© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	51	S. 209 – 244	10 Abb.	4 Kart.	Freiburg, 1961

Verbreitung von Glazialpflanzen im Vereisungsgebiet des Schwarzwalds

von

Erwin & Maria Litzelmann, Höllstein im Wiesental

Mit 10 Abbildungen und 4 Karten

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 210

I. Der mittlere Schwarzwald 212
Moorgebiete 213
Subalpine Matten und Magerrasen 215
Subalpine Hochstaudenflur 215
Glazialpflanzen der Felsen 216
Räumliche Verteilung der Standorte 217
Die glazialgeologischen Deutungen 218
Die geologische Bestätigung der botanischen Ergebnisse 218

II. Der zentrale Schwarzwald 219
Glaziale Florenelemente der Moor- einschließlich der Quellmoorgebiete 220
Moorgebiete 222
In Seen 222
Subalpine Hochstaudenflur 222
Subalpine Matten 223
Felsenpflanzen 223
Der Kartierungsaspekt als Spiegel der Würmvereisung 223

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

III. Der Hotzenwald 226
Die Moore des Hotzenwalds 227
Subarktische und subarktisch-alpine Florenelemente der Moorgebiete . 231
Verteilung von Glazialpflanzen außerhalb der Moorgebiete . . . 232
Hochstauden und Magerrasen 232
Felsenpflanzen 234
Die Aussagen der Standortskartierung im Hotzenwald 235
a) Allgemeine Verteilung 235
b) Die glazialgeologischen Deutungsmöglichkeiten 236
Zum Problem der Rißvereisung 239

Zusammenfassung 242

Literaturverzeichnis 242

Einleitung

Von allen deutschen Mittelgebirgen weist der Schwarzwald den prozentual höchsten Anteil — 15,44 % — an Glazialpflanzen auf (LITZELMANN 1957.)

Als Gastgeschenke der Eiszeit hat er beim Kommen und Gehen ihrer Phasen Florenelemente aus ihren subarktischen und alpinen Heimatarealen in weiter Streuung erhalten und seither in den ökologisch ihnen zusagenden Biotopen seines Gebietes bewahrt. Seit über einem halben Jahrhundert haben Floristen besonders den Zentralschwarzwald daraufhin durchmustert, die Standorte festgestellt und in ihren Florenwerken verzeichnet. So vor allem A. BINZ (1903; 1912) und J. NEUBERGER (1898 und 1912). Dagegen lagen vom Mittleren Schwarzwald und vom Hotzenwald wenig und nur zerstreute Angaben vor.

War im Zentralschwarzwald der Zusammenhang zwischen der Verbreitung von Glazialpflanzen und dem mutmaßlichen Umfang der Vereisung um 1930 wenigstens prinzipiell erkannt und gesichert, so war der Nachweis dafür in den beiden Nachbargebieten weder botanisch noch geologisch erbracht worden.

Daher erschien es notwendig, dieser Frage nachzugehen, um an Stelle von Vermutungen eindeutige Klarheit darüber zu gewinnen.

Durch sorgfältige Kartierung möglichst aller erfaßbaren autochthonen Standorte von Glazialpflanzen in geeignetem Maßstab (erst auf Meßtisch-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

blättern 1 25 000, dann übertragen auf die Karten 1 : 50 000) konnte das Problem am ehesten angegangen und einer befriedigenden Lösung nahegebracht werden.

Mit dieser Zielsetzung wurde die vorliegende Arbeit 1932 in Angriff genommen und innerhalb dreier Jahrzehnte durchgeführt. Dabei wurden alte, längst bekannte Standorte bestätigt; andere sind durch landwirtschaftliche und forstliche Kulturmaßnahmen sowie durch Industriebetriebe und technische Anlagen für immer erloschen. Dafür ist eine große Zahl neuer, bisher unbekannt gebliebener Fundstätten in entlegenen, pfadlosen Gegenden des Mittleren Schwarzwaldes und besonders im Hotzenwald mit einer ganz unerwartet starken Häufung von sonst seltenen Glazialpflanzen festgestellt worden.

Ohne finanzielle Beihilfen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft hätte solch eine weitgespannte Arbeit unvollendet bleiben müssen. Hierfür sowie für gelegentliche Spenden befreundeter Förderer danken wir aufrichtig, ebenso all den Freunden und ganz besonders Herrn Dipl.-Gärtnermeister KURT NIEDERER in Reinach-Basel, die uns mit ihren Wagen in weit entfernte, verkehrsarme Gegenden geführt und damit wesentlich zum Zeitgewinn für die Geländearbeit beigetragen haben.

