Zeitschrift: Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 3 (1861-1862)

Artikel: Die nutzbaren Mineralien der Kantone St. Gallen und Appenzell

Autor: Deicke, J. C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834497

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: 15.07.2025

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

VI.

Die nutzbaren Mineralien der Kantone St. Gallen und Appenzell.

Von

Professor J. C. Deicke.

Die socialen Zustände sind in denjenigen Gegenden total umgestaltet worden, wo die neuere Industrie Wurzeln geschlagen hat. Alte, ehrwürdige Sitten und Gebräuche haben weichen müssen, weil sie den neuern gegenseitigen Verhältnissen nicht mehr zusagten; durch die Zunahme der Population und durch den schnellern und grössern Verkehr sind die Bedürfnisse nicht allein vermehrt, sondern auch verfeinert worden. Diese Umgestaltung der socialen Verhältnisse wird vielfach als ein Verderbniss des Menschengeschlechts angesehen. Obgleich nicht in Abrede zu stellen ist, dass dieser Zustand viele Schattenseiten darbietet, so hat doch die neuere Industrie die intellektuelle Thätigkeit des Menschen bedeutend erweitert, sie zwang ihn, sich mit der Natur genauer bekannt zu machen, um derselben neue Quellen für seine Zwecke abzugewinnen, wodurch sich der Mensch immer mehr zum Herrn der Erde aufgeschwungen hat.

Zwei Mineralkörper: die Steinkohle und das Eisenerz, haben den ersten Impuls zur Entwicklung der neuern Industrie gegeben. Noch im 17. Jahrhundert wurde die Steinkohle fast nur zu ökonomischen Zwecken verwendet, und das Eisen wurde aus den Eisenerzen fast einzig vermittelst Holzkohle

reducirt. Seit dem Jahre 1713 wurde in England die Eisenproduktion in grossem Massstabe vermittelst Steinkohle ausgeführt, und die letztere zu Eisen- und andern Metallarbeiten vorzugsweise verwendet. Dieser Zeitpunkt kann als der Anfang der neuern Industrie angesehen werden. Belgien, Frankreich und Deutschland sind dem gegebenen Beispiele erst später gefolgt.

Schon in frühern Zeiten, besonders aber im laufenden Jahrhundert, machte uns die Chemie mit einer Menge Körper bekannt, welche die Industrie befördert haben; darunter nehmen die Salze den hervorragendsten Platz ein.

Diese drei Körper: „die mineralische Kohle, das Eisen und die Salze“, sind die Hauptförderungsmittel der Industrie, die uns vorzugsweise direkt oder indirekt die Erde in ihren Mineralkörpern liefert.

Alle Zweige der Kenntniss der Natur mit den dazu gehörigen Hülfswissenschaften stehen in einer solchen engen Beziehung zu einander, dass sie sich gegenseitig in ihrer Entwicklung bedingen. Ein Fortschritt in der Industrie ist ohne erweiterte Einsicht in die Geheimnisse der Natur nicht möglich, daher sind die Naturwissenschaften nicht allein in geistiger, sondern auch in materieller Beziehung von der grössten Bedeutung für das Menschengeschlecht.

In den folgenden Zeilen soll der Versuch gemacht werden, die nutzbaren Mineralien der Kantone St. Gallen und Appenzell mit Bezug auf ihr Vorkommen, ihre Verbreitung und ihre Verwendung vorzuführen.

In sehr verschiedenen Zeiten wurden die Erdschichten gebildet; um eine Uebersicht zu erhalten, hat man sie nach ihrem Alter in geognostische Formationen abgetheilt. Das Wort Formation hat in der Geognosie die gleiche Bedeutung, wie das Wort Periode in der Weltgeschichte. Unter Formation versteht man eine Schichtenfolge von Gebirgsgesteinen,

die in einem gewissen Zeitabschnitte nach einander gebildet wurden, aber in Bezug auf Entwicklung und Lagerung als ein Ganzes anzusehen sind. Aus der Aufeinanderfolge der Felsschichten kann man, wie bei den Bäumen aus ihren Jahresringen, das gegenseitige Alter der Erdrinde bestimmen.

Die ältesten Erdschichten oder Gebirgsgesteine in St. Gallen und Appenzell gehören zur Grauwacken- oder zur Triasformation; sie finden sich im St. Gallischen Oberlande und zwar nur südlich von dem Thaleinschnitte, der sich von Mels bis Weesen zieht. Es werden daraus Mühlsteine genommen.

Die nächstjüngere Gruppe gehört zu den tiefern Ablagerungen der Juraformation. Diese liefert die schwarzen Bausteine und findet sich anstehend auch nur im St. Galler Oberlande.

Sehr verbreitet ist die Kreideformation, fast sämmtliche Appenzeller Alpen, sowie die meisten Gebirgsschichten der Churfirsten gehören hieher.

Die Tertiärgebilde zerfallen in mehrere Gruppen. Am ältesten ist die Nummulitenformation, die tiefern Schichten schliessen linsenförmige Versteinerungen, sogenannte Nummuliten ein, wornach jene benannt ist. Der Fähnernberg in Appenzell ist der hervorragendste Berg dieser Formation.

Die jüngern Tertiärgebilde stehen nur nördlich von den Alpen in dem mehr ebenen Lande der Ostschweiz an. Es werden nach der Ueberlagerung unterschieden:

Eine ältere Süsswasserformation.
Eine Meerwasserformation.
Eine jüngere Süsswasserformation.

Die Meerwasserformation ist nicht überall vorhanden, es lässt sich bei ihrer Abwesenheit keine strenge Scheidewand zwischen den beiden Süsswasserformationen angeben.

