

# Die Vergletscherung des südlichen Schwarzwaldes während der Risseiszeit

von

Max Pfannenstiel, Freiburg i. Br.

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung . . . . .	232
Der Albtalgletscher der Würmeiszeit . . . . .	232
Der Albtalgletscher der Risseiszeit . . . . .	233
Die Südgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers . . . . .	239
Die Westgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers . . . . .	240
Die Südwestgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers . . . . .	241
Die Nordgrenze des Linth-Aare-Gletschers . . . . .	242
Der Zusammenfluß von risszeitlichem Alpen- und schwarzwälderischem Albtal- gletscher . . . . .	244
Die ersten Rückzugsphasen des risszeitlichen Albtal- und Alpengletschers . . . . .	245
Der risszeitliche Schluchsee-Schwarza-Mettma-Schlücht-Gletscher . . . . .	250
Der risszeitliche Steinagletscher . . . . .	252
Der risszeitliche Murgtalgletscher . . . . .	254
Die risszeitlichen Wehra- und Wiesegletscher . . . . .	261
Die eisfreien Flächen . . . . .	262
Der Rheinlauf während der risszeitlichen Vergletscherung des Hochrheintales . . . . .	263
Zusammenfassung . . . . .	264
Literaturverzeichnis . . . . .	265
Topographische Karten . . . . .	268
Geologische Karten . . . . .	268
Tabellen der Verbreitung der risszeitlichen Schwarzwald- und Alpenerratika . . . . .	269

## Einleitung

Seit Jahrzehnten wird im Schwarzwald nach den Spuren der sog. „Großen Eiszeit“ gesucht. Es war hauptsächlich TH. BURI (1914—1938), der neben anderen Geologen, wie E. WEPFER (1924), die hinterlassenen Dokumente des Rissgletschers finden wollte und auch glaubte, er habe sie im Raume von Neustadt i. Schw., östlich des Titisees, entdeckt. Aber L. ERB (1948) hat im „Feldbergbuch“ einwandfrei nachgewiesen, daß BURI unzweifelhafte Würmschotter des Feldberg-Bärental-Gletschers irrtümlich als risseiszeitlich angesehen hat. Daß Spuren der Risseiszeit vorhanden sein könnten, wurde nie in Abrede gestellt, nur hat man dieselben bisher nicht gefunden.

Es ist die Aufgabe dieser Arbeit, nachzuweisen, daß der Albtalgletscher der Risseiszeit (= sog. „Große Eiszeit“) eine Grundmoräne mit erratischen Blöcken außerhalb der Würm-Endmoräne im südöstlichen Hotzenwald hinterlassen hat; ja, es ist das Eis des südlichen Schwarzwaldes mit dem Eis der Alpen zusammengestoßen. Aber nicht nur das Alb tal, sondern auch die Täler der Murg, der Schlücht und der Steina führten während des Risses große Eisströme nach Süden.

Die Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz hat die vorliegende Studie im Rahmen der von ihr geförderten „Forschungen zur Geschichte und Geographie des Eiszeitalters“ großzügig unterstützt, wofür ihr und der Kommission für erdwissenschaftliche Forschungen aufrichtig gedankt sei.

Im Gelände halfen die Diplomgeologen DR. GILBERT RAHM und DR. HUGO GENSER, wodurch eine gründliche Untersuchung des ausgedehnten Gebietes möglich war. Die Diskussionen an Ort und Stelle klärten manche Fragen. Die beigefügte Tabelle ist die Arbeit von Herrn DR. RAHM. Die Karte hat Herr G. GIERMANN, das Blockbild Herr E. SITTIG gezeichnet. Allen Helfern sei mein aufrichtiger Dank ausgesprochen.

## Der Albtalgletscher der Würmeiszeit

Zuerst seien einige Worte über den Albtalgletscher der Würmeiszeit gesagt. Die zwei Talgletscher aus dem Bernauer und dem Menzenschwander Tal trafen sich vor St. Blasien und flossen als ein zusammengesetzter Eisstrom nach Süden. Dieser würmzeitliche Albtalgletscher endete bei Niedermühle im Alb tal und setzte östlich der Alb eine wohl erhaltene Endmoräne mit frischem Gesteinsmaterial ab. Dieser längst bekannte Moränenwall läßt sich, morphologisch sehr gut erkennbar, rund 2,5 km lang von den Höhen über Niedermühle in Ost-Nord-Ost-Richtung bis Remetschwil verfolgen. Im Oktober 1957 wurde ein Wasserleitungsgraben von Brunnadern nach Remetschwil gezogen, und dabei durchschnitt der etwa 2 m tiefe Graben die Würmmoräne und das dahinterliegende leicht vermoorte Zungenbecken sowie das Gelände unmittelbar vor dem Wall. Auf einige hundert Meter Länge

war die typische Moräne aufgeschlossen mit großen und kleinen Blöcken von Schwarzwald-Kristallin und etwas Buntsandstein. Das Liegende der Wall- und der Grundmoräne zwischen Brunnadern und Remetschwil ist oberer Buntsandstein. Denn die Grube der neuen Brunnenstube östlich Brunnadern schloß 2,5 bis 3 m Grundmoräne auf anstehendem, oberem Buntsandstein auf. In Richtung Remetschwil zeigte der Graben bei der Isohypse 780 m das Ende des Walles an. Im Verwitterungsboden des Buntsandsteines außerhalb der Endmoräne gibt es keinen einzigen erratischen Block und kein kleines Geschiebe mehr. Die Grenze ist scharf und auf den Meter genau anzugeben. Die Südgrenze des würmzeitlichen Albtalgletschers ist auffallend klar.

### Der Albtalgletscher der Risseiszeit

Und dennoch gibt es überraschenderweise weiteres glaziales Erratikum südlich dieser Würmendmoräne von Remetschwil. Die Gemarkungen Unter- und Oberalpfen, 2,5 bis 3 km südlicher gelegen, sind mit kristallinen Geschieben des Schwarzwaldes, auf Buntsandstein und Muschelkalk liegend, dicht bedeckt. Schon vor Jahren hatte Herr DR. L. ERB (nach mündlicher Mitteilung) einige große, mehrere Zentner schwere Granitblöcke bei einem Besuch dieser Gegend gesehen. Er dachte, daß der würmzeitliche Albtalgletscher kurzfristig vorgestoßen sei, daß also der Moränenwall von Niedermühle bis Remetschwil nicht die äußerste Eisgrenze gewesen sei. Vielmehr sei das Eis rasch einmal vorgegangen, unter Zurücklassung der kristallinen Blöcke abgeschmolzen, und sei schließlich bei Remetschwil lange Zeit gestanden und habe dabei den Endmoränenzug aufgestapelt. Unabhängig von Herrn DR. L. ERB hat Herr Berggrat DR. G. ALBIEZ bei Stieg, nordwestlich von Unter- alpfen, die kristallinen Blöcke auf dem Buntsandstein liegend gesehen. Schließlich fand auch ich, ganz unabhängig, dieses schöne Erratikum. Auch die alte Literatur kennt die ortsfremden Blöcke und Geschiebe: so FROMMHERZ (1842, S. 2, 3, 4) und J. SCHILL (1867, siehe Literaturverzeichnis).

Wie zahlreich z. B. die Erratika in dem Umkreis des Kinderheimes Stieg auftreten, erhellt der Name „Steinweg“, der von Stieg bei Unteralpfen zum Roten Kreuz führt. Im Hochwald ragen viele Zentner schwere Granitblöcke aus dem Boden heraus, und sie stecken auch, wie gelegentliche Sandgruben, Steinbrüche und der Wurzelboden umgefallener Fichten zeigen, im lockeren Sande des verwitterten oberen Buntsandsteines. Der Hofeingang des Kinderheimes Stieg ist von zwei Blöcken eingerahmt von etwa 1—1,5 m Höhe, 1 m Breite und 70—80 cm Dicke. Nur wenige Steine bestehen aus Albtalgranit, welcher die Unterlage des Buntsandsteines bildet. Die meisten Blöcke sind feinkörnige Granite, Granitporphyre, rote Porphyre, Hornblendenschiefer und Amphibolite. Es sei nochmals besonders vermerkt, daß dieses kristalline Erratikum auf Mesozoikum liegt, zwischen Oberalpfen — Unter- alpfen — Hechwihl — Etwihl auf Buntsandstein, und weiter nach Süden



Abb. 1 und 2. Risszeitliche erratische Blöcke des Albtalgletschers aus feinkörnigem Granit auf oberem Buntsandstein. Eingang zum Kinderheim Stieg von Unteralpfen.

auf allen drei Stufen des Muschelkalkes. Im Muschelkalkgebiet gesellen sich zu dem Schwarzwaldkristallin noch Bruchstücke von Buntsandstein, meistens quarzitische Sandsteine, sog. „Mühlensandstein“ und Karneolstücke, welche das Risseis nach Süden verfrachtet hatte. Ebenso sind einige wenige Brocken Zellendolomit und verkieselter Oolith des mittleren Muschelkalkes auf oberen Muschelkalk verschleppt worden. Die Felder sind stellenweise sehr dicht mit den angegebenen Gesteinsarten der Grundmoräne übersät. An anderen Stellen treten sie spärlich auf und fehlen ganz. Seitdem der Pflug über die Felder geht, sind große und kleine Erratika von den Bauern in den Steinriegeln zusammengetragen worden. Aber immer wieder kommen auch neue, sehr große Granitblöcke zutage und verletzen die Pflugschar, so daß der Bauer gezwungen ist, den Block wieder tiefer zu vergraben oder ganz herauszunehmen und an den Rand seines Ackers oder des Feldweges zu wälzen oder auch zu sprengen und zu zerschlagen. So hat ein Bauer aus Unteralpfen kurz nach 1945 einen gewaltigen feinkörnigen Granitblock aus seinem Felde





Abb. 3. Risszeitlicher erratischer Block des Albtalglatschers aus feinkörnigem Granit im Paß (Höhe 666 m) der Fahrstraße von Unteralpfen nach Birndorf. Unterlage oberer Muschelkalk.

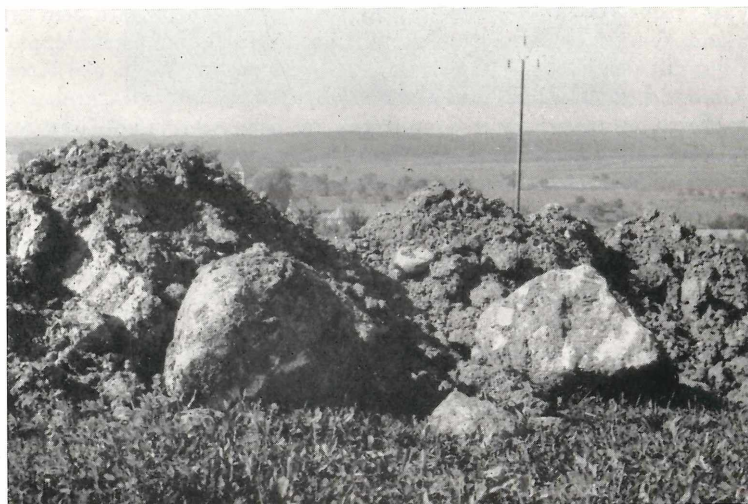


Abb. 4. Risszeitliche Grundmoräne des Albtalglatschers mit Blöcken und Geschieben von nördlich anstehenden Gneisen, Amphiboliten und Graniten. Unterlage Buntsandstein und Muschelkalk. Aushub des Wasserleitungsgrabens im Gewann Anwand der Gemeinde Unteralpfen im Oktober 1958.



Abb. 5. Risszeitlicher erratischer Block des Albtalglätschers aus geschiefertem Amphibolit auf unterem Muschelkalk. Gewann Langholz, 1 km nördlich Oberalpfn.

im Pass (Höhe 666 m) von Unteralpfn nach Birndorf, zwischen dem Ettenberg und dem Stubenberg, an den westlichen Straßenrand geschleppt, wo man ihn mit den tiefen Kratzern des Pfluges sehen kann. Bei den Kreuzen der Gatterrädler von Unteralpfn waren wir Zeugen, wie im Oktober 1957 ein weiterer, zentnerschwerer Granitblock aus dem Acker gerollt wurde. Im Jahre 1958 zeigte der Graben der Wasserleitung von Unteralpfn (Gewann Anwand am Stubenberg) bis zur Höhe von 660 m die Grundmoräne 1 m bis 2 m mächtig aufgeschlossen. Schwere Gneisblöcke mit einem Durchmesser von 60—70 cm und feinkörnige Granite lagen regellos in einer lehmigen Grundmasse über dem im Graben anstehenden Buntsandstein, dem unteren und mittleren Muschelkalk. Längs des Weges von Oberalpfn zum Gupfen liegen im Gewann Kleinsedel von den Landleuten aus den Feldern zusammengetragene kristalline Lesehaufen zum Schottern des Feldweges. Darunter befinden sich große geschieferte Amphibolit-Geschiebe, die aus der Umgebung von Urberg — Höchenschwand im Norden stammen müssen. Beim Bau der Umgehungsstraße von Tiefenhäusern nämlich kamen im Oktober 1957 aus der würmzeitlichen Grundmoräne dieselben Amphibolitgneise bis 1 cbm Größe heraus. Wenn es erlaubt ist, die Bewegungsrichtung des Würmeises annähernd gleichsinnig der Bewegungsrichtung des Risseises anzusehen, dann sind diese feingeschieberten, grünen Amphibolite treffliche Leitgeschiebe, und das Eis hätte demzufolge eine Bewegung von Tiefenhäusern nach Oberalpfn über 4,5 km Luftlinie in SSO-Richtung gehabt (siehe Abb. 1—5).

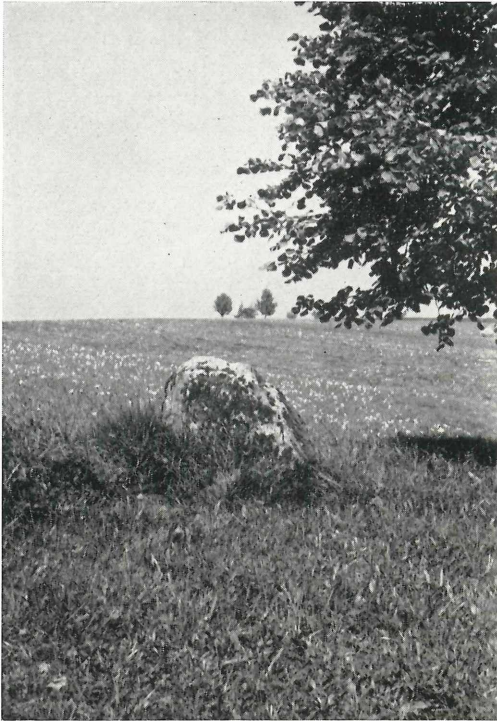


Abb. 6. Risszeitlicher erratischer Block des Albtalglätschers aus Gneis, den Grenzschichten des oberen Buntsandsteines (Röt) aufliegend. Westlich Oberalpffen. Der Block ist im Grundbuch der Gemeinde besonders vermerkt und geschützt.

Herr DR. W. WIMMENAUER hat dankenswerterweise die von uns gesammelten Geschiebe der Rissvereisung vorerst kursorisch bestimmt, wofür ihm hier gedankt sei.

