

Über Glazialerscheinungen in der Rhön.

Von Dr. H. Philipp in Greifswald.

Gelegentlich seiner letzten Arbeit über die Beziehungen der Phonolithe zu den Basalten in der Rhön erwähnt Bücking¹⁾ am Südabhang des Pferdkopfes, also des südwestlichen Ausläufers der Wasserkuppe, „eine auffallende über 100 m breite und bis zu 10 m tiefe schüsselförmige Einsenkung“²⁾, und eine „weiter westlich gelegene etwas kleinere und nach Süden hin offene Senke“ und weiterhin sagt er: „welche Bedeutung den beiden Vertiefungen am Südabhange des Pferdkopfes und einer ähnlichen Senke am Nordabhange des Berges zukommt, ist noch nicht erkannt“. Diese eigenartigen muldenförmigen Vertiefungen liegen an einer sehr charakteristischen Stelle, die jedem Besucher der Wasserkuppe auffallen muß, wenn er sich dieser von Süden entweder durch das Guckaital oder über die Eube nähert.

Die Wasserkuppe (vgl. Fig. 1), die westliche Abzweigung der „Langen Rhön“ ragt mit zwei Ausläufern, dem Pferdkopf (872,4 m) und der Eube (814,3 m), zangenförmig in das westliche Vorland, die „kuppenreiche Rhön“, hinein. Zwischen diesen beiden Vorsprüngen ist mit steilen Rändern das zirkusartige kurze Tal eingesenkt, in dessen unterem Teil dicht vor der Ausmündung der Guckaihof liegt. Aus dem Verlauf der Isohypsen erkennt man im Kartenbild, wie vom Guckai aus das Terrain sowohl gegen den Pferdkopf als auch gegen die Eube mit ziemlich gleichem, mäßigem Böschungswinkel ansteigt, um dann im letzten Stück beiderseits mit einer Steilwand zu enden, die an der Eube ca. 20—30 m am Pferdkopf ca. 40—60 m mißt. Diese Steilwand ist besonders am Pferdkopf schon aus der Ferne deutlich an dem

¹⁾ H. Bücking: Über die Phonolithe der Rhön und ihre Beziehungen zu den basaltischen Gesteinen. Sitz.-Ber. d. Kgl. Pr. Akad. d. Wissenschaften 1907, XXXVI, S. 676.

²⁾ Abgebildet, aber undeutlich wiedergegeben von Gumbel, Geologie v. Bayern. Kassel 1894, S. 667.

lage nicht erwarten kann. Am Fuße dieser beiden Steilwände liegen nun jene eigenartigen flachschüsseligen Gebilde, und zwar an der Eube in prinzipiell ähnlicher Weise entwickelt wie am Pferdkopf. Das Niveau beider Einmuldungen ist charakteristischerweise annähernd das gleiche, im Mittel ca. 780—800 m. Daß diese Übereinstimmungen nicht dem Zufall zugeschrieben werden können, liegt auf der Hand; zudem treten andere Merkmale hinzu, die deutlich auf die gleiche Ent-



H. Philipp phot.

Fig. 2. Der Südadhang des Pferdkopfes (872,4 m) mit den Kare, von der Eube aus gesehen.

stehungsweise hindeuten und keinen Zweifel daran lassen, daß wir es hier mit echten *K a r e n* zu tun haben.

Die Kare des Pferdkopfes. Zum näheren Verständnis dieser Kare bedarf es einer kurzen Erörterung über den geologischen Aufbau des Gipfels. Ich folge hierbei B ü c k i n g¹⁾, der an Hand einer Zeichnung eine detaillierte Beschreibung entwirft. Fig. 3 gibt diese Skizze mit Fortlassung der für die Karbildung unwesentlichen Details und mit einer kleinen Abweichung wieder.

