

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	55	S. 365 – 390	1 Abb.	2 Kart.	Freiburg, 1965
-----------------------------------	----	--------------	--------	---------	----------------

Glazialgeologische Untersuchungen im Hochschwarzwald (Feldberg-Bärhalde-Kamm)

von

Egbert Haase, Freiburg i. Br.

Mit 1 Abbildung und 2 Karten

Inhaltsübersicht

I. Einführung	366
II. Die glazialen Ablagerungen und Formen	368
1. Der Sattel beim Caritashaus	368
2. Der Hochkopf	369
3. Der Sattel zwischen Hochkopf und Bärhalde	370
4. Die Bärhalde	372
5. Der Paß an der Farnwitte	377
6. Der Höhenzug von der Farnwitte bis zum Äulemer Kreuz	379
III. Das Bild der Vereisung im Untersuchungsgebiet unter besonderer Berücksichtigung der Transfluenzen	381
1. Die Verhältnisse im gesamten Bereich	381
2. Die Verhältnisse am Sattel zwischen Hochkopf und Bärhalde (Diskussion der Arbeit von R. GERMAN, 1961)	384
3. Das Alter der Transfluenzen	386
IV. Schriftenverzeichnis	388
V. Kartenverzeichnis	390

Z u s a m m e n f a s s u n g

In der vorliegenden Arbeit wurden zunächst die glazialen Ablagerungen und Formen im Bereich des Feldberg-Bärhalde-Kammes beschrieben und kartographisch dargestellt. Wichtigstes Ergebnis dabei waren — in Bestätigung und Ergänzung von Angaben E. LIEHLS — **G e s c h i e b e f u n d e a u f d e n h ö c h s t e n P ä s s e n** des Höhenzuges bis dicht unter die Gipfel desselben.

Auf diesen Geschiebefunden basiert die Annahme von Transfluenzen aus dem Menzenschwander Tal in Nachbartalbereiche über alle Pässe des Feldberg-Bärhalde-Kammes zwischen Caritashaus und Äulemer Kreuz und vermutlich kurzfristig auch

über die Bärhalde hinweg (höchste bekannte Transfluenz des Schwarzwaldes!).

Damit in Zusammenhang mußte eine vorübergehende Verlagerung der Eisscheide angenommen werden.

Das Alter der Transfluenzen wurde kurz diskutiert und mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als würmzeitlich angesehen.

Eine Arbeit von R. GERMAN (1961), die sich speziell mit der Transfluenz am Hochkopf beschäftigt, wurde behandelt und die darin vertretene Ansicht von einer N-S-Richtung dieser Transfluenz angefochten.

Insgesamt konnte also den Vermutungen E. LIEHLS bezüglich der Transfluenzen erstmals feste Form gegeben werden, während die Ansicht R. GERMANs vom Verfasser widerlegt werden mußte.

I. Einführung

Das Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit befindet sich auf der Ostabdachung des Südschwarzwaldes (siehe Abb. 1).

Von der höchsten Erhebung des Schwarzwaldes, dem Feldberg (1492,7 m), zieht hier in südöstlicher Richtung ein Höhenzug über den Seebuck (1448,2), den Hochkopf (1308,1), die Bärhalde (1318,2), den Klingelefelsen (1276,0), den Kapellenkopf (1275,1) und den Silberfelsen (1277,0) zur Schnepfhalde (1281,7) hin und trennt das obere Wiesental und das Menzenschwander Tal von den Talbereichen des Seebaches, der Haslach und des Schluchsees.

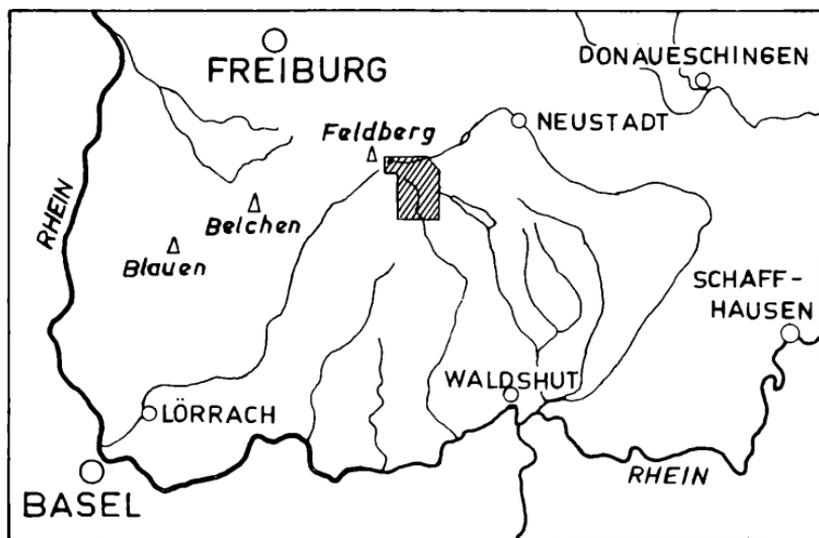


Abb. 1: Lageskizze des Untersuchungsgebietes

Ein Teil dieses Höhenzuges, dem als Haupteinzugsbereich für weite Gebiete des Südschwarzwaldes und als wichtige Wasserscheide besondere Bedeutung zukommt, ist Gegenstand der vorliegenden glazialgeologischen Untersuchung. Wir werden im folgenden diesen Höhenzug, der sich aus einer Reihe von Einzelerhebungen von durchweg mehr als 1250 m Höhe und dazwischenliegenden Sätteln, die fast alle ein Niveau von 1200 m nicht unterschreiten, zusammensetzt, der Kürze halber „Feldberg-Bärhalde-Kamm“ nennen.

In diesem Teil des Höhenzuges — nämlich vom Paß beim Caritashaus bis zum Paß beim Äulemer Kreuz — besteht der Untergrund fast ausschließlich aus Bärhaldegranit, der von zahlreichen Quarzporphyr- und Granitporphyr-gängen durchzogen wird, von denen aber auf den vorhandenen Kartenunterlagen (E. LIEHL, 1945—1950, und R. METZ & G. REIN, 1958) nur erst wenige erfaßt sind. Beim Caritashaus quert die „Gneis“/Granit-Grenze in N-S-Richtung den Kamm. Man kann sie in einem Aufschluß beim Punkt $r = 29270$, $h = 02670$ hinter dem Caritashaus beobachten.

Die „Gneise“ setzen sich im Arbeitsgebiet aus den verschiedensten Varietäten zusammen, die im Handstück nur sehr schwer oder gar nicht zu unterscheiden sind. Diese Unterschiede spielen jedoch für die Beurteilung der glazialen Verhältnisse praktisch keine Rolle, weshalb sie auch in der vorliegenden Arbeit sowie in der Karte 3 nicht herausgestellt werden und der Kürze halber immer nur von Gneisen schlechthin gesprochen wird.

Die Einheitlichkeit des geologischen Untergrundes in diesem Gebiet ist für die Kartierung glazialer Relikte sehr unvorteilhaft. Das dürfte wohl neben der Unwegsamkeit des Geländes mit ein Grund dafür sein, daß Glazialbeschreibungen für diesen Raum fast völlig fehlen, wenn man von der geologischen Manuskriptkarte von E. LIEHL (1945—1950) absieht sowie von der Arbeit von R. GERMAN (1961), die aber lediglich die Depression zwischen Hochkopf und Bärhalde unter dem speziellen Gesichtspunkt einer Gletschertransfluenz behandelt. Sonst ist der Höhenzug nur in großräumigeren Arbeiten miterwähnt worden, und zwar immer nur in bezug auf seine „Kar“-Bildungen. Aber auch diese sind immer nur als solche erwähnt, aber nie beschrieben worden. Im übrigen gehen alle Angaben bezüglich der „Kare“ auf STEINMANN und HUBER zurück. Da aber gerade über die Kare vom Verfasser gesondert berichtet wird, sollen sie bei der nun folgenden Beschreibung außer acht gelassen werden. Es kommt uns also hier lediglich auf Moränen, Erratika, Gletscherschliffe u. ä. an.

Auf diese Phänomene und insbesondere auf Geschiebe hatte man aber bislang nicht geachtet. Sie waren in diesen höchsten Regionen kaum zu erwarten, und folglich hatte man sie hier auch nicht gesucht. Als erster fand

Da bei den Rechts- und Hochwerten die beiden ersten Ziffern fast immer die gleichen waren (nämlich $r = 34$ $h = 53$), wurden sie in diesen Fällen bei den Angaben im Text fortgelassen.

aber E. LIEHL (1945—1950) dann doch Geschiebe auf dem Höhenzug und nach ihm dann unabhängig voneinander R. GERMAN (1961) und der Verfasser. Auf die Schlüsse, die GERMAN aus diesen Funden zieht und mit denen die Ergebnisse des Verfassers nicht übereinstimmen, werden wir an späterer Stelle noch zurückkommen.

II. Die glazialen Ablagerungen und Formen

(vgl. Karten 1 und 2)

Zur Darstellung der flächenhaften glazialen Ablagerungen erwies es sich als zweckmäßig, sie nach ihrer horizontalen „Dichte“ auszuscheiden, womit auch indirekt etwas über ihre Mächtigkeit ausgesagt wird. Dementsprechend wurden sie in folgende sieben Zonen aufgeteilt:

- Zone I = Zone mit geschlossener (und damit auch mehr oder weniger mächtiger) Grundmoränenbedeckung, bei der praktisch kein Anstehendes zutage tritt.
- Zone II = Zone, in der nesterartige geschlossene Moränenvorkommen einerseits mit loser Geschiebestreu auf stellenweise zutage tretendem Anstehendem andererseits abwechseln.
- Zone III = Zone mit mehr oder weniger lockerer Geschiebestreu, in der zwischen den einzelnen Erratika das Anstehende zutage treten kann.
- Zone IV = Zone aus Hangschutt, dem in unterschiedlicher Menge Geschiebe beigemischt sind.
- Zone V = Zone mit Lockermaterialbedeckung, bei der es sich höchstwahrscheinlich z. T. um glaziale Ablagerungen handelt, die aber keine sicheren Leitgeschiebe enthält.
- Zone VI = Zone aus Hangschuttbildungen ohne sichere Leitgeschiebe.
- Zone VII = Zone aus Anstehendem und Lockermaterial ohne jegliche Glazialablagerungen.