Noch ein Wort zu den Geschieben: Sie sind alle kantengerundet, zeigen vielfältige Formen, sind vom Eis geglättete Gesteine, aber sie sind keine Gerölle fluviatiler Entstehung. Sie haben eine Verwitterungsrinde, die sich nicht nur bei den Buntsandsteinkomponenten sehr schön zeigt. Paragneisgeschiebe sind sehr verwittert. Das widerstandsfähige Material hat sich erhalten, das „schlechte“ Material verwitterte zu Geschiebelehm. Dichte Gesteine, wie Porphyre und Muschelkalkstücke, tragen gelegentlich auf den Fazetten des Eisschliffes deutliche Kratzer und sind somit echte, gekritzte Geschiebe.

Die beigegebene Karte der Verbreitung der kristallinen Schwarzwaldgesteine des risszeitlichen Albtalglätschers auf Trias sowie die Liste der gro-





Abb. 7. Risszeitlicher erratischer Block des Albtalglätschers aus feinkörnigem Granit auf oberstem Buntsandstein (Röt). Am Wegekreuz 300 m südlich Unteralpfer-Dörfle.

ßen, bemerkenswerten Geschiebe vermitteln einen Eindruck über die Südausdehnung des Eises, weit über die würmzeitliche Endmoräne von Niedermühle — Remetschwiel hinaus.

Das Risseis des Schwarzwaldes hat das Tal des Steinbaches von Unteralpfen mit seinen Nebenbächen, Walkenbächle und Grünholzgraben und das Tal des Leiterbaches, zugefüllt. Es hat ferner die Kuppe des Gupfen (780 m), welche aus oberem Muschelkalk besteht, überflutet und ist noch etwas weiter nach Osten gegangen. Das Eis drang in die Pässe des Muschelkalkrückens zwischen Stubenberg und Ettenberg (Paßhöhe 666 m), zwischen Ettenberg und Niederberg (Paßhöhe 660 m). Es überflutete den Niederberg (714,3 m) ausweislich der dort gefundenen bis vier Pfund schweren Geschiebe. Der Gletscher kroch noch einige 10 m durch die Pässe weiter nach Süden, schickte aber keine Eiszungen auf die Südseite des Muschelkalkrückens von Etwühl—Gupfen. Die Nordseite dieses Muschelkalkrückens, des nämlich hier beginnenden süddeutschen Schichtstufenlandes, wirkte als Prellbock dem andringenden Schwarzwaldeis gegenüber und brachte seine Bewegung zum Erliegen.

Über die Mächtigkeit des Risseises kann folgendes gesagt werden. Der heutige Höhenunterschied zwischen der Talsohle des Leiterbaches, mittweges zwischen Unter- und Oberalpfen, und dem Niederberg beträgt genau 100 m (614 und 714 m). Zur Risszeit war das Leiterbachtal nicht so tief eingesägt.

Die Eisdicke betrug also weniger als 100 m. Da in Oberalpfen der tiefstgelegene erratische Block bei 650 m liegt, lag wohl auch die risszeitliche Talsohle an dieser Stelle bei 650 m. Das Eis überflutete gerade noch den Niederberg (714,3 m), so daß sich die Eismächtigkeit des risszeitlichen Albtalgletschers im Tal des Leiterbaches mit rund 70 m berechnet, und dies am Ende des 28—30 km langen Eisstromes (siehe Abb. 6 und 7).

Wenn auch das Eis in den Pässen des Muschelkalkrückens steckenblieb, so floß zumindest Schmelzwasser, wenn auch nur kurzfristig, die Südrampe dieses Rückens herab. So wird verständlich, daß in der Talkerbe des Hanges nördlich Birndorf hie und da, aber doch sehr selten, ein kristallines Geschiebe aus dem Schwarzwald auf oberem Muschelkalk liegt.

### Die Südgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers

Die südliche Eisgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers verläuft etwas östlich des Gupfen (777,9 m) nach Süden zur kleinen Kapelle (724,3 m) am Wege Oberalpfen — Waldkirch, biegt dann nach Südwesten um zum Liesebuck (706,2 m), zieht zum Niederberg (714 m), zu den Gatteräckern (661 m), läuft am Nordhang des Ettenberges entlang, kriecht etwas in die Pässe (666 m), folgt der Nordflanke des Stubenberges (zwischen 620 und 610 m) nach Hechwil, wo Schwarzwalderratikum bis 585 m am Westhang des Estelberges liegt. Die Grenze folgt weiter dem breiten, horizontalen Rücken des First (595,2 m bis 586 m), der sich vom Estelberg nach Etwihl (576 m) ausdehnt. Zahlreiche kristalline Erratika findet man im Wald und auf den direkt südlich anstoßenden Äckern des Gewannes Schutz (585,5 m), immer noch auf Buntsandstein liegend.

Beim Schutz erreichte die Eisgrenze das Albtal. Auch westlich der Alb liegt Grundmoräne auf dem Schanzbühl von Tiefenstein (540 m). Ferner ist auf den Feldern des Dorfes Niederwihl reichlich Moränenmaterial zerstreut. Zwar ist bei Niederwihl die Unterlage der Moräne der grobe, porphyrische Albtalgranit mit seiner Gangefolgschaft und Porphyrgängen. Infolgedessen wurden auf den Äckern der Gewanne Bühl (in Höhe von 615 m) und Rüttele (610 m) nurmehr Gneise als echte, beweisende Leitgeschiebe des Rissgletschers anerkannt und aufgelesen. Östlich Rüttele ist keine Schwarzwald-eis-Moräne mehr erkennbar.

Nördlich des Gewannes Bühl von Niederwihl zieht von P 606,6 ein kleines, namenloses Tälchen hinunter zur Alb. Es verläuft auffallenderweise nach Nordosten, anstatt wie alle übrigen Nebenbäche der Alb nach Südosten. Diese gegensinnige Fließrichtung erklärt sich ohne weiteres, wenn man die berechnete Annahme macht, daß die Furche als Schmelzwasserrinne angelegt ist. Diese Annahme ist um so verständlicher, weil unmittelbar nördlich der Talrunse kein Erratikum mehr im Ackerboden liegt.

Die Süd- und Südostgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers mit den höchstgelegenen kristallinen Geschieben ist hiermit angegeben. Nur östlich der Alb liegt die Moräne den Schichten der Trias auf. Der Abfluß der Eismasse war durch die Talrichtung des Leiterbaches und des Steinbaches zwischen Ober- und Unterlupfen vorgezeichnet, nämlich von Nordosten nach Südwesten, entlang dem stauenden Muschelkalkrücken im Süden. Die höchsten Geschiebe liegen auf dem Gupfen (777,9 m) und 7 km südwestlich bei Etzwihl (586 m) und noch weiter westlich, jenseits der Alb bei Niederwihl, Gewann Rüttele, in 615 m Höhe. Das Gefälle der Eisoberfläche östlich der Alb zwischen dem Gupfen und Etzwihl läßt sich zu maximal 27‰ errechnen. Da aber westlich bei Niederwihl das Eis noch 615 m erreichte, so war das Gefälle insgesamt niedriger und erreichte wohl 20‰.

### Die Westgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers

Westlich der Alb, auf den Höhen der Orte Görwihl, Burg, Rotzingen, ist trotz eifrigen Absuchens der Felder kein einziges Belegstück aus einer Grundmoräne gefunden worden. Wohl besteht der Untergrund aus Albtalgranit und erschwert das Suchen. Aber ortsfremde Geschiebe aus Gneisen und Hornblendeschiefen wären als einzige, echte Leitgeschiebe aufgefunden worden, wenn sie jemals zur Ablagerung gelangt wären. Einzig und allein die Höhen östlich der Alb tragen einen großen Reichtum von Erratikum; westlich fehlen sie, mit Ausnahme der Felder südlich Niederwihl.

Im Jahre 1950 beschrieb ich den „Risseiszeitlichen Stausee von Schachen-Tiefenstein“ und legte dar, daß an der steilsten Stelle des Albtals, am Kaibenbühl südöstlich Görwihl, gerade gegenüber der Rihburg, im Waldwege risseiszeitliche Lehme, Sande und Gerölle, aus Gneis und Porphyr bestehend, vorkommen. Diese Lockermassen sind ungeschichtet und haften als dünne Decke dem Albtalgranit an. Ich hielt sie 1950 irrtümlicherweise für Ablagerungen der risseiszeitlichen Alb und stellte sie den fluvio-glazialen Schottermassen von Schachen-Buch-Birndorf zeitlich und genetisch gleich: sie seien in einen glazialen Schmelzwasserstausee hineingeschüttete Deltakiese der Alb.

Ich muß mich heute verbessern. Es handelt sich um die Grundmoräne des Albtalgletschers der Risseiszeit. Die Geschiebe stecken unsortiert in einem Lehm der Grundmoräne, wie ich bei neuen Begehungen feststellte. Dieses Grundmoränen-Vorkommen vom Görwihler Kaibenbühl erreicht heute 580 m Höhe. Ursprünglich aber ging die Moränenbedeckung höher den Hang hinauf, denn nur 500 m östlich des Kaibenbühls, in den Schafäckern und der Roßweid von Steinbach, also östlich der Alb, liegt das Erratikum noch in 600 — 620 m Höhe und bei Niederwihl, westlich der Alb, in 610 m Höhe. An der Westseite der Alb hat die Erosion gerade ein Relikt der Grundmoräne in etwas tieferer Lage übriggelassen. Aber über 620 m Höhe hinaus

ist das Risseis beiderseits der Alb nicht gegangen, und so erklärt sich das vollständige Fehlen von Erratikum in den Feldern von Görwihl und Burg, die höher liegen, nämlich bis 820 m. Das westliche Albufer zwischen Burg-Görwihl-Tiefenstein war die Westgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers

Die Grundmoräne vom Kaibenbühl bei Görwihl ist ein typischer, fetter, gelber Geschiebelehm mit unregelmäßig eingelagerten größeren und kleineren Gesteinsbrocken. An vielen Stellen der übrigen weiten Flächen der Grundmoränendecke ist der dichte Lehm weggewaschen oder in den heutigen Acker- und Waldboden umgearbeitet worden, und nur die petrographisch andersartige Beschaffenheit der Komponenten sowie deren Gestalt verraten die einstige Grundmoräne.

### Die Südwestgrenze des risszeitlichen Albtalgletschers

Wie das westliche Steilufer der Alb das Westende des risszeitlichen Albtalgletschers bildete, so bildete die Südseite des Ibachtals zwischen der Burger Säge, dem Schloßfelsen und der Einmündung des Ibaches in die Alb die Südwestgrenze des Alb- und des Ibacheises. Kein Gletscher, weder im Riss noch im Würm, ist jemals über das Ibachtal hinaus nach Süden geflossen. Die aus Albtalgranit bestehenden Höhen von Hartschwand und Rotzingen sind nämlich völlig frei von Geschieben aus Gneis und Hornblendeschiefeln. Das Ibachtal führte die aus dem Nordwesten herkommenden Eismassen nach Südosten ab, wie das Leiterbach- und das Steinbachtal den Gletscherfluß nach Südwesten lenkten. Die Falkenhalde und die Ibachhalde bei der Burger Säge, nördlich Hartschwand, sind die südliche Mauer gewesen, an welcher sich das Schwarzwaldeis staute.

Die Südgrenze des Risseises fiel wohl im unteren Ibachtal von der Burger Säge ab bis zur Einmündung des Ibaches in die Alb mit der Südgrenze der Würmvereisung zusammen. Längs des Ibachtals liegt nämlich bei der Burger Säge frische Endmoräne des würmzeitlichen Gletschers. Zudem gehörte dieses Gletschereis dem Einzugsgebiet nach nicht mehr zum Albtalgletscher. Es ist vielmehr Ibacheis, das arealmäßig und der Mächtigkeit nach viel kleiner als das Albaleis war. Und weil es volumetrisch bedeutend geringer war, konnte das Ibacheis das Ibachtal nicht nach Süden überschreiten. Es hätte selbst bei einem größeren Eisvolumen wie zur Risszeit auch nicht sehr viel weiter nach Süden vorstoßen können, weil quer zu seiner Bewegungsrichtung mehrere Täler und Bergrücken unüberschreitbare Hindernisse gewesen wären. Nur das Höllbachtal, nördlich Hartschwand, hätte nach Übersteigung der Falkenhalde den Rissgletscher des Ibachtals nach Süden ableiten können. Aber es gibt im Höllbachtal und auf seinen Flanken keine ortsfremden Moränengeschiebe.



## Die Nordgrenze des Linth-Aare-Gletschers

Weil zwischen Remetschwil und Niedermühle die Endmoräne des würmzeitlichen Albtalgletschers so markant ausgebildet ist und so sehr scharf nach Süden zu endet, ist alles weiter im Süden gelegene kristalline Erratikum, triadischen Schichten aufliegend, als Riss bezeichnet worden. Bevor nun der einwandfreie Beweis dafür geliefert wird, muß die Nordgrenze des alpinen Gletschers der „Großen Eiszeit“ (= Riss im weiteren Sinne) besprochen werden. Diese Eisgrenze wurde bis jetzt höhenmäßig zu tief angesetzt.

Hatte man bisher die fluvioglaziale Ablagerung von Birndorf und Birkingen mit ihrer Schotteroberkante von maximal 550 m als die orographische Hochgrenze des Alpenaises angesehen, so muß nun die wirkliche obere Vereisungsgrenze weit höher angesetzt werden. Tatsächlich ist risszeitliches alpines Erratikum des Linth-Aare-Rhein-Rhône-Gletschers — und das ist ein neues Ergebnis — bis 625 m Höhe gefunden worden, das ist 75 m höher. Beim Kreuz des Estelberges zwischen Birndorf und Hechwil geht die alpine Grundmoräne bis 625 m und im Gewann Schründel bei Birkingen bis 610 m herauf. Westlich der Alb liegen alpine Geschiebe im Gewann Rüttele in 610 m Höhe. Wiederum zeige die Karte und eine Liste die Fundorte der Geschiebe mit ihren maximalen Höhenangaben. Sie liegen alle weit höher als die fluvioglazialen Geschiebe und Sande, die in den Gewannen Fluh und Sanden westlich Birndorf nur bis 520 m Höhe hinaufreichen.

Abgesehen von der völlig andersartigen petrographischen Zusammensetzung, sind die Komponenten der alpinen Grundmoräne gut gerundete Gerölle, während die Komponenten der Grundmoräne schwarzwälderischen Ursprungs meistens kantengerundete Gesteinsbrocken darstellen, obwohl Gerölle auch nicht fehlen. Dies kommt daher, daß die alpinen Geschiebe auf dem sehr langen Wege nicht immer im Eis, sondern am Schluß der weiten Reise durch die Ablation auf der Gletscheroberfläche lagen und von den Schmelzwässern nach Norden gerollt wurden.

Die Schwarzwaldgeschiebe hatten einen kürzeren Weg, nur 30 km, zurückgelegt, während die helvetischen Geschiebe eine fünf- bis sechsmal so lange Strecke transportiert worden sind. Die Schwarzwaldgesteine wurden mehr glazial und weniger fluvioglazial geformt; die alpinen Geschiebe erfuhr auf der letzten Wegstrecke in den Schmelzwasserbächen eine rein fluviale Zurundung.

