

interessante Art zuerst auch für das Elsaß, und zwar für die Umgebung von Rufach nachgewiesen. Ich fand sie neuerdings auch auf dem rechten Ufer des Oberrheins: so am 19. Juni 1924 zahlreich an der Unterseite von Efeublättern des Isteiner Klotzes, weiter am 19. Juli an den Efeugirlanden der Löbshohlwege bei Ihringen, Achkarren etc., immer an den heißesten, der prallen Sonne ausgesetzten Stellen. Da die seidig verfilzten weißen „Eiersäcke“ dieser Schildlaus leicht kenntlich sind, dürfte sich deren weitere Verbreitung im Gebiete, vor allem ihre Erstreckung nach Norden bald feststellen lassen.

Literatur.

- 1912—1916 E. Enslin: Die Tenthredinoidea Mitteleuropas. Beihefte der Deutsch. Entom. Zeitschrift.
 1899—1912 E. Frey-Gebner: Fauna insectorum Helvetiae. Hymenoptera. Fam. Apidae. 2. Bde.
 1895 L. Ganglbauer: Die Käfer von Mitteleuropa. Bd. II.
 1924 F. Hartmann: Beiträge zu Badens Käferfauna. III. Mitteilungen des Bad. Landesvereins f. Naturkunde u. Naturschutz. N. F. Bd. 1, S. 274—284.
 1904 L. von Heyden: Die Käfer von Nassau und Frankfurt. 2. Aufl.
 1894 L. Killias: Beiträge zu einem Verzeichnis der Insekten-Fauna Graubündens. IV Coleoptera.
 1912 L. Lindinger: Die Schildläuse (Coccidea).
 1898 O. Nüßlin: Faunistische Zusammenstellung der Borkenkäfer Badens. Forstl.-naturw. Zeitschrift 1898, S. 273—285.
 1908—1916 E. Reitter: Fauna Germanica. Käfer. 5 Bde.
 1907 O. Schmiedeknecht: Die Hymenopteren Mitteleuropas.
 1914 H. Wünn: Filippia oleae (Costa) Signoret, eine für die deutsche Fauna neue Coccide. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie. Bd. X, S. 131—134.
 Forstzoologisches Institut der Universität Freiburg i. Br.,
 Dezember 1924.

Über Eisenausschläge auf Geröllen.

(Z. T. in anderem Zusammenhang vorgetragen im Bad. Landesverein für Naturkunde und Naturschutz am 22. Januar 1923.)

Von W. Spitz (Freiburg).

Vor rund fünfzig Jahren (1882—1885) suchte Frid. Sandberger aus badischen Erzbergbaubeobachtungen eine Lagerstätten-theorie zu beweisen, die Lateralsekretionstheorie. Sie besagt, daß die Stoffe, die wir heute als Erze und andere Mineralien in den Gängen antreffen, einst weit verteilt in den Mineralien des Nebengesteins vorhanden waren und gelöst an die Grenzflächen der einzelnen Schollen, in die Gänge, gewandert sind, um dort einstweilen in der Form, in der wir sie jetzt beobachten, ihre Ruhe zu finden. — Neben anderen Erklärungen wird für die sog. Wüstenrinde oder Wüstenkruste, die über Tage an vielerlei Gesteinen in den klimatisch geeigneten Gebieten angetroffen wird, eine ähnliche Wanderung der Stoffe angenommen. Regen und Tau dringen in die porösen Gesteine ein, bei Verdunstungsmöglichkeit wandert dann eine Minerallösung aus dem Gesteinsstück nach außen und reichert so an der auch mechanisch bearbeiteten Oberfläche die gelösten und färbenden, aus dem Innern des Blockes, Gerölles oder Geschiebes stammenden Stoffe an. Die Einzelheiten der Wüstenkrustenbildung sind noch umstritten.

