

Über rot gefärbte postglaziale Böden im Gebiet des Oberrheins.

In Südwestdeutschland werden nicht selten rot, gelbrot oder braunrot gefärbte Bodenschichten beobachtet, die aus der Verwitterung ursprünglich nicht rot gefärbter Gesteine hervorgegangen sind.

Für postglaziale derartige Böden erscheint eine genaue zeitliche Festlegung ihrer Entstehung besonders wünschenswert. Denn diese Rotfärbungen stehen in engem Zusammenhang mit dem Allgemein- und Bodenklima, das den Verwitterungsvorgang beeinflußt hat. Während die oberste Bodenschicht in unserem Gebiet überall eine charakteristische Braunfärbung zeigt, ist sie in den trockeneren und wärmeren Mittelmeerländern deutlich rot gefärbt. Es liegt nahe, für die Bildung fossiler roter oder rötlicher Böden in unseren Breiten ein wärmeres und trockeneres Bodenklima anzunehmen, als es heute herrscht.

Die Fälle, in denen sich die Bildungszeit roter Bodenschichten durch archäologische Begleitfunde näher festlegen läßt, sind nicht gerade häufig. Über eine neue derartige Beobachtung soll hier im Zusammenhang mit den älteren berichtet werden.

Durch einen unmittelbar am Nordfuß des Kaiserstuhls östlich von Endingen beginnenden, weit nach Norden ziehenden, etwa 2 m tiefen Graben wurden die obersten diluvialen und darüber alluviale Schichten angeschnitten. Die Staatliche Denkmalpflege für Ur- und Frühgeschichte Badens hat die Funde und Fundschichten untersucht¹.

Es fanden sich hier, allerdings nur stellenweise, in 2 m Tiefe frische, im ganzen hellgrau gefärbte würmeiszeitliche Rheinschotter der Niederterrasse, darüber eine bis 1,20 m mächtige Ablagerung von hellgelbem, kalkreichem Rheinschlick, der nach unten hin stark sandig war (Schicht a der Abb. 1). Er hat eine auffallend lößähnliche Farbe; seine Struktur ist aber, und dies zeigt sich vor allem, wenn er völlig ausgetrocknet ist, weniger gleichmäßig als die des Lößes. Der Korngrößenaufbau ist ebenfalls anders. Eine im Kopeckyschen Schlammapparat ausgeführte Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Fraktion I (< 0,01 mm Ø):	41,8%
Fraktion II (0,01—0,05 mm Ø):	48,3%
Fraktion III (0,05—0,1 mm Ø):	2,6%
Fraktion IV (0,1 — 2 mm Ø):	7,3%

Während bei Löß und Lößlehm Fraktion II etwa das Doppelte von I ausmacht, sind sie hier etwa gleichstark vertreten. Auch fanden sich kleine Konkretionen mit eigenartig rauher und unregelmäßiger Oberfläche, wie sie im Löß nie vorkommen.

An einer Stelle des Grabens enthielt der in einer Tiefe von 0,80 m bis zur Grabensohle (2 m) aufgeschlossene Rheinschlick in 1,85 bis 1,95 m Tiefe eine Einlagerung, die an zertrümmerten Molluskenschalen außerordentlich reich

¹ H. Stoll (Freiburg i. Br.) bin ich für die Hinzuziehung während der Bergung der Funde und mannigfache Hilfe zu Dank verpflichtet. Ebenso G. Kraft (Freiburg i. Br.), der mir die Funde und Grabungsberichte aus den Akten des Museums für Urgeschichte zur Verfügung gestellt hat.

