

Zeitschrift: Abhandlungen und Beobachtungen durch die Ökonomische Gesellschaft zu Bern gesammelt
Herausgeber: Ökonomische Gesellschaft zu Bern
Band: 10 (1769)
Heft: 1

Artikel: Versuch über die Frage : welches ist die beste Theorie den Wasserquellen nachzuspüren, und dieselben mit den wenigsten Unkosten an Tag zu bringen
Autor: Gruner, G.S.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-386672>

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: 08.01.2026

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

I.

Versuch

über die Frage:

Welches ist die beste Theorie den Wasser-
quellen nachzuspüren, und dieselben
mit den wenigsten Unkosten an Tag
zu bringen;

durch

Hrn. G. S. Gruner,

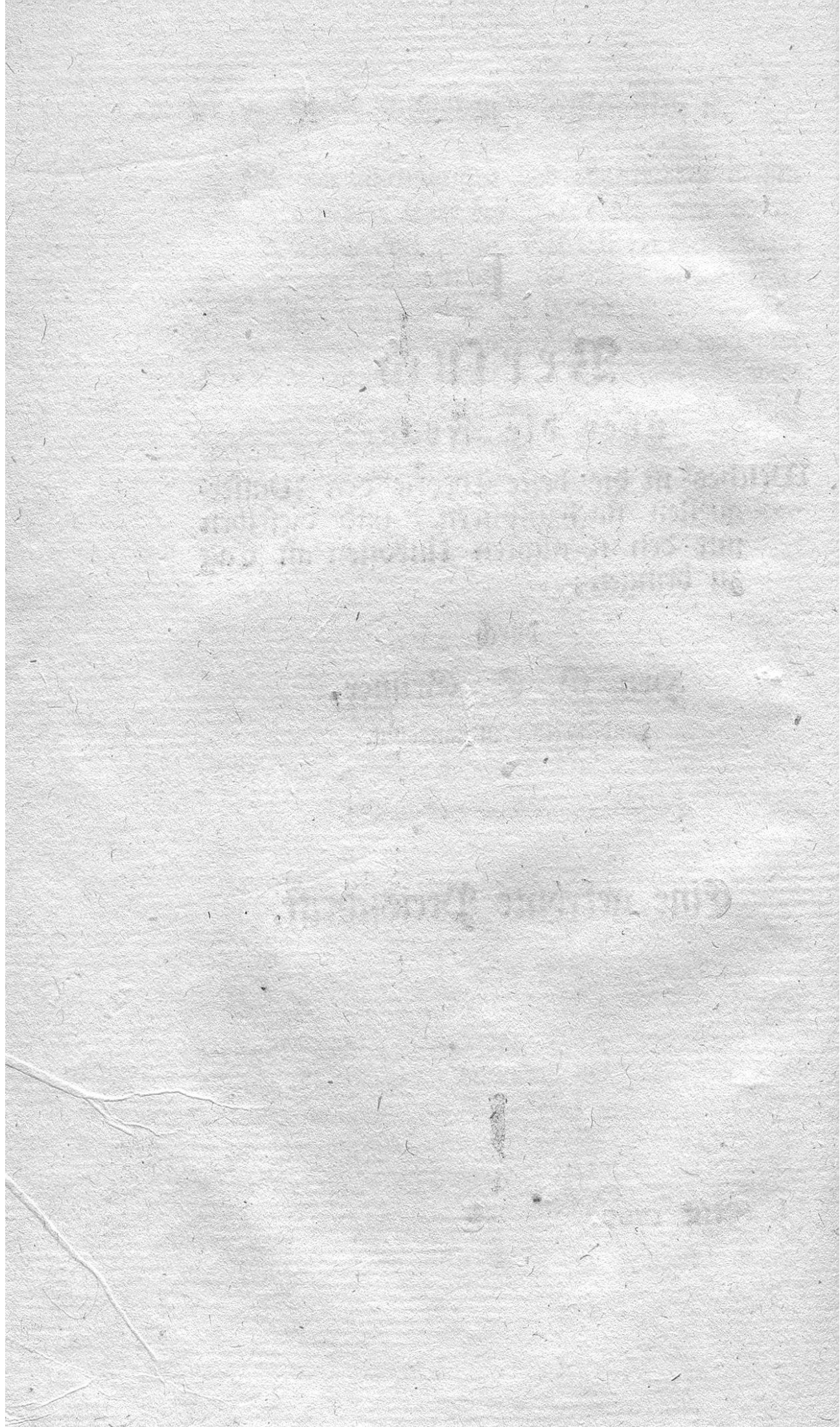
Landschreiber zu Landshut.

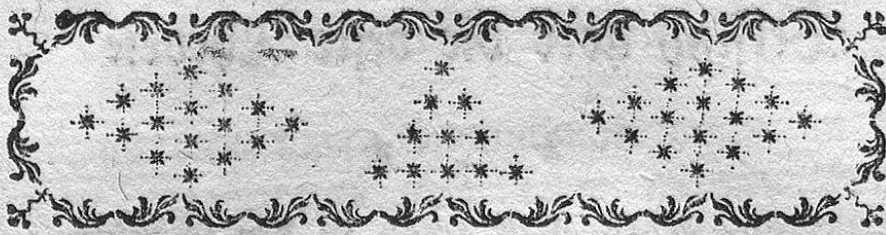


Eine gekrönte Preisschrift.

I. Stück 1769.

II





V e r s u c h

über

die b e s t e T h e o r i e

den

Wasserquellen nachzuspüren.

Die Theorie von dem Ursprunge der Wasserquellen und ihrer aussoendung auf dem Erdboden, folglich auch die Kunst solche zu entdecken, hängt in ihren vornemsten grundsätzen von der ganzen theorie unsrer erdkugel selbst ab. Die Quellen werden in der erde erzeugt, die schichten derselben bestimmen nach der verschiedenheit ihrer lage und ihres bestandwesens ihren ursprung und verzeigen denselben ihren natürlichen lauf. Wollen wir folglich ihren ursprung ergründen, und dadurch die kenntniß erlangen, wie wir dieselben im schoosse der erde auffuchen sollen; so müssen wir uns mit der unterirdischen geographie in etwas bekannt machen.

4 Versuch über die beste Theorie

* * *

Unsre erdflugel ist schon in der schöpfung ein aus erde und wasser vermischter körper gewesen. Sie ist nachher in der allgemeinen Mosaischen wasserflut überströmt, die obersten schichten der erde wiederum aufgelöst, zerstört, miteinander vermischt, und aufs frische wieder zusammengesetzt worden, und nachherige überschwemmungen können hie und da noch vieles daran verarbeitet haben. Jeder anblick, den wir auf die oberfläche unsrer erde, und auf ihre inwendige schichten thun, alles beweist uns, daß solche in dem wasser und durch das wasser also verarbeitet, und durch eine mächtige und lang fortgedaurte gewalt in den zustand gesetzt worden, wie wir sie heut zu tage vor uns sehen.

* * *

Werfen wir ein aufmerksames und beobachtendes auge auf die landschaft, die wir bewohnen insbesondre; so weisen uns alle vorkommende umstände auf die wahrheit: Unser geliebtes Helvetien, mit dem wir es hier einzig zu thun haben, seye ehemals mit einem meere oder großen see bedeckt gewesen. Die wahrheit dieser geschichte ist uns hier von vielem nachdrucke; wir werden also entschuldigung verdienen, wenn wir dieser untersuchung zum voraus einige seiten opfern.

Schon die lage unsers heutigen Helvetiens
gibt

Den Wasserquellen nachzuspüren. 5

giebt uns eine starke vermuthung dessen an die hand. Dasselbe ist ringsherum mit sehr hohen felsgebirgen ummauert, die sich nur an wenigen orten öfnen, und zwar allemal da, wo grosse flüsse ihren ausgang nehmen, besonders bey Genf und bey Basel: so daß dieser ganze umfang einem geraumigen kasten gleicht, der ehemals, ehe die durchbrüche an gedachten orten eröffnet worden, eine see enthalten hat, die aber durch einen zufall endlich durchgebrochen, das wasser aus diesem kasten abgeführt, und bey den öfnungen flüsse angelegt, die dem gewässer noch heut zu tage den ausgang verzeigen. Ja, wenn wir annehmen, daß die erdachse seit der schöpfung niemals verrückt worden (und woher können wir etwas anders glauben), daß mithin unser Helvetien, welches nunmehr den höchsten theil unsers welttheils ausmacht, schon ehemals die gleiche lage auf der erdkugel eingenommen habe; so muß auch zugleich unläugbar seyn, daß die ungeheuren gebirge, die ehemals diese see gegen mittag eingeschlossen haben, schon dazumal wegen ihrer immer gleich hohen lage mit einem ewigen eise und schnee bedeckt gewesen seyen, wie sie es noch heut zu tage sind. Ist dem also, so muß auch zugleich richtig seyn, daß das von diesen sich weit erstreckenden gebirgen abtriefende schmelzwasser, welches nunmehr durch vier mächtige flüsse unsern ganzen welttheil durchströmt, und sich in entfernte meere ausleeret, ehe die gedachten durchbrüche geschehen, sich in diesem geraumigen kasten sammeln, denselben anfüllen, und das ganze

6 Versuch über die beste Theorie

land mit einer see bedecken müssen: ja daß, wenn diese öfnungen wiederum zugeschlossen würden, unser Helvetien wieder aufs neue zu einer see werden müßte.

Obgleich die geschichten der alten welt uns keine nachricht von dieser vermuthung aufgespart haben, so wird uns dieses schon zum voraus sehr wahrscheinlich, weil sich kein land in unserm erdtheile befindet, welches in einem so kleinen umfange eine so grosse menge seen aufzuweisen hat, wie unser Helvetien, in welchem wir sowohl kleine als grosse über 110, und einige wiewohl geringe, auf den höchsten gebirgen selbst antreffen, nebst so vielen nachrichten und merkmalen von andern, die abgeleitet oder aufgetroffen worden.

Diese wahrscheinlichkeit wird uns aber zur gewißheit, wenn wir unsre aufmerksamkeit auf andre umstände unsrer oberfläche richten, die mir aber die erforderlichen schranken hier weitläufig auszuführen verbieten.

Sage mir ein aufmerksamer naturforscher: wer hat auf unserm hohen Scheideberge und in der ganzen dasigen gegend eine menge felsen von dachschiefer angelegt, die nicht anders als im wasser und durch das wasser angelegt werden können? oder wer hat ungeheure bruchstücke davon in solche höhen hingetragen, und dieselben so zugerichtet, daß die schichten, die in ihrem ursprunge ganz gewiß horizontal angelegt worden,
nun-

Den Wasserquellen nachzuspüren. 7

nunmehr ganz perpendicular und auf verschiedene weise sich senkend angetroffen werden?