Die Grundmoräne des risszeitlichen alpinen Gletschers besteht nicht nur aus Geschieben alpiner Gesteine; es ist auch Schwarzwaldkristallin — meistens nur kantengerundet — beigemischt. Die risszeitliche helvetische Grundmoräne ist also eine Mischung aus Schwarzwald- und Alpenmaterial, eine Tatsache, die bis jetzt nie erkannt wurde. Zur Erklärung einer Bei-

mischung von Schwarzwaldkristallin zu alpinen Geschieben sind drei Gründe anzuführen:

1. Das Alpeneis traf auf seinem Wege im weiten Tal des Hochrheines das kristalline Grundgebirge des Schwarzwaldes zum ersten Male im Tale der Schlücht bei Gutenberg an. Es ging bis mindestens 500 m Höhe. Weiterhin steht in allen nach Westen folgenden Tälern Kristallin an, welches das Eis absplintern konnte; zum Beispiel noch bei der Kirche von Birndorf.
2. Die Schwarzwaldbäche brachten zur Risszeit auch kristalline Gerölle herbei und trugen sie an und in das Alpeneis hinein.
3. Die Deckenschotter der früheren Eiszeiten, welche auch Schwarzwaldmaterial enthalten, wurden vom Aare-Rhein-Gletscher im Riss wieder erosiv abgeholt, und so wurde Schwarzwaldmaterial der Mindelzeit in die Grundmoräne und in die Schotter des helvetischen Rissgletschers hineingearbeitet.

Die alpine Grundmoräne, in ursprünglicher Zusammensetzung ein gelber, dichter Geschiebelehm mit unregelmäßig darinsteckendem Schwarzwaldkristallin und alpinen Gesteinen, ist am östlichen Straßenrand der Albtalstraße beim Gasthof Hohenfels aufgeschlossen. Das Haus ruht dem Albtalgranit auf, eben dem Hohenfels, der steil zur Alb hinabfällt. In dem dichten unmittelbar darauffliegenden Geschiebelehm ist der kleine, künstliche Weiher des Gasthofes östlich der Straße angelegt. Das Gelände des anschließenden Sägewerkes ist buchstäblich von den Geröllen der Mischzone übersät; im Straßengraben steht die ursprüngliche Grundmoräne selbst an.

Ferner sieht man diese gemischte Grundmoräne sehr gut als eine 3 m mächtige Decke über dem Hauensteiner Granit in dem großen Steinbruch von Albruck (Schotterwerk MAIER).

Neben sehr vielen anderen Punkten im Raume Birkingen — Birndorf — Kiesenbach östlich und bei Schachen und bei Hochsal westlich der Alb seien noch zwei weitere Punkte in Sandgruben mit ursprünglicher, gemischter Grundmoräne angeführt: Am Nordausgang von Rotzel ist eine verfallene Lehmgrube, und östlich Hänner im Gewann Schindplatz (560,8 m) befindet sich eine Kiesgrube, welche 2—5 m mächtige gemischte Grundmoräne zeigen.

Schließlich hat E. BLÖSCH (1911, S. 31) in der Moräne seiner „Großen Eiszeit“ vom Schäffigen bei Schweizerisch-Laufenburg „eine Anzahl alpiner und jurassischer Blöcke gefunden, ebenso Schwarzwälder, die nicht aus der Nähe stammen, nämlich Tiefensteiner Granit und Porphyry, der im Albtal erst oberhalb Tiefenstein auftritt. Wahrscheinlich kommen die Gneise und Ganggesteine auch aus jener Gegend des Schwarzwaldes“ BLÖSCH hielt seine Funde von Schwarzwaldkristallin in alpiner Grundmoräne für so wichtig, daß er einen Block vom Schwarzwaldporphyry in Schweizerisch-Laufenburg gut geschützt aufstellen ließ. Nach unserer heutigen Kenntnis können wir sagen, daß die Tiefensteiner Porphyryblöcke aus dem Albtal vom Albtaleis dem Aaregletscher zum Weitertransport übergeben worden sind.

## Der Zusammenfluß von risszeitlichem Alpen- und schwarzwälderischem Albtalgletscher

Da die Grundmoräne der Umgebung von Unter- und Oberalpfen vom Schwarzwälder Rissgletscher stammt, lag die erregende Frage nahe, ob nicht das Schwarzwaldeis an das Alpeneis gestoßen sei. Weil dem nun wirklich so ist, ist der bündige Nachweis geliefert, daß das Schwarzwaldeis aus der sog. „Großen Eiszeit“ stammt, d. h. in die Risseiszeit im weitesten Sinne gehört.

Niemand zweifelt die Altersbestimmung an, daß das Alpeneis, welches sich an der Südrampe des Schwarzwaldes staute, risszeitlich ist. Wenn aber das erratische Schwarzwaldkristallin an alpines Erratikum angrenzt, wenn der Geologe auf einem einzigen Acker aus einem dicht mit nur Schwarzwaldkristallin übersäten Bereich plötzlich in eine Mischzone oder auch in ein mit rein alpinen Geschieben besetztes Feld übertritt, dann muß das Schwarzwaldkristallin zur gleichen Zeit an Ort und Stelle abgelagert worden sein wie direkt daneben das alpine Erratikum. Letzteres ist risszeitlich, also auch ersteres. Der Beweis ist bündig.

*Wo trafen sich die beiden Gletscher?* Nun dort, wo der Muschelkalkrücken von Birndorf—Etzwihl an Höhe verliert, wo das Steinbachtal bei Etzwihl sichtbar wird.

Von P 592,5 (=Wegespinne), d. h. vom Westende des Estelberges von Birndorf ab, trafen sich die beiden Eisströme. Der breite Rücken des Gewannes First (aus Muschelkalk bestehend), mit der Fahrstraße von Etzwihl nach Hechwihl, bezeichnet die Naht der zwei Gletscher. Die Berührungslinie geht weiter nach Westen, ist gerade unterhalb vom Waldrande des Gewannes Schutz von Etzwihl genau in 570 m Höhe feststellbar. Sie bricht dann mit dem Albtal ab, ist aber westlich der Alb im Gewann Rüttele von Niederwihl in 610 m Höhe wieder faßbar.

Das Schwarzwaldeis des Albtales und das Alpeneis der Risseiszeit trafen sich nur auf einer kurzen Strecke von 3 km Länge quer über das heutige Albtal von Tiefenstein.

Nördlich der Berührungslinie gibt es einzig und allein Kristallingeschiebe des Schwarzwaldes, südlich derselben liegt rein alpines Erratikum vor oder auch eine Mischung von Alpen- mit Schwarzwaldmaterial, das — wie vorher gesagt wurde — vom Alpeneis dem anstehenden Grundgebirge der Täler östlich der Alb (z. B. Schlücht) entrissen wurde.

Zum ersten Male ist somit im Schwarzwald die Risseiszeit nachgewiesen und damit zum ersten Male die Rissvergletscherung in einem deutschen Mittelgebirge.

Nun sei noch einem möglichen, kritischen Einwand begegnet: Es könnte ja sein, daß sich das Alpeneis und das Schwarzwaldeis nicht auf der kleinen Strecke von 3 km Länge vereint haben. Es könnte sein, daß das Schwarzwaldeis des Albtals rascher nach Süden vorstieß als das Alpeneis nach Norden. Die Wege der beiden Eismassen waren ja verschieden lang, und das Aare-Rhein-Rhône-Eis mußte den stauenden Wall des Faltenjuras überklettern, konnte also später am Südschwarzwaldfuß eintreffen, während das Eis des Albtals nur die Südrampe des Schwarzwaldes hinabzugleiten hatte und zuerst ankam. Als endlich das Alpeneis alle morphologischen Hindernisse überflutet hatte und seinem volumetrischen und arealen Maximum zueilte, war die große Eiszeit klimatisch schon abgeklungen. Der kleinere Schwarzwaldgletscher reagierte schneller auf den positiven Klima-Umschwung als der mächtige Alpengletscher. Das Schwarzwaldeis schmolz schon ab und gab Gelände frei, als der Aare-Rhône-Gletscher noch im Vorstoß war.

Wenn dem so gewesen wäre, dann ist nicht einzusehen, warum das Alpeneis nicht über den Paß des Gewannes First mit rund 590 m bei Etzwihl in das Steinbachtal vorgestoßen wäre; denn das Alpeneis erreichte ja am Estenberg 625 m Höhe. (Es muß in Wahrheit noch höher gewesen sein, da die Zahl von 625 m nur die höchste Lage der Grundmoräne angibt!)

Das Alpeneis hätte mit mindestens 40 m Mächtigkeit nach Hechwil ins Steinbachtal fließen müssen und hätte dann auch alpines Erratum dorthin verfrachtet. Aber es gibt in Hechwil nur kantengerundetes Schwarzwaldkristallin. Also kam das helvetische Eis nicht über den Paß von First; es war nämlich vom Schwarzwaldeis daran gehindert; mit anderen Worten, die beiden Eismassen aus dem Süden und dem Norden stießen tatsächlich hier gleichzeitig aneinander. Auch das ist ein Beweis, daß das Schwarzwaldeis des Albtals risszeitlich sein muß.

### **Die ersten Rückzugsphasen des risszeitlichen Albtal- und Alpengletschers**

Während der Zeit des Zusammenfließens von Schwarzwaldeis und Alpeneis war kein erkennbarer Hohlraum für die Speicherung von Schmelzwasser vorhanden. Erst als sich die beiden Gletscher zurückzogen, wurde dafür Speicherraum geschaffen und konnte sich „Der Risszeitliche Stausee von Schachen-Tiefenstein“ bilden, wie der Titel meiner Arbeit aus dem Jahre 1950 heißt. Dieser Stausee war der Anfang der Eisschwinde mit dem beginnenden Riss-Würm-Interglazial.

Der See muß eine gewisse Zeit bestanden haben, weil die in ihn hineingeschütteten fluvioglazialen Deltakiese recht beträchtliche Massen darstellen, in welchen seit Jahrzehnten Sandgruben umgehen. Diese Deltaanhäufungen



Abb. 8. Risszeitliche Deltakiese und Sande der Schmelzwasser des Albtalglitchers in den glazialen, vom Alpeneis gestauten See von Schachen. Aufschluß im Einigsbühl unmittelbar an der Straße nördlich Schachen.

bilden heute noch morphologisch deutlich erkennbare Hügel, Kuppen und Terrassen. Da ist der Schründel von Birkingen zu erwähnen (Höhe 530 m); der markante Friedhofshügel von Birndorf (Höhe 541 m); der Haidebuck (535 m) und der Ellebühl bei Buch (500 m); der Einigsbühl bei Schachen (543,1 m) und die westlichste Sandgrube von Schachen an der Straße nach Niederwühl (516,7 m). Die stauenden Wände waren im Süden das Alpeneis und im Norden der Schwarzwald bzw. der Muschelkalkkrücken von Birndorf—Birkingen (siehe Abb. 8 und 9).

Alle diese risszeitlichen Stausee-Kiese und -Sande liegen mit ihren Oberkanten zwischen 516 und 543 m viel tiefer als die Höchstgrenzen der helvetischen und der schwarzwälderischen Grundmoräne, die ja bis 714 und 625 m maximal gehen. Die tiefere Lage der fluvio- und glaziallakustren Schotter erweist sie als j ü n g e r als die Erratika.

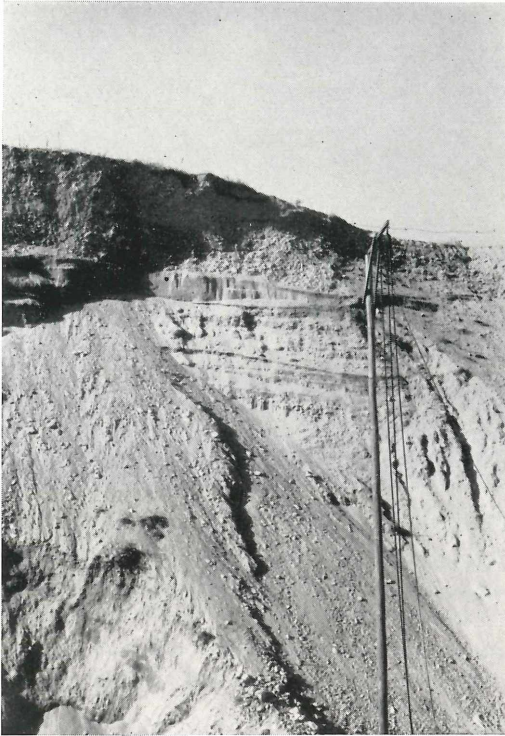


Abb. 9. Risszeitliche Deltakiese und Sande der Schmelzwasser des Albtalglitchers in den glazialen, vom Alpeueis gestauten See vom Haidebuck bei Buch. Schwarzwaldmaterial mit einigen wenigen Blöcken alpiner Gesteine, welche mit schwimmenden Eisschollen eingedriflet wurden.

Es wäre falsch, alle einzeln aufgeführten Deltakegel als eine untereinander zusammenhängende, einheitliche Bildung aufzufassen. Es sind vielmehr einzelne Ablagerungen verschiedener Schmelzwasserströme entweder in einen einzigen, großen Stausee hinein oder auch vielleicht in verschiedene, kleinere, nicht zusammenhängende Seitengerinne mit Stauseecharakter.

Das Glazial von Birkingen und Birndorf haben PENCK und BRÜCKNER (1909) als „Schottermoräne“ angesehen. Das ist eine etwas irreführende Bezeichnung, handelt es sich doch in den Aufschlüssen der zwei Dörfer um echte Deltaschüttung. Bei Birkingen und Birndorf erfolgte die Schüttung rein alpinen Materials nach Westen, bei Haide und Buch Schwarzwaldmaterial nach Südosten und Südsüdosten, am Einigsbühl nach Südosten und bei der westlichen Sandgrube von Schachen-Niederwühl nach Südsüdwesten. Allein

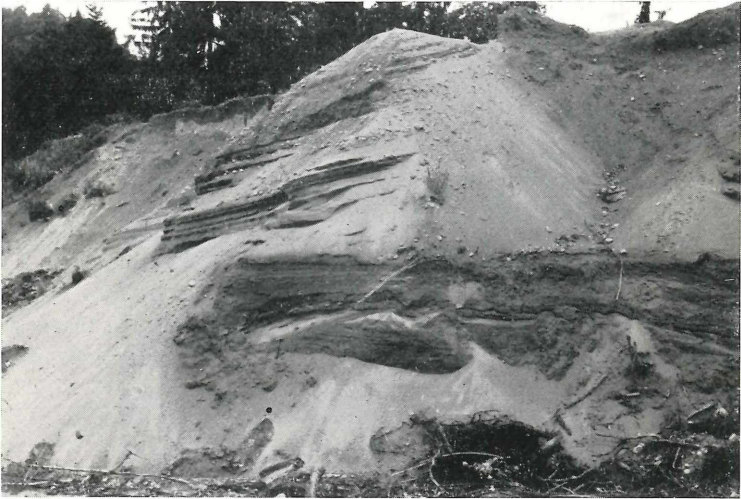


Abb. 10. Risszeitliche Deltakiese und Sande der Schmelzwasser des Albtalgletschers in den vom Alpeneis gestauten See von Schachen. Aufschluß im Einigsbühl unmittelbar nördlich Schachen.

aus der Fallrichtung der Schüttung ergibt sich, daß mehrere unabhängige Schmelzwasserströme in einen einzigen oder in mehrere voneinander getrennte Stauseen einmündeten.