Die Kartierung des mittleren Schwarzwaldes erfolgte durch mich allein. Jene vom Zentralgebiet ist im Herbst 1944 — halb vollendet — beim Luftangriff auf Freiburg vernichtet worden. Ihre Neubearbeitung sowie die Kartierung des gesamten Hotzenwaldgebietes ist aus der Gemeinschafsarbeit mit meiner Frau hervorgegangen. Sie ist an allen Untersuchungen im oft schwierigsten Gelände bei der Auffindung der neuen Standorte, vor allem aber bei der kritischen Auswertung unserer Befunde für die Absteckung ihrer Gültigkeitsbereiche selbständig und vollwertig beteiligt.

Dankbare Erinnerungen verbinden mich mit Dr. AUGUST SCHLATTERER in Freiburg, der von 1932 bis zu seinem Tod (1948) lebhaftesten Anteil an meinen Arbeiten genommen und mit seinem umfassenden Wissen mir stets zur Seite gestanden hat.

Herrn Professor Dr. HANS KUNZ, Basel, verdanken wir seit 1954 die Bestimmung schwieriger Spezies im Gelände, wo er mehrmals als Exkursionsbegleiter der freundliche Helfer war und geblieben ist.

Zu ganz besonderem Dank sind wir Herrn Professor Dr. MAX PFANNENSTIEL in Freiburg für die Übernahme unserer Arbeit in die Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. verpflichtet. Ebenso Herrn Kustos Dr. GILBERT RAHM, Freiburg, der bereitwilligst die Karten nach den vorgelegten Originalen für den Druck umgezeichnet hat.

Der Text unserer Arbeit ist in knappster Fassung gehalten worden; die Hauptergebnisse sind in den Kartierungen niedergelegt.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

I. Der mittlere Schwarzwald

von

Erwin Litzelmann

Hierzu die Karten 1 und 2

Das Untersuchungsgebiet liegt auf dem 900 bis 1000 m hohen Plateau zwischen Furtwangen — Triberg im O und den Tälern von Elz und Wildgutach im W sowie im Gebiet des Kandels über Waldkirch.

Schon bei früher von meiner Heimat Waldkirch im Elztal aus unternommenen vorbereitenden Wanderungen offenbarte sich in dem auch mit hoher landschaftlicher Schönheit gesegneten Parkhochland ein ungeahnter Reichtum von Glazialpflanzen. Er ist ausgebreitet in der flachen, S-N verlaufenden Talwanne der Hochelz (Abb. 1) von Martinskapelle bis gegen den Gschasikopf, im Gebiet des Brend und Rohrhardsbergs, im moorigen Quellgebiet der Gutach und in den ausgedehnten Mooren zwischen Blindensee und Schonach.

Die systematische Kartierung wurde 1932 begonnen und 1935 beendet.



Abb. 1. Talwanne der Hochelz, S-N im Gebiet von Martinskapelle

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Hierbei ergab sich, daß Hoch-, Flach- und Waldmoore, die Hangsümpfe und Quellfluren das Hauptkontingent an subarktisch-circumpolaren Florenelementen bergen.

Block- und Felsenmeere, Steinfluren, Felsrippen, Steilabstürze mit Gehängeschutthalden zu den Tälern hinab werden von subarktisch-alpinen Elementen bevorzugt, während die rein alpinen fast ganz zurücktreten.

Zugunsten der übergeordneten Zielsetzung dieser Arbeit muß auf die Nominierung aller im Gebiet angetroffenen Glazialpflanzengesellschaften mit jedesmaliger Differentialdiagnostik verzichtet werden.

Seither werden durch Eingriffe des Menschen da und dort Veränderungen im Vegetationsaufbau eingetreten sein.

Für die im Abschlußjahr 1935 gewonnenen Einsichten ist aber der damalige Zustand ungleich wichtiger und in seiner Gesamtheit für die Durchleuchtung des mit den pflanzengeographischen Befunden aufs engste verflochtenen Glazialproblems ausschlaggebend.