Möchten dieses etwa bergfälle oder erdbeben gethan haben? Nein! dann obgleich möglich ist, daß sie solche hätten zerstören und umwerfen können, so ist doch unmöglich, daß sie dieselben haben anlegen können. Müßten sie es aber dennoch gethan haben, so sage man mir ferner: wer hat in unser an sich selbst so hoch liegendes, mit so hohen felswänden umschlossenes, und benahe ringsherum bey 100 stunden von dem meere entferntes Helvetien eine so ungeheure anzahl von meergeschöpfen, die wir nun versteinert oft tief in der erde antreffen, hineingetragen? Hat die fluth diese fremde seltenheiten über unsre fürchterlichen gebirge hinüber geschleudert, und muß es doch ihr werf seyn, so unbegreiflich es uns gleich vorkommt? so sage man mir ferner: wer hat in unserm lande hin und wieder grosse schichten von meerschnecken von gleicher art, ohne die geringste vermischung mit andern arten in ordentliche gleichlaufende schichten in die erde zusammengetragen, und in dem gleichen zustande hinterlassen, wie wir sie noch heut zu tage in dem meere von andern arten abgesondert, und auf ganzen haufen unvermischt antreffen? So finden wir zum exempel eine von außerordentlich grossen, oft bis 10 lb. schweren Ostraciten in dem Lochenberg bey Heutligen, in vollkommen gleichem zustande, wie wir diese art noch heut zu tage in dem meere abgesondert antreffen. So

8. Versuch über die beste Theorie

finden wir eine von sehr seltenen Bufarditen auf einer höhe bey Denschbeuren; eine andere von Gryphiten eben daselbst; eine von Cochliten unweit Esigen in einem felsen; eine von Terebratuliten bey Mandach; eine von Ammoniten in der schiefergrube bey Meyringen; eine von Muskuliten bey Brütelen, u. s. w. alle ohne einige vermischung mit andern arten: zu einem sichern beweis, daß dieselben annoch wirklich an ihrem geburtsorte liegen.

Ist dieses alles noch nicht genug, so sage man mir ferner: wer hat grosse ursprüngliche felsen aus einem entfernten meere in unser Helvetien hinübergetragen, an denen die pholaden eine menge runder schraubenartiger sich nach und nach erweiternder löcher eingebohret haben, wie unlängst einer bey Court im Münsterthal entdeckt worden, und wie man noch heut zu tage an vielen orten im mittelländischen meere antrifft.

Wer hat dieses alles gethan? Nicht die Schöpfung; denn es wäre der Mosaischen erzählung gänzlich zuwider. Nicht die sündflut; denn wenn gleich dieselbe eine unzählige menge meergeschöpfe über unsre hohen gebirge hinüber werfen können, so würde doch im höchsten grad sich selbst widersprechend seyn zu behaupten, daß dieses tobende strafgericht millionen der allergrößten Austeren gleicher art, millionen Gryphiten, Bufarditen, Cochliten, Ammoniten u. s. f. aus hundert tausend millionen von andern meergeschöpfen hätte aussondern, und jede art besonders
in

den Wasserquellen nachzuspüren. 9

in eine eigene schichte ohne fremde vermischung so ordentlich hinlegen können. Es würde höchst abgeschmackt seyn zu behaupten, daß diese flut einen ganzen und grossen felsen, der fest und senkrecht in der erde steht und mit derselben und andern felsen verbunden, und also ein ursprünglicher felsen ist, wie der bemeldte Pholadenfels im Münsterthal, aus einem entfernten meere über hundert andre und höhere berge hin an diese stelle hätte welzen können. Daß er aber ehemals in einem meere gestanden sey, beweisen die pholadenlöcher überzeugend; weil diese schnecken nur in dem meere leben können.

Hat nun in der alten welt eine traurige see unsre gesegneten fluren bedeckt, so können diejenigen, die wissen, daß im grunde des meeres höhen und tiefen, berge und thäler, flüsse und ströme, erdlagen von verschiedenen bestandtheilen, mischung und lage sich befinden, sich leicht vorstellen, wie dazumal die oberfläche und die schichten der erde müssen beschaffen gewesen seyn, da die see ihren durchbruch gefunden hat. Nach allen hydrostatischen gesetzen muß nothwendig damals das ablaufende gewässer sich den weg zwischen den vertiefungen und schlünden der berge hindurch gebahnet, die daselbst angetroffene erde weggeschwemmet, und also besonders an den höchsten orten, wegen dem desto schnellern ablauf die thäler tiefer ausgehöhlet, die schichten an denen beyderseitigen einander gegenüberstehenden bergwänden abgebrochen, die felswände abgespült, die

10 Versuch über die beste Theorie

Bergwände mithin destomehr über den grund erhoben, und nachdem das wasser nach und nach durch diese gemachten vertiefungen abgelaufen, das dazwischen gelegene höhere land trocken gelassen haben.

Den weg nun, den das wasser sich anfänglich gebahnet, hat dasselbe nach gleichen gesetzen nachher immer fortgesetzt, und also den flüssen und strömen zugleich den weg gebahnet, durch welche nun das beständig von den eisgebirgen abtriefende schmelzwasser, welches ehemals Helvetien zu einer see gemacht hat, aus unsern grenzen fort- und dem meere zuführen.

Betrachten wir dieses alles, so fangen wir erst an, recht zu begreifen, warum die schichten der erde an so vielen orten ganze lasten von verschwemmten und nunmehr versteinerten meergeschöpfen in sich schliessen. -- Warum dieselben sich allezeit auf anhöhen, und niemals in den tiefen der thäler sich befinden. -- Warum wir oft besondere arten derselben ganz abgesondert, und ohne vermischung mit andern arten in grossen lagen antreffen. -- Warum die erdschichten in so verschiedenen dichten, von so verschiedenen oft seltsam mit einander vermischten bestandtheilen und oft seltsam abgebrochen, unaufhörlich auch bis in grosse tiefen mit einander abwechseln. -- Warum gemeiniglich auf beyden seiten der thäler die erdschichten in gleichen höhen, aus gleichen bestandtheilen zusammengesetzt sind. -- Warum die oberfläche oft selbst so seltsam und ungestalt, in
höhen

Den Wasserquellen nachzuspüren. II

Höhen und tiefen, in bergen und thälern abwechsel. -- Warum die oberfläche mit den untern schichten insgemein einen gleichen hang hat. -- Warum wir oft auch auf hohen gebirgen eine fruchtbare gartenerde antreffen. -- Warum die in den thälern einander gegenüberstehende felswände so regelmäßige geometrische winkel gegen einander ausmachen, und wo auf einer seite ein winkel hervorspringt, auf der andern ein gleichmäßiger zurückweicht. -- Warum so viele flüsse und bäche die tiefen der thäler durchströmen. -- Warum die flüsse und ströme von ihrem ursprung an bis zu ihrer mündung immer einen so sanften abhang finden. -- Warum alle diese fließenden gewässer, deren jedem zu seinem laufe ein besonderes thal angewiesen ist, sich endlich mit einem hauptstrom vereinigen. -- Warum sich so viele seen in unsrer landschaft befinden. -- Warum so viele reiche wasserquellen unsre fluren beglücken. -- Warum also in dieser ganzen einrichtung und zusammenhang der berge, thäler, flüsse, bäche, quellen, in mitte einer gleichsam zerstört scheinenden welt, eine so wunderwürdige abmessung und übereinstimmung herrscht. Wer kan diese wunderwürdige einrichtung anders erklären, als durch eine viel hundert jahre fortgesetzte arbeit und mechanische kraft, nach gleichen von einem allweisen Schöpfer bestimmten gesetzen der bewegung, durch die unsre oberfläche so eingerichtet worden, wie sie uns auf die vorzüglichste weise nützlich seyn kan?

Wer bey aller dieser verarbeitung unsrer oberfläche die sündflut zu hülfs nehmen will, der mag

12 Versuch über die beste Theorie

mag es thun. Ich meinerseits vermuthe, und ich vermuthe es aus guten gründen, daß dieselbe nichts anders dazu beigetragen habe, als daß sie durch ihre ungestüm dahertobende fluthen unsrer helvetischen see den durchbruch eröffnet, und also die wirkende kraft gewesen seye, die der see ihren ablauf verzeigt, und unser land auf das trokne gesetzt habe.

Wir sehen also aus einer traurigen see ein fruchtbares land hervorsteigen, dessen äussere, nach einfältigen jedoch höchstweisen gesetzen von dem wasser verarbeitete rinde so eingerichtet ist, daß die ehemals in eine see versammelte gewässer nunmehr, wie das blut in dem menschlichen körper, nicht nur die oberfläche, sondern auch den bauch der erde in unzählbaren wasseradern durchdringen und dieselben zum nutzen seiner beglückten einwohner allerorten in flüssen, strömen, bächen und wasserquellen im überfluß ausspenden kan.



Laßt uns nun dieser natürlichen wasserkunst etwas näher kommen, und den ursprung unsrer flüsse, ströme und brunnenquellen etwas umständlicher betrachten, denn, wo wir die kunst verstehen wollen, solche zu entdecken, so müssen wir vorerst wissen, wie dieselben ihren ursprung nehmen.

Unsre grossen helvetischen flüsse entspringen alle auf einem schoße von gebirgen, dessen oberhaupt der grosse Gottthard ist, der nicht nur die höchsten zinnen des Schweizerlandes, sondern
auch

• auch zugleich unsers ganzen erdtheils ausmacht: so daß diese fürchterliche und frostige gegend gleichsam der theilhof der helvetischen gewässer ist, den die vorsichtige natur auf eine solche höhe hingesezt hat, damit er in einem sanften abhang auf allen seiten den entlegensten meeren wasser, und unserm ganzen welttheile fruchtbarkeit und seegen zuführen könne.

Die natur verarbeitet diese grossen wasser-schätze auf eine ganz sichtbare weise also: Auf diese königliche krone der Schweizergebirge fällt wenig oder kein regen, sondern alle gewässer des himmels fallen wegen der auf dieser höhe herrschenden kälte in schnee erstarrt nieder. Von diesem schmilzt zwar in den warmen sommertagen wohl etwas wenigens wieder weg, der größte theil aber bleibt daselbst liegen, erhärtet und wird theils zu eis. Die gipfel der berge bleiben also beständig mit einem eise bedekt, und die dazwischen liegenden vertiefungen und bergthäler mit ungeheuren klumpen von eise angefüllt. Die aus dem innwendigen der gebirge beständig aufsteigenden dünste, denen die eis- und schneedefen den gleichen dienst leisten, wie der kühlhelm auf einem brennhafen, schmelzen aber an diesem klumpen von unten auf immer etwas weg, und im frühjahr kommt noch das schmelzwasser von dem söhwinde, und im sommier das von der äussern sonnenhize dazu, die von diesen eis- und schneedefen von oben etwas wegschmelzen. Alles dieses schmelzwasser rinnt unter diesen defen hervor
und

14 Versuch über die beste Theorie

und viele rinnen zusammen, diese alle sammeln sich nach und nach in kleine bäche, diese vereinigen sich in ströme und fließen endlich mit vereinten kräften zusammen, und geben den flüssen ihren ursprung.