Nicht nur der Schüttungsrichtung nach, auch der Herkunft der Komponenten nach unterscheiden sich die einzelnen Deltakegel voneinander. Am Einigsbühl bei Schachen gibt es nur Schwarzwaldmaterial (siehe ERB, 1948, S. 48); in Birkingen und Birndorf liegt rein alpiner Kies vor (PENCK & BRÜCKNER, Bd. 2, S. 452, 1909). Am Ellebühl und am Haidebuck bei Buch östlich der Alb herrscht Schwarzwaldmaterial vor; aber nach kurzem Suchen wird man einige alpine Gerölle als Fremdlinge darin finden, die durch schwimmende alpine Eisschollen im Stausee nach Norden gedriftet wurden und in reinen Schwarzwaldsanden alpines Material abluden. Unter den vorherrschenden Geschieben aus den Hochalpen findet sich als Seltenheit auch einmal ein Malmblock aus dem Schweizerischen Jura und als große Seltenheit ein Stück von Juranagelfluh mitten in rein schwarzwälderischen Deltakiesen. Es kann keinen besseren Beweis dafür geben, daß das Alpeneis und das Schwarzwaldeis der Risszeit in der ersten Phase des Eisrückzuges gemeinsame Stauseen hatten, als eben diese eisgedrifteten alpinen „Immigranten“ in Schwarzwaldkiese; wie es natürlich auch umgekehrt, wenn auch seltener, vorkam, daß Schwarzwaldkristallin in rein alpine Deltaablagerungen verfrachtet wurde (siehe Abb. 10).



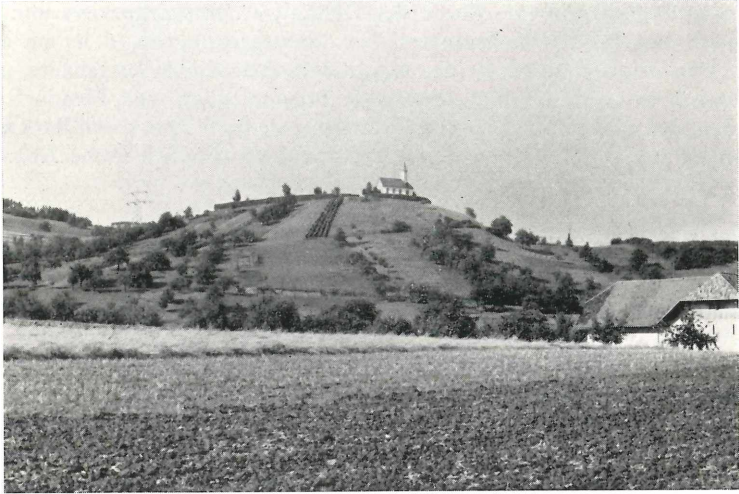


Abb. 11. Risszeitliche alpine Deltakiese und Sande des Friedhofhügels von Birndorf (sog. „Schottermoräne“). Der markante Hügel mit der Friedhofkapelle (Höhe 541 m) wurde durch die Erosion von schnellabziehenden Schmelzwassern herauspräpariert, als ein Stausee durch plötzlichem Öffnen von Eisspalten gesenkt wurde.

Die Höhe über dem Hause stellt die Höhe des abgesenkten Seespiegels dar (Höhe 520 m).

Die genannten Kiesgruben zeigen alle, wenn sie bis auf die Auflagerungsfläche ausgehoben wurden, den gleichen fetten Basiston, der gelegentlich eine Warvenfeinschichtung aufweist. So kamen im Gewanne Fluh von Birndorf anlässlich des Aushebens von tiefen Drainagegräben im Oktober 1957 die Warventone heraus, und L. ERB (1948) hat ähnliche Beckentone als Basislage der schwarzwälderischen Deltasande bei Schachen gesehen.

Das letzte erkennbare Ereignis der Eisschwinde des risszeitlichen helvetischen Gletschers (siehe Gletscherkarte von ROMAN FREI, 1912, und ALBERT HEIM, Geologie der Schweiz, I, Taf. X, S. 215) war eine rasche Senkung des Eisstausees von Birndorf. An irgendeiner Stelle im Unterlauf des Alpengletschers muß sich eine Spalte geöffnet haben, welche einen plötzlichen, sehr kräftigen Ablauf des Schmelzwassers bewirkte. War bisher der Seespiegel lange Zeit bei etwa 550 m gestaut, so fiel er plötzlich auf 532 m. Denn diese Höhe halten der kleine Paß zwischen dem Friedhofshügel von Birndorf, die Sandgrube und der Sportplatz direkt östlich davon ein. Ferner haben die aus alpinem Geröll und Sand aufgebauten Gewanne Schründel von Birkingen und Fluh von Birndorf die gleiche Verebnungshöhe. Die rasch abziehenden Wassermassen haben den Friedhofshügel von Birndorf (541,0 m) erosiv aus

der ursprünglich größeren Masse der Deltakiese herauspräpariert und alle sie einst umgebenden Lockermaterialien hinweggenommen, d. h. um etwa 18 m erniedrigt. Dadurch ist der aus geschichteten Kiesen aufgebaute, morphologisch so unverständlich scheinende Friedhofshügel von Birndorf entstanden, der wie ein Moränenrücken aussieht, weshalb PENCK und BRÜCKNER veranlaßt waren, von einer „Schottermoräne“ zu sprechen (siehe Abb. 11).

### Der risszeitliche Schluchsee-Schwarza-Mettma-Schlücht-Gletscher

Wie schon vorher ausgeführt wurde, überschritt das Albtaleis die heutige Wasserscheide zwischen Alb und Schlücht, welcher die Höhenstraße von Höchenschwand nach Waldshut folgt. So wurde der Gupfen überflutet. Obwohl die genauen Untersuchungen bisher nur dem Albtalgletscher galten, wurden einige Exkursionen in das östlich der Alb gelegene Gebiet unternommen, um zu sehen, ob auch das risszeitliche Eis des Schwarza-, des Mettma- und des Schlüchttales, welche ja alle aus dem engeren und weiteren Bezirk des Schluchsees kommen, weit nach Süden vorgestoßen war.

Es ist in der Tat so:

1. Zwischen Bierbronnen und Nögenschwiel steht im Gewann Steinräusche (755 m) der sog. „Lange Stein“, eine über zwei Meter hohe schmale Buntsandsteinplatte. Sie ruht dem mittleren Muschelkalk auf und ist gewiß von dem Menschen, vielleicht von dem Megalithiker als Menhir (SANGMEISTER & SCHNEIDER, 1958, S. 77) einmal aufgestellt worden. Aber nicht der Mensch hat den schweren Stein hergetragen, sondern das Eis, denn der Mensch hätte ihn wohl auf den höchsten Punkt des Gewannes Steinräuschle getragen und nicht 450 m östlich der Kuppe einige Meter tiefer aufgestellt (siehe Abb. 12).

Der „Lange Stein“ ist ein erratischer Block, den das risszeitliche Schwarzaeis aus dem Norden herbeitrug; denn die ihn umgebenden Felder tragen in genügender Anzahl Buntsandsteinbrocken, Gneise der verschiedensten Arten, Granite und Porphyre. Wahrscheinlich stammt der schöne Block nicht von weit her, vielleicht nur aus den benachbarten Gefilden um Nögenschwiel, wo der Buntsandstein größere Flächen einnimmt. Vielleicht auch aus der Buntsandsteinlage südlich Brenden, also nördlich des Föhrenbach- und Schwarzatales, das zur Risszeit noch nicht so tief eingeschnitten war. Es ist kein Zweifel, daß der „Lange Stein“ von Nögenschwiel zu den schönsten Erratikern des Südschwarzwaldes gehört.

Südlich des „Langen Steines“ im Langen Hungerberg zwischen Waldkirch und Indlekofen, rechts und links des Klosterweges, fanden wir bis jetzt keine kristallinen Geschiebe.

2. Nördlich Witznau, wo sich Schwarza und Schlücht vereinen, liegt Berau. Die Felder rings um Berau-Kloster (630 m) bestehen aus Buntsandstein, dem zahlreiche kristalline Schwarzwaldgeschiebe aufgelagert sind.



Abb. 12. Der sog. „Lange Stein“, ein Menhir, im Gewinn Steinräusche zwischen Bierbronnen und Nöggeschwiel ist ein risszeitlicher erratischer Block des Schwarza-Mettma-Schlücht-Gletschers aus Buntsandstein (eine etwa 2 m große Platte) auf mittlerem Muschelkalk.

3. Die Bergäcker (745,4 m) von Berau bestehen aus unterem Muschelkalk. Wiederum liegen genügend kantengerundete kristalline Geschiebe mit der charakteristischen Form und mit der Verwitterungsrinde in den Feldern. Man muß sich nur hier vor Verwechslungen hüten, da das Schluchseewerk ein großes Wasserschloß baute und die Gemeinde Berau einen Wasserbehälter. Doch sieht dieser Bauschutt anders aus. Schon J. SCHILL (1867, S. 31) fielen die ortsfremden Geschiebe im Bächighölzle von Berau-Kloster auf.
4. Das Gewinn Schachen südlich Brenden (870 m) führt in großer Menge Kristallingeschiebe auf Buntsandstein (SCHILL, 1867, S. 31).
5. Östlich der Mettma, im Gewinn Mülleck am Waldeck (Höhe 780 m), liegt eine Sandgrube in Granitgrus. Die Ackererde der Felder in der Um-

gebung der Sandgrube trägt zahlreiche dunkle Porphyrgeschiebe in der bezeichneten Gestalt des Schwarzwalderratikums mit der Bleichungsrinde.

6. Wie weit nach Süden stieß nun der risszeitliche Schwarza-Mettma-Schlücht-Gletscher vor? Bis nach Gutenberg! Im Gewann „Kalkofen“ (500 m) östlich des Weilers Gutenberg liegen in den Feldern des oberen Muschelkalkes (Trochitenkalk) zahlreiche größere und kleinere Schwarzwaldgeschiebe; ebenso östlich Gutenberg im Gewanne Berg bei P 561,0.

Es kommt nun hinzu, daß sich bei Gutenberg ein Stausee, durch den risszeitlichen helvetischen Gletscher bedingt, über einen Kilometer lang nach Süden bis Bruckhaus vor Gurtweil ausdehnte. Die Schmelzwasser des Schlüchteises füllten ihn auf und schütteten ihn zu. Der Schloßberg der Gutenberg (434,8 m) wurde tief eingedeckt von den Sanden und Kiesen, und die Schlücht mußte sich später ein neues, epigenetisches Talstück durch den Gang des Granitporphyrs von Gutenberg einsägen (BURI, 1933). Sicher hatten das Schlüchteis und das Alpeis zwischen Gutenberg und Bruckhaus bei Gurtweil einen gemeinsamen Schmelzwassersee, wenn sie sich nicht gar im Maximum der Vergletscherung selbst vereinten. Auf alle Fälle standen sich der helvetische und der Schwarzwaldgletscher bei Gutenberg-Bruckhaus nur in einer Entfernung von 1 km gegenüber.

Die Entfernung des Schwarzwaldes vom Stausee aber betrug höchstens 300 m, wahrscheinlich viel weniger.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei erwähnt, daß schon WERNER SCHUMACHER (1928, S. 402) die kristallinen Gerölle aus dem Schwarzwald im Bereich des Schlüchttales, auf Wellenkalk liegend, gesehen hat. Er konnte die Ursache des Auftretens von Granitgeschieben nicht deuten, wohl aber war er sich über die Herkunft derselben klar: aus dem Hochschwarzwald, dem Feldbergmassiv, was völlig richtig ist.

### Der risszeitliche Steinagletscher

W. SCHUMACHER (1928, S. 385) hat im Holzwasen, nordwestlich Ühlingen an der Schlücht, etwa in 710 m Höhe, auf Buntsandstein liegend, Schwarzwaldgeschiebe festgestellt, nämlich graue Granitporphyre mit 5 cm langen Feldspäten, die es gar nicht im Einzugsgebiet der Schlücht gibt, sondern nur in der Umgebung der Bärhalde am Feldberg, und die ferner bei Aeule am Schluchsee anstehen. Da sie unmöglich von rinnendem Wasser hergeschleppt sein können, kann es nur der Gletscher gewesen sein.

Findet man also bei Ühlingen westlich der Schlücht risszeitliches Erratikum, so lag nahe, auch die Wasserscheide zwischen Schlücht und Steina zu untersuchen.

Im Paß der Straße Ühlingen—Endermettingen rechts und links der St.-Jakobs-Kapelle (681,0 m) bis ins Gewann Mockenrain liegen auf unterem

und mittlerem Muschelkalk einige große rote, kantengerundete Porphyrböcke und genügend Granit-, Gneis- und dunkelgrüne Amphibolitgeschiebe. Das Schlüchteis ist durch den Paß von St. Jakob in das Steinatal geflossen und ist dort an das Eis des Steinatales gestoßen, d. h. an einen Gletscher, der vom „Steinwäldle“ nördlich Dresselbach-Schluchsee stammte.

Vollends verschwindet jeder Zweifel, daß auch das Steinatal bis mindestens 1200 m südlich Detzeln mit Risseis gefüllt war, da östlich der Eisenreute bei P 399,5 und 406,0 die Felder dicht mit Erratikum aus dem Schwarzwald übersät sind. Der Untergrund besteht aus oberem Muschelkalk.

Herr Dr. GILBERT RAHM fand weitere Stellen mit Geschieben:

1. Im Gewann Rothenacker nordwestlich von Detzeln beim Kreuz in 460—470 m Höhe;
2. am Waldrand von Ewighalde in 450 m Höhe;
3. im Gewann Rohräcker in 450 m Höhe;
4. ost-südöstlich Detzeln im Gewann Kohlreute in 505 m Höhe;
5. östlich Detzeln in 440 m Höhe;
6. im Gewann Brühl südwestlich Detzeln in 425 m Höhe;
7. am Ostausgang von Breitenfeld in 470 m Höhe;
8. im Gewann Eisenreute bei Breitenfeld in 490 m Höhe;
9. nordwestlich Breitenfeld in der Waldlichtung um P 568,5;
10. südlich Breitenfeld im Gewann Zelgle in 465 m Höhe;
11. südlich des Hasenhofes südwestlich Breitenfeld in 460 m Höhe.

Die Fundstellen 1—10 führen alle vorher aufgezählten Schwarzwaldkristallineschiebe auf oberem Muschelkalk; bei Fundstelle 11 besteht der Untergrund aus unterem Keuper. Just von diesem Punkt des Hasenhofes sind es nur einige hundert Meter bis zu den nördlichsten erratischen Blöcken des risszeitlichen helvetischen Gletschers, der sich an dem Hange nordwestlich Tiengen bis 440 m Höhe staute. (Siehe ROMAN FREI, 1912, S. 20, Moränenblöcke der vorletzten Eiszeit östlich vom Vitibuck.) Vielleicht ist auch am Vitibuck von Tiengen das Steinaeis mit dem Alpeneis zusammengeflossen.