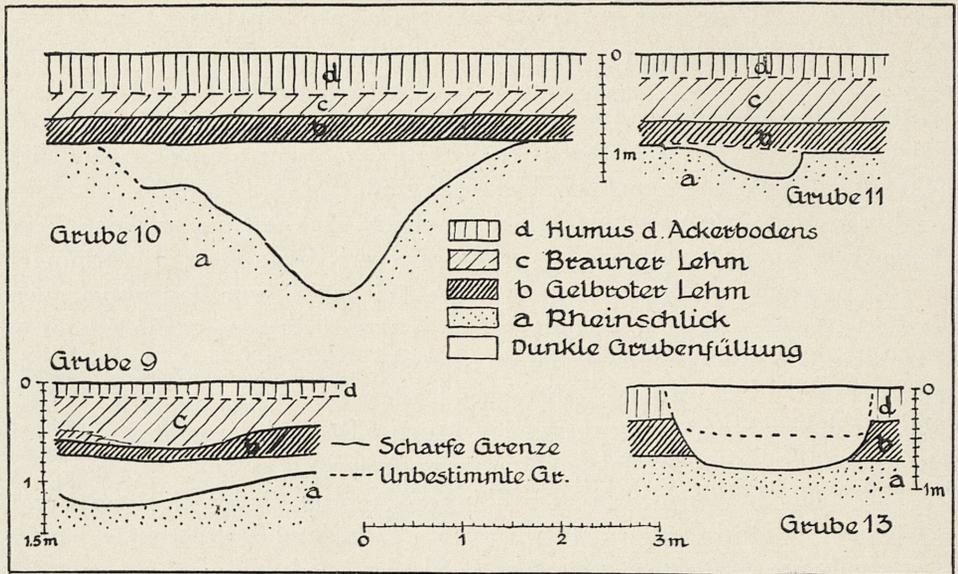


Abb. 1. Schichtprofile prähistorischer Gruben von Endingen a. K.

M. etwa 1:75.

war und auch eine stattliche Anzahl ganzer Gehäuse lieferte. Folgende Arten waren bestimmbar:

1. *Vitrea crystallina* Müll.
2. *Euconulus trochiformis* Mont.
3. *Fruticicola hispida* L.
4. *Arianta arbustorum* L.
5. *Clausilia parvula* St.
6. *Clausilia dubia* Drap.
7. *Graciliaria corynodes* Held.
8. *Succinea oblonga* Drap.
9. *Vallonia costata* Müll.
10. *Abida secale* Drap.
11. *Vertigo parcedentata* Sdbgr.
12. *Columella edentula* Drap. f. *columella* G. v. M.
13. *Orcula dolium* Drap. f. *plagiostoma* Sdbgr.
14. *Pupilla muscorum* Müll.
15. *Galba truncatula* Müll.
16. *Paraspira leucostoma* Mill.
17. *Gyraulus gredleri* Gredl.
18. *Pisidium obtusale* C. Pfr.

Nr. 1 bis 14 sind Landschnecken, 15 bis 18 Wassermollusken.

Die Landschnecken stellen einen Ausschnitt aus der Fauna der letzten Eiszeit dar. Es ist der gleiche artenarme, aber individuenreiche Bestand, den man im jüngeren Löß des Kaiserstuhls, also einer hochglazialen Ablagerung, häufig findet. Massenhaft ist nur *Fruticicola hispida*, zahlreich *Succinea oblonga* und *Pupilla muscorum*. *Succinea oblonga* tritt nicht so häufig in der im Löß gewöhnlichen Form *elongata* Sdbgr. wie in einer gedrungenen Form auf,

deren Windungen durch eine sehr tiefe Naht voneinander getrennt sind. Auf eiszeitliches Klima weisen *Orcula dolium* f. *plagiostoma*, *Columella edentula* f. *columella*, *Vertigo parcedentata* und *Abida secale* in einer kleinen Kümmerform hin. Die Fauna dieses Schlicks hat also eiszeitliches Alter; aus geologischen Gründen kann nur die letzte Eiszeit in Frage kommen.

Die Wassermollusken sind ausnahmslos Bewohner seichter, teilweise stagnierender Gewässer, wohl eines kleinen Tümpels. In seiner Umgebung kann nur, dies lehren die Landschnecken, eine Decke aus niedrigen Pflanzen bestanden haben. Nichts deutet auf Strauch- oder Baumwuchs hin.

Wir setzen die Bildung des Rheinschlicks in die Phase der letzten Eiszeit, in der die akkumulierende Tätigkeit des Rheins bereits stark erlahmt war, so daß er nur noch feinsandiges Material, aber keine Gerölle mehr transportieren konnte.

Über dem Schlick lag eine schwach, aber deutlich gelbrot gefärbte Schicht stark verlehnten Materials, die mit Salzsäure nur schwach brauste (Schicht b). Sie hatte 15 bis 35 cm Mächtigkeit. Beim Abgraben erwies sie sich als sehr fest und zäh. Nach dem Austrocknen war sie als einzige von zahlreichen Rissen durchzogen. All dies deutet auf einen hohen Gehalt an kolloidaler Tonsubstanz hin.

Ihr folgt eine rein braun gefärbte Schicht c von 20 bis 40 cm Stärke, die ebenfalls nur wenig Karbonate enthält, aber weit weniger fest und zäh ist.

An der Oberfläche liegt die mehr graubraune Humusschicht des Ackerbodens (d), in ebenfalls 20–40 cm Stärke.

Die Schichten b, c und d bestehen aus Material, das vom Kaiserstuhl her aus den beiden in der Nähe ausmündenden Tälchen Schambach und Erletal oder unmittelbar von den an die Ebene anstoßenden Lößhängen im Lauf der letzten Jahrtausende ganz allmählich dem diluvialen Schlick aufgelagert worden ist. In unmittelbarer Nähe des Gebirgsfußes (an der Landstraße Riegel—Endingen) enthält die braune Schicht c unten zahlreiche vorgeschichtliche, oben vorgeschichtliche und mittelalterliche Scherben. Auch die gelbrote Schicht b lieferte vorgeschichtliche Scherben, allerdings in geringerer Zahl. Weiter im Norden, wo die Neigung des Bodens noch geringer wird, finden sich die Scherben nicht mehr oder nur noch sehr selten.

Das Alter der rötlichen Lehmschicht ließ sich dadurch ermitteln, daß der Graben eine ganze Anzahl vorgeschichtlicher Gruben angeschnitten hatte, die auf Grund ihres archäologischen Inhalts datierbar waren.

Die rote Lehmschicht ging unverkennbar über die dunkle Füllung der fünf bandkeramischen Gruben 7–11 hinweg². Ihre Auflagerungsfläche war im allgemeinen völlig eben; nur über der Grube 9 erschien sie schwach eingesenkt. Diese Gruben waren also völlig oder größtenteils ausgefüllt, als die Auflagerung des roten Lehms einsetzte. Zwischen ihr und der Besiedlung durch die Bandkeramiker muß also eine nicht unbeträchtliche Zeitspanne liegen.

Bei einer anderen neolithischen Grube, Nr. 6 des Grabungsberichtes, ging der rötliche Lehm ohne deutliche Abgrenzung in die Füllung hinein und über

² Ich benutze zur Bezeichnung der Gruben die im Grabungsbericht von H. Stoll angewendeten Nummern.

sie hinweg. Die im dunkeln Grubeninhalt gefundenen Scherben gehören nach Form und Verzierung dem Endneolithikum an. Zu dieser Zeit hatte also die Bildung des rötlichen Lehms bereits eingesetzt.

Eine obere Zeitgrenze wird durch Grube 13 gegeben, die in den rötlichen Lehm und den darunterliegenden Schlick deutlich eingeschnitten ist. Diese Grube lieferte hallstattzeitliche Scherben, aus Hallstatt C oder D. Damals hatte also die Bildung des roten Lehms bereits aufgehört; es herrschte Braunverwitterung, die bis zur Gegenwart anhält. Denn der braune Lehm ging über eine latènezeitliche Grube (Nr. 1) und eine weiter nördlich durchschnittene römische Straße hinweg und enthielt, wie schon oben erwähnt wurde, in seinem südlichsten Teil zahlreiche mittelalterliche Scherben.

Wir stellen zunächst fest, daß hier, am Nordfuß des Kaiserstuhls, seit dem Ende des Neolithikums eine nicht unbeträchtliche Materialanhäufung erfolgt ist. Sie beträgt in 2,50 m nördlichem Abstand von der unmittelbar am Nordfuß des Kaiserstuhls entlang ziehenden Landstraße Riegel-Endingen 1,85 m, in 20 m Abstand noch 1,50 m und in 70 m Abstand 0,90 m. Im Innern des Gebirges haben die nachneolithischen Auflagerungen noch weit bedeutenderes Ausmaß erreicht. Hier sind Mächtigkeiten von 3–4 m öfters beobachtet worden. In seinen engen Tälern mußten sich diese Abgleit- und Abschwemmassen aufstauen, während sie sich am Fuß des Gebirges mehr flächenhaft ausbreiten konnten. Doch nimmt hier ihre Mächtigkeit nach außen hin rasch und erheblich ab.

Zweitens muß hier betont werden, daß vor der Zeit der Bandkeramik am Nordfuß des Kaiserstuhls keine derartige Materialanhäufung stattgefunden hat. Alle bandkeramischen Gruben sind in den würmeiszeitlichen Rheinschlick eingeschnitten, und die im wesentlichen bronzezeitliche rote Lehmschicht liegt dem Schlick nahezu unmittelbar auf. Wir sehen den Grund für diese auffallende Erscheinung in der Veränderung der Pflanzendecke, die seit dem Ende des Neolithikums erfolgt ist. Während der atlantischen Zeit, in die der Hauptteil des Neolithikums fällt, hatte in der Ebene und in den niedrigen Gebirgslagen der Eichenmischwald seine stärkste Entwicklung erfahren. Sein dichtes Unterholz und seine üppige Krautvegetation waren der Abtragung und dem Transport, also auch der Auflagerung von erdigem Material, gleichermaßen ungünstig. Mit der Besiedlung des Gebietes durch den Neolithiker begann die Auflichtung des Waldes und mit der Ausbreitung des Ackerbaues eine flächenhafte Entblößung des Bodens in der Ebene und an den Hängen, die offenbar erst gegen Ende des Neolithikums ein beträchtliches Ausmaß annahm. Jetzt erst war eine Umlagerung des leicht beweglichen Lösses und Schlickes von den höher liegenden Stellen zu den tieferen hin in größerem Umfang möglich geworden.

Wir vermissen aber nicht nur die Auflagerung von Material aus der Zeit vor dem Ende des Neolithikums, sondern auch alle Spuren der tiefgründigen Verwitterung, die den Schlick in den langen Jahrtausenden erfaßt haben muß, die zwischen seiner Ablagerung und der neolithischen Besiedlung verfloßen sind. Dies deutet auf eine erhebliche Abtragung in der ausklingenden Würmeiszeit und dem frühen Postglazial hin.

Die geologischen Bedingungen für eine kräftige Abtragungstätigkeit waren durchaus gegeben. E. Oberdorfer ist 1934 auf Grund seiner pollenanalytischen Untersuchungen in der nördlichen Rheinebene zwischen Mannheim und Karlsruhe zu dem Ergebnis gekommen, daß die Bildung des Rheinhochufers und die Eintiefung der Rheinaue sehr weit zurückliegt, vielleicht schon in subarktischer, spätestens aber in borealer Zeit erfolgt ist. Damals schon hatte sich der Rhein in die von ihm aufgeschüttete Schotterebene wieder eingeschnitten. Es muß dieser Periode also eine Zeit vorausgegangen sein, in der er die Sand- und Schlickmassen abgetragen hatte, die den Schotter überall, im Gebiet des nördlichen Kaiserstuhlvorlandes mindestens mehrere Meter hoch, bedeckten. Durch die Eintiefung des Rheins in diese leichtbewegliche Decke wurde auch die Erosionstätigkeit seiner seitlichen Zuflüsse stark belebt, und es setzte auch zu beiden Seiten der damaligen Aue eine lebhafte Ausräumung und Abtragung ein. Im gegenüberliegenden Elsaß sind größere Reste dieser Schlickdecke erhalten geblieben als auf badischer Seite. Hier ist die Decke nur im nördlichen Kaiserstuhlvorland zwischen Sasbach, Niederhausen und Riegel noch flächenhaft geschlossen. Daß aber auch hier die Erosion gewirkt hat, ergibt sich daraus, daß dieses Gebiet in ein unregelmäßiges Gewirr von niedrigen Hügeln und Rücken, Mulden und Tälchen zerlegt ist. Seine vorgeschichtliche Besiedlung lehrt, daß die Zerschneidung im wesentlichen vor dem Neolithikum beendet war³. Das gleiche beweisen neolithische Funde für die Kiesebene südlich des Kaiserstuhls. Hier ist aber neuerdings auch ein unzweifelhaft mesolithisches Werkzeug entdeckt worden, ein winziges Jaspismesserchen mit abgedrücktem Rücken, das ich 1938 hart am Hochgestade des Rheins am Franzosenweg bei Niederrimsingen aus der grauen Füllung undatierbarer Gruben ausschlämpte. Demnach muß die Abtragung der Schlickdecke mindestens vor dem Ende des Mesolithikums erfolgt sein⁴.

Bei der Abtragung der Schlick- und Sanddecke des nördlichen Kaiserstuhlvorlandes handelte es sich um Bodenbewegungen in einem Gelände von sehr geringer Neigung. Hier wirkt die Erosion um so kräftiger, je dünner oder lückenhafter die Pflanzendecke ist. Auch diese muß also in den Bereich der Erörterung gezogen werden.

Über den Pflanzenwuchs, der nach der letzten Eiszeit in der Rheinebene geherrscht hat, sind wir durch eine pollenanalytische Arbeit E. Oberdorfers⁵ gut unterrichtet. Er hat im Elsaß, genau gegenüber dem nördlichen Kaiserstuhlvorland, das Flachmoor von Ohnenheim untersucht.

Die Moorbildung begann dort im Bühlstadium der letzten Vereisung. Damals, während der trocken-kalten Klimaperiode des Arktikums, war die Landschaft offene Tundra, in der vielleicht einzelne Birken und Kiefern standen. Ihr folgten im Subarktikum Kiefernwälder, die gegen Ende dieser Periode von der Hasel und den Komponenten des Eichenmischwaldes durchsetzt waren. Dieser trat in der borealen Zeit seine Herrschaft an.

³ R. Lais, Schau-ins-Land 61, 1934.

⁴ Im Jahre 1934, als noch kein mesolithischer Fund von der Niederterrasse bekannt war, glaubte ich die Abtragung des Schlicks in nachmesolithische Zeit setzen zu müssen.

⁵ Zeitschr. f. Bot. 30, 1937.

Wir erkennen, daß in der arktischen Periode die Rheinebene noch baumlose Tundra oder parkartig offene Landschaft war, in der sich die Erosion kräftiger auswirken konnte als später. Vor allem muß in der Eichenmischwaldzeit des Boreals eine dichte Pflanzendecke der Verfrachtung des Bodens erheblich stärkeren Widerstand geleistet haben als früher. Auch von dieser Seite her wird also die Vermutung gestützt, daß die Zerschneidung der Schlickdecke bereits in spätglazialer oder frühpostglazialer Zeit erfolgt sei.

Die Feststellung der Bildungszeit des rotgelben Lehms, die durch die Endinger Funde möglich war, wird durch frühere Beobachtungen an zwei anderen Stellen bestätigt und ergänzt.

Bereits im Jahre 1930 hatte ich bei der Ausgrabung in einer Höhle am Isteiner Klotz in der äußersten Südwestecke Badens in einer postglazialen Schichtenfolge⁶ einen rotbraunen Lehm gefunden, der Scherben der Urnenfelderstufe lieferte. Er war von einer braunen Lehmschicht überlagert; unter ihm folgte zunächst ebenfalls brauner Lehm, dann eine graue neolithische Kulturschicht, die dem Michelsberger Kreis angehört, dann weißer Sintergrus, schließlich eckiger Kalkschutt, dessen Zwischenräume mit gelbem, schwach sandigem Lehm ausgefüllt waren; diese Schicht lieferte Kulturreste des Azilio-Tardenoisens. Nach Entfernung der Karbonate zeigte auch dieser mesolithische Lehm leichte Rotfärbung. Ich habe im Jahre 1932 die Rotfärbungen auf einen Gehalt an rotem Lehm zurückgeführt, der als feinsten Staub von außen her in die weit offene Höhle eingeweht wurde, also von Böden stammen mußte, die damals die Oberfläche des Kieses und Sandes in der Umgebung der Höhle bedeckten. Es mußte also, und das ist in diesem Zusammenhang besonders wichtig, während oder kurz vor der Urnenfelderzeit außerhalb der Höhle Rotverwitterung geherrscht haben; denn aus geologischen Gründen konnte die Auswehung einer älteren, etwa borealen Schicht nicht in Frage kommen. Während der Besiedlung der Höhle durch den Neolithiker hatte diese Roterdebildung noch nicht stattgefunden, denn die neolithische Schicht zeigte keinerlei Rotfärbung. Die Bildung des roten Lehms erfolgte demnach zwischen dem Neolithikum der Höhle und dem Ende der Urnenfelderstufe.

Eine dritte derartige Beobachtung stammt aus einem Hohlweg des westlichen Kaiserstuhls, von der Luschtelgasse bei Oberrotweil⁷. Hier lag ein neolithisches Skelett unmittelbar über einer aus Löß hervorgegangenen, stark verlehnten rotbraunen Kulturschicht, die durch eine braune, weniger stark verlehnte Schicht vom liegenden Löß getrennt war. Die in der Kulturschicht gefundenen Scherben gehören dem spätesten Neolithikum an. Hier zeigt sich also, daß die Entstehung eines roten Verwitterungsbodens bereits vor dem Ende des Neolithikums eingesetzt hatte. Daß sich die Rotfärbung nicht über die Kulturschicht hinaus nach oben hin fortsetzte, ist damit zu erklären, daß die darüber liegenden, über 2 m mächtigen Massen nicht an Ort und Stelle entstanden, sondern umgelagertes Lößmaterial sind, das in feuchtem, teigartigem Zustand vom seitlichen Gehänge abgeglitten ist.

⁶ R. Lais, Fortschr. d. Geol. u. Palaeont. 11, 1932.

⁷ R. Lais, Bad. Fundber. 3, 1933/36, 115 ff.; Bad. Geol. Abhandlungen 6, 1934.

Sehr wichtig sind die Tatsachen, daß der jüngere Löß, der hier die Unterlage bildet, keine autochthone Verwitterungsdecke trägt und erst vom Neolithikum an eine Auflagerung von Material stattfand. (Denn wir dürfen auch den unter der roten Lehmschicht liegenden braunen Lehm unbedenklich als neolithisch ansehen.)

Es hatte sich demnach in den langen Zeiträumen, die zwischen der Ablagerung des jüngeren Lößes und dem Neolithikum verflossen sind, eine Verwitterungsdecke nicht bilden können, weil ständig Abtragung stattfand, oder es ist eine während des Postglazials irgendwann einmal gebildete Verwitterungsschicht später wieder völlig entfernt worden. Erst im Neolithikum setzte dann der entgegengesetzte Vorgang, Anhäufung von Material, und damit auch die Bildung einer Verwitterungsschicht an Ort und Stelle ein.

Diese Feststellungen decken sich bis ins einzelne mit den Beobachtungen, die bei Endingen gemacht werden konnten, und verleihen ihnen damit ein erhöhtes Gewicht. Insbesondere lehren sie, daß die Ursachen nicht örtlich beschränkt, sondern über ein größeres Gebiet wirksam gewesen sind.

Die Ergebnisse der drei Untersuchungen mögen hier in einer schematischen Übersicht zusammengestellt sein:

Ausbildung der Schichten	Isteiner Klotz	Oberrotweil a. K.	Endingen a. K.
Brauner Lehm			Humus des Ackerbodens Mittelalterl. Scherben Röm. Straße Latène-Gruben Hallstatt C-Gruben
Gelbroter oder braunroter Lehm	Scherben der Urnenfelderzeit	Endneolith. Grab	Endneolith. Grube
Brauner Lehm			
Verschiedenartige ältere Schichten; Am Isteiner Klotz: Sintergrus Rötlichgelber lehmiger Kalkschutt Rheinsand und Rheinkies	Neolith. Kulturschicht (Michelsberger Kreis) Azilienkulturschicht		Bandkeramische Gruben

Wir sehen, daß bereits vor dem Ende des Neolithikums die Bildung rötlich gefärbten Verwitterungslehms einsetzte. Die Bandkeramik von Endingen und das Neolithikum der Höhle am Isteiner Klotz fallen noch nicht in diese Zeit. Der Phase der Rotverwitterung gehören die spätneolithischen Funde von Endingen und Oberrotweil und die urnenfelderzeitlichen von Istein an.

Demgemäß umfaßt sie die Zeit vom späten Neolithikum bis zur spätesten Bronzezeit. In der Hallstatt C- oder D-Zeit herrscht keine Rotverwitterung mehr. An ihre Stelle ist Braunverwitterung getreten, die durch alle Kulturstufen bis zur Gegenwart anhält.

Wir führen diese Rotverwitterung auf die Auswirkung eines Klimas zurück, das trockener war als das heutige. Damit stehen wir in Übereinstimmung mit den auf Grund anderer Tatsachen gewonnenen allgemeinen Anschauungen über das Klima der Bronzezeit.

Wenn diese Rotverwitterung aber eine derartige, für ein weites Gebiet gültige Ursache hat, dann ist es verwunderlich, daß sie bisher nicht häufiger beobachtet wurde.

Dies hat seinen ganz einfachen Grund darin, daß die später unter einem feuchteren Klima erfolgte Braunverwitterung die ältere Rotfärbung in den meisten Fällen zerstört hat. Sie ist nur da erhalten geblieben, wo sie durch Auflagerung neuer Erdschichten vor späterer Umwandlung geschützt war. Dies trifft für die Höhle am Isteiner Klotz, für die Kulturschicht der Luschtelgasse und die rötliche Lehmschicht von Eendingen gleichermaßen zu.

Rotgefärbte Böden postglazialen Alters sind im Gebiet der südlichen Rheinebene gar nicht selten.

Als Verwitterungsprodukt der Niederterrassenschotter, gleichviel ob diese aus Schwarzwälder oder alpinem Material bestehen, schalten sie sich zwischen diese und die braune oberflächliche Verwitterungsschicht ein. Vor allem auf der Hart, der mittleren Rheinebene südlich von Kolmar und vom Kaiserstuhl, ist sie auffallend rostrot gefärbt und in vielen Kiesgruben und anderen Einschnitten feststellbar. Es ist vielleicht kein Zufall, daß dieses Gebiet mit dem Teil der Rheinebene zusammenfällt, der auch heute wegen des tiefen Grundwasserstandes und der außergewöhnlich geringen Niederschlagsmenge die trockensten Böden trägt. Im Vorland des Isteiner Klotzes, vor allem auf elsässischer Seite, hat vor vielen Jahren E. Kraus⁸ auf diese roten Verwitterungsprodukte, von ihm als Blutlehm bezeichnet, aufmerksam gemacht und ihre Entstehung einer postglazialen Wärmezeit zugeschrieben. Er hat sie im Niveau der obersten Niederterrasse bei Mülhausen und auch auf tieferen Terrassen festgestellt, aber mangels prähistorischer Beweismittel eine nähere Datierung nicht vornehmen können.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch in der Rheinebene südlich des Kaiserstuhls die groben Schotter am Ende der Niederterrassenzeit mit feinem Sand und Schlick überlagert waren. Reste dieser Decke sind an mehreren Stellen beobachtet worden.