1. Der Sattel beim Caritashaus

Beginnen wir nun die detaillierte Beschreibung des Höhenzuges mit dem Sattel beim Caritashaus, der mit einer eigenen Höhe von 1228,8 m zwischen der Höhe 1316,8 und dem Hochkopf (1308,1) liegt. Diese Paßregion bietet für eine Glazialkartierung äußerst ungünstige Verhältnisse. Das geht auch aus den Worten R. GERMAN'S (1961, S. 93) hervor, wenn er — zwar in einem speziellen Zusammenhang, aber doch allgemein gültig — schreibt: „Ein petrographischer Beweis ist heute recht schwer zu führen, da die ganze Umgebung durch Wege- und Hausbau umgestaltet ist. Außerdem stehen auf beiden

Seiten des Passes die Gneisanatexite des Feldberggebietes an.“ Eindeutige Moränen und Erratika sind also von vornherein hier nicht zu erwarten, was aber andere Spuren nicht ausschließt. Eine solche „Spur“ des Gletschers, die merkwürdigerweise von GERMAN nicht gesehen oder jedenfalls nicht als Beweis für seine Transfluenztheorie herangezogen wurde, ist ein sehr schöner Gletscherschliff unmittelbar an der Bundesstraße 317, schräg gegenüber vom Caritashaus beim Punkt $r = 29100$, $h = 02650$, auf den dort anstehenden Gneisen. Er ist ungefähr 5 bis 6 m² groß. Als Gletscherschliff wurde dieser geglättete Fels — nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Professor PFANNENSTIEL — erstmals von Herrn Professor THÉOBALD, Besançon, auf einer Exkursion gedeutet.

Das im Paßbereich vorhandene Lockermaterial ist sicherlich zum Teil auch glazialen Ursprungs, doch läßt sich das wegen der schon erwähnten Einheitlichkeit des Gesteins (Gneis auf Gneis) und der Nähe zum Einzugsbereich des Eises (geringe Verformung) nicht beweisen. Dieses Gebiet kann deshalb nur der Zone V (vgl. Karte 1) zugeordnet werden.

2. Der Hochkopf

Im Bereich des Hochkopfes treffen wir — vom Caritashaus kommend — die ersten Glazialspuren an der bereits erwähnten Gneis/Granit-Grenze. Diese läßt sich an der Westseite des Hochkopfes recht gut entlang eines kleinen N-S-gerichteten Tälchens verfolgen, an dessen Ostflanke Granit ansteht, während an der Westseite Gneis zutage tritt. Ein Aufschluß beim Punkt $r = 29270$, $h = 02670$ in der Nähe des Caritashauses zeigt an der Ostseite eine glatte Granitwand mit eingeschlossenen Gneismetatexitschollen. Auch hier ist der Fels offensichtlich vom Eis überformt und geglättet, doch nicht so vollkommen wie bei dem bereits genannten Gletscherschliff im Gneis, was hier durch die gröbere Körnigkeit des Granitmaterials bedingt sein dürfte. Schrammen sind nicht mehr zu erkennen.

Weitere Glazialspuren sind hier an der Westseite des Hochkopfes oberhalb der Gneis/Granit-Grenze Gneiserratika, die als solche auf dem Granituntergrund einwandfrei zu identifizieren sind. Man findet sie in der Hauptsache südlich der Gemarkungsgrenze, die etwa vom Punkt 1228,0 auf den Hochkopf zieht, und zwar auf den flacheren Partien des Gehänges zum Teil bis in eine Höhe von 1285 m. Die Größe der Geschiebe schwankt zwischen 2 und 80 cm im Durchmesser, wobei die bis faustgroßen Geschiebe zahlenmäßig überwiegen. Man findet alle Übergänge von scherbigem bis gut kantengerundetem Material. Aufgrund dieser Geschiebefunde konnte hier noch ein kleines Stück von Zone III der Geschiebestreu ausgeschieden werden.

Nach Norden, d. h. auf dem Nordwestabfall des Hochkopfes, hören die Geschiebefunde bald auf, und wir kommen in eine Zone mit reinen Hang-

schuttbildungen ohne sichere erratische Komponenten (Zone VI). Das gleiche Bild bietet sich uns auf den Nord- und Nordostabhängen.

Auch am Süd- und Südosthang des Hochkopfes findet man in den höheren Partien zunächst keine Geschiebe. Erst etwa von der 1260-m-Isohypse an abwärts kann man am Südhang bei mühsamster Suche ganz vereinzelt einige Gneisgeschiebe aus den Granithangschuttablagerungen auflesen. Diese Zone IV wird dann hangabwärts zusehends geschiebereicher. Auf dem sanfteren, treppenartig abfallenden Südosthang dagegen kommen wir gleich unterhalb der Zone VI in ein Gebiet mit Zone III, und zwar südlich der Gemarkungsgrenze, die vom Gipfel des Hochkopfes zum Punkt 1228,7 verläuft. Hier bilden vereinzelte, bis faustgroße Gneisgeschiebe bis in eine Höhe von etwa 1270 m eine dünne Streu. — Ein Gneisblock, der beim Punkt $r = 29830$, $h = 02290$ in etwa 1225 m Höhe gefunden wurde, stellt mit seiner Größe von rund 1 m Durchmesser in diesem Gebiet eine Ausnahme dar. — Diese Zone III ist, wie wir weiter unten sehen werden, bis an die Bärhalde zu verfolgen.

Die Gipfelfläche des Hochkopfes ist völlig geschiebefrei (Zone VII).

3. Der Sattel zwischen Hochkopf und Bärhalde

Dieser sanft nach Süden geneigte Sattel ist das Quellgebiet des Wannebaches und wird von diesem nach Süden hin zur Menschenschwander Alb entwässert. Ein äußerst unruhiges Relief mit kleinen Buckeln und dazwischenliegenden versumpften Depressionen gibt diesem Bereich ein eigenartiges morphologisches Gepräge. An den Rändern, besonders auf der Hochkopfseite, wird der wilde und urtümliche Charakter dieses Gebietes noch verstärkt durch eine Reihe von zum Teil verstürzten Felsburgen. Vom Punkt 1228,7 im Westen steigt die Paßregion nach Osten stufenweise über die Punkte 1242,4 und 1251,1 an. Beim Punkt 1251,1 wird die Senke auch noch von Norden her durch das zum Seebach fließende Wannebächle angezapft.

Die LIEHLSche Manuskriptkarte (1945—1950) gibt erstmals Auskunft über Glazialrelikte in diesem Gebiet. Es sind dort östlich der Hochkopfhütte zwischen dem Fußweg zum Zwiseenblick und der Forststraße zur Farnwitte Gneisgeschiebe eingetragen, ferner oberhalb jenes Fußweges in ca. 1230 m Höhe beim Punkt $r = 30210$, $h = 02240$ und schließlich auf dem Abfall der Depression ins Menzenschwander Tal.

1961 erschien dann die Arbeit von R. GERMAN, die folgende Angaben enthält. Zunächst Seite 89/90: „Morphologische Beobachtungen am südlichen Ende des Sattels kurz vor dem Abfall zum Tal der Menzenschwander Alb deuten auch auf einen Eisstrom von Norden her (Rundhöcker, Moränenreste).“ Dann Seite 91: „Eine Suchaktion, , lieferte dann tatsächlich etwa 30 Gneisanatexite verschiedener Größe von etwa 3 cm bis 40 cm Durchmesser. Ein großer Teil wurde im Wannebach bzw. an seinem frischen seitlichen An-

schnitt gefunden, der das engere Untersuchungsgebiet im Bereich des Sattels nach Süden zur Menzenschwander Alb entwässert.“

Die eigene Untersuchung brachte nun folgende glazialgeologische Ergebnisse: Im gesamten Quellbereich des Wannebaches findet man nördlich der Forststraße eine Unzahl von Gneisgeschieben, die hier die Fortsetzung jener Zone III bilden, die wir bereits am Südostabfall des Hochkopfes erwähnten. Auch südlich der Forststraße treffen wir am Abfall ins Menzenschwander Tal überall noch reichlich Gneisgeschiebe, die mit dem Hangschutt hier zu Zone IV zusammengefaßt wurden.

Auch im Bereich der Zone III sind die Gneisgeschiebe in Granitschutt eingebettet, der in allen Übergängen bis zum Grus vorliegt. Besonders im Frühjahr und nach stärkeren Regenfällen, wenn eine große Menge des feinen Granitgruses weggespült wird, macht das Auffinden von Geschieben hier keine Mühe. Sie weisen Formen von eckig bis gutgerundet auf und liegen auch in der Hauptsache in der von GERMAN angegebenen Größenordnung zwischen 3 und 40 cm im Durchmesser vor. Das größte Geschiebe hat allerdings einen Durchmesser von gut 1 m und liegt beim Punkt $r = 30170$, $h = 02260$. Insgesamt wurden Geschiebe bis zur 1230-m-Höhenlinie gefunden, mit Ausnahme des Gebietes um den Punkt 1228,7. Letzteres dürfte jedoch nur dadurch bedingt sein, daß dieser versumpfte und überwucherte Bereich einfach zu schlecht aufgeschlossen ist, wohingegen im Quellbereich der Bäche genügend kleinere Anschnitte vorhanden sind. Selbst die 1230-m-Isohypse dürfte noch keine obere Geschiebegrenze darstellen, sondern auch hier gilt, daß in höheren Lagen lediglich kein Einblick in die Untergrundsverhältnisse mehr möglich ist. Diese Annahme wird dadurch bestärkt, daß an der Bärhalde in höheren, besser aufgeschlossenen Lagen durchaus noch Geschiebe gefunden wurden.

R. GERMAN (1961) beschreibt nun einerseits die Lage von einzelnen Erratika, andererseits spricht er von Moränenresten „am Fußweg, der vom Steinbruch am Süden des Hochkopfes zur Bärhalde führt“, ohne diese näher zu definieren. Um aber hier von Moränen bzw. Moränenresten zu sprechen, fehlen zu sehr alle übrigen Moränencharakteristika, zumal Granitmaterial kaum auf dem Granituntergrund als glazial zu identifizieren ist. Es ist daher besser, diesen Bereich der Zone III (Geschiebestreu) zuzuordnen.

Wenn GERMAN für den Bereich des Sattels Rundhöcker erwähnt, ohne sie näher zu lokalisieren und zu beschreiben, so ist mit einer solchen Angabe wenig anzufangen, besonders hier im Granitgebiet, in dem durch bloße Verwitterung ähnliche Formen entstehen können. Es wäre besonders dann wichtig, Näheres über diese „Rundhöcker“ erfahren zu können, wenn man — wie R. GERMAN — mit Hilfe dieser Erscheinungen Aussagen über die Bewegungsrichtung des Eises machen will. Bei den tatsächlich vorhandenen Buckeln ist aber praktisch nicht zu entscheiden, ob es sich hier um echte Rundhöcker

handelt oder um Formen, die durch Verwitterung und fluviatile Erosion entstanden sind.