Als weiterer Punkt ist die alte St.-Oswald-Kapelle bei Detzeln (P 493) anzuführen, schreibt doch schon J. SCHILL (1867, S. 9) „daß wir hier beiderseits der Höhe der Porphyrrklamm beträchtliche Ablagerungen von Steina — wie bei Gutenburg — Schlüchtdiluvium“ treffen. Es zeigte sich, daß tatsächlich reiche Moränen-Bestreuung mit kristallinen Schwarzwaldgeschieben vorliegt, aber nicht wie SCHILL annimmt, geschichtete Bachsande und Steingerölle (siehe auch SCHILLS Karte, wo das Vorkommen vermerkt ist), sondern Moräne des risszeitlichen Steinagletschers.

Etwa 1 km südlich Detzeln befindet sich auf der westlichen Steinaseite eine Transformatorstation und daneben eine große Grube in Kiesen und Sanden, welche mit Löß bedeckt sind. Die Sande zeigen Deltaschüttung an, denn sie fallen mit den einzelnen Kiesschnüren nach Süden ein. Schon SCHMIDLE (1911), R. FREI (1912) und ERB (1936) sowie MERTENS (1952)

haben diese Grube besucht, aber die Ablagerungen mit 385 m Kantenhöhe zur Hochterrasse gestellt (= ERBS C<sub>2</sub>-Stufe). Tatsächlich liegen die Schotter der Hochterrasse unter den Deltasanden, welche selbst nur ein kleines Areal von rund zwei Hektar umfassen und zweifelsohne zeitlich etwas jünger sind, weil sie über den Schottern der Hochterrasse liegen. Zur Erklärung ist folgendes zu sagen: Entweder war immer ein kleiner eisfreier Raum zwischen dem Steinaeis und dem alpinen Eis vorhanden, der mit Schmelzwasser aufgefüllt war, und in welchem der Gletscherbach des Steinaeises sein Delta mit Schwarzwaldmaterial vorbaute. Oder aber der Schmelzwassersee entstand beim Rückzug der beiden Gletscher, welche beim Maximalstand auch hier im Steinatal aufeinandergestoßen waren.

Das Delta führt reines Schwarzwaldmaterial, während der darunterliegende Schotter der Hochterrasse überwiegend aus alpinen Komponenten zusammengesetzt ist. Hieraus ergibt sich die verschiedene Herkunft und das verschiedene Alter der beiden übereinanderliegenden Ablagerungen, die bisher zu einer Bildungseinheit zusammengezogen worden sind.

Eine sehr genaue Geländeaufnahme, Feld für Feld, wird sicher noch schöne Resultate bringen, während hier nur Stichproben vorgetragen worden sind.

### Der risszeitliche Murgtalgletscher

Während Wehra, Alb, Schwarza, Mettma, Schlücht und Steina ihre Quellen im hohen Schwarzwald haben, entspringt die Murg viel weiter im Süden, bei den Lochhäusern im Hotzenwald, aus Höhen von rund 1000 m. Die weiten, leicht vermoorten und versumpften Täler des Quellgebietes der Murg stehen morphologisch im großen Gegensatz zu den obengenannten Schwarzwaldtälern, die alle von ihrem Ursprung her eng und steil sind.

Der morphologische Unterschied kommt daher, daß das obere Murgtal während der Würmeiszeit keine eigene Vergletscherung besaß wie die anderen Täler im Osten und Westen.

Es ist nötig, kurz auf das Schwarzenbächle-Ibach-Eis einzugehen, welches während der Würmeiszeit etwas über die Wasserscheide ins oberste Murgtal vordrang, um die eigenständige, risszeitliche Vergletscherung des Murgtales besonders klar hervorzuheben.

Der Untergrund des oberen Murgtales zwischen Lochhäuser, Herri-schwand, Engelschwand und Giersbach bis Hogschür wird von dem grobkörnigen, porphyrischen Albtalgranit mit seinen großen Feldspäten gebildet. Sammelt man kristallines Erratikum in diesem Gebiet, so können nur Gneise und geschieferte Amphibolite als Leitgeschiebe in Frage kommen, die weiter im Norden anstehen. Porphyrgeschiebe scheiden aus, da es genügend Porphyrgänge im Albtalgranit gibt.

Trägt man die zahlreichen Fundpunkte dieser Geschiebe in die Karte ein, so ergibt sich folgendes Bild. Der Ibachgletscher i. w. S. der Würmzeit quoll zwischen Lochhäuser und Engelschwand von Osten herkommend über die Wasserscheide des Rauhen Rainle und des Altmoos nach Westen in das obere Murgtal. Aber das Würmeis kam nicht weit, seine Stoßkraft erlahmte bald. Das Schwarzenbächle-Ibach-Eis füllte ganz die Talmulde von Lochhäuser, staute sich schon an der Hohen Straße, überzog gerade noch den Schellenberger Bühl (1000,09 m), kam aber nicht mehr bis zum Weiler Schellenberg selbst westlich der Murg. Es floß etwa einen Kilometer talabwärts bis 200 m nördlich des Gasthauses Waldheim und endete im Tal in 940 m Höhe. Das Gewanne Steine (988,2 m) wurde nicht mehr überflutet; es ist völlig frei von Gneisgeschieben. Aus dem Schürlewasen im Osten drang ferner das Eis in den weiten Talkessel von Hinter-Engelschwand und füllte ihn bis zu den zwei Pässen (943,0 und 956,0 m) nördlich und südlich des Gewannes Häsele, welches selbst nie überflutet war. An der Nordostseite des Gugeln staute sich das Eis. Die höchsten erratischen Geschiebe erreichen am Gugeln 940 m. Der Gugel selbst geht bis zur Höhe 996,5 m, so daß er rund 55 m eisfrei über den Gletscher ragte. Auf die Süd-, die Südost- und die Westseite des Gugeln kam kein Eis des Ibachgletschers während der Würmeiszeit.

Die Gewanne Rauhes Rainle (1005,7 m), Altmoos (995,5 m) und Schürlewasen, welche die Straße von Todtmoos nach Engelschwand quert, zeichnen sich durch eine vorzüglich erhaltene Moränenlandschaft aus: kleine, bis 18 m hohe Kuppen, dazwischen Senken, kleine Moore, verraten einen breiten Endmoränenzug. In den gelegentlichen Aufschlüssen sieht man auch die innere, typische Struktur der Grundmoräne, welche einige Meter mächtig sein kann.

Während dieser Endmoränenwall einen langen Stillstand des würmeiszeitlichen Schwarzenbächle-Ibach-Gletschers darstellt, ist die maximale Eisgrenze rund 1 km weiter im Westen gelegen und nur deshalb so weit vorgestoßen, weil der Gletscher nach Überschreitung der Wasserscheide in den Weitungen des oberen Murgtales noch ein Gefälle vorfand.

Südlich und westlich der maximalen Eisgrenze ist der Frost- und Stein-scherbenboden und das Solifluktionsgelände unmittelbar vor der Moräne prachtvoll erhalten geblieben. Ein kleiner Steinbruch am Ostende des Gugeln oberhalb P 890,5 zeigt einen durch Frostsprengung entstandenen Scherbenboden von über 3 m Mächtigkeit. Die scharfkantigen Gesteinsscherben bestehen aus Porphyr eines Ganges, der den Gugeln durchzieht. Am Häsele, der kleinen Kuppe (968,3 m) nördlich des Gugeln, sind zwei Steinbrüche in einem weiteren Porphyrgang angelegt, wobei ein Scherbenhorizont mit Fließgefüge den festen Stein überzieht. Nördlich des Gasthofes Waldheim, an der großen Straße von Kleinherrischwand, war im Anschluß an das letzte Gneisgeschiebe ein wohl entwickelter Solifluktionsboden sichtbar, als die Straße 1957 verbreitert wurde, wobei einige hundert Meter lange Auf-



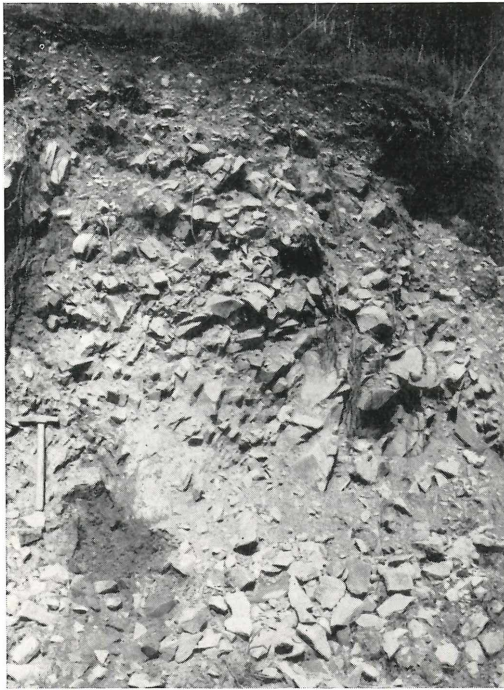


Abb. 13. Würmzeitlicher Scherbenhorizont. Durch Frost zerlegter Porphyir direkt vor dem Ende des würmzeitlichen Schwarzenbächle-Ibach-Gletschers. Östlich des Gugeln, westlich Vorder-Engelschwand.

schlüsse einen trefflichen Einblick boten, der nun bald durch Grasbewuchs verwehrt sein wird (siehe Abb. 13).

Soweit über die würmeiszeitliche Vergletscherung des oberen Murgtales. Wir müssen aus dem eben Gesagten schließen, daß der ganze Hotzenwald während der Würmeiszeit nicht vergletschert war, sondern nur Frostschutt- und Solifluktionsböden trug. Tatsächlich ist nie im Hotzenwald auch nur die leiseste Spur einer würmeiszeitlichen oder früheren Vergletscherung gefunden worden.

Um so merkwürdiger ist eine Blockpackung von großen und kleinen Gesteinen bei der Hetzlenmühle, 3 bis 4 km südlich der maximalen würmzeitlichen Eisgrenze. An der Ostseite des Murgtales zwischen Hogschür und Herrischried, 25 bis 30 m über dem Bach, ist eine Sandgrube in tiefverwittertem Albtalgranit neben der großen Straße angelegt. Die Sandwand im anstehenden Granit ist 8 bis 10 m hoch (siehe schematisches Quartärprofil).

Schematisches Quartärprofil bei der  
Hetzenmühle im Murgtal.

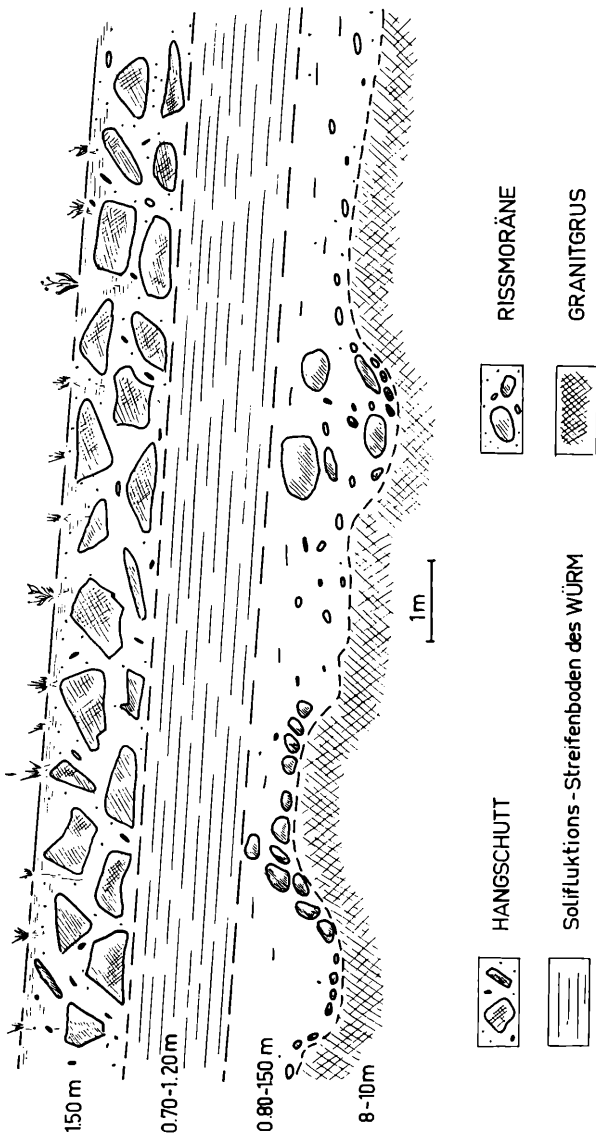




Abb. 14. Sandgrube im Granitgrus der Hetzlenmühle zwischen Herrischried und Hogschür. In der Tasche des Granites (über der Person) liegt ein Rest von risszeitlicher Grundmoräne, deren große Blöcke auf der Oberfläche des Granites liegen. Darüber der würmzeitliche Streifenboden aus vergrustem Albtalgranit. Die höchste Schicht ist eckiger Gesteinsschutt des Postglazials. Im Vordergrund große erratische Blöcke und Siebhaufen kleinerer Geschiebe.

Über dem Granitgrus folgt auf 50 m Nord-Süd-Länge eine Zone kantengerundeter Blöcke, von denen einige 50 cm Durchmesser erreichen. Die Gesteinsblöcke bestehen aus verschiedenen Graniten, darunter auch aus Albtalgranit, ferner findet man kantengerundete Geschiebe aus Gneisen aller Art, geschieferte Amphibolite, feinkörnige Granite, porphyrische Granite, echte Porphyre und schließlich Buntsandsteinbrocken bis 20 cm Durchmesser und mit einer Bleichungsrinde versehen; schließlich findet man eckigen Karneol des oberen Buntsandsteins.

Die unregelmäßige Linse mit großen und kleinen Geschieben wird von einem 0,7 bis 1,2 m mächtigen, sehr charakteristischen Solifluktionsboden aus feinkörnigem Albtalgranitgrus bedeckt. Der Fließboden ist gebändert und gestreift und sieht genau so aus wie der Fließboden aus der Würmzeit 3,5 km nördlich im Vorland der würmzeitlichen Moräne von Klein-Herrischwand und Engelswand (siehe Abb. 14, 15, 16).

Als letzte oberste Schicht folgt ein etwa 1,50 m mächtiger Horizont aus eckigem Schutt von Porphyr und Albtalgranit.

Die merkwürdige und im Murgtal einmalige Blockpackung kann keine Ablagerung der Murg sein, da



Abb. 15. Risszeitliche Grundmoräne des Murgtalglätschers bei der Hetzlenmühle zwischen Herrischried und Hogschür. Große und kleine Geschiebe aus Gneisen, Amphiboliten, feinkörnigen Graniten und Buntsandstein, die im Norden anstehen, liegen in einer Tasche des zu Grus verwitterten Albtalgranites.



Abb. 16. Risszeitliche Grundmoräne des Murgtalglätschers bei der Hetzlenmühle zwischen Herrischried und Hogschür.

ihr jede fluviatile Schichtung fehlt. Große und kleine Geschiebe liegen unsortiert in einem Lehm, also liegt eine Moräne vor

Beim genauen Zusehen ergibt sich, daß ein Teil der Blockpackung in einer Tasche des Albtalgranites liegt. Die maximale Tiefe derselben erreicht 1,50 m und nimmt nach Süden und Norden ab, bis sie verschwindet und der gebänderte Solifluktionsboden unmittelbar dem Granitgrus aufrucht. Die Tasche ist bloß eine Ausräumung von noch intensiver verwittertem Granit als die Wände daneben. Sie ist kein ehemaliger Erosionskolk der Murg.

