noch Holz genug vorhanden war, konnten die Hütten ihren Standort nach dem Vorhandensein der übrigen Rohmaterialien wählen, wie dies auch in der Klus geschah, wo Glassand, Hupper- und Tonerde den Standort bestimmten. Die eingehende Glasmacherordnung von 1480 verrät dort noch keinerlei Sorge um die Beschaffung des Holzes und keinerlei behördliche Einschränkung in bezug auf die Ausbeutung der obrigkeitlichen wie der privaten Wälder. Immerhin möchte die Tatsache, daß 1495 Aschenbäume aus dem Baselbiet bezogen wurden, darauf hindeuten, daß man die heimischen Wälder schonen mußte.

Nach den frühen Nachrichten über die Glashütten von Grasburg von 1406 lieferten die Glaser sogar Asche nach Freiburg hinein, und um 1480 ist ein regelrechter Handel mit „Weidasche" aus den Hochwaldungen von Grasburg (= Schwarzenburg) an die Färber von Freiburg bekannt. Die dortigen Glaser hielten sich in den Wäldern eigene Aschenbrenner.

Immerhin scheint dann bald nicht nur allein Waldasche zur Potaschengewinnung verwendet worden zu sein, sondern auch die durch besondere Aschensammler im Frühjahr zusammengekaufte Asche des Hausbrandes und der Herdfeuer aus den Häusern vom Winter her.

Erst allmählich scheint die Furcht vor dem Holzmangel auch den Holzverbrauch für die Glasmacherei eingeschränkt zu haben. Das

Holz war in der Nähe der größern Verbrauchszentren rarer geworden, so daß es von weiter her beschafft werden mußte und infolge des weitern Transportweges — meist zu Wasser — mehr Wert erhielt. Während des Dreißigjährigen Krieges, als Deutschland seine Glasindustrie einbüßte, blühte sie bei uns empor, was vor allem den exponierten Standorten von Solothurn und Basel zustatten kam. Nach dem Kriege aber, als sie in Deutschland wieder gedeihen konnte, ging die hiesige Kriegsglasindustrie wieder ein. Einzig Court, Iberg und Vieille Verrerie am Doubs glasten dank ihres Waldreichtums fast ein Jahrhundert weiter.

In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts entstanden, wohl durch den vermehrten Glasverbrauch und die aufstrebende Industrie veranlaßt, verschiedene Glashütten wie Alptal, Entlebuch, Schangnau, Vättis, später Semsales, Personico, Guldental und Roches, alle aber schon von behördlichen Erlassen in der freien Holzversorgung behindert. Während sich im Solothurner Jura die ersten einschränkenden Bestimmungen bereits 1580 bemerkbar machten, war andernorts die Benutzung der Waldungen für die Glaser noch völlig deren eigenem Ermessen überlassen. Selbst 1739 noch erhielt die Hütte Vättis vom Kloster Pfäfers Bauholz gratis zugesichert. Infolge Holzmangels zogen die Kluser Hütten tiefer in den Jura hinein, nach Gänsbrunnen, Rüschgraben, Court, wo noch Holz vorhanden war. Am Doubs konnten sich die Hütten infolge Waldreichtums der Gegend erhalten, wurden aber zu verschiedenen Malen verlegt (1708 Montjoie, 1747 Esserdilles, wo in Art. 2 der Konzessionsurkunde für diese Hütte festgestellt wird: „Ist in der Nähe kein Holz mehr, so darf er seine Glashütte abbrechen und doubsabwärts eine neue erstellen. Holz bekommt er nur an solchen Orten, wo man es nicht leicht abführen kann.“) Erst in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts aber, als die mehr oder weniger seßhaften und größern Hütten im Guldental, im Entlebuch, in Semsales und in Personico, vor allem unter den aus dem Schwarzwald eingewanderten Glaserfamilien Schmied und Siegwart zu arbeiten begannen, ging es dem Walde ans Leben.