Die Moorgebiete

Sie sind in allen Entwicklungszuständen über die gesamte Plateaufläche verteilt. Die den oligotrophen B l i n d e n s e e (1007 m, Abb. 2) umgebenden Moorgebiete zeigen alle Stadien der Entwicklung vom noch wachsenden

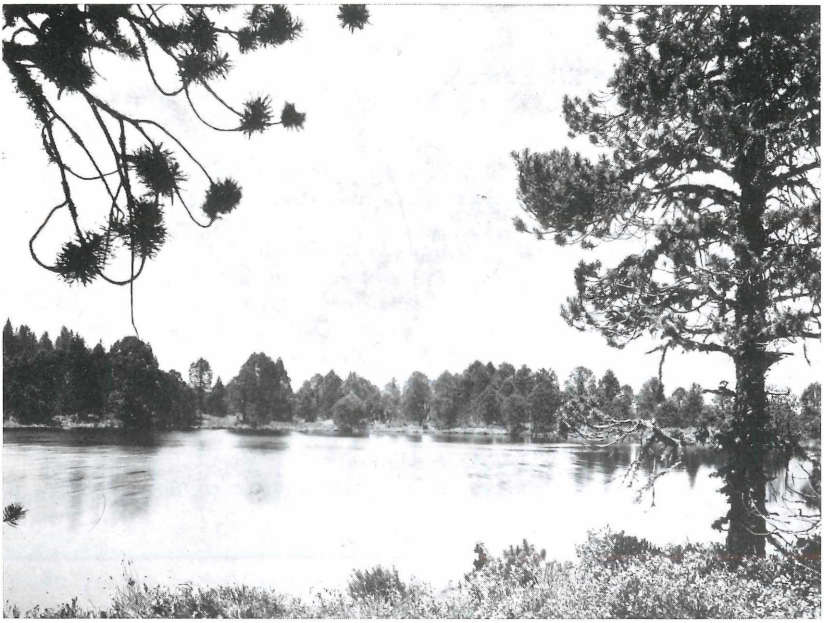


Abb. 2. Blindensee bei Rohrhardsberg mit umgebendem Spirkengürtel

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Hochmoor über das allmählich absterbende Zwergstrauch- und Heidemoor bis zum Waldmoor mit Birken, Fichten oder Moorkiefern (Spirken, *Pinus Mugo Tur, ssp. uncinata Ant. var. arborea).* Das Blindenseegebiet hat darin die allergrößte Ähnlichkeit mit dem Etang de la Gruère in gleicher Höhenlage auf dem Plateau der westschweizerischen Freiberge. Nur fehlt hier die Zwergbirke *(Betula nana L.),* die früher einmal existiert haben soll, während sie drüben ausgedehnte Bestände bildet. Alte Torfstiche in ehemaligen Hochmooren mit sekundär erfolgter, völlig entarteter Wiederbewachsung liegen im Gebiet der Gemeinde Rohrhardsberg, im Gutachmoor nördlich von Schönwald, gegen St. Georgen und in der NW-Umgebung von Schonach.

Geneigte Hang- und Quellmoore sind an der inneren Peripherie eines Halbkreises angeordnet, der von den Höhen westlich der Hochelz gebildet wird. Er beginnt im N am Gschasikopf, läuft über NW — W — SW und endigt im Süden am Brend. Neben den größeren, auf der Karte verzeichneten Mooren existieren, über das Gesamtgebiet zerstreut, unzählige kleine Torfmoos-Seggenwiesen, von schmalen, meist verborgenen Gerinnen durchzogen.

Florenliste (alphabetisch geordnet)

Andromeda Polifolia L
Betula humilis SCHRK., Moor bei Schonach
Carex canescens L
Carex dioica L
Carex fusca ALLG. (= *C. Goodenovii* GAY)
Carex limosa L
Carex panicea L
Carex pauciflora LIG.
Carex pilulifera L
Carex rostrata STOK. (= *C. inflata* HUDS.)
Carex stellulata GOOD. (= *C. echinata* GOOD.)
Carex vesicaria L
Comarum palustre L
Drosera rotundifolia L
Eriophorum vaginatum L
Eriophorum angustifolium Ho.
Eriophorum latifolium HOPPE
Juncus filiformis L (Rohrhardsberg)
Juncus squarrosus L
Juncus articulatus L (= *J. lampocarpus* EHRH.)
Juncus bulbosus L, als var. *fluitans* FR. in langsam strömenden Moorbächen
Luzula sudetica (WILLD) D. C.
Lycopodium inundatum L (Blindensee, Schonach)
Lycopodium annotinum L
Menyanthes trifoliata L
Pinguicula vulgaris L
Potamogeton alpinus BALB. (Hochelz)