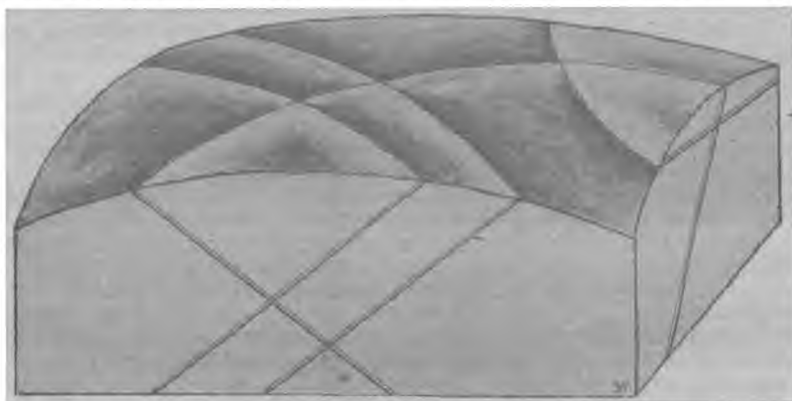
Die Lateralsekretionslehre der Erzgänge bezieht sich auf alte und in der Tiefe vor sich gegangene Stoffwanderungen, die Bildung der Wüstenkruste muß durch einen heute an der Erdoberfläche sich abspielenden Vorgang erklärt werden. Beobachtungen, deren Erklärung bezüglich Zeit und Vorgang zwischen die beiden gestellt werden kann, allerdings wohl näher zur Wüstenkruste, lassen sich bei einiger Aufmerksamkeit in fast allen unseren Kiesgruben und in vielen Steinbrüchen machen, soweit sie in ihren Geröllen oder Gesteinen einigermaßen geeignetes Material führen. Im folgenden sei vorwiegend auf Beobachtungen an Geröllen junger Schotter in der Umgebung des Bodensees und im Hegau eingegangen, doch muß zuvor mindestens kurz zur Vermeidung von Verwechslungen eine andere, entfernt ähnliche Erscheinung erwähnt werden. Bestimmte Lagen meist sog. gewaschener Kiese, also ohne irgend bedeutende Beimengung fein- und feinstkörniger Anteile, zeigen gelegentlich in Streifen oder Zonen eine dunkelbraune bis schwärzliche Färbung der Gerölle, die allgemein und wohl mit Recht auf alte Wasserströmungen in dem Kies zurückgeführt wird, alte verlassene Quellläufe: Aus dem bewegten Wasser hat sich unter Tage einigermaßen gleichmäßig über alle Gerölloberflächen,

unabhängig vom Material des jeweiligen Gerölles, eine Eisen- bzw. Eisen- und Mangankruste verschiedener Dicke abgesetzt. Vielfach ist sie erdig, staubig, so daß sie leicht abfärbt. Die Färbung der Gerölle, der Stoff des Überzuges ist also vom Wasser anderswoher zugeführt worden.

Ganz anders verhält es sich mit der Färbung bzw. Zeichnung der Oberfläche einzelner Gerölle, die wir reichlich z. B. in den Schottern im Gebiet des alten Rheingletschers in der Bodenseegegend beobachten können, wo uns ja eine überreichliche Auswahl allerverschiedenster Gesteine in Geröllform entgegentritt.

Vielfach trifft man Gerölle, die eine eigenartige, man möchte sagen, an kubistische Gemälde erinnernde Zeichnung tragen. Systeme mehr oder minder gestreckter Linien begrenzen auf der Oberfläche des Gerölles Felder, die dunkel, gefärbt, oder hell, ungefärbt beziehungsweise schwächer gefärbt, erscheinen, oder die längs einer oder zweier Grenzlinien ein Extrem der Färbung zeigen, mit der Entfernung von diesen Feldgrenzen findet dann ein Übergang zum anderen Extrem statt. So unruhig diese Zeichnung aufs erste erscheint, sie ruft beim aufmerksamen Betrachter eine gewisse ästhetische Freude hervor, sie zeigt einen gewissen Stil und erweckt damit schon die Erwartung, daß doch eine einfache Gesetzmäßigkeit die Farbverteilung beherrsche. Dem ist wirklich so, und dies Verteilungsgesetz gibt auch den Schlüssel zur Erklärung der Entstehung.

Die mehr oder minder gestreckten Feldergrenzen sind die Schnittlinien von feinen Klüfthen oder schmalen Gängchen, die das Gestein durchsetzen, mit der Oberfläche des Gerölles. Treffen diese Spalten schräg auf die Oberfläche, so ist



Schematische Darstellung der Intensitätsverteilung der Eisenausschläge auf Geröllen in ihrer Abhängigkeit von der Lage der Kluft und Gänge.

in ihrer Nähe das Oberflächenstück, das dem Geröllteil mit der stumpfwinkligen Kante angehört, dunkel gefärbt, und mit der Entfernung von der Kante nimmt die Intensität der Färbung mehr oder minder deutlich ab; die Oberfläche des Stückes mit der spitzwinkligen Kante zeigt an dieser keine Färbung, mit der Entfernung von der Kante tritt Färbung auf und wird immer intensiver. Je größer der Unterschied der beiden Kantenwinkel, je flacher also die Kluft die Gerölloberfläche trifft, desto größer ist der Unterschied in der Intensität und Breite der extremen Färbung. Diese Gesetzmäßigkeit hat sich bei tausenden von Beobachtungen stets gezeigt.