Betrachten wir hier das eine Glasmacherzentrum, den Solothurner Jura. Die Hütte im waldreichen und wenig aufgeschlossenen Guldental war die bedeutendste. Zugunsten derselben und zum Schutze der Wälder war die Ausfuhr von Holz und Potasche streng verboten. Eine Ausnahme war 1741 für die basellandschaftliche

Hütte im Bogental gemacht worden, da diese mit Ausnahme der umliegenden Höhen Holz einzig aus dem Kanton Solothurn über das „Neuhüsli“ beziehen konnte. Auch die später auf bischöflichemTerritorium gegenüber Bärschwyl errichtete Hütte besaß das Zugrecht für alles aus den Birsvogteien des Kantons Solothurn ausgeführte Holz, neben besondern Holzlieferungsverträgen mit dem Fürstbischof in Pruntrut und dem Abt von Lützel. Als infolge der Waldverwüstungen im Guldental die Obrigkeit scharfe Verbote gegen den Ankauf von Holz aus den obrigkeitlichen Waldungen erließ, konnte jene Hütte ihren Bedarf an Brennholz nur noch in den Privatwaldungen aufkaufen, was dann allerdings in großem Maßstab geschah. Im Jahre 1790 waren die Wälder im Guldental gänzlich ausgeholzt. Die Hütte hatte damals 2480 Klafter Holz am Lager, worauf ihr jeglicher weitere Ankauf verboten wurde. Die Glaser kümmerten sich aber wenig um dieses Verbot, so daß schon 1793 die Feuerarbeiter im Tal über die Holzschläge der Glaser am Vorberg klagten. Der Streit zog sich dann bis Ende des Jahrhunderts hin. Das Privileg für das Aschesammeln in den Birsvogteien wurde ihr infolge der französischen Besetzung des Bistums auf Falkenstein ausgedehnt. Im Jahre 1798 verbot die Obrigkeit nochmals der Hütte jeden Holzankauf. Wie ernst das Verbot gemeint war, zeigt der Umstand, daß sie im selben Jahre dem gewesenen Schultheißen Grimm von Solothurn die waldreiche „große Rotmatt“ bei Beinwil abkaufen konnte. So zog sich die Sache hin. Im Jahre 1818 war plötzlich wieder ein Holzvorrat für 15 Jahre gesichert. Im Sommer wurde im Guldental, im Winter in der Hütte Bärschwil (genauer Laufen) geglast, bis dann im Jahre 1846 die Hütte in Waldenstein, die mit Roches zusammenarbeitete, eröffnet wurde. Die Glashütte im Guldental ist im Jahre 1852 eingegangen. Bei der Liquidation waren 32 Wälder im Werte von 142000 Franken und geschlagenes Brennholz im Werte von 33000 Franken vorhanden. Die Besitzer hatten es somit an Vorsorge nicht mangeln lassen. Aber gerade deshalb, weil immer weiter entfernt liegende Wälder zur Nutzung herangezogen werden mußten, gestaltete sich der Betrieb teuer und unrentabel. So war schon im Jahre 1842 von den Hütten Guldental-Bärschwil mit der Hütte Moutier ein Vertrag abgeschlossen worden, wonach jeder der beiden Partner sich verpflichtete, im Umkreis von einer halben Meile um den andern kein Holz zu kaufen. Als die Glasbereitung im Guldental aufhörte, hinterließ sie eine arge

Waldverwüstung. Das ganze Guldental und die benachbarten Höhen waren völlig ausgeholzt. Auch in Waltenstein gehörten die Wälder des Tales der Glasmacherfamilie Gresly.