Auf dem Nordabfall der Depression zur Wanne hin wurden keine Gesschiebe gefunden. Hier setzt sich die Zone VI, die wir bereits am Nordostabfall des Hochkopfes beschrieben hatten, fort. Erst auf dem flachen Karboden der Wanne treffen wir wieder auf ganz vereinzelt Gneisgeschiebe, so daß dieses Gebiet der Zone III zugeordnet werden konnte.

Die Tatsachen, daß hier in der Wanne wieder Gneisgeschiebe auftreten und daß — mit geringen Ausnahmen — fast das gesamte Gebiet des Passes von Gesschiebestreu bedeckt ist, deuten auf eine zumindest kurzfristige Transfluenz hin, zu deren Bewegungsrichtung, Alter usw. weiter unten Stellung genommen werden soll.

Zum Abschluß noch ein paar Worte zu der sogenannten Endmoräne dritter Phase von G. STEINMANN „am Moor des Hochkopfes“, die von diesem (1910, S. 68) erwähnt und auf seiner Skizze eingezeichnet wurde. Leider ist die Skizze aber zu ungenau, als daß sich die Moräne auch nur annähernd lokalisieren ließe. Man findet sie auch auf einer Skizze im Geographischen Führer von N. KREBS & H. SCHREPFER (1927, S. 179) und sogar noch in den allerneuesten Skizzen von L. ERB (1948, Abb. 26) und R. METZ & G. REIN (1958, S. 115) eingetragen — und zwar noch ungenauer —, obwohl F. LEVY (1912, S. 137) sie bereits als nichtglaziale Blockanhäufung gedeutet hatte.

Soweit der Skizze und den Worten STEINMANN'S zu entnehmen ist, kann diese „Moräne“ entweder am Nordrand der vorhin besprochenen Depression oder allenfalls am Nordabfall der Bärhalde gelegen haben. In der Depression befinden sich jedoch lediglich Blockbildungen und am Bärhaldeabfall einwandfreie Hangschuttbildungen. Auch nur annähernd an wallförmige Endmoränen erinnernde Gebilde fehlen aber dieser Gegend völlig, zumal die morphologischen Gegebenheiten hierfür gar nicht da sind.

4. Die Bärhalde

Mit der sogenannten Bärhalde biegt der vorher NW-SE-streichende Feldberg-Bärhalde-Kamm nun in annähernd N-S-Richtung um. Während wir es bisher im Verlauf des Höhenzuges mit Sätteln und mehr oder weniger einzelnen Gipfeln zu tun hatten, stellt die Bärhalde nun einen ausgedehnteren Höhenrücken dar, der in sich noch wieder aus kleineren Erhebungen und eingeschalteten versumpften Wannern besteht.

Auch hier im Bereich der Bärhalde bilden Gneisgeschiebe die einzigen sicheren Anhaltspunkte für eine ehemalige Vergletscherung.

An der West- bzw. Südwestseite hat E. LIEHL bereits am Fußweg von der Hochkopfhütte zu den Hirschbädern bis in eine Höhe von 1230 bis 1235 m und unterhalb der Hirschbäder bis in eine Höhe von rund 1280 m Gneis-

geschiebe gefunden. Die höchstgelegene Fundstelle von Gneiserratika ist auf der LIEHLSchen Manuskriptkarte am Fußweg von den Hirschbädern zur Farnwitte beim Punkt $r = 30700$, $h = 01780$ in einer Höhe von ca. 1290 m eingetragen. Alle diese Geschiebe liegen in der Fortsetzung der bereits am Hochkopf beginnenden Zone III, die der Verfasser auch hier ausscheiden konnte (vgl. Karte 1). Während die Obergrenze dieser Zone III im Norden nur bis in etwa 1260 m Höhe reicht, steigt sie im Bereich der Hirschbäder — von Norden nach Süden — von 1275 bis in ca. 1290 m Höhe an. Die Gegend ist durchweg sehr unwegsam und schlecht aufgeschlossen. Lediglich im Bereich des Hirschbächleins war beim Punkt $r = 30640$, $h = 01970$ ein größeres Windbruchgebiet, so daß man hier einen gewissen Einblick in die Art der Ablagerungen hatte. Unter einer wechselnd mächtigen Torfmoordecke (10 bis 50 cm) lag eckig-kantiger und ziemlich mürber Granitschutt, der nach unten in eine sandig-grusige Grundmasse überging, in der die meist sehr gut gerundeten Gneisgeschiebe steckten. Es gab keine Geschiebe, die größer als 30 cm im Durchmesser waren; der größte Teil bestand aus solchen mit 1 bis 5 cm Durchmesser. Weitere — jedoch auch sehr seltene — Komponenten der Ablagerung waren Quarzporphyre und Granitporphyre, beide meist auch gut geformt und glatt.

Ähnliche Verhältnisse dürften auch im übrigen, nicht so gut aufgeschlossenen Bereich dieser Zone herrschen. Ganz allgemein wäre noch zu sagen, daß die Größe und die Zahl der Geschiebe von oben nach unten zunehmen. Während an der Obergrenze fast noch alle Geschiebe kleiner als 5 cm im Durchmesser sind, sind an der Untergrenze 20 bis 40 cm große und vereinzelt sogar etwas größere keine Seltenheit. Die Quarz- und Granitporphyre sind nicht unbedingt als glazial verfrachtet zu deuten, doch dürfte eine Reihe von ihnen aufgrund ihrer guten Zurundung einen längeren Transportweg hinter sich haben. Bei einigen Granitporphyren waren Gneiseinschlüsse zu beobachten. Auffallend sind außerdem in dem ganzen Bereich dieser Zone III — besonders unterhalb der Hirschbäder — bis über 1 m im Durchmesser große Granitkugeln mit relativ glatter Oberfläche, die in oder auf den beschriebenen Ablagerungen liegen. Auch von ihnen dürfte zumindest ein Teil erratisch sein.

Auf der Höhe des Punktes 1292,1 keilt die Zone III infolge der Steilheit des Reliefs aus. Etwa 250 bis 300 m weiter südlich trifft man an dem dort zur Farnwitte führenden Fußweg auf eine weitere Fundstelle von Gneisgeschieben. In 1280 m Höhe beim Punkt $r = 30770$, $h = 01540$ enthielt ein kleiner Aufschluß am Ende eines Forstweges, der von der Farnwitte in Richtung Hirschbäder führte, eine beträchtliche Anzahl von verschiedenen großen Gneisgeschieben, die neben zahlreichen Quarzporphyr- und Bärhaldegranitkomponenten in einer sandig-lehmigen Grundmasse steckten. Das größte Gneisgeschiebe hatte einen Durchmesser von 40 cm. Bezüglich ihrer Form zeigten alle Erratika sämtliche Übergänge von kantig bis gutgerundet. Es scheint sich bei diesem Aufschluß um ein kleines, an den Hang angelagertes Moränennest

zu handeln, das aber infolge der schlechten Aufschlußverhältnisse nicht in seiner ganzen Ausdehnung erfaßt werden konnte.

Weiter südlich setzt erneut die Zone III mit Geschiebestreu ein, die schließlich in die Ablagerungen der Farnwitte übergeht. Hier hat bereits E. LIEHL einige Gneisgeschiebe gefunden. Im Gegensatz zu dem vorher besprochenen Bereich sind aber Geschiebe hier nur sehr spärlich vertreten.

Die Fundpunkte unterhalb der Hirschbäder und das erwähnte Moränennest gehören mit zu den höchsten Gneisgeschiebeablagerungen am gesamten Feldberg-Bärhalde-Kamm. Das höchste Vorkommen reicht in eine Höhe von etwas über 1290 m. Alle diese Gneisgeschiebefundpunkte liegen etwas oberhalb des Steilabfalles ins Menzschwander Tal.

Hangabwärts sind dann bis hinunter zur Talsohle noch überall Gneisgeschiebe im Hangschutt zu finden. Insgesamt läßt sich eine Zunahme der Geschiebe an Zahl und Größe von oben nach unten feststellen.

In der deutlich zweigeteilten Gipfelregion der Bärhalde sind eindeutige Spuren einer ehemaligen, nicht eigenständigen Vergletscherung nur sehr schwer nachzuweisen.

Der Nordteil der Bärhalde wird in seinem zentralen Teil von zwei stark vermoorten Depressionen, den sogenannten Hirschbädern, eingenommen, die in einem schmalen Streifen zusammenhängen und im Osten von der Kammregion, im Süden von der eigentlichen Gipfelpartie begrenzt werden. Im Westen und Norden gehen sie — mit Ausnahme von zwei aus der Umgebung hervorragenden Buckeln — allmählich in die Abhänge über.

Auf der schmalen Kammregion, die nach Osten steil ins obere Haslachtal abfällt, sowie auf den beiden zitierten Erhebungen (Punkt 1305,0 und Punkt 1304,7) ist das an vielen Stellen zutage tretende Anstehende verkleidet mit einer mehr oder weniger mächtigen Decke aus vorwiegend kantigem Granitverwitterungsschutt, Grus, grusigem Lehm und annähernd runden Blöcken, die meist stark angewittert sind. In diesem so einheitlichen Bild fallen am Rande der Depressionen ganz wenige, gut gerundete und frische Granitblöcke mit ganz glatter Oberfläche auf. Namentlich am Westrand der Senken ist eine relative Anhäufung dieser Blöcke zu beobachten, wovon wir die südlichere bereits im Zusammenhang mit den Gneisgeschiebefunden erwähnten. Bei der nördlichen Depression wurden außer einigen gut gerundeten und geglätteten Quarzporphyren — in der Nähe des nordwärts zum Seebachtal fließenden Bächleins — leider keine Gneise oder andere Leitgeschiebe gefunden, sondern nur kantig-scherbiges Material. Im Bereich der Depressionen konnten dagegen beim und im Hirschbächlein einige — allerdings nur maximal 1 cm große — Gneisgeschiebe aufgelesen werden, und zwar vom Punkt $r=30740$, $h=01990$ bis zum Beginn der Zone III hin. Da das Hirschbächlein hier überall eine

ziemlich mächtige Torfschicht durchfließt, die kaum Gesteinskomponenten enthalten dürfte, können diese Geschiebe wohl nur aus den Randgebieten der Depression stammen. Sieht man von diesen Gneisgeschiebefunden ab, so ist jedoch in dem ganzen Bereich kein eindeutiges Fremdmaterial anzutreffen, weshalb das Gebiet der Zone V zugeordnet wurde.