So sehen wir den mächtigen Rhein aus tausend kleinen rinnen von schmelzwasser von dem Vogelberg, Gadelin, Cima del Badu, Chiaccia, Corner u. a. m. unter schnee und eis hervor, in einem bezirk von wenig stunden, in des Gotthards nachbarschaft, in etlich und zwanzig bäche, diese dann in drey beträchtliche ströme anwachsen, die sich unweit davon miteinander vereinigen, und nachdem sie noch eine menge solcher gletscherbäche zu sich genommen, als ein mächtiger fluß durch die öfnungen der thäler gegen norden und dem meere zufließen. So entsteht der Thesin auf dem haupte des Gotthards selbst aus unzähligen wasserrinnen, die sich von den herumstehenden schneefirsten bald in bäche, bald in kleine seen sammeln, endlich alle ihren lauf mit einander vereinen, und nachdem sie in ihrem fortläufe noch eine menge solcher gletscherbäche verschlungen, sich mit vereinten kräften nach süden wenden. So entspringt die Rohne an dem fusse der Furke, einer angehörde des Gotthards aus dem schmelzwasser der sämtlichen eisgegend unter einem gräßlichen gletscher hervor, nimmt von allen seiten der bergthäler durch das ganze Walisland hindurch noch fast unzählige gletscherbäche zu sich, wendet sich gegen westen, und leeret sich

sich in die mittelländische see aus. Eben so fließet auch der ursprung der Reus von hohen schneefirsten des Gotthards selbst, unter grossen eislagen hervor, verschlingt in seinem laufe noch andre gletscherbäche aus verschiedenen thälern, und bereichert endlich den Rhein. Auf gleiche weise entspringt von den schneefirsten des Septimers und des Albula an zweien verschiedenen orten der Innfluß, der die erste quille der Donau ausmacht, fließt gegen osten, vereinigt sich bey Donäschingen mit dem zweyten arm dieses mächtigen flusses, und ergießt sich nach einem langen laufe in das schwarze meer. So sehn wir auch die Aare ihren ursprung aus verschiedenen mächtigen eisthälern an der seite des Gotthards und der Furke hervornehmen, durch eine menge anderer gletscherbäche in ihrem laufe anwachsen, und endlich dem Rhein zufließen. Einen eben gleichen ursprung haben auch in unserm Kantone die Lütshinen, die Rander, die Simmen, die Saanen, die Grandeau, die Brione, und der Ivanson.

Wie geht es aber mit dem ursprung der Ströme und Bäche zu, die mit den eisgebirgen keine gemeinschaft haben? Die natur verarbeitet diese aus gleichen stoffen, nur auf eine etwas kürzere und einfältigere weise. Bleiben die gebirge, die denselben den ursprung geben, gleich nicht mit einem immerwährenden schnee bekleidet, so schneyet es doch gewöhnlich, besonders im frühling und herbst auf denselben, wenn es im flachen

flachen lande regnet. Als pyramiden haben sie allezeit mehr oder minder abhängende seiten, und stoßen entweder mit ihren füßen zusammen, oder tragen einander auf dem rücken. Es müssen hiermit zwischen denselben nothwendig vertiefungen und klüfte entstehen, und in diese muß sich das regen- und schmelzwasser, nach den gesetzen die der abhang der bergwände und seine eigene schwere ihm vorschreiben, hindurchdrängen, und zwar, wenn die oberste schichte lockere erde, sand oder kies ist, durch dieselbe hindurch, ist sie aber von thon oder von steinen, über dieselbe hin. Verschiedene solcher wasserrinnen fließen endlich, es sey auf der erde, oder in den innern schichten zusammen, und machen, wo sie eine öfnung oder abhang finden, zusammen einen runn aus; oder versammeln sich vorher in einer bergkluft oder lockern erdschichte, und brechen sodann bey der ersten abhängenden öfnung, die sie antreffen, zu tage aus, und zeugen ströme und bäche, da indessen das im schoos der erde und in den tiefen zurückgebliebene wasser nach und nach den gleichen weg sucht, den das erste genommen hat, und also den lauf der ströme und bäche unterhält. Daher geschieht es, daß diese von den eisbergen unabhängliche ströme und bäche im sommer und nach lange ausgebliebenem regen wenig wasser haben; hingegen aber im frühling bey starker schneesmelze und nach häufig gefallenem regen, stark anwachsen und zum unglük der anwohner austreten. Daß sie aber in trocknen jahreszeiten dennoch niemals oder selten versiegen, kommt daher,

her, weil nicht nur unterirdische flüfte, und mit wasser schwangere erdschichten, und endlich die inwendigen ausdünstungen immerfort etwas wasser abgeben können; sondern hauptsächlich aus diesem grunde, weil die ströme und bäche in ihrem fortlauf sich immer noch mit andern vereinigen; so daß, wenn gleich einige dieser verschiedenen Quellen gänzlich vertrocknen, dennoch andre immerzu noch etwas wasser abgeben, und also den lauf, wiewohl in geringem maasse, dennoch allezeit in etwas unterhalten.

Wir kommen zu dem ursprung der Brunnquellen. Diese haben nicht allezeit eine sichtbare verbindung, weder mit hohen gebirgen, noch mit flüssen, strömen und bächen; dennoch läßt die gütige Vorsehung uns diesen seegen beynahe an allen orten reichlich hervorquellen. Wir sehen solche auf anhöhen und im flachen lande, auf bergen und in thälern, in der nähe der ströme und flüsse, und auch in grosser entfernung von denselben, zu unserm nutzen hervorfließen. Laßt uns auch hier dem fingerzeige der natur nachgehen; wir werden mehr als bloße muthmassungen finden.

Erinnern wir uns vorerst, was hiebevorn von der einrichtung der erdschichten gesagt worden, oder betrachten wir vielmehr den seltsamen und so beständig als verschieden mit einander abwechselnden bau derselben, wie wir ihn bey allen anlässen gewahren, selbst mit augen.

18 Versuch über die beste Theorie

Bald schichten von fruchtbarer erde --- bald von sand -- bald von kies -- bald von moor- und torferde, die alle das wasser hindurch lassen. -- Bald von thon - bald von leiten - bald von mergel -- bald von felsen, die alle das wasser aufhalten. -- Bald die einen und andern in vielfältiger mischung, die also dem wasser mehr oder minder aufenthalt geben können. -- Bald die eine dicht und die andre dünne. -- Bald oben liegen -- bald mehr oder minder abweichend -- Bald mit der oberfläche und den untern schichten gleichlaufend -- bald ungleich sich senkend. Hiermit vollkommen so, als wenn sie von einem lange jahre darauf gestandenen wasser bald zerstört und bald wieder aufs neue angelegt worden wären; bald geschickt das wasser aufzunehmen, solches zu behalten oder weiter durchfließen zu lassen -- bald aber nicht.

Betrachten wir nun, daß das erdrich bey uns alle jahre 40, 50 bis 60 zoll regenwasser von oben empfängt: daß dasjenige so auf den gebirgen und anhöhen fällt, kraft seiner schwere, so lang es keine hindernis antrifft, beständig den niedrigsten orten zufließt: daß das von dem winterschnee und von den eisgebirgen abtriefende schmelzwasser gleichfalls sich durch die erde hindurch wege und gänge sucht, und sich durchseigt, so weit es kann: daß aus den flüssen und strömen sich durch kies- und sandlagen hindurch seitwärts eine menge wasser durchdrängt; so werden wir genugsam begreifen, daß die erde aller

lerorten mit wasser angefüllt seyn, und daß es sich nach dem obgesagten wege und gänge, sowohl schichtenweise, als röhrenweise durch die leztern erdschichten hindurch bahnen, auf den festen aber eine hindernis finden muß weiter zu dringen, und folglich daselbst sitzen bleibt. Betrachten wir zugleich, daß das wasser seine gänge und strassen durch die erdlagen sich nicht laufe einmal gebahnet, sondern nunmehr viele tausend jahre zeit gehabt, solche anzulegen und sich öfnungen durchzubohren: daß der weg, den das wasser sich von anfang nach anweisung der erdschichten gebahnet, nachher allezeit der gleiche geblieben, und immer zu mehrerer festigkeit gelanget: und daß viele wasserlöcher sich oft in einer schichte miteinander vereinigen, so werden wir auch um so viel leichter begreifen, wie die Quellen im schooße der erde ihren ursprung nehmen können.

Die weise, wie sich die Quellen anlegen, hiermit auch die art der Quellen selbst, ist aber nach beschaffenheit der erdlagen, ihrer bestandtheile, lage und richtung, und andern dabey vorkommenden zufälligkeiten in etwas verschieden. Wir können dieselben vornehmlich in vier arten eintheilen.

Gelanget das von obern höhen sich durchseigrende schnee- und regenwasser in eine schichte von einer lockern erdart, sand, kies, moor, oder torferde u. d. g. und liegt unter derselben eine schichte von einer festern erdart, als thon, leiten, mergel u. d. g. die ebenliegend, oder bennähe

ebenliegend, und bey ihrer größten senkung verschlossen und gleichsam zugemauert ist; so sammelt sich das dahin zusammengegeronnene wasser in der obern schichte, füllt dieselbe an, und weil es sich nicht durch die untere schichte durcharbeiten kann, so bleibt es in derselben verschlossen. -- Oder aber steigt es sich aus einem benachbarten fluß oder strom durch eine mit dem grund des stroms ebenliegende schichte von kies oder trieb sand seitwärts durch, und wird daselbst durch eine unter derselben liegende thon, oder leettschichte tiefer in die erde zu dringen gehindert, so bleibt es gleichfalls daselbst sitzen. Dieses beydes nennen wir einen **Wassergrund**, der zu einer Quelle wird, sobald man ihm einen ausgang verzeiget. Trift aber das von obenher sich steigende wasser entweder erdschichten an, die etwas fester, jedoch nicht so fest sind, daß es die ganze schichte einnehmen kann, wie z. ex. fruchtbare erde, sand oder kies mit etwas thon oder vielem mergel vermischt; oder aber trift es risse, spalte und zwischenräume auch durch festere schichten an, so arbeitet es sich durch dieselben nach und nach durch, und hölet kleine wasserrinnen aus; verschiedene solcher rinnen vereinigen sich mit einander, und dringen mit vereinten kräften und nach anweisung des findenden abhangs weiter fort. Dieses nennen wir eine **Wasserader**. -- Trift aber das erdwasser, besonders wenn es rinnende wasseradern sind, eine erdlage an, in deren es in einem kleinen raum gefangen bleibt, und nicht seitwärts dringen kann, so sucht es, wenn es mächtig

mächtig genug ist, einen ausgang ob sich, kocht und brudelt auf, und dieses nennen wir sodenn, eigentlich zu reden, eine lebendige Quelle. -- Seigert sich aber, besonders bey starker schnees-
schmelze, oder häufig gefallenem regenwasser durch und trift unter sich bergklüfte oder berghölen an, so sammelt sich das wasser in denselben, bis sie voll sind: dennzumal laufen sie über und leeren sich bis an ihre mündung, wo sie sich ergießen, aus. Ist der zufluß beständig, so daß die berg-
höle allezeit voll ist, und überläuft, so sind es be-
ständige Quellen, wo nicht, so vertrocknen sie, so-
bald die höhle bis zu ihrer mündung ausgeleert hat, und dennzumal sind es periodische Quel-
len. Fließen sie nur im sommer, so sind es
Maybrunnen; wird ihr lauf täglich unterbro-
chen, so sind es Zeitbrunnen; fließen sie nur
bey außerordentlich nasser witterung, oder ver-
trocknen sie nur bey außerordentlich heißen und
trocknen zeiten, so werden sie Jungerbrunnen
genennt.