Auf einzelne Sonderfälle sei hingewiesen, die die Erscheinung einzeln oder gehäuft besonders augenfällig machen. Schneidet eine Kluft ein einigermaßen zylindrisches Gerölle schräg, also roh in Form einer Ellipse, so ist an den Enden der großen Ellipsenaxe ihre flachste Neigung gegen die Oberfläche, der deutlichste Farbenunterschied zwischen beiden Seiten der Kluft; in den Enden der kleinen Ellipsenaxe steht die Kluft senkrecht auf der Gerölloberfläche, keine Seite hat vor der anderen einen Vorzug. Geht man auf dem Ausstrich der Kluft entlang, so verringert sich mit der Annäherung an diesen Punkt die Färbungsdifferenz zwischen rechter und linker Scholle, um jenseits in geändertem Sinn wieder zuzunehmen bis zum nächsten Ende der großen Axe. -- Schneidet eine Kluft von einem annähernd kugeligen Geröllteil eine niedere Kalotte ab, so hat diese ringsum eine recht spitzwinklige Kante, und bei kleinem Durchmesser auch geringe Pfeilhöhe: die kleine Kalotte ist ganz hell gegenüber der im großen ganzen mittelmäßig gefärbten Oberfläche des übrigen Geröllteils, an sie grenzt eine besonders dunkle Zone. -- Schneiden sich zwei Klüfte so, daß sie am Schnittpunkt ihrer Tracen

beide die Gerölloberfläche schräg treffen, so wird die Oberfläche in vier Winkelfelder zerlegt. Eines ist an beiden Grenzen dunkel, wird nach dem Inneren zu heller (zwei stumpfwinklige Kanten); die angrenzenden Felder sind an den angrenzenden Seiten hell und werden nach ihrer anderen Grenze zu immer dunkler (je eine spitzwinklige und eine stumpfwinklige Kante); das dem ersten gegenüberliegende Feld verhält sich zu ihm bezüglich der Färbungsverteilung wie das photographische Negativ zum Positiv, also Spitze und Grenzen hell, Kern dunkler (zwei spitzwinklige Kanten).

Ein ähnliches Gesetz gilt für Helligkeitsunterschiede an der Oberfläche durchscheinender, von feinen Spalten durchsetzter Körper, z. B. Feuerstein. Hier kann das Licht in der zusammenhängenden Masse tief eindringen und wird absorbiert bis an die stumpe Kante; im Stück mit der spitzwinkligen Kante reflektiert die Kluft das Licht und hellt so längs der Kante einen Streifen der Oberfläche auf. Die vorliegenden Beobachtungen beschäftigen sich aber mit der Oberfläche praktisch als undurchsichtig zu betrachtender Gerölle und mit einer wirklich stofflichen Färbung der Oberfläche.

Weist ein Geröll nun viele Klüfte auf, so zerlegen sie die Oberfläche in viele Felder, in denen die Färbung dem eben behandelten Gesetz entspricht, und das Ganze muß einen einheitlichen Stil aufweisen. Derartige gefärbte Gerölle fallen leicht auf; der einfachere Fall, daß keine, eine oder nur wenige Klüftchen das Geröll durchsetzen und die entsprechende Farbverteilung bedingen, ist nicht seltener, entzieht sich aber leichter der Aufmerksamkeit.

Als Gesteine der Gerölle, die gute Klüftung, geeignetes Material und passende Struktur bieten, kommen im Gebiet des Rheinglacials vor allem Kalksteine, mergelige und kieselige Kalke sowie mergelige Sandsteine des Flysch in Betracht. Sie zeigen vielfach zahllos gescharte Klüfte, die sich durchkreuzen. In sehr vielen Fällen stehen die Klüfte fast alle annähernd senkrecht auf der Schichtung; die dann entstehenden Bilder erinnern einigermaßen an die Stopfleier der Hausfrauen, die aus einem Bündel verleimter verschiedenfarbiger Holzprismen gedrechselt sind, nur ist die Färbung noch in den einzelnen Feldern abgestuft.

Die bisher nur nach der Intensitätsverteilung im Großen betrachtete Färbung der Oberfläche der Gerölle besteht vorwiegend aus Limonit, es mag gelegentlich etwas Mangan vorhanden sein. In günstigen Fällen, — sie sind gar nicht selten, z. B. auf Geröllen aus Massenkalken oder Plattenkalken des oberen Malm — läßt sich mit der Lupe erkennen, daß keine zusammenhängende Farbhaut vorliegt: Einzelne Flecken und Fleckchen bringen die Färbung hervor. Diese sind dann entweder einfach und mehr oder minder unregelmäßig geformt oder aber sie bilden kleine sternchenförmige Dendriten. Gelegentlich wurde auf frisch erzeugtem Bruch beobachtet, daß sich von solchen Dendritensternchen kurze Abzweigungen wie Würzelchen nicht ganz bis 1 mm tief in das Gestein hinein erstrecken. Beachtenswert ist, daß häufig die Farbfleckchen über eine größere Gerölloberflächenpartie immer annähernd gleichen Abstand voneinander halten, entsprechend mehr oder minder gleichmäßiger Porenverteilung im Gestein, und daß dann die Verteilung der Färbungsintensität innerhalb der größeren Fläche durch die Flächengröße der einzelnen Fleckchen hervorgebracht wird; das wäre etwa zu vergleichen mit der Erzeugung der Helligkeitsunterschiede im Autotypiedruck, in Rastermanier.

Bezüglich des Vorkommens dieser Färbungen auf Geröllen wurde zuerst im Gebiet des Rheinglacials gefunden, daß sie geknüpft sind außer an bestimmt geeignete Gesteine der Gerölle an jene Kieslagen, denen bedeutenderer Lehm- oder Feinsandgehalt fehlt, also an Schichten mit groben Poren. Nie wurde die Erscheinung, trotz gleichen Geröllmaterials, in Moränen oder sonstigen lehmigen Sanden und Kiesen im Anstehenden gefunden. Dagegen lieferten alte Abraumphäufen aus solchem Material bedeutsame Beobachtungen. Stecken passende Flyschgerölle usw. in lehmigem Material, und ist der eine Teil ihrer Oberfläche jahrelang der Sonne und dem Regen und Wind ausgesetzt, so zeigen sie auf diesem Oberflächenteil all die beschriebenen Erscheinungen, an dem in dem undurchlässigen oder schwerdurchlässigen Lehm steckenden Teil ihrer Oberfläche ist nichts zu finden.

Noch möge bemerkt werden, daß viele der geeigneten Gesteine, wenn unverwittert, durch organische Substanz u. a. mehr oder minder dunkelgrau gefärbt sind. Dann hebt sich die braune Färbung auf ihrer Oberfläche nur wenig von der düsteren Grundfarbe ab, sie ist aber ringsum vorhanden. So finden sich derartige bunte Gerölle meist im frischen anstehenden Schotter. Derartige Gesteine bleichen in der Sonne und unter dem intensiven Einfluß der Atmosphärien verhältnismäßig rasch aus, werden hellgelb oder weißlich, und dann tritt die schon vorher vorhandene Limonitzzeichnung deutlicher hervor. Dementsprechend zeigen die Gerölle, die man auf alten Kieshaufen oder Abraumphalden sammelt, sehr häufig

eine helle Oberseite mit auffälliger Zeichnung und eine düster graue Unterseite mit der Fortsetzung dieser Zeichnung, die sich aber dort nicht so auffällig bemerkbar macht. (Für die Beobachtung ist bei hellen Geröllen Befechtung oder Lackieren mit farblosem Lack vorteilhaft, bei dunkleren nur von geringem Einfluß.)

Die bisher mitgeteilten Beobachtungen können zu folgenden Schlüssen über die Entstehung der fraglichen Färbungen führen:

Da Gerölloberflächen bis zur endgültigen Ablagerung des betreffenden Gerölles dauernd abgenutzt werden, können die Farbzeichnungen, die ja an die Oberflächen der Gerölle gebunden sind, erst nach der Ablagerung der betreffenden Geröllschicht entstanden sein, da sie ja sonst sofort wieder abgeschliffen würden.

Da die Erscheinung nur in durchlässigen grobporigen Kies- und Sandschichten beobachtet werden konnte, nie im Anstehenden in schwer oder undurchlässigen Konglomeraten, muß ein Einfluß des zirkulierenden Wassers oder der Luft vorliegen. Daß letztere nötig ist, zeigen die erwähnten Vorkommen bei Moränenmaterial von der Oberfläche alter Abraumhaufen.

Das Material des Gerölles ist von Einfluß: Das geht daraus hervor, daß nur bestimmte Gesteine die Erscheinung zeigen, wenn auch gar vielerlei.

Das Gestein des betreffenden Gerölles hat selbst den Stoff zu der Oberflächenfärbung geliefert. Das zeigt die Abhängigkeit der Intensität der Färbung von dem Verhältnis des betreffenden Oberflächenstückes zu der räumlichen Größe des zugehörigen Anteiles des Gerölles. Eine Zufuhr des färbenden Stoffes von außen — von Luft, Wasser und darin gelösten Gasen muß hierbei natürlich abgesehen werden — ist in dem Falle der auf Lehm liegenden einseitig in jüngster Zeit gefärbten Gerölle ausgeschlossen.

Zusammengenommen ergibt dies folgendes Bild, zuerst auf den letzterwähnten Fall bezogen: In das feinporöse Geröll, dessen Gestein Eisenverbindungen usw. in irgend einer angreifbaren Form enthält, dringt Niederschlagswasser, Regen, Tau usw. ein, gegebenenfalls mit gelöster Kohlensäure und Sauerstoff. Im Innern des Gerölles wird u. a. Eisen in irgend einer Form gelöst — auf die einzelnen chemischen Vorgänge soll hier nicht eingegangen werden, da sie auch noch bei verschiedenen Gesteinen etwas verschieden sein können. Trocknet die Oberfläche des Gerölles wieder, erwärmt es sich vielleicht auch noch an der Sonne, so muß die nun im Innern entstandene Salzlösung der Verdunstung folgend an die Oberfläche wandern und hier die gelösten Stoffe absetzen. Unter dem Einfluß des Luftsauerstoffes kommt das Eisen hier in seinen Ruhezustand, Limonit, der die Färbung der Oberfläche bildet. Leichter lösliche Verbindungen werden vom nächsten Wasser wieder gelöst und von der Oberfläche entfernt, Kalk. Der Vorgang wiederholt sich bei jeder Benetzung und Trocknung des Gerölles mehr oder minder vollständig, und so verstärkt sich dauernd die Färbung an der Oberfläche, solange vom Innern Stoff geliefert werden kann, und es ist erklärlich, daß ein großes Volumen Gestein einer kleinen zugehörigen Oberfläche mehr Farbstoff auf die Flächeneinheit liefern kann, als unter sonst gleichen Verhältnissen ein kleines Volumen einer großen Oberfläche. Sehr weit von der betreffenden Oberfläche abliegende Gesteinspartien haben natürlich geringere Bedeutung als Lieferanten. Diesen Annahmen entspricht auch die Beobachtung an nicht geklüfteten, aber unter gleichen Bedingungen oberflächlich gefärbten Geröllen, daß nämlich an allen Stellen mit relativ kleinem Krümmungsradius die Färbung geringer ist, als an solchen mit größerem Krümmungsradius. Konkave Flächen sind oft besonders intensiv gefärbt. Es sei hervorgehoben, daß diese Beobachtungen sich auf Gerölle beziehen, die dem Anstehenden entnommen sind, die also an ihren besonders gefährdeten Kanten und Ecken keine mechanische Abnutzung der Färbung erlitten haben können. Beim Absatz von fremder zugeführter färbender Substanz, wie er eingangs erwähnt wurde, konnte gelegentlich das auch theoretisch zu erwartende Gegenteil in der Farbverteilung beobachtet werden.

