

Über
die feuerbeständigen Thon-Arten im
Schweizerischen Jura,

von
Herrn Dr. P. BOLLEY in *Aarau*.

Im *Solothurn'schen* und *Bernischen Jura* kommt unter dem Namen *Hupper-Erde* ein zu Feuer-Bauten sehr geschätzter Thon vor, dessen weithin ziemlich allgemein gewordene, bis jetzt aber immer noch einseitige und nur von der Empirie empfohlene Anwendung ihn einer nähern Betrachtung werth macht.

Besonders aufmerksam wurde man auf das Vorkommen dieser Erde an dem südlichen und nördlichen Abhange des *Jura-Zuges*, welchen Hr. GRESSLY *) als einen gesonderten — seine fünfte Kette des *Jura-Gebirges* — heraushebt.

Diese Kette — Kette des *Weissensteins* — nimmt im O. nahe am Dorfe *Hügendorf* bei *Ollen* ihren Anfang und erstreckt sich in südöstlicher Richtung bis nach *Grenchen*, wo sie sich in drei Ketten spaltet, deren erste den *Chaseral* bildet, die zweite bis zum *Bieler See* reicht und dort sich verliert, während die dritte in das Plateau der *Freiberge* ausläuft. Es befinden sich in dieser Gebirgs-Kette,

*) *Observations géologiques sur le Jura Soleurois par A. GRESSLY.*
— Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. II. Bd. *Neuenburg* 1838.

welche das Becken der *Schweitz* im N. auf eine Strecke von 10—12 Stunden begränzt, die höchsten Spitzen des *Solothurnischen Jura*, die *Röthefluhe* 4432' und die *Hase-matte* 4488' hoch.

Die wichtigsten Fundorte der feuerbeständigen Erde sind beim Dorfe *Lengnau* im Kanton *Bern* nahe bei dem *Solothurnischen* Bade *Grenchen*. Diess scheint das bedeutendste Lager zu seyn, und der da gefundene Thon zeichnet sich durch mancherlei Vorzüge vor dem der nachbenannten Orte aus. Zwischen *Solothurn* und *Grenchen* am Fusse des *Weissensteins* kommt diese Erde noch einige Male in unbedeutenden Lagern vor. Eine halbe Stunde von *Solothurn*, zu *Niedholz*, findet sich ein mächtiges Lager. Das östlichste Vorkommen auf dieser *Jura*-Seite ist bei *Hügendorf*.

Auf dem Nord-Abhang der *Weissenstein*-Kette ist noch *Matzendorf* im Kanton *Solothurn* zu erwähnen. Einige entferntere Lokalitäten, an welchen der Thon vorkommt, sind: *Grandval*, *Moutier*, *Tavannes* an der *Pierre pertuis*, *Belleley*, *Fuel*, *Pleigne*, *Cressier* u. a.; — er ist also nicht ausschliesslich der obengenannten Kette beizuzählen.

Von allen diesen Orten ist der Thon nicht so gesucht, als der *Lengnauer*, welchen ich näher betrachten will, weil dessen geologische Beziehungen die Beobachtung am leichtesten zulassen und dessen technischer Werth am genauesten bekannt ist.

Die Lagerungs-Verhältnisse der *Lengnauer* Huppererde sind: zwischen einigen Vorhügeln des *Jura*-Rückens, auf der Seite gegen S., findet sie sich in einer Längen-Ausdehnung von etwa 300' und einer Mächtigkeit, die 40—50' beträgt*).

*) RENGGER, wie ich aus dessen handschriftlichem Nachlass, der mir durch Hrn. WIDLER dahier zugänglich gemacht wurde, entnahm, fand bei einem im Jahre 1823 stattgehabten Besuch dieser Gegend eine Ausdehnung von 80' nach der Richtung des *Jura* hin und eine Mächtigkeit von 40'; seither ist aber bei dem sehr erweiterten Absatz die Längen-Erstreckung durch Nachgraben wenigstens in dem von mir genannten Maasse dargethan.