Wir werden im verfolge alle diese arten ins-
gemein unter dem wort Quelle verstehen; wo
es aber von einer art insbesonders die rede ist,
solches anmerken; der periodischen Brunnen aber
nicht mehr gedenken, weil dem landmann nicht
damit geholfen ist. Es kann möglich seyn, daß
Quellen noch auf eine andre art entstehen, die
aber von ganz besondern umständen erzeugt und
geleitet werden können. Wir menschen kennen
nur einen geringen theil von dem inwendigen

22 Versuch über die beste Theorie

der erde. In das übrige können wir nur durch muthmassungen hineindringen.

Ich habe nichts von den dünsten, die in dem inwendigen der erde selbst aufsteigen, und von der aussenher kältern luft verdiket und in wasser aufgelöst werden, gesagt; allein nicht daß ich solche von der erzeugung und unterhaltung der Quellen gänzlich ausschliesse; sondern ich gebe zu, daß vielmal sie etwas dazu beitragen können; nicht aber daß sie allein solche zu erzeugen vermögend seyen. Sind dünste in dem inwendigen der erde verschlossen, wie nicht zu zweifeln ist, so entstehen sie von nichts anders, als eben von denen in der erde sich durchseigerenden gewässern des himmels, nicht aber von unterirdischen grossen kanälen und wasserbecken, wie von dem Plato an bis auf unsre zeiten viele gelehrte vermuthet haben: denn seit so vielen jahrhunderten sind noch keine solche, oder wenigstens keine beträchtliche, entdeckt worden, ungeacht man allerorten in bergwerken bis auf grosse tieffen gekommen ist.



Last uns nun auch die meynung anderer nachsehen, um die unsre dadurch desto besser zu erläutern. Salley hat geglaubt: es steigen aus dem meere wohl drey mal mehr dünste auf, als erfordert werden, den flüssen und Quellen wasser zu schaffen. Diese dünste werden an die hohen gebirge getrieben, die daselbst herrschende kälte verdike

verdike sie in wasser, dieses rinne durch die steinflüfte, und dringe in die höhlen der berge: wenn diese voll seyen, fließe der überfluß heraus, und den bergwänden nach hinunter, und zeuge Quellen

Cartesius hat behauptet: unter der erde, besonders in den gebirgen, befinden sich eine menge höhlen, die mit dem meere gemeinschaft haben. Das wasser werde durch die unterirdische wärme in dünste erhoben, die sich durch die bergflüfte durchdrängen, hochhinaufsteigen, und daselbst aus mangel der wärme wieder in wassertropfen zusammenfließen, und herunterrinnen, bis sie eine ader antreffen in der sie sich sammeln können.

Varenius und Derham glaubten zwar auch, die Quellen bekommen ihr wasser aus dem meere: sie stellen sich aber die mechanik der natur hiebei also vor, als wenn das wasser sich auf eine gleiche weise in die spitze der berge zöge, wie in einem langen stück brodt, welches mit seinem ende ins wasser gesetzt wird.

Dr. Kühn macht die zwei vorhergehenden meynungen etwas anders zurecht. In dem meere, sagt er, befinden sich einschlukende und ausspene meerschlände. Die ersten führen das wasser durch unterirdische gänge in das feste land fort, wo es sich vertheile, und daselbst bestentheils in süßes wasser ausdünste, so daß die dünste davon durch die schwammichten mit flüften unterbroche-

24 Versuch über die beste Theorie

ne erdlagen in die höhe der gebirge aufsteigen, daselbst in kleine wassertropfen zusammenschießen, sich durch die kies-schichten seigern, und an den anhöhen in Quellen zusammenfließen: da indessen das in den berg- und erdklüften zurückgebliebene salzwasser sich durch andre wege wiederum durch ausspheyende meerschlände ins meer ergießen.

Hingegen hat Vitruv nach dem Aristoteles den ursprung der Quellen in dem regen- und schneewasser gesucht, welches in die erde dringe, daselbst an orten aufgehalten werde, die ihm den durchgang nicht gestatten; so daß es seinen weg seitwärts suchen, und sich nach aussen eine öf-nung machen müste.

Perrault und Mariotte sind der gleichen meynung gefolgt, wiewohl aus verschiedenen gründen und mit verschiedenen erklärungen. Wir behaupten eben das, allein nicht nur aus denen von ihnen angeführten gründen, sondern aus dem-jenigen, was uns hierinnen unsre gebirge und unsre unterirdische geographie so unzweifelhaft vor augen legen. Was unsre ungeheure eisgebirge im grossen thun, da sie in einem raum von wenig stunden fünf mächtige flüsse und ströme zeugen, das thun unsre kleinen gebirge im kleinen, und zeugen bäche und Quellen nach der gleichen mechanik der natur.

Zween hauptgründe bestätigen diese meynung: 1) Daß die meisten Quellen, sowohl der flüsse und ströme als der Brunnquellen nach der vor-fallen.

fallenden trocknen oder nassen witterung zu- oder abnehmen. Nur allzuviel erfahrungen bestätigen uns dieses oft auf eine traurige weise: indem unsre ströme und bäche im frühling bey starker schneesmelze, und nach häufig gefallenem regen jählings anwachsen, austreten und grosse überschwemmungen anrichten. 2) Daß man allerorten im flachen lande brunnen findet, die mit der oberfläche eines nahe dabey fließenden flusses oder stromes gleiche höhe haben, und regelmäsig mit demselben zu- und abnehmen.

Alles, was man hierwieder eingewendet, und einiger betrachtung würdig ist, ist dieses: daß man nicht zugeben will, daß das alle jahr fallende schmelz- und regenwasser genugsam sey alle Quellen zu unterhalten, allen pflanzen nahrung zu geben, und noch dazu genugsame ausdünstungen zu fernerm regen und schnee abzu- setzen: welches eben soviel gesagt ist, wie diejenigen, die dem grossen Schöpfer abzanken wollen, daß er bey der sündflut nicht wasser genug gehabt habe die ganze erde zu überschwemmen, ohne neues zu schaffen, und daher die allgemeinheit der sündflut läugnen.

Ich will den Mariotte hervorstellen, de diese möglichkeit mathematisch beweiset: In der gegend bey Dijon, sagt er, falle alle jahre 15 auch 17 zoll wasser, mithin auf eine französische quadrattoise $15 \cdot 5184 = 77760$ kubitzoll oder 45 kubiffuß in einem jahre. Berechne man nun eine franz. meile auf 23000 toisen, so würde eine

B 5

quadrat-

261 Versuch über die beste Theorie

quadratmeile 5290000 quadrattoisen ausmachen, mithin auf eine franz. meile jährlich $455.290000 = 238050000$ kubikfuß wasser fallen. Nun, sagt er, stehe die entfernteste quelle der Saine 60 meilen von Dijon ab, und die breite des bezirks, der der Saine bäche und wasser zuführe, begreife 50 meilen in sich: mithin seye die ganze größe des landstrichs von dem die Saine wasser bekommt 3000 quadratmeilen, auf welche jährlich $3000 = 238050000 = 714150'000000$ kubikfuß wasser fallen könne. Nun, sagt er ferner, erfinde es sich, daß unter der königsbrücke in einem jahre $105125'000000$ kubikfuß wasser durchlaufe, welches noch nicht der sechste theil von dem wasser sey, welches innerhalb einem jahre in gestalt von schnee und regen auf den ganzen bezirk falle, der der Saine wasser giebt. Setze man nun, der dritte theil des hinunterfallenden wassers steige wiederum in ausdünstungen empor, und die helfte der übrigen zween drittheile werde durch die nahrung des erdrichs, der bäume und pflanzen verschlungen, so würde noch ein drittheil für die flüsse und ströme übrig bleiben, welches doppelt so viel sey, als dazu erfordert werde.

Hr. Sedileau hat zwar in den Pariser-memoiren einwürfe wider diese rechnung gemacht, mit deren widerlegung ich mich aber nicht aufhalten will. Hätte er gewußt, wie viel flüsse, ströme, bäche und Quellen unsre Schweiz bereichern, in vergleichung mit der provinz Frankreichs, von der er redet, wieviel mehr wasser also

also dieselben zu ihrer unterhaltung erfordern, so würde er gewiß seine vornehmsten gründe daher genommen haben. Allein auch damit würde er nicht weit gekommen seyn, wenn man dagegen setzt, daß auch ungleich mehr regen bey uns fallen. Nach Hrn. Mariotte regnet es bey Dijon 15 bis 17 zoll. Im jahr 1763. ist hingegen zu Bern 40, und zu St. Cergue 56 zoll, im jahr 1764. zu Bern 52, und zu St. Cergue 64 zoll, und im jahr 1765. zu Bern 53 und zu St. Cergue 65 zoll gefallen. Dieses mehrere regenwasser kann also auch mehreren flüssen nahrung geben. In der ganzen natur ist also alles verhältnismäßig eingerichtet, und ihre weisen gesetze verzeiget einem jedem orte, was es zu seinem behelf nöthig hat. Wer will aber zweifeln, daß regen und schnee nicht genugsam seyen, den flüssen, strömen und Quellen die erforderliche nahrung zu geben, da wir oben gezeigt haben, daß eine gegend von wenig stunden aus lauter schmelzwasser fünf grosse flüsse und ströme zeugt und unterhält.

La Sire, und nach ihm Dr. Kühn, haben wider diese meynung ferner eingewendet: nach aller erfahrung dringe das regenwasser nicht tiefer als 16 zoll in die erde. Allein dieses leidet eine sehr grosse ausnahme. So sehr die bestandtheile, die lage und der abhang der erdschichten verschieden ist, so verschieden tief kann und muß auch das wasser eindringen. Die wahrheit dessen hat ein jeder in seinem leben hundertmal

28 Versuch über die beste Theorie

mal mit augen gesehn. Dann nach dem stärksten regen kann man auf einem sand- oder kiesgrund alsobald mit trockenem fusse gehn, auf thonlett- oder mergelgrund aber viele tage nicht. Wo kommt das wasser von den erkern schichten hin? es dringt so tief in die erde, als es dringen kann, oft auch viele klaster tief, bis es ruhe und eine schichte findet, die ihm den durchgang versagt. Auf den leztern schichten hingegen, wenn dieselben ebenliegend sind, bleibt es stehn, oder dringt nur sehr langsam ein, da indessen das übrige ausdünstet, oder nach und nach abläuft. Ist aber die schichte nicht ebenliegend, wie denn auch wenig vollkommen ebenliegende auf der erde möchten zu finden seyn, so läuft das wasser darüber hin, und soweit bis es eine erdlage antrifft, die es durchläßt, durch diese dringt es durch bis es einen aufenthalt findet, oder einen wassergrund antrifft, und also den Quellen nahrung zuführt.

Daß nun das gewässer des himmels genugsam sey, ohne abbruch seiner übrigen bestimmung, den Quellen nahrung zu geben, ist oben erwiesen. Da wir aber wenigstens doppelt soviel regen empfangen als in Frankreich, so verschafft uns derselbe auch doppelt soviel Quellen; diese hingegen setzen wieder doppelt soviel ausdünstungen ab; und diese ausdünstungen verschaffen uns hinwiederum doppelt soviel regen. So daß hiermit die wasserkunst der natur in allen ihren theilen einen beständigen und verhältnismäßigen zirkel macht, und jedem orte giebt, was er nöthig hat.

Zieht

den Wasserquellen nachzuspüren. 29

Zieht die natur zu rath. Sie löst der wolken flügel,
Und schließt die feuchte last ins eingeweid der hügel;
Den vorrath beut die Quell den niedern bächen an,
Der bach dem tiefern fluß, der fluß dem Ocean.

Tscharner.

* * *

Sobald wir wissen, auf was weise die Wasserquellen entstehen, wie und wo sie meistens in dem schooße der erde zusammenrinnen, und in welchen erdschichten sich dieselben festsetzen; so haben wir auch zugleich ein helles licht aufgestellt, welches uns vorleuchtet, dieselben aufzusuchen, und zu unserm nutzen hervorzubringen. Aus dem gesagten ziehn wir also die vornehmste und

Erste Anzeige.

Wer eine Quelle sucht oder wissen will, ob auf einer stelle eine Quelle nicht nur möglich, sondern auch mit grund zu vermuthen sey, der muß nach obigen begriffen sein erstes und vornehmstes augenmerk auf die Oberfläche der herumliegenden Gegend richten.

Hat er die wahl zwischen der morgen- und abend- oder zwischen mittag- oder mitternachtsseite, so wird er allezeit ehender, oder wenigstens reichere Quellen auf der abend- und mittagsseite, besonders an der letztern finden; weil regen und schnee ungleich mehr und häufiger an denselben anschlägt, als in den übrigen richtungen,

Siegt

30 Versuch über die beste Theorie

Liegt der ort selbst in einiger erhöhung oder an bergseiten, oder an dem fusse eines berges oder hügels; so muß mit aller genauigkeit bemerkt werden, ob dieser ort von obern anhöhen beherrscht werde? ob die unmittelbar darob stehende höhe so beschaffen sey, daß das regen- und schmelzwasser von obenher sich dahinziehn, und sowohl über die oberfläche, als durch die innern erdlagen, die fast allezeit mit der oberfläche gleichlaufend sind, wie durch einen trichter dahin seigern könne? Mit einem worte, ob die obern anhöhen so eingerichtet seyen, daß das von denselben ablaufende, und durch die innern schichten hinunterdringende wasser sich vorzüglich an diesem orte versammeln und zusammenfließen könne; denn der lauf des wassers muß sich immer nach dem hange des bodens richten. Ist die stelle von der natur auf diese weise eingerichtet, so ist nicht nur vermuthung, sondern gegründete hoffnung zu einer Quelle vorhanden.

Liegt aber der ort in einer ebenliegenden oder beynahe ebenliegenden gegend (denn vollkommen ebenliegende sind vielleicht wenig in der welt) doch so, daß dieselbe unweit davon anhöhen oder bergthalen vor sich hat, so wenig abhangend diese auch seyn mögen; so müssen hauptsächlich die gleichen regeln entscheiden, die allererst angebracht worden. Doch wird man das wasser mit ungleich besserem erfolge da suchen, wo die oberfläche des erdrichs eine, obgleich wenig beträchtliche vertiefung macht; weil gemeiniglich die un-
tern

tern erdlagen mit der oberfläche gleichlaufend sind, und in einer vertiefung sich ungleich ehender wasser sammeln kann, als auf einer gleichlaufenden lage. Dieses setzt jedennoch zum voraus, daß die stelle noch hoch genug liege die Quelle fortzubringen; widrigenfalls muß der ort nach obigen regeln anweisung geben, von woher das wasser sich nach dieser stelle ziehe, und in seinem laufe selbst angestochen werden.]

Sucht man aber eine Quelle in einer beträchtlichen fläche, die keine anhöhen, wohl aber einen strom in der nähe, jedoch nicht allzunah hat, so ist oft schwer zu errathen: ob die stehende Quelle von den, obgleich entfernten bergwänden, oder aber von dem benachbarten strome ihren ursprung nehme.

Liegt die oberfläche des orts höher als die oberfläche des stroms, so muß man eine Quelle hoffen, die von den, obgleich etwas entfernten bergwänden herkomme, insofern keine vertiefung dazwischen liegt, und dennzumal müssen die obgedachten regeln auch hier angewendet werden. Liegt der ort aber in gleicher höhe mit der oberfläche des stroms, so muß man eine Quelle hoffen, die von dem strome ihren ursprung nimmt.

In diesem falle, nochmehr aber dennzumal, wenn der ort nahe an einem vorbeystießenden strome liegt, ist dieses zu beobachten: Liegt die stelle nicht höher als die oberfläche des stroms, hat dieselbe dazwischen, oder ringsherum keine nah-
hafte

32 Versuch über die beste Theorie

hafte vertiefung, und erfindet sich daselbst eine mit dem grund des stroms gleichlaufende erdschichte von lies oder trieb sand, welches an dem gestade des stroms leicht zu gewahren ist; so wird man sicher genug Quellen daselbst finden.

Sucht man eine Quelle in einem moosichten, sumpfsichten oder morastigen boden; so muß man vor allem aus bemerken, ob der ort nur auf einigen stellen vorzüglich, oder aber durchaus gleich sumpfig sey? Im erstern falle liegen gewöhnlich lebendige Quellen daselbst verborgen, die ihr wasser von denen herumliegenden anhöhen empfangen, und dennzumal können sie auf der stelle selbst, oder höher, nach anweisung der richtung von der das wasser herkommen kann, hiemit nach obigen regeln, angestochen werden. Ist aber der ort durchaus sumpfigt, und die schichten durchaus mit wasser angefüllt, so ist daselbst ein wassergrund, der ein wasserbeet von thon oder leiten unter sich hat. In diesem falle wird allerorten wasser zu finden seyn, vorzüglich aber da, wo die oberfläche, folglich auch das wasserbeet, oder die darunter liegende thonschichte eine vertiefung macht, und am meisten da, wo der ort einen sanften abhang hat.

Doch sind diese regeln nicht ohne alle ausnahme. Wir sehn zwar die oberfläche, wie sie ist, und wie wir hiemit die untern schichten auch vermuthen können, mit augen. An verschiedenen orten aber können wassergüsse, erdfälle und auch menschliche arbeit derselben einen andern abhang

abhäng gegeben haben, und also unsern Bemühungen verborgene schranken setzen.

Zweite Anzeige.

Die lagen und schichten der erde selbst können uns ein zweytes merckmaal an die hand geben; wo wir Brunnquellen verhoffen können.

Wir wissen aus obgesagtem, daß die erdlagen von verschiedener beschaffenheit und bestandtheilen sind: -- daß dieselben in ihren verschiedenen arten beständig, bald so, bald anders, mit einander abwechseln: -- Wir wissen, daß die von lockern erdarten das wasser aufnehmen und sammeln, die festern aber solches aufhalten, und ihm den durchgang versagen. Die erstern haben wir daher einen Wassergrund, und die letztern ein Wasserbeet genennt. Allein nicht alle schichten sind entweder locker oder fest; sondern viele derselben sind aus beyden arten vermischt und zusammengesetzt, die also das wasser mehr oder minder durchlassen, je nachdem die eine oder die andre art in denselben den vorzug hat. Hieraus ziehen wir folgende allgemeine regeln.

In absicht auf die lage der schichten:

Wo anhöhen und berghalden sind, die von obenher wasser empfangen, da liegen nicht so oft und nicht so starke thon- und leetlagen, folglich sind daselbst selten Wassergründe, wohl aber lebendige Quellen und noch öfter Wasseradern zu vermuthen.

34 Versuch über die beste Theorie

In tiefern orten, die doch nicht ebenliegend, sondern gegen eine bergwand zu liegen, und feste schichten unter sich haben, sind am ersten lebendige Quellen zu hoffen.

Wo dürre sandhügel an anhöhen liegen, halten sich sehr oft lebendige Quellen, und von der besten art auf, weil solche von allen seiten her wasser an sich ziehn, und einsaugen können; doch in sofern sie festere bergschichten zum grunde haben.

In grossen ebenliegenden flächen, besonders aber in der nähe eines stroms, da gemeiniglich starke lies- und sandschichten, und unter denselben mächtige undurchdringliche letten- und thonschichten liegen, befinden sich gewöhnlich starke wassergründe.

In mösern, sumpfen und morästen liegen allezeit grosse lagen von thon und letten unter einem moor- oder torfgrunde, und in diesen allezeit schwebendes, oft auch quellendes wasser.

Unter flächen, die etwas moosicht sind, die aber unter den füssen weichen und zittern, liegt eine thon- oder lettschichte, und unter derselben ein eingeschlossener wassergrund, der von selbst aufquillet, wenn die thonschichte durchbohrt wird.

In Absicht auf die schichten selbst:

Wo unter lockern erdschichten, als sand- und lieslagen, moor- und torferde u. d. g. festere schichten, als thon, letten, mergel, felsbänke, und dergleichen undurchdringliche schichten liegen, die
das

das wasser, welches von obenher sich dahin seigern kann, auffangen, da sind Quellen jeder art zu hoffen.

Wo viele lockere erdlagen auf einander folgen, da treffen wir kein haltbares wasser an, bis auf eine feste schichte, die das wasser auffangen, und weiter zu dringen hindern kann.

Befinden sich verschiedene erdarten mit einander vermisch, und also schichten, die das wasser, mehr oder minder auffangen, oder demselben einigen, wiewohl nicht vollkommenen aufenthalt geben können, so können sich zwar in demselben keine wassergründe, wohl aber wasseradern befinden: da aber der lauf derselben sich nicht nur nach dem abhang des orts, und dem bestandwesen der erdlagen, sondern auch nach andern kleinen und besondern umständen richten, die sie in dem innwendigen der erde antreffen; so geben uns die erdschichten nicht immer eine zuverlässige anzeige an die hand, auf welcher stelle wir dieselben vorzüglich entdecken können.

Diese regeln leiden aber folgende ausnahme: Es kann geschehn, daß ungeacht der gemeldten allgemeinen einrichtung der schichten die natur die unterirdischen wasserrinnen ganz anders leitet. Die erdschichten können schon in ihrer anlegung und austrofnung hin und wieder geborsten, gespalten und verrückt worden seyn. -- Das wasser kann sich hin und wieder in einem laufe von etlich tausend jahren, auch durch feste erdschichten hindurch wege und rinnen durchbohrt haben. -- Nachhe-

36 Versuch über die beste Theorie

rige zufälle, als wassergüsse, berg- und erdfälle, erdbeben u. d. g. können oft an denselben einige veränderung gemacht haben. Da wir nun nicht vermögend sind in das innwendige der erde hineinzu sehen, so sind die obigen regeln, die schichten betreffend, in diesem falle auch ohne erfolg.

Es kommt also hiebei nur darauf an, auf was für eine weise wir die einrichtung und beschaffenheit der innern erdschichten zu unserm verhalt in erfahrung bringen können. Nichts kann uns dieses sicherer, geschwinder und leichter an die hand geben, als der so nützliche bergbohrer, durch welchen wir in wenig stunden eine richtige kenntnis der innwendigen schichten von 6 zu 6 zollen, bis in eine grosse tiefe erlangen können. Ich werde aber hienach anlas haben, von diesem so nützlichen instrument das mehrere zu melden.

Dritte Anzeige.

Gewähren uns die obgedachten umstände an einem orte hoffnung zu einem wasserschaz, so können uns noch andre anzeigen dienen, uns dessen noch mehr zu versichern. Ja auch ohne dieselben können uns andre entdeckungen einen glüklichen erfolg versprechen. Zu diesem ende räumen wir den ersten rang ein, denen auf der oberfläche wachsenden pflanzen. Es ist bekannt, daß viele derselben nur an feuchten und wassersüchtigen orten fortkommen, wo sich entweder auf der oberfläche, oder wenigstens nicht allzutief unter der erde wasser aufhält, so daß die ausdünstungen davon zu tage ausgehn können. Fin.

den Wasserquellen nachzuspüren. 37

Finden wir also an einem Orte, welches an sich selbst keine eingeschlossene Vertiefung ausmacht, auf welchem das Wasser gefangen sitzen bleibt, dergleichen wassersüchtige Pflanzen, die folglich ihre Nahrung von den Ausdünstungen des in den untern Erdlagen verborgenen Wassers herholen müssen, so ist eine auf die gesunde Physik gegründete Anzeige da: es seyen Quellen daselbst zu hoffen.

Von dem Geschlechte der Bäume sind vornehmlich von dieser Art: alle Arten von Weiden, Eiche und Erlen. Aus dem Pflanzengeschlechte aber sind folgende bey uns bekannt:

Angelik, wilde. *Angelica sylvestris*.

Bachbungen. *Becabunga*.

Baldeian, kleiner. *Valeriana palustris*.

Bieberklee. *Trifolium fibrinum*.

Binsen von allen Arten. *Scirpus palustris*.

Binsewatten, Wollkraut. *Linagrostis juncea*.

Binsen. *Juncus levis*.

Camelheu. *Butomus*.

Cypergras, Schmellen. *Cyperus*.

Disteln. *Carduus tuberosus*.

Dotterblum. *Caltha palustris*.

Färbkraut. *Bidens*.

Fieberkraut. *Scutellaria*.

Flößkraut, scharfes. *Perficaria acris*.

Flußkraut. *Potamogeton*.

Gauchblum, Wiesenkressich. *Cardamine pratensis*.

38 Versuch über die beste Theorie

Weisbart.	Ulmaria.	
Giftbanensuß.	Ranunculus fardonicus.	
Grind oder Mengelwurz.	Lapathum acutum.	
Je länger je lieber.	Dulcamara.	
Igellospen.	Sparganicum ramosum.	
Kazenschwanz, Schaafheu.	Equisetum.	
Kufusblum, Gauchblum.	Lychnis pratensis.	
Lischkolben.	Typha palustris.	
Münze, Wassermünze.	Mentha aquatica.	
Matterwurz.	Bistorta major.	
Matterzüngli.	Ophioglossum.	
Pestilenzwurz, Wasserfletten.	Petasitis major.	
Pfennig, oder Schwalbenkraut.	Numularia.	
Pfeilkraut.	Sagittaria.	
Rohr, Sumpfrohr.	Arundo palustris.	
Rohrgras.	Calamagrostis.	
Rosfenchel.	Seseli pratense.	
Salzkraut.	Juncago.	
Schafgras.	Poa aquatica.	
Saurgras.	Cyperiodes latifolium, spicâ rufâ.	
Seebium, Wasserlilien, Seerose.	Nymphæa.	
Sonnentau.	Rorella.	Stendel-

den Wasserquellen nachzuspüren. 39

- Stendelmurz. *Orchis pratensis.*
Teufelsabbiss. *Succisa, Morbus Diaboli.*
Wanzenwurz. *Filix non ramosa.*
Wallwurz, Beinwell. *Symphytum major.*
Wasserampfer. *Lapathum aquaticum.*
Wasserandorn. *Licopus palustris.*
Wasserdost. *Eupatorium cannabinum.*
Wassereppich. *Apium palustre.*
Wasserhanfstraut. *Bidens canabina.*
Wasserfresch. *Nasturcium erectum.*
Wasserknoblauch. *Scordium.*
Wasserleberblümli, weisse. *Parnassia.*
Wasserlinsen. *Lens palustris.*
Wasserphilipendel. *Oenanthe aquatica.*
Wasserpastinak. *Sium maximum.*
Wasserschwerdel, gelber. *Iris palustris lutea.*
Wasserschierling. *Phelandrium aquaticum.*
Wassersenf. *Eruca palustris min.*
Wasserfessler. *Sium foliis pinatis.*
Wasserwolfsmilch. *Tyrtymalus palustris.*
Weidrichrössl. *Chamoenerium palustre.*

40 Versuch über die beste Theorie

Weidrich, gelber. *Lyfimachia lutea maj.*

Weidrich, rother. *Salicaria vulg.*

Wiesenschwerdel, schmalblättrichter. *Iris pratensis.*

Zweyblatt. *Ophris bifolia.*

Hiebey aber müssen folgende fälle angemerkt werden :

Befinden sich diese pflanzen auf flachliegenden wiesen, die oft gewässert werden, oder an und in den wassergräben selbst, so beweiset in diesem fall ihr dasenn nicht alles. Befinden sich dieselben auf mosichtem oder sumpfichtem grunde, der beständig wasser enthält, so keinen genugsamen ablauf hat, so beweiset ihre gegenwart nichts weiter als was der mosichte und sumpfichte grund an sich selbst beweist. - - - Findet sich aber keiner dieser umstände, und scheint gleich die stelle entweder trocken oder beynabe trocken, oder ist die stelle gleich etwas feucht, die ringsherum liegenden stellen aber trocken; wachsen anben die gleichen pflanzen rings um den ort herum nicht, so beweisen sie alles.

Es können sich aber stellen befinden, die eine Quelle unter sich haben, wenn gleich keine dieser pflanzen sich zeigt. Dieses geschieht hauptsächlich dennzumalen, wenn thon- oder leettschichten obenher dem wasser liegen, welche die dünste aufhalten, daß sie nicht in die höhe dringen können.

Vierte Anzeige.

Eine fernere wahrnehmung leitet uns auf
die

Die entdeckung der Wasserquellen. Gleichwie rauch das feuer, also zeigen dünste wasser an: und diese können uns auf verschiedene weise davon versichern. Wer von der gütigen natur ein feines aug zum geschenk bekommen hat, der kann die von dem unterirdischen wasser aufsteigenden ausdünstungen auf diese weise wahrnehmen: Er lege sich des morgens früh vor aufgang der sonne, bey heller und trofner witterung auf einer sich dazu schicklichen stelle, in einiger entfernung auf die erde nieder, das angesicht gegen die stelle gerichtet, wo er wasser vermuthet. Ist dessen daselbst verborgen, so wird er auf gedachter stelle feine ausdünstungen davon aufsteigen sehn, und dieses wird ihm die erwünschte versicherung an die hand geben. Vitruv ist der erfinder dieser anzeige, und die natur und erfahrung bestätigen solches. Ist wasser daselbst im überfluß vorhanden, so wird man oft des morgens und abends, sonderlich bey bevorstehender wetteränderung, kleine nebel auf der oberfläche gewahren.

Oft braucht man weiter nichts, als des morgens ehe das than gefallen, auf der vermuthenden stelle den rasen abzuschellen, und die darunter liegende stelle mit der erde von andern nahe dabey glegenen stellen des gleichen grundstücks zu vergleichen. Ist die erde auf der erstern augenscheinlich feuchter, und im verhältnis mit der erde von den andern stellen schwerer, so haben wir wiederum eine einfältige aber sichere anzeige in händen.

42 Versuch über die beste Theorie

Beweiset uns das auch keine solche ausdünstungen, so kann man sich derselben auf diese weise versichern: Man nehme ein zinnernes becken oder einen kupfernen kessel, setze denselben mit seiner öfnung auf den boden der bemerkten stelle, des abends nach untergang der sonne, und lasse denselben die nacht hindurch stehn. Ist wasser unter dem orte, so wird man des morgens früh eine menge wassertropfen, die sich von den ausdünstungen in dem innwendigen des geschirrs angesetzt haben, gewahren. Noch ungleich besser aber wird man thun, wenn man das gefäß einige schuh tief in die erde eingräbt, weil die oberfläche oft so fest und hart ist, daß die ausdünstungen nicht so leicht hindurchdringen können.

Man kann ferner unter das gefäß einen schwamm, eine handvoll wolle oder baumwolle legen. Zeigen sich starke ausdünstungen daselbst, so wird man des morgens, wenn man den schwamm ausdrückt, solches leicht und überzeugend gewahren.

Diese, die ausdünstungen betreffende wahrnehmungen aber können ungleich besser, und also eingerichtet werden, daß sie nicht nur die frage erläutern: ob wasser vorhanden sey? sondern zugleich einige anzeige von der vermuthlichen menge an die hand, und zugleich erläuterung geben, wo dasselbe im größten überfluß zu hoffen sey. Ich habe den versuch mit gutem erfolge auf folgende weise angerathen: Man mache auf den hofnungspunkt ein loch in die erde, so tief und groß, daß

daß man ein zinnernes oder kupfernes gefäß hinein-
einstellen kann. Sodenn befestige man zween kleine
stäbe senkrecht in die erde, und oben über
dieselben einen querstab, so daß es wie ein kleiner
galgen zu stehn komme. - Oben an dem
querstab hänge man eine schaalwaage. In die
eine schaafe lege man eine gewicht von 1 oder $\frac{1}{2}$
unze und in die andre schaafe wolle oder baum-
wolle von gleicher gewicht, so daß die schaafe
einander die waage halten. Sodenn setze man
das gefäß darüber, daß es wohl auf die erde
schliesse, und lasse es die nacht hindurch stehn.
Des morgens vor sonnen aufgang sehe man nach,
wieviel die wolle oder baumwolle die nacht hin-
durch an gewicht zugenommen. Siedurch hat
man also einen beweis, ob dünste, und folglich
wasser vorhanden, und ob dasselbe in beträchtli-
cher menge zu hoffen sey. Will man aber wissen,
ob man den rechten punkt und stelle getroffen
habe, so mache man den gleichen versuch noch
auf verschiedene andre stellen des gleichen grund-
stücks; so wird man in vergleichung der gewicht,
so die wolle an dem einen und andern orte ange-
nommen hat, urtheilen können, auf welchem
punkt die größte hoffnung vorhanden sey. Doch
müssen diese verschiedenen proben in ansehung der
zeit nicht weit von einander entfernt seyn, und
bey gleich schöner witterung geschehn; weil sonst
die verschiedenheit der zeit und der witterung auch
eine verschiedenheit in dem zunehmenden gewicht
der wolle, und also eine ungewisheit nach sich
ziehen würde.