Zur gleichen Vorstellung führt auch die folgende Beobachtung. Baut sich das Gestein eines Gerölles aus Schichten oder Schlieren auf, die für die Entstehung der betrachteten Oberflächenfärbung verschieden günstig sind, und die einheitlich von den Klüften durchsetzt werden, so erstreckt sich die Zeichnung ungestört in ihrer Gesetzmäßigkeit über die ganze Oberfläche, nur entsprechende Streifen oder unscharf begrenzte Flächen zeigen einheitlich geänderte Intensität der Färbung. Das Oberflächenbild der Gesteinsbeschaffenheit legt sich verschmelzend über das Oberflächenbild der Zerklüftung.

Im Zusammenhang mit dem erwähnten Verteilungsgesetz vom spitzen und stumpfen Kantenvinkel fordert die Anschauung, der Farbstoff stamme aus dem Innern der Gerölle, die Annahme, daß die angeführten Klüfte oder Gängchen für die Salzlösungen undurchdringlich seien, damit die Salze nur zu der Oberfläche der eigenen Scholle gelangen können. Diese Annahme ist — wörtlich ge-

nommen — nur zum Teil richtig. Zur Untersuchung wurde auch Material aus älteren Schottern benutzt. Calcitgängen, die nach ihrer Fläche aufgespalten und benetzt wurden, zeigten selbst keine Färbung und auch keine Färbung am Salband, das würde zeigen, daß sie nur die Richtung des ein- und ausziehenden Wasser- bzw. Lösungsstromes beeinflussen, wie die geforderten wirklich dichten Wände. Klüfte ohne eigene Mineralfüllung dagegen, die an der gefärbten Oberfläche ebenfalls die beschriebene Felderteilung hervorbringen und nach gleichem Gesetz, wenn auch weniger intensiv, die Farbverteilung beeinflussen, zeigen auf ihrer bloßgelegten Wandfläche Limonitabsatz. Dieser tritt in konzentrischen Ringen auf, parallel zum Schnitt der Klüft mit der Gerölloberfläche: Liesegangsringe. Solche Klüfte müssen wohl in dem Sinne als unpassierbar betrachtet werden, daß sie die wandernden Stoffe mindestens zum Teil abfangen und in sich ablagern. Das scheint ziemlich erklärlich, denn man kann sie wohl als eingesenkte Vergrößerung der Gerölloberfläche betrachten, und auf ihnen wird auch der Sauerstoff der Luft leichter, schneller und reichlicher dem ausziehenden Lösungsstrom entgegendiffundieren als in dem doch verhältnismäßig dichteren, wenn auch feinporösen Gestein. In ihnen wird auch zuerst und am tiefsten eindringend frische Kohlensäure und Sauerstoff führendes Wasser der Salzlösung entgegenkommen. Demnach ist also die Annahme berechtigt, daß keine Lösungen aus einer Scholle durch trennende Gänge oder Klüfte in die Nachbarscholle übertreten können.

Kann man die Entstehung der beschriebenen Färbungserscheinungen wie erwähnt an der Erdoberfläche in verhältnismäßig wenigen Jahren verfolgen, so liegt es nahe, für die im frischen Anstehenden der Kiesgruben beobachtete Färbung der Gerölle annähernd gleiche Entstehung anzunehmen, nur mit veränderter Intensität, verlangsamter Wirkung der Atmosphären und mit reichlich größerer zur Verfügung stehender Zeit. Der Umstand, daß sich unter sonst gleichen Verhältnissen diese Färbungen in den oberen Teilen der Aufschlüsse reichlicher und vor allem intensiver finden als in den tieferen, spricht auch dafür. Immerhin konnten in frischem Anstehendem bis etwa 10 m unter der Erdoberfläche typische Stücke beobachtet werden.