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Rhynchospora alba L
Scheuchzeria palustris L
Scirpus Hudsonianus (Michx.) Fern. (= *Eriophorum alpinum* L)
Trientalis europaea L, selten im Grenzgürtel halboffener Waldmoore
Vaccinium oxycoccus L
Vaccinium uliginosum L. Dieses Glazialrelikt bildet in lichteren Fichten- und Spirkenwaldmooren derart ausgedehnte Bestände, wie ich solche 1915—1917 in den Moorwäldern des Baltenlandes und im nördlichen Litauen gesehen habe.
Vaccinium vitis idaca L. In Birken-Fichten-Mooren kann die Preißelbeere es ebenfalls zu großen und deckenden Beständen bringen.

Die subalpinen Matten und Magerrasen

Kandel (1243 m), Rohrhardsberg (1152 m) und Brend (1150 m) als höchste Erhebungen trugen damals noch stellenweise subalpine Matten; sonst waren sie nirgends anzutreffen. Magerrasen zogen sich an den Talflanken der Hochelz entlang; sie sind schon damals infolge der starken Beweidung im Übergangsstadium zur Borstgraswiese gewesen.

Wo sie noch bestehen, sind sie zur Blütezeit am weithin leuchtenden Goldgelb der für die Hochfluren des Schwarzwalds bezeichnenden Gesellschaft von *Arnica montana* L und *Leontodon helveticus* Mér. (= L. *pyrenaicus* auct.) zu erkennen.

Dazu treten bzw. traten als Begleiter:

Allium victorialis L, vor 1908 an der NW-Seite des Kandelgipfels zwischen den obersten Felsen des dortigen Kars stehend, ist leider von beutegierigen Floristen ausgerottet worden (!).
Coeloglossum viride (L) Hartm. Matinskapelle, Kostgefäll.
Galanthus nivalis L, ursprünglich nur SO-Seite des Kandelgipfels.
Gentiana campestris L, in der Herbstform var. *germanica* Froel. Plattenhöfe, Kostgefäll, Katzensteigtal.
Leucorchis albida (L) E. Mey (= *Gymnadenia albida* (Rich.) Kandelgipfel, Rohrhardsberg, Kostgefäll (hier zusammen mit *Orchis sambucina* L, rot und gelb).
Ligusticum Mutellina (L) Gr. (= *Meum Mutellina* Gaertn.); erreicht um Schonach (Holzeck, Obertal) ihre Nordgrenze im Schwarzwald.
Peucedanum Ostruthium (L) Koch (= *Imperatoria Ostruthium* L); stand 1942 noch in wenigen Exemplaren am Thurner.

Die subalpine Hochstaudenflur

Diese ist hauptsächlich an den feuchten, berieselten N- und NW-Hängen der Gipfelregion von Kandel, Brend, Rohrhardsberg, Ibichkopf, Farnberg, Gschasikopf entwickelt. Sie begleitet in Fragmenten den eingetieften Oberlauf der Elz bis zur Einmündung des Holderbachs. In den hochgelegenen Quellgebieten von Etters- und Zweribach, Kilpen-, Nonnen-, Gries- und Ibichbach sowie im hinteren Haslachsimonswäldertal ist sie ebenfalls bodenstän-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

dig. Sie taucht vorübergehend in Kahlschlägen und Auflichtungen des Buchen-, Bergahorn- und Fichtenwaldes mit feuchten Steinschutt- und Geschiebeböden auf. Auch säumt sie die Ränder hochbordiger Holzabfuhrwege und den feuchten Grund am Fuß der großen Wollsackfelsen im Bereich des Triberger Granitstocks, besonders im oberen Yachtal, wo sie bis auf 550 m hinabsteigt.

Zusammensetzung

Aconitum Napellus L
Aconitum Lycoctonum L
Adenostyles Alliariae (G) KERN (= *A. albifrons* REHB.)
Alnus viridis (CH.) LAM. et D. C.
Calamagrostis arundinacea (L) ROTH.
Cicerbita alpina (L) WALLR. (= *Mulgedium alpinum* CASS.