Der von Seiten eines hohen Königlichen Ministerii der Geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten an mich ergangene Auftrag, eine im vorigen Jahre zu *Lippspringe*, ganz in der Nähe der *Lippe*-Quellen entdeckte warme Quelle zu untersuchen, gab mir die angenehme Veranlassung, im vergangenen April diese hinsichtlich ihrer Quellen-Verhältnisse so äusserst interessante Gegend zu besuchen. Meine hierüber angestellten Beobachtungen und Versuche werden der Gegenstand dieses Aufsatzes seyn.

Wenn ein Reisender die kurze Strecke Weges von *Salzkotten* nach *Paderborn* und *Lippspringe*, ungefähr 2½ Meilen, zurücklegt, so wähnt er beim Anblicke der vielen bedeutenden Flüsse, aus krystallklarem Wasser, welche er passirt, vielleicht in der Nähe eines weit ausgedehnten hohen Alpengebirges zu seyn, aus welchem sich auf dieser Strecke mehrere Thäler mit grossem Flussgebiet öffnen, und den Gebirgsabhang des *Teutoburger Waldes* ist er geneigt für die letzte Hügelreihe des fernen Hochgebirges zu halten. Im hohen Grade sieht er sich aber getäuscht,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wenn er dieses Gebirge besteigt und etwa eine Meile von jenen Orten ab, und ungefähr 600 bis 700 Fuss über denselben, schon auf die Wasserscheide zwischen dem Stromgebiete des *Rhein's* und der *Weser* gelangt. Hier drängt sich ihm die Frage auf: woher nehmen jene Flüsse ihren so bedeutenden Wasservorrath? — Vergleicht der Reisende das unbedeutende Flussgebiet jener, dem westlichen Abhange des *Teutoburger Waldes* entströmenden, Flüsse mit dem oft zehn bis zwanzig Mal grösserm Flussgebiete der aus dem Schiefergebirge des *Rhein's* kommenden und in den Rhein sich mündenden Flüsse und Bäche zwischen *Bonn* und *Bingen*, und betrachtet er die verhältnissmässig so geringe Menge Wassers der letzteren: so kommt er bald zu der Ueberzeugung, dass nur aus einer ganz eigenthümlichen Verschiedenheit zwischen den Structur-Verhältnissen des zur Flötzformation gehörigen Gebirges des *Teutoburger Waldes* und des Schiefergebirges am *Rhein* eine solche ungleiche, fast in gar keinem Vergleiche stehende, Wasser-Ergiebigkeit sich erklären lasse. Das Thonschiefer- und Grauwackengebirge am *Rhein* stellt sich ihm als eine in sich geschlossene, wenig zerklüftete Steinmasse dar, und seine schmalen Spalten und Klüfte findet er nicht einmal offen, sondern meistens ausgefüllt mit einer aus Verwitterung des Thonschiefers entstandenen wasserdichten Thonmasse. Es wird ihm einleuchtend, dass dieses Gebirge dem Eindringen des Meteorwassers grosse Hindernisse in den Weg legen müsse, und hieraus begreift er die auffallende Quellen-Armuth desselben, und wie während anhaltend trockener Jahreszeit auch diese wenigen Quellen grösstentheils versiegen. Aber eben in dieser geringen Zerklüftung des Thonschiefer- und Grauwackengebirges findet er die Ursache des während nasser Jahreszeit oft so bedeutenden Anschwellens der aus ihm entströmenden Flüsse und Bäche; denn je weniger die Meteorwasser in dasselbe eindringen können, desto mehr werden sie auf der Oberfläche abfliessen*).

*) Ich führe hier beispielsweise die *Aar*, einen in der *Eifel* bei *Blankenheim* entspringenden, und bei *Sinzig* in den *Rhein* sich mündenden Fluss an, der im Sommer häufig so klein

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Nur da, wo basaltische und andere vulkanische Massen das Schiefergebirge durchbrochen, und wo folglich diese gewaltsamen Eruptionen grosse Zerklüftungen bis zu grosser Tiefe verursacht haben, zeigen sich mehrere und ergiebigere Quellen, und zwar, wenn gleichzeitig durch diese tiefen Spalten Kohlensäure-Ströme ziehen, Mineralquellen *).

Ganz andere Structur-Verhältnisse beobachtet man hingegen in dem Flötzgebirge des *Teutoburger Waldes*. An seinem westlichen Abhang erhebt sich aus dem aufgeschwemmten Lande der westphälischen Niederung das jüngste Glied der Flötzformation, das Kreidegebirge; höher hinauf erscheint der zunächst untergelagerte Quadersandstein und jenseits des *Teutoburger Waldes* treten die älteren Glieder dieser Formation auf. Das Kreidegebirge fällt durchaus gegen die westphälische Niederung meistens nur um 10° ab, und so wie sich die Schichten ihr nähern, werden sie allmälig horizontal. Grosse senkrechte Zerklüftungen, welche gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Fuss von einander abstehen, schneiden sich unter spitzen Winkeln, so dass dadurch das ganze Lager in Rhomboëder zerlegt wird. Die Richtung der *einen* parallelen Zerklüftungen entspricht genau ihrem Fallen nach der Ebene. Solche Spalten kann man meilenweit verfolgen, und auf der Oberfläche bemerkt man häufig Erdfälle, in welche die Meteorwasser eindringen, und in denen man oft unterirdische Wasser rauschen hört. Diese Zerklüftungen gehen durch die sämmtlichen Lagen der dasigen Kreideformation, sowohl durch den festen Kalkstein, als durch die dazwischen liegenden mergeligen

---

ist, dass man ihn an seiner Mündung durchwaten kann. Nicht selten schwillt er aber nach heftigen Regengüssen so bedeutend an, dass er den Spiegel des *Rheins* um mehrere Fuss erhöht und bedeutende Ueberschwemmungen verursacht.

*) Einige der dortigen Mineralquellen kommen zwischen Grauwacke und Thonschiefer hervor. Es mag diess häufig der Fall seyn, lässt sich aber nur selten nachweisen, da das Uebergangsgebirge an diesen Stellen meist mit vulkanischen Massen bedeckt ist.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Schichten. Die rhomboëdrischen Zerklüftungen setzen sich in den *Kreidemergelschichten* bis in die kleinsten, einige Zoll grosse Rhomboëder fort, wodurch die Wasser der grösseren Spalten in Communication treten. Hingegen in dem *Kreidekalkstein* ist diese Zerklüftung nicht regelmässig rhomboëdrisch; nichts desto weniger gestattet er dennoch eine Communication zwischen den Wassern der grösseren Spalten. In den Schichtungsflächen scheinen sich dagegen die Wasser sehr selten fortzubewegen, indem dieselben meistens durch Thon verschlämmt sind, oder gerade hier das Gestein von der dichtesten Beschaffenheit ist. Dieses Verhalten zeigt sich auch bei *Werl*, am nördlichen Abhange der *Haar*, wie ich von meinem Collegen, Herrn Prof. *Nöggerath*, erfahren habe. Man ist dort vor Kurzem mit mehreren Bohrlöchern niedergegangen, und ist an nicht sehr weit von einander entfernten Puncten und in gleichen Teufen oft auf Soolquellen, oft auf süsse artesische Springquellen gekommen.