Von der Erdoberfläche bis in verhältnismäßig geringen Abstand über dem Grundwasserspiegel ist in grobporigen Gesteinen, und das sind alle die Lager der gefärbten Gerölle, in denen sie im Anstehenden beobachtet werden konnten, die Möglichkeit gegeben, sowohl für Luftaustausch wie auch für Wasserbewegung in die Gerölle und aus den Geröllen heraus, also alles was in Anlehnung an die Beobachtung an der Erdoberfläche verlangt werden kann.

Im Vorstehenden ist die Entstehung der besprochenen Färbungserscheinungen an der Erdoberfläche als beobachtet beschrieben, für die Zone zwischen Erdoberfläche und Grundwasserspiegel als recht wahrscheinlich dargestellt worden, es ist aber noch kein Beweis dafür geliefert worden, daß nicht ein ähnliches Ergebnis auch aus Vorgängen unter dem Grundwasserspiegel hervorgehen kann. Es erscheint jedoch unwahrscheinlich, daß bei den vielen bereits gemachten Beobachtungen sich keine entsprechenden Färbungen hätten durch irgend ein eigentümliches Merkmal von den dargestellten abscheiden lassen. Die eingangs erwähnten Absätze fremden Materials kommen hier natürlich nicht in Betracht. Im folgenden wird daher allgemein angenommen, die beschriebenen Eisenausschläge seien über dem Grundwasserspiegel entstanden.

„Eisenausschläge“ kann man die Erscheinung wohl kurz nennen in Hinsicht auf die Herkunft des färbenden Materiales aus dem Innern des Körpers unter äußeren Einflüssen und in Anlehnung an die bekannte Krankheitserscheinung.

Ist die angenommene Entstehungsweise richtig, so ist auch zu erwarten, daß die nötigen Voraussetzungen für die Entstehung von Eisenausschlägen bei uns auch in weiterem Umkreis vorhanden sind, wenn auch nicht immer eine so große Auswahl an geeigneten Gesteinen vorliegt. Eine Probe ergab mit erstaunlicher Leichtigkeit das Resultat, daß die Eisenausschläge in der typischen Form, wie sie eben aus dem Gebiet des alten Rheingletschers, Bodenseegegend und Hegau, behandelt worden sind, sich auch in den Schottern der Rheinebene finden, belegt von Basel bis in die Gegend von Herbolzheim; auch die jungen Schotter des Neckarschuttkegels bei Heidelberg lieferten schon beim ersten Besuch verhältnismäßig reichliche Belege; gleichfalls Isarschotter bei München. Ebenso konnten Eisenausschläge in reichlichen, zum Teil prächtigen Proben in tertiären Schottern nachgewiesen werden. Bis jetzt fanden sie sich überall, wo die angegebenen Voraussetzungen erfüllt schienen und vor allem eine geeignete Auswahl an Gesteinen vorlag. Wie schon angeführt, lassen vor allem Gerölle reichlich geklüfteter Gesteine die Eisenausschläge infolge der typischen Bilder, die sie darbieten, leicht erkennen, Muschelkalk und Jura bergen solche in ziemlicher Menge und liefern daher die entsprechenden Gerölle.

Ein Schritt weiter läßt uns verlangen, daß wir die Eisenausschläge auch auf anstehendem Gestein finden, wenn es gleichzeitig neben den sonst schon geforderten Eigenschaften mehr oder minder offene Klüfte zeigt, entsprechend den groben Poren der Kiese, und geschlossene Klüfte oder Gängchen, entsprechend jenen der Gerölle. In verschiedenen Stufen des Malm, besonders in den wohlgeschichteten Kalken, den Massenkalken zum Teil und den Plattenkalken, auch im Lias, wo die Davoei-Kalke besonders schöne Klüftung zeigen, und im Muschelkalk wurde die Erwartung erfüllt. Auf der Wand offener Klüfte scheiden die Tracen von Haarspalten oder Calcitgängchen nach dem angegebenen Gesetz verschieden stark mit Limonit gefärbte Flächen. Auch von diesen Eisenausschlägen ist nach den ganzen beobachteten Verhältnissen anzunehmen, daß sie über dem Grundwasserspiegel entstanden sind.

Wenn auch nicht mit aller Bestimmtheit für alle, so doch sicher für sehr viele Fälle geben uns Eisenausschläge Bericht über Einflüsse der Atmosphärrillen auf Gesteine, die über dem Grundwasserspiegel vor sich gegangen sind. Es ist nun wohl möglich, diesen Anhalt im Zusammenhang mit anderen Erscheinungen zur Festlegung der Geschichte geologischer Vorgänge zu benutzen. Darauf soll im folgenden kurz hingewiesen werden.

Bei Geröllen mit Eindrücken gehen nach den bisherigen wenigen Beobachtungen die Eisenausschläge ungestört über die vertieften Stellen hinweg. Die hier beobachteten Eisenausschläge sind also jünger als die Entstehung der Eindrücke und nach dem spärlichen vorliegenden Material erst entstanden, als das betreffende Nachbargeröll schon mehr oder minder weit entfernt worden war.