Auf Blatt Hartheim-Ehrenstetten der Geologischen Spezialkarte von Baden erwähnen G. Steinmann und F. Graeff⁹ „ganz flache, selten über 1 m hoch aufragende Erhebungen, die aus einem sehr sandreichen Kies oder seltener aus fast ganz geröllfreiem Sande bestehen“. Auf der linksrheinischen Niederterrassenfläche zwischen Kolmar und Mülhausen bildet kalkreicher Rhein-

⁸ Geognost. Jahreshfte 34, 1921.

⁹ Erläuterungen zu Blatt Hartheim-Ehrenstetten d. Geolog. Spezialkarte von Baden (1897).

schlick noch recht ausgedehnte Decken über dem Schotter¹⁰. Eine 2,50 m starke Schlickmasse liegt nördlich Bamlach, unmittelbar westlich der Bahnlinie, in etwa 250 m Höhe. Sie gehört einer gut ausgeprägten Terrasse an, die sich bis zu etwa 25 m Höhe über den Rheinspiegel erhebt. Der Schlick lieferte eine reiche Molluskenfauna durchaus eiszeitlichen Gepräges.

Bereits im Jahre 1929 hatte ich aus der Lage der Höhlen im Gebiet des Isteiner Klotzes den Schluß gezogen, daß dort die Niederterrasse ursprünglich um mehrere Meter höher hinaufgereicht haben mußte, als die von mir in der Höhle über dem Isteiner Friedhof gefundenen Schotter dartun, daß sich also der Rhein bereits wieder in seine Schotterebene eingeschnitten haben mußte, ehe sich diese Höhle bilden konnte. Später folgte dann die Einlagerung der Schotter und des mit Korallenkalkbrocken vom Höhlendach vermischten Sandes, und schließlich die des lehmigen Kalkschuttes, in dem sich das Azilien fand¹¹.

Daraus ergibt sich in völliger Übereinstimmung mit den Ausführungen über das Kaiserstuhlgebiet, daß die Abtragung der Schlickdecke in spätglaziale bis frühpostglaziale Zeit zu setzen ist. Die den Kies überlagernde, aber nie von Schlick bedeckte rote Verwitterungsschicht kann natürlich erst später gebildet worden sein. Wir weisen sie der borealen Wärme- und Trockenzeit zu. Die Mächtigkeit und lebhaft rotgefärbte „Blutlehms“ sprechen sehr dafür, daß er einer späteren, etwa der subborealen Trockenzeit nicht zugeschrieben werden darf. Wenn wir ihn für boreal halten, dann stehen wir in Übereinstimmung mit E. Kraus, der ihn auch auf tieferen, jedoch nicht den tiefsten Stufen der Niederterrasse gefunden hat. Denn diese Terrassen können, wie aus den Darlegungen über die Bildungszeit des Rheinhochgestades hervorgeht, z. T. sehr wohl in borealer Zeit entstanden sein.

Außerhalb der oberrheinischen Ebene habe ich eine rotgefärbte Verwitterungsschicht postglazialen Alters in der Umgebung von Schaffhausen beobachtet.

An der Straße Herblingen—Thaingen sah ich 200 m westlich der Zementfabrik folgendes durch die Verbreiterung der Straße frisch angeschnittene Profil:

Unter dem etwa 0,10 m starken dunkelgraubraunen Waldboden lag eine zunächst schwach gelblichrot, dann stärker rostgelb gefärbte Verlehmungszone, die nach unten rostbraune Farbe annahm. In 0,90 m Tiefe folgte mit messerscharfer Grenze eine hellgraue würmeiszeitliche Moräne, die in ungleicher Mächtigkeit den anstehenden Malmkalk überlagerte.