Die weitaus verbreitetsten Ablagerungen auf der Ober-

fläche sind die Quartärgebilde, die selten als feste Gesteinschichten, sondern meistens als Schuttmassen, Ackerkrume, Torf u. s. f. auftreten. Das älteste dieser Gebilde sind Schuttmassen mit kleinen und grossen Alpenblöcken: die erratische Formation. Das nächstjüngere Gebilde wurde durch Wasser fortgeführt, es schliesst desshalb nur kleine Rollsteine ein und heisst Diluvialformation. Alle Kiesgruben in den Schutthalden gehören hieher. Ebenso gehören zu dieser Formation auch Tuffsteinlager, die bei Niederhelfenschwyl, Lütisburg u. s. f. anstehen. Die jüngste Quartärformation, sogenanntes Alluvium, bildet sich noch immer fort, hieher müssen gerechnet werden: neuere Gletscher- und Flussablagerungen, neuere Bergstürze, die Ackererde, die Torflager und die jüngsten Tuffsteine. Bei den verschiedenen Formationen, besonders bei den jüngern, lässt sich keine scharfe Grenzscheide ziehen.

Die Gebirgsgesteine in der gleichen Formation haben oft einen sehr verschiedenartigen mineralogischen Charakter; hingegen können Gesteine aus verschiedenen Formationen den gleichen mineralogischen Charakter tragen.

Bei Vorführung der nutzbaren Mineralien kann entweder der mineralogische Charakter, oder die Formation zu Grunde gelegt werden. Auf letzterm Wege sind Wiederholungen nicht zu vermeiden, er soll aber dennoch eingeschlagen werden, weil in der Ostschweiz die chronologische Folge der Entstehung der Felsarten mit dem Vorkommen von Süden nach Norden in enger Beziehung steht.

Die ältesten Felsschichten in St. Gallen und Appenzell schliessen keine Versteinerungen ein, es ist daher nicht genau anzugeben, ob sie der Grauwacken- oder Triasformation angehören, vielleicht müssen sie beiden zugezählt werden.

Die Felsarten sind: Sernfkonglomerat, rothe, grüne und graue Schiefer, ferner Quarzite, Dolomit und gneissartige Ge-

steine. Das Sernfkonglomerat und die rothen Schiefer bilden die tiefsten Lager, sie finden sich von Mels durch das Murgthal bis in das Sernfthal anstehend und gehören wahrscheinlich zur Grauwackenformation.

Im St. Galler Oberlande sind diese Ablagerungen arm an Erzen, bei Vättis finden sich allerdings Malachit, Buntkupfererz und Kupferkies, bisher hat man sie aber nur nesterweise oder so sehr zerstreut in dem Muttergesteine getroffen, dass die Ausbeute nicht lohnend sein könnte.

Das Sernfkonglomerat erhebt sich im St. Galler Oberlande zu keiner bedeutenden Höhe, es werden daraus Mühlsteine und andere Reibsteine verfertigt, wozu es wegen seiner Härte, grobem Korn, seiner rauhen und unebenen Bruchfläche sehr geeignet ist.

Die Reibsteine bilden trotz der vorzüglichen Qualität des Gesteines immer noch einen beschränkten Exporthandel; nach den Niederlanden könnte sicherlich ein ergiebiger Absatz erzielt werden. Aus den Kolonieen wird nämlich der meiste Reis ungeschält nach Holland gebracht, dessen grosse Reisschälereien fast den ganzen Bedarf für Europa liefern. Es werden dazu Steine von 6 Fuss Durchmesser verwendet. Der Bedarf derselben ist sehr gross, früher wurden sie aus England bezogen, jetzt liefert Württemberg fast alle. Bei gesteigertem Betriebe könnte unser Oberland mit jenem in Konkurrenz treten. — Das Sernfkonglomerat liefert ferner einen ausgezeichneten Baustein, wird aber wegen der bedeutenden Härte meistens nur als Bruchstein hierzu verwendet.

Die rothen Schiefer, sogenannte Ofenplatten, sind wegen ihres bedeutenden Kiesel- und Thongehaltes feuerfest, und werden desshalb bei Feuerstellen oft gebraucht. In grosse, dünne und ebene Platten sind sie nicht leicht spaltbar, was ihre Anwendung beschränkt. Die übrigen Gebirgsmassen erheben sich zu bedeutender Höhe, z. B. in den grauen Hörnern,

sie schliessen aber ausser den angegebenen Kupfererzen keine bauwürdigen Erze ein. Die Quarzite könnten Material zur Glasbereitung liefern, doch ist der Kiesel bequemer als Geröll aus dem Rheinbette zu beziehen.

Bei Vättis kömmt ein leicht zerreiblicher Dolomit vor, der vielleicht einige Anwendungen der Schreibkreide zulässt.

In den Schiefern dieser Gebilde findet sich im Kanton Wallis anthracitartige Steinkohle; leider konnte sie im St. Gallischen Oberlande noch nicht nachgewiesen werden.

Die Juraformation hat in der Schweiz, Deutschland und England einen bedeutenden Antheil an der Bildung der Erdrinde genommen. Das eigentliche Juragebirge besteht grösstentheils aus den Gliedern dieser Formation, woher auch ihr Name entlehnt ist. In den Voralpen treten die Juragebilde in grosser Mächtigkeit zu Tage, sie stehen in Unterwalden, bei Altdorf, im Kanton Glarus, an beiden Ufern des Wallensee's, am Gonzen u. s. f. in bedeutender Verbreitung an, fehlen aber in den Appenzelleralpen. In den St. Galleralpen bestehen die Gebirgsmassen vorzugsweise aus einem dunkel blaugrauen, oft schwarzen Kalksteine, der durch Aufnahme von Kiesel und Thon alle Uebergänge von Kieselkalk in den fetten Kalk, magern Kalk, Thonschiefer bis zum Letten zeigt. Dieser Kalkstein erhebt sich zu den höchsten Höhen der Alpen und wird desshalb Hochgebirgskalk genannt.

Im St. Galler Oberlande findet sich darin Eisenerz. Im Gonzen hat dieses eine so bedeutende Mächtigkeit und Verbreitung, dass daraus der Eisenbedarf für die ganze Schweiz auf mehrere hundert Jahre gewonnen werden könnte. Es zeigt sich vorzugsweise Roth- und Schwarzeisenerz, letzteres eignet sich zur Stahlbereitung und wurde schon seit mehreren hundert Jahren hierzu verwendet. Die Erze schliessen Schwefelkies ein, welches ein warmbrüchiges Eisen gibt, daher müs-

sen sie vor der Schmelzung sortirt werden. Jetzt gewinnt man jährlich 15 bis 20,000 Centner Erz; der Mangel an billigen Brennstoffen verhinderte bisher eine grössere Eisenerzeugung.

Die Gebirgsmassen der Juraformation werden zu verschiedenen Zwecken verwendet. Ein dunkler, fast schwarzer, magerer Kalkstein, der bei Quarten und bei Wallenstadt ansteht, liefert einen vorzüglichen Baustein. Die Meisenbrücke in Zürich, das Kloster Pfäfers u. s. f. sind daraus erstellt, und in Zürich wird jetzt auch die neue Brücke über die Limmat von dem Gestein oberhalb Wallenstadt erbaut. Dieses Gestein nimmt Politur an und dient desshalb auch zu Ornamenten u. s. f. Der fette Kalkstein gibt einen vorzüglichen Mörtel und der magere könnte zur Bereitung von Cement benutzt werden.

Die Kreideformation ist sehr verbreitet, die Churfirsten, fast alle Appenzelleralpen gehören derselben an. Diese Gebirgsmassen zeigen sehr verschiedenen mineralogischen Charakter; in den Alpen sind es vorzugsweise Sandsteine, Kalksteine, Schiefer und Letten, die in einander übergehen. Die Geologen der Schweiz unterscheiden vier Gruppen:

Neocomien- oder Spatangenkalk.

Caprotinen- oder Nerineenkalk.

Gault.

Sewerkalk.

Die Kreideformation ist arm an Mineralien, besonders in den Kantonen St. Gallen und Appenzell, Erze und Kohle kommen nur in geringfügigen Nestern vor; in Spaltflächen findet sich zuweilen ein grüner krystallisirter Flussspath, aber nicht in solcher Menge, um einen bedeutenden Handelsartikel abgeben zu können. Die Gesteinsmassen werden zu verschiedenen Zwecken gebraucht. Der Spatangenkalk, Alpenkalk genannt, ist in Handstücken vom Hochgebirgskalk oft nicht zu unterscheiden und wird wie der Neocomiensandstein als

Baustein verwendet. Der Alpenkalk wird ferner als fetter Mörtel verarbeitet und gibt bei bedeutendem Thongehalt Cement. Der Sewerkalk ist durchweg sehr thonhaltig und liefert desshalb einen guten Wassermörtel.

Alle Cemente, wie Roman-, Portlandcement etc., sind Fabrikate, die meistens durch künstliche Manipulationen und Mischungen erzeugt werden. Der verstorbene Mineraloge und Chemiker Fuchs in München hat den chemischen Prozess, der bei der Verwendung des Cements vorgeht, zuerst erläutert. Durch diese Kenntniss ist es möglich gemacht, aus sehr verschiedenen Rohstoffen Cemente bereiten zu können. Fuchs hat nachgewiesen, dass unter den kieselsauren Salzen namentlich die kieselsaure Thonerde, d. h. der Thon, nach dem Brennen die Eigenschaft erhält, bei Zusatz von Säuren amorphe Kieselsäure abzuscheiden. Auf den gebrannten Thon übt das Kalkhydrat, d. i. gebrannter, gelöschter Kalk, eine zersetzende Wirkung aus, es entsteht dann kieselsaurer Kalk, der mit andern kieselsauren Salzen, z. B. kieselsaurer Bittererde u. s. f., Doppelsalze bildet, die unter Wasser schnell erhärten.

In der Jura- und Kreideformation finden sich alle nöthigen Rohstoffe in grosser Menge, um gute Cemente erstellen zu können. Der Thongehalt kann zwischen 20 bis 40 Prozent variren; es kömmt nur darauf an, durch Versuche Mischungen zu ermitteln, um einen Cement zu erhalten, der langsamer oder schneller unter Wasser erhärtet. Es gibt magere Kalksteine, die für diesen Zweck alle nöthigen Bestandtheile enthalten, wozu wahrscheinlich der magere Hochgebirgs- und der Sewerkalk gehören.

Die Ostschweiz bezieht theilweise den Cement aus Aarau, die hiesige Gegend aber vorzugsweise aus dem Königreich Württemberg. Im letztern produciren vier Fabriken jährlich mehr als 100,000 Centner, die auf dem Lager mehr denn

220,000 Fr. werth sind. Dieser Fabrikationszweig ist noch im Entstehen; er erhält in Württemberg eine immer grössere Ausdehnung und die Kantone St. Gallen und Appenzell gehören zu den Hauptabnehmern. Für einen solchen Fabrikationszweig wäre aber auch Appenzell I. Rh. sehr geeignet. Die erforderlichen Rohstoffe stehen als Berge in leicht zugänglichen Gegenden an, bei Eggerstanden und Gonten sind ausgedehnte Torflager zum Brennen der Gesteine, und es sind noch eine Menge unbenutzter oder nicht gehörig verwendeter Wasserkräfte vorhanden, die als Mahlwerke dienen könnten.

Die Nummulitenformation enthält Sandstein, Kalkstein, Schiefer und Letten, die verschiedene Uebergänge zeigen. Bauwürdige Erzlager finden sich nicht, Kohle kommt nur in kleinen Partien darin vor. Der ganze Fähnernberg in Appenzell gehört in diese Formation, und es sind hier fast alle verschiedenen Steinarten repräsentirt. Die Schiefer an der Fähnern sind oft mit einer Schicht überzogen, die auf Erdöl oder Asphalt hindeutet. Erdöl und Erdpech werden in neuerer Zeit vielfach zur Erzeugung von Schieferöl u. s. f. verwendet. Sollten diese Stoffe in grosser Menge in dem Fähnernberg vorhanden sein, so könnten die daraus gezogenen Präparate einen bedeutenden Handelsartikel abgeben.

Die Gesteinsarten dieser Formation lassen eine vielfache Verwendung zu. Die Sand- und Kalksteine werden als Bausteine gebraucht. Der Kalkstein von Bärschis u. s. f. ist leicht zu bearbeiten, nimmt auch eine hohe Politur an und dient desshalb vielfach zu Ornamenten, Grabsteinen etc. Die meisten Kalksteine geben gebrannt einen fetten oder magern Mörtel. Die Rohstoffe zu Cementen könnten daher auch aus dieser Formation genommen werden. Die Schiefer im Vaduratobel der Gemeinde Pfäfers, bei Vilters u. s. f. werden zu Schreibtafeln, Tisch- und Kaminplatten, zur Dachbedeckung etc. verwendet. In Bezug auf Haltbarkeit bei der Dachbedeckung stehen aber

diese Schiefer den gebrannten Ziegelsteinen weit nach, weil sie bei grosser Kälte stark abblättern.

Einige Gesteine der Nummuliten-Formation wie der Fucoidenschiefer und der Sandstein sind zu Schleifsteinen sehr geeignet und könnten daher das Rohmaterial zu einem nicht unbedeutenden Fabrikationszweige liefern. Mit Berücksichtigung des verschiedenen Korns und der Festigkeit des Bindemittels der Gesteine können Schleifsteine für feine Schneidwerkzeuge, z. B. Rasirmesser und chirurgische Instrumente oder für grobe, wie Sensen und Sicheln u. s. f. hergestellt werden. Die Schleifsteine zu feinen Schneidwerkzeugen müssen ein feines Korn und ein nicht zu festes Bindemittel haben, Eigenschaften, die der Fucoidenschiefer an der Fähnern besitzt. Diejenigen zu groben erfordern ein grobes Quarzkorn, der natürliche Kitt darf die Körner nicht zu fest binden und sich auch nicht zu leicht ablösen lassen. Verschiedene Sandsteine nicht bloss der Nummuliten-, sondern auch der jüngern Tertiärformation passen zu diesem Zwecke.

In dem benachbarten Tyrol werden gleichartige Gesteine hiezu verwendet, und die Schweiz bezieht fast ihren ganzen Bedarf aus jenem. An der Fähnern, ebenso im Bezirk Sargans und in den jüngern Tertiärformationen stehen aber die passenden Gebirgsarten in solcher Ausdehnung und Mächtigkeit an, dass hier das Rohmaterial zu Schleifsteinen für einen ganzen Welttheil auf weit hinausgehende Zeiten zu gewinnen wäre. Ein derartiger Fabrikationszweig braucht zudem sehr einfache Einrichtungen; eine einfache Schneid- und Schleifvorrichtung sind die Hauptmaschinen. Unbenutzte Wasserkräfte finden sich, wie schon einmal bemerkt, in Appenzell I. Rh. noch in grosser Menge, es könnten daher hier die erforderlichen Maschinen mit geringen Unterhaltungskosten betrieben werden.

Aus mineralogischer Unkenntniss glaubte man den Fu-

coidenschiefer an der Fähnern als lithographischen Stein verwenden zu können. Jener hat aber mit diesem nur das feine Korn und die ebenen Spaltungsflächen gemein. Der lithographische Stein ist fast reiner kohlensaurer Kalk, der Fucoidenschiefer dagegen enthält vorzugsweise kieselsaure Thonerde, kiesel- und kohlensauren Kalk, die vielleicht zu einem Doppelsalze verbunden sind. Der lithographische Stein wird von Säuren stark und gleichmässig, hingegen der Fucoidenschiefer wenig und auf keinen Fall gleichmässig angegriffen.

Die jüngern Tertiärformationen zerfallen, wie oben angegeben ist, in eine untere Süsswasser-, eine Marin- und eine obere Süsswasserbildung. Mineralogisch stimmen sie miteinander überein, und es sollen daher alle drei zusammengefasst werden. Diese Tertiärgebilde, gemeiniglich Molasse genannt, bilden die Hügel zwischen den Alpen und dem Juragebirge, und erstrecken sich von Chambery in Savoyen bis tief nach Ungarn hinein. Innerhalb der Schweizeralpen sind sie nicht vorhanden, wohl dagegen sind sie auch im Juragebirge verbreitet.

Die Gesteinsarten haben nicht überall den gleichen mineralogischen Charakter; in der Schweiz sind Sandstein, Nagelflue, Letten und Kalkbreccien mit untergeordneten Lagern von Kalkstein und Pechkohle vorherrschend.

Die Marinformation tritt immer nur inselartig hervor und steht in der Ostschweiz nur in dem Hügelzuge: Rorschacherberg, Hagenbuch, Freudenberg, Bernegg, Mönzeln und Sturzenegg an. Sehr verbreitet sind die untere und obere Süsswasserformation; erstere erhebt sich zu bedeutender Höhe; die höchste Spitze der Molasse in der Schweiz ist der Speer mit 6520 Fuss Meereshöhe.

Die Sandsteine werden in grossen Quantitäten ausgebeutet und zu verschiedenen Zwecken verwendet. Die besten Bausteine sind in der untern Süsswasserformation; sie werden

gebrochen bei Rorschach, Staad, Buchen, St. Margrethen, Trogen, Teufen, Hundwyl, Waldstatt, am obern Laufe der Thur bei Kappel, bei Utznach u. s. f. Wahrscheinlich ziehen sich mehrere Schichten dieses Sandsteines in ununterbrochener Folge vom Boden- bis zum Zürchersee. Die Güte ist nicht überall die gleiche; in der Nähe des Rheines und Bodensee's ist die Qualität im Allgemeinen derjenigen am Zürchersee vorzuziehen.

Sehr fest und frosthaltig ist namentlich der Sandstein bei Staad, St. Margrethen, Trogen, Teufen u. s. f.; der bei St. Margrethen und Trogen erscheint sehr massig und hat daher wenige Spaltungsflächen. Hingegen zeigt das Gestein bei Staad, Buchen viele parallele Absonderungsflächen, wodurch die Ausbeutungskosten geringer zu stehen kommen.