Nicht selten findet man Calcitkrusten auf den Geröllen, und ihr Altersverhältnis zu den Eisenausschlägen kann u. a. interessante Hinweise geben auf die Geschichte der betreffenden Kiesbank, da sich mindestens von einem Teil der Calcitkrusten mit ziemlicher Bestimmtheit nachweisen läßt, daß sie im Grundwasserspiegel selbst entstanden sind.

Eine Calcitkruste auf der Oberfläche eines mehr oder minder feinporösen Gerölles verhindert natürlich, soweit sie reicht, die Verdunstung; der ein- und ausziehende Wasser- bzw. Lösungsstrom geht nur von und zur freien Gerölloberfläche und ebenso wirkt nur außerhalb des abgedeckten Gebietes der Sauerstoff der Luft auf die lösungsgetränkte Oberfläche oder die Diffusion der Gase etwas unter sie in die Tiefe. Am Rand des Calcitfleckes häufen sich die Absätze der Salze, die nicht nur aus Räumen senkrecht unter der freien Oberfläche herkommen, sondern auch aus solchen unter dem Calcitfleck, und so findet sich häufig um einen solchen ein Hof von Eisenausschlägen, der am Rande des Fleckes große Intensität zeigt, die dann nach außen abnimmt. Unter dem Calcitfleck selbst ist die Gesteinsoberfläche unverändert, wie Abpräparieren der Kalkkruste und Untersuchung ihrer Unterfläche und der Oberfläche des Gerölles zeigen. Bei Material aus Lesehausen usw. deuten vielfach nur noch die charakteristischen Höfe der Eisenausschläge um eine frische Gerölloberfläche auf eine ehemals vorhandene Calcitkruste hin. Außerhalb der Calcitkruste und ihres Hofes zeigt die Gerölloberfläche die Eisenausschläge, wie es den sonstigen Eigenschaften des Gerölles nach dem Vorstehenden entspricht. Die Geschichte einer Kiesbank, die eine derartige Vereinigung von Calcithäuten und Eisenausschlägen auf ihren Geröllen führt, ergibt sich wie folgt: Ablagerung der Gerölle im oder nahe über dem Grundwasserspiegel, Entstehung der Calcithaut im Grundwasserspiegel, Entstehung der Eisenausschläge über dem Grundwasserspiegel, heutige Lage bei Beobachtung über dem Grundwasserspiegel. Wenn man von sonstigen Verhältnissen absieht, liest man daraus ein ständiges Sinken des Grundwasserspiegels, wenn die Beobachtung, wie meist, ziemlich hoch über dem Grundwasserspiegel gewonnen wurde.

Der andere vielfach beobachtete Fall: Die Calcitkruste überzieht die vollständig typisch ausgebildeten Zeichnungen der Eisenausschläge, ähnlich wie wenn wir heute das Geröll teilweise lakieren. Die Calcithaut, von der sich zeigen läßt, daß sie im Grundwasserspiegel entstanden ist, ist jünger als die Eisenausschläge. Daraus ergibt sich als Geschichte: Ablagerung des Gerölles unter oder doch nahe über dem Grundwasserspiegel, Bildung der Eisenausschläge über dem Grundwasserspiegel, Bildung der Calcitkruste im Grundwasserspiegel, gegebenenfalls weitere Bildung von Eisenausschlägen außerhalb der Calcitkruste über dem Grundwasserspiegel, heutige Lage bei der Beobachtung meist beträchtlich über dem Grundwasserspiegel. Somit liegt mindestens zweimal eine Veränderung in der Richtung der relativen Bewegung des Grundwasserspiegels bezüglich der betreffenden Kiesbank vor.

Ob diese so erschlossenen Schwankungen des Grundwasserspiegels im einzelnen Fall auf tektonische oder Erosionseinflüsse oder auf Klimaänderung zurückzuführen sind, läßt sich nicht sagen.

Eisenausschläge allein geben wenig Aufschluß über die Geschichte ihres Lagers; daß dieses schon etliche Zeit vor der heutigen Beobachtung über dem Grundwasser ansteht, ist ohnedies meist klar. Eisenausschläge zusammen mit anderen Beobachtungen (z. B. Calcithäute) lassen Schlüsse auf relative Bewegungen des Grundwasserspiegels zu. Aus diesen kann dann unter Benutzung weiterer Beobachtungen ein Bild der Klima-tektonischen oder Erosionsgeschichte der Gegend gewonnen werden. Spielen die beschriebenen Eisenausschläge auch im geologischen Geschehen keine bedeutende Rolle, so mag ihre Beobachtung doch da und dort, gewissermaßen als Indikatoren bestimmter Verhältnisse, zur Entzifferung der Geschichte unserer Heimat beitragen.

Über *Najas flexilis* Rostkov et Schmidt.

Von Dr. E. Baumann.