Dass sich die senkrechten Zerklüftungen in der Kreide auch in dem darunter liegenden Quadersandsteine fortsetzen, ist schon aus den bekannten Structur-Verhältnissen dieser Gebirgsart hinlänglich klar. In dortiger Gegend zeigen es augenscheinlich die sogenannten *Externsteine* *) bei *Horn* in *Lippe-Detmold* und auf eine sehr deutliche Weise. Ich fand in diesen frei stehenden Felsenmassen theils grössere, regelmässigere, senkrechte Zerklüftungen, die sich in ihrer ganzen Länge durchziehen, so dass man von unten bis oben durchsehen kann, theils weniger regelmässigere, etwas geneigte Spalten. Dass sich in diesen Spalten, als die *Externsteine* wahrscheinlich noch gleichsam den Kern

---

*) Diese *Externsteine*, *Extersteine*, oder *Eggestersteine* sind fünf frei stehende Felsen, wovon der höchste 125 Fuss hoch ist. Unter den vielen Schriften über diese merkwürdige Felsengruppe führe ich an: *Clostermeyer*, der Eggesterstein im Fürstenthum Lippe. Lemgo 1824. — *Menke*, Lage, Ursprung, Namen, Beschreibung, Alterthum u. s. w. der Extersteine. Münster 1828. — *Brandes*, die Mineralquellen u. s. w. zu Meinberg. Lemgo 1832. S. 258 u. fg.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

eines geschlossenen Quadersandstein - Gebirges bildeten, Wasser bewegt haben, ist deutlich an den abgerundeten Spaltungsflächen zu sehen, und ebenso dürften die Höhlungen, in welche sich die Klüfte hier und da theils fast kugelförmig, theils oval bis zu 3 Fuss Durchmesser erweitern, und an manchen Stellen sogar mit Eisenocher dünn überzogen sind, dafür sprechen. Wahrscheinlich war das Gestein an diesen Stellen leichter zerstörbar und wurde nach und nach von den Wassern fortgeführt. Für diese Ansicht spricht auch der Umstand, dass sich in den Quadersandstein - Brüchen des *Teutoburger Waldes* und der *Haar*, namentlich zu *Sandebeck*, *Bucke*, *Schwaney*, *Herbram*, *Kleinenberg*, *Fürstenberg*, *Winnenberg*, *Sidlinghausen*, *Rüthen* u. s. w. mehr oder weniger grosse Partieen losen Sandes eingeschlossen finden, wesshalb auch solche Bänke nicht benützt werden können. Diese Sandbänke scheinen sogar hier und da in einer späteren Periode durch eisenhaltige Wasser cementirt worden zu seyn. So fand Herr *Glidt* *) in dem Sandstein auf dem *Stimmberge*, zwischen *Haldern* und *Recklinghausen*, Nester von losem Sande, deren Umgebungen aus einer durch Eisen cementirten Rinde von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Dicke bestehen. Duchbohrt man diese Rinde, so kann man den darin befindlichen losen Sand herausschütten, und es bleiben ovale, urnenähnliche, hohle Körper oder Gefässe zurück. Ebenso fanden wir auf dem Wege von *Driburg* über den *Teutoburger-Wald* nach *Altenbecken* auf dem Quadersandsteine Sandstein-Trümmer, welche gangförmig mit Eisenoxyd durchdrungen waren. Diese Schnüre, welche härter sind, als die umgebende Sandstein-Masse, haben sich wahrscheinlich ebenfalls durch eingedrungene ei-

*) Herr *Glidt*, einer meiner früheren Zuhörer, bereiset schon seit einigen Jahren in Auftrag des Herrn Oberpräsidenten *von Vincke* die Gebirge *Westphalens*, Behufs der Auffindung guten Materials für den Straussenbau und für andere technische Zwecke. Er begleitete mich auch auf meinen Excursionen in dortiger Gegend, und seiner sehr detaillirten Kenntniss der dortigen Gebirgs-Verhältnisse verdanke ich manche schätzenswerthe Mittheilung.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

senhaltige Wasser gebildet. Im anstehenden Gestein in den Sandstein-Brüchen bei *Sandebeck* und *Veldrom*, übrigens auch auf der ganzen Strecke des Quadersandsteins von hier aus bis nach *Dalheim* am *Blankenroder Walde*, ist diese Erscheinung noch deutlicher wahrzunehmen.

Nachdem ich diese Structur-Verhältnisse des Kreide- und Quadersandstein-Gebirges, diese bedeutenden Zerklüftungen desselben, kennen gelernt hatte, befremdete mich bei weitem weniger der ungeheure Wasser-Reichthum auf der oben genannten Strecke. Diese Zerklüftungen, die dadurch gebildeten Höhlen, wovon zwei sehr geräumige zwischen *Veldrom* und *Schlangen* bekannt sind, bieten natürlich grosse unterirdische Wasser-Ansammlungen dar, und aus diesen Vorrathskammern entnehmen die dortigen Quellen ihr Wasser *). Während daher in dem Schiefergebirg am *Rhein* die Meteorwasser grösstentheils auf der Oberfläche ablaufen, und Flüsse und Bäche bei nasser Jahreszeit bedeutend anschwellen, siekern sie in dem *Westphälischen* Flötzgebirge in unzählige Spalten und Klüfte und versorgen auf eine regelmässigere Weise die dortigen Quellen. Eben desshalb verursachen sie aber auch bei noch so heftigen Regengüssen kein so bedeutendes Anschwellen der Bäche und Flüsse, wie in dem Schiefergebirge. Während sich endlich enge Spalten in dem Schiefergebirge durch trübe, Thontheile enthaltende Wasser, nach und nach versetzen, kann in dem Kalkgebirge gerade das Umgekehrte eintreten, durch allmäliges Auflösen des Kalkes durch kohlensäurehaltige Wasser.

Im Quadersandsteine scheinen alle die zahlreichen und so äusserst ergiebigen süssen Quellen des westlichen Abhanges des *Teutoburger Waldes* und des nördlichen der *Haar* zu entspringen. Das Kreidegebirge, welches den Quadersandstein bedeckt und die letzte Hügelreihe am westlichen Abhange des *Teutoburger Waldes* und am nörd-

*) Dass alle jüngeren Kalkgebirge bedeutend zerklüftet sind, ist bekannt. Eben desshalb zeigen sich in ihnen allen ähnliche Quellenverhältnisse, wie am *Teutoburger Walde*. Ich erinnere hier blos an die *Schwäbische Alp*.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

lichen der *Haar* bildet, lässt zwischen sich und dem Quadersandstein eine Thalmulde, in welcher ein grosser Theil der Wasser des letztern zu Tage kommt. So fand ich oberhalb *Altenbecken*, zwischen *Driburg* und *Paderborn*, eine aus Quadersandstein entspringende, 6°,4 R warme, süsse Quelle, welche so viel Wasser liefert, dass sie kurz nach ihrem Ursprunge schon das Aufschlagewasser für einen Eisenhohofen liefert. Eine andere süsse Quelle im Orte selbst, von sparsamem Abfluss, war nur 5°,9 warm. Zu diesem Wasser treten in einem engen Raume bald mehrere süsse Quellen und bilden in *Altenbecken*, das kaum ¼ Stunde von jener ersten Quelle entfernt liegt, die *Becke*, einem ansehnlichen Bach, der mehrere Mühlen und Eisenhüttenwerke treibt. Unterhalb des Eisenhammers unter *Altenbecken*, der Oberförsterei gegenüber, trifft man dicht am Bachbette in dem Kreidegebirge Spalten und Klüfte an, in welche man mit geringer Mühe den grössten Theil des Baches leiten kann, und in welche er, wenn er sehr angeschwollen ist, grösstentheils von selbst abfliesst. Ich habe diese Ableitung in meiner Gegenwart bewirken, und klein geschnittenes Stroh einstreuen lassen, um wo möglich den Ausgang dieses unterirdischen Wasserlaufes am Fusse des Kreidegebirges wahrzunehmen. Ich hörte nämlich von mehreren der dortigen Einwohner, dass sich dieser unterirdische Wasserlauf bei *Lippspringe*, welches 2 Stunden Weges davon abliegt, in den Quellen des *Jordan's* münde. Nach deren Aussage soll schon früher klein geschnittenes Stroh an der bezeichneten Stelle eingestreuet worden seyn, welches an den Quellen des *Jordan's* zum Vorschein kam, ja sogar eine Ente soll einmal diesem unterirdischen Wasserlaufe gefolgt seyn. Ich konnte jedoch weder in den Quellen des *Jordan's*, noch in denen der *Lippe* etwas von dem eingestreuten Strohe bemerken, obgleich ich meine Reise dahin ohne Aufenthalt fortsetzte, und an diesen beiden Stellen mehrere Stunden lang beobachtet wurde.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Temperatur der *Becke*, da, wo ich sie theilweis in die Spalte des Kreidegebirges leitete, war 7° R bei 3° Luftwärme, die Quellen des *Jordan's* und der *Lippe* hatten 7°,4 und 7°,2; sofern nun die letzteren zum Theil aus der *Becke* entstehen sollten, wäre aus dieser nur geringen Temperatur-Zunahme auf einen nicht sehr tiefen unterirdischen Lauf in den Kreidegebirge zu schliessen.