Aufschlußreich liegen auch die Verhältnisse im Entlebuch. Schon 1609 hatte sich eine Glashütte in den waldreichen Tälern der Waldemme niedergelassen. Von ihr wissen wir wenig. Sie scheint genug Holz zur Verfügung gehabt zu haben. Erst als die Glasmacherei durch die aus dem Schwarzwald zugewanderten Gebrüder Siegwart im Jahre 1723 nacheinander die Hütten *Südel, Sörenbergli* und *Fontanne* eröffnete[14, 22], begann die Abholzung und Entwaldung im Entlebuch im großen. 1741 kauften diese den stehenden Holzvorrat eines ganzen Hochwaldes, während sie Privatwaldungen nur mit obrigkeitlicher Bewilligung erwerben konnten. 1760 wurde ihnen der Ankauf stehender Waldungen allgemein freigegeben, so daß sie 1764 auf der Hirsegg bedeutende Käufe tätigen konnten. Die drei Hütten auf Fontannen benötigten jährlich etwa 800 Klafter fünf Fuß langes Holz. Daneben verkauften die Glaser aber noch viel Holz in den Kanton Bern. Laut einem Vertrag von 1763 bestand auch ein reger Handel mit Asche zwischen den Glasern und den Bleikern und Färbern im Entlebuch. Ein obrigkeitlicher Erlaß von 1764 bezog sich jedenfalls auf die Aschenbäume, als welche nur abgängiges Holz verwendet werden durfte. Einem Gesuch vom Jahre 1810 um Verlegung der Hütte nach Sörenberg, wo genug Holz aus Obwalden und aus Privatwäldern zur Verfügung stehen würde, entsprach die Regierung nicht. Sie stellte zudem die Bedingung, daß auch für die andern Hütten das Holz nur geflößt und nicht geklust werden dürfe. Daß sich auch hier die Glaser schöne Vorräte zu sichern verstanden, beweist ein jährlich etwa 1000 Klafter betragender Export, der zum großen Teil aus den entlebuchwärts gelegenen Teilen von Obwalden bestritten wurde.

Für die Hütte im Südel holzten die Glaser das Gebiet zwischen Schrattenfluh und Brienzergrat, dann für diejenige im Kragen das Einzugsgebiet des Kragenbaches und zuletzt für Thorbach das Hochwäldigebiet aus. Die Standorte der Hütten waren geschickt am Unterlaufe der Bäche gewählt, die ihnen das nötige Holz zutriften mußten. 1869 mußte Thorbach wegen Holzmangel aufgegeben werden. Daß das Entlebuch in seinen erreichbaren Wäldern ausgeholzt war, beweist der Ankauf der Teufimatt von der obwaldnerischen Kor-

poration Freiteil-Sarnen durch die Hütte in Fontannen. Sie soll bis 1791 entwaldet gewesen sein. Neue Verträge, die mit erschwerenden Bestimmungen zu Anfang des 19. Jahrhunderts abgeschlossen wurden, bezogen sich jedenfalls auf abgelegenere Gebiete dieser Alp. Eine Bestimmung aus dem Jahre 1824 schreibt vor, daß Dolden und Äste liegen bleiben sollen und nicht verbrannt werden dürfen (jedenfalls zur Aschengewinnung). Als die Hütte dann 1818 nach Hergiswil verlegt wurde, kauften die Siegwart Wald im Lungerer Rohr und von 1811—35 etwa 700 ha in der Gegend von Alpnach, nämlich den Sagel-, Finsterwald, den Haspelgraben, den Schwardegg-, Holzstockwald und andere. Die Abholzungen in jenen Flyschgebieten haben viel zur Verwilderung der dortigen Wildbäche beigetragen und sind damit zur Ursache der heute notwendigen Verbauungen geworden. Für die Teufimatt, die heute durch großzügige Entwässerungen und Aufforstungen wieder produktiv gestaltet werden muß, liegen die Verhältnisse gleich.