In den Mitteilungen der Bayerischen Botan. Gesellsch. zur Erforschung der heimischen Flora, IV. Bd. (1924), Nr. 4, pag. 29—32, berichtet Dr. H. Paul, München, über das subfossile Vorkommen von *Najas flexilis* Rostk. und Schmidt in Süddeutschland. Er konnte die hellbraun glänzenden Samen dieser Pflanze im Kirchseener Moor bei Grafting in einer ca. 30 cm dicken „Lebermudde“-Schicht in Menge nachweisen, und später im Steinhauserried bei Schussenried, ebenfalls in der Lebermudde. Eine dritte Fundstätte wurde durch Peter Stark (zur Entwicklungsgesch. der badischen Bodenseemoore, in Ber. d. Deutsch Bot. Ges. [1923], Bd. XLI, Heft 9, pag. 372) namhaft gemacht, die er im Heidelmoos bei Wollmatingen, wiederum in der Ledermudde, gefunden hatte. Die Samen wurden zuerst als zu *Najas minor* All. gehörend bestimmt und später ihre Zugehörigkeit zu *N. flexilis* festgestellt.

H. Paul nimmt an, daß „diese heute in Süddeutschland ausgestorbene Wasserpflanze“ zu einer Zeit, als die Lebermudde in den zahlreichen offenen Gewässern abgelagert wurde, sehr verbreitet war. Er sucht nach Ursachen, „denen die Pflanze erlag“, obwohl es durchaus nicht an Stellen in den noch offenen Gewässern des Voralpenlandes fehle, die denen im fennoskandinavischen Verbreitungsgebiet ähnlich sind, und faßt seine Untersuchung in folgenden Satz zusammen: „Es ergibt sich aus dem Vorhergehenden, wenn auch die Funde bisher noch spärlich sind, daß *Najas flexilis* bald nach dem Verschwinden der Gletscher in der borealen Zeit in den zahlreichen Seen des Voralpenlandes auftauchte, sich in der atlantischen Zeit hier erhielt und wahrscheinlich in der subborealen, die infolge ihrer stärkeren Trockenheit eine raschere Verlandung der Gewässer verursachte, erlosch (von mir gesperrt! E. B.).“

Nun hätte sich H. Paul seine sehr problematischen und in diesem Fall ganz ungültigen Hypothesen wohl ersparen können, wenn er sich etwas genauer in der Literatur umgesehen hätte. Ich habe nämlich *Najas flexilis* am badischen Unterseeufer (Bodensee) beim Gehrenmoos oberhalb Hegne im August 1907 in rezentem Zustand aufgefunden, und zwar reichlich, zugleich mit der ebenfalls seltenen *Najas minor*. Schon 1905 entdeckten Prof. Nägeli, Prof. Glück und ich diese Art am schweizerischen Unterseeufer bei Ermatingen. Die Pflanze war allerdings neu für die Schweiz und für Süddeutschland wie überhaupt für den größten Teil von Mitteleuropa. In meiner Arbeit: *Vegetation des Untersees (Bodensee)*, Stuttgart, 1911, die Herrn Dr. H. Paul doch sicherlich zugänglich war, habe ich *Najas flexilis* auf Seite 161—164 ausführlich beschrieben und ihre Hauptmerkmale gegenüber der ihr ähnlichen *N. minor* illustriert. Zuerst publizierte ich sie 1908 in Heft XVIII der Thurgauischen Naturf. Gesellsch., ebenfalls mit einer ausführlichen Diagnose. Im weiteren wurde das Vorkommen von *Najas flexilis* im Untersee-Bodensee badischer- und schweizerseits, in folgenden Abhandlungen erwähnt: Schinz & Keller, *Flora der Schweiz*, 3. Aufl. I. Teil (1909), pag. 28, und ebenda 4. Aufl., I. Teil (1923), pag. 24, sowie II. Teil, kritische Flora, 3. Aufl. (1914), pag. 17. Ferner: R. Lauterborn, die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms, I. Teil (Sitzungsber. d. Heidelberger Akademie der Wissenschaften; mathem.-naturw. Klasse, Abt. B [1916], pag. 45; R. Lauterborn, die Vegetat. d. Oberrheins (Verhandlungen der naturhistor.-medizin. Ver. zu Heidelberg. N. F. 10. Bd., 4. Heft [1910], pag. 491 und 499); F. Hermann, *Flora von Deutschland und Fennoskandinavien*. Leipzig [1912], pag. 44. Weit aus die meisten dieser Publikationen wären Herrn Dr. H. Paul zugänglich gewesen, wenn er sich die Mühe gegeben hätte, sie zu konsultieren.

Neuerdings (1923) wurde *Najas flexilis* von meinem Freunde, Apotheker W. Koch in Zürich, in einem Altwasser des Rheins bei Rüdlingen unterhalb Schaffhausen nachgewiesen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1919-1925

Band/Volume: [NF_1](#)

Autor(en)/Author(s): Spitz Wilhelm

Artikel/Article: [Über Eisenausschläge auf Geröllen. \(1925\) 358-364](#)