44 Versuch über die beste Theorie

Casiodorus hat noch eine anzeige entdeckt, die uns die aus den wassergründen aufsteigende dünste auf eine besondere weise zu erkennen giebt. Versügt man sich des morgens früh vor aufgang der sonne bey trofner witterung und trofnem erdboden an den ort, wo man wasser sucht, und findet man auf demselben schwärme von kleinen Mücken beständig und vorzüglich auf derselben stelle herumschärmen und auf den boden fliegen, so kann daraus auf daselbst vorhandene wasserquellen ein nicht unsicherer schluß gemacht werden; weil die Mücken die ersten ausdünstungen, da auf dem trofnen lande noch keine aufsteigen, mit fleiß auffuchen. Anderes ungeziefer, die die feuchtigkeit suchen, besonders Kröten, Frösche und Schlangen, die bey frühem morgen auf einer stelle gleichsam angeheftet sind, als wenn sie in die erde sich zu verschliessen suchten, leisten ungefehr den gleichen beweis.

Unsre brunnengräber bedienen sich meistens, und vielleicht auch oft allein, dieser proben, die von den ausdünstungen hergenommen sind; die wünschelruthe, die sie dabey anwenden, dient ihnen gewöhnlich dabey, nur um ihrer kunst ein besseres ansehn zu geben. So sehr aber diese anzeigen der natur angemessen, und durch die erfahrung bewährt sind; so erfordern sie dennoch grosse aufmerksamkeit. Einerseits muß die probe nicht bey feuchter witterung, nicht im frühling oder nach gefallenem regen, gemacht werden, weil dennzumal die erde allerorten stark ausdünstet; sondern dieses muß bey trofner witterung

rung und am sichersten im augustmonat geschehen, weil dennzumal die erde am meisten aufgeschlossen ist, und die stellen, die kein oder wenig wasser unter sich haben, auch wenig oder gar nicht ausdünsten, diejenigen aber die mit wasser begabt sind, solches durch die aufsteigende dünste verrathen müssen. Andrerseits aber ist hingegen auch nicht allemal richtig, daß der ort, der keine solche ausdünstungen absetzt, auch mit keinem wasser versehen sey; weil das unterirrdische wasser oft mit einer den dünsten undurchdringlichen thon- oder leettschichte bedeckt seyn kann, die die ausdünstungen gefangen hält, oder denselben einen andern ausgang verzeigt.

Fünfte Anzeige.

Noch zween andere werkzeuge unsrer sinnen können uns zu entdeckung der Quellen behülfsliche dienste leisten. Das ohr kann denselben auf folgende weise ablauren: Man macht des abends spät, oder auch des morgens früh, wenn die ganze atmosphäre um uns her stille und in der ruhe ist, ein loch in die oberfläche der erde auf der stelle der hoffnung, und legt sich mit dem ohr auf dasselbe. Ist fließendes wasser in einer nicht allzugrossen tiefe; so wird man solches oft leicht rauschen und fließen hören. Oder aber man macht eine dutte oder trichter von papier, stellt denselben in ein zu diesem ende in der erde gemachtes loch, die weitre öfnung unten, und hält denn das ohr an die obere öfnung, die nicht grösser seyn muß als die öfnung in dem ohr; so wird man,

46 Versuch über die beste Theorie

wo Wasseradern oder lebendige Quellen vorhanden sind, solche ungleich besser rauschen und fließen hören. Ist aber das wasser stillstehend, mithin ein Wassergrund, so ist dieses experiment vergeblich.

Sechste Anzeige.

Auch der geruch kann hier etwas beitragen; und diese einfältige erfahrung ist oft nicht die schlechteste. Wer von der natur einen feinen geruch bekommen hat, der kann bey stiller und trockner morgen- oder abendluft leicht unterscheiden, was nach feuchtigkeit riecht, oder nicht; besonders, wenn er die erde mit einem grabscheit an verschiedenen orten öfnet, und den unterschied des geruchs mit einander vergleicht. Vermuthlich haben auch die brunnengräber daher den namen wasserschmeyer erhalten: und ich weiß, daß in der that viele derselben sich dieser erfahrung bedienen.

Siebente Anzeige.

Endlich komme ich zu einem hülfsmittel, welchem viele die erste stelle würden eingeräumt haben: ich meine den belobten und in der that überaus nützlichen bergbohrer, vermittelst dessen wir in wenig stunden die inwendige beschaffenheit der erdschichten, auch bis auf grosse tiefen ganz sicher auskundschaften können. Ich setze ihn aber deswegen hinten an, weil uns vor allem aus, ehe wir dieses instrument zur hand nehmen,
andere

andere anzeigen die hoffnung zu einer Quelle an einem orte versprechen müssen, denn ohne diese, wenn wir den bergbohrer nur auf gut glück und gerathewohl ansetzen wollten, würde die arbeit sehr oft vergeblich seyn; es sey dann, daß man durch ein blindes ungefehr das glück haben würde, richtig die stelle zu treffen, wo die Quelle liegt. Dieses ist nun soviel richtiger, da wir oben die Quellen in wassergründe, in wassera- dern und in lebendige Quellen eingetheilt haben. Die zwei letztern arten vermittelst des bohrers in der erde, wo sie einen sehr kleinen raum einnehmen, von ungefehr und ohne einige andre kenntnis zu treffen, müßte also ein ungefehres glück seyn, und fehlschlagenden falls, würde der fälschliche schluß daraus gemacht werden: es sey kein wasser vorhanden. Mithin kann dieses instrument bey auffuchung der Quellen, nur nach andern vorhergegangenen experimenten, und nur in ansehung der wassergründe, da ganze schichten mit wasser angefüllt sind, mit gutem erfolge angewandt werden. Wir werden aber hienach sehen, wie vortrefliche dienste uns dieses hülfsmittel in einer andern absicht hiebey leistet.



Dieses ist also die zur befruchtung des landes und zum seegen seiner bewohner, so weislich eingerichtete wasserkunst der natur, durch die sie die gewässer des himmels in dem gerippe der erde durch unzählige wasserrinnen, wie das blut in den adern des menschlichen leibes herumführt, und
allent-

allenthalben hinleitet, so daß allerorten brunnen verborgen liegen, die der fleiß der menschen zu ihrem nutzen hervorleiten kann; und dieses sind zugleich meine einfältigen gedanken von der kunst, dieselben im schooße der erde aufzusuchen. Gedanken, die durchgehends auf eine gesunde theorie unsrer erdkugel, und diese auf wahrnehmungen und wahrheiten gegründet sind, die wir bey jedem vorkommenden anlaß mit augen vor uns sehen.

Ich wünschte, daß ich diese Theorie mit einer hinlänglichen erfahrung unterstützen könnte. Allein die anlässe dazu sind mir selten vorgekommen. Dennoch hat mir alles, was ich in meinem leben sowohl bey diesen als andern anlässen zu bemerken gelegenheit gehabt, diese grundsätze einge-
flößt, und auch bewähret. Ja ich habe bey ab-
fassung dieser schrift, damit ich meine grundsätze mit der erfahrung besser vergleichen könne, mich die mühe nicht dauern lassen, vielen brunnquellen nachzugehen, die dabey vorkommende lage und übrigen umstände anzumerken, und mit dieser Theorie zusammen zu halten, und beynahe ohne aus-
nahme habe ich meine grundsätze mit der erfahrung einstimmend gefunden.

* * *

Die Quellen sind gefunden: Wie können nun dieselben mit den wenigsten Unkosten an den Tag gebracht werden? Da dieses durch eine ganz mechanische arbeit, vermittelst
wassers

wasserkammern, gräben, gängen und stollen geschehen muß; da diese arbeit je nach der lage, richtung und andern vorkommenden umständen, ganz verschieden seyn kann, und da hauptsächlich eine lange erfahrung, die nur von einem brunnengräber erfordert werden kann, die beste arbeitsweise hierinnen bestimmen muß; so werde ich hierüber nicht viel zu sagen haben. Ist stelle mir auch nicht vor, daß die aufgabe dahin gerichtet sey.

Was ich hierüber anzubringen habe, wird also nicht die mechanik des grabens selbst, sondern einige anmerkungen betreffen, wie die Quellen am sichersten angestochen, das ist, mit was für sorgfalt und achtsamkeit das werk angehoben werden müsse, wenn man nicht mit vergeblichen oder doppelten lösten arbeiten will.

Bin ich des daseyns einer Quelle versichert, und liegt dieselbe an bergbalden; so muß ich vorerst wissen: 1) Von welcher art die Quelle sey; ob quellendes, rinnendes oder stehendes wasser, ob es also eine lebendige Quelle, eine wasserader, oder ein wassergrund sey. 2) Wie tief die Quelle liege. Und 3) von welcher art die schichte sey, in deren dieselbe lieget. Dieses alles ist mir, wenn ich allenfalls unnütze lösten ausweichen will, nöthig zu wissen.

Diese nöthige kenntnis kann, meines erachtens, nicht besser, als vermittelst des bergbohrers

erlangt werden, durch welchen, auch aus großen tiefen, von schub zu schub, die bestandtheile, und die ganze beschaffenheit der inwendigen erdschichten ausgekundschaftet werden können. Ich habe hiebevorn angezeigt, warum derselbe bey nachsuchung und entdeckung der Quellen selbst, nicht immer getreue dienste leisten kann; denn, ist das wasser eine lebendige Quelle, oder eine wasserader, so würde man meistens vielmal anstechen müssen, ohne den rechten ort zu treffen, weil der bohrer nur höchstens zween zölle im durchschnitte hat, und also auf einmal nur von einem eben so großen flecke nachricht giebt. Sobald ich aber des daseyns einer Quelle versichert bin, welches mir aus obigen gründen der bohrer nicht allemal entdecken kann, so soll mich die mühe nicht mehr dauern, die tiefe und lage richtig aussindig zu machen.