Leider haben wir keine genauen Kenntnisse vom Liegenden des Torfmoores. Lediglich am Ostrand der Depression wurden von W. BROCHE (1929) für pollenanalytische Untersuchungen einige Bohrungen vorgenommen. Aus ihnen geht jedoch nur hervor, daß in 3,20 m Tiefe Sande und Kiese erreicht wurden. Nähere Angaben über dieses sein „Grundgestein“ macht BROCHE leider nicht.

Ist nun die Mulde bereits am Rande 3,20 m tief, so kann man für das Zentrum derselben sicher — auch bei Annahme einer ganz flachen Wanne — mit einer Tiefe von 4 bis 5 m rechnen. Dazu kommt dann bis zum Anstehenden höchstwahrscheinlich noch 0,50 bis 2 m Moräne. Berücksichtigt man nämlich, daß z. B. dicht unterhalb der Hirschbäder und an anderen Stellen der Feldberg-Bärhalde-Kammregion unter Torfmoor und unter teilweise Granitschutt Gneisgeschiebe gefunden wurden, dann ist anzunehmen, daß die Moorbildung nicht nur durch den wasserstauenden Granit, sondern auch teilweise oder ganz durch unterlagernde Moräne bedingt wurde.

Die eigentliche breitere, sanft nach Süden abfallende Gipfelregion der Bärhalde mit der höchsten Stelle beim Punkt 1318,2 bietet etwa das gleiche Bild wie der nördlich davon ausgehende schmale Kamm. Vielleicht kann man zwei gut gerundete Granitporphyrblöcke von 20 und 60 cm Durchmesser beim Punkt 1318,2 als Geschiebe deuten. Als Anstehendes ist dort weit und breit nur Bärhaldegranit anzutreffen. Ein Granitporphyrgang konnte nicht ausfindig gemacht werden. Die Annahme, es könnte sich bei den genannten Blöcken um Kulturschutt handeln, ist bei der Größe der Geschiebe und der Unwegsamkeit des Geländes andererseits auch höchst unwahrscheinlich.

Infolge fehlender Leitgeschiebe mußte die Gipfelpartie der Zone V zugeordnet werden, die nach Osten und Süden in die Zone VI übergeht. Erst am Südabfall zum Paß an der Farnwitte trifft man unterhalb der Zone VI wieder auf eine — allerdings sehr schwache — Gneisgeschiebestreu, die sich als Zone III in breitem Streifen von Westen nach Osten erstreckt.

Von der beschriebenen Gipfelregion aus schiebt sich nun noch ein schmaler Ausläufer der bisher fast N-S-gerichteten Bärhalde über die Höhenpunkte 1293,0 und 1279,8 nach E/SE vor. In dem nach N/NE, d. h. also zum Haslachtal, hin geöffneten Winkel dieser Umbiegung liegt ein kleiner Kessel mit einem ebenen, versumpften Boden und einem wallförmigen Abschluß. Dieses Gebilde wurde bereits von E. LIEHL (1945—1950) auf seiner Karte als Kar eingetragen. Bei einem 3 bis 4 m über den Senkenboden aufragenden Wall, der die Mulde nach N/NE hin absperrt, läßt sich nicht sagen, ob es sich um

eine Moräne, um einen Riegel oder um einen von Moräne überdeckten Riegel handelt, da keine Aufschlüsse vorhanden sind. Nach seiner Oberflächenbeschaffenheit zu urteilen, die kein Anstehendes zeigt, dürfte aber die letzte Version die wahrscheinlichste sein.

Da am Nord- und Südrande sowie außerhalb des Walles spärliche Gneisgeschiebefunde gemacht werden konnten, liegt der Schluß nahe, daß es sich bei den Schuttansammlungen zum Teil um umgelagerte ältere Grundmoräne handelt. Auch das Liegende des Torfmoores in der Mulde dürfte aus älteren Moränenresten bestehen, worauf die Gneisgeschiebe hinweisen, die unter dem Torfmoor in dem frisch aufgegrabenen Bachbett am Rande der Depression gefunden wurden. Nach Osten und Nordosten ist der Wall nicht so deutlich ausgeprägt, da er ganz allmählich in die allgemeine Hangneigung übergeht.

Wie nun aus alledem hervorgeht, besitzt man für eine Deutung in diesem von dichter Vegetation bedeckten Gebiet als eindeutigen Anhaltspunkt nur die Morphologie, und die spricht in jedem Falle für ein kleines Kar, ganz unabhängig davon, woraus nun der abschließende Wall aufgebaut ist. Interessant ist an diesem zum Haslachtal hin geöffneten „Miniaturkar“ noch, daß es mit seiner Entwässerung nicht in dieses Haslachtal, sondern nach Südosten zum Schluchsee hin gerichtet ist.

Nördlich des Karwalles konnte ein kleines inselartiges Vorkommen von Zone III anhand von einigen wenigen, maximal bis 5 cm großen Gneisgeschieben ausgeschieden werden. Im ganzen übrigen Bereich dieses Bärhaldeausläufers konnte kein eindeutiges Fremdmaterial beobachtet werden, was sehr wahrscheinlich nur den schlechten Aufschlußverhältnissen zuzuschreiben ist. Zwar sind gut gerundete und teilweise auch geglättete Bärhaldegranite, Granitporphyre und Quarzporphyre zu finden, die zumindest für eine gewisse glaziale Tätigkeit in diesem Gebiet sprechen, aber ohne sichere Erratika konnte dieser Bereich nur der Zone V zugeordnet werden, die an den steileren Partien in Zone VI übergeht.

Der Ost- bzw. Nordostabfall der Bärhalde — zum Teil Einzugsgebiet selbständiger Gletscher — ist je nach den Reliefverhältnissen in wechselnder Mächtigkeit mit Hangschutt überzogen, der aus Bärhaldegranit, vermischt mit einigen Granitporphyren und Quarzporphyren, besteht. Neben diesen Schuttansammlungen bedecken überall riesige Blöcke von zum Teil 3 bis 4 m Durchmesser und guter Rundung die Hänge und die kleineren Hangverebnungen. Sie bestehen in erster Linie aus Bärhaldegranit, doch sind stellenweise auch Granitporphyre zu finden.

In diesem selbständigen glazialen Einzugsgebiet ist Fremdmaterial kaum zu erwarten, doch machen zumindest einige Komponenten sowohl in den Hangschuttbildungen als auch unter den großen Blöcken aufgrund ihrer glatten, wenig angewitterten Oberfläche und ihrer — gegenüber dem übrigen Hangschuttmaterial — besseren Rundung durchaus den Eindruck von Ge-

schieben. Bestärkt wird die Vermutung, daß auch erratisches Material aus größerer Entfernung in diesem Gebiet vorkommt, durch Funde von Quarz- und Granitporphyren an Stellen, in deren hangwärtigem Einzugsgebiet keine solchen Gesteine anstehend beobachtet werden konnten. Der letzte Beweis, nämlich der durch eindeutige Leitgeschiebe, gelang aber leider nicht. Deshalb wurde dieser Bereich, je nach Steilheit des Geländes, der Zone V oder VI zugeordnet.

Bei H. SCHREFFER (1925, S. 472) ist nun noch folgende Notiz zu finden: „Hinzuzufügen ist noch, daß den Moränen von STEINMANN'S dritter Phase, die den Feldsee umschließen, im Haslachgebiet auf der Ostseite der Bärhalde eine deutliche Moräne in 1240 m Höhe mit hangeinwärtsliegender flacher Eintiefung entspricht, deren Form auch aus der topographischen Karte (Pkt. 1243,0) ersichtlich ist.“ Eine Endmoräne in dem von SCHREFFER angegebenen Raum konnte jedoch nirgends entdeckt werden. Der auf der Karte ersichtliche Vorsprung mit dem Punkt 1243,0 (auf den heutigen Blättern 1241,0) besteht aus Anstehendem mit einer dünnen Schuttdecke, wie man es an der neuen, dort vorbeiführenden Forststraße beobachten kann. Überhaupt herrscht in dem hier relativ steilen Bereich Anstehendes vor.

5. Der Paß an der Farnwitte

Der relativ breite Sattel an der Farnwitte mit seiner maximalen Höhe von rund 1235 m ist in seinen flacheren Teilen durch eine starke Vermoorung gekennzeichnet. Stellenweise hat das Torfmoor — besonders auf der Ostseite des Passes — eine Mächtigkeit von über 1 m.

Die LIEHLSche Karte zeigt nun etwa 250 m westlich der Paßhöhe beim Punkt $r = 30950$, $h = 01280$ eine Fundstelle von Gneisgeschieben in etwa 1235 m Höhe. Weitere glazialgeologische Angaben fehlen der Karte von LIEHL. Dennoch sind diese Gneisgeschiebe nicht die einzigen Glazialrelikte in diesem Bereich. Wie die Untersuchungen des Verfassers ergeben haben, liegen sie inmitten eines großen Verbreitungsgebietes von Gneisgeschieben, das sich über beide Seiten des Sattels erstreckt. Der Anteil der Gneisgeschiebe an den dortigen Ablagerungen ist allerdings nicht groß. Auch ist die Dichte der Gneisgeschiebe sehr unterschiedlich, was jedoch zum Teil auch nur durch die schlechten Aufschlußverhältnisse vorgetäuscht wird. So konnten z. B. westlich des Passes oberhalb des Forstweges nur sehr wenige, weit auseinanderliegende, maximal bis 5 cm große Gneisgeschiebe aufgelesen werden. Die kleinen Aufschlüsse direkt neben dem Forstwege zeigten nur Granitschutt und -grus mit vereinzelt Quarzporphyren, aber ohne Gneise. Recht zahlreich dagegen sind Gneisgeschiebe mit unterschiedlichem Rundungsgrad im Quellgebiet des Farnwittebaches zu finden, und zwar etwa von der Quelle bis zum Punkt 1173,5. Das größte Geschiebe hatte einen Durchmesser von 50 cm.

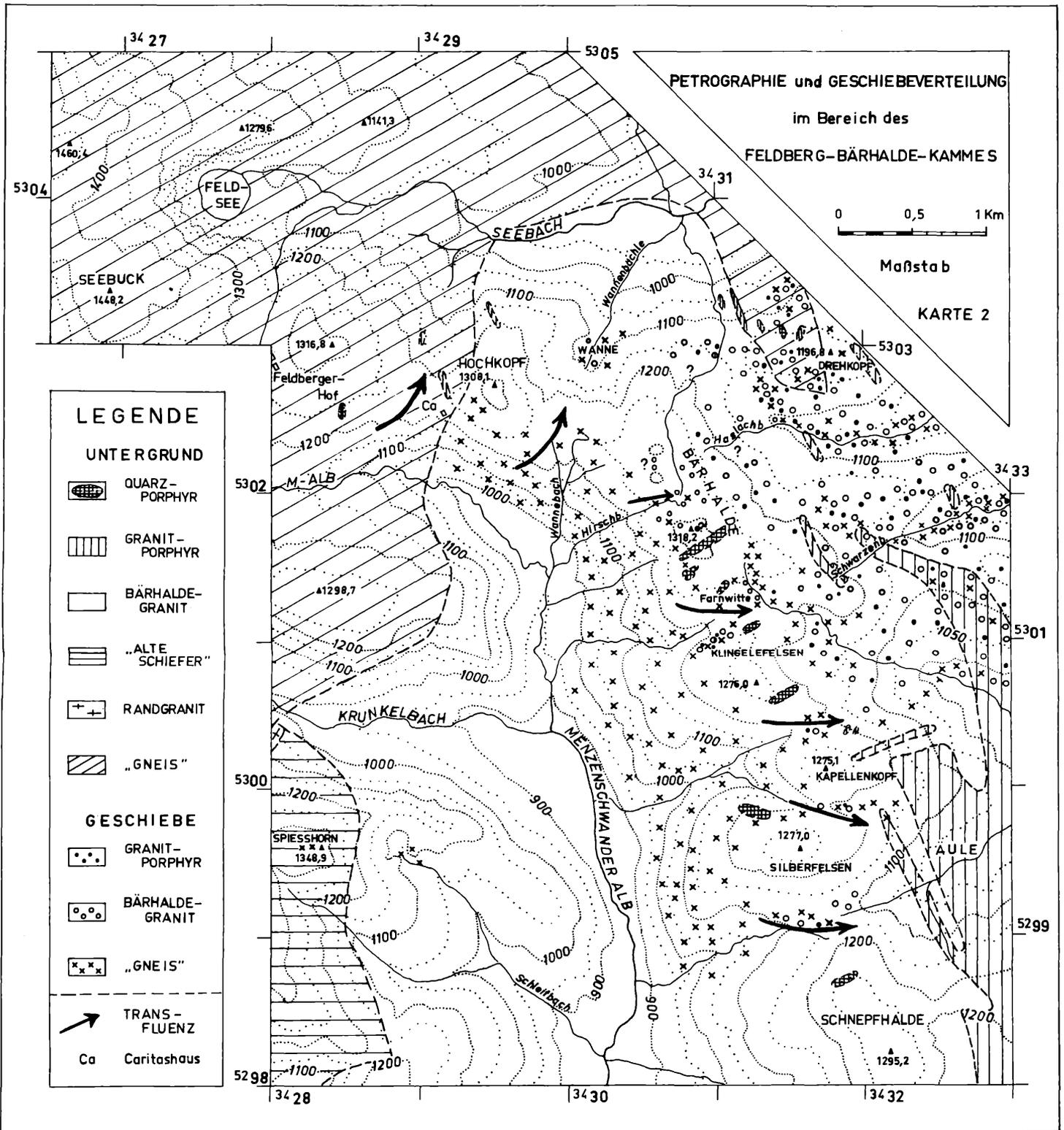
Auf der Paßhöhe selbst wurden nur ganz vereinzelte und angesichts des Wegebaues sehr fragwürdige Gneisgeschiebe gefunden.

Eine recht gute Fundstelle für Gneisgeschiebe befindet sich wieder östlich des Passes im Bett jenes kleinen Baches, der das oben beschriebene „Miniaturkar“ entwässert, und zwar von seinem Anfang in 1270 m Höhe an. Hier hatte man auch in dem frisch ausgehobenen Graben einen etwas tieferen Einblick in die Ablagerungen, während man vorher nur auf kleinste Oberflächenaufschlüsse angewiesen war. Unter einer wechselnd mächtigen Torfmoordecke von 0,20 bis 1,00 m waren Blöcke von zum Teil Metergröße zu sehen, die in einer grusig-lehmigen, weißlich-rötlich-grauen Grundmasse steckten. Den Hauptanteil der Komponenten bildeten zum Teil recht gut geglättete und gerundete Bärhaldegranite, daneben Quarzporphyre, Granitporphyre, Gneise und Amphibolite. Größe und Zahl der Gneisgeschiebe nahmen von oben nach unten zu. In ca. 1270 m Höhe betrug ihre Größe nur 1 bis 3 cm im Durchmesser, in 1240 m Höhe dagegen wurden zwei Blöcke von 30 bis 40 cm Durchmesser gefunden. Ferner wurden an dieser letzten Fundstelle einige bis 50 cm große grünlich-graue Quarzporphyre aufgelesen, die sonst nur am Westabfall der Bärhalde an dem Weg Farnwitte—Hirschbäder beim Punkt $r = 30790$, $h = 01420$ anstehend beobachtet wurden.

Ein ähnliches Bild mit den gleichen Geschiebekomponenten boten kleine Anschnitte in den Wassergräben und in der Fortsetzung des oben genannten Baches am Ostabfall des Passes. Der größte Gneisgeschiebeblock hat hier einen Durchmesser von ca. 1 m und liegt beim Punkt $r = 31760$, $h = 01150$. Über die Mächtigkeit der Ablagerungen lassen sich keine Angaben machen, da auch in den etwas größeren Aufschlüssen die Schutdecke nur eben angeschnitten zu sein schien. Anstehendes wurde nicht beobachtet.

Alle diese beschriebenen Ablagerungen befinden sich vorwiegend auf der Nordseite des Paßbereiches. Sie wurden der Zone III zugeordnet. Leider reichten die Indizien infolge der insgesamt doch schlechten Aufschlußverhältnisse nicht aus, um diesen ganzen Bereich als Zone II oder gar als Zone I ausscheiden zu können.

Auf der südlichen Hälfte der Paßregion dagegen befindet sich parallel zum Farnwittebach ein kleines Gebiet mit Zone-I-Ablagerungen. Auch südöstlich des Farnwittebaches kann man bis hin zum Waldrand hin und wieder Gneisgeschiebe finden. Zusammen mit Granitporphyr- und Quarzporphyrblöcken sowie metergroßen und den Hauptanteil ausmachenden Bärhaldegraniten bedecken sie in dünner Streu die Oberfläche. Einen Einblick in die Ablagerungen dieses Gebietes bietet die neue Forststraße von der Farnwitte nach Menzenschwand, deren Böschung auf der einen Seite stellenweise bis 1 m tief angeschnitten war. Hier sah man teilweise nur Granitgrus mit bis über 1 m großen, gut gerundeten Bärhaldegranitblöcken, mit denen — wie bereits angedeutet wurde — die ganze Paßregion übersät ist. An anderen Stellen



herrschte Granitschutt von unterschiedlicher Korngröße, Kornform und Verwitterung vor, vermischt mit weniger häufigen Quarz- und Granitporphyrbrocken gleicher Ausbildung. Im ganzen Bereich der Aufschlüsse — etwa von der Höhe des Kreuzes bis zu der Stelle, wo der Weg in den Wald eintritt — konnte man aus diesen Ablagerungen, die mindestens eine Mächtigkeit von 2 m besitzen, Gneisgeschiebe bis etwa 40 cm Größe hervorholen. Der gesamte Habitus der Ablagerungen erweckte bereits den Eindruck einer Moräne, durch das Vorkommen von Gneisgeschieben sind sie mit Sicherheit als solche anzusehen.

Auf der Südseite des eigentlichen Sattelbereiches wurden — wohl infolge der völligen Unwegsamkeit des Geländes — keine Gneise gefunden, weshalb das Gebiet der Zone V zugeordnet wurde. Außerhalb der so ausgeschiedenen Zonen gehen die Ablagerungen in die Hangschuttbildungen mit Geschieben der Zone IV über.

6. Der Höhenzug von der Farnwitte bis zum Äulemer Kreuz

Der südlich an das soeben besprochene Gebiet anschließende, auch in ungefähr N-S-Richtung verlaufende Teil des Höhenzuges bis zum Äulemer Kreuz gliedert sich in drei Depressionen und drei Gipfel auf.

Morphologisch bietet diese Kammregion im großen und ganzen das gleiche Bild wie die vorher besprochenen nördlicheren Teile des Höhenzuges. Allerdings besitzen die drei genannten Höhen keine so ausgeprägten Gipfel Flächen wie z. B. der Hochkopf und die Bärhalde.

Das direkt südlich an die Farnwitte anschließende Gebiet des Klingelefelsens ist — genau wie die beiden übrigen Erhebungen — sehr unwegsam und schlecht aufgeschlossen. Hangschuttbildungen beherrschen das Bild. Gneisgeschiebe wurden sowohl auf der West- als auch auf der Ostseite des Klingelefelsens nur in den tieferen Hanglagen — etwa unter 1220 m — gefunden. Die entsprechende Zonenverteilung möge man der Karte 1 entnehmen.

Hervorzuheben wäre lediglich ein kleines Moränenvorkommen der Zone I am Westabfall des Klingelefelsens, nordöstlich des Punktes 1146,7, das auch LIEHL schon beobachtet hat. Seine Ausdehnung ist allerdings etwas größer als auf der LIEHLSchen Karte angegeben. Durch das Vorkommen von Gneisgeschieben dürfte diese Ablagerung als Moräne gesichert sein.

Der Sattel zwischen Klingelefelsen und dem Kapellenkopf hat eine Höhe von rund 1220 m. Hier hat LIEHL im Bereich des Punktes 1215,1 Gneisgeschiebe in seine Karte eingetragen. Das Gelände ist aber heute so unübersichtlich, daß solche nicht mehr zu finden sind. Dafür hat der Verfasser aber an zahlreichen anderen Stellen auf beiden Seiten des Passes, so z. B. bei den Punkten $r = 31670$, $h = 00370$, $r = 31600$,

$h = 00410$, $r = 31720$, $h = 00440$, $r = 31860$, $h = 00385$, eine ganze Reihe von Gneisgeschieben, darunter drei Blöcke zwischen 0,40 und 1,00 m im Durchmesser, gefunden. — Im übrigen ist auch dieser Paß mit zum Teil recht großen Blöcken aus Bärhaldegranit, Granitporphyr und Quarzporphyr übersät, von denen zumindest ein Teil als Geschiebe anzusehen ist. So konnte auch hier eine Zone III ausgedehnt werden.

Für den Paß zwischen Kapellenkopf und Silberfelsen (Höhe 1200,8) gibt E. LIEHL keine Geschiebe an. Doch auch in diesem Bereich, d. h. auf der Paßhöhe selbst sowie östlich und westlich davon, konnte der Verfasser Gneisgeschiebe ausfindig machen, die also auch hier eine Transfluenz beweisen. Eine ganze Reihe von Geschieben — das größte mit einem Durchmesser von 25 cm — wurde unter der riesigen Wurzel eines umgestürzten Baumes beim Punkt $r = 3431785$, $h = 5299860$ gefunden. Ferner konnten sehr viele Gneise in dem frisch ausgehobenen Bachbett bis etwa 250 m östlich des Passes talabwärts aufgelesen werden. Im übrigen deckt sich die Verbreitung der Gneisgeschiebe mit der Zone III, die also auch hier ausgedehnt werden konnte.

Während nun am Westabfall des Silberfelsens Gneisgeschiebe zum Teil bis in eine Höhe von 1220 m vorlagen, fanden sich dagegen am Ostabfall keine. Auch LIEHL hatte schon auf der Westseite des Silberfelsens bis in eine Höhe von ca. 1180 m Gneisgeschiebe kartiert.

In der nur 1134 m hohen Depression am Aulemer Kreuz hat LIEHL keine Gneisgeschiebe eingetragen. Dagegen hat er an der Westseite des Passes bis in 1125 m Höhe eine geschlossene Grundmoränendecke auskartiert, die hauptsächlich im Bereich des Großbaches fast bis hinunter nach Menzenschwand reicht. Ferner hat er ein zweites, kleines Grundmoränenvorkommen westlich des Punktes 1094,5 in seine Karte eingezeichnet. In beiden Bereichen sind Gneisgeschiebe zu finden. Beide Moränenvorkommen decken sich teilweise mit den dort vom Verfasser ausgedehnten Zonen II, III und IV (vgl. Karte 1).

Östlich des Passes hat LIEHL eine Reihe von Bärhaldegranitgeschieben eingetragen. Auf einem Bärhaldegranituntergrund ist das allerdings keine sehr eindeutige Sache. Mit solchen Bärhaldegranitkugeln sind auch alle anderen beschriebenen Pässe übersät, und sicher ist zumindest ein Teil von ihnen erratischer Natur. Doch fehlt bei ihnen immer die letzte Gewißheit, so daß sie allein für einen glazialen Nachweis nicht genügen. Auch der Verfasser hat in diesem Bereich keine Gneise als Leitgeschiebe finden können, was vielleicht an den Geländebeziehungen liegt. Die einzigen Gneisgeschiebe in diesem Gebiet fand der Verfasser oberhalb des Passes am Aufstieg zur Schnepfhalde — etwa im Bereich des Punktes $r = 3431760$, $h = 5299110$ — in 1150 bis 1160 m Höhe. Sie waren bis zu 30 cm im Durchmesser groß.

Damit dürfte auch für diesen Bereich eine Transfluenz nachgewiesen sein.

III. Das Bild der Vereisung im Untersuchungsgebiet unter besonderer Berücksichtigung der Transfluenzen

Welche Schlüsse lassen sich nun aus den beschriebenen Ablagerungen für die Verhältnisse während der Vereisung ziehen?

Wir hatten gesehen, daß überall bis dicht unter die Gipfel des Feldberg-Bärhalde-Kammes Fremdmaterial zu finden ist. Die wichtigsten Bestandteile sind die Gneisgeschiebe. Sie liefern den eindeutigsten Beweis dafür, daß zu irgendeinem Zeitpunkt — über das Alter muß noch an späterer Stelle diskutiert werden — das Eis bis in diese Höhe hinaufgereicht hat. Hat es aber so hoch hinaufgereicht, dann hat es unweigerlich auch den Höhenzug an mehreren Stellen überschritten.

Es steht wohl außer Zweifel, daß es sich bei den genannten Gneiskomponenten um Geschiebe handelt. Dennoch sollen hier kurz eventuelle Gegenargumente erörtert werden, wie das auch schon R. GERMAN (1961) tat. So könnte z. B. angenommen werden, daß es sich bei den Gneisstücken um Relikte alter Gneisschollen handele. Dagegen spricht:

1. daß die Form fast aller Geschiebe auf einen Transport hinweist,
2. daß man sie praktisch auf allen Pässen bis zum Äulemer Kreuz findet,
3. daß man in dem gesamten Bereich nirgends eine Gneisscholle im Granit gefunden hat, von der sie stammen könnten.

Gegen die Annahme von Kulturschutt spricht:

1. die teilweise Größe der Geschiebe in der doch relativ unerschlossenen Gegend und
2. daß die Stücke zum Teil frischen Aufschlüssen unter entwurzelten großen Bäumen oder unter mächtigem Torfmoor entnommen wurden.

Einige der Geschiebe sehen nach fluviatiler Überprägung aus, was auf ältere Schotter schließen lassen könnte. Doch dagegen spricht vor allem die Größe einiger Blöcke (Metergröße).

1. Die Verhältnisse im gesamten Bereich

Wie hat es nun beim Höchststand der Vereisung an den in Frage kommenden Transfluenzstellen ausgesehen?

Für den Sattel beim Caritashaus haben wir in dem beschriebenen Gletscherschliff den sichersten Beweis dafür, daß das Eis den Paß überflossen hat, zu sehen. Erinnern wir uns nun, daß an der Westseite des Hochkopfes Geschiebe bis in eine Höhe von 1285 m gefunden wurden, so ergibt sich daraus, daß das Eis noch auf dem Paß eine Mindestmächtigkeit von beinahe 60 m besessen haben muß. Über die Richtung, in der sich das Eis bewegt hat, läßt leider der Gletscherschliff keine Aussagen zu, da ein-

deutige glaziale Schrammen heute nicht mehr festzustellen sind. Im Zusammenhang mit den Verhältnissen an den anderen Pässen muß aber auch hier angenommen werden — wie wir noch sehen werden —, daß das Eis aus dem Menzenschwander Tal nach Norden ins Seebachtal geschoben worden ist.

Am Hochkopf muß aufgrund der Kartierungsergebnisse das Eis auf der West- und Südseite mindestens bis in eine Höhe von 1285 m — auf der Südostseite wahrscheinlich nicht ganz so hoch — gereicht haben, da bis in diese Höhe — wie schon mehrfach erwähnt — Geschiebe zu finden sind. Da man zusätzlich noch mit einer Abwärtsbewegung der Geschiebe nach dem Rückzug des Eises rechnen kann, dürfte vermutlich noch eine etwas größere Höhe für den maximalen Eisstand anzunehmen sein. Der Gipfel des Hochkopfes selber wird als Nunatakr hervorgeragt und evtl. eine eigene kleine Firnkappe getragen haben.

Für den Paß zwischen Hochkopf und Bärhalde müssen die Verhältnisse im nächsten Abschnitt getrennt diskutiert werden, da diesbezüglich die Meinungen über die Bewegungsrichtung des Eises auseinandergehen. Es kann aber hier schon festgehalten werden, daß sich auch hier ohne Zweifel das Eis — und zwar mit einer Mindestmächtigkeit von 40 m, wahrscheinlich mehr — zwischen Hochkopf und Bärhalde hindurchgeschoben hat.

Etwas komplizierter sahen wohl die Verhältnisse zur Zeit der maximalen Eisausdehnung an der Bärhalde aus.

Nach den Leitgeschiebefunden hat das Eis im Süden der Bärhalde — beim westlichsten Ausläufer der Hauptgipfelpartie — etwa beim Punkt 1292,1 mindestens bis in eine Höhe von ca. 1290 m gereicht. Danach müßte das Eis im Süden höher als im Norden der Bärhalde gelegen haben. Da jedoch normalerweise mit einem Ansteigen der Gletscheroberfläche talaufwärts zu rechnen ist, kann man auch im Norden zumindest eine Höhe von 1290 m — wahrscheinlich etwas mehr — annehmen, wenn man die Tatsache der Transfluenz an der Hochkopfhütte mitberücksichtigt. Damit wäre aber auch an der Bärhalde der Rand der flachen Depression, in der die „Hirschbäder“ sich befinden, erreicht. Rechnet man nun noch mit einer zusätzlichen Abwärtsbewegung der Geschiebe im Glazial und Postglazial, so liegt die Annahme nahe, daß das Eis auch in die Depression hineingereicht und sie ausgefüllt hat.

Da der die Mulde begrenzende Kamm aber stellenweise unter 1290 m oder nur 1 bis 2 m darüber liegt, steht dann auch für mehrere Stellen ein Überfließen der Eismassen nach Osten außer Zweifel.

Solche Transfluenzen würden auch die bereits erwähnten Gneisgeschiebefunde im obersten Hirschbächlein erklären und darüber hinaus die anderen gut geformten und geglätteten Blöcke der Depression und am Ostabfall der Bärhalde als Geschiebe bestätigen.

Auch die Gneisgeschiebefunde im oben beschriebenen „Miniaturkar“ sprechen zumindest für eine solche West-Ost-Transfluenz aus dem Menzen-

schwander Tal bzw. dem Herzogenhorngebiet über die Bärhalde. Außerdem stammt höchstwahrscheinlich auch ein Teil derjenigen Gneisgeschiebe, die im Haslachtal und im Schwarzenbachtal gefunden wurden, von diesen Transfluenzen.

Möglicherweise wäre auch noch eine morphologische Bestätigung der Transfluenzen in der rundhöckerähnlichen Form der Höhen 1304,7, 1305,0 und des Buckels im Nordosten der Gipfelpartie ($r = 31000$, $h = 01850$) zu sehen, die mit ihrer Erstreckung in eine derartige Eisbewegungsrichtung gut hineinpassen würden.

Wenn das Eis nun wirklich in dieser Weise die Bärhalde überflossen hat, dann ist evtl. auch dadurch bis zu einem gewissen Grade die Entstehung der Hirschbäder-Depression mitbestimmt worden. Zumindest hat dann das Eis einen Teil des tertiären Granitverwitterungsschuttes weggeräumt und — wie schon erwähnt — unterlagernde Moräne zur Moorbildung im Postglazial beigetragen.

Die zweifelhaften Geschiebefunde auf den höchsten Gipfelpartien der Bärhalde lassen sogar die Möglichkeit offen, daß das Eis kurzfristig bis in diese Höhe hinaufgeschoben worden ist.

So viel über den maximalen Eisstand! In späteren Phasen der Vereisung wird die Bärhalde wahrscheinlich eine selbständige Firnkappe getragen haben, während die Osthänge auch in dieser Zeit noch als Nährgebiet für ostwärts fließende einzelne Gletscher fungierten.

Von dem letzten Ausklingen der Vereisung zeugt schließlich das kleine Kar an der Südostseite der Bärhalde.

Durch das Vorkommen von Leitgeschieben beiderseits des Sattels dürfte wohl auch für den Paß an der Farnwittke kaum an einer Transfluenz aus dem Talbereich der Menzenschwander Alb ins Schluchseegebiet zu zweifeln sein. Nach den Geschiebefunden auf der Nordseite des Passes muß das Eis im Sattelbereich noch eine Mächtigkeit von mindestens 20 bis 30 m gehabt haben. Das hieße, daß das Eis auch auf der Südseite bis dicht unter den Klingelefelsen gereicht haben müßte, wofür auch die Morphologie durchaus spricht, was sich aber durch Leitgeschiebe leider nicht nachweisen ließ.

Schließlich lassen die Geschiebefunde auch für die übrigen drei Pässe, nämlich den Paß zwischen dem Klingelefelsen und dem Kapellenkopf, den Paß zwischen Kapellenkopf und Silberfelsen und den Paß am Aulemer Kreuz, keinen Zweifel daran, daß hier das Eis aus dem Menzenschwander Tal in die Nachbartalbereiche hinübergeschoben wurde.

Damit wären also die Transfluenzen über die sechs genannten Pässe und über die Bärhalde erstmals genauer untersucht und nachgewiesen.

Erkannt hat sie aber zweifellos als erster E. LIEHL (1958). Er erwähnt sie in seinem Text aber nur beiläufig und beruft sich dabei auf seine Manuskriptkartierung. Aus ihr geht aber die Tatsache der Transfluenzen zumindest nicht für alle Pässe eindeutig hervor. Und was sich in seinem Text auf die Transfluenzen bezieht, ist lediglich folgendes (1958, S. 4/5): „Alle Pässe an der Ostseite des Menzenschwander Albts zwischen Feldberg und Schnepfhalde wurden noch vom Herzogenhorn her vom Eis überflossen, wozu eine Eismächtigkeit von mindestens 360 m bei Hintermenzenschwand erforderlich war.“ Das sind alles natürlich noch recht dürftige Unterlagen für eine Transfluenztheorie. Die Eintragungen in der LIEHLSchen Karte sind lückenhaft, seinen textlichen Ausführungen fehlen nähere Angaben, die beweiskräftig genug wären. Außerdem müßte man bei einer wörtlichen Auslegung seiner Textstelle „alle Pässe vom Feldberg bis “ auch Transfluenzen zwischen dem Wiesetal und dem Feldseegebiet über die Pässe zwischen dem Feldberg und dem Seebuck, dem Seebuck und der Höhe 1316,8 und über den Sattel beim Caritashaus annehmen, was LIEHL sicherlich nicht gemeint hat, zumal seine Kartierung im Westen gar nicht so weit reicht. Trotz alledem ist es sein Verdienst, diese hohen Transfluenzen über den Feldberg-Bärhalde-Kamm erstmals erkannt und zu ihrer Bearbeitung angeregt zu haben.

2. Die Verhältnisse am Sattel zwischen Hochkopf und Bärhalde

(Diskussion der Arbeit von R. GERMAN, 1961)

GERMAN nimmt in seiner Arbeit über die Transfluenz zwischen Hochkopf und Bärhalde für sich die Priorität in Anspruch, diese höchsten Transfluenzen des Schwarzwaldes gefunden zu haben. Es war jedoch — wie wir eben sahen — unbestritten E. LIEHL (1958), der zumindest als erster den Gedanken von dort stattgefundenen Transfluenzen ausgesprochen hat.

Neu ist allerdings bei R. GERMAN, daß er das Eis „umgekehrt wie LIEHL“ von Norden nach Süden, d. h. vom Seebachtal ins Tal der Menzenschwander Alb fließen läßt. Als Beweis dafür führt er an:

1. Die Morphologie des Sattels;
2. Moränen und Rundhöcker am Süden der Depression;
3. Analogieschlüsse zu den Alpen und zu Skandinavien, wonach die „Änderung der Fließrichtung in nächster Nähe des Nährgebietes“ als Möglichkeit in Betracht gezogen wird;
4. Gneisgeschiebe im Bereich des Wannebaches, die als Hauptargument angeführt werden. Das ist folgenden Worten (S. 90/91) zu entnehmen: „Der Beweis für eine Transfluenz von Norden nach Süden über den Sattel bei der Wanne beruht auf folgenden Überlegungen: Im ganzen Einzugsgebiet dieses Sattels über der Wanne steht heute nur Bärhaldegranit an. Lediglich der westlichste Teil des Hochkopfes, der aber bereits

zum Sattel beim Caritashaus abfällt und zu dessen Einzugsgebiet zählt, besteht aus den Gneisanatexiten des Feldberggebietes (METZ & REIN 1958). Diese Gneisanatexite stehen aber auch im größten Teil des Nährgebietes des Titiseegletschers an. Wenn wir daher auf dem Bärhaldegranit Geschiebe bzw. Gesteine aus Gneisanatexiten vorfinden, ist bewiesen, daß das Eis des Titiseegletschers über den Sattel oberhalb der Wanne hinüber ins Tal der Menzenschwander Alb geflossen ist. Nur das Eis kann diese Gneisanatexite über den Sattel bei der Wanne hinübertransportiert haben.“

Dazu wäre folgendes zu sagen:

1. Die Morphologie des Sattels kann ebensogut für die entgegengesetzte Fließrichtung sprechen.
2. Auch die Moränen und Rundhöcker, die übrigens von GERMAN weder genauer beschrieben und lokalisiert werden noch auf seiner Übersichtsskizze eingetragen sind, sprechen mit ihrer Form keineswegs eindeutig für eine N-S-Richtung.
3. Es soll hier keineswegs bestritten werden, daß es solche „Änderungen der Fließrichtung“ gibt, aber da die lokalen Verhältnisse hier am Hochkopf so komplizierte Erklärungen gar nicht erfordern, scheint es wohl etwas gewaltsam und hochgegriffen, wenn man hier Vergleiche mit alpinen und skandinavischen Verhältnissen anstellt. Außerdem fehlen bei GERMAN die nötigen Literaturangaben, um einem solchen Vergleich nachgehen zu können.
4. GERMAN hat scheinbar völlig übersehen, daß im gesamten Einzugsgebiet der Menzenschwander Alb, das für den Herantransport der Gneisgeschiebe wohl näherliegen dürfte, auch Gneise anstehen, wie man der petrographischen Karte (vgl. Karte 2) entnehmen kann.

Somit können also die GERMANschen Faktoren, zumindest so, wie er sie ausführt, auch ebensogut für eine Süd-Nord-Richtung der Transfluenzen sprechen.

Eine günstigere Möglichkeit, etwas über die Richtung auszusagen, ergibt sich erst, wenn man die Gneisgeschiebeverteilung rund um den Hochkopf betrachtet. Das Vorkommen der Gneise am Ost-, Süd- und Westabfall bis in eine Höhe von rund 1285 m läßt schon auf eine Stoßrichtung des Eises aus dem Quellbereich des Menzenschwander Tales schließen. Wäre das Eis zwischen Hochkopf und Bärhalde von Norden nach Süden geflossen, so müßte man auch auf der Nord- und Nordostseite des Hochkopfes solche Geschiebe finden. Die morphologischen Gegebenheiten sind dort nicht ungünstiger als auf den anderen Hängen.

Aus diesen Ausführungen geht bereits hervor, daß man Teilgebiete nicht — wie GERMAN es tat — aus dem großräumigen Zusammenhang reißen sollte. Hätte GERMAN auch noch die Bärhalde und die südlicheren Pässe untersucht oder nur die Manuskriptkarte von LIEHL studiert, hätte er feststellen müssen,

daß an der Bärhalde die Geschiebe bis in eine Höhe von 1290 m reichen, während er zwischen Bärhalde und Hochkopf nur bis in 1230 m Höhe Geschiebe nachweisen konnte, und daß auch in der Nähe der übrigen Pässe Geschiebefunde vorlagen bzw. noch zu machen sind. Dann wären GERMAN wahrscheinlich selbst Bedenken gegen seine Nord-Süd-Richtung gekommen, denn die Geschiebefunde in 1290 m Höhe könnte er mit Hilfe dieser Transfluenz bei einer von ihm angenommenen Eismächtigkeit von maximal 30 m und — wie er einmal in bezug auf das Seebachtal sagt — bei „selbstverständlich“ talabwärts geneigter Eisoberfläche nicht erklären.

Auch für die vom Verfasser angenommene umgekehrte Eisbewegungsrichtung von Süden nach Norden muß die Frage auftauchen, wie überhaupt so hohe Transfluenzen, besonders noch bei den südlicheren Pässen, möglich sein konnten. Hier wird zweifellos ein *Aufstau des Eises im Menzenschwander Tal* zur Erklärung herangezogen werden müssen. Eine solche Stauung ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, und zwar wurde sie hervorgerufen:

1. durch die Verengung des Menzenschwander Tales bei St. Blasien (vgl. E. LIEHL, 1958, S. 5),
2. durch das Zusammenstoßen der Täler der Bernauer und der Menzenschwander Alb und
3. durch den Aufprall des Gletschers aus dem oberen Menzenschwander Tal auf das Eis des Krunkelbachtals. Letzteres hat zweifellos den bedeutenderen Gletscher geführt, denn das obere Menzenschwander Tal mündet hängend in das eigentliche Menzenschwander Tal unterhalb der Krunkelbachtal-Einmündung.

Im Seebachtal kann kaum ein Aufstau in dem Maße stattgefunden haben, und somit hat auch die Eisoberfläche nicht so hoch gereicht.

Wir sehen also aus alledem, daß die Annahme einer Transfluenzrichtung von Süden nach Norden, d. h. — entgegen der GERMANschen Ansicht — vom Menzenschwander Tal ins Seebachtal, zumindest die wahrscheinlichere und zudem noch wesentlich einfacher zu erklärende ist.

3. Das Alter der Transfluenzen

Es bleibt nun zum Schluß noch die Frage nach dem Alter dieser Transfluenzen bzw. der ihnen zugrunde gelegten Geschiebe offen.

Bei den sehr hohen Geschiebevorkommen liegt die Vermutung nahe, daß es sich vielleicht um rißeiszeitliche Ablagerungen handeln könne. Das spricht auch GERMAN bereits aus. Nach Ansicht des Verfassers ist dies aber höchst unwahrscheinlich. Wären diese Geschiebe nämlich rißeiszeitlichen Alters, so ergäbe sich daraus zwangsläufig, daß in der gesamten Zeit zwischen der Rißeis-

und der Würmvereisung an diesen hohen und exponierten Stellen keinerlei Abtragung mehr stattgefunden hätte. Das ist aber kaum vorstellbar. Dagegen spricht auch ein Vergleich mit den Verhältnissen am Hochfirst. Dort lag zwischen Saig und Kappel die Eisgrenze des Würmmaximums in 1040 bis 930 m Höhe (vgl. E. HAASE, 1961). Wenn das Eis der Reißvergletscherung den Hochfirst vielleicht auch nicht ganz überflossen hat, so dürfte doch zumindest die reißzeitliche Eisgrenze etwas höher hinaufgereicht haben. Oberhalb der Würmeisgrenze wurden aber keine Geschiebe mehr gefunden. Das bedeutet also, daß in der Zwischenzeit das — sicherlich vorhandene — Reißmaterial abgetragen worden ist.

Gegen ein reißzeitliches Alter der Geschiebe spricht schließlich auch noch ihr Erhaltungszustand. Wenn auch eine Altersbestimmung von Geschieben aufgrund ihres Verwitterungsgrades nicht allgemein und nur sehr vorsichtig vorgenommen werden darf, so haben Beobachtungen im Schwarzwald doch auffällig gezeigt, daß alle einwandfrei reißzeitlichen Ablagerungen weitgehend verwittert oder doch zumindest stärker angewittert sind, während alle jüngeren Geschiebe wesentlich frischer vorliegen (vgl. RAHM & MOLL, 1962, S. 89; PFANNENSTIEL, 1958, S. 237 u. a.). Die Geschiebe auf den Pässen zwischen Hochkopf und Äulemer Kreuz sind aber durchweg völlig frisch, obwohl sie vergleichsweise besonders stark den Verwitterungseinflüssen ausgesetzt sind bzw. waren.

Der Verfasser neigt also stark dazu, die hohen Geschiebe am Feldberg-Bärhalde-Kamm der Würmvereisung zuzuschreiben. Unter dieser Voraussetzung müssen dann auch die dazugehörigen Transfluenzen im Würmmaximum stattgefunden haben. Selbstverständlich haben solche oder ähnliche Transfluenzen dann erst recht während der Reißvereisung bestanden. Dieser älteren Vereisung, von der zwar keine Ablagerungen mehr erhalten sind, verdanken dann aber sicherlich alle Pässe und Hohlformen bereits ihre wesentlichste glaziale Überformung, zu der die Würmvereisung in dem Maße allein nicht imstande gewesen sein dürfte.

Zusammenfassend kann nun noch einmal gesagt werden, daß zur Zeit des Würmmaximalstandes das Eis aus dem Menzenschwander Tal über alle Depressionen des Feldberg-Bärhalde-Kammes zwischen Caritashaus und Äulemer Kreuz und sogar über die Bärhalde selbst in die Nachbartäler übergeflossen ist. Es bestanden also folgende Verbindungen (vgl. Karte 2):

1. beim Caritashaus vom Menzenschwander Tal ins Seebachtal;
2. zwischen Hochkopf und Bärhalde vom Menzenschwander Tal ins Seebachtal;
3. über die Bärhalde vom Menzenschwander Tal ins Haslachtal;
4. über die Farnwitte vom Menzenschwander Tal ins Schluchseetal und vermutlich auch ins Schwarzenbachtal;

5. zwischen Klingelefelsen und Kapellenkopf vom Menzenschwander Tal ins Schluchseetal;
6. zwischen Kapellenkopf und Silberfelsen vom Menzenschwander Tal ins Tal von Äule und von dort ins Schluchseetal;
7. beim Äulemer Kreuz vom Menzenschwander Tal ins Tal von Äule und von dort ins Schluchseetal.

Mit diesen Ausführungen wäre den Vermutungen E. LIEHLS erstmals feste Form gegeben, während die Ansichten R. GERMANS leider aufgrund der Ergebnisse des Verfassers widerlegt werden mußten. Völlig neue Ergebnisse brachten die Untersuchungen an der Bärhalde, wonach dort Transfluenzen ebenfalls höchstwahrscheinlich sind.

Ein weiterer neuer Gesichtspunkt — der hier noch kurz erwähnt werden soll — ergibt sich aus der Annahme, daß im Menzenschwander Tal aus den oben dargelegten Gründen ein gewaltiger Rückstau des Eises stattgefunden hat. Das hatte zur Folge, daß sich über dem Tal ein riesiger Eiskuchen auftürmte, dessen Scheitellinie über der Talachse oder evtl. auch weiter westlich lag. Von dieser floß das Eis dann — wie wir gesehen hatten — zumindest stellenweise über den östlichen Höhenzug ab. Wir können also hier von einer zeitweisen „Verlagerung der Eisscheide“ sprechen. Beim Rückgang der Vereisung fand dann auch wieder eine Rückverlagerung dieser Eisscheide auf etwa die Linie der heutigen Wasserscheiden statt.

IV. Schriftenverzeichnis

- BROCHE, W.: Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren des südlichen Schwarzwaldes und der Baar. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 29, S. 1—243, Freiburg i. Br. 1929.
- BURI, TH.: Glazialstudien im Feldberggebiet (Schwarzwald). — Z. Dt. Geol. Ges., 80, 2, S. 238—255, Berlin 1928.
- Ein Jahrhundert Glazialforschung im Schwarzwald. — Z. Gletscherkunde, 26, 1/2, S. 70—96, Berlin 1938.
- ERB, L.: Die Geologie des Feldberges. — In: Der Feldberg im Schwarzwald, S. 22—96, Freiburg i. Br. 1948.
- GERMAN, R.: Nachweis einer Transfluenz des Titiseegletschers ins Tal der Menzenschwander Alb. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 51, 1, S. 89—94, Freiburg i. Br. 1961.
- GRAEFF, F.: Siehe STEINMANN, G.
- HAASE, E.: Die eiszeitliche Vergletscherung im Raum Lenzkirch (Nordöstlicher Südschwarzwald). — Diplomarbeit, masch.-schriftl., 201 S., Freiburg i. Br. 1961. Referat in: Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 52, S. 32, Freiburg i. Br. 1962.
- Der Verlauf der eiszeitlichen Vergletscherung im Talbereich der Haslach (Nordöstlicher Südschwarzwald). — Diss., masch.-schriftl., Nat.-math. Fak. Freiburg i. Br., 178 S., Freiburg i. Br. 1963.

- HUBER, A.: Beiträge zur Kenntnis der Glazialerscheinungen im südöstlichen Schwarzwald. — N. Jb. Min. Geol. Paläontol., 21, Beilage, S. 397—446, Stuttgart 1905.
- KREBS, N., & SCHREFFER, H.: Geographischer Führer durch Freiburg und Umgebung. — Samml. Geogr. Führer, 2, 230 S., Berlin 1927.
- LEVY, F.: Das System des Feldberggletschers. — Mitt. Geogr. Ges. München, 7, 1, S. 133—137, München 1912.
- LIEHL, E.: Die Oberflächenformen des Feldberggebietes. — In: Der Feldberg im Schwarzwald, S. 1—21, Freiburg i. Br. 1948.
- Der Feldberg im Schwarzwald, eine subalpine Insel im Mittelgebirge. — Ber. Dt. Landesk., 22, 1, S. 1—28, Remagen/Rh. 1958.
- METZ, R., & REIN, G.: Erläuterungen zur Geologisch-Petrographischen Übersichtskarte des Südschwarzwaldes. — 134 S., Lahr/Schw. 1958.
- MOLL, W., & RAHM, G.: Zur Altersstellung der Göschweiler Schotter. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 52, S. 89—101, Freiburg i. Br. 1962.
- PFANNENSTIEL, M.: Die Vergletscherung des südlichen Schwarzwaldes während der Rißeiszeit. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 48, 2, S. 231—272, Freiburg i. Br. 1958.
- RAHM, G.: Neue Gesichtspunkte zur Wutachablenkung. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 51, 1, S. 133—136, Freiburg i. Br. 1961.
- Siehe MOLL, W.
- REIN, G.: Siehe METZ, R.
- SCHAUER, H.: Geologische Untersuchungen im Gebiet des Bärhaldegranits auf Grund von Radioaktivitätsmessungen. — Diplomarbeit, masch.-schriftl., 52 S., Stuttgart 1960.
- Die Verteilung von Uran und Thorium im Bärhaldegranit (GBh) unter besonderer Berücksichtigung der Uranerzgänge von Menzenschwand (Südschwarzwald). — Diss. rer. nat. Stuttgart, Photodruck, V u. 41 S., Stuttgart 1962.
- SCHREFFER, H.: Zur Kenntnis der Eiszeit im Wutachgebiet. — Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Freiburg i. Br., 1, 25, S. 469—473, Freiburg i. Br. 1925.
- Oberflächengestalt und eiszeitliche Vergletscherung im Hochschwarzwald. — Geogr. Anz., 27, 9/10, S. 197—209, Gotha 1926.
- Siehe KREBS, N.
- STEINMANN, G.: Die Spuren der letzten Eiszeit im hohen Schwarzwald. — Univ.-Festschr., S. 189—226, Freiburg i. Br. - Leipzig 1896.
- Die Bildungen der letzten Eiszeit im Bereiche des alten Wutachgebietes. — Ber. Oberrh. Geol. Ver., 35, S. 16—23, Stuttgart 1902.
- Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. — Aus Natur und Geisteswelt, Nr. 302, 96 S., Leipzig 1910.
- STEINMANN, G., & GRAEFF, F.: Geologischer Führer durch die Umgebung von Freiburg. — 141 S., Freiburg i. Br. 1890.
- STRIGEL, A.: Geologie und Morphologie der oberen Albtäler im südlichen Schwarzwald (Bernauer und Menzenschwander Tal). — Z. Dt. Geol. Ges., Jahrg. 1952, 104, 1, S. 15—28, Hannover 1952.
- ULLMANN, R.: Gesteinsschutt und Verwitterungsdecken im Südschwarzwald. — Naturw.-math. Diss., masch.-schriftl., 151 S., Freiburg i. Br. 1959.

V. Kartenverzeichnis

- Manuskriptkartierung von E. LIEHL auf den Meßtischblättern 8114 und 8115 von 1945—1950. Originale im Geologischen Landesamt Freiburg i. Br.
- Geologisch-Petrographische Übersichtskarte des Südschwarzwaldes von R. METZ & G. REIN, 1 : 50 000, Lahr/Schw. 1957.
- Topographische Karte Meßtischblatt 1 : 25 000, Blatt Feldberg (8114), Ausgabe 1957.
- Schwarzwaldvereinskarte 1 : 50 000, Blatt 11 Neustadt, Hrsg. Schwarzwaldverein e. V. Freiburg i. Br., 5. Auflage 1952.
- Schwarzwald-Wanderkarte 1 : 100 000, Südblatt, Hrsg. Reise- und Verkehrsverlag Stuttgart, RV-Landkarte Nr. 13.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Haase Egbert

Artikel/Article: [Glazialgeologische Untersuchungen im Hochschwarzwald \(Feldberg Bärhalde-Kamm\) 365-390](#)