


Inventarisiert unter Nr. 117/58

# Das unterirdische Wasser und die Wünschelrute

ein Vortrag von

**JOHANNES WALTHER**  
Professor der Geologie und Palaeontologie  
an der Universität Halle.



Regierung der  
Deutschen Demokratischen Republik  
Staatliche Geologische Kommission  
Geologischer Dienst Schwerin  
Schwerin, Schleierstraße 3 Tel. 2169

Verlag:  
Emil Hampel, Weisswasser O.-L. — Gernrode/Harz.

Be VII c 3

2

Als sich der einst leuchtende Erdstern mit einer geschlossenen festen Rinde umgab, wurden die Gase und Flüssigkeiten unseres Planeten, die vorher, wie die Protuberanzen der Sonne, ungehindert aus der glühenden Tiefe bis zu den äussersten Grenzen der Uratmosphäre empordringen konnten, in verschiedene Regionen gebannt und damit der Grund zu einer Dreiteilung des irdischen Wassers gelegt.

Ausserhalb der erkalteten Erdrinde blieb eine beträchtliche Menge von Wasserdämpfen, die rasch unter dem abkühlenden Einfluss des kalten Weltenraums kondensiert wurden und aus denen das älteste Meer, die Flüsse und Seen und alle in der Atmosphäre auf- und absteigenden Wassermengen entstanden, die nach kürzerem oder längerem Weg den mütterlichen Ozean erreichen.

Man nennt diese im beständigen Kreislauf bewegten Wasser: die *Vadose* (*vadere* = wandern) oder die *Tagewasser*. Ihre Hauptmasse ruht im Weltmeer, das bei einer mittleren Tiefe von etwa 3500 m nahezu  $\frac{2}{3}$  der Erdkugel bedeckt. Durch Verdunstung hebt die *Sonnwärme* grosse Mengen der Tagewasser in die Atmosphäre empor, Wind und Stürme treiben Wolken und Nebel um die Erde, bis sie als lockere Schneeflocken, körniger Hagel oder flüssiger Regen wieder unter dem Einfluss der *Schwerkraft* herabfallen.

Der Schnee bleibt in kalten Regionen liegen, und es werden hier solche Mengen fester *Vadose* gespeichert, dass hohe Schneelager entstehen, an deren Grund das zu Eis verwandelte Wasser als breite *Binneneisdecke* oder schmaler *Gletscher* hervortritt. Dann gleitet es über den zermürbten Erdboden, nimmt Sand und Steine in seine *Grundmoräne* auf, um sie endlich beim Schmelzen als blockreichen *Geschiebelehm* abzusetzen. Das trübe Schmelzwasser aber fliesst zum *Meere* ab, genau wie die Regentropfen, die, in wärmeren Zonen fallend, die Erde tränken.

Nur in den beiden *Wüstengürteln*, welche an den *Wendekreisen* die Erdkugel umgeben, sind die *Niederschläge* so gering und die *Verdunstung* so hoch, dass alle Flüsse in ihrem Lauf *wasserärmer* werden und in einem *Endsee* (*Wolga—Caspi.*, *Jordan—Totes Meer*, *Tarim—Lobnor*) verdampfen, ohne das Meer erreicht zu haben.

In den regenreicheren Breiten dagegen nehmen alle Flüsse beständig an Wassermenge zu, schmale oder breite Schaltseen (Bodensee, Genfer See) fügen sich als Klärungsbecken in ihren Lauf und endlich münden sie in den Ozean, aus dem immer neue Wassermassen in die Atmosphäre emporgehoben werden.

So ist die irdische Vadose in allen Aggregatzuständen vertreten, zeigt Temperaturen von  $-60^{\circ}$  bis  $+60^{\circ}$  und ist bald chemisch-reines Regenwasser, bald trübes, hartes Flusswasser oder salzreiches Meerwasser. Wenn auch beträchtliche Mengen der fallenden Niederschläge in den Boden dringen, um sich dort mit dem unterirdischen „Grundwasser“ zu vereinigen, so vollzieht sich doch der eigentliche Kreislauf der Vadose ausserhalb der festen Erdrinde unter dem Einfluss von Schwerkraft und Sonnenwärme.

Die Menge der Vadose ausserhalb der Erdrinde wird durch die Verwitterung der Gesteine und die Bildung wasserhaltiger Verbindungen beständig vermindert und müsste im Laufe der Erdgeschichte allmählig immer weniger geworden sein, wenn nicht durch vulkanische Eruptionen und die mit der Abkühlung des unterirdischen Magmas verknüpfte Abscheidung thermaler (eruptiver) Wasserdämpfe immer neue Wassermengen in den Kreislauf der Vadose aufgenommen würden.

Das Eindringen der Vadose in die Erdrinde erfolgt auf ganz verschiedene Weise und entzieht bald nur geringe, bald sehr grosse Mengen dem oberirdischen Kreislauf. Überall, wo Rasendecken, Sumpfgewächse, Wald oder Urwald den Boden bedecken, absorbiert die Pflanzenwelt eine beträchtliche Menge der Vadose, verbraucht sie beim Aufbau ihrer Gewebe, verlangsamt ihre Bewegung und speichert sie in mächtigen-Moorlagern. Auch der lockere Schuttboden, der über dem harten Felsengrund in einer mehr oder minder mächtigen Decke liegt, kann infolge seines grossen Porenvolumens beträchtliche Mengen von Vadose aufnehmen, und diese sickert an allen Böschungen herab zu den Niederungen der Flussaue und von hier weiter zur Küstenebene.

Viel stärker ist die Versickerung der Vadose, wenn der Felsboden von zahlreichen engen Spalten durchsetzt ist. Auf dem Karst, und ähnlichen „verkarsteten“ Kalkgebirgen Deutschlands, im zerklüfteten Hochgebirge und über den Spaltenzügen, die in manchen Talrinnen entlang ziehen, verschwinden beträchtliche Mengen oberirdischen Wassers, sammeln sich in der Tiefe auf grossen Spaltensystemen oder in vorhandenen Höhlen, vereinigen sich an günstigen Lockerzonen und treten endlich als starke Quellen zu Tage. Bei Möhringen versickern 2000 Sec. Liter Donauwasser in den Spalten der Juratafel, laufen unterirdisch

15 Stunden weit nach S. und kommen dort als Aachquelle wieder zu Tage, um sich durch den Bodensee mit dem Rhein zu vereinigen.

Obwohl die Vadose zunächst als chemisch reines und bakterienfreies Regenwasser zur Erde fällt, so wird sie doch beim Weiterrinnen rasch schmutzig und mit pathogenen Lebewesen infiziert, die Abwässer von Fabriken und Wohnungen mischen sich ihr bei und so kann selbst klares, vadoses Wasser gesundheitsschädlich werden. Das gilt nicht nur für die ausserhalb der Erdrinde fliessenden Gewässer, sondern ebenso für alle Vadose, die rasch und unfiltriert in den Erdboden eingedrungen ist. Daher wird eine besonders stark auffallende Springquelle immer hygienisch verdächtig sein.

Eine bessere Reinigung und Filtrierung der in den Erdboden eindringenden Vadose erfolgt in dem Schuttmantel, der alle Berggehänge umkleidet, besonders wenn er aus stark verwittertem und feinkörnig zerfallenem Material besteht. Wir nennen diese an allen Böschungen unter der Pflanzendecke langsam herabsickernden, nach Regen vermehrten, in trockener Zeit verschwindenden Wasser, den *Gehängestrom*; er speist oft kleine sog. *Hungerquellen*, die in der Trockenheit verschwinden.

Grössere Bedeutung hat das in den Boden grosser Flussauen eindringende Wasser, denn es wird durch den meist feinpulverigen und feinporigen Lehm oder Sand, der die breite Aue aufbaut, filtriert, und wenn auch sein Gehalt an chemisch Gelöstem so hoch sein kann, dass er technisch schwer zu verwenden ist, so ist es dafür frei von pathogenen Mikroben. Wir nennen diese aus den Zuflüssen des Gehängestromes, den Hungerquellen und den auf der Auenfläche gefallenem Niederschlägen entstehenden Wassermengen: den *Auenstrom*.

Im Gegensatz zu den auf Spalten und Zerrüttungszonen in die felsige Erdrinde eindringenden Niederschlägen, die rasch ausfliessende unterirdische Höhlen und Spaltenbäche speisen und als stark wallende Springquellen wieder austreten können, werden die Wasser des Auenstroms überaus langsam bewegt. Aber wenn eine Flussaue breit ist und durch die zahlreichen kleineren Auenflächen der Nebenflüsse erweitert und vergrössert wird, dringen so grosse Mengen von gut filtrierten vadosen Gewässern nach, dass viele Städte mit grossem Erfolg ihre Wasserversorgung auf dem Auenstrom gegründet haben, nachdem Halle schon vor Jahrzehnten hierin führend vorangegangen ist. Denn die sinnreichsten Filteranlagen und oberirdischen Klärbecken können niemals das natürliche Filter einer grossen, tiefgründig mit

feinkörnigem Lehm oder Feinsand bedeckten Flussaue ersetzen, welche ohne Zutun der Menschen beständig ungeheure Wassermengen reinigt.

Eine ganz andere Gruppe von Wasser ist seit Urbeginn unterhalb der steinigen Erdrinde in dem glühenden, dampfreichen Glas enthalten, das man als Magma bezeichnet. In vulkanischen Ausbrüchen dringt es bisweilen 1200° heiss zu Tage und wälzt sich als dampfender Lavastrom über das Gelände, während der Eruption dampft eine gewaltige Gassäule 10—25 Klm. hoch in die Atmosphäre und selbst nachdem ein Vulkan erloschen ist, dringen Thermen und Gaswasser als Mineralquellen Jahrhunderte lang hervor.

Allein zu diesen uns direkt fassbaren vulkanischen Dämpfen, unter denen Wasser und Kohlensäure eine hervorragende Rolle spielen, müssen wir noch ähnliche Gasmengen rechnen, die wir nicht als solche beobachten können, deren Wirkungen wir aber in der Umgebung unterirdisch erstarrter Magmaherde geologisch leicht verfolgen. Jeder Granitstock ist von einer bis 1000 m breiten Kontaktzone umgeben, innerhalb deren wir deutlich die umwandelnde Wirkung heisser Dämpfe verfolgen können, die vor unendlichen Zeiträumen von dem sich langsam abkühlenden Magma in die Erdrinde eindringen. Die in diesem Kontakthof neugebildeten Mineralien beweisen einwandfrei, dass neben Zinn, Bor, Fluor, Metallsulfiden und anderen Elementen, auch heisse Wasserdämpfe wirksam gewesen sind.

Wir nennen alle diese, aus dem unterirdisch oder oberirdisch ausfliessenden Magma abdestillierenden Gase die Eruptose. Sie zeigt zunächst eine über 1000° heisse Temperatur, die sich während des Aufdringens beständig vermindert. Hierbei müssen schrittweise alle diejenigen Elemente niedergeschlagen werden, die bei der dort herrschenden Temperatur nicht mehr flüchtig sind, und so findet eine allmähliche Auslese des Gasgemisches statt, das zuletzt in einem Gemenge von CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O, also einem Sauerling, endet. Spuren von Radium, Arsen, Jod, Brom, Lithium, Kochsalz oder Alkalien sind in vielen heilkräftigen Mineralquellen vorhanden.

Neben ihrer hohen vom Klima unabhängigen Temperatur fällt uns im Gegensatz zur Vadose die Bewegungsart der Eruptose auf. Denn sie dringt, der Schwerkraft entgegen, von unten nach oben. Wir nennen das: ihren Auftrieb.

Eine viel behandelte Frage beschäftigt sich mit dem Mengenverhältnis zwischen Vadose und Eruptose; glauben doch noch Viele, dass vor jeder vulkanischen Eruption vadoses Meerwasser durch Spalten in die Tiefe der Erdrinde hinabgedrungen sei, um dann, vom „unterirdischen

Feuer“ erhitzt und verdampft, die vulkanischen Ausbrüche zu veranlassen. Wenn wir aber die Umgebung erloschener Vulkane oder unterirdisch erstarrter Magmaherde auf natürlichen Querschnitten untersuchen, wie sie durch tiefe Täler so oft in hohen Gebirgen aufgeschlossen sind, dann erkennen wir nirgends die Wirkungen von oben nach unten dringenden Wassers. Tausende von übersichtlichen grossen Aufschlüssen lehren vielmehr in allen Teilen der Erde, dass die grössten und nachhaltigsten Umwandlungen durch eruptose Gase, die von unten nach oben drängen, erzeugt worden sind.

So kommen wir zu der Auffassung, dass die ganze Erdgeschichte von dem Auftrieb eruptoser Gase begleitet wird, und dass, wie E. Suess dies zuerst formulierte, die Entgasung des Erdkerns einer der wichtigsten geologischen Vorgänge ist. Daraus ergibt sich die weitere Schlussfolgerung, dass die Menge der unterirdischen Eruptose schon ursprünglich viel grösser war, als die Wassermengen, die als Vadose ihren wunderbaren Kreislauf ausserhalb der Erdrinde vollziehen.

Theoretisch muss man annehmen, dass in einer wechselnden Tiefe aus dem unterhalb der steinigen Erdrinde ruhenden Magma un-  
aufhörlich grosse Mengen von eruptosen Dämpfen abdestillieren und von jedem Punkt empordringen, wo eine Verminderung der Druckspannung in der berstenden Erdschale auftritt. In den vulkanischen Ausbrüchen steigert sich dieser Vorgang, aber zahllose andere Flächen unterhalb der Erdrinde sind, wenn auch in geringerem Grade, von denselben Wirkungen des Auftriebes der Eruptose beeinflusst. Freilich ist eine künstliche Gewinnung grösserer Mengen von Eruptose unmöglich, aber jede auf natürlichem Wege bis nahe an die Erdoberfläche aufsteigende Heilquelle wird von unschätzbarem Wert.

Ebenso alt wie die in der Atmosphäre ruhende Vadose und die aus der magmatischen Pyrosphäre aufsteigende Eruptose ist aber eine dritte Gruppe von irdischen Gewässern, die innerhalb der Lithosphäre, des Steinmantels der Erde, enthalten ist, und die wir als Lithose bezeichnen. In welchem Verhältnis im einzelnen Fall Vadose und Eruptose gemischt würden, ist wohl kaum zu entscheiden, denn jeder einsickernde Regentropfen vermehrt sie von oben, jeder vulkanische Magmaherd von unten; beständig hat sich die Lithose verändert, gewandelt und verschoben, ohne dass es möglich wäre, die Geschichte jeder einzelnen lithosen Wassermenge zu enträtseln. Die Verdunstung verwandelt Lithose in Vadose, in jeder Quelle vollzieht sich derselbe Wechsel, während alle einsickernden Niederschläge den umgekehrten Vorgang kennzeichnen. Wo sich die Lithose unter dem Einfluss der Schwerkraft von oben nach

unten bewegt, wo sich ihre Menge mit dem Wechsel der Niederschläge ändert, wird man einen Ueberschuss an Vadosen annehmen dürfen, wo aber ihr Mineralgehalt oder ihr Auftrieb als kochende Therme das von unten aufsteigende Wasser anzeigt, wird man an eruptose Beimengungen denken müssen.

Aber weder das Aufsteigen vulkanischer Dampfwolken, noch das Fallen des Flusswassers von Berg zu Tal kann uns die eigenartigen Bewegungsformen der Lithose verständlich machen. Denn sie wird von der Kapillarität des porenreichen Lockerbodens, der Adhäsion dünner Wasseradern auf der Fläche zarter Gesteinsspalten und der chemischen Wahlverwandtschaft verschiedener Lösungen bestimmt.

Die Lithose zeigt zunächst eine verschiedene, vom Klima unabhängige Temperatur. Während sie in der im Sommer tauenden Oberschicht der sibirischen Tundra Kältegrade annimmt, steigt ihre Wärme mit zunehmender Tiefe. Die geothermische Tiefenstufe, mit der eine Temperaturzunahme von 1° C. verbunden ist, wechselt zwar von 15—55 m, allein, eine Zunahme selbst ist ausnahmslos zu beobachten. Da die Gesteine der Erdrinde eine verschiedene spezifische Wärmeleitung besitzen und daher oft ganz verschiedenartige Gesteinsmassen nebeneinander in derselben Tiefe lagern, stehen auch verschieden warme Lithosomen in Wechselbeziehung, und es muss überall zu langsamen Ausgleichsbewegungen kommen.

Die bleibenden mineralogischen Wirkungen dieses gegenseitigen Austausches verschieden warmer und mit verschiedenem Lösungsgehalt versehenen lithosen Wasser sind dem Geologen in ihrer reichen Mannigfaltigkeit wohl bekannt. Wir sehen sie in jedem Aufschluss durch ein Stück Erdrinde und können dabei meist leicht erkennen, in welcher thermischen Tiefe die Wasser tätig waren, denn überall sind die bei ihrer Bildung lockeren Sedimente nachträglich verhärtet, indem sich auf allen kleinen Poren zwischen den Sandkörnern oder feinen Schlammteilchen chemisch neugebildete Stoffe ausgeschieden haben.

Während in den oberen Zonen der Erdrinde leichtlöslicher Gips oder krümeliger Kalk als solche Neubildung erscheint, treffen wir in solchen Sedimenten, die einmal in grössere und wärmere Tiefe versenkt worden waren, Schwerspath oder Kieselsäure als Kittmaterial ausgeschieden und in der Nähe aufsteigender Eruptose sind alle Öffnungen, Hohlräume oder Spalten mit Erzen und solchen Mineralen erfüllt, von denen wir wissen, dass bei ihrer Ausscheidung überhitzte Lösungen tätig gewesen sein müssen.

Im Allgemeinen kann man erwarten, dass in jeder Tiefenzone die daselbst schwerlöslichsten Verbindungen aus der vorhandenen Lithose zur Ausfüllung kamen, und bei der grossen Verschiedenheit solcher in grösserer Tiefe zirkulierenden Mineralwasser wird überall, wo verschiedene Lösungen zusammentreffen, eine bestimmte Verbindung als Niederschlag ausfallen und die vorhandenen kleinen und grossen Hohlräume erfüllen müssen.

Die kristallinische Ausbildung solcher Mineralgänge, ihr meist ungestörtes Wachstum und viele andere Tatsachen sprechen dafür, dass die Bewegung der sie bildenden Lithose ungemein langsam und gleichmässig erfolgt und nicht verglichen werden kann mit den raschen Bewegungen der fallenden Vadose oder dem hastigen plötzlichen Emporsteigen der vulkanischen Eruptose.

Trotz dieser allgemein bekannten Tatsachen ist die Meinung weit verbreitet und wird durch die Beobachtungen beim Anbohren einer unterirdischen Wassermenge scheinbar gestützt, dass sich auch die Lithose in rasch fliessenden „Wasseradern“ bewege. Aber man muss bedenken, dass jedes Bohrloch eine künstlich erzeugte Wunde in der Erdrinde ist, aus der das unterirdische Wasser nur deshalb so kräftig hervorspritzt, weil es unter hohem Druck stand.

Man stelle sich vor, dass ein Haus von den Röhren einer Wasserheizung durchzogen wird, und dass der Kessel nicht geheizt ist, dann wird man beim Anbohren eines Rohrs im Erdgeschoss einen stark fliessenden Wasserstrahl beobachten, obwohl das gesamte Wasser unbewegt im Röhrensystem ruht. Aber man kann auch in einen grossen ebenen Saal ein wassergefülltes Röhrensystem einlegen, und wenn man eines dieser Rohre von oben anbohrt, fliesst doch kein Tropfen Wasser aus. Erst wenn man eine Druckpumpe an das Röhrennetz anschliesst, kann dasselbe, eben noch ruhende Wasser hoch empor springen. Ein drittes Beispiel, das vielen natürlichen Vorkommnissen entspricht, bietet uns das Röhrensystem einer von unten her geheizten Zentralheizungsanlage. Hier müssen die warmen Wasser langsam emporsteigen, während in anderen Röhren das abgekühlte Wasser ebenso hinabdringt. Sobald man gasreiches Wasser von unten in das Röhrensystem hineinleitet, muss dadurch auch eine Bewegung des gesamten Wasservorrats veranlasst werden.

So gibt es auch innerhalb der Erdrinde zahlreiche Ursachen für eine Spannung der Lithose, die zwar nicht zu raschen Bewegungen führt, aber doch an geeigneten Stellen und Linien das Anbohren



von Wassermengen ermöglicht, die mit starker Ausflussgeschwindigkeit zu Tage treten.

Der Geologe, der die Verteilung dichter und lockerer, wassertragender oder wasserdurchlässiger Gesteine innerhalb der Erdrinde zu untersuchen gewohnt ist, der den Zustand der entwässerten Erdrinde in zahllosen Aufschlüssen kennt, ist in der Lage eines Anatomen, welcher die leblose Leiche zerschneidet, alle Adern und Kapillaren verfolgt und die einst blutreichen Gewebe im entbluteten Zustand vor sich sieht. Er kann sich zwar über die allgemeinen Bedingungen der Wasserverteilung in der Erdrinde ein treffendes Bild machen — allein ihm fehlt doch das belebende, flüssige Element, das einst in den Gesteinen zirkulierte. So kommt er vielfach zu Schlüssen, welche für den wassersuchenden Interessenten entmutigend sind, weil er geneigt ist, nur da Wasser vorauszusetzen, wo eine durchgehende wassertragende Gesteinslage das darüber eindringende und zirkulierende Wasser aufspeichert. Er weiss, dass solche Zonen wasserreich sind, aber er weiss auch, dass es ein glücklicher Zufall ist, wenn man beim Bohren gerade auf eine Stelle trifft, in deren Umgebung das Wasser gespannt und zum Aufsteigen bereit ist. Er weiss vor allen Dingen, dass wasserführende Spalten, die dem von Laien und Wassersuchern oft gebrauchten Wort einer „Wasserader“ entsprechen könnten, nur unter ganz besonderen geologischen Umständen möglich sind.

Der Rutengänger dagegen verfügt über ein ganz anders geartetes und daher zu anderen Schlüssen drängendes Tatsachenmaterial. Er kennt nicht den entbluteten Leichnam der Erde, wie ihn der Geologe in seinen Profilen aufgeschlossen sieht, sondern ihm ist die Erdrinde zwar oberflächlich geschlossen, aber von Wasser durchspült und belebt. Er sieht Symptome der Bewegung, wo der Geologe nur Ruhe vermutet, er gleicht dem Kliniker, der das Spiel der Nerven, den Puls des Blutkreislaufes und den Blutdruck der lebenden Gewebe beobachtet.

Ein geübter Rutengänger beobachtet in der Mehrzahl der Fälle, dass seine Rute nicht etwa allmählig bewegt wird, sondern dass sie an einer scharf umschriebenen, wie mit dem Messer abgetrennten Stelle, plötzlich ausschlägt, und wenn er dann mit dem Bohraparat an der von ihm umgrenzten Stelle niedergeht, dann findet er in einem Gelände, das der Geologe für wasserarm erklärt hat, bisweilen eine so stark aufsteigende und ausfliessende Quelle, dass man wohl verstehen kann, wenn er zu folgendem Schluss kommt:

„Unterhalb der Erdoberfläche bewegen sich schmale, scharfbegrenzte Wasseradern, in engen scharfrandigen Betten, können unter

Flüssen hindurch, bergauf oder bergab laufen, können sich kreuzen, ohne sich zu vermischen, und ihre Richtung ist unabhängig von den wasserbestimmenden Schichtebenen, die der Geologe für das Entscheidende hält.“

Bevor wir diesen seltsamen Gegensatz zwischen geologischer und hydrographischer Auffassung zu erklären versuchen, müssen wir aber von unserem geologischen Standpunkt aus noch Einiges über den Aufbau der Erdrinde sagen:

Fast jede geologische Spezialkarte, besser aber eine Uebersichtskarte\*) lässt uns an der Hand der Farbenverteilung drei verschiedenartige geologische Landschaftstypen unterscheiden:

1. Das Schwemmland, meist mit hellgelben Farben und zarten bunt aufgedruckten Signaturen bezeichnet, besteht aus den noch heute unverkitteten Lockermassen der jüngsten geologischen Zeiträume (Alluvium, Diluvium, Jungtertiär). Vom feinporigen Ackerland bis zum steinigen Gehängeschutt, vom Geschiebelehm bis zur Braunkohle und diese Massen locker aufeinander gelagert, wechseln rasch in Ausdehnung und Mächtigkeit, sind meist von linsenförmigem Umriss und so reich an kleinen Hohlräumen, dass ihr Porenvolumen bis 60 Proz. den diluvialen oder tertiären Tonlagern und Sandmassen sind alle erreichen kann. Diese Poren sind meist von Wasser erfüllt und nur vereinzelte Zwischenschichten wurden durch chemische Ausscheidung von Kittmasse verfestigt oder versteinet. Jede Lehmgrube, jedes Kieslager lässt uns deutlich erkennen, dass nur in die oberste Zone solcher Lockermassen von oben kurze Spalten eindringen, die mit zunehmender Tiefe vollkommen verschwinden. Die Mächtigkeit des Schwemmlandes beträgt meist nur wenige Meter, aber in den grossen Senken (Norddeutsche Tiefebene, Donauhochebene, ober-rheinische, niederrheinische Tiefebene usw.) sind Bohrlöcher von 500 m und mehr gestossen worden, ohne festes Gestein zu erreichen.

2. Ganz anders ist das geschichtete Tafelland aufgebaut, das unter dem Schwemmland oder aus ihm hervorragend, besonders die mittleren Bergländer zusammensetzt. Westfalen, Südhannover, Thüringen, Hessen, Franken und Schwaben sind vorwiegend aus horizontalen Schichten aufgebaut, die in einer Gesamt-Mächtigkeit von 4000 m bis hinab zu den Salzlagern des oberen Zechsteins oder gar zu den Steinkohlenflözen des Oberkarbons aus verfestigten

\*) Walther J. Geologische Wandkarte von Deutschland und seinen Nachbargebieten, 1:800 000, mit Erläuterung und Ortsverzeichnis. Leipzig Quelle u. Meyer 1921.

harten Kalk- und Sandsteinplatten bestehen, zwischen denen tonreiche weichere Schichten eingeschaltet sind. Jene sind von scharfgeschnittenen Spalten durchsetzt, auf denen das vadose Wasser leicht in die Tiefe sinkt, diese bilden weitreichende Horizonte, auf denen es sich sammelt, und sind oft so porös, dass sie wie eine grosse Filterplatte wirken. Obwohl die Lage dieser wassertragenden Zwischenschichten geologisch leicht festzustellen ist, so scheint ihr Wasserreichtum doch seitlich zu schwanken. An manchen Stellen sammeln sich grössere Wassermassen mit Ueberdruck, nahe daneben bewegt sich das Wasser von einem Punkt zum andern. Die Spalten in den verhärteten Gesteinsplatten sind zwar meist nach bestimmten Himmelsrichtungen orientiert (Streichen), aber sie keilen oft vor, zerteilen (zertrümmern) oder scharen sich, und zeigen ein ganz verschiedenes Verhalten, je nachdem sie durch Dehnung oder Zusammenpressung der Schichtentafel entstanden sind.

Wirkt starker seitlicher Druck auf eine harte spröde Gesteinsmasse, so zerklüftet sie, und an dieser Druckspalte verschieben sich die benachbarten Erdschollen. Die Sprunghöhe d. h. der senkrechte Abstand der so verschobenen Stücke kann im Laufe der Zeit viele 100 m erreichen; wir bezeichnen sie als Bruchlinien oder Verwerfungen. Ihre Fläche ist infolge der intensiven Pressung oft spiegelglatt poliert, oder mit feinem später vertontem Gesteinspulver bedeckt — jedenfalls können Druckspalten, die eine haarfeine Kluft bilden, niemals grössere Wassermengen führen. Andere Druckspalten treten so zahlreich nebeneinander auf, dass sie eine ganze Gesteinszone in ein Haufwerk lockerer Trümmer (Reibungsbresche, Rüsche) verwandeln; sie können natürlich grössere Wassermengen enthalten.

Aber oft finden wir mitten zwischen diesen Verwerfungsspalten auch gedehnte Regionen, in denen sich Zugspalten geöffnet haben. An ihnen sind die benachbarten Gesteinswände nicht schräg oder senkrecht nach oben oder unten entlang geglitten, sondern sie sind seitlich auseinander gewichen. Gesteinspulver und Gesteinsschutt ist in ihren Raum hineingebröckelt oder gefallen, und ein grobes Maschenwerk von Hohlräumen zieht das Wasser rasch aus dem benachbarten Rindenteil an. Hatten sich solche rings geschlossene Zugspalten in grosser heisser Tiefe geöffnet, dann dringen thermale Mineralwasser dahin und scheiden Erzgänge aus, während in höheren Zonen kühleres Wasser zirkuliert, das gut filtriert aus den Felswänden hervortritt und sich dann in grösseren Mengen darin ansammelt.

3. Einen ganz anderen Bau zeigen die Gesteine des gefalteten Grundgebirges, das im Rheinland, Schwarzwald, Vogesen,

Harz, Frankenwald, Sudeten, Böhmen und den Alpen zu Tage tritt und unter den Gebieten des Tafelgebirges und Schwemmland des vergraben sind. Hier sind alle Gesteine verhärtet und selbst die tonigen Zwischenschichten sind zu Tonschiefer geworden. Ausserdem liegen die Schichten nicht mehr horizontal, sondern wurden wie ein Stoss Teppiche seitlich zusammengeschoben und hierbei von zahlreichen Druck- und Zugklüften durchschnitten. Aber da diese in grosser Rindentiefe sich vollziehenden Bewegungen unter dem Einfluss eruptiver Mineralwasser erfolgten, sind alle Klüfte wieder ausgeheilt und zahllose Mineralgänge, besonders von Quarz erscheinen im Querschnitt als weisse „Adern“ auf dem meist dunklen Gesteinsgrund.

Wie verhält sich nun das unterirdische Wasser während der Bildung dieser verschiedenen Gesteinsmassen?

Wir müssen uns zunächst darüber klar sein, dass mächtige Sedimente nur auf sinkendem Untergrund entstehen können. Wenn allein der Buntsandstein bei Cassel in einer Mächtigkeit von 1180 m durchbohrt worden ist, wenn das oberschlesische Oberkarbon durch den intensiven Bergbau in einer Mächtigkeit von 6640 m bekannt ist, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass solche Massen von lockerem Sand (= Sandstein), Schlamm (= Schieferthon), Geröll (= Konglomerat), Steinkohle (= Pflanzenmoor) nur in einem sinkenden Ablagerungsgebiet, einer sog. *Sammelmulde*\*) entstanden sein können; denn bergartige Anhäufungen solcher ungeheurer ehemaliger Lockergebilde sind nach den Gesetzen der Schwerkraft unmöglich. Wenn also in Oberschlesien während der geologisch verhältnismässig kurzen Oberkarbonperiode 6640 m Lockermassen übereinander gelagert wurden, so muss das oberschlesische Sammelbecken während der Gesteinsbildung um denselben Betrag gesunken sein.

In diesem Falle handelt es sich um eine vorwiegend unter Süswasserbedeckung gebildete Schichtenfolge, daher muss zunächst das bis 40 Proz. betragende Porenvolumen derselben mit Süswasser erfüllt und getränkt gewesen sein. Würde diese 1600 m mächtige Wassermasse nicht teilweise später durch chemische Ausscheidung von Kittmineralien in den Poren ersetzt worden sein, so müsste aus den Schächten Oberschlesiens fossiles Wasser der Oberkarbonzeit als Lithose herausquellen.

---

\*) Walther J. Geologie von Deutschland mit 286 Profilen, Karten und Landschaftsbildern, einer farbigen geologischen Karte und einer Zeittafel. Dritte vermehrte Auflage. Leipzig 1921.

Wenn aber während der Juraperiode ganz Süddeutschland unter dem Spiegel des Meeres lag und hier 3000 m marine Gesteine gebildet wurden, so enthielten sie eine 1200 m mächtige Masse von Salzwasser, die bis heute darin geblieben wäre, wenn sich die marine Soole nicht inzwischen gegen andere von oben, seitlich oder von unten langsam eindringende Lösungen ausgetauscht hätte.

Aber während die Senkung der Sammelmulde weitergeht und jede eben gebildete Schicht, von neuen Ablagerungen bedeckt, nach unten rückt, gerät sie in immer wärmere Zonen der Erdrinde (geothermische Tiefenstufe). Am Boden der oberschlesischen Sammelmulde musste zuletzt durch blosse Senkung eine Temperatur von gegen 200° C. herrschen, wenn nicht bewegte Lithose diesen Wärmeunterschied ausgeglichen oder verändert hätte.

Ganz anders waren die Schicksale einer ebenfalls mehr als 6000 m mächtigen Schichtenfolge, die während der älteren Perioden vom Kambrium bis zum Beginn der Karbonzeit am Boden eines sinkenden Meeresbeckens gebildet wurde, das damals Deutschland bedeckte. Sand und Schlamm, Kalk und vulkanische Aschenergüsse wurden hier übereinander geschichtet und, mit Meerwasser getränkt, in die warme Tiefe hinabgedrückt. Dann aber wurden sie zusammengeschoben, gefaltet und von unten her durch glühende Magmamassen (Granit, Syenit, Gneis) infiziert. Die von ihnen ausgestossenen eruptosen Dämpfe imprägnierten, lösten und veränderten das Nebengestein und schufen jene klingend harten Urgebirgsgesteine mit den darauf lagernden Tonschiefern, eingefügten Granitmassen und zahllosen Quarzgängen, die alle entstehenden Wunden wieder ausheilten. Das einst in ihnen enthaltene vadose Salzwasser ist hierbei durch Eruptose ersetzt, und bei der folgenden Hebung wieder von den Niederschlägen ausgelöst worden, so dass in diesem Grundgebirge Wassermengen von ganz verschiedener Herkunft und ganz verschiedenem Alter mit einander gemischt wurden.

Nach den soeben kurz geschilderten Bildungsumständen muss man also in den drei verschiedenartig zusammengesetzten Gebirgsarten ganz verschiedenartige Wassermengen von verschiedener Verteilung und Anordnung erwarten:

Im Grundgebirge werden vereinzelt wassererfüllte haarscharfe Spalten oder wasserreiche Spaltenzüge vorherrschen, im Tafelland werden wir neben den Spalten in den harten Gesteinsplatten wasserreiche Horizonte erwarten können, und die unverkitteten Lockermassen des Schwemmlandes müssen wiederum durch den raschen

Wechsel von tonigen und sandigen Linsen von regellosem Umriss und wechselnder Ausdehnung ausgezeichnet sein, die das unterirdische Wasser in eigenartiger Weise verteilen.

Wer sich als Geologe sein ganzes Leben hindurch mit dem „anatomischen“ Bau der Erdrinde beschäftigt hat, der kann es nicht begreifen, dass viele Rutengänger ohne jede Kenntnis der im Vorhergehenden nur in den allgemeinsten Umrissen skizzierten tektonischen Verhältnisse und der elementarsten geologischen Grundbegriffe\*) über den Bau der Erdrinde urteilen und sich dabei einer „Kunstsprache“ bedienen, die entweder vollkommen falsch, oder mindestens vieldeutig und daher missverständlich ist.

Besonders solange man hierbei von Sand-, Ton-, Kies-, Wasser- und Kohlenadern spricht, ist eine ernsthafte wissenschaftliche Verständigung völlig ausgeschlossen.

Eine Ader ist ein cylindrischer Körper von kreisförmigem Querschnitt, der sich vergabeln und dessen Durchmesser sich erweitern oder verengen kann. Unter den Bauelementen eines Blockhauses wird man also die Balken als „Holzadern“ bezeichnen können, — aber niemand wird doch von einer „Dielenader“, „Zimmerdeckenader“, „Wandader“ oder „Tapetenader“ sprechen, wenn solche flächenhaft ausgebreiteten Bauelemente beschrieben werden sollen. Selbst wenn ein Teppich faltig zusammengeschoben ist und in ihm röhrenähnliche Lücken auftreten, wird man nicht von „Teppichadern“ reden dürfen. Auch wenn in einer Steinmauer durch ein Erdbeben Risse entstanden sind, die auf der Wandfläche das Bild eines Adernetzes erzeugen, wird doch jeder wissen, dass es sich hierbei um den Querschnitt von luft-erfüllten flächenhaft ausgedehnten Spalten handelt.

Es gibt in der Erdrinde wirkliche Adern, aber sie werden mit anderen Namen bezeichnet: So sind die meisten Basaltkuppen das Oberende einer kilometertiefen, mit Basalt erfüllten Röhre, die man einen Stielkanal nennt; ähnliche von eruptiven Dämpfen gebohrte runde Kanäle sind mit vulkanischen Trümmern erfüllt und werden als Puffröhren; ihr wassererfüllter Ausgang als „Maar“ bezeichnet, — aber alle anderen

---

\*) Walther J. Vorschule der Geologie. Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat. Siebente ergänzte Auflage mit 193 Originalzeichnungen, 184 Aufgaben nebst Literaturverzeichnis für Exkursionen und einem Wörterbuch wichtiger Fachausdrücke. Jena 1920.

Walther J. Geologie der Heimat. Grundlinien geologischer Anschauung mit 129 Textfiguren, XXXII Tafeln und einer bodenkundlichen bunten Karte. 2. verbesserte Auflage. Leipzig 1921.

geologischen Lagerungsformen der Erdrinde haben mit solchen Cylindern = Adern nicht das geringste zu tun.

Daraus ergibt sich aber auch, dass es unzweckmässig ist, wenn man die Brauchbarkeit der Wünschelrute für die Auffindung von fliessendem Wasser dadurch zu prüfen versucht, dass man Rutengänger über einem System wassererfüllter Röhren von verschiedener Flussgeschwindigkeit beobachtet. Denn in einer Röhre bewegt sich Wasser, dessen Querschnitt den grössten Inhalt mit der kleinsten Oberfläche verbindet. Wenn aber innerhalb einer porenreichen Ton-, Sand- oder Kiesmasse Wasser fliesst, dann wird seine Bewegung weniger von Druck und Gestalt, als von der Oberfläche der umgebenden Sedimentkörner bestimmt.

In Felsgestein aber bewegt sich das unterirdische Wasser auf den haarfeinen vergabelten Spalten, die alle härteren Gesteinsmassen durchschneiden und meist mit sehr spitzem Winkel beginnend, bis zur Breite von einigen Zentimetern anschwellen können, aber sich dann wieder verdünnen und endlich auskeilen. Man müsste also durch aneinander gelegte flachbauchig gebogene Glasscheiben solche Spaltensysteme nachbilden und Wasser mit kleinen Treibkörpern hindurch pressen, ehe man die Prüfung des Rutenausschlages über einem solchen Spaltennetz experimentell vornimmt.

Man kann es daher wohl begreifen, dass die Geologen, als gründliche Kenner der Anatomie der Erdrinde und geschulte Diagnostiker aller Zustände des normalen wie des abnormen, (gestörten und metamorphosierten) Gesteinsbaues, die unkorrekten, unscharfen und daher bei einer ernsthaften Diskussion unbrauchbaren Bezeichnungen über einzelne Zustände der Erdrinde mit scharfer Kritik zurückweisen, und die auf Grund solcher Prognosen vorgeschlagenen Bohrarbeiten, wenn sie ohne Erfolg geblieben sind, als Beweise für die Unbrauchbarkeit der Wünschelrute ansehen.

Ich kann offen gestehen, dass ich selbst lange Jahre den Rutenproblemen ablehnend gegenüber gestanden habe; zuerst weil ich mit anderen Aufgaben vollbeschäftigt war, dann aber auch, weil ich die bewährten geologischen Methoden zur Aufsuchung der unterirdischen Wassermengen für ausreichend hielt. Aber nachdem wir durch die Uebermacht der Feinde besiegt sind und unser Wirtschaftsleben durch einen schmachvollen Frieden für lange Jahrzehnte aufs schwerste geschädigt wurde, ist es Pflicht jedes Deutschen, sein Wissen und Können, soweit es seine übrigen Berufspflichten erlauben, in den

Dienst solcher Aufgaben zu stellen, die geeignet sind, unser Wirtschaftsleben einer neuen Blüte entgegen zu führen.

Alle diejenigen, welche bisher auf verschiedenen Wegen nach demselben Ziele strebten, sollen künftighin Hand in Hand arbeiten und in gemeinschaftlicher Arbeit auch in dieser Hinsicht ihr Bestes leisten. Das waren die Gesichtspunkte, welche mich veranlasst haben, aus einer lange Jahre geübten Reserve gegenüber der Wünschelrute herauszutreten. Zudem hat mich der Verkehr mit gebildeten und vertrauenswürdigen Rutengängern zu der Ueberzeugung geführt, dass manche rein wissenschaftliche geologische Frage sogar mit Hilfe der Wünschelrute gelöst werden kann.

Wer die ausgedehnte Literatur über die Wünschelrute kennt, und sich mit vielen Rutengängern über ihre Tätigkeit unterhalten hat, der wird als kritischer Naturforscher zunächst eine scharfe Unterscheidung und analytische Schilderung der während des Wünschelns in raschem Tempo aufeinander folgenden Erscheinungen vermissen. Die Aufmerksamkeit des Rutengängers, ebenso wie die seiner Umgebung, ist auf den Augenblick des starken Ausschlages über der Rutenstelle so gespannt, dass die vorhergehenden Symptome kaum beachtet und die begleitenden Erscheinungen nur unvollkommen geprüft werden. In der Literatur aber spielt die „Erklärung der Wünschelrute“ eine so entscheidende Rolle, dass darüber die minutiöse Beobachtung der sensorischen und motorischen Vorgänge im Körper des Rutengängers meist übersehen worden sind.

Betrachten wir von diesem psychologischen Standpunkt die Tätigkeit einer grösseren Anzahl von Rutengängern, so sehen wir sie oft lange Strecken durchmessen, ohne dass die Rute irgend welche Bewegung erkennen lässt. Ein schwaches Zittern an manchen Stellen mag auf geringen Reizursachen beruhen, doch können suggestive und zufällige Zustände hierbei eine Rolle spielen.

Der Eine schreitet rauchend und plaudernd mit energischen Schritten gerade aus und wird selbst durch eine zahlreiche Begleitung nicht gestört — ein Anderer geht mit kurzen zögernden Schritten, ängstlich suchend über das Gelände, ändert oft seine Richtung, wird durch Begleiter gestört, und jede Frage beeinträchtigt seine Empfänglichkeit. Dazwischen gibt es viele Uebergänge, so dass man schon im äusseren Auftreten mehrere Typen der Rutenforscher unterscheiden muss.

Plötzlich wechselt die Bewegung und Haltung des Rutengängers, und ihm selbst unbewusst, nähert er sich seiner spezifischen



Reizschwelle. Die sich hier abspielenden Vorgänge verdienen ganz besondere Prüfung, sowohl von Seiten des Rutengängers, wie von dem für das Problem interessierten Beobachter. Rasch ändert sich der physiologische Zustand der Rutengänger. Ihr Puls steigt bisweilen auf mehr als 120 Schläge, die Gesichtsfarbe verändert sich, die Pupille verengt sich, ein eigenartiger (saurer!) Geschmack wird empfunden, oder auf dem Rücken der Hand erscheinen rote Flecke. Diese Veränderungen treten bald rasch, bald langsam, oder erst nach längerem Verweilen über der Rutenstelle auf und sind bisweilen von uncoordinierten Bewegungen der Beine und Arme begleitet.

Die Rute bewegt sich etwas nach oben oder nach unten, und diese Vorzeichen erinnern den erfahrenen Rutengänger, dass er sich dem Gebiete nähert, wo dann die starken Ausschläge erfolgen. Hier reagieren verschiedene Rutengänger ganz verschieden.

Man unterscheidet die reizbaren („Schwachstrom“ ist eine durchaus hypothetische und daher fehlerhafte Bezeichnung) von den starksensiblen oder starkempfindlichen Rutengängern. Bei jenen bewegt sich die Rute ganz langsam nach oben oder unten, wenn sie sich der Rutenstelle nähern, bei den letzteren schnell die Rute mit solcher Gewalt empor, dass sie sich gegen ihre Schläge durch ein Lederpolster schützen müssen.

Ein Rutengänger zeigte mir, dass seine mit den Fingerspitzen lose aneinandergelegten Hände, sobald er über die Rutenstelle trat, krampfhaft zusammengepresst wurden, so dass man sie nicht auseinanderbiegen konnte. Zwei andere Rutengänger, die diese Erscheinung nicht kannten, machten denselben Versuch mit gleichem Erfolge. Man kann mit diesem krampfhaften Zusammenziehen der Handmuskeln vielleicht erklären, weshalb manche Starkempfindliche über der Rutenstelle ihre Rute nicht mehr loslassen können, die sich wie eine Schlange dreht und windet, die Haut der Hände verletzt oder sogar Blasen erzeugt. Holzruten zerbrechen dann in der Hand und Weidenzweige drehen sich so heftig, dass sich die Rinde von dem Holz löst. Selbst fingerdicke Aluminiumdrähte können hierbei zerbrechen. Wer solche Tatsachen selbst wiederholt beobachtete, wird es ablehnen, den Rutenausschlag auf Suggestion oder unwillkürliche Muskelbewegungen zurückzuführen.

Ganz überraschend ist es, wenn zwei kräftige Männer den Auftrag erhalten, mit je einer Hand die Rute festzuhalten, und ein stark gebarter Rutengänger durch blosses Auflegen der Hände die Rute zu

kräftigstem Ausschlag bringt; Verabredung und Selbsttäuschung waren bei diesem Versuch völlig ausgeschlossen.

Der Rutengänger sucht dann durch wiederholtes Ueberschreiten des Geländes seine Ausschläge an den einzelnen Rutenstellen zu einem Rutenstreifen zu verbinden. Leider bezeichnen die meisten Rutengänger die unterirdische Reizursache je nach der Art ihrer Ausschläge als Wasserader, Kohlenader oder Metallader, — diese geologisch unhaltbaren Bezeichnungen haben zu vielen Missverständnissen geführt.

Nachdem die Projektion der unterirdischen Reizursache auf die Erdoberfläche festgelegt worden ist, beginnt der Rutengänger die Tiefe der sogenannten „Ader“ festzustellen. Die hierbei angewandten Methoden sind so verschiedenartig und merkwürdig, dass man wohl verstehen kann, weshalb selbst erfahrene Rutengänger gerade hierbei viele Misserfolge haben.

Die Einen messen den Abstand der äussersten Anschläge nach Metern und berechnen mit dieser Zahl die Höhe eines gleichseitigen Dreiecks, dessen Spitze die Tiefe der „Ader“ angeben soll; andere lassen ihre Rute über der Ausschlagstelle in den Händen rotieren, und berechnen mit Hilfe eines (persönlich verschieden hohen) Faktors aus der Zahl der Rotationen die Tiefe der „Ader“. Andere spreizen die Finger der ausgestreckten Hand, bis diese ermüdet, und benutzen diese Zahl zur Tiefenangabe. Würde nicht mehrfach in der auf diesem Wege erschlossenen Tiefe eine ergiebige Wasserquelle oder sogar Steinkohle oder Salz erbohrt worden sein, so müsste man aus allgemeinen Gründen selbst die Möglichkeit einer solchen Tiefenbestimmung bestreiten, — jedenfalls sind kritische vergleichende Untersuchungen gerade hierüber dringend nötig.

Da sich nach dem früher Gesagten die unterirdischen lithosen Wasser nur mit ganz geringer Geschwindigkeit bewegen können, ist es besonders merkwürdig, dass viele Rutengänger sogar die Richtung dieser Sickerströme festzustellen suchen. Die Einen schreiten spitzwinkelig an die festgelegte Rutenlinie heran und beobachten, dass die Rute, wenn sie in der Strömungsrichtung gehen, viel schwächer reagiert, als wenn sie gegen dieselbe heranschreiten. Andere Rutengänger stellen die Rute senkrecht, wie eine labil eingehängte Tür und bestimmen die Richtung, nach der sie sich wie eine Windfahne einstellt. Da beide so verschiedenen Methoden in mehreren mir bekannten Fällen dasselbe Resultat ergaben, scheint auch hier eine Reizwirkung vorzuliegen, die genauer untersucht zu werden verdient.

Ich halte es für notwendig, auf solche, mir selbst kaum verständliche Erscheinungen aufmerksam zu machen, damit bei methodischen Untersuchungen des Rutenphänomens auch diese Seite ernster Prüfung unterzogen wird.

Angesichts so merkwürdiger Reizbewegungen und so überraschender Prognosen haben manche kritisch veranlagten Beobachter sich mit diesen an pathologische Krämpfe und halluzinatorische Vorgänge erinnernden Erscheinungen dadurch abfinden zu können geglaubt, dass sie die Wünschelrutenreaktion als eine rein persönliche, hysterische Erscheinung betrachten.

Andere haben die wunderbaren Vorgänge als spiritistische Taschenspielererei bezeichnet. Da ich früher einmal manchen ereignisreichen „Geistersitzungen“ beigewohnt habe, kann ich auf Grund eigener Beobachtungen erklären, dass mich kein einziges spiritistisches „Erlebnis“ in meiner naturwissenschaftlichen Weltanschauung irre machen konnte.

Ich halte die mit der Wünschelrute zusammenhängenden Vorgänge für ganz natürliche Erscheinungen, die trotz ihrer verwickelten Ursachen mit unseren bewährten naturwissenschaftlichen Methoden untersucht und erklärt werden können und müssen.

Obwohl meine Beobachtungen an Rutengängern noch nicht abgeschlossen sind, so möchte ich sie doch so darstellen, dass Andere angeregt werden, sie zu verbessern und zu ergänzen:

Manche Menschen besitzen die eigenartige Anlage, dass sie unterirdische Zustände und Vorgänge, für welche die Mehrzahl unempfindlich ist, entweder direkt in ihren Geweben (besonders leicht im Narbengewebe) oder mit Hilfe der sogenannten Wünschelrute empfinden können.

Die Wünschelrute ist ursprünglich ein Gabelzweig aus Haselnuss, Weide oder einem anderen elastischen Holz, von etwa 30—40 cm Länge, der mit Untergriff gefasst, und mit an dem Körper angelegten Armen horizontal gehalten wird. Viele Rutengänger arbeiten aber mit Ruten aus schleifenartig gebogenem Metall (Eisen, Kupfer, Bronze) von dünnem Draht oder einem Durchmesser bis zu 8 mm.

Wir bezeichnen diese Anlage als Rutengabe und beobachten, dass sie oft nur in geringem Masse vorhanden ist, aber durch methodische Uebung ausgebildet, gesteigert und differenziert werden kann. Viele Menschen wissen gar nicht, dass sie die Rutengabe besitzen. Oft äussert sie sich in einer allgemeinen Ueberempfindlichkeit und unerklärlichen, an bestimmte Orte gebundenen Nervosität. Kinder wie Erwachsene leiden an Schlaflosigkeit, oder anderen krankhaften

Reizzuständen, die bei Ortswechsel verschwinden. Es sind mir Fälle bekannt, wo, nachdem eine Rutenlinie unter dem Haus nachgewiesen worden war, ein Wechsel des Schlafrumes genügte, um diese Zustände zu heilen.

Bei mehreren Prüfungen meiner Zuhörer stellte ich fest, dass sich unter 10 Studierenden, die noch nie eine Wünschelrute in der Hand gehabt hatten, 3 Rutenempfindliche und unter 50 Studierenden 6 Rutenempfindliche von verschiedener Stärke befanden.

Wer mit Hilfe der Rute durch Begehen des Geländes unterirdische Bodenschätze zu erkennen vermag, wird seit alters als *Rutengänger* bezeichnet. Für diejenigen, welche ihre Rutengabe besonders ausgebildet haben, um mit Hilfe der Wünschelrute, oder anderer Apparate die Lage und Verteilung unterirdischer Bodenschätze zu erforschen, hat sich neuerdings der Name *Wünschelrutenforscher* eingebürgert.

Das geheimnisvolle Zauberwesen, mit dem die Rutengänger des Mittelalters sich umgaben, hatte zu der Meinung geführt, dass die seltsame Fähigkeit an die Rute selbst gebunden sei. Allein heute zweifelt niemand mehr daran, dass die Wünschelrute nur als ein „Fühlhebel“ zu betrachten ist, der eine kleine Bewegung verstärkt, oder wie der Zeiger einer Uhr die kaum merkliche Bewegung eines kleinen Zahnrades leicht erkennen lässt.

Aber wie in jedem Vergleich, liegt auch in diesem Beispiele die Gefahr des Missverstehens, denn der Mensch ist keine Maschine sondern ein lebender Organismus, dessen Nerven und Muskeln den Gesetzen der *Reizbarkeit* unterliegen.

Obwohl uns für die unterirdischen Zustände oder Vorgänge, welche der Rutengänger empfindet und mit Hilfe der Rute sichtbar macht, ein besonderes Sinnesorgan fehlt (etwa so wie wir Lichtwellen mit der Netzhaut des Auges, oder Schallbewegungen der Luft mit dem Gehörorgan empfinden), so müssen doch die oft ganz überraschend plötzlichen und heftigen Muskelkontraktionen des Rutengängers nach denselben Grundsätzen beurteilt und mit ähnlichen psychophysischen Methoden untersucht werden, wie man die Auslösung eines optischen oder akustischen Reizes prüft. Das Wünschelrutens-Problem ist also zunächst eine rein physiologische Frage. Wir wissen, dass jeder Reiz\*) zunächst eine Erregung bestimmter Nervenendigungen erzeugt, durch Nervenbahnen nach dem Zentralnervensystem (Gehirn oder Rückenmark) geleitet wird und dann von hier Muskelkontraktionen auslöst.

\*) Ziehen Th. Leitfaden der Physiologischen Psychologie. 11. Aufl. Jena 1920. III Vorlesung.

Wir wissen aber auch, dass nicht auf jeden Reiz eine gleich grosse Bewegung folgt. Manches Wort, das an unser Ohr dringt, haben wir nicht wahrgenommen („überhört“) und wenige Silben, die den einen Menschen völlig unempfindlich lassen (z. B. eine Beleidigung) lösen bei einem anderen eine ungeahnte grosse Wirkung aus.

Auch eine andere physiologische Erfahrung ist für die Beurteilung unseres Problems von Wichtigkeit: Die meisten Reize müssen eine bestimmte Intensität, die sog. Reizschwelle erreichen, bis sie eine Empfindung oder Bewegung auslösen. Endlich gibt es eine bestimmte Reizhöhe, jenseits deren unsere Empfindung einer weiteren Steigerung nicht mehr fähig ist.

Die Rutengabe ist so eigenartig und ihre Aeusserungen sind so überraschend, dass man diese Anlage im Grunde nur aus ihr selbst verstehen und mit keiner anderen Begabung erklären kann. Aber in mancher Hinsicht lässt sie sich z. B. vielleicht mit der musikalischen Anlage vergleichen: Bekanntlich gibt es zahllose gebildete und intellektuell hochstehende Menschen, die völlig unmusikalisch sind; die musikalischen aber zerfallen in solche, die passiv Musik empfinden, andere, die sich auch aktiv musikalisch betätigen und eine noch kleinere Anzahl, die als Komponisten musikalisch produktiv sind. Für die Aufnahme von Melodien können ganz verschiedene Sinne verwendet werden: Ein ausübender Klavierspieler wird eine Melodie, die er durch sein Ohr aufnimmt, nachspielen können; er wird dieselbe Tonfolge mit dem Auge von einem Notenblock aufnehmen, und es wäre sogar denkbar, dass ein Blinder mit seinem Tastsinn eine Notenschrift empfindet und richtig wiedergibt.

So beeinflussen auch gewisse Eigenschaften des Bodens das Nervensystem des Rutengängers, der besondere sensorische Empfindungen aufzunehmen vermag, die anderen Menschen fremdbleiben; und wie eine Disharmonie auf das musikalische Nervensystem schmerzhaft wirkt, und oft geradezu Abwehrbewegungen herbeiführt, so löst eine Rutenstelle beim Rutengänger motorische Bewegungen aus, die sich bei besonders empfindlichen Menschen bis zu konvulsivischen krampfähnlichen Zuckungen steigern können. Nach Ueberschreiten der Rutenstelle fallen diese Reaktionen fort, aber ganz verschiedene, unabhängig von einander arbeitende Rutengänger haben an derselben Stelle ihre Reaktion — ebenso wie verschiedene musikalisch veranlagte Menschen eine Disharmonie als Schmerz empfinden.

Der durch die verschiedenen Sinnesorgane aufgenommene musikalische Reiz wird zum Gehirn und von hier nach dem Ende des

Armes geleitet. Man kann sich aber sogar vorstellen, dass ein Klavierspieler seine Arme verliert, ohne dass seine Befähigung zum Klavierspielen verschwindet. Der Arm vergrössert die vom Gehirn veranlasste motorische Bewegung, macht sie sichtbar und hörbar. Wenn der Arm über die Tasten gleitet, so spielt doch im Grunde genommen nicht dieser, sondern das Gehirn.

So dreht sich auch die Wünschelrute nur deshalb, weil die vom Nervensystem aufgenommenen Reize nach den motorischen Zentren und von hier nach den Armmuskeln geleitet worden sind.

Solange der Rutengänger bemüht ist, mit oder ohne Rute, die unterirdische Verbreitung einer sein Sensorium erregenden Ursache zu verfolgen, also mit andern Worten, in so weit er die Grösse der Rutenstelle feststellt, gleicht er also meines Erachtens einem musikalisch veranlagten Menschen, der uns sagt, welche Stellen eines Musikwerkes er als schmerzhaft Disharmonie empfindet.

Aber indem der Rutengänger seine Empfindungen deutet, und von einem nur ihm erkennbaren Reiz auf eine bestimmte Reizursache schliesst, betritt er ein Gebiet, wo Irrtum und Wahrheit dicht neben einander liegen. Hier gibt es keine objektive Prüfung, und nur der Erfolg kann entscheiden, ob seine Deutungen richtig waren.

Ein Rutengänger, der vorher niemals auf Schwerspat gemutet hatte, erzählte mir, dass er, nachdem er mehrere Tage lang bergmännisch bekannte Schwerspatlagerstätten begangen, und sich die über ihnen fühlbar eigenartige Reaktion klar gemacht habe, mit grossem Erfolg eine Anzahl bisher unbekannter Barytgänge entdeckt habe. So lernen andere Rutengänger leicht eine bestimmte Reaktion ihrer Rute als Wirkung eines unterirdischen Wasserlaufs deuten, und sind dann oftmals imstande, in einem quellenarmen Gebiet Wasser zu erschliessen; andere fühlen eine bestimmte eigenartige Reaktion über Steinkohle oder Salz, und können dann die unterirdischen Grenzen eines Kohlenlagers oder Salzstockes nachweisen.

Aber es ist mir auch ein Fall bekannt, wo ein namhafter Rutengänger, der oft erfolgreich tätig gewesen war, an einem Tage völlig korrekte Angaben über solche Bodenschätze machte — und am folgenden Tage so unsinnige und unmögliche Dinge „entdeckte“, dass er alles Vertrauen verlor.

Ich halte es nicht für richtig, aus dieser Tatsache oder ähnlichen Misserfolgen der Wünschelrute den Schluss zu ziehen, dass alle Reaktionen auf Selbsttäuschung beruhen. Denn in zahlreichen Fällen

hat man mit der Rute tatsächlich Wasser nachgewiesen, wo alle andern Methoden versagten.

Wohl aber müssen wir daraus lernen, wie labil und beeinflussbar das Sensorium eines Rutengängers ist, und wie schwer es selbst dem Erfahrenen oft ist, seine Reizzustände richtig zu deuten. Wer einen Rutengänger beauftragt, nach Bodenschätzen zu suchen, die mit andern Hilfsmitteln nicht zu erkennen, deren Vorhandensein an einer bestimmten Stelle aber besonders wünschenswert ist, muss mit dieser grossen Fehlerquelle rechnen, und der Rutengänger, der eine solche Aufgabe übernimmt, muss sich der Verantwortlichkeit bewusst sein, die mit seiner Tätigkeit verbunden ist, denn seine Fehlerquellen werden umso grösser, je bestimmtere Angaben er zu machen sucht.

Ich kann es daher wohl verstehen, dass die Wünschelrute ebenso begeisterte Anhänger, wie erbitterte Gegner hat. Ich bin keines von beiden, weil ich mich überzeugt habe, dass es eine spezifische Rutengabe, und ebenso, dass es scharf umgrenzbare Rutenstellen gibt. Aber ich muss offen gestehen, dass ich selbst dann, wenn ein Rutengänger in einer bestimmten Tiefe „Wasser“ angegeben hat, und eine Bohrung seine Angabe bestätigt, noch nicht davon überzeugt bin, ob er wirklich das „Wasser“ empfunden hat, — wenige Worte mögen das erläutern: Wir nennen „Wasser“ die Verbindung  $H_2O$  bei einer Temperatur von  $0-100^\circ$ . Reagiert die Rute noch auf  $H_2O$  ausserhalb dieser Temperaturgrenzen? Kann man Eis und Wasserdampf ebenfalls mit der Wünschelrute nachweisen? Ändert sich die spezifische Wasserreaktion mit der Bewegung des Wassers? Warum bewegt sich die Rute nicht über einem ruhigen Seespiegel? und wie ist es möglich, dass die Abflüsse eines Stausees in das Bodengestein von einem Rutengänger lokalisiert werden konnten?

Das sind Fragen, die sich jedem kritischen Naturforscher aufdrängen, der die Tätigkeit der Rutengänger verfolgt, und die nur durch vergleichende Studien entschieden werden können.

Auf ein besonders schwieriges und dunkles Gebiet der Psychologie führt uns die Frage nach der Einstellung des Rutengängers auf verschiedene Tiefen und die dort lagernden verschiedenen Stoffe. Es war mir sehr überraschend, als ich von akademisch gebildeten Rutengängern hörte, dass sie sich ganz bewusst einstellen könnten, entweder oberflächlich lagernde, oder tiefer gelegene Wasseradern mit der Rute zu suchen.

In dasselbe, mir ganz problematische Gebiet gehört die abwechselnde Einstellung auf bestimmte Bodenschätze.

Die meisten Rutengänger sind erfolgreich beim Aufsuchen von Wasser, andere vermögen Süßwasser von Soole zu unterscheiden, andere suchen mit häufigem Erfolg nach Kohle, Kalisalzen oder Erzen. Nach meinen Beobachtungen und mir gewordenen Mitteilungen scheint aber diese spezifische Gabe nur teilweise auf Naturanlage, teilweise auf langjähriger Uebung zu beruhen.

Je häufiger aber ein Rutengänger seine Aufmerksamkeit auf verschiedene Dinge umstellt, je mehr Bodenschätze er zu suchen bemüht ist, desto mehr wird seine Rutengabe überanstrengt, desto unsicherer scheinen seine Empfindungen und seine Erfolge zu werden.

Ein Vergleich mit der musikalischen Anlage kann uns vielleicht helfen, auch diese merkwürdige Erfahrung zu verstehen: ein musikalischer Klavierspieler wird beim Anhören eines grossen Orchesterwerkes mit Klavierbegleitung aus der ungeheuren Fülle der gleichzeitig auf sein Ohr eindringenden Tonfolgen, ohne Mühe den Klavierpart heraushören, selbst wenn er piano gespielt wird. Ja selbst die Tonreihe der rechten oder linken Hand wird er besonders verfolgen können, wenn er sich darauf einstellt. Er kann aber auch den Cellopart oder die Flöte heraushören, und je öfter er während eines längeren Konzertes seine Einstellung ändert, je verschiedenartigere Klänge er herauszulösen bestrebt ist, desto mehr wird sein musikalisches Unterscheidungsvermögen angestrengt und ermüdet.

So wird auch derjenige Rutengänger am sichersten arbeiten, der sich auf eine seinem Nervensystem naheliegende Art von „Erdtönen“ eingestellt und eingeübt hat; wenn er dagegen nach einander verschiedene Erdtöne aufzunehmen sucht, ist es begreiflich, dass sein Unterscheidungsvermögen leidet.

Es ist oft den wassersuchenden Rutengängern vorgeworfen worden, dass die Erdrinde überall wasserführend sei und dass daher an jeder Stelle eine Wasserreaktion erfolgen könne; würde dann an der durch den Ausschlag der Rute angegebenen Stelle gebohrt, so sei es ein Zufallserfolg, ob und in welcher Tiefe Wasser gefunden würde.

Diese weitverbreitete Meinung berücksichtigt nicht die Tatsache, dass selbst ein starksensibler Rutengänger über weite Strecken hinwegschreiten kann, ohne dass seine Rute die geringste Bewegung erkennen lässt. Würde jede unterirdische Wassermenge auf das Nervensystem des Rutengängers einwirken, so wären die oft sehr grossen Lücken zwischen den Rutenstellen ganz unerklärlich. Ich habe im Laufe des vergangenen Jahres eine Anzahl geübter Rutengänger und über hundert Studierender, die noch niemals eine Rute in der Hand



gehabt hatten, über längere Strecken schreiten lassen, und beobachtet, dass die meisten Ausschläge auf denselben eng begrenzten Stellen erfolgten. Einzelne standen dabei vielleicht unter dem Einfluss einer gewissen Suggestion. Daher habe ich die Rutenempfindlichen, jeden für sich allein, andere Strecken abschreiten lassen, indem ich ihnen aufgab, auf einem Streifen Millimeterpapier die beobachteten Rutenstellen einzutragen. — Die Uebereinstimmung dieser Einzeichnungen war so auffallend, dass ich sie durch Suggestion nicht erklären kann. Aber auch dann noch könnte man meinen, dass es bloss auf dem persönlichen Erregungszustand eines Rutengängers beruhe, wenn der Ausschlag in kürzeren oder längeren Pausen erfolge. Ich habe mehrere gebildete Rutengänger, ohne ihnen die unter dem gleichmässigen Strassenpflaster liegende Rutenstelle anzugeben, den gleichen Weg geführt und fast bei allen an derselben Stelle den Ausschlag gesehen. Daraus geht für mich mit Wahrscheinlichkeit hervor, dass zu einem Rutenausschlag folgende Voraussetzungen nötig sind:

- 1 ein natürlicher Zustand der Erdrinde unter der Rutenstelle, der von ihrer Umgebung verschieden ist,
- 2 die besondere angeborene Reizbarkeit gewisser Gewebe des Rutengängers,
3. seine durch Uebung erworbene Fähigkeit, von den vielen schwachen Reizen, die auf ihn einwirken, denjenigen herauszulesen, der nach seinen Erfahrungen auf einen bestimmten Zustand des Teiles der Erdrinde schliessen lässt.

Obwohl ich zahlreiche Fälle kenne, in denen Rutengänger mit grosser Sicherheit die Anwesenheit von Wasser, Salz, Kohle oder Erz in einer genau bestimmten Tiefe unter der Erdoberfläche angegeben haben, so halte ich es also noch für völlig unentschieden, ob das Nervensystem des Rutengängers durch das Vorhandensein einer genügenden Menge der betreffenden Substanz als chemische Körperverbindung gereizt worden ist, ob eine in verschiedener Stärke dieser Stoffe zukommende physikalische Eigenschaft wirksam ist oder ob eine uns noch unbekanntere aus grösserer Tiefe aufsteigende Strahlung durch diese Stoffe in verschiedener Stärke abgelenkt, gebrochen oder abgeblendet wird. Gerade die letzte Erklärungsweise wird neuerdings von vielen Rutengängern vertreten, obwohl doch die bekannten Tatsachen eigentlich dagegen sprechen. Denn wenn das unterirdische Wasser eine aus grösserer Tiefe kommende Strahlung „dämpfen“ würde, dann müsste über dem Wasser jede Reaktion

fehlen und die Rute könnte nur über völlig wasserfreien Gebieten ausschlagen.

Alle Versuche, diese wissenschaftlich überaus interessanten, aber zunächst methodisch undefinierbaren Fragen zu lösen und das „Wünschelrutenproblem“ zu erklären, erscheinen mir verfrüht, solange nicht einige andere Fragen auf Grund eines grossen Materials entschieden sind. Fragen, die man nicht durch Prüfung eines einzelnen, noch so stark sensiblen Rutengängers entscheiden kann, sondern die nur durch vergleichende Beobachtung zahlreicher Rutengänger ihrer Lösung näher gebracht werden können:

Die erste Frage betrifft die Lokalisierung der Rutenstellen. Es gilt: möglichst viele Rutengänger von ganz verschiedener Begabung über dasselbe Gelände zu führen, um festzustellen, welcher Ort eine Reaktion hervorruft, und welche Strecken indifferent sind.

Eine zweite Frage ist geologischer Natur, denn es handelt sich darum festzustellen: welcher Zusammenhang zwischen der Stärke des Rutenausschlages und der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes besteht.

Wenn die Rute auf in Spalten fliessendes Wasser reagiert, was ich für möglich, aber keineswegs bisher für bewiesen halte, dann wird der Rutengänger nur über festen Gesteinen des Tafelgebirges oder des gefalteten Grundgebirges eine scharfe Reaktion empfinden können. Die Tiefe, bis zu der die Spalte hinabsteigt, wird seinen Ausschlag sehr beeinflussen müssen, und besonders muss das Einfallen der Spalten eine deutliche Wirkung äussern.

Der Laie glaubt, dass der senkrechte Einfall, mit dem in unsern Lehrbüchern und vielen Sonderarbeiten alle Spalten gezeichnet werden, auf Beobachtung beruhe, obwohl das nicht der Fall ist. Vielmehr wissen wir aus bergbaulichen Aufschlüssen, dass die meisten Klüfte von der Senkrechten abweichen und in ihrem Fallen oft wechseln.

Wenn also der Rutengänger an einen  $30^\circ$  N einfallenden wasserführenden Spalt von S. herantritt, wird seine Reaktion und seine Tiefenbestimmung eine ganz andere sein müssen, als wenn er sich ihr von N. nähert.

Nur jahrelange methodische Untersuchungen können also die Frage aufhellen, welche Stoffe oder Zustände des Erdinnern die Rute zum Ausschlag bringen. Voraussetzung ist, dass das Gelände geologisch bis in grosser Tiefe sehr genau bekannt ist, aber ebenso notwendig ist es, dass man sich nicht auf die Angaben eines einzelnen noch so

erfahrenen Rutengängers verlässt, sondern eine möglichst grosse Zahl verschiedener Rutenempfindlicher über dieselbe Rutenstelle führt.

Die Frage, ob man mit einiger Sicherheit Wasser oder andere Bodenschätze mit Hilfe der Wünschelrute entdecken und gewinnen könne, lässt sich daher nur bedingt beantworten.

Notwendige Voraussetzung ist zunächst, dass man den geologischen Aufbau des Untergrundes an der Hand der vorhandenen Aufschlüsse untersucht hat und genau kennt. Wer unter dem Rotliegende nach Salz und über demselben nach Steinkohle zu suchen unternimmt, wirft sein Geld zum Fenster hinaus; und ein Rutengänger, der, in Unkenntnis solcher elementarer geologischer Tatsachen, seine Rute spielen lässt, darf sich nicht wundern, wenn man ihn ablehnt. Selbst die unterirdische Verteilung des Wassers ist, wie wir eingangs ausgeführt haben, an ganz bestimmte geologische Voraussetzungen gebunden, und wer im lockeren Schwemmland scharf begrenzte wassererfüllte Spalten vermutet, kann nicht ernst genommen werden.

Daher wird man zunächst auf rein geologischem Wege festzustellen haben, ob und in welcher ungefähren Tiefe ein bestimmter wertvoller Stoff vorhanden sein kann.

Wenn dann ein ernsthafter Rutengänger, der seine eigenen Reaktionen kritisch zu prüfen vermag, das Gelände untersucht, dann dürfte er oft imstande sein, die Stelle anzugeben, wo der gesuchte Stoff am leichtesten und wahrscheinlichsten erreicht werden kann.

Grundverschieden müsste in diesem Fall aber das Verhalten der Rute über wassergetränktem Schwemmland sein. Trotz aller gegenteiligen Behauptungen vieler Rutengänger gibt es im Lockerland keine Spalten und kann es hier keine scharfbegrenzten „Wasseradern“ geben. Wie wir oben sahen, bewegt sich das lithose Wasser nicht mit jener Geschwindigkeit, die wir in einer Quelle oder einem frisch geöffneten Bohrloch beobachten, sondern mit sehr geringer Stärke; aber es ist höchst wahrscheinlich, dass jene Ausflussgeschwindigkeit auf einer verschieden starken Spannung des unterirdischen Wassers beruht.

Gehen wir also von dem geologisch bekannten Bau des Lockerbodens aus, um uns zu fragen, wie die Rute über dem darin langsam zirkulierenden, bald hier, bald dort stärker gespannten Wasser reagieren könnte?

Beim Heranschreiten an eine Rutenlinie würde der Rutengänger solange keine Reaktion haben, bis er die Reizschwelle seiner Empfindlichkeit erreicht hat. Hier schlägt die Rute zum erstenmal aus. Geht

er dann weiter gegen den Rutenstreifen, so wird sich die Reaktion nicht wesentlich ändern, selbst wenn er allmählich über stärker gespanntes Wasser gelangt. Aber da, wo der unterirdische Wasserzug seinen „Stromstrich“ hat, wird vielleicht der Hauptausschlag erfolgen.

Wenn der unterirdische Wasserzug („Ader“) vorwiegend horizontal gelagert, ähnlich wie ein vadoser Strom über einer wassertragenden Unterlage dahingleitet, wird die Rute eine ganz andere Reaktion zeigen müssen, als wenn die „Wasserader“ zwischen wasserärmeren Wänden mehr oder weniger senkrecht ausgebreitet ist, und ihr „Stromstrich“ je nach der wechselnden Breite und Tiefe der Wasserzone bald nach oben, bald nach unten gelenkt erscheint.

Dass eine Diskordanz, besonders wenn sie zugleich eine vertonte ehemalige Verwitterungsdecke darstellt, dem Rutengänger auffallen müsste, ist dem Geologen selbstverständlich.

Für derartige Untersuchungen ist Halle vor allen andern deutschen Hochschulen eigenartig bevorzugt, weil im Umkreis weniger Kilometer eine Schichtenfolge von gegen 3000 m, aus Magmagessteinen, chemischen Niederschlägen und Trümmergesteinen jeder Korngrösse nicht nur horizontal gelagert, sondern auch für lange Strecken senkrecht gestellt aufritt. Zwei grosse Diskordanzen, Verwerfungen und Flexuren, Steinkohlen, Kupferschiefer, Gips, Salz und Kalisalze, Braunkohlen und Kaolin sind entweder in grossen Aufschlüssen zu untersuchen oder durch zahllose Tiefbohrungen nachgewiesen. Süsswasser, Salzsoole und Mineralwasserströme durchziehen den Untergrund, so dass alle Bedingungen erfüllt sind, um in methodischer Arbeit die obigen Regeln zu ergründen.

Ich habe begonnen, mit Hilfe mir bekannter Rutengänger und derjenigen meiner Schüler, die rutenempfindlich sind, diese Fragen zu untersuchen und hoffe damit das vielumstrittene Problem im Laufe der Zeit vom geologischen Standpunkt vielleicht etwas aufhellen zu können.

Eine dritte Gruppe von Problemen muss auf physiologischem oder psychophysischem Wege untersucht werden, nämlich die sensorischen und motorischen Wirkungen auf das Nervensystem. Auch hier scheint es mir völlig unzureichend, wenn nur ein einziger Rutengänger unter den künstlichen Bedingungen der Klinik oder des Laboratoriums beobachtet wird. Denn die Mannigfaltigkeit der Reaktionen kann erst dann experimentell nachgeprüft werden, wenn eine Reihe ganz verschieden begabter und verschieden arbeitender Rutengänger im freien Gelände genau studiert worden sind. Alle sog. Zimmerversuche arbeiten mit solchen Voraussetzungen (in Röhren strömendes Wasser, elektrische

Ströme, aus ihrem unterirdischen Verband herausgelöste und ausgetrocknete Gesteine oder Mineralien), die den natürlichen Verhältnissen absolut nicht entsprechen. Ich kann es daher wohl verstehen, wenn sich gute Rutengänger weigern, sich an solchen Laboratoriumsversuchen zu beteiligen, weil ihre Sensibilität hierbei andere Formen annehmen muss, wie im Gelände.

Verfügt der Rutengänger über so gründliche geologische Kenntnisse, wie sie in mehrjährigem Universitätsstudium erworben werden können, dann wird er selbst seine Ausschläge korrigieren und richtig deuten, — ist das aber nicht der Fall, dann wird man zweckmässig einen Fachgeologen zu Rate ziehen. Der beste Kenner ist der kartierende Geologe, der das nächste Messtischblatt aufgenommen hat; sein Name ist aus der Unterschrift des Kartenblattes leicht zu ersehen. Ebenso erfahren ist aber auch derjenige Geologe, der den „Geologischen Führer“ der betreffenden Landschaft verfasst hat<sup>\*)</sup>. Auch jeder Lehrer, der auf der Universität ausreichend Geologie studiert hat, wird imstande sein, eine solche Aufgabe befriedigend zu lösen.

Jedenfalls wird es sich immer lohnen, bei der Wasserversorgung eines grösseren Verbrauchsortes zuerst dem Kenner der Geologie der Heimat das Wort zu geben.

Wer die Geschichte der Medizin verfolgt, der weiss, dass die ältesten Anfänge der Heilkunde in einer Periode zurückreichen, wo man in jeder Krankheit die Wirkung eines feindlichen Geistes oder Gottes sah, und wo man eine herannahende Choleraepidemie mit religiösen Opfern und mystischen Gebräuchen bannen zu können glaubt. Allmählich lernte man aber die Anatomie des normalen und des pathologisch veränderten Menschenkörpers kennen, und nachdem die experimentelle Pathologie und Bakteriologie Ursache und Wirkung der krankhaften Veränderungen einzelner Organe verständlich gemacht hatte, ist die moderne Medizin eine naturwissenschaftliche Disziplin geworden, die selbst ihre Fehlgriffe und Misserfolge kritisch zu untersuchen und für ihre Weiterarbeit zu verwerten weiss.

Auch das Aufsuchen unterirdischer Bodenschätze war früher mit okkulten mystischen Gebräuchen verknüpft, und die Rute war ein Zauberstab, der vor dem Licht des kritischen Verstandes in geheimnisvolles Dunkel gehüllt blieb. Allmählich hat sich ihre Anwendbarkeit

---

<sup>\*)</sup> Eine Zusammenstellung aller bisher erschienenen Geologischen Führer und geologischer Sonderbeschreibungen einzelner deutscher Landschaften enthält meine Geologie von Deutschland 3. Aufl. 1921, S. 408-412, sowie die Geologie der Heimat, 2. Aufl., Leipzig 1921, S. 180-190.

sehr verbreitet, aber noch immer haftet ihr der mystische Ursprung an, und bis in die neueste Zeit gehen die Bestrebungen, ihre Wirkungen mit spiritistischen Zauberkünsten zu vergleichen oder gar zu verbinden.

Es ist nach meiner Ansicht wohl möglich, dass ähnlich, wie sich die wissenschaftliche Medizin und Chirurgie aus den Zauberkünsten alter Hexenmeister entwickelt hat, auch eine wissenschaftliche Hydrologie aus der Zunft der Rütengänger hervorgehen kann, wenn ihre Jünger sich nicht mehr damit begnügen, nur ihre Naturanlage auszubilden und anzuwenden, sondern wenn sie sich mit allen den Wissenschaften und Kenntnissen vertraut machen, die notwendig zu ihrem Beruf gehören.

Ein Hydrolog muss zunächst eine gründliche geologische Bildung erworben haben; er muss vorhandene Aufschlüsse prüfen, geologische Profile entwerfen und eine Kartenskizze anfertigen können. Die Bestimmung von Gesteinen und Leitfossilien ist ebense notwendig, wie die Kenntniss der wichtigsten geologischen Literatur über das Gebiet, in dem er Wasser zu suchen beauftragt ist. Dass er mit dem Kompass und Steinhammer zu beobachten lernen muss, erscheint selbstverständlich.

Aber sein Studium muss sich zugleich auf Physik und Chemie ausdehnen, damit er die Gesetze der Wasserbewegung richtig beurteilen und mit einigen Reagenzien sofort auch die Beschaffenheit des vorhandenen und des erbohrten Wassers prüfen kann.

Notwendig scheint mir sodann ein Kursus in Hygiene und Bakteriologie, um die weiteren Eigenschaften des Wassers feststellen zu können. Vorlesungen über volkswirtschaftliche und allgemein rechtliche Fragen werden seine Ausbildung vervollständigen. Endlich ist jedem angehenden Hydrologen der Besuch psychologischer Vorlesungen und die Teilnahme an psychophysischen Uebungen anzuraten, damit er seine eigene Tätigkeit analysieren und kritisch beurteilen lernt.

Wer sich eine nach diesen Richtungen vollständige und möglichst gründliche Ausbildung erworben hat, der wird nicht nur erfolgreich an dem Wiedererblühen unseres Wirtschaftslebens arbeiten, sondern auch befähigt sein, an der Lösung der wunderbaren Probleme, die sich an die Wünschelrute knüpfen, tätigen Anteil zu nehmen.

Ich fasse zum Schluss meine bisherigen Erfahrungen und Beobachtungen in folgende Sätze zusammen:

Die Wünschelrute ist kein mystischer Zauberstab, sondern ein mechanisches Hilfsmittel, um nervöse Reizzustände sichtbar zu machen. Es gibt eine nicht geringe Zahl von Menschen,

deren Nervensystem durch örtliche Zustände oder Vorgänge unterhalb der Erdoberfläche in einen Reizzustand versetzt wird, der in ihren Geweben fühlbar oder an den Bewegungen ihrer Muskeln mit oder ohne Wünschelrute sichtbar wird. Nach längerer Übung sind solche Menschen imstande, aus diesen Reflexen auf die unterirdische Verteilung von gasförmigen (Kohlensäure, Kohlenwasserstoffe), flüssigen (gespanntes Wasser, Salzsoole, Mineralwasser) oder festen (Kohle, Salz, Kalisalze, Metalle) Bodenschätzen mit grösserer oder geringerer Sicherheit zu schliessen.

Ueber die wirklichen Ursachen dieser Reizerscheinungen und deren Auslösung sind wir noch ganz im Dunklen, und die bisher darüber aufgestellten Hypothesen können vor einer ernsthaften wissenschaftlichen Kritik nicht bestehen. Nur langjährige vergleichende geologische und psychologische Untersuchungen können eine Aufklärung dieser Zusammenhänge herbeiführen.

Ich kann es Niemand verdenken, der durch den Misserfolg eines Rutengängers geschädigt, dessen Fähigkeit zum Aufsuchen von Bodenschätzen beanstandet. Jeder Rutenforscher mit „positiver“ persönlicher Statistik wird mit mir hierin übereinstimmen.

Aber ich halte es auf Grund meiner bisherigen Beobachtungen nicht für richtig, solche einzelne Erfahrungen dahin zu verallgemeinern, dass man Jeden, der sich mit der Wünschelrute beschäftigt oder mit ihr arbeitet, für einen Menschen hält, der Misstrauen verdient.

Wenn ich auch die vielen Deutungen, die man den Ausschlägen der Wünschelrute gegeben hat, für unbewiesen halte, so kann ich mich doch nicht der Tatsache verschliessen, dass die Rute in der Hand bestimmter Menschen und an ganz bestimmten Stellen der Erdrinde charakteristische Bewegungen ausführt, und halte es für notwendig, dass methodisch untersucht werde, ob ein Zusammenhang zwischen dem geologischen Bau der Erdrinde und diesen Rutenstellen bestehe.

Nur auf diesem Wege kann dann auch die Frage entschieden werden, in welchem Maße die Wünschelrute bei der Aufsuchung von Bodenschätzen Anwendung verdient.