Die rot gefärbte Verlehmungsschicht ist hier leider durch prähistorische Funde nicht datiert. Die den letzten Rückzugsstadien des Rheingletschers entsprechende Moräne läßt nur den Schluß zu, daß sie postglazial ist. Die scharfe Grenze, mit der die Moräne oben abgeschnitten ist, deutet aber darauf hin, daß der Bildung des roten Lehms eine Periode der Abtragung vorausgegangen war, daß dieser also nicht unmittelbar nach der Ablagerung der Moräne entstanden sein kann. Immerhin bleibt hier der zeitlichen Einweisung noch ein weiter Spielraum.

¹⁰ R. Lais, Bull. Soc. d'Hist. Nat. Colmar 43, 1937.

¹¹ R. Lais, Bad. Fundber. 2, 1929/32, 97 ff.

Diese Ausführungen möchten dazu anregen, daß auch in anderen Gebieten auf rötlich gefärbte Bodenschichten mehr als bisher geachtet und im Zusammenhang mit prähistorischen oder geologischen Befunden versucht werde, ihre Entstehung zeitlich festzulegen. Dann würde die noch offene Frage beantwortet werden können, ob innerhalb Deutschlands die klimatische Ursache dieser besonderen Bodenbildung auf die Südwestecke beschränkt war oder ein größeres Gebiet umfaßt hat.

Freiburg i. Br.

Robert Lais.

Beiträge zur Kenntnis der prähistorischen Bergkristallindustrie aus Mähren.

Die Bergkristallindustrie, ein farbiges Oppositum zur Obsidianindustrie, bildet eine ganz spezielle Gruppe der vorzeitlichen Steinindustrien. Bergkristall¹ wurde schon im Paläolithikum gesammelt² — es ist bekannt, um nur die wichtigsten Funde zu erwähnen, daß Bergkristallindustrie eine wichtige Rolle in der ceylonischen protolithischen Weddalienskultur³ spielte und daß von den paläolithischen Bergkristallartefakten das bekannteste das schöne Lorbeerblattstück aus der Dordogne von P. Givenchys Funden⁴ ist —, aber viel häufiger wurde Bergkristall erst in den jüngeren prähistorischen Steinkulturen verwendet⁵; so wurde z. B. sehr häufig das Bergkristallmaterial in der mixoneolithischen Eridukultur⁶ und in der kubanischen Kultur⁷ sowohl zur industriellen Fabrikation als auch zu der von Zierstücken benutzt. Es ist schade, daß die prähistorische Bergkristallindustrie bis heute einer systematischen Bearbeitung entbehrt⁸.

Auch unsere Archäologie in Mähren kann zu dieser Frage zwei Beiträge hinzufügen.

1. Zu den wenig bekannten mährischen paläolithischen Höhlenstationen gehört die sog. „Žitnýhölle“, Gem. Babice, Bez. Brünn-L., im Josefstale, südöstlich von Kiritein in der mittleren Partie des mährischen Karstes. Es ist eine 8 m lange Höhle mit einem 3 m hohen und 1,50 m breiten Eingang, der sich im Innern bis auf 4 m verbreitert⁹; in der Höhle, wo schon im Jahre 1883 Forstmeister Žitný und Oberförster Heintz für das Wiener Museum

¹ K. Hintze, Handbuch der Mineralogie 2 (1915) 1266. 1325. 1542.

² Vgl. H. Obermaier, Eberts Reallex. 4, 304.

³ C. S. Seligman, Man 8, 1908, 113; O. Menghin, Weltgeschichte der Steinzeit (1931) 107.

⁴ Vgl. P. de Givenchy, Bull. Soc. Préhist. Franç. 20, 1923, 166 ff.

⁵ Vgl. z. B. Eberts Reallex. 1, 428; 3, 7. 8. 10; 4, 304. 366; 7, 323; 10, 93. 104; 12, 393. 396. 399. 404. 439; 13, 95. 106. 115; O. Menghin a. a. O. 107. 331. 333. 455.

⁶ O. Menghin a. a. O. 331. 333.

⁷ A. a. O. 455; dazu G. G. MacCurdy, The Coming of Man (1932). Auf der Einführungstabelle wird die paläolith. Kristallindustrie aus Abri des Merveilles bei Castel Merle bei Sergeac in der Dordogne vorgeführt.

⁸ So z. B. auch W. Deecke, Die mitteleuropäischen Silices (1925) 2f., der dieses Material nur kurz streift.

⁹ M. Kříž, Jahrb. d. Geolog. Reichsanstalt 42, 1892, 556; M. Kříž-Flor, Koudelka, Průvodce do mor. jeskyní 2, 1902, 63 (als Nummer 1), nach den Mitt. d. Sektion f. Höhlenkunde. 1883 (als Höhle Nr. 4).