Der Hauptsache nach liegen am Pferdkopf über braunen und roten weichen Basaltuffen zunächst kugelförmig abgesonderter Basalt

1) A. a. O. S. 674—678.

und darüber, die Spitze des Pferdkopfes bildend, Phonolith. Das ganze System fällt schwach gegen Westen zu ein. Wichtig sind vor allem die Tuffe, die dicht unter dem Hauptgipfel als rotes, nach B ü c k i n g 15 m mächtiges Band schon von weitem deutlich sichtbar sind. Sie verschwinden gegen Westen unter einer Schutthalde¹⁾; noch weiter (ca. 200 m) westlich treten dann in etwas tieferem Niveau unterhalb der charakteristischen Phonolithnase graue und braune, ca. 10 bis 15 m mächtige hornblendereiche Tuffe auf. Diese sind nach B ü c k i n g²⁾ als die Fortsetzung oder als ein Äquivalent des roten Tuffs anzusehen. Nach meiner Beobachtung ist eher anzunehmen, daß der ziegelrote Tuff (a₂ von B ü c k i n g) über dem grauen und braunen Tuff liegt. Dies entspräche einmal den Verhältnissen auf der Nordseite des Pferdkopfes, wo „grauer Brockentuff und darüber ein ziegelroter Tuff, dem a₂ vom Südabhang vergleichbar“³⁾, ansteht.

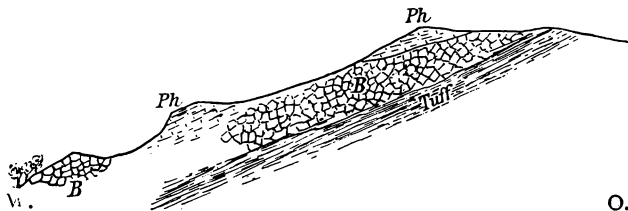


Fig. 3. Profil durch den Pferdkopf, z. T. nach Bücking. Maßstab ca. 1:7500.
B = Basalt, Ph = Phonolith.

Ferner ist nicht anzunehmen, daß auf die kurze Strecke von 200 m sich die petrographische Beschaffenheit des Tuffes in seiner ganzen Mächtigkeit so stark ändert. Die Gesamtmächtigkeit beider Tuffe ist nicht genau zu bestimmen, da im einen Fall das Liegende der roten, im anderen Falle das Hangende der braunen Tuffe nicht aufgeschlossen ist. Im Minimum dürfte aber die Mächtigkeit auf 30 m anzuschlagen sein, wenn nicht auf 40—45 m. B ü c k i n g bringt nun den braunen liegenden Tuff mit einem Brockentuff in Zusammenhang der über dem Wäldchen am Westabhang des Pferdkopfes anstehen soll (vgl. die Abbildung bei B ü c k i n g); danach müßten also, wie auch aus seiner Abbildung ersichtlich, die Tuffschichten westwärts wieder ansteigen. Das Küppchen zwischen Wald und Phonolithkuppe, das B ü c k i n g als Brockentuff einzeichnet, besteht aber nach meiner Beobachtung nicht daraus, sondern im wesentlichen aus Basalt, der allerdings stellen-

1) Vgl. hierzu die Originalskizze bei Bücking, S. 674.

2) A. a. O. S. 676.

3) A. a. O. S. 676.

weise dicht mit Einschlüssen von Basalt und Phonolith erfüllt ist. Im unteren Teil des Kuppchens ist der Basalt säulig abgesondert und direkt über dem Wäldchen dünnplattig. Nur an der östlichen Abdachung des Kuppchens gegen den Phonolithkopf zu stecken einige größere stark verwitterte Blöcke von breccienartigem Aussehen im Rasen; vielleicht sind aber auch diese nur stark verwitterter sehr einschlußreicher Basalt; möglicherweise gehören sie auch zu der Breccie, die B ü c k i n g dicht daneben einzeichnet, die ich selbst aber aus Zeitmangel nicht verfolgt habe. Jedenfalls hat das ganze Kuppchen nichts mit dem braunen Hornblendetuff zu tun. Dieser dürfte somit im gesamten Pferdkopf gleichmäßig gegen Westen einfallen und wird

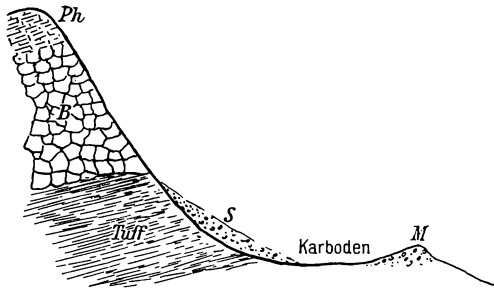


Fig. 4. Schnitt durch die östliche Kar am Pferdkopf. ca. 1:2000.
Ph = Phonolith, B = Basalt, S = junger Schutt, M = Moräne.

entweder von dem einschlußreichen Basalt durchbrochen oder er unterlagert diesen.