Es lässt sich keine Schichtung wahrnehmen. Die Erde liegt auf den dort vorwaltenden obersten Gliedern der *Jura-Formation*, dem *Coralrag* („*Calcaire à Nerinées*“) unmittelbar auf. Ganz in der Nähe — ob darüber gelagert, konnte ich nicht beobachten — kommt *Bohnerz* in ziemlicher Mächtigkeit vor. Die Höhe der *Huppererde* über dem Niveau der *Aar* mag 100—150' betragen, eine Höhe, die ungefähr die gleiche ist, welche die *Molasse* in der Nähe erreicht, welche letzte nach Hrn. *STUDER's* Angabe sich selten 200' über den Thal-Boden erhebt *).

Die mehr östlich gegen *Solothurn* vorkommende Absetzungen der *Huppererde* mögen ungefähr die gleiche Höhe haben. Bei *Hügendorf* liegt sie aber etwas höher.

Die längs der Süd-Seite des *Solothurnischen Jura* zu treffende unmittelbare Nähe der *Molasse* und *Huppererde*, die gleichen Lagerungs-Verhältnisse der beiden gegen die *Jura-Schichten* und endlich die äussre Ähnlichkeit der *Huppererde* mit manchen untergeordneten Bildungen aus der *Molasse* mochten wohl zum Ausspruch bestimmen, die *Huppererde* müsse der *Molasse* zugezählt werden. Nichts destoweniger aber bleibt es eine noch nicht gelöste Frage, wie eine, von den *Tegel-Bildungen* der *Schweitz* durch ihren chemischen Bestand so wohl unterschiedene Ablagerung den gleichen wirkenden Ursachen ihr Daseyn verdanken soll, wie diese.

Die verschiedenen Varietäten der *Molasse*, welche das ganze Thal zwischen dem *Jura* und den *Alpen* bedecken, sind nach Hrn. *STUDER's* Untersuchungen **) als körnige kieselige Niederschläge, verbunden durch ein hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk bestehendes Zäment, zu betrachten; es wird aber in dem Folgenden dargethan werden, dass die feuerfeste Erde von *Lengnau* nicht Kalk enthält, sondern als ein Thonerde-Silikat mit grossen Mengen beigemischter *Quarz-Theilchen* angesehen werden muss.

*) *STUDER's* *Molasse*, S. 70.

**) *Molasse*, S. 72.

Die Huppererde hat eine weisse, sehr wenig ins Graue ziehende Farbe, klebt wenig an der feuchten Lippe, hat erdigen Bruch und Gefüge und also sehr geringe Härte. Schichtung lässt sich in den Brüchen nicht wahrnehmen. Es zeigen sich darin einzelne Adern von Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat, eine wahrscheinlich nur durch die Nachbarschaft des Ocker-reichen Bohnerzes hinzugekommene Eigenthümlichkeit. Organische Reste enthält sie nicht. Härte und Gefüge der Huppererde aus den Brüchen von *Lengnau* sind nur wenig veränderlich, dagegen kommt auf der gleichen Seite des *Jura* an mehreren Orten solche Erde vor, welche vom fast sandigen Zustande bis zur Dichtigkeit und Feinheit des plastischen Thones übergeht. Diese Ablagerungen der Erde sind zudem von der *Lengnauer* durch einen Gehalt an Schwefelkies verschieden, welcher sie zu mancher Verwendung für Feuerstätten untauglich macht.

Die *Hügendorfer* Erde ist, wie in der nun fast völlig verschütteten Grube zu sehen ist, von ganz sandiger Struktur und gelangte desswegen zu nur ganz geringer Anwendung, da sie völlig unbildsam ist.

Dem äussern Habitus nach lässt sich also die Huppererde meist nicht Thon nennen, desswegen erschuf wohl auch der Volks-Mund eine neue Bezeichnung dafür, deren Ursprung ich mit vielen Bemühungen nicht erforschen konnte.

Die chemische Zusammensetzung der gelinde erhitzten Erde ist:

Kieselsäure	77,95
Eisenoxyd	3,80
Manganoxydul . . .	Spur
Alaunerde	16,06
Kalk	Spur
Bittererde	1,10
	<hr/>
	98,91.

Es ist hiebei zu bemerken, dass zu mehreren Analysen immer nur eine kleine Menge Erde feingerieben, und ganz zur Untersuchung verwendet wurde und so wechselte der

Gehalt an Kieselerde höchstens um 2 Proz. Wenn dagegen der nach dem Schlämmen gebliebene Absatz zur Untersuchung genommen wurde, so stieg der Kieselerde-Gehalt sehr bedeutend.