Will ich also wissen, von welcher art die Quelle sey, und dieses ist mir nöthig zu wissen, weil ich meine arbeit diesernach einrichten muß; so bediene ich mich des erdbohrers auf diese weise: Nachdem ich mit dem bohrer bis in die tiefe gelangt, wo ich die Quelle vermuthe, oder bereits aus der hervorgebrachten erde verspüre, stecke ich in den einschnitt an der untersten stange, der mir dienen soll, die erde aus jeder tiefe herauszuholen, ein nach dieser hölung geschnittenes stück schwamm, welches den halben einschnitt ausfüllt, und lasse den bohrer mit seinem muttergewinde wiederum hineingehen. Komme ich aufs wasser,
so

den Wasserquellen nachzuspüren. 51

so wird solches, wo es eine lebendige Quelle ist, die wasserreich und nicht allzutief liegt, oder einen genugsamen fall hat, besonders wenn solches von einer darauf liegenden thon- oder leettschichte bedeckt ist, durch die öfnung, wie durch eine röhre hinaufsteigen. Ist aber die Quelle eine wasserader, so wird, und so auch im erstern falle, daß in den einschnitt der untern stange hineingelegte stük schwamm sich ganz voll wasser befinden. Ist aber die vermuthete Quelle ein wassergrund; so wird zwar der schwamm auch etwas wasser halten, aber zugleich, besonders in dem obern theile des leergebliebenen einschnitts sich von der erdart der schichte befinden, in deren der wassergrund liegt. Nach dieser entdeckung kann ich mich sodenn verhalten, daß wasser mit bestem vortheil und mit wenigstem kosten an den tag zu bringen. Denn ist es eine lebendige Quelle, die entweder nicht sehr tief liegt, oder aber einen genugsamen fall hat; so wird sie meistens durch ihre eigene kraft, wie durch eine röhre bis auf tage aufquellen, und ohne weiters gefasset werden können. Ist es aber eine wasserader; so kann ich aus der lage und dem hang der drobstehenden oberfläche, nach vorangezeigten regeln, schliessen, woher sie komme; und aus dem hang und richtung der untenher derselben stehenden oberfläche kann ich urtheilen, wie sie ihren lauf weiter fortsetze, und also daraus den schluß ziehen, wo ich sie mit bestem vortheile und mit den wenigsten lösten anstecken könne. Ist es aber ein wassergrund, so weis ich, daß ich der-

52 Versuch über die beste Theorie

selben seitwärts durch einen berggang die öfnung verzeigen muß, und zwar am sichersten da, wo sich der wassergrund oder das wasserbeet am meisten senket; und in diesem falle hat auch der berggang keine so richtige abmessung nöthig, wie in dem fall, wenn die Quelle eine wasserader ist.

Zwentens muß ich zu meinem behelf wissen, wie tief die Quelle liege. Liegt sie an einer geringen anhöhe; so muß ich es deswegen wissen, damit ich urtheilen könne, ob solche auch den erforderlichen fall gewinnen möge, und hiemit, ob ich nicht etwa unnütze lössen anwende, und eine unbrauchbare Quelle heraushole. Liegt sie aber an einer stärkern anhöhe; so muß ich es auch deswegen wissen, weil ich den berggang in einer mit der Quelle gleichlaufenden höhe eröffnen, und die Quelle, besonders wenn es eine wasserader ist, aufs genaueste treffen, und also den berggang in der genauesten richtung eröffnen muß. Treffe ich sie zu hoch oder zu niedrig, oder auf der seite, so weis ich nicht, wo ich bin, und muß also oft die bergbalden ganz durchwühlen.

Dieses richtig zu erfahren, leistet mir der bergbohrer wiederum den besten dienst, nicht nur auf die gleiche überzählte weise, sondern auch mit und bey der gleichen arbeit, wenn ich die art der Quelle auskundschaftete, so daß ich dazu keiner neuen arbeit bedarf. Denn, wenn ich auf die art der Quelle kommen will, so muß ich auch zugleich auf ihre eigentliche tiefe kommen. Ich darf also, indem das erstre geschieht, nur an den stangen

gen die zölle und schube berechnen; so habe ich auch zugleich die richtige tiefe gefunden. Habe ich diese; so kann ich sodenn durch die abmessung der perpendicularen tiefe auch die horizontallinie bemessen, die genau auf die tiefe trifft; und also den berggang mit desto mehrerer gewißheit eröffnen. Diese abmessung kann, wenn die tiefe nicht allzustark ist, am leichtesten vermittelst einer langen stange geschehn, die von der oberfläche, wo der bohrrer angesetzt worden, horizontal gegen der bergseite hinausgeht, von deren äußersten spitze eine senkelschnur hinunterhängt, so daß diese zusammen einen gleichseitigen und gleichen winkel mit dem winkel in der erde, und beide winkel zusammen ein gleichseitiges quadrat ausmachen. Bezeichne ich nun an der senkelschnur die durch den bohrrer gefundene tiefe der Quelle in schube und zölle; so weist dieser punkt auf's richtigste nicht nur die untere linie des winkels an, wo ich den berggang gerade hinein eröffnen muß, sondern auch zugleich die richtung und den richtigen lauf dieser linie bis auf den punkt der Quelle.

Drittens ist mir von Wichtigkeit zu wissen: nicht nur in was für einer erdart die Quelle liege, sondern auch mit was für einer schichte dieselbe oben und unten eingeschlossen sey. Je nachdem die natur der erdlagen sich erfindet, kann ich auch die arbeit mit mehr oder minderer sicherheit und unkosten anfangen, sonderlich da ein berggang in einer lockern erdart niemals

54 Versuch über die beste Theorie

sicher und dauerhaft gemacht werden kann. Insgemein liegt die Quelle in einer sand- oder kies- oder aus beiden vermischten lage, und allemal unter derselben eine schichte von thon oder leiten, oder einer andern festen erdart, weil ohne eine solche sich keine Quelle hätte sammeln können. Dieses alles nun zeigt mir der bergbohrer abermal, und zugleich, indem ich die art der Quelle und ihre tiefe erkundige. Ich darf also bey dieser ersten arbeit nur von 6 zu 6 zöllen (denn so hoch ist insgemein die höhlung in der untersten stange des bohrers), aufzeichnen, was jedesmal für eine erdart hinaufgebracht wird. Bey dieser arbeit muß ich aber genau sorge tragen, daß die untere schichte oder das wasserbeet nicht durchbohret werde; sonst stehet zu besorgen, die Quelle senke sich durch diese öfnung hinunter in eine untere schichte, und gehe für mich verloren.

Die schichten nun sind entweder mit der oberfläche gleich abhangend, oder aber sie sind, und besonders an etwas steilen bergwänden horizontal, und gegen das thal abgebrochen. Ersindet sich das letztere, so ist solches insgemein von aussen kennbar genug, wenn der rase abgeschelt wird. Diese kenntniß giebt also den brunnengräbern die anweisung, wie sie den berggang am sichersten eröffnen können: denn im erstern falle müssen die sämtlichen schichten bis zur Quelle in die quer gurchgraben werden, und ist weiter kein rath nöthig. Im letztern falle aber wird der brunnengräber zu überlegen haben: ob nicht rathsamer

samer sey, den berggang in der thon- oder leettschichte selbst, die der Quelle zum wasserbeet dienet, zu eröffnen, und dann die Quelle von unten auf anzustecken; weil der berggang in der kies- oder sandschichte, in deren die Quelle liegt, nicht sicher und haltbar ins werf gesetzt werden kann.

Sucht man aber Quellen im flachen Lande, welches insgemein sehr wasserreich ist, weil es nicht nur von den herumliegenden, obgleich oft stundenweit entfernten bergalden, sondern auch aus denen die flächen durchströmenden flüssen, wasser sammeln kann; so ist der bergbohrer ein richtiges mittel, nicht nur die tiefe, lagen und schichten zu entdecken, sondern auch oft die Quellen selbst ohne weitere kunst auf tage zu bringen.

Sammelt sich das wasser von benachbarten bergalden, so daß es einen starken fall hat; so springt oft die Quelle, sobald die öfnung gemacht ist, aus eigener kraft, wie aus einer röhre hervor; so daß sie ohne weitere umstände gefaßt werden kann. Dieses geschieht hauptsächlich dennzumal, wenn eine thon- oder leettschichte auf einem wassergrund liegt, der von derselben eingeschlossen und gedrückt wird: und dieses ist gemeinlich daran zu erkennen, wenn der boden nachgiebt und zittert, wenn man darauf geht. Dergleichen mächtige wassergründe sind ben Danzig, wo das wasser aus einer tiefe von 10 schuhen, und ben Modena, wo es sogar 63 schuhe tief aus der erde hervorsprizt, sobald die geringste öfnung gemacht wird. Daß dergleichen mächtige wassergründe

gründe auch bey uns zu vermuthen seyen, mag der untergang der stadt Pleurs in Bündten erweisen, die ohne allen zweifel durch den einsturz des obern gewölbes eines solchen wassergrundes verschlungen worden.

Schwellt sich aber das wasser aus einem benachbarten flusse oder strome in solche wassergründe, und liegt also nicht tiefer als der grund des stroms; so braucht es nicht viel umstände, solches an den tag zu bringen. Der bergbohrer wird sowohl in ansehung der tiefe als übriger zufälligkeiten das kürzeste hülfsmittel seyn.

In Sümpfen und Morästen dienet uns dieses vortrefliche instrument zu gleichem ende. Meistens ist an dergleichen orten die obere erdschichte selbst der wassergrund: und oft ist unter dem wasserbeet von letten ein andrer wassergrund, aus welchem das wasser bey der ersten gemachten öfnung des obern wasserbeets, auf erstgedachte weise, von selbst hervorquelllet. Dieses wird uns der bergbohrer mit kurzem belehren. Oft aber sind unter diesem wasserbeet oder in demselben selbst verborgene Quellen, die, weil sie keine freye öfnung, weder unterwärts noch zur seite finden, hie und da durchschwizen, und die oberfläche zu einem sumpf machen. Das auge zeigt diese bey genauer nachsuchung ohne weiters an, und der bergbohrer bringt solche ohne weiters an tag.

Die vorgeschriebenen schranken heißen mich
hier

Hier abbrechen. Ohne also in die hydraulik selbst, und alle dabei vorkommenden mechanischen arbeiten, die an sich selbst ein eigenes werk erfordern würden, einzutreten, weise ich auf den bergbohrer, als das kürzeste und sicherste mittel, uns der wasserquellen zu versichern, und solche mit den wenigsten unkosten an den tag zu bringen.

Da aber dieses nützliche instrument bey uns noch nicht so gemein ist, daß ein jeder landmann solches zu seinem gebrauch leicht haben kann? so schliesse ich mit dem wunsche, daß solches bey uns allgemein gemacht werden möchte. Und dieses könnte am besten auf diese weise geschehen, wenn, wo nicht jede gemeinde, doch jedes amt, oder der Herr Amtmann selbst, sich ein solches zum dienst und gebrauch des orts anschaffen, und wie bereits in jeder gemeinde mit dem dünnelbohrer geschieht, gegen eine geringe abgabe zum gebrauch dem benöthigten ausleihen würde.

Intueri naturam & sequi.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT
CHICAGO, ILL.
JANUARY 1, 1925

TO THE EDITOR OF THE JOURNAL OF PHYSICS
I have the honor to acknowledge the receipt of your letter of the 28th inst. and in reply to inform you that the manuscript has been forwarded to the proper authorities for consideration.

Very truly yours,

W. F. G. II. 200