Am Fuße der vorzüglich aufgeschlossenen Pferdkopfwand liegt direkt unterhalb des Hauptgipfels (872,4) das besterhaltene östliche Kar (vgl. Fig. 2). Dies stellt sich als eine flach tellerförmige Einsenkung dar mit einem Durchmesser von ca. 100 m. Von seinem tiefsten Punkte steigt das Terrain ganz flach gegen die Ränder an und diese fallen talwärts steil nach außen (Fig. 4). Die Basis des Karbodens liegt etwa bei 800 m, der südliche Außenrand ca. 5—10 m höher. Letzterer besteht aus losem Blockmaterial, und zwar entsprechend dem Aufbau des Pferdkopfes aus überwiegenden Basaltblöcken und wenigen Phonolithbrocken. Es hat den Anschein, als ob unterhalb des Walles am Außenrand Kugelbasalt anstehe; dies ist aber wenig wahrscheinlich, da dieser dann unter dem Tuff liegen müßte, der nach B ü c k i n g die älteste Eruptivbildung des Pferdkopfes ist¹⁾. Der Blockrand

¹⁾ Die Entscheidung ob anstehend oder nicht, ist insofern schwierig, als unter den losen Blöcken des Randwalles solche bis 3 m Durchmesser vorkommen und der Randwall selbst stark überwachsen ist.

verflacht sich in halbkreisförmigem Verlauf gegen Osten; auf der Westseite dagegen entwickelt er sich zu einem mächtigen breiten Blockwall, der sich gegen die Steilwand hinauf zieht und sich hier mit den rezenten Absturzmassen vereinigt. Das Innere der flachen Schüssel ist sehr charakteristischer Weise im wesentlichen frei von herabgestürzten Blöcken. Bergstürze können unmöglich das Blockmaterial in dieser auffallend kreisförmigen Anordnung gelagert haben. Noch viel weniger ist aber daran zu denken, daß etwa Menschenhände das Innere der Schüssel von den zum Teil kolossalen Blöcken gereinigt und letztere seitlich aufgetürmt hätten. Der rückwärtige Teil des Karbodens ist von dem jungen Nachsturzmateriale der Steilwand überschüttet, das auf der Zeichnung (Fig. 4) etwas zu stark zum Ausdruck kommt. Die roten Tuffe erscheinen am Fuße der Steilwand und verschwinden unter der Schutthalde. Da aber ihre Mächtigkeit, wie oben erwähnt, auf mindestens 30 m zu veranschlagen ist, so dürfte der ganze Karboden in die weichen Tuffe eingesenkt sein. Auf die prinzipielle Bedeutung dieser Tuffe für die Karbildung komme ich erst nach Besprechung des zweiten weiter westlich gelegenen Kars.

Dieses wird durch den breiten Blockwall von dem östlichen Kar getrennt. Wie auch aus der Karte ersichtlich, liegt es etwa 20 m tiefer als jenes und dementsprechend sein tiefster Punkt bei 780 m. Im Innern ist sein Bau komplizierter wie der des Ostkars, die Ausmündung ist keine einheitliche; zudem wird die Anlage durch eine alte Wegböschung durchschnitten. Außerordentlich charakteristisch ist aber wiederum die steile Rücklehne und der nach außen steil geböschte aus mächtigen Basaltblöcken aufgetürmte Wall, der das Kar nach Südwesten abschließt. Es ist nun von besonderem Interesse; daß der Boden dieses Kars gleichfalls in die Tuffe eingesenkt ist; denn unterhalb des Außenwalles treten die liegenden braunen, Hornblendereichen Tuffe zutage; die roten hangenden Tuffe müssen also gerade im Niveau des Karbodens liegen. Somit fällt die tiefere Lage des westlichen Kares zusammen mit dem Einfallen der Tuffe gegen Westen. Hiermit ist aber gleichzeitig die Erklärung der Karbildung im Richterschen Sinne gegeben, nämlich daß man zur Karbildung „die Voraussetzung einer schon vorhandenen Einsenkung niemals entbehren“ kann¹⁾; denn es ist schwerlich eine günstigere Vorbedingung für die erste Anlage einer solchen Nische zu denken wie die weichen mürben Tuffe. Hatte erst einmal in diesen sich eine Nische und ein Firnfleck gebildet, so war

¹⁾ Ed. Richter: Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen. Peterm. Mitt. Erg. Bd. XXIX. 1901. S. 4.

wiederum durch die petrographische Beschaffenheit der Rückwand die günstigste Bedingung für die Weiterentwicklung des Kars gegeben; denn die über den Tuffen liegenden Basalte neigen in besonders hohem Maße zu kugeligter Absonderung und brechen infolgedessen mit großer Leichtigkeit nach, sobald ihre Unterlage sich lockert. Nur durch diese beiden besonders glücklichen petrographischen Vorbedingungen ist die Ansiedelung der Kare auf der Südseite des Pferdkopfes also der am wenigsten geeigneten Position erklärlich, sowie die Herausschaffung so beträchtlicher Schuttmengen, wie sie in den Randwällen und den gleich zu besprechenden abwärts führenden Blockwällen aufgehäuft sind. Ähnlich wie an dem von Richter¹⁾ als Musterbeispiel angeführten Kjedel wird hier an der Wasserkuppe ein kleiner Berggrutsch die erste Veranlassung zur Ansiedelung des Kargletschers gegeben haben. Daß ein Hineinströmen der Firnmassen von oben her stattgefunden haben könnte, ist bei der Schmalheit des Pferdkopfkammes (ca. 50—100 m) völlig ausgeschlossen. Kürzlich hat Martin Schmidt²⁾ bei der Bearbeitung der Kare von Freudenstadt im Schwarzwald auf die Abhängigkeit der Kare von dem petrographischen Charakter einer bestimmten Zone hingewiesen; dort liegt entsprechend über mürben tonigen wasserreichen Schichten des unteren Buntsandsteinkonglomerates der zur Bildung senkrechter Abstürze neigende Hauptbuntsandstein und M. Schmidt hat verschiedentlich betont³⁾, daß das Niveau der Kare wechseln muß mit dem Niveau der Sandsteinplatte, als des für die Karansiedelung günstigsten Horizontes.

Die Kare der Eube. Diese liegen, wie schon erwähnt, fast in der gleichen Höhe wie am Pferdkopf (zwischen 750 und 800 m). Infolge der gegen West und Süd geschützten Lage konnte sich hier an der Eube ein größerer Kargletscher entwickeln.

Das Gesamtkar (s. Fig. 1 u. 5) wird durch einen nach außen scharf ausgeprägten Längsrücken, der auch auf der Photographie deutlich hervortritt und, soweit ich beobachten konnte, aus anstehendem Gestein besteht, in zwei Hauptkare, ein östliches und ein westliches, zerlegt, die gegen die Rückwand im Zusammenhang miteinander stehen. Blockpackungen auf dem oberen Teil des Längsrückens sind wohl als Mittelmoräne aufzufassen. In sich sind die Eubekare kompliziert gebaut,

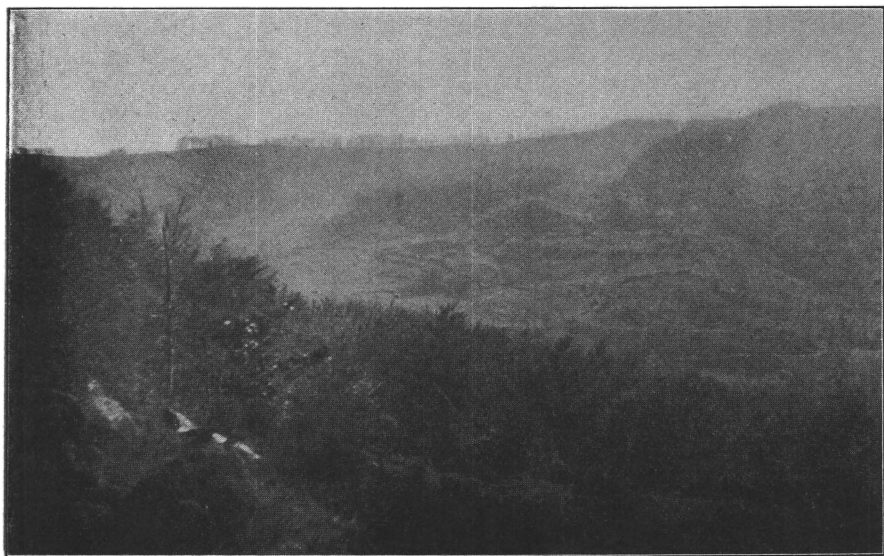
1) A. a. O. S. 2, 3, 5.

2) M. Schmidt: Über Glazialbildungen auf Blatt Freudenstadt. Mitt. geol. Abt. d. Kgl. württ. Stat. Landesamt, S. 15—16.

3) A. a. O. S. 15 und 29.

da jedes Kar verschiedene Etagen zeigt, die auf der Karte aber nicht deutlich zum Ausdruck kommen. Das westliche Kar läßt einen recht guten obersten, ebenen Karboden erkennen und auch im östlichen Kar ist der oberste Boden ziemlich vertieft und von einem Blockwall umgeben. Leider ist hier oben alles stark überrollt und bewachsen; zudem ließ die Kürze der Zeit keine eingehende Untersuchung zu.

Die Anlagebedingungen für die Kare der Eube scheinen ganz die gleichen zu sein wie am Pferdskopf; denn B ü c k i n g¹⁾ gibt an, daß



Philipp phot.

Fig. 5. Die Kare an der Eube von NW gesehen. Im Hintergrunde links das Ostkar, rechts das Westkar; zwischen beiden (im Bilde etwas dunkler) der Längsriegel²⁾.

in etwa 800 m ein dem kugeligen Basalt des Pferdskopfes entsprechender Basalt Tuffe und phonolithführende Breccien bedecke.

Die Eubekare bieten ein gutes Beispiel für das Emporsteigen „in mannigfaltigen gerundeten Stufen und Terrassen zu den Karwänden empor“³⁾, durch die der Boden des Gesamtkars eine geneigte Lage erhält; nur möchte ich diese Stufenbildungen hier an der Eube eher als Rückzugsstadien ansprechen.

¹⁾ A. a. O. S. 682.

²⁾ Die Photographie Fig. 5, ist nicht sehr günstig, da die Karbildungen wegen des Sonnenstandes von der Seite her aufgenommen werden mußten.

³⁾ Ed. Richter a. a. O. S. 8.

Blockwälle außerhalb der Kare. Es bleiben ganz eigenartige Wälle zu besprechen, die sich sowohl im Anschluß an die Kare des Pferdkopfes wie an die der Eube finden. So liegt am Ausgang des westlichen Eubekares eine Blockpackung, die sich zungenförmig ca. 100—150 m weit abwärts senkt, einer Gletscherzunge vergleichbar. Sie entspricht der Außenmoräne des westlichen Kars, die sich infolge des Zusammenrückens des nordwestlichen Eubeausläufers und des Längsriegels hier nicht halbkreis-, sondern zungenförmig entwickelte. Am Ausgang des östlichen Eubekars ist die Endmoräne nicht so deutlich; dagegen zieht sich von hier bis fast zum Guckaihof hinunter eine Blockzone, die zum Teil die Flanken und die untere Fortsetzung des Längsriegels bedeckt. Ganz analoge Blockpackungen finden sich unterhalb des Pferdkopfes, hier aber noch deutlicher als Wälle angeordnet. Sie ziehen sich von den Karen bis unterhalb des Guckaihofes hinunter und sind namentlich im unteren Teil nach Art schmaler Seitenmoränen ausgezogen. Unterhalb des Pferdkopfes habe ich drei solcher konvergierender Blockwälle schematisch in das Kärtchen eingezeichnet¹⁾. Diese Wälle bedürfen einer genauen Untersuchung und Kartierung. Man könnte an drei Möglichkeiten denken. Entweder sind von den Karen ursprünglich kleine Hängegletscher bis in die Tiefe vorgestoßen und haben die Wälle als Seitenmoränen angehäuft oder es sind Stirn- oder Seitenmoränen derselben Gletscher, die bei gleichmäßigem Rückschmelzen des Gletschers sich in diesen langgestreckten Formen auftürmten. Eine dritte Möglichkeit ist die, daß wir es hier mit den Endmoränen eines großen Kargletschers zu tun haben, der die ganze Basis des Guckaitales erfüllt hat. Der Guckaihof selbst liegt nämlich inmitten einer mächtigen Endmoräne, die das Guckaital gegen Westen abschließt. Mit diesem Moränenwall vereinigen sich die vorerwähnten Wallzüge und das Ganze bildet einen Abschluß des Tales in einer Breite von 200—300 m. Hierzu tritt, als am weitesten vorgeschobene Moränenbildung, der westlichste Blockwall, der genau quer zum Tale steht, also parallel mit der innersten Moräne direkt oberhalb des Guckaihofes. Dieser Außenwall fällt steil nach Westen gegen das sich hier sofort verbreiternde Tal ab. Seine Basis liegt bei ca. 650 m; im tieferen Niveau dürften keine Glazialbildungen mehr vorhanden sein.

Die Bildung eines größeren basalen Gletschers gibt zugleich die beste Erklärung für die so auffallend zirkusähnliche Gestalt des Guckaitales²⁾.

¹⁾ Wahrscheinlich ziehen sich diese Wälle bis dicht unter die Kare.

²⁾ Von älteren Autoren (vgl. C. C. v. Leonhard: Die Phonolithberge der Rhön. Ztsch. f. Min. 1827) wurde das Guckaital als Krater angesehen.

Von dessen Endmoränen aus zogen sich dann die Gletscher in die höher gelegenen kleinen Kare nach Norden und Süden zurück.

Ob sich auch noch in den östlichen Teilen des Guckaizirkus Spuren solcher Rückzugskare finden, konnte ich nicht näher untersuchen¹⁾. Jedenfalls sind dort keine auch nur annähernd so charakteristisch wie am Pferdskopf und an der Eube entwickelt. Darüber, daß die Blockwälle unten am Guckaihof echte Moränenwälle sind, kann meines Erachtens in Verbindung mit den übrigen Erscheinungen kein Zweifel bestehen. Glaziale Schrammen, das mag hier erwähnt werden, habe ich nicht beobachtet; ihre Erhaltung ist bei den leicht anwitternden Basalten auch völlig ausgeschlossen. An Bergstürze ist wegen der gesetzmäßigen Anordnung nicht zu denken. Vor allem hätten diese zunächst die oberen Kare überschütten müssen, die ja gerade frei von Schutt sind.

* * *

Fragt man sich nun, wie ist es, ganz abgesehen von der günstigen petrographischen Lage, hier in der Rhön zur Bildung solcher beträchtlichen, glazialen Erscheinungen gekommen, während wir sie aus dem annähernd gleich hohen Thüringer Wald, der doch einen viel ausgedehnteren Gebirgszug darstellt, bisher nicht kennen, so ist zunächst an die außerordentlich günstige Lage der mittleren Rhön, also des Wasserkuppengebietes zu denken. Dieses liegt völlig frei gegen Südwesten mit steilem Anstieg; weithin ist in dieser Richtung kein Gebirge vorgelagert, das die Niederschlagsmenge beeinträchtigt, während umgekehrt die Rhön dem Thüringer Wald einen Teil der Regenwinde aus Südwesten abfangen muß. Diese günstige Lage wird durch die allgemeinen klimatischen Verhältnisse wirksamst unterstützt. Lepsius²⁾ sagt hierüber: „Das Klima ist in den Bergen der Rhön weit rauher, als es ihrer Lage im mittleren Deutschland entspricht: im Winter entladen eisige Nordstürme ungemein große Schneelasten, im Sommer gehen oft heftige Gewitter und Hagelschläge nieder; im Frühling sind Nachtfröste häufig, im Herbst erscheinen dichte kalte Nebel und fällt frühzeitig Schnee.“ Günstigere klimatische Bedingungen können wir wohl in Mitteldeutschland für Glazialbildungen nicht erwarten. Vergleicht man ferner die Höhenlage mit der anderer unbestrittener Vorkommen, so möchte ich hier zunächst den Schwarzwald zum Vergleich heranziehen. In der Freudenstadter Gegend liegen die tiefsten Kare bei 670, 640, ja sogar bei 580 m, also noch etwas tiefer

¹⁾ Da die Beobachtungen am Pferdskopf und an der Eube gelegentlich einer allgemeinen geologischen Orientierungstour durch die Rhön gemacht wurden, so standen mir nur zwei Tage zur genaueren Untersuchung zur Verfügung.

²⁾ R. Lepsius, Geologie von Deutschland I, S. 360.

als die untersten Moränenwälle am Guckai. Im Schwarzwald ist M. Schmidt¹⁾ zu dem Resultat gekommen, daß diese Kare wegen ihrer guten Erhaltung zwar ihre jetzige typische Form während der letzten Eiszeit erhalten haben, daß ihre Anlage aber wegen der tiefen Position in die Zeit der Hauptvereisung fällt. Wir sind also völlig berechtigt, auch die tiefen Moränen am Guckai, die mit einer Höhenlage von 650—680 m den Karen der Freudenstadter Gegend entsprechen, mit der Hauptvereisung in Zusammenhang zu bringen, während wohl die in ihrer Frische fast modellartigen Kare am Pferdskopf und der Eube der letzten Vereisung zuzurechnen sind, da sie in deren Firngrenze²⁾ (ca. 800—850 m) noch hineinragen.

Es ist wohl zu erwarten, daß man im Gebiet der Wasserkuppe, vielleicht auch noch in anderen Teilen der Hohen Rhön glaziale Spuren auffinden wird. In den letzten Jahren ist dem Nachweise glazialer Bildungen in den deutschen Mittelgebirgen vielfach mit einem gewissen Mißtrauen begegnet worden, und zwar mit Recht, da sich eine ganze Reihe solcher Erscheinungen, namentlich aus tieferen Niveaus, nachträglich als pseudoglazial erwiesen haben. Erst kürzlich sind von Göttinger³⁾ diese Erscheinungen im Zusammenhang einer Kritik unterzogen worden. Göttinger kommt zu dem Resultat⁴⁾, daß „sichere Spuren einer Vergletscherung in Lothringen, in der Haardt, im Odenwald, Spessart, Taunus, vogtländischen Bergland, Thüringerwald, im schwäbischen und fränkischen Ober- und Unterland“ fehlen. Unzweifelhafte glaziale Bildungen, unter denen die Kare eine hervorragende Stellung als Beweismittel einnehmen, kennen wir aber innerhalb der deutschen Mittelgebirge aus den Sudeten, dem Erzgebirge, Böhmerwald, Schwarzwald und Harz. Zwischen diesen, fast äquidistant von den vier letztgenannten, liegt die Rhön. Ich glaube, daß gerade im Hinblick auf diese zentrale Lage der Rhön dem Nachweise echter Glazialerscheinungen eine gewisse Bedeutung zukommt. Wenn es gelingt, weitere glaziale Spuren in der Rhön aufzufinden und für die Firngrenze der Maximalvereisung sowie für die Rückzugsetappen der letzten Vereisung sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, dann muß die Rhön das wertvolle Mittelglied für eine vergleichende Übersicht der Glazialerscheinungen in den östlichen und westlichen deutschen Mittelgebirgen bilden.

1) A. a. O. S. 28.

2) Ebenda S. 21. Vgl. auch J. Partsch: Die Eiszeit in den Gebirgen Europas zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgebiet. Geogr. Ztschr. X. 1904. S. 657—665.

3) G. Göttinger: Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Geogr. Abh. Bd. IX. 1907. S. 70—102.

4) A. a. O. S. 100.