Das deutsche Bodenseeufer fast bis zum Jura, die Kantone Thurgau, Graubünden, Glarus, ein grosser Theil des Kantons Zürich haben keine anstehende brauchbare Sandsteine, und beziehen dieselben vorzugsweise aus dem Kanton St. Gallen. Die bequemen Land- und Wasserstrassen haben dazu beigetragen, dass der Export von Sandsteinen am Boden- und Zürchersee eine ungemeine Bedeutung erlangte. Es werden Quader, Platten und Bruchsteine ausgeführt, doch werden auch an verschiedenen Orten, z. B. in Buchen, Kappel u. s. f. Brunnentröge, Brunnensäulen, Ecksteine, runde Schleifsteine u. s. f. verfertigt.

Rohe Quader zu Thür- und Fensterpfosten, zu Ornamenten, Grabsteinen etc. werden in grosser Menge nach Deutschland, Thurgau u. s. f. ausgeführt, wozu sich besonders das Gestein von Staad, Buchen und St. Margrethen eignet, weil es wenig Braun- und Kalkspath enthält, und die Kieselkörner nahe beisammen liegen. Schon oben ist angegeben, dass einzelne Steinarten dieser Formation zu Schleifsteinen für Sensen und Sicheln geeignet sind.

Die Sandsteine in der Marin- und obern Süsswassermolasse haben meistens einen bedeutenden Thongehalt, wodurch sie dem Einflusse der Winterkälte wenig Widerstand leisten können, sie werden daher viel seltener verwendet als die aus der untern Süsswasserformation.

Am Rorschacherberge bei Wienachten und im Rheinthale bei Platten steht ein kalkreicher Sandstein, Seelaffe oder Muschelsandstein an, der ungemein fest und frosthaltig ist. Er besteht fast nur aus marinen Conchylienschalen und hat einen solchen Kalkgehalt, dass er gebrannt zu einem mageren Mörtel verwendbar ist. In Rorschach und St. Gallen hat man dieses Gestein früher als Pflasterstein benutzt, doch liefert das Erratische ein besseres Material für diesen Zweck.

Bei Oberdorf, Herisau, Degersheim und einigen andern Orten von Toggenburg und Appenzell ist Kalknagelflue anstehend, die Gerölle bestehen meistens aus Kalkstein und werden durch einen Kalkcement verbunden. Diese Kalknagelflue hat an mehreren Orten, z. B. bei Oberdorf und Degersheim, eine solche Festigkeit und Frosthaltigkeit, dass sie nicht allein als Baustein, sondern auch zu Brunnentrögen, Brunnensäulen, Ecksteinen, Fenster- und Thürgesimsen und, da sie Politur annimmt, selbst zu Grabsteinen vielfach verwendet wird. — Die Kalknagelflue wird auch gebrannt und liefert einen guten, nicht ganz fetten Mörtel.

In allen Formationen findet sich ungemein häufig Braunkohle und zwar die Varietät Pechkohle, sie kömmt nester- und lagerweis vor, meistens hat sie aber nicht die Mächtigkeit, um mit Nutzen ausgebeutet werden zu können. Ein Pechkohlenlager muss leicht zugänglich, ausgedehnt und mindestens 8 Zoll mittlere Mächtigkeit haben, wenn die Ausbeute die Kosten decken soll. Zur Mächtigkeit der Kohle darf aber der in der Sohle liegende Kohlensandstein und der darüber und dazwischen liegende Kohlenletten, die man bisher häufig auch

für Kohle angesehen hat, nicht gerechnet werden. In Rufi unweit Schänis ist ein ausgedehntes Lager 0,5 bis 1 Fuss mächtig, zuweilen kommen Flötze von 2 Fuss Dicke vor. Im Schaugen-Tobel, Bezirk Tablat, ist ein Kohlenlager von 6 bis 10 Zoll Mächtigkeit. Beide Lager, besonders das erstere, sind bauwürdig, wenn keine bedeutende Spesen gemacht werden.

In den Süsswasserformationen finden sich zuweilen Lager von magerm Kalk, sogenanntem Wetterkalk, die zu Luft- und Wassermörtel verwendbar sind. Im Thurthale, bei Ober- und Unterindal (Toggenburg) sind ausgedehnte Lager, die oft mehr als drei Fuss mittlere Mächtigkeit besitzen.

In Ermangelung von Kiesgruben wird die Nagelflue auch als Strassenmaterial verwendet. Die Kalknagelflue gibt ein ausgezeichnetes; hingegen sind in der gemischten, auch rothe Nagelflue genannt, die Granite, Gneisse u. s. f. der Verwitterung ungemein unterworfen.

Die Quartärgebilde bedecken den grössten Theil der Oberfläche, sie bestehen vorzugsweise aus Schuttmassen und bilden so den Kies-, Lehm-, Acker-, Torfboden u. s. f., doch kommen auch Tuffsteine darin vor. Jene werden grösstentheils durch Gletscher und Gewässer von Süden nach Norden fortgeführt, es zeigen sich daher in ihnen alle Gebirgsmassen, die südlich bis auf den Kamm der Alpen anstehend gefunden werden.

Das Erratische sind Schuttmassen aus Sand, Thon und Steinblöcken, sogenannte Fündlinge, die sehr oft Politur und eingekritzte Streifen zeigen und einen Inhalt von mehreren tausend Kubikfuss haben können. Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen beträgt in der Ostschweiz oft mehr als 200 Fuss. Die eckige Gestalt vieler Alpenfündlinge, die Politur und Streifung deuten darauf hin, dass das Erratische durch Gletscher nach seiner jetzigen Lagerstätte geführt worden. In der Nähe der Berge sind indessen auch durch Bergstürze Schuttmassen in die Tiefe gekommen.

Flüsse und Bäche haben das Erratische später oft fortgeschwemmt, abgerundet, verkleinert und schichtenweise, wie es die Bäche jetzt noch thun, abgesetzt, wodurch sich das Diluvium gebildet hat. Dieses zeigt eine Mächtigkeit, die ebenfalls 200 Fuss übersteigt.

Die wesentlichen Unterscheidungszeichen der beiden genannten Formationen sind Schichtung und Grösse der Gesteinsmassen. Der erratische Boden ist ungeschichtet und schliesst grosse, nicht immer abgerundete Blöcke ein, der Diluvialboden dagegen ist geschichtet und schliesst meistens nur kleine Rollsteine ein. Nur dann kommen auch grosse Rollsteine im Diluvium vor, wenn das Wasser die Fündlinge nicht weit fortgeführt hat.

Die jüngsten Quartärgebilde oder das Alluvium bilden die Fortsetzung der beiden ältern Formationen bis auf die Jetztzeit. Hieher gehören die Schuttmassen, welche die Gletscher in neuerer Zeit in die Tiefe geführt haben, neuere Bergstürze und Flussablagerungen. In allen Quartärformationen haben sich Tropfsteine gebildet, die in der Nähe von Niederhelfenschwyl, Lütisburg u. s. f. anstehen, es sind die einzigen festen Gesteine, deren Bildung mit denen der Quartärablagerungen zusammenfällt.

Bei Utznach und Mörschwyl finden sich im Diluvium bauwürdige Schieferkohlenlager und im Alluvium sind eine Menge zuweilen mächtiger und ausgedehnter Torflager.

Die Quartärgebilde bedecken nicht allein in der Ostschweiz, sondern überhaupt auf der Erde den überwiegendsten Theil des Festlandes. Für die Landwirthschaft haben sie weitaus die grösste Bedeutung, auf ihnen allein können Pflanzen mit höhern Organen gedeihen. Mit Beziehung hierauf ist dieser Boden direct oder indirect nicht allein der Ernährer der Menschen und Thiere, sondern er liefert auch zum grössten Theile den Menschen die nöthigen Mittel, um sich gegen

den verderblichen Einfluss der Witterungsverhältnisse schützen zu können.

Das Erratische und Diluvium werden als Auffüllungsmasse, die darin vorkommenden Fündlinge als Bau- und Pflastersteine verwendet. Die Diorite und schwarzen Kalksteine werden als Pflastersteine gesucht. Kalksteinfündlinge mit geringem Kieselgehalt dienen zur Mörtelbereitung, Kieselsteine zur Glasfabrikation. Das Diluvium und die neuern Flussanschwemmungen liefern ausgezeichnetes Strassenmaterial, der Sand wird zur Mörtelbereitung, zu Formen für Metallguss und in neuerer Zeit zur Darstellung künstlicher Cementziegel verwendet. Die Verfertigung dieser letztern ist ein neuer Fabrikationszweig, dem sicher eine bedeutende Zukunft bevorsteht. Das Material, nämlich Sand und Cement, ist in mehrern Gegenden leicht zu erhalten, die Verfertigung erfordert nur einfache Manipulationen, so dass diese Ziegel billiger als andere Bausteine geliefert werden können. Die Thonlager, welche in der Diluvialformation liegen, liefern der Ziegelbrennerei und dem Töpfergewerbe das nöthige Rohmaterial. Sie finden sich besonders ausgedehnt in der Nähe der Schieferberge. An der Fähnern in Appenzell z. B. ist ein sehr mächtiges, so dass hier die Töpferei in einer Ausdehnung wie bei Thun und in Pruntrut betrieben werden könnte.

Die Schieferkohlenlager bei Utznach und Mörschwyl sind ausgedehnt und haben eine nicht unbedeutende Mächtigkeit, im Mittel beträgt diese bei ersterem 5, bei letzterem 3 Fuss. In Utznach werden jährlich 400000 Zentner, in Mörschwyl könnten in der gleichen Zeit 200000 Ztr. Kohle gewonnen werden. Die beiden Pechkohlenlager bei Rufi und im Schaugen-Tobel könnten 80 bis 100000 Zentner liefern. Im Durchschnitt beutet der Kanton St. Gallen jährlich 500 bis 600000 Zentner Kohle aus. Die Ausbeute in der ganzen Schweiz be-

trägt höchstens eine Million Zentner, so dass also jener mehr als die Hälfte liefert. Der Verbrauch des Brennstoffes in St. Gallen und Appenzell ist indessen so gross, dass die Kohlenausbeute lange nicht ausreicht. In grösserer Anzahl sind Torflager vorhanden; bei Gonten, Eggerstanden, Gais, im Rheinthale, im St. Galler Oberlande, am Zürchersee, im Toggenburg, bei Wyl, Gossau, Flawyl und im Tablat finden sich ausgedehnte und mächtige. Das Torflager bei Gonten z. B. misst 300 Juchart bei einer Mächtigkeit von 12 bis 20 Fuss, im Rheinthale finden sich noch grössere, die aber eine geringere Mächtigkeit haben.

Der Torf macht in den Kantonen St. Gallen und Appenzell einen bedeutenden Theil des verbrauchten Brennstoffes aus. In neuerer Zeit wird jener auch zur Fabrikation von Brennöl, Schmiere und Paraffin verwendet, bei dem hohen Preise des Brennmaterials können aber diese Fabrikationszweige bei uns nicht in Aufnahme kommen.

Torf und mineralogische Kohle bilden sich aus der Pflanzenfaser durch langsame Verkohlung unter Wasser. Bei Abwesenheit des Wassers bildet sich Mulm, welcher dem Pflanzenboden Fruchtbarkeit ertheilt.

Die Tuffsteine von Niederhelfenschwyl, Lütisburg u. s. f. dienen als Baustein, die Stalaktiten zu Anlagen in Gärten etc. Jene gehören besonders in Bezug auf Festigkeit und Dauerhaftigkeit zu den minder werthvollen Bausteinen. Wegen der bedeutenden Porosität saugen sie viel hygroskopisches Wasser ein, und sollten daher ohne Ueberwurf bei Gebäuden nicht verwendet werden.

Einer der wichtigsten Mineralkörper ist noch das Wasser. Alle aufgeführten Formationen führen es zu Tage, doch von verschiedener Qualität und Quantität. Letztere übt einen bedeutenden Einfluss auf die Industrie einer Gegend aus, erstere auf den Gesundheitszustand der Bewohner. Bei Wassermangel

hat der Mensch mit dem härtesten Elende zu kämpfen, es werden gefährliche Krankheiten erzeugt, und der gänzliche Mangel führt zu der entsetzlichsten aller Todesursachen.

Ein gutes Trinkwasser soll einige Salze, namentlich kohlensauren Kalk, in geringer Menge enthalten; denn zur Bildung des Knochengerüstes der Menschen und Thiere ist Kalk erforderlich, welcher durch das Trinkwasser vorzugsweise dem Körper zugeführt werden muss. Ausserdem soll das Trinkwasser freie Kohlensäure enthalten; denn diese wirkt erfrischend und wohlthätig auf den Organismus ein. Sogenanntes hartes Wasser, worin eine grosse Quantität Salze aufgelöst sind, hat einen nachtheiligen Einfluss auf den Gesundheitszustand. Es hat ferner noch den Nachtheil, dass darin die Seife zu einer festen Masse gerinnt, so dass sie bei der Verwendung zum Reinigen der Wäsche zwecklos verloren geht.

Quellwasser, welche eine grosse Menge Salze, Säuren u. s. f. enthalten, nennt man Mineralwasser; in den Kantonen St. Gallen und Appenzell finden sich keine von hervorragender Bedeutung. Es gibt aber Quellwasser, in welchen zwar die Chemiker nur äusserst geringe Quantitäten fremder Bestandtheile nachweisen können, die aber dennoch als Heilwasser vorzüglich sind. Hiezu gehört die Quelle bei Pfäfers, die, wie mehrere gleichartige Quellen in Steiermark, in dem ältern Tertiärgebilde entspringt, und deren Wasser sich schon seit mehreren hundert Jahren als ausgezeichnet wirksam bewährt hat.

Die Quellen in Kalkgebirgen haben durchschnittlich ein hartes Wasser, hingegen führen Granit, Gneiss, überhaupt Gesteine, die wenig Kalk enthalten, ein weiches Wasser.

Die Quantität des Quellwassers hängt durchschnittlich nicht von der Formation, sondern von dem mineralogischen Charakter des Gebirges ab. Die Granit- und Gneissgebirge liefern das meiste, der Rhein und die Limmat entsprin-

gen in dieser Gebirgsformation, doch liegen ihre Quellen weder im Kant. Appenzell noch im Kant. St. Gallen. Die Tamina erhält Zufluss aus der Grauwacken- und Triasformation, z. B. graue Hörner und Calanda, ferner aus der Jura- und Nummulitenformation des Kalfeuserthales und Kunkels, die eine nicht unbedeutende Wassermenge liefern. Die Seez entspringt in den gleichen Formationen und hat nach ihrem kurzen Laufe im Weisstannenthal ein nicht unbedeutendes Wasserquantum.

Die Thur, Sitter, Urnäsch u. s. f., die im Sand- und Kalkstein der Kreide- und Nummulitenformation entspringen, erhalten bedeutende Zuflüsse aus der Molasseformation. Diese ist im Allgemeinen arm an ergiebigen Quellen, doch gibt es darin eine Unzahl feiner Wasserfäden, die beim Zusammenfliessen doch viel Wasser liefern. In der Molasse hat es daher eine Menge kleiner Bäche, wodurch die Unebenheiten des Bodens theilweise bedingt sind.

Zu den Bächen der Molasse gehören die Steinach, Goldach, der Wattbach, die Rhode, der Gstaldenbach, der Necker, die Glatt, der Aubach, der Schachenbach u. s. f.

Die Sand- und Thonlager in den Quartärgebilden lassen wenig Wasser hindurchsickern, daher finden sich auf diesem Boden oft sehr reichhaltige Quellen. Die Aach bei Mörschwyl, der Irenbach bei St. Gallen u. s. f. entspringen in diesen Formationen. Die meisten Brunnen werden durch Quellen in den ältern Quartärgebilden gespeist, z. B. St. Gallen, Rorschach, Flawyl, Trogen, Herisau, Lichtensteig etc. Die jüngsten Quartärgebilde (Alluvium) liefern meistens nur sogenannte Tagwasser, die oberflächlich oder nur unter dünnen Erdschichten einen Ablauf haben. Sogenannte Hungerquellen liegen meistens in jenen. Wegen der geringen Tiefe der Quellen kann dieses Wasser durch Drainiren gesammelt und abgeleitet werden.

Alle Torflager, besonders bei grosser Mächtigkeit, schliessen viel Wasser ein, sie können bis 90 % einsaugen. Das

Wasser ist oft braun gefärbt, schliesst wenige Salze ein und übt nach dem Genusse meistens keinen nachtheiligen Einfluss auf den Organismus aus.

Die Quellenverhältnisse sind bis auf die neueste Zeit noch nicht gehörig erforscht worden; das Aufsuchen derselben ist nach Bergmannssprache meistens noch ein eigentlicher Raubbau. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus haben wir noch sehr schwankende Kenntnisse über Quellen, wodurch einer Industriereiterei: der Wünschelruthe, den Wasserschmeckern bedeutend Vorschub geleistet wird. Diese Charlatanerie steht selbst bei gebildeten Leuten noch in grossem Ansehen, obgleich die Wasserschmecker so wenig wie andere Personen die Bestandtheile im Innern der Erde zu sehen oder zu fühlen im Stande sind. Bei diesem Gewerbe ist zuweilen Eigendünkel, meistens indessen Gewinnsucht im Spiele, wodurch den Gläubigen das Geld nutzlos abgelockt wird.

Die grösste Aufmerksamkeit schenkt man den Quellen in Frankreich; seit 1849 besteht daselbst eine permanente Commission von 12 wissenschaftlich hochstehenden Männern, die möglichst alle Quellen des Landes auf ihre Quantität, Zusammensetzung und Nutzbarkeit zu untersuchen und die Resultate zu allgemeiner Kenntniss zu bringen haben. Wichtige Entdeckungen sind schon gemacht, und es wird hoffentlich die Zeit nicht mehr fern liegen, dass uns die Wissenschaft über die Quellenverhältnisse mehr aufklärt. In vielfacher Beziehung gehört dieser Gegenstand zu den wichtigsten des täglichen Lebens; dennoch hat aber das Beispiel von Frankreich in andern Ländern nur eine geringe Nachahmung gefunden.