Die beim Schlämmen sich niedersetzenden Körner wurden unter dem Mikroskop untersucht. Sie erscheinen als scharfkantige, deutlich durchsichtige Körner von unregelmässigen Formen und verschiedener Grösse, während das feinere Pulver, das an einzelnen noch anhing und durch Abspülen leicht entfernt werden konnte, als eine lockere, weisse, undurchsichtige Masse erschien. Ebenso sah sich das aus den Schlamm-Wässern abgesetzte zarte Pulver an.

Diese Versuche zeigen deutlich genug, dass die Kieselsäure in der fraglichen Substanz in zwei verschiedenen Zuständen vorhanden sey, einmal als ungleich-körnige, feingeriebene Quarzstückchen, und dann gebunden an Thonerde und die geringe Menge der andern angegebenen Basen zu einer in Zusammensetzung und äusserer Beschaffenheit manchen reinern Thonen ganz ähnlichen Masse.

In der Erde von *Hügendorf* ist der Quarz-Sand in solchem Übermaas vorhanden, dass sie, zerrieben und ohne dass die thonigen Bestandtheile durch Schlämmen entfernt worden, unter dem Mikroskop deutlich als eine Substanz erkannt wird, die dem niedergesetzten Quarz-Sand aus der *Lengnauer* Huppererde sehr ähnlich ist.

Es bedarf nun keiner weitern Auseinandersetzung des Grundes, warum manche der aufgeführten Lokalitäten ein weniger brauchbares Material liefern und warum die Technik der Erde von *Lengnau* entschieden den Vorzug schenkt.

Dass der Verbrauch der Huppererde vom letztgenannten Orte nicht unbedeutend ist, geht hervor aus den in der Gemeinde *Lengnau* geführten Absatz-Verzeichnissen, wonach die frühere jährliche Ausfuhr 300—400, jetzt aber 800 Fass (meist Württembergische Salzfüsser, deren eines 13—16 Zentner Erde fasst) beträgt. Ein solches Fass voll kostet an Ort und Stelle 9 Schweizer-Franken oder 6 Gulden.

Dass, um einen Verbrauch von etwa 10—12,000 Zentnern möglich zu machen, die Erde weithin verführt werden müsse, ist leicht zu begreifen. Es wird ein grosser Theil davon nach *Frankreich* besonders in die Departemente des *Jura* und der *obern Saone* verführt, nach allen Gegenden der *Schweitz* wird sie versandt, nach *Italien* (*Genua* und *Venedig*) nach *Deutschland*, besonders in die *Baden'schen* und *Württembergischen* Eisenwerke und Glashütten.

Die Erde dient an allen diesen Orten hauptsächlich zum Ausfüttern der Feuer-Räume, welche sehr starke Hitze-Grade auszuhalten haben, für Hochöfen, Glasöfen, Frischheerde, Ofen der Töpfer und Fayance-Fabriken, Kanonen-Giessereien etc. Man stellt eine Art Kamin-Steine (Backsteine) aus der Erde dar, und zwar aus der frischen allein oder aus ihr mit gepulverten Stücken einer stark gebrannten. Diese Ofen-Fütterungen werden allenthalben, wo man sich ihrer bedient, in hohem Maasse gerühmt und sollen andre, sonst aus weiter Ferne bezogne, theure Thon-Arten vollkommen ersetzen, wo nicht übertreffen. Bei Renovirung solcher Feuerstätten werden die Steine ausgebrochen, von den auf der Oberfläche befindlichen verglasten Theilen gereinigt, und gepulvert mit gutem Erfolg als Zusatz-Material zur Darstellung neuer Steine benützt. Solche Steine werden nur einfach an der Luft getrocknet, ehe sie gebraucht werden, und nicht gebrannt. Es ist bei ihrer Darstellung zu beachten, dass sie geschlagen oder gepresst werden müssen, wenn sie die nöthige Dauerhaftigkeit erlangen sollen. Man stellt auch feuerfeste Gefässe, Tiegel, namentlich Glas-Häfen aus dieser Erde dar. Hr. DAGUET in *Solothurn*, rühmlichst bekannt als Darsteller optischer Gläser von vorzüglicher Qualität, hatte die Güte mir einige Notizen über die Huppererde und ihre Anwendung mitzutheilen. Nach ihm, einem sehr gewissenhaften Gewährsmann, stellt man der Hitze der Glas-Öfen vollkommen widerstehende Glas-Häfen dar, indem man sie schlämmt und den wässrigen Thon-Brei, der über der abgesetzten Masse steht, gebraucht, um