Die Blockpackung innerhalb der Tasche muß alt sein, da sie ja von einem Solifluktionsboden und einem eckigen Schutthorizont überzogen ist.

Der Fließboden der Hetzlenmühle unterscheidet sich nicht von der gleichen Bildung in unmittelbarem Anschluß an die würmzeitliche Grundmoräne des Schwarzenbächle-Ibach-Gletschers, welcher über die Wasserscheide im Nordosten gekrochen kam. Ist aber der Solifluktionsboden der Hetzlenmühle würmzeitlich — woran nicht zu zweifeln ist —, dann ist die darunterliegende Blockpackung älter und wohl Riss, und der oberste Schutthorizont darüber jünger, nämlich postglazial.

Das Auftreten von großen Buntsandstein- und Karneolstücken ist ein weiterer Altershinweis. Buntsandstein steht heute erst 2 km weiter im Süden bei Hogschür im Gewann Hoheneck (860—870 m Höhe) an. Als die Blöcke der Hetzlenmühle zur Ablagerung kamen, muß Buntsandstein noch im Norden angestanden haben, während er jetzt dort vollständig fehlt. In den zahlreichen, großen Aufschlüssen der würmzeitlichen Endmoräne des Ibachgletschers längs der Kreisstraße fehlt in den Geschieben der Buntsandstein. Weiterhin gibt es kein noch so kleines Stück desselben in den anderen freigelegten Moränen längs der Wasserscheide zwischen Murg und Ibach.

Als der würmzeitliche Schwarzenbächle-Ibach-Gletscher Gneise und Amphibolite aus dem Hochschwarzwald herbeitrug, gab es keinen Buntsandstein mehr; er war vorher schon abgetragen.

Auch hieraus ergibt sich der zwingende Schluß, daß die Buntsandstein führende Blockpackung der Hetzlenmühle von Herrisried älter sein muß als Würm; sie muß Riss sein.

Freilich muß zugegeben werden, daß dieser logische Schluß um so leichter gezogen werden kann, weil alle Bäche östlich der Murg, nämlich die Alb, die Schlücht mit ihren Nebenbächen Schwarza und Mettma, und selbst die Steina einwandfreie Zeugen einer risszeitlichen Vergletscherung des Südschwarzwaldes liefern.

Fassen wir zusammen, was die Blockpackung der Hetzlenmühle selbst an Hinweisen für risszeitliches Alter bietet, so lassen sich folgende Punkte anführen:



1. Überlagerung derselben durch einen wärmzeitlichen Solifluktionsboden.
2. Führung von großen Buntsandsteingeschieben, die es in der wärmzeitlichen Moräne nicht mehr gibt.
3. Führung von kantengerundeten Geschieben von im Norden anstehenden Gneisen, die außerhalb des Quellgebietes der Murg liegen, also auf keinen Fall Bachgerölle der Murg sein können.
4. Charakteristische Bleichung und Eisenoxydrinde der Geschiebe.
5. Unsortiertes Material; große und kleine Gerölle liegen in einer lehmigen Grundmasse.

Wie weit der Rissgletscher des Murgtales nach Süden vorstieß, läßt sich nicht sagen. Eifriges Suchen in den Feldern und in den übrigen Sandgruben des tiefverwitterten Albtalgranites im Murgtal und rechts und links auf den Höhen ergab keine Befunde.

Wahrscheinlich endete der risszeitliche Murgtalgletscher am Murgtalwirtschaus in 800 m Höhe. Von diesem Punkt ab wird das Murgtal eng und steil und hört das weite Talgelände auf.

Zum Schluß sei erwähnt, daß A. HUBER (1905, S. 421) aus morphologischen Gründen eine Vergletscherung des Murgtales während „der Großen Eiszeit (Hochterrassenzeit)“ ahnte, sie aber nicht beweisen konnte.

### Die risszeitlichen Wehra- und Wiesegletscher

Meine Geländeuntersuchungen über die Ausdehnung der risszeitlichen Vergletscherung hörten im Westen mit dem Murgtal auf. Die Täler der Wehra und der Wiese wurden nicht mehr untersucht und sollen in den kommenden Jahren begangen werden. Wenn der wärmzeitliche Wiesetalgletscher, als der größte des Schwarzwaldes überhaupt, nach den neuesten Ergebnissen A. GÖLLERS, des verdienstvollen Erforschers der letzten Schwarzwaldvergletscherung, bis nach Atzenbach im Wiesental ging, nicht nur bis nach Mambach, wie bisher von ihm beschrieben (1952, S. 65, und mündlich im September 1957 ergänzt), dann muß der risszeitliche Wiesegletscher noch viel weiter nach Süden vorgestoßen sein.

Vom risszeitlichen Wehragletscher gibt es ältere Beobachtungen und einen Meinungsstreit darüber bis 1920, daß der Wehragletscher über den Rhein hinweg kristalline Schwarzwaldgeschiebe in die Endmoräne des risszeitlichen Rhône-gletschers nach Möhlin und Wallbach in die Schweiz getragen habe. Das Vorkommen von Schwarzwaldgesteinen in der Moräne des Möhliner Feldes steht außer Frage. Ob aber der risszeitliche Wehragletscher so weit nach Süden, über den Rhein, vorstieß, muß noch geklärt werden. „Die Frage des Wehragletschers kann natürlich im Wehrtal selbst endgültig entschieden werden“ (HASSINGER, 1920, S. 188).

## Die eisfreien Flächen

In den vorherigen Abschnitten über die Grenzen des Albtalgletschers wurde dargelegt, daß der Gletscher sich an der Westseite des Albtals staute, und die Hochfläche des Hotzenwaldes um Görwihl, Hogschür und Rotzingen nicht von Risseis überflutet war. Zum Beweis wurde angeführt, daß kein einziges Geschiebe auf dem Albtalgranit gefunden wurde. Ferner hat auch der Schwarzenbächle-Ibach-Gletscher zwischen dem Schloßfels und der Burger Säge die Falkenhalde und die Ibachhalde nicht nach Süden überschritten. Sowohl das Risseis wie das Würmeis kamen nicht weiter als bis in das untere Ibachtal. Reste der risszeitlichen Grundmoräne finden sich einzig und allein wieder an der Hetzlenmühle im Murgtal. Nur die Täler der Alb, des Ibaches und der Murg waren mit Schwarzwald eis gefüllt. Im Süden kam das helvetische Eis bis zu einer Linie südlich Hottingen—Oberwihl—Niederwihl. Der Hotzenwald zwischen den drei genannten Tälern und dem südlichen helvetischen Gletscher war demnach eisfrei.

Eine zweite eisfreie Fläche ist der Raum südlich Bannholz—Bierbronnen—Indlekofen—Bürglen—Schmitzingen—Waldkirch—Gais—Kuchelbach. Die Muschelkalkfelder längs des langen Klosterweges auf dem Hungerberg sind geschiebefrei; desgleichen das Gewann Großrütte östlich Kuchelbach. Die südlichsten kristallinen Schwarzwaldgeschiebe auf Muschelkalk finden sich erst bei Bierbronnen (z. B. der „Lange Stein“). Es scheint, daß der Haselbach, der von Bannholz nach Bürglen zur Schlücht zieht, die gleiche Rolle spielte wie der Leiterbach bei Alpfen, der Ibach bei der Burger Säge. Das Schwarza-Schlücht-Eis wurde nämlich vom Haselbachtale nach Südosten abgeleitet und staute sich dabei an der Südflanke dieses Tales nordwestlich und südöstlich Indlekofen.

Die nördlichsten Geschiebe des helvetischen Eises folgen etwa der Linie von Bürglen nach Eschbach—Birkingen, annähernd der Isohypse von 580—600 m. Das Alpeneis ist hier besonders hoch auf die Südrampe des Schwarzwaldes gedrückt worden, weil gerade gegenüber das Aaretal bei Koblenz—Waldshut in das Hochrheintal einmündet und die Stoßrichtung des heranflutenden Aareises genau in den Talzug des Seltenbaches zwischen Schmitzingen und Waldshut hineinzielt.

Es ist somit auch im Raume nordwärts Waldshut eine große eisfreie Fläche vorhanden gewesen (siehe Karte). Die genauen Linien der maximalen Eisausdehnung müssen noch durch gründlichere Geländebegehungen und Ablesen der Felder festgelegt werden.

Die beigegebene Karte zeigt einen sehr langen und recht schmalen eisfreien „Gang“ zwischen Schwarzwald- und Alpeneis bei Breitenfeld (westlich der Steina) und Gutenberg (östlich der Schlücht). Es ist aber recht unwahrscheinlich, daß eine solch apere, eisfreie Straße bestanden hat; vielmehr



werden hier der nördliche und der südliche Gletscher frontal aufeinander gestoßen sein. Unsere Begehungen in diesem Raume waren vorerst nur kurzfristig, um einen Überblick zu gewinnen, und müssen ergänzt werden.

Selbstverständlich haben auch Nunataker über das Schwarzwaldeis herausgeragt, z. B. schaute der Rücken aus oberem Muschelkalk des Gewannes Bühl mit dem Aussichtspavillon Stephanienuhle bei Ühlingen über das Risseis des Schlücht- und Steinatales.

Die durch Moränengeschiebe belegte und angenähert richtig gezogene äußerste Eisgrenze führt zu der Erkenntnis, daß das Risseis des südöstlichen Schwarzwaldes eine große Eiskappe darstellte, welche sich am Ende in einige kurze und breite Eisströme auflöste, welche den Tälern folgten. Diese Gletscherenden stießen auf das von Süden kommende helvetische Eis. Wahrscheinlich aber ist das Eis des Murgtales nicht bis zum Alpengletscher gekommen. Es hat sich also nicht die Gesamtheit des Schwarzwaldeises in breiter Front mit dem Alpeis vereint, sondern nur Teile davon, welche in den Haupttälern abflossen. Dazwischen lagen eisfreie Räume.

### Der Rheinlauf während der risszeitlichen Vergletscherung des Hochrheintales

Es bleibt noch eine letzte Frage. Wo war der Rhein während der Zeit, da sich das Rhein-Rhône-Eis am Schwarzwaldfuß staute und mit dem Schwarzwaldgletscher zusammenstieß? Die morphologische Senke zwischen dem Schwarzwald und dem Tafeljura existierte natürlich schon damals. Diese Senke war im Riss mit 400 m Eis zuplombiert. Es kann nicht anders sein, als daß die Schmelzwasser dieser großen Gletscher in ihrem östlichen Teil nach Norden über Oberschwaben zur Donau gingen. Die Schmelzwasser im westlichen Raume, besonders zwischen Waldshut und Säckingen, flossen unter dem Eis in einem vielverzweigten Eistunnel ab, der sich unterhalb Säckingen öffnete und dabei vor die Möhliner Endmoräne die eigentliche Hochterrasse *sensu stricto* aufschotterten. Und schließlich floß eine gewisse Menge auch supra- und interglaziär nach Westen ab.

Dies erklärt eine vergessene Tatsache, daß nämlich bei Laufenburg rechts und links des Rheines in den risszeitlichen Schottern, die rein alpinen Ursprungs sind, einige große Blöcke von Schwarzwaldkristallin (Albtalgranit und Tiefensteinporphyr) eingebettet sind. Entweder sind diese Gneise, Granite und Porphyre aus dem Albtal gletscher in das Alpeis hinübergewechselt und haben das letzte Wegstück im Rhein-Rhône-Gletscher zurückgelegt, oder sie sind in einem Schmelzwasserkanal in oder auf dem Eise nach Laufenburg gerollt worden. Es sei auf die Arbeit von E. BLÖSCH (1911) verwiesen, der das Auftreten von Schwarzwaldkristallin in risszeitlichen alpinen Schottern bei Laufenburg beobachtet hatte.

## Zusammenfassung

Es wird in dieser Arbeit der geologische Nachweis geliefert, daß der südliche Schwarzwald während der Risseiszeit vergletschert war; bisher kannte man nur eine Vergletscherung des Gebirges während der letzten, der sog. Würmeiszeit.

Das Areal der risseiszeitlichen Eiskappe des südlichen Schwarzwaldes ist sehr viel größer gewesen als das Areal der Würmvereisung in ihrem Hochstande.

Die Täler der St.-Blasianer Alb, der Schlücht mit ihren Nebenbächen Schwarza und Mettma, der Steina und der Murg führten während der sog. „Großen Eiszeit“ über 30 km lange Eisströme nach Süden. Nicht nur die Täler waren vergletschert, auch die dazwischen liegenden Bergkämme, so daß der Typus der südlichen Schwarzwaldvergletscherung während des Riss dem norwegischen Kappeneis = Fjelltypus entsprach. Am Rande löste sich der Eiskuchen in kürzere und breite Gletscherströme auf, welche den Haupttälern folgten und im Süden auf das Alpeneis stießen. Der Zusammenfluß von Schwarzwald- und Alpeneis erfolgte nicht in der ganzen Breite des Schwarzwaldeseises, sondern nur im Bereich der großen Täler. Dazwischen lagen eisfreie Räume.

Der Nachweis der großen Vereisung wird in riesigen, erratischen Blöcken aus Graniten, Gneisen, Amphiboliten und Porphyren gesehen, welche das Eis von ihrem Ursprungsort im Norden nach Süden verfrachtete und auf die Schichten der Trias (Buntsandstein bis einschließlich Keuper) beim Abschmelzen legte. Neben den großen Blöcken, welche teilweise vom Menschen der Megalithkultur als Menhire aufgestellt wurden, ist noch an vielen Stellen die echte Grundmoräne als Lehmdecke über der Trias erhalten, gespickt mit Schwarzwaldkristallin aus der weiteren Umgebung des hohen Feldberges. Einzelne eckige, kantengerundete Geschiebe tragen Fazetten vom Eisschliff mit Kratzern.

Im Raume von Unteralpfen—Etzwihl—Niederwihl (Krs. Waldshut) geht die schwarzwälderische, risszeitliche Grundmoräne in die Grundmoräne des helvetischen Rhein-Linth-Aare-Rhône-Gletschers über, womit der sichere Beweis geliefert ist, daß zumindest in diesem Raume das Schwarzwaldeseis an das Alpeneis gestoßen ist. Der helvetische Gletscher der „Großen Eiszeit“ war zudem viel mächtiger, als bisher angenommen wurde. Er kroch nicht nur 550 m die Südrampe des Schwarzwaldes hoch, sondern er erreichte bei Etzwihl eine minimale Höhe von 625 m. Mit großer Wahrscheinlichkeit darf man annehmen, daß sich nicht nur das Eis des Albtales mit dem helvetischen Gletscher vereinte, sondern auch das Eis des Steinatales und des Schlüchttales Kontakt mit dem Alpeneis hatte.

Im Maximum der Vereisung war das Tal des Hochrheines zwischen Waldshut und Säckingen vom Eis aus dem Norden und dem Süden zugefüllt. Der Rhein der damaligen Zeit floß unter dem Gletscher und in dem

Eis in Tunnels nach Westen ab und schüttete unterhalb Säckingen auf dem Möhliner Feld vor der Endmoräne den Sand und die Hochterrasse sensu stricto der Risseiszeit auf.