Ausser Eisenerz und Gesteinen, die zum Bauen verwendet werden können, sind St. Gallen und Appenzell nicht reich an nutzbaren Mineralien; der Eisenproduktion fehlt der erforderliche Brennstoff, um eine grössere Quantität als bisher zu erzeugen. Die Erstellung chemischer Präparate, die mit

dem Bergbau in enger Verbindung steht, kann daher nicht vorhanden sein; überhaupt werden die meisten, selbst wenn sie mit verschiedenen Zweigen der hiesigen Industrie eng zusammenhängen, noch aus dem Auslande bezogen.

In dem Kanton Appenzell und den hochgelegenen Gegenden des Kantons St. Gallen, wie z. B. im Toggenburg und der Umgebung der Stadt St. Gallen hat das rauhe und feuchte Klima, der unebene Boden, welcher häufig nur mit einer dünnen Schicht Ackerkrume bedeckt ist, keine ausgedehnte Feldwirthschaft aufkommen lassen. Dieses Klima und diese Bodengestaltung sind aber dem Graswuchse äusserst förderlich, daher ist hier schon in frühern Zeiten wie jetzt noch in mehrern Gegenden die Viehzucht die Hauptbeschäftigung der Bewohner gewesen. Durch Kultur erlangten die Wiesen eine Ueppigkeit des Pflanzenwuchses, wie sie wenige Gegenden aufzuweisen haben.

Die Unebenheit des Bodens und die Beschäftigung mit Viehzucht gestattete der Bevölkerung nicht überall ein Zusammenleben in Dörfern; es mussten die Wohnungen, wie wir es jetzt besonders im Appenzellerlande noch finden, zerstreut angelegt werden. Zu verschiedenen Zeiten, besonders im Winter, gab die Viehzucht den Bewohnern nicht genug Beschäftigung; die freie Zeit wurde mit Flachsspinnen und Weben ausgefüllt, wozu sich im Sommer das Bleichen der gewobenen Zeuge gesellte. Anfangs beschränkte sich die Verfertigung der Linnenzeuge nur auf den eigenen Bedarf, aus der Mehrproduktion bildete sich später ein Kleinhandel mit dieser Waare, der sich allmälig zu einem Grosshandel erweiterte. Die eigene Fabrikation reichte nicht mehr aus, wohl aber der Boden zum Bleichen der Waare; es wurden daher Garne und gewobene Zeuge auch aus entfernten Gegenden eingeführt, und dann das Bleichen, die Apprete und der Handel in entfernte Länder von den hiesigen Bewohnern besorgt.

Der in frühern Zeiten wohlfeile Boden mit seinen Unebenheiten und seiner grünen Rasendecke, die vielen Quellen mit reinem Wasser, die Menge kleiner Bäche mit bedeutenden Wasserkräften leisteten diesem Fabrikationszweige den grössten Vorschub, und der Leinwandhandel stund einige Jahrhunderte hindurch in einer ausserordentlichen Blüthe.

Alles hat aber seine Zeit. Die Linnengewebe mussten den Baumwollgeweben das Feld räumen. Wenn auch die einzelnen Manipulationen bei der Verarbeitung der Baumwolle mit denen des Flachses nicht übereinstimmen, so sind doch die hiesigen Bodenverhältnisse für die Bearbeitung beider Rohstoffe gleich günstig, und es ist desshalb kein bedeutender Sprung nöthig, um von dem einen dieser Fabrikationszweige zum andern übergehen zu können. Die Jurabewohner im Kanton Neuenburg haben einen viel grössern Sprung gemacht, indem sie von der Spitzen- zur Uhrenfabrikation übergingen.

Die Baumwollenindustrie hat in verschiedenen Branchen eine Entwickelung erhalten, die mit Recht im Auslande bewundert wird, und wenn dieselbe, wie früher die Leinwandproduktion, mit den sich vorfindenden Mineralien nicht durchwegs in naher Beziehung zu stehen scheint, so ist sie dennoch vorzugsweise davon abhängig. Die hohe Lage der hiesigen Gegend, die Gestaltung des Bodens, die reinen Quellen, die vielen kleinen Bäche mit ihren bedeutenden Wasserkräften u. s. f. sind hauptsächlich durch die sich vorfindenden Mineralien bedingt.

Dieser Vortrag über die nutzbaren Mineralien in den Kantonen St. Gallen und Appenzell ist nur ein Versuch, der viele Schwächen an sich trägt; er kann aber zu weitern Forschungen Anlass geben. Sicherlich liegen noch viele Mineralien in dem Schoosse der Erde verborgen, die auf verschiedene Weise nutzbar sind, von denen wir aber bis jetzt noch keine oder nur wenige Anwendungen zu machen wissen. Erweiterte

Kenntnisse in der Natur haben uns immer gezeigt, dass Mineralien eine ausgedehntere Anwendung, besonders in der Industrie zulassen, als früher bekannt war. Die bedeutende Population in der hiesigen Gegend kann nur durch die Industrie ihr Fortkommen finden; denn der Boden ist nicht im Stande, den erforderlichen Nahrungsstoff zu produziren.

Es kömmt sicherlich wieder eine Zeit, wo die jetzige Industrie einer andern das Feld räumen muss, wenn die hiesige Bevölkerung in ihrer Thätigkeit nicht erschlaffen und grösstentheils dem Hungertode preisgegeben werden soll. Jeder neue Industriezweig, wenn er gedeihen soll, muss den Bodenverhältnissen und der Lage der Gegend angepasst sein. Die Industrie kann eine plötzliche Unterbrechung erleiden, sie wird aber niemals plötzlich aufhören, sondern allmälig verschwinden. Ebenso lässt sich ein neuer Industriezweig nicht plötzlich hervorrufen, sondern es braucht meistens mehrere Generationen, bis er zur Blüthe kömmt und reiche Früchte trägt. Zum schnellen Emporblühen eines Industriezweiges ist wie beim Ackerbau eine genaue Kenntniss des Bodens erforderlich, daher sollte den sich vorfindenden Mineralien und den davon abhängigen geologischen Verhältnissen mehr Aufmerksamkeit als bisher geschenkt werden.