Ein Expertenbericht von 1815 gibt uns Einblicke in den damaligen Waldzustand im Tale der Waldemme. Daraus erfahren wir, daß die Glashütten überall im Lande schwer zu tilgende Spuren hinterlassen haben, daß nicht so sehr das geschlagene Holzquantum, sondern das nachherige Ausbrennen der Waldungen zur Potaschegewinnung schädlich gewesen sei, indem der Nachwuchs zerstört und der Waldboden der Schmalviehweide ausgeliefert worden sei. Daraufhin gestattete die Regierung die geplante Errichtung der Glashütte in Sörenberg nicht, erlaubte noch den Verbrauch des im Kragen lagernden und angekauften Holzes, reduzierte das Potaschebrennen auf bestimmte Gebiete und bestellte für die den Glasermeistern gehörenden Wälder eine sachkundige Aufsicht.

Die großen Wasserschäden, die in den Jahren 1842 und 71 über jene Gebiete hereinbrachen, waren nicht zum geringen Teil den ausgedehnten Kahlschlägen durch die Glashütten zuzuschreiben.

Von den Glashütten im oberen Sihltal sind wohl Dokumente vorhanden, sie berichten uns aber nichts über den Einfluß auf den Wald. Die Hütten erhielten bestimmte Wälder, aber nur beschränkte Rechte zum Aschenbrennen zugeteilt.

Die alles lähmende Holznot im 18. Jahrhundert, welche die Eingriffe der Staatsgewalt verursacht und dann später auch die Forst-

wirtschaft und Forstwissenschaft geschaffen, hat in unseren Landen auch die Glasmacherei eigentlich nie recht aufkommen lassen. Holz war Hauptrohstoff und unersetzlich, sein Verbrauch bei unserer relativ dichten Bevölkerung für den Glashüttenbedarf zu groß, als daß solche industrielle Unternehmen auf die Dauer damit hätten versorgt werden können. Eine zielbewußte Forstpolitik zur Versorgung der Wirtschaft mit Holz war dem Einheitsstaat der Helvetik vorbehalten. Er suchte einerseits solch holzfressende Gewerbe nicht neu entstehen zu lassen, anderseits den Holzverbrauch für die bestehenden Hütten im Sinne nachhaltiger Benutzung der Wälder zu regeln[17]. Als um die Konzession für die Errichtung einer Glashütte in Thun nachgesucht wurde, gab die Regierung ihre Einwilligung unter der Bedingung, daß sie mit Steinkohle betrieben werde und daß auf 40 Zentner Steinkohle nur 1 Klafter Buchen- oder 1½ Klafter Tannenholz verbraucht werden dürfen. Bei der Hütte in Semsales suchte man, nachdem die Feuerung mit Molassekohlen der Umgebung nicht befriedigt hatte, die Nachhaltigkeit der Holzlieferung durch Zuteilung bestimmter Staatswälder in den Bezirken Bulle, Rue, Oron und Châtel-St. Denis sicherzustellen. Diese Waldungen wurden den Forstbehörden entzogen und der Bergwerksadministration unterstellt, „damit die Glasfabrik von Semsales auf den möglichst hohen Stand von Cultur, deren sie fähig ist, gebracht und ihr Brennmaterial auf ewige Zeiten hin gesichert wird". Wenn hiefür auch 200 Jucharten nicht genügten, so lag das, wie überall in der Helvetik, an den Widerständen des praktischen Lebens und an der kurzen Tätigkeitsdauer der helvetischen Behörden. Es scheint auch, daß Steinkohlen- und Torfbrand nur grünes und weißes Hohlglas ergeben haben, während zur Herstellung von Kristall- und Fensterglas Holzbrand nötig war. Ein projektierter Abtausch der nahen Staatswälder mit entlegeneren, aber viel größern Gemeindewaldungen, der dem Brennstoffmangel hätte abhelfen können, scheiterte an verschiedenen Widerständen.

Die große Erleichterung für den Wald trat mit dem Momente ein, als infolge steigender Soda- und Kochsalzproduktion statt Potasche Sulfat oder Soda zur Herstellung des Glases verwendet, vor allem als im Ausland Soda im großen chemisch hergestellt und billig ins Land geliefert wurde. Statt des frühern Kali- stellte man nunmehr Natronglas her. Damit war der Wald der alten Geißel des Potaschebrennens los.

Als dann Mitte des 19. Jahrhunderts die Eisenbahnen die billige Kohle in genügender Menge ins Land brachten und damit eine tiefgreifende Umwälzung in der gesamten Industrie bewirkten, lieferten sie auch den Ersatz für das Brennholz in den Glashütten. Der Glaser nahm diesen um so lieber an, als er keine großen Holzlager mehr halten mußte und die Temperatur im Schmelzofen besser regulieren konnte als beim Holzbrand. Damit wurde der einheimische Wald eines weitern dauernden Anspruches ledig, der ihm zuerst zum Segen, später vielfach zum Fluche geworden war. Die Glashütten Monthey und Hergiswil gingen in den 70er Jahren zur Kohlenfeuerung über. Damit wurde die Glasindustrie, die früher rohstofforientiert gewesen war, an die Bahnen gebunden, die ihr auch Glassand aus geeigneten Vorkommen anderer Landesgegenden, feuerfeste Erde und Zuschläge lieferten, anderseits aber auch die Konkurrenz des Auslandes stark steigerten. Dieser erlagen denn auch im 19. Jahrhundert eine Reihe von Glashütten, während sich die andern an der Bahn niederließen.

IX. Schlüsse.

Zum Schlusse stellen wir zusammenfassend fest:

1. In frühern Zeiten waren enorme Holzmengen nötig, um das bißchen Glas zuzubereiten und zu schmelzen.
2. Oft war der Wald überhaupt bloß durch die Glasmacherei nutzbar zu machen, da er sonst wenig oder gar keinen Wert besaß.
3. Die alte Glasmacherei wurde unkapitalistisch, nur handwerks- oder gewerbemäßig betrieben. Entsprechend war auch der Holzverbrauch sorglos.
4. Vorerst erstreckte sich die Entwaldung nur auf die nähere Umgebung der Hütten. Erst als im 18. und 19. Jahrhundert größere Unternehmen ihr Einzugsgebiet erweiterten, ihre Produktion steigerten, wurden sie dem Walde gefährlich.
5. Da die Transportmöglichkeiten für das Holz beschränkt waren, führte dies an verschiedenen Orten zu Holzmangel.
6. Erst die Konkurrenz des Auslandes und die Einfuhr von Kohle infolge des Baues von Eisenbahnen haben den Wald entlastet. Die heutigen sechs Glashütten haben zum Walde gar keine Beziehungen mehr. Zum Glück! Denn für die vor dem Kriege pro-

duzierten 13 Mill. kg Glaswaren wären nach der alten Herstellungsweise ebensoviel m³ Holz nötig gewesen, während unser Land jährlich bloß 3 Mill. m³ Holz erzeugt.

7. Die Glashütten, die auch bei uns immer rohstofforientiert gewesen waren, teilen dieses Geschick mit andern Gewerben, die durch Bezug von Nebennutzungen eng mit dem Walde verbunden waren, wie Erzverhüttung, Salpetersieden, Harzerei, Teerschwelen und Rindengewinnung. Nach dieser Richtung hat die Verbindung unseres Landes mit dem Weltverkehr durch das Mittel des Schienenstranges viel tiefer in die Waldwirtschaft und den Zustand der Waldungen eingegriffen als allgemein angenommen wird *).

8. Mit Ausnahme einiger Ansätze in der Helvetik, die sich auf die Glashütte Semsales beziehen, hat der Bedarf der Glashütten in unserem Lande nirgends zu einer geordneten Forstwirtschaft mit Sicherstellung der Holzversorgung durch die Forsteinrichtung geführt.

9. Die Glashütten haben die Waldungen ihrer nähern und weitern Umgebung beeinflußt, indem sie die Holzartenverteilung durch stete Bevorzugung des Buchenholzes einseitig gestalteten und die Beschaffenheit der Bestände durch die ausgedehnten Kahlschläge auf weite Strecken nach der Gleichaltrigkeit verschoben. Diese Einwirkungen sind bei Untersuchungen der Wälder zu analysieren, um dem Werden des heutigen Waldbildes gerecht zu werden.

X. Literatur und Quellen.

1. *Agricola, G.:* De re metallica. Vom Bergwerk 12 Bücher. Übersetzung von Jeronymus Froben und Nicl. Bischoff von Basel. Basel 1557.
2. *Beuret-Frantz, J.:* Meuniers et verriers d'autrefois dans la vallée du Doubs. Saignelégier 1916.
3. *Burri:* Die einstigen Glashütten im Gebiete der Herrschaft Grasburg 1374—1400. Bl. f. bern. Gesch. 25, Jahrg. 1929/30.
4. *Czihak, E. v.:* Schlesische Gläser. Breslau 1891.
5. *Dettling, Alois:* Die Glasfabrikation im Kanton Schwyz. U.-Iberg 1922.
6. *Dralle, Rob.:* Handbuch der Glasfabrikation. 2 Bde.

*) Eine allgemeine Untersuchung dieser Verhältnisse ist vom Verfasser begonnen worden.

7. *Friedrich, Karl:* Altdeutsche Gläser. Nürnberg 1884.

8. *Hausrath, E.:* Zur Kenntnis der Bedeutung der Potaschebrennerei für die Waldwirtschaft früherer Jahrhunderte. Allgem. Forst- u. Jagdzeitg., Jahrg. 1903, S. 148.

9. *Heraclius:* Über die Farben und Künste der Römer. IV. Bd. d. Quellenschriften f. Kunstgesch. u. -Technik. Wien 1874. Herausgegeben von Dr. Alb. Ilg.

10. *Krieg, E.:* L'industrie du verre dans le Jura bernois. Actes d. l. soc. jurass. d'émulation. 1905 p. 115.

11. *Lehmann, Hans:* Geschichte der Glasmalerei in der Schweiz. Mitt. d. Antiquar. Ges. Zürich, Bd. 26.

12. *Mathesius, Joh.:* Sarepta und Bergpostill. 15. Predigt „vom Glasmachen". Nürnberg 1562.

13. *Mone, F. J.:* Gewerkschaften für Eisen, Glas und Salz am Oberrhein. Zeitschr. f. Gesch. d. Oberrheins, Bd. 12, S. 385.

14. *Siegwart, Leo:* Jubiläumsschrift zum 100. Betriebsjahr der Glashütte Hergiswil. Luzern 1918.

15. *Schwob, Fernand:* Die industrielle Entwicklung des Kantons Solothurn und ihr Einfluß auf die Volkswirtschaft. Solothurn 1925—27.

16. *Theophilus presbyter:* Schedula diversarum artium. Drei Bücher über Malerei, Glasmacherkunst und Erzarbeit. Übersetzt und eingeleitet von Alb. Ilg. Quellenschr. f. Kunstgesch. u. -Technik. Wien 1874, Bd. VII. Original wahrscheinlich in Köln Mitte 10. Jahrh. entstanden.

17. *Weisz, Leo:* Staatliche Industrieförderung und Forstpolitik in der Helvetik. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, Jahrg. 1923, S. 204.

18. *Zaugg, Ernst:* Die schweizerische Glasindustrie. Diss. Zürich 1922.

19. Artikel „Glasindustrie" im Histor.-biogr. Lexikon d. Schweiz., Bd. III, S.562.

20. —*:* La fabrica di vetri in Personico. Bollet. storic. d. Svizz. ital., Vol. 5 p. 9, 1883.

21. —*:* La fabrica di vetri à Locarno 1568. Ebenda Vol. 6 p. 178.

22. *Urkunden, Manuale* etc. aus den Staatsarchiven Zürich, Luzern und Bern. Den betr. Herren Archivvorständen sowie den Herren Oberförstern Isenegger in Schüpfheim, Omlin in Sarnen und Archivar Dettling in Seewen möchte ich für die Überlassung von Material bestens danken.