Von besonderem Interesse ist die risszeitliche Vergletscherung des Murgtales. Die letzten Moränenreste der Murgtalvergletscherung sind bei der Hetzlenmühle von Herrischried nördlich Hogschür aufgeschlossen. Sie führen Gneise und Granitgeschiebe, die im Einzugsgebiet der Murg gar nicht anstehen, sondern nur im Norden vorkommen, und darum nur vom Risseis hergetragen sein können. Weil in der Grundmoräne der Hetzlenmühle auch noch Buntsandstein auftritt, muß der südliche Schwarzwald zur Risszeit noch Buntsandstein getragen haben; aber schon in der Würmeiszeit war diese Formation erodiert, denn der Buntsandstein fehlt als erratisches Geschiebe in der würmzeitlichen Endmoräne des Ibachgletschers, welcher über die Wasserscheide im Osten in das westlich gelegene oberste Murgtal einflutete. Der Buntsandstein steht heute rund 2 km weiter im Süden der Hetzlenmühle an.

Beim Zerfall des großen schweizerischen und schwarzwälderischen Eiskuchens wurde in den Schwarzwaldtälern der Alb, der Schlücht und der Steina Raum geschaffen zur Speicherung von Schmelzwasser. In diese risszeitlichen Stauseen von Schachen—Buch, Gutenberg und Detzeln schütteten die genannten Bäche ihre Sande und Kiese und bildeten Deltakegel. Auch das Schmelzwasser des helvetischen Gletschers baute Delten aus alpinen Geröll in den gleichen Stauseen auf. Weitere Untersuchungen in den kommenden Jahren gelten der risszeitlichen Vergletscherung der Täler der Wehra, Wiese und Wutach.

Eine Tabelle gibt die genaue Lage der Vorkommen der großen erratischen Blöcke aus Schwarzwaldkristallin auf triadischen Schichten an.

### Literaturverzeichnis

- BLÖSCH, E.: Die Große Eiszeit in der Nordschweiz. — Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. N. F. Lief. 31, 1911.
- BRANDT, B.: Studien zur Talgeschichte der Großen Wiese im Schwarzwald. — Abh. z. bad. Landeskunde, 3. H., Karlsruhe 1915 (und Diss. phil. Freiburg i. Br. 1914).
- BRAUN, L.: Geologische Beschreibung von Blatt Frick (1 : 25 000) im Aargauer Tafeljura. — Verh. Naturf. Ges. Basel, 31, 1920, S. 189 (bes. S. 221 ff.).
- BRÜCKNER, E.: Bemerkungen zu dem Aufsatz von Prof. DEECKE über die tiefgelegenen angeblich glazialen Reste in Südwestdeutschland und über die Lößstratigraphie Süddeutschlands. — Zeitschr. f. Gletscherkunde, 11, 1920, S. 84.
- BURI, TH.: Zum Nordschweizer Gletschervorstoß der alpinen „Großen Eiszeit“ auf den Südrand des Schwarzwaldes. — Geol. Rundsch. 23a, Stuttgart 1933 (SALOMON-CALVI-Festschrift).
- BUXTORF, A., & CHRIST, P.: Erläuterungen zu Blättern 96—99 des geologischen Atlas der Schweiz 1 : 25 000, 1938.

- BUXTORF, A., & KOCH, R.: Zur Frage der Pliozänbildungen im nordschweizerischen Juraergebirge. — Verh. Naturf. Ges. Basel, **31**, 1920, S. 113 ff.
- DEECKE, W.: Geologie von Baden. Bd. *II*. — Berlin 1917 (S. 565 und 607—609).  
 — Flußverlegungen im Schwarzwald. — Monatsbl. d. Bad. Schwarzwaldver. H. **20**, Freiburg i. Br. 1917  
 — Kritische Studien zu Glazialfragen Deutschlands. I. Die tiefgelegenen angeblich glazialen Reste in Südwestdeutschland. — Zeitschr. f. Gletscherkunde, **11**, 1920, S. 34 (Gletscher des Wehrtales S. 44).  
 — Geologie des Hotzenwaldes im Abrisß. — Jahresh. Bad. Heimat, H. **19**, Freiburg i. Br. 1932.
- DISLER, C.: Erratische Blöcke bei Wallbach und andere Zeugen der Eiszeit. — Zeitungsnotiz: „Volksstimme aus dem Fricktal“ Sept. 1920.  
 — Geologie des Bezirks Rheinfelden und der angrenzenden Gebiete. — Vom Jura zum Schwarzwald, Frick/Schweiz 1931.  
 — Die „größte Vergletscherung“ im Tafeljura und benachbarten Schwarzwald, ihre dominierende Stellung in der Eiszeit und ihre vermutliche Ursache. — Vom Jura zum Schwarzwald, Frick/Schweiz 1945.
- DUPASQUIER, L.: Über die fluvioglazialen Ablagerungen der Nordschweiz (außerhalb der inneren Moränenzone). — Beitr. geol. Karte d. Schweiz, **31**. Liefg. (N. F. I.), Bern 1891.
- ERB, L.: Zur Stratigraphie des mittleren und jüngeren Diluviums in SW-Deutschland und dem schweizerischen Grenzgebiet. — Mitt. Bad. Geol. Landesanst. **11**, H. 6, Freiburg i. Br. 1936.  
 — Der Zeitpunkt der Wutachablenkung und die Parallelisierung der würmglazialen Stadien des Schwarzwaldes mit denen des Rheingletschers. — Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk. N. F. **33**, 22, Freiburg i. Br. 1937  
 — Zur Frage der jungquartären Hebung des südlichen Schwarzwaldes. — Mittbl. Bad. Geol. Landesanst., Freiburg i. Br. 1948.  
 — Die Geologie des Feldberges. — Der Feldberg im Schwarzwald, Freiburg i. Br. 1948, S. 22.
- FREI, R.: Untersuchungen über den Schweizerischen Deckenschotter. — Beitr. geol. Karte d. Schweiz, N. F. **37**, 1912.  
 — Über die Verbreitung der diluvialen Gletscher in der Schweiz. — Beitr. geol. Karte d. Schweiz, N. F. **41**, 1912.
- FROMHERZ, C.: Geognostische Beobachtungen über die Diluvialgebilde des Schwarzwaldes. — Freiburg i. Br. 1842 ((S. 26, 27, 234/235).
- GÖLLER, A.: Gletscherspuren im Talgebiet der großen Wiese (südwestlicher Schwarzwald). — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., **42**, 1952, S. 45—76.
- GOTTSCHLICH, N.: Beiträge zur Geologie des Gebietes zwischen Alb und Schlucht. — Diss. rer. nat., Freiburg i. Br. 1951 (Maschinenschrift und handkolor. Karte 1 : 25 000).
- GÜNTHERT, A., & BEARTH, P.: Bericht über die petrographische Untersuchung von erratischen Blöcken aus dem Kanton Baselland. — Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland, **20**, 1953/54, S. 68.
- HASSINGER, H.: Neue Gletscherspuren im Baseler Jura und im Rheintal. — Zeitschr. f. Gletscherkunde, **11**, 1920, S. 184.
- HEIM, A.: Geologie der Schweiz, Bd. **1**, Taf. X, S. 214. — Leipzig 1919.  
 — Geologie des Rheinfalls. — Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen, **10**, Schaffhausen 1931.

- HEUSSER, H.: Beiträge zur Geologie des Rheintales zwischen Waldshut und Basel. — Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. 57, II. Abt., 1926.
- HUBER, A.: Beiträge zur Kenntnis der Glazialerscheinungen im südöstlichen Schwarzwald. — N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. 21, Stuttgart 1906, S. 397.
- HUG, J.: Die Zweiteilung der Niederterrasse im Rheintal zwischen Schaffhausen und Basel. — Zeitschr. f. Gletscherkunde, 3, 1908—1909.
- KIRCHNER, H.: Die Menhire in Mitteleuropa. 1955 (S. 752). — Abhand. Geistes- u. Sozialwiss. Kl. Akad. d. Wiss. Mainz 1955, Nr. 9, Wiesbaden.
- LUTZ, M.: Stratigraphische und tektonische Untersuchungen am südwestlichen Schwarzwald. — Diss. rer. nat. Freiburg i. Br. 1958.
- MERTENS, E.: Erläuterungen zur Kartierung eines Teiles des Blattes Waldshut (8315). — Maschinenschriftl. Diplomarbeit mit handkolor. geol. Karte. Geol.-Pal. Inst. Freiburg i. Br., 1952.
- MÜHLBERG, F.: Über die erratischen Bildungen im Aargau. — Festschr. z. Feier d. 500. Sitzung d. Aargauischen Naturf. Ges. am 13. Juni 1869, Aarau 1869.
- Zweiter Bericht über die Untersuchung der erratischen Bildungen im Aargau. — Mitt. d. Aargauischen Naturf. Ges. 1878.
- Der mutmaßliche Zustand der Schweiz und ihrer Umgebung während der Eiszeit. — Verh. Schweizer. Naturf. Ges. I, 1907, und Eclogae geol. Helv. 10, Lausanne 1908.
- OBENAUER, K.: Zur Kenntnis der Trias zwischen Waldshut und Albtal. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 28, 1928.
- PENCK, A., & BRÜCKNER, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. — Leipzig, 1909 (Bd. 2, S. 452 u. 485).
- PFANNENSTIEL, M.: Der risszeitliche Stausee von Schachen - Tiefenstein. — Mittbl. Bad. Geol. Landesanst. Freiburg i. Br., 1950, S. 98.
- ROSER, Ph.: Zur Kenntnis des Pleistocän im südlichen Schwarzwald. — Diss. phil. Basel, 1899, 21 S.
- SANGMEISTER, ED., & SCHNEIDER, J.: Riesensteingrab und Menhir bei Degernau, Lkrs. Waldshut. — Bad. Fundber. 21, 1958 (S. 77 u. 89/90).
- SCHALCH, F.: Erläuterungen zu Blatt Stühlingen (Nr. 144). — Großherz. Bad. Geol. Landesanst., Heidelberg 1912.
- SCHILL, J.: Geologische Beschreibung der Umgebungen von Waldshut. — Beitr. z. Statistik inner. Verwaltung d. Großherzogtums Baden, Karlsruhe, 23, 1867 (S. 7, 9, 13, 14, 30, 31).
- SCHMASSMANN, HJ.: Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Baselbiet. — Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland, Liestal, 20, 1953/54 (S. 42—67).
- SCHMIDLE, W.: Sechs Glazialschotter bei Tiengen. — Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk., Freiburg i. Br., 258—260, 1911.
- Der Lange Stein bei Tiengen (Klettgau). — Bad. Fundber. Freiburg i. Br., 3, 1933.
- SCHMIDT, C.: Mittheilungen über Moränen am Ausgang des Wehratales. — Ber. 25. Vers. oberrh. geol. Ver., Basel, 1892.
- SCHNEIDER, J.: Erlenstein von Blumegg, Krs. Waldshut. — Ortsakten d. Staatl. Amt. f. Ur- u. Frühgeschichte, Freiburg i. Br.
- SCHUMACHER, W.: Geologie der Umgebung von Uhlingen im Schwarzwald. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 28, 1928.
- STEINMANN, G.: Die Moränen am Ausgang des Wehratales. — Ber. 25. Vers. oberrh. geol. Ver., Basel, 1892.

- STEINMANN, G.: Die Spuren der letzten Eiszeit im hohen Schwarzwald. — Univ.-Festschr. Freiburg i. Br. 1896.
- STRÜBIN, K., & KAECH, M.: Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Tafeljura. — Verh. Naturf. Ges. Basel, 15, 1904.
- STRÜBIN, K.: Zweiter Bericht über die Verbreitung erratischer Blöcke im Basler Jura. — Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland, Liestal, 1907.
- Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura. — Verh. Naturf. Ges. Basel, 25, 1914.
- TSCHUDI, R.: Zur Altersbestimmung der Moränen im unteren Wehratal. — Diss. phil. Basel, 1904.
- WAGNER, E.: Fundstätten und Funde. Bd. 1 (S. 121, Lennenstein von Lembach, Krs. Waldshut). — Tübingen 1908.
- WALTER, H.: Über die Stromschnelle von Laufenburg. — Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich, 46, 1901.
- ZINK, F.: Zur diluvialen Geschichte des Hochrheines und zur Altersstellung der paläolithischen Station Murg. — Mitt. d. Reichsstelle f. Bodenforsch. Freiburg i. Br., 1, 1940.

### Topographische Karten

Meßtischblätter 1 : 25 000:

Nr. 8215	Grafenhausen
Nr. 8313	Wehr
Nr. 8314	Görwihl
Nr. 8315	Waldshut
Nr. 8414	Laufenburg

Schwarzwaldvereinsblätter 1 50 000:

Nr. 13	Wiesental
Nr. 14	St. Blasien - Waldshut

### Geologische Karten

- Geologische Übersichtskarte von Württemberg in 4 Blättern. — Wttbg. Stat. Landesamt, Stuttgart, Blatt 3.
- GOTTSCHLICH, N.: Handkolorierte Manuskriptkarte 1 : 25 000 in: Beiträge Geologie zwischen Alb und Schlucht. — Diss. rer. nat. Freiburg i. Br., 1951.
- METZ, R., & REIN, G.: Geologisch-petrographische Übersichtskarte des Südschwarzwaldes 1 : 50 000. — Lahr (Baden) 1958.
- MERTENS, E.: Handkolorierte Manuskriptkarte 1 : 25 000 in: Erläuterungen zur Kartierung eines Teiles des Blattes Waldshut (8315). — Diplomarbeit, Univ. Freiburg i. Br., 1952.
- OBENAUER, K.: Schwarz-Weiß-Karte 1 50 000 in: Zur Kenntnis der Trias zwischen Waldshut und dem Albtal. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 28, 1928.
- SCHILL, J.: Geologische Karte 1 50 000 in: Geologische Beschreibung der Umgebungen von Waldshut. — Beitr. Stat. inner. Verw. Großherzogtums Baden, Karlsruhe, 23, 1867
- SCHUMACHER, W.: Geologische Schwarz-Weiß-Karte 1 : 50 000 in: Geologie der Umgebung von Uhlingen im Schwarzwald. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 28, 1928.

## Tabellen der Verbreitung der risszeitlichen Schwarzwald- und Alpenerratika

## 1. Schwarzwalderratika

## A) Größere Blöcke

Nr./Ort	Gewann	Höhe m	Meßrischblatt	Rechtswert	Hochwert	Bemerkungen
1. Unteralpfen	Taubenrüttle	705	8314 Görwihl	3433520	5280680	Granite auf Buntsandstein
2. Unteralpfen	Kinderheim Stieg	693		3433430	5280180	Granite auf Buntsandstein
3. Unteralpfen	Große Rütte	670		3433840	5279860	Granite auf Buntsandstein
4. Unteralpfen	Ortsteil Schlatt	635		3434640	5279500	Granite auf Buntsandstein
5. Oberalpfen	Westausgang	663		3435540	5280380	Gneis auf Buntsandstein
6. Oberalpfen	Westausgang	653		3435480	5280260	Granite auf Buntsandstein
7. Oberalpfen	Langholz	790		3436650	5281400	Gneise auf Muschelkalk
8. Oberalpfen	Großfeld	710		3436700	5280800	Amphibolithe auf Muschelkalk
9. Unteralpfen	Anwand, Wegekreuz	625		3435200	5278610	Granite auf Muschelkalk
10. Unteralpfen	Gatterracker	650		3435680	5278490	Granite auf Muschelkalk
11. Unteralpfen	Paß zwischen Stubenberg und Ertenberg	666		3435120	5278180	Granite auf Muschelkalk
12. Nögenschwiel	Steinräsche	755	8315 Waldshut	3440290	5282870	Buntsandstein auf Muschelkalk, Menhir „Langer Stein“

## B) Kleinere Geschiebe auf Feldern und in Gewannen

Nr. Gewinn- und Ortsbezeichnung	Höhe m	Meßtischblatt
1. GW Dogereck SE Niederwühl	580—610	8314 Görwühl
2. GW Rüttele S Niederwühl	620	
3. GW Bühl E Niederwühl	600—610	
4. Waldrand 250 m NE Stieg N Unteralpfen	700	
5. GW Rotenstiel 1,3 km N Unteralpfen	680—700	
6. GW Schüttenweiler S Stieg N Unteralpfen	670—680	
7. Steinweg SW Stieg NW Unteralpfen	670—690	
8. GW Hinterriedern NE Unteralpfen	640—650	
9. GW Darishalde 500 m NE Oberalpfen	690—700	
10. GW Langholz 1 km N Oberalpfen	720—740	
11. GW Großfeld 800 m NE Oberalpfen	700—730	
12. Gupfen 1 km SE Remetschwil	760—778	
13. Marienkapelle 1200 m E Oberalpfen	725	
14. Bächlecker 700 m SE Opferalpfen	670—690	
15. Niederberg 1200 m SSE Oberalpfen	680—714	
16. GW Talacker 800 m E Unteralpfen	670	
17. GW Gatterracker 700 m SE Unteralpfen	650	
18. Paß zwischen Ettenberg und Lachen 1 km SE Unteralpfen	655	
19. Paß zwischen Stubenberg und Ettenberg S Unteralpfen	665	
20. GW Rossweid 400 m NW Steinbach	590—620	
21. GW Hardlen 1 km SW Unteralpfen	600	
22. Felder S Hechwühl bis 600 m Höhe	580—600	
23. GW First N Etwühl	580—590	
24. GW Schutz 500 m NW Etwühl	570—580	
25. Anfang des Klosterweges SE des Gupfen	655	„ „ 8315 Waldshut
26. GW Steinräsche 500 m N Ober-Bierbronnen	750—760	
27. GW Im Kalkofen 500 m E Gutenberg am Waldrand	500	
28. GW Berg 1200 m E Gutenberg	560	
29. GW Rothenacker NW Detzeln beim Kreuz	460—470	
30. GW Ewighalde 800 m NW Detzeln am Waldrand	530	
31. GW Rohracker W Detzeln	450	
32. GW Kohlreute ESE Detzeln	505	
33. Waldrand E Detzeln	440	
34. GW Brühl SW Detzeln	425	
35. Ostausgang von Breitenfeld	470	
36. GW Eisenreute NE Breitenfeld	490	
37. Waldlichtung NW Breitenfeld um P 568,5	565	
38. GW Zelgle S Breitenfeld	465	
39. Südlich vom Hasenhof SW Breitenfeld	460	
40. GW Brühl SE Berau-Kloster	625—630	



Nr. Gewinn- und Ortsbezeichnung	Höhe m	Meßtischblatt
41. GW Bergäcker N Berau	720—745	8215 Grafenhausen
42. GW Schachen-Hofholz S Brenden	860—870	
43. GW Mülleck 1,5 km W Hürllingen	780	
44. GW Auf der Höhe E Hürllingen	730	
45. St. Jakobskapelle SE Ühlingen und GW Mockenrain	680—700	

## 2. Schwarzwald- und Alpenerratika gemischt

Nr. Gewinn- und Ortsbezeichnung	Höhe m	Meßtischblatt
1. Felder und Kiesgrube E Hänner	560—570	8414 Laufenburg
2. Sandgrube am Nordausgang von Rotzel	540	
3. Felder W Hochsal	455	
4. GW Wolfert S Schachen	440—450	
5. Schotterwerk Albbruck	350	„ „
6. GW Rüttele S Niederwühl	600—615	8314 Görwühl
7. GW First NE Etwühl	580—600	
8. Ostausgang von Etwühl	555	
9. GW Riedacker E Etwühl	550—560	
10. GW Unterfeld NW Buch	500—520	
11. Östlicher Ortsteil von Buch	450—460	
12. Ortsrand E Buch	460—480	
13. GW Sanden SW Birndorf	470—480	
14. Nordausgang von Schadenbirndorf	460	
15. Südausgang von Schadenbirndorf	440—450	
16. P. 417,2 SE Schadenbirndorf	415	
17. GW Einschlag SE Schadenbirndorf	400—420	
18. GW Kleineck und Nordausgang von Kiesenbach	340—360	
19. GW Ellebühl SE Birkingen beiderseits des Baches	380	

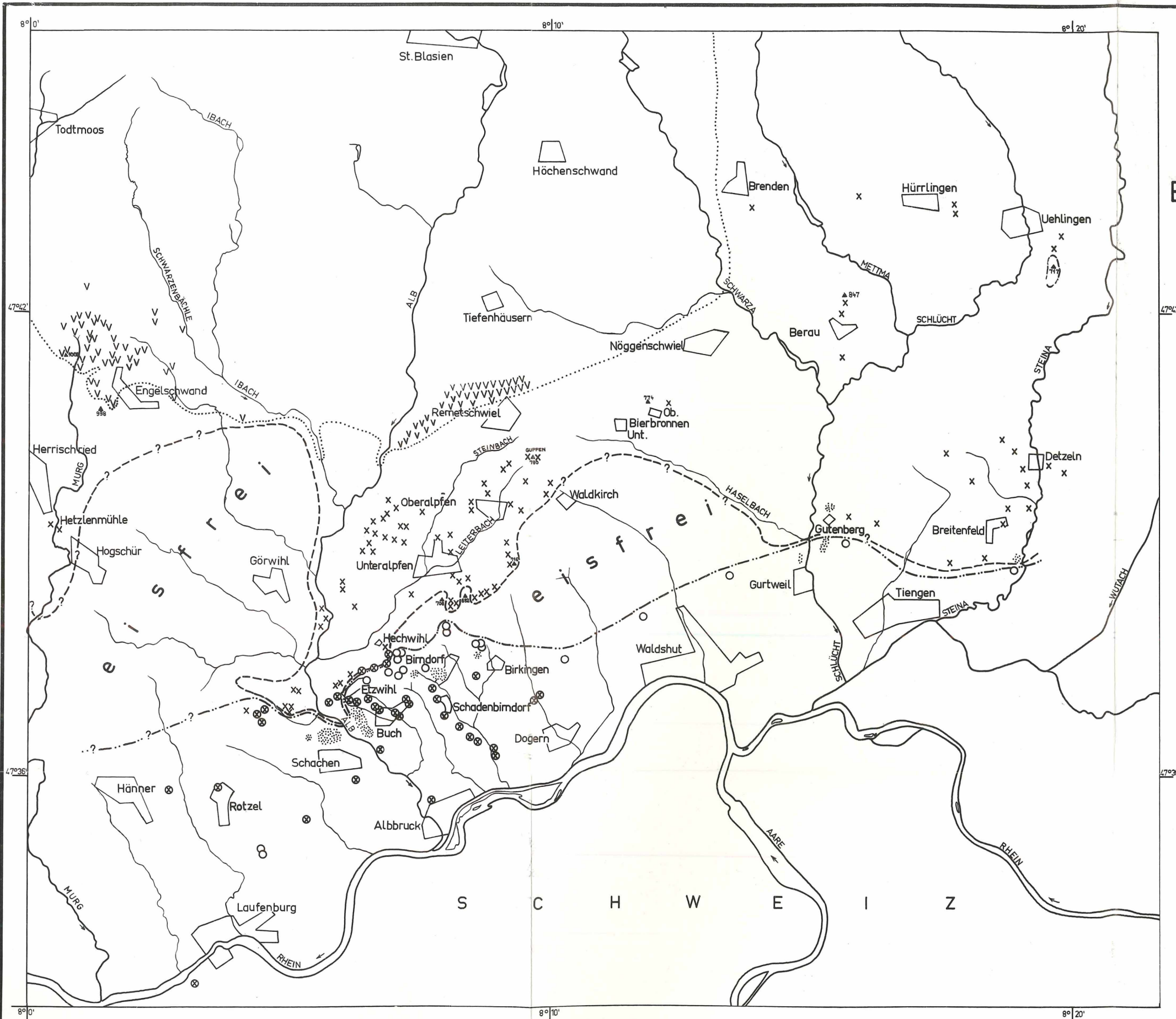
## 3. Alpenerratika

Nr. Gewinn- und Ortsbezeichnung	Höhe m	Meßtischblatt
1. GW Stocker SW Hochsal	400—410	8414 Laufenburg
2. GW First ENE Etwühl	580—600	8314 Görwühl
3. Südhang des Estelberg NE Etwühl	600—625	
4. Paßweg zwischen Stuben- und Etten- berg N Birndorf	530—590	
5. GW Schründel und Kehlbrunnen NW Birkingen	530—610	„ „
6. Hang des Hasenhölzle zur Steina	370	8315 Waldshut









## 4. Fluvioglaziale Ablagerungen

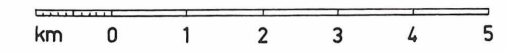
Nr. Gewinn- und Ortsbezeichnung	Höhe m	Meßtischblatt
1. Kiesgrube 1 km NW Schachen	510—530	8314 Görwihl
2. Einigsbühl N Schachen	495—543	
3. Haidebuck W Buch	520—535	
4. Ellebühl SW Buch	490—510	
5. GW Fluh W Birndorf	520—530	
6. Kapelle von Birndorf	541	
7. Sandgrube von Birndorf	520	
8. GW Schründel NW Birkingen	520—530	„ „
9. GW Langerten, W-Hang zur Schlücht	430—440	8315 Waldshut
10. Kiesgrube N Gutenburg	420—450	
11. Talhang gegenüber Bruckhaus	380	
12. Transformatorenhaus 1 km SE Breitenfeld	375—385	

# KARTE der VERBREITUNG ERRATISCHER BLÖCKE und GESCHIEBE im SÜDÖSTLICHEN SCHWARZWALD.



## LEGENDE

-  wurmzeitliche Schwarzwald-Erratika am Eisrand.
-  maximale Ausdehnung des Schwarzwald-Würm.
-  rifzeitliche Schwarzwald-Erratika.
-  Schwarzwald-und Alpen-Erratika gemischt.
-  rifzeitliche Alpen-Erratika.
-  Fluvioglazial.
-  maximale Ausdehnung des Schwarzwald-Riß.
-  maximale Ausdehnung der alpinen Rißvereisung.



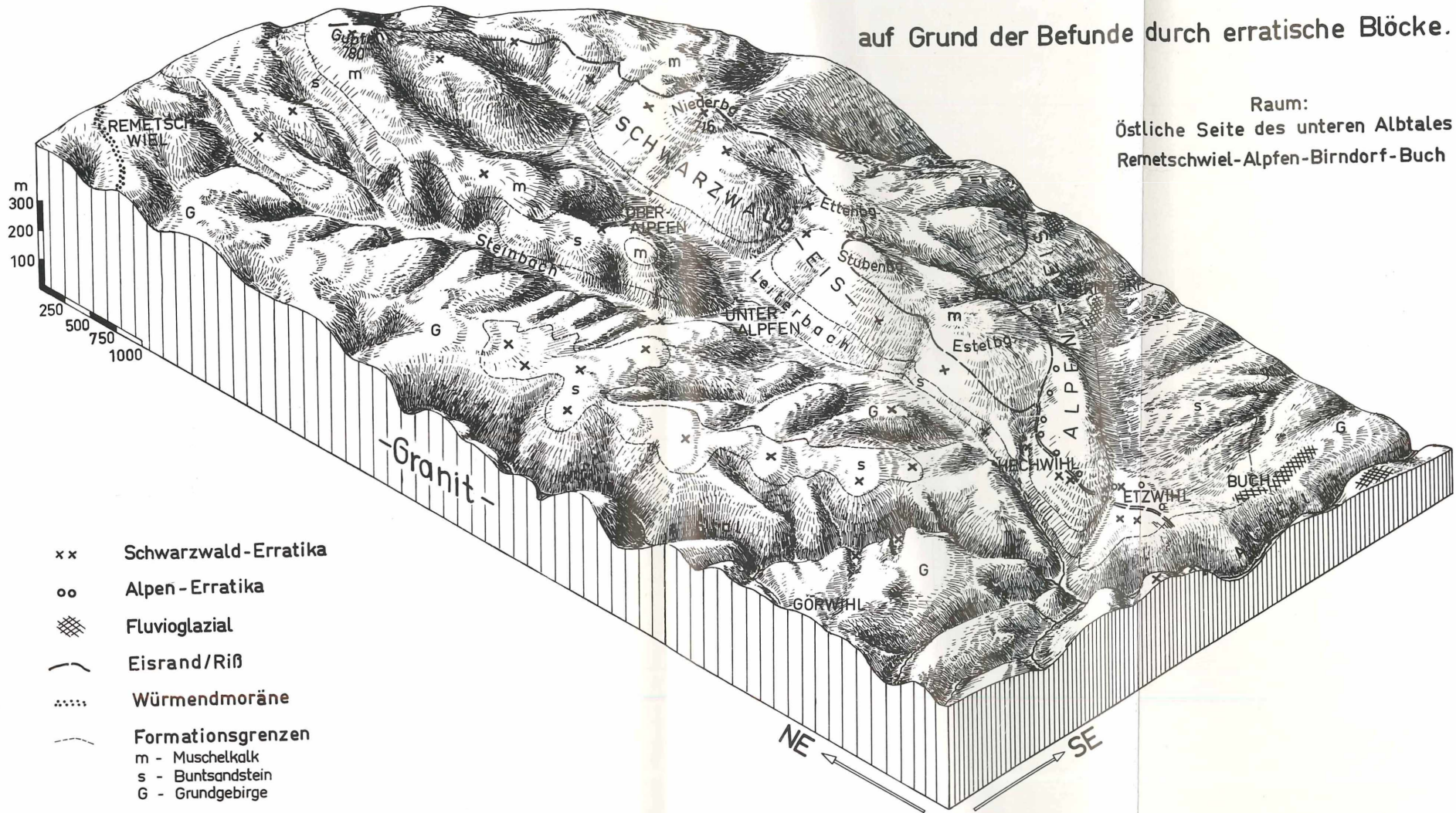




# Maximale Eisränder von Schwarzwald- und Alpengletscher der Rißzeit

auf Grund der Befunde durch erratische Blöcke.

Raum:  
Östliche Seite des unteren Albtalles  
Remetschwil-Alpen-Birndorf-Buch



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 1958

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Pfannenstiel Max Joseph Jakob

Artikel/Article: [Die Vergletscherung des südlichen Schwarzwaldes während der Risseiszeit 231-272](#)