den Teig anzurühren. Solche Glas-Häfen werden in den benachbarten Glashütten des *Jura* gebraucht. Die aus der Huppererde allein verfertigten Glas-Häfen stehen aber jenen nach, welche aus Huppererde mit Zusatz von *Passauer* oder *Koblenzer* angefertigt worden sind; diese letzten Zusätze bewirken, dass sich die Tiegel-Masse fester brennt.

Die Ansprüche an Tiegel für die chemischen Laboratorien oder die Werkstätten mancher Metall-Arbeiter sind aber ganz verschieden von den Bedingungen, welche gute Glas-Häfen erfüllen sollen. Ich machte es mir nun zum Gegenstand einer besondern Untersuchung, ob durch Variation des chemischen Gehaltes oder der mechanischen Beschaffenheit der Huppererde ein solches Material erzielt werden könne, woraus Schmelz-Tiegeln mit den nöthigen Eigenschaften zu machen seyen. Versuche über die Feuerbeständigkeit und Angreifbarkeit der Huppererde von Glasflüssen konnten nach dem Obigen unterlassen werden.

Ob aber durch Beimengung von mir in der Nähe zu Gebote stehenden Substanzen eine Masse zu erhalten sey, welche 1) hinlänglich bildsam, 2) nicht zu porös, 3) fähig sey, rasche Abwechslung von Hitze und Abkühlung zu ertragen — zur Lösung dieser Fragen bedurfte es einer Reihe von Versuchen, von welchen ich diejenigen anzuführen unterlasse, welche ganz ohne das gehoffte Resultat blieben.

Leitend bei diesen Versuchen war, zuerst die Vergleichung der chemischen Zusammensetzung der Huppererde mit der der Massen von bekanntern Tiegel-Sorten, wie *Hessischer*, *Beaufray'scher* etc., sodann die bekannten oben angedeuteten Thatsachen, dass die Erde an und für sich nicht gut klingend brenne und dass sie, nicht ganz fein gemacht, nicht gut bildsam sey.

Die fein-geschlämmte Huppererde war nach Aussage der Töpfer, die mir die folgenden Operationen ausführten, sehr gut zu formen, die Tiegel hielten das Brennen gut aus und waren ziemlich fest, wurden aber im Gebrauch bei mässig raschem Temperatur-Wechsel rissig und sprangen leicht.

Ein besseres Resultat wurde erreicht, als geschlämmte Erde mit $\frac{1}{2}$ Aar-Sand versetzt wurde. Dieser Sand wurde aber wegen zu ungleichen Kornes und zu grossen Gehaltes an kohlensaurem Kalk auf folgende Weise präparirt. Er wurde durch ein gröberes, alsdann durch ein sehr feines Sieb geschlagen: es wurden auf diese Art die grössten und feinsten Theile entfernt; die so erhaltenen Körner waren schön scharfkantig, ziemlich gleich gross, und eine Gewichts-Menge davon enthielt eine ungleich geringere Menge von in Salzsäure auflösbaren Theilen, als das gleiche Gewicht des unpräparirten Sandes. Ob diese letzten wenigen Antheile von kohlensaurem Kalk — der die Hauptmasse des in Salzsäure löslichen war — der Tiegel-Komposition schade, wurde so untersucht: es wurden unter übrigens gleichen Umständen der durch Sieben präparirte Sand und solcher, der mit Salzsäure behandelt worden war, angewendet, aber in den aus den zwei Massen dargestellten Tiegeln kein Unterschied gefunden.

Diese Tiegel hielten nicht nur sehr leicht die Hitze-Grade aus, welche in den chemischen Laboratorien die gewöhnlichen sind, sondern blieben auch in einem fast zwei-stündigen Essen-Feuer ohne merkbaren Schaden; dieselben hatten jedoch nicht die Festigkeit, die sie zum Transport bei einer Verpackung, wie die der Hessischen, fähig gemacht hätte. Es wurde desshalb versucht, ob durch Aussetzen derselben in eine stärkere Hitze sie fester würden, und in der That gelang es, sie viel dauerhafter dadurch zu machen, dass sie, vor Asche geschützt, noch einmal gebrannt wurden. Dass die Hitze der, noch nach altem Holz-raubendem Styl eingerichteten Töpfer-Öfen nicht hinreichen werde, die Tiegel hinlänglich stark zu brennen, war im Voraus anzunehmen; das Nachbrennen derselben im Kleinen aber gab nicht den Maasstab der Hitze ab, der zu nehmen gewesen wäre, um die Tiegel (in längerer Zeit als für die gewöhnlichen Töpfer-Waaren) im Brennofen fertig zu brennen. Es ist leicht zu begreifen, dass Versuche der Art im Kleinen sehr schwer auszuführen

sind; wenn ich aber versuchte, den Werth des Produktes und den Aufwand an Arbeits-Zeit und Brenn-Material aneinanderzuhalten, so schien es mir der Mühe werth, die Proben in der Absicht weiter auszudehnen, dass, ohne der Güte der Tiegel zu schaden, nur geringere Hitze zum Brennen erheischt werde.

Wenn bekannt war, dass die Huppererde bei den für solche Dinge gewöhnlich angewandten Hitze-Graden sich nicht klingend brennen lasse, so ist aller Grund vorhanden, das von mir erhaltne bessere Resultat der grössern Hitze zuzuschreiben, da nichts Andres angenommen werden kann, als dass der Zusatz des fast nur aus Quarz bestehenden Sandes nicht chemisch, sondern nur mechanisch habe einwirken können; dass durch ihn nicht die Masse etwas in Fluss gekommen sey, sondern dass er nur eine porösere der schnellern Ausdehnung und Zusammenziehung mehr fähige Konstitution der Masse bedingt habe.

Ich liess aus diesem Grunde der Masse aus feiner Huppererde und $\frac{1}{2}$ präparirtem Aar-Sand ungefähr $\frac{1}{3}$ hiesigen fetten blauen Thon (Lett) zusetzen. Dadurch wurde wenigstens das erreicht, dass die Arbeiter die ihnen bei der vorigen Komposition entgegengekommenen, mechanische Hindernisse zur Darstellung gut geformter Tiegel leichter überwandten; die Tiegel waren nett geformt, klingend, aber viel weniger werth, als die nach der alten Zusammensetzung. Der fette Thon war in zu grosser Menge zugesetzt oder überhaupt zu Kalk-haltig, um mit Vortheil hiezu angewendet werden zu können. Um diess zu entscheiden, liess ich bei einem neuen Versuch nur 0,1 des Thons zugeben, die Tiegel fielen besser aus in Bezug auf Ausdauer im Feuer; aber die Hitze des Töpfer-Ofens war nicht hinreichend, sie so stark zu machen, als ich wünschen musste. Ein Produkt, das gar nichts zu wünschen übrig lässt, wurde aber erhalten durch Zusatz von 0,1 blauem Thon, dem der kohlen-saure Kalk durch Chlorwasserstoffsäure entzogen war. Wenn nun auch der Weg, auf welchem ich zu letztem Resultate

gelangte, ein der Praxis nicht zu empfehlender ist, so darf ich mich doch der Hoffnung hingeben, dass, so bald ich nur einen nicht so sehr Kalk-haltigen fettern Thon gefunden haben werde, sich Tiegel darstellen lassen, die die gewünschten Requisite in sich schliessen. Es ist durch diese Versuche überhaupt angedeutet, welche Kombinationen zu erfüllen seyn werden, wenn man in hiesiger Gegend dem bis jetzt schon wichtig genug gewordenen Vorkommen der feuerbeständigen Erde die von mir gesuchte Anwendung verschaffen will, und ist keine Ursache zur Furcht vorhanden, es möchten die fortgesetzten Versuche zusammen mit der Unzahl von Bemühungen, die zur Anfertigung guter Schmelz-Tiegel gemacht wurden, in eine Reihe fallen und fruchtlos genannt werden müssen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1840

Band/Volume: [1840](#)

Autor(en)/Author(s): Bolley Pompejus Alexander

Artikel/Article: [Über die feuerbeständigen Thon-Arten im Schweizerischen Jura 515-524](#)