Solche Spalten, wie die oben bezeichneten, finden sich in dem Bachbette der *Becke*, zwischen *Altenbecken* und dem unterhalb gelegenen, 1 Stunde entfernten *Neuenbecken*, mehrere; denn bis zur Mühle, oberhalb des eben genannten Dorfes, vermindert sich die Wassermasse schon um $\frac{2}{3}$, und es würde davon noch mehr versiegen, wenn der Müller nicht von Zeit zu Zeit die Spalten in dem Bachbette mit Steinen bedeckte. Einige hundert Schritte unterhalb *Neuenbecken* versiegt der Bach gänzlich; denn ich fand das Bachbette ganz trocken, obgleich es eben mehrere Stunden lang stark geregnet hatte. Nur zur Zeit des aufgehenden Schnee's und heftiger Regengüsse fliesst noch etwas Wasser oberirdisch ab.

Lippspringe ist der erste Ort gegen Nordwest, am westlichen Abhange des *Teutoburger Waldes*, wo bedeutende Wassermassen aus den Kreidegebirge zum Vorschein kommen. Von *Sehlangen*, einem *Lippe'schen* Dorfe, kommt ein Bach herab, der wohl unter ähnlichen Verhältnissen, wie alle nachgenannten Quellen, entspringen mag. Ganz nahe bei *Lippspringe* nimmt dieser Bach den *Jordan* auf, welcher aus drei, sehr nah an einander gelegenen, Klüften des anstehenden Kreidegebirges, welche wahrscheinlich tiefer hinein in *eine* Spalte sich vereinigen, entspringt und dadurch einen sehr bedeutenden Wasserzufluss erlangt. Die Temperatur dieser Quellen fand ich, wie schon angeführt worden, 7°,4 R, und sechs Tage später 7°,5. In *Lippspringe* selbst, unmittelbar bei der Ruine einer ehemaligen Tempelherrnburg, entspringt die *Lippe* aus einer trichterförmigen Vertiefung, welcher die Volkssage eine unergründliche Tiefe beigemessen, die aber nach meiner Messung nur höchstens 9 Fuss beträgt. An dieser Stelle

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

bildet die *Lippe* einen etwa 100 Fuss langen und 70 Fuss breiten Deich, aus dem so viel Wasser abfliesst, dass damit eine unmittelbar anstossende Mühle mit drei Mahlgängen betrieben werden kann, und ausserdem durch die Freischütze fast eben so viel Wasser abläuft. Die Temperatur der *Lippe*-Quellen war etwa 30 Fuss von jenem trichterförmigen Kessel 7°,2 R und ebenso war sie 6 Tage später. Ausserdem entspringen noch in dem Orte verschiedene geringere Quellen, die eine höhere Temperatur von 9°,2, 9°,5 und 10°,1 R haben.

Aus dem Kessel der *Lippe*-Quellen erhebt sich von Zeit zu Zeit ein Strom von Gasblasen schräg in die Höhe. Ebenso entwickeln sich überall aus den süssen Quellen in *Lippspringe* Gasblasen, wie aus Kohlensäuerlingen. Herr *Glidt* versicherte, dass diese Gasentwicklung eine allen süssen, aus dem Kreide-Gebirg abstammenden, Quellen gemeinsame Erscheinung sey. Da wo die Quellen beim Hervorkommen schräg abstürzen, ist sie natürlich nicht wahrzunehmen.

Drei solcher Gasexhalationen in einem mit Kalkwasser gefüllten Recipienten unmittelbar in der Quelle selbst aufgefangen, trübten es nicht im mindesten. Ebenso wenig wurden sie von Aetzlauge verschluckt. 100 Maass Gas aus einer süssen Quelle in *Lippspringe* wurden 20 Minuten lang mit einer Schwefelkalium-Lösung geschüttelt. Es wurden nur 5,75 M. verschluckt. In dem Rückstande verlöschte sogleich ein brennender und ebenso ein nur eben noch glimmender Span. Dieses Gas besteht also aus

Sauerstoffgas	5,75 M.
Stickgas	94,25 –
	100,00 –

Nur 40 Fuss von den *Lippe*-Quellen entfernt entspringt die oben genannte, erst seit dem vorigen Jahre bekannte Therme, deren Temperatur ich vom 16 bis 23 April constant + 16°,6 R fand. Auch aus dieser Mineralquelle entwickelt sich ziemlich reichlich Gas, welches ich aus

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Sauerstoffgas	2,66 M.
Stickgas	82,44 –
Kohlensäuregas	14,90 –
	100,00 –

zusammengesetzt fand.

Diese Verschiedenheit in der Zusammensetzung gegen die Gasexhalationen aus den süssen Quellen deutet darauf hin, dass die Mineralquelle in anderen Regionen, wie die so nahen süssen entspringen müsse, wenn nicht schon die um 9°,4 höhere Temperatur eine Entstehung in grösserer Tiefe vermuthen liesse.

Zwischen *Lippspringe* und *Paderborn* auf dem *Döhren* entspringt aus einem Kreidehügel, der sich inselartig aus dem Sand erhebt, die *Raute*, ein ebenfalls nicht unbedeutender Bach, mit dem sich mehrere aus dem Sande der sogenannten *Paderborner* Heide entspringende Quellen vereinigen, und der unterhalb *Paderborn* in die *Pader* fliesst.

Am merkwürdigsten zeigt sich das Hervorquellen sehr bedeutender Wassermassen zu *Paderborn*. Die Zahl der in dem untern Theile der Stadt entspringenden Quellen soll 130 betragen, wovon stets mehrere in gedrängtem Raum, oft nur 1 bis 2 Schritte von einander entfernt, zu Tage kommen und sogleich ansehnliche Bäche bilden, die in ihrer Vereinigung die *Pader* ausmachen. Um sich einen Begriff von diesen Wassermassen zu machen, erwäge man, dass die verschiedenen Arme der *Pader* nicht weniger als 14 unterschlächtige Wasserräder der Stadtmühlen neben einander in Bewegung setzen, und dass man davon spricht, die *Pader* von *Paderborn*, bis nach *Neuhauss*, wo sie sich mit der *Lippe* vereinigt, schiffbar zu machen. Gewiss ein seltenes Beispiel eines unmittelbar von seinem Ursprung an schiffbaren Flusses! —

Die sämmtlichen Quellen kommen in einer Strecke von Ost nach West hervor, und die am weitesten gegen Ost entspringenden haben die niedrigste Temperatur, welche aber ziemlich regelmässig gegen W. zunimmt, und in den am weitesten gegen W. gelegenen ihr Maximum erreicht. Ich habe die Temperatur von 60 dieser Quellen am

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

24. April 1833 bestimmt, wobei ich diejenigen, welche zwischen anderen von gleicher Temperatur entspringen, häufig übersprungen habe. Von Ost anfangend ergaben sich folgende Temperaturen:

2 Quellen auf den *Dielen*, hinter der Wohnung des Oberlandesgerichtsraths *von Rappard*, unter der Mauer des Garten von *Göken* hervorkommend .	7°,05 R.
und	7°
3 Quellen im Damme der *Dielen*, nach Süd ausfliessend, eine jede	7°
1 Quelle auf dem Hofe des Hrn. *von Rappard* .	7°,3
1 Quelle an der östlichen Seite des Vorgebäudes des Präsidenten *von Schlechtendal* . . .	7°,8
1 Quelle an der südlichen Seite der Wohnung des Herrn *von Schlechtendal*, dem *Rotterbrunnen* gegenüber	8°
Quellenreihe unter dem Dome von der Wohnung des Hrn. *von Rappard* nach der *Eselsgasse* hin; Ausflüsse gegen Nord:	
Aeusserste Quelle bei *von Rappard's* Wohnung .	7°,45
3 Quellen in einer Strecke von ungefähr 50 Fuss .	7°,65
.	7°,8
.	8°
Rotterbrunnen, welcher für die beste Trinkquelle gehalten wird	7°,8
Mehrere Quellen darauf folgend, von denen 5 die Temperatur hatten	8°,25
.	8°,2
.	8°,4
.	8°,45
.	8°,4
2 Quellen auf dem Damm von der *Eselsgasse* nach den Mühlen	7°,4
und	7°,6
Zahlreiche Quellenreihe am *Rintel*'schen Hause, davon die erste gegen Ost, die niemals trübe wird .	8°,4
Hierauf folgen mehr als 20, wovon je 2 kaum einige Schritte von einander entfernt hervorkommen.	
10 dieser Quellen, die sämmtlich bei Regenwetter mehr oder weniger trübe werden, hatten die constante Temperatur	8°,3

Es ist also wohl anzunehmen, dass sie alle diese Wärme besitzen und gleichen Ursprung haben.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Quellenreihe hinter *Daltrop's* Gasthof am Berge .	8°,4 R.
.	8°,4
.	8°,25
.	8°,4
.	8°,25
.	8°,25
.	8°,3
.	9°,2
.	8°,8
.	10°
.	10°,2
.	9°,2
5 Quellen, unter *Schmalen's* Hause hervorkommend	10°,1
.	10°,2
.	10°,4
.	10°,5
.	10°,5
1 Quelle in *Karpen's* Garten	12°,85
1 Quelle auf dem Hofe von *Schmalen* . .	10°
5 Quellen aus der nördlichen Mauer von *Schmalen's* Hause	11°
.	10°,95
.	10°,7
.	10°,6
.	10°,2
Sogenannte warme *Pader*-Quellen in einer ungefähr 25 Fuss langen Reihe	10°,8
.	11°,2
.	12°
.	12°,85
.	12°,96

Aus diesen letzteren entwickelt sich ebenfalls Gas in sehr reichen Strömen; ich fand es zusammengesetzt aus:

Sauerstoffgas	13,04 M.
Stickgas	86,96 –
Snmma:	100,00 –

Von Kohlensäuregas ist eine kaum merkliche Menge vorhanden; denn Kalkwasser wurde kaum getrübt.

Mit der Wärme scheint in gleichem Verhältniss der Gehalt an Chlorverbindungen (Kochsalz?) zuzunehmen*),

*) Hr. Dr. *Witting* hatte die Güte, gleichzeitig qualitative Prüfungen mit den meisten der oben angeführten Quellen durch

und ebenso zeigen sich Gasentwicklungen in den kalten Quellen beinahe nicht oder gar nicht; sie nehmen aber fast in gleichem Verhältnisse mit der Temperatur zu, und aus den wärmsten steigen, wie eben bemerkt worden, fast ununterbrochen Gasblasen auf. Am bedeutendsten fand ich dieses Aufsteigen in der 12°,85 warmen Quelle in *Karpen's* Garten. Als mit einem Stabe der Grund der mehrere Fuss tiefen Quelle aufgerührt wurde, stieg eine solche Menge von Gasblasen auf, wie man sie nur bei den an Kohlensäure reichsten Säuerlingen beobachten kann. Das Wasser aller *Pader*quellen hat bei trockner Witterung eine ungemeine Klarheit, so dass man selbst in einer Tiefe von 6 — 10 Fuss die kleinsten Körper auf dem Grund unterscheiden kann. Dabei zeigt es in solchen Tiefen dieselbe schöne meergrüne Farbe, wie ich sie in dem Alpenseen und am Eise der entblösten Glätscherwände beobachtet habe *). Von Herrn Dr. *Pieper* zu *Paderborn* hörte ich, dass sehr viele *Pader*quellen auch nach anhaltendem Regen ihre Klarheit nicht verlieren, während andere, selbst schon nach kurzer Regenzeit, auffallend trübe werden. Da vorzugsweise die wärmsten am wenigsten, die kältesten am meisten trübe werden: so scheint diess im Zusammenhange mit dem längern Laufe jener, theils in und aus grösserer Tiefe, theils aus grösseren Höhlungen

---

salpetersaures Silberoxyd anzustellen. Die kältesten (von 7°) wurden dadurch kaum getrübt; bei den wärmeren (9°—10°) war die Trübung viel bedeutender, und die sogenannten warmen *Pader*quellen gaben schon bedeutende käseartige Niederschläge.

*) Es scheint überhaupt grosse Klarheit des Wassers, die stets in bedeutenderen Tiefen, von 6—20 Fuss, mit schön meergrüner Farbe verknüpft ist, den aus Kalkgebirgen entspringenden Quellen eigen zu seyn. Nicht nur zeichnen sich alle an der westlichen Seite des *Teutoburger Waldes* entspringende Quellen in dieser Hinsicht aus; sondern ich hatte auch anderwärts Gelegenheit, diese Bemerkung zu machen. So besitzt das Wasser einer, aus einer isolirten Kalkstein-Partie bei *Burgbrohl* hervorkommenden, süssen Quelle, in einem Bassin von 6 Fuss Tiefe gesammelt, dieselbe Klarheit und meergrüne Farbe, wie man sie nur in den Alpenseen sehen kann

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

im Kreidegebirge, zu stehen. Diese, dem Kalkgebirg überhaupt eigenen, vielen Höhlungen, in welchen die atmosphärischen Wasser um so mehr Zeit zur Klärung haben, je grösser die Höhlungen sind, möchten überhaupt die vorzüglichste Ursache der Klarheit und Reinheit der aus dem Kalkgebirg entspringenden Wasser seyn. Es fällt von selbst in die Augen, dass der grössere Gehalt der warmen *Pader*quellen an Chlorverbindungen mit ihrem Hervorkommen aus grösserer Tiefe sehr gut harmonire: sey es, dass überhaupt Wasser, auf längerem Wege fliessend, mehr Substanzen auflösen kann, oder dass das aus grösserer Tiefe kommende Wasser der warmen *Pader*quellen Gebirgsschichten berührt, die dem Steinsalz, oder wenigstens Kochsalz-haltigen Gesteinen, näher liegen. Dafür spricht auch die gegen Westen von *Paderborn*, nur eine Meile davon entfernt, (also in derselben Richtung, in welcher sich in den *Pader*quellen eine Zunahme des Chlorgehaltes zeigt) liegende Saline *Salzkotten*, deren Soolbrunnen 14°,1 R Wärme hat.

Die so sehr verschiedene Temperatur der so nahe neben einander entspringenden *Pader*quellen ist eine merkwürdige Erscheinung. Sie beweist, dass in dem dasigen Kreidegebirg eine grosse Zahl einzelner Kanäle (mehr oder weniger senkrechter Spalten) neben einander vorhanden seyn müssen, welche wenigstens nah am Ausflusse der Quellen nicht mit einander communiciren können, und dass, wie schon oben angeführt worden, die Wasser sehr selten, oder doch nur auf eine höchst beschränkte Weise, in den Schichtungsflächen sich fortbewegen können. Diess dürfte bei Erbohrung artesischer Brunnen in der Provinz *Westphalen*, und in anderen Ländern unter ähnlichen geognostischen Verhältnissen, ein wohl zu beachtender Umstand seyn; denn von zwei ganz nahe neben einander nieder getriebenen Bohrlöchern kann das eine einen artesischen Brunnen geben, das andere nicht, je nachdem das eine eine senkrechte Spalte trifft, das andere nicht; oder beide können Wasser von sehr ungleicher chemischer Beschaffenheit und ungleicher Temperatur liefern, je nachdem das eine Bohr-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

loch eine mehr, das andere eine weniger tief herabgehende Spalte trifft.

Um die Entstehung der Gasentwickelungen aus den süssen Quellen mit einiger Sicherheit ermitteln zu können, verschaffte ich mir Wasser aus zweien Paderquellen, aus denen sich viel Gas entwickelt. Das erstere (No. 1) war aus der 12°,85 warmen *Pader*quelle, deren Gasexhalation ich oben mitgetheilt habe. Nach Beobachtung aller Vorsicht, um von dem Gasgehalte des Wassers auf dem Transporte nichts zu verlieren, ergab sich durch Untersuchung im Laboratorium, dass 100 Maasstheile dieses Wassers liefern ein Gasgemeng aus

Kohlensäuregas	3,792	Maassth.
Sauerstoffgas	0,344	—
Stickgas	1,360	—
Summa:	5,496	—

Die Kohlensäure ist aber etwas zu geringe bestimmt, da ein Theil derselben von dem gleichzeitig durch Hitze in den Quecksilber-Apparat übergetriebenen Wasser wieder absorbirt werden musste.

Das zweite Quellwasser (No. 2) war das oben angeführte 12°,85 warme aus *Karpen's* Garten. Um die theilweise Absorption des entwickelten Kohlensäuregases in dem Quecksilber-Apparate zu beseitigen, bestimmte ich es diessmal durch Kalkwasser, und so fand ich, dass 100 Maasstheile dieses Wassers ein Gasgemeng liefern aus:

Kohlensäuregas	10,704	Maassth.
Sauerstoffgas	0,497	—
Stickgas	1,844	—
Summa:	13,045	—

oder 100 Gewichtstheile dieses Wassers enthalten 0,021192 Gewichtstheile Kohlensäure.

Die Versuche mit der 12°,85 warmen Paderquelle haben demnach ergeben, dass das aus ihr sich entwickelnde Gas aus Sauerstoffgas- und Stickgas bestehe, letzteres aber mehr betrage, als das Stickgas in der atmosphärischen Luft; ferner dass das durch Hitze ausge-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

triebene Gas aus Kohlensäuregas und atmosphärischer Luft bestehe.

Da die oben mitgetheilten Untersuchungen der Gasexhalationen aus den Quellen zu *Lippspringe* eine ähnliche Zusammensetzuug ergeben haben: so dürfen wir wohl mit der grössten Wahrscheinlichkeit annehmen, dass auch die Gasexhalationen aus der Quelle in *Karpen's* Garten, so wie überhaupt alle Exhalationen aus den süssen Quellen der dortigen Gegend, aus einer Luft bestehen, die ärmer an Sauerstoffgas ist, wie die atmosphärische Luft.

Ueber den Ursprung dieser Gasexhalationen, so wie des Gasgehaltes dieser Quellwasser dürfte sich folgende Hypothese mit grosser Wahrscheinlichkeit aufstellen lassen.

Die Spalten und Klüfte des Kreide- und Quadersandstein-Gebirges communiciren mit der Atmosphäre und sind daher mit Luft angefüllt. Das Wasser dieser Klüfte absorbirt von dieser atmosphärischen Luft, und zwar um so mehr davon, je höher die darüber stehenden Wassersäulen sind, d. h. je stärker der Wasserdruck ist. Ein Theil des absorbirten Sauerstoffgases oxydirt kohlenstoffhaltige Substanzen, wahrscheinlich organische Ueberreste in dem Kalk u. s. w., und so bildet sich Kohlensäure, welche mit dem Wasser verbunden bleibt und die Auflösung kohlensaurer Erden bewirkt. Kommt nun dieses Quellwasser zu Tage, so reisst sich der Rest der unter höherem Wasserdruck aufgenommenen atmosphärischen Luft mit Ausnahme des in Kohlensäure umgewandelten Sauerstoffes los, und es entwickelt sich eine an Sauerstoffgas ärmere atmosphärische Luft. Derjenige Antheil der absorbirten atmosphärischen Luft, welcher das Wasser auch unter dem gewöhnlichen Luftdrucke zurückhalten kann, bleibt zurück. Merkwürdig ist, dass, ungeachtet der verschiedenen Verschluckbarkeit des Sauerstoff- und des Stickgases, dennoch beide ganz nah in dem atmosphärischen Verhältnisse vorhanden sind; denn in dem

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wasser No. 1 betrug das Sauerstoffgas 20,16 und in dem Wasser No. 2 betrug es 21,39 Proc.

Dieser Ansicht entsprechend müssen die *Pader*quellen, je tiefer sie hervorkommen, um so mehr Luft aufgenommen haben, und diess wieder stimmt sehr gut mit der stärkern Gasentwickelung aus den warmen, wie aus den kalten *Pader*quellen, von denen eben, ihrer geringern Wärme wegen, ein minder tiefer Ursprung als von jenen zu vermuthen ist.

Die Absorption von atmosphärischer Luft durch Wasser kann auf doppelte Weise gedacht werden. Einmal wird sie in den mehr oder weniger senkrechten Spalten während des Durchfallens des Wassers durch die Luft, nach Art der sogenannten Wassertrommel, erfolgen, wo Wasserdruck und vielfache Berührung des Wassers mit der Luft gleich fördernd wirken. Zweitens lässt sich denken, dass Luft in Klüften, welche durch Spalten mit der Atmosphäre communicirt, sobald die herabfliessenden Meteorwasser die letzteren nicht ganz erfüllen, davon abgesperrt werde, wenn zur Regenzeit die Spalten geschlossene hydraulische Röhren bilden. In letzterm Fall erleidet die eingeschlossene Luft den ganzen Druck der sperrenden Wassersäule, und wird daher in hohem Grad absorbirt werden.

Wenn mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, dass die vermuthete Entstehung der Kohlensäure in den süssen Quellen am westlichen Abhange des *Teutoburger Waldes* und an anderen, unter ähnlichen geognostischen Verhältnissen entspringenden, Quellen den wahren Hergang der Sache bezeichne: so bin ich jedoch weit entfernt anzunehmen, dass alle Kohlensäure, die wir in Quellen und namentlich in Säuerlingen finden, auf gleiche Weise entstehe. In einem spätern Aufsatze werde ich mich bemühen zu zeigen, dass schon jenseits des *Teutoburger Waldes*, am östlichen Abhange, die dortigen Mineralquellen ihren Kohlensäure - Gehalt ganz anderen Processen verdanken müssen. Mit gleicher Wahrscheinlichkeit können wir indess annehmen, dass die nie feh-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

lende Kohlensäure in allen Brunnenwassern, selbst in denen im aufgeschwämmten Lande, eine Folge der Oxydation der Pflanzenerde (Humus) auf Kosten des atmosphärischen Sauerstoffes sey*); denn da das Wasser der meisten gegrabenen Brunnen, wenigstens zum Theile, Seihewasser aus den obersten Schichten der Erde ist: so wird es stets mehr oder weniger von der aus dem Humus entstandenen Kohlensäure aufnehmen.

Die so sehr verschiedene Temperatur so nahe neben einander entspringender süsser Quellen zu *Lippspringe* und zu *Paderborn* zeigt, dass die Bestimmung der mittlern Temperatur der Luft durch Quellen sehr unzuverlässige Resultate geben kann. Wenn sich in einem so engen Bezirk ein Wärme-Unterschied der süssen Quellen von 6° R ergiebt, welche Temperatur soll man dann für die mittlere der Luft annehmen? —

Zum Ueberflusse habe ich die Reste der mir von den eben mitgetheilten Untersuchungen noch übrigen Wasser verwendet, um wenigstens die vorzüglichsten ihrer fixen Bestandtheile quantitativ zu bestimmen.

10000 Gewichtstheile Wasser aus der 12°,85 warmen *Pader*quelle enthielt

Chlor	3,726
Schwefelsäure	0,2779
Kalk mit etwas Magnesia.	

Ist das Chlor an Natrium gebunden, so beträgt das Kochsalz 6,165 Gew. Th.

10000 Gew. Theile Wasser aus *Karpen's* Garten enthielten an fixen Bestandtheilen überhanpt 7,9873 Gew. Theile, worin

---

*) Die von Hrn. *Alex. von Humboldt* behauptete, von Anderen widersprochene Absorption des Sauerstoffgases durch Erden dürfen wir nach den von *Schübler* hierüber angestellten Versuchen, (diese Zeitschr. Bd. XIX. S. 455. u. XXI. S. 203) wonach die obersten Schriften unserer Erde stets Sauerstoffgas absorbiren, sobald die Erdfläche feucht ist, und aus dem Humus Kohlensäure erzeugt wird, als entschieden betrachten.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Chlor	2,8169
Schwefelsäure	0,2400
Kalk mit etwas Magnesia.	

Ist das Chlor blos an Natrium gebunden, so beträgt das Kochsalz 4,6606 Gew. Th.

Ungeachtet der Kochsalz-Gehalt nicht ganz unbedeutend ist, so beträgt doch die Menge der fixen Bestandtheile überhaupt nicht viel mehr, als man sie in gewöhnlichen süssen Quellen, ja selbst in Senkbrunnen findet. Man kann daher die warmen Paderquellen keinesweges für Mineral- oder eigentliche Soolquellen und mithin für ungeeignet zur Bestimmung der mittlern Luftwärme halten. Der 1 Meile von *Paderborn* zu *Salzkotten* befindliche Soolbrunnen übertrifft die Temperatur der wärmsten unter den Paderquellen nur um 1°,15 R, und doch hält er 85 Mal so viel Kochsalz.

Dem Verhalten der Paderquellen, hinsichtlich ihrer so sehr verschiedenen Temperatur, gerade entgegengesetzt zeigen sich die Quellen-Temperaturen auf den *Canarischen* Inseln. Herr *von Buch* fand auf *Teneriffa* die Quellen am Meeresufer im Mittel 14°,4 R, und zwei in einer Höhe von 1640 Fuss 14°,2 und 14°,3 R.; ja er ist der Meinung, dass die Temperatur der dortigen Quellen sich bis über 4000 Fuss nicht sehr verändere, und dass ebenso die Temperatur der Quellen am nördlichen Abhange von *Gran Canaria* bis 2000 Fuss Höhe 13°,5 R. sey*).

Nimmt man beides zusammen, die so verschiedene Temperatur so nahe neben einander, am westlichen Abhange des *Teutoburger Waldes* entspringender, süsser Quellen, und die fast gleiche Temperatur der auf so beträchtlich verschiedenen Höhen auf den *Canarischen* Inseln zu Tage kommenden Quellen, und berücksichtigt man die schon längst von Herrn *von Humboldt***) gegen die Bestimmung der mittlern Temperatur durch Quellen gemachten Einwendungen: so wird sich das eben Gesagte von selbst rechtfertigen.

---

*) *Poggendorff's* Annal. Bd. XII. S. 411 u. fg.
**) *Gilbert's* Annal. Bd. XXIV. S. 45 u. Bd. XXXI. S. 370.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Seitdem die in den letzten Jahren an verschiedenen Orten Deutschlands u. s. w. erbohrten artesischen Brunnen durchaus eine die mittlere Luftwärme des Orts übersteigende Temperatur gezeigt haben, und damit meines Erachtens die Temperatur-Zunahme nach dem Innern der Erde auf eine genügendere Weise, als durch alle Beobachtungen in Bergwerken, dargethan worden ist: so hängt natürlich die Temperatur einer Quelle, sey sie eine süsse oder eine Mineralquelle, erstens von der mittlern Luftwärme des Orts und zweitens von der Tiefe, bis zu welcher das Meteorwasser gelangt, ab. Nur in dem Fall also, in welchem diese Wasser nicht bis zu der Teufe gelangen, wo die Temperatur-Zunahme schon merklich wird, kann aus der Temperatur der Quellen die mittlere Luftwärme, mit Berücksichtigung der Bemerkungen der Herren *von Humboldt*, *von Buch* und *Wahlenberg* *), bestimmt werden. Da man aber diess von keiner Quelle wissen kann, und nach den bisherigen Beobachtungen die Temperatur in einer Tiefe von 80 Fuss schon um 1° R zunimmt **): so bleibt es bei jeder Quelle unbestimmt, ob sie die mittlere Luftwärme oder die höhere Temperatur aus grösseren Tiefen angiebt; obgleich wohl in den meisten Fällen, in nicht sehr zerklüfteten Gebirgen jener Fall der gewöhnlichere seyn mag.

Da von denjenigen Quellen, die in ihrer Temperatur sehr veränderlich sind, am wenigsten ein tiefer Ursprung zu vermuthen ist, und gleichwohl, wie mehrere Beobachtungen *Wahlenberg's* ***) zeigen, ihr jährliches Mittel wenig von dem Mittel der Luft-Temperatur abweicht: so möchten gerade diese Quellen vorzugsweise zur Bestimmung der mittlern Luftwärme sich eignen. Wenigstens dürfte man da, wo in geringer Entfernung von einander Quellen von constant höherer und von veränderlicher nie-

---

*) An den angeführten Orten und in *Gilbert's* Ann. Bd. XLI. S. 113 u. fg.; *Poggendorff's* Ann. Bd. XII. S. 403. u. S. 410.

**) S. unter anderen *Magnus* in *Poggendorff's* Ann. Bd. XXII. S. 149.

***) *Gilbert's* Ann. Bd. XLI. S. 130 u. fg.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

drigerer Temperatur vorkommen, von jenen ohne Bedenken einen tiefern Ursprung vermuthen.

Seit 6 Jahren habe ich zu den verschiedensten Jahreszeiten die Temperatur einer Mineralquelle im *Brohlthale* beobachtet, und 11°,0 R. als niedrigste und 11°,9 R. als höchste Temperatur gefunden. Die Quelle an sich ist wahrscheinlich constant warm, da sie aber in der weiten Fassung 5 Fuss hoch emporsteigen muss: so influirt die äussere Temperatur etwas auf das Wasser während des Hervorquellens bis zum Abflusse. Die Temperatur einer andern Mineralquelle, etwa 10 Minuten Weges von jener entfernt, beobachtete ich seit December v. J. bis jetzt (Juni 1833) 6 Mal, fast in jedem Monat, und habe 11°,6 als niedrigste und 11°,8 als höchste Temperatur gefunden. Diese zeigt sich also noch constanter. Die Temperatur einer dritten, nur ungefähr 50 Schritte von jener entfernten Mineralquelle variirte in demselben Zeitraume zwischen 9°,4 und 9°,7. Von diesen 3 Mineralquellen kann man also annehmen, dass sie eine unveränderliche Temperatur haben. Dagegen zeigt eine, von jeder der letzteren beiden Mineralquellen etwa 50 Schritte entfernte, sehr ergiebige süsse Quelle eine niedrigere und veränderliche Temperatur. Ich fand sie

1832	den 30 Dec.	7°,7 R.
1833	den 5 April	6°,4
–	– 4 Mai	6°,7
–	– 19 –	6°,85
–	– 9 Juni	7°,2

Das Mittel aus den jährlichen Temperaturen dieser süssen Quelle wird ohne Zweifel dem Mittel der Luft-Temperatur sehr nahe kommen. Jene 3 Mineralquellen von constant höherer Temperatur hingegen kommen ohne Zweifel aus grösseren Tiefen und sind als Thermen zu betrachten.

Nach diesem Allem darf man wohl keinen Anstand nehmen, die verschiedene Temperatur der Paderquellen von den verschiedenen Teufen ihres Ursprungs abzuleiten. Das Kreidegebirge fällt von Ost gegen West ab, und die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Temperatur der Quellen nimmt, wie ich schon oben bemerkt habe, in derselben Richtung zu. Denkt man sich nun eine wasserhaltende Schicht, etwa eine thonige Mergelschicht, in dem Kreidegebirge, welche in Ost bis nah an die Erdoberfläche tritt, und von da in schiefer Ebene gegen West abfällt; denkt man sich ferner so viele mehr oder weniger senkrechte Spalten, als es Paderquellen giebt, die alle, bis auf diese wasserhaltende Schicht, hinabgehen, und mithin um so tiefer sind, je weiter sie gegen Westen liegen: se dürfte dieses Bild nicht sehr weit von der Wahrheit sich entfernen. Es ist also denkbar, dass das Wasser dieser Paderquellen durch mehr oder weniger senkrechte Spalten herauftritt, die vielleicht blos unten auf der geneigten wasserhaltenden Schicht communiciren, und hier das vom Gebirge herabkommende Wasser aufnehmen. Daraus liesse sich sowohl die Temperatur- als die Chlorgehalt-Zunahme in dieser Richtung erklären. Wir dürfen gewiss ohne Bedenken von den artesischen Brunnen oder künstlichen Springquellen auf natürliche Quellen und umgekehrt schliessen; denn diese sind nichts anderes als natürliche Springquellen, in denen die Natur die Bohrlöcher durch Spalten-Oeffnungen hervorgebracht hat.

Das Versinken grösserer Wassermassen in das zerklüftete Kreidegebirge, wie ich es bei *Altenbecken* und *Neuenbecken* wahrgenommen habe, wiederholt sich in dem Thale, welches von *Schwaney*, am *Teutoburger Walde*, über *Dahle* nach *Kirchborchen* sich herabzieht, und in dem Thale der *Altona* sich mündet. *Schwaney* liegt noch auf Quadersandstein an der Grenze des Kreidegebirges. Die bedeutende Wassermasse, welche aus dem Quadersandstein hervorkommt, ist unterhalb *Dahle* schon ganz verschwunden. Ihr oberirdischer Lauf erstreckt sich nur auf eine Strecke von $1\frac{1}{4}$ Stunde Weges.

Dasselbe Verhalten zeigen: die *Aa*, welche ohnweit *Achseln* bei der *Haard*mühle entspringt; die *Sauer*, welche bei *Kleinenberg* und bei dem *Bilmerhof* hervorkommt; die *Altona*, welche im *Blankenroder Walde* ihren Ursprung

hat, ferner die *Afte*, die am waldigen Rücken zwischen *Fürstenberg* und *Bleiwäsche* entspringt, und endlich die *Alme*, welche bei den Dorfe *Alme* hervorkommt. Die *Aa* und die *Sauer* haben ebenfalls ihren Ursprung im Quadersandstein, die *Afte* entspringt im Quadersandstein und im flötzleeren Sandstein *), und die *Alme* im Bergkalk des Uebergangsgebirges. Zieht man eine Linie von *Neuenbecken* über *Dahle* nach *Grundsteinheim*, so bildet sie in fast gerader Richtung die Grenze des oberirdischen Laufes der *Becke*, des Baches von *Schwaney*, der *Aa* und der *Sauer*. Die *Afte* versinkt nur theilweis, indem sie immer noch Wasser der *Alme* zuführt. Ebenso verliert die *Alme*, nach der Aufnahme des Restes von der *Afte*, auf ihrem ganzen Laufe von *Büren* bis beinahe zu ihrer Mündung in die *Lippe*, einen grossen Theil ihres Wassers, und in trockenen Jahren versiegt sie auch ganz. Unter den Spalten, in die sie sich verliert, ist besonders eine bei den Dorfe *Brenken* zu erwähnen, die sich in *Gesecke*, 2 Stunden davon entfernt, im sogenannten *Eskerf* wieder ausmündet. Dieser unterirdische Lauf ist vollkommen constatirt, und zwar, der Sage nach, auf juridischem Weg in einem Processe zwischen den Hrn. *von Brenken* und der Aebtissin zu *Gesecke*; denn als ersterer jene Spalte zur Benutzung des Wassers für seine Mühlen verstopfen liess, trat Wassermangel in dem Stifte zu *Gesecke* ein.

Die Linie des wahrscheinlichen Wiederhervorkommens aller dieser im Kreidegebirge versiegender Wasser läuft am Fusse des Bergrückens des *Teutoburger Waldes* und der *Haar* von *Lippspringe* nach *Paderborn*, *Elsen*, *Salzkotten*, *Gesecke* u. s. w.

---

*) Dieser zum Steinkohlengebirge gehörender Sandstein ist im bergmännischen Publicum der Grafschaft *Mark* unter dem Namen *flötzleerer Sandstein* gebräuchlich. Der Name Kohlensandstein, der wohl dafür gebraucht wird, scheint desshalb unpassend zu seyn, weil zwischen ihm die Steinkohlenflötze fehlen. (Vgl. *von Dechen* in das Gebirge in Rheinland Westphalen, herausgegeben von *Nöggerath* Bd. II. S. 77.)

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wahrscheinlich kommt indess ein grosser Theil der Wasser des Quadersandsteins gar nicht in der oben erwähnten Thalmulde zwischen ihm und den Kreidegebirge zu Tage, sondern dringt gleich unmittelbar in die Spalten und Klüfte des letztern, welches gegen die Ebene abfällt, und kommt nun erst am Fusse des Bergrückens zum Vorschein. So erklärt sich aus der grossen Zerklüftung des Quadersandstein- und des Kreidebirges die merkwürdige Erscheinung des Hervortretens so mächtiger Quellen, wie der *Jordan*, die *Lippe*, die *Pader* u. s. w. sind. Streng genommen, kann man daher ihren Ursprung nicht da annehmen, wo sie hervorkommen; sondern er ist in jener Thalmulde zwischen dem Quadersandstein- und dem Kreidegebirge zu suchen, und es sind daher eigentlich Flüsse, die einen unterirdischen Lauf haben, und an den bezeichneten Stellen zu Tage kommen.

Die Wasser des *Teutoburger Waldes* sind es wahrscheinlich ferner, welche die Spalten und Klüfte des ganzen Kreidegebirges, das sich ohne Zweifel in der *Münster*schen Ebene bis über *Coesfeld* fortzieht, und an verschiedenen Stellen inselartig aus dem Sande hervortritt, erfüllen. Da überhaupt, nach Hrn. *Glidt's* Beobachtungen, unmittelbar auf dem Quadersandsteine sehr mächtige Kreidekalkstein-Bänke abwechselnd mit dünnen Kreidemergel-Bänken vorkommen, und gerade diese Lager sehr zerklüftet sind; da ferner gegen die jüngeren Schichten hin die reineren Kreidelager in ihrer Mächtigkeit ab-, dagegen die thonigen Mergelschichten zunehmen, vorzüglich in dem alten Meerbusen von *Paderborn* und *Münster*, und die letzteren zwar die Anlage zur Fortsetzung der Zerklüftung der Kreidekalkstein-Bänke zeigen, jedoch wirkliche Spalten-Oeffnungen darin seltener vorkommen: so möchte diese Mergelmasse vorzugsweise wasserhaltend seyn. Wird diese wasserhaltende Schicht durchbohrt, so lassen sich mit der grössten Wahrscheinlichkeit artesische Springquellen erwarten. Zu *Werl*, *Münster* u. a. a. Orten *Westphalens* sind in neuerer Zeit wirklich mehrere erbohrt worden. Ohne Zweifel würden sie mit noch günstigerm Erfolg in

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

den dem Gebirge näher gelegenen Theilen der Niederung *Westphalens* erbohrt werden können. Diess dürfte namentlich für die sogenannte *Senne*, eine am westlichen Fusse des *Teutoburger Waldes* in einer Erstreckung von mehreren Meilen sich hinziehende Sandebene, von Wichtigkeit seyn, deren Bewohner fast beständig an kalten und faulen Fiebern leiden — höchst wahrscheinlich eine Folge des dasigen schlechten Trinkwassers, indem die Brunnnen blos das mit Pflanzenresten und bituminösen Substanzen imprägnirte Seihewasser der oberen Schichten aufnehmen, während gewiss in der Tiefe das Kreidegebirge das reinste und beste Wasser einschliesst.

Ich habe in *Westphalen* blos die artesischen Brunnen in *Münster* etwas näher kennen gelernt. *Boner* *) berichtet schon, dass man in und um *Münster* die Bohrlöcher nur durch die obere Erdschicht in ein darunter befindliches Mergelflötz treibt, dass man aber nicht immer brauchbares Wasser erhält. Man scheint daher das tiefer liegende Kreidegebirge noch nicht erreicht zu haben, obgleich mir ein wohl unterrichteter Brunnenmeister in Münster, *Clem Metters*, versicherte, dass ein blaues und wasserdichtes Mergelflötz mit grauem Mergel und sehr zerklüftetem Kalkstein wechseln. Ich zweifle indess um so mehr, dass dieser Kalkstein zum Kreidegebirge gehöre, da der tiefste unter den dortigen artesischen Brunnen kaum 100 Fuss erreicht, die Temperatur derselben nur sehr wenig die mittlere Luftwärme von *Münster* zu übersteigen scheint, das Wasser der meisten nach Schwefelwasserstoff riecht **), während

*) *Vollständiger Unterricht über die Anlage der Bohr- oder der artesischen Brunnen.* Münster 1831. 2te Aufl.

**) Ohne Zweifel bildet sich dieser Schwefelwasserstoff durch Zersetzung des Gypses durch organische Substanzen in dem Mergelflötz. (Vgl. meinen Aufsatz in dies. Zeitschr. Bd. LXVI. S. 251.) Diese Zersetzung wird gewiss sehr befördert durch die längere Berührung des Wassers mit den organischen Ueberresten, da es nur abfliesst, wenn gepumpt wird. Wahrscheinlich würde dieser Schwefelwasserstoffgehalt verschwinden, wenn durch Tieferlegen des Abflusses die dortigen Brunnen eigentliche Springquellen würden.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sich das aus dem Kreidegebirg abstammende Wasser gerade durch vorzügliche Reinheit und Geruchlosigkeit auszeichnet, und endlich die dasigen artesischen Brunnen nur 3—4 Fuss Steighöhe über den Spiegel des *Aa*-Flusses im Sommer haben, wesshalb auch das Wasser durch Pumpen gehoben werden muss.

Ich fand die Temperatur von 10 dieser artesischen Brunnen:

Temperatur	Tiefe
+ 8° R.	60 Fuss
8°,2	70 —
7°,8	95 —
7°,2	27 —
7°,9	65 —
7°,9	67 —
8°,05	71 —
8°,2	80 —
8°,4	48 —
8°,4	74 —

Bei der Beobachtung fiel das Thermometer, welches ohngefähr 8° R Luftwärme anzeigte, jederzeit in den ausgepumpten Wasserstrahl bis auf ohngefähr 7° R herab, und stieg erst wieder, als durch fortgesetztes Pumpen die Röhren von dem Wasser entleert worden waren, zum Beweise, dass es sich in den oberen Teufen etwas abgekühlt hatte. Ich liess daher stets so lange fortpumpen, bis das Thermometer einen fixen Stand erreicht hatte. Ganz nahe beim dritten der obigen Brunnen, in der neuen Infanterie-Caserne, befindet sich ein gewöhnlicher 19 Fuss tiefer Senkbrunnen, dessen Temperatur 6°,8, also 1° geringer, gefunden wurde.

Ich kenne nicht die mittlere Luftwärme von *Münster*. *Benzenberg**) fand aber die mittlere Temperatur von *Düsseldorf* aus 12 monatlichen Beobachtungen eines 25 Fuss tiefen Senkbrunnens 7°,85 R. Die mittlere Temperatur von *Münster* ist aber wegen seiner nördlichern und höhern Lage gewiss niederiger, und so ergiebt sich, dass die dasigen artesischen Brunnen, selbst in der nur geringen Tiefe, woraus sie kommen, eine höhere Temperatur der Erdschicht anzeigen.

*) *Die warmen Quellen in Aachen* u. s. w. 1832.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

26

sich ende Wasser ge-
rad uchlosigkeit aus-
zei hen Brunnen nur
3— s *Aa*-Flusses im
So er durch Pumpen
gel

Br dieser artesischen

ofe
Fuss

oh nometer, welches
ge erzeit in den aus-
stie 7° R herab, und
rer Pumpen die Röh-
das en, zum Beweise,
Ich s abgekühlt hatte.
me bis das Thermo-
dri Ganz nahe beim
ne, Infanterie - Caser-
ner s tiefer Senkbrun-
wu eringer, gefunden

B me von *Münster*.
Dü Temperatur von
tie gen eines 25 Fuss
vo tlere Temperatur
La chern und höhern
das t sich, dass die
fe, nur geringen Tie-
sch mperatur der Erd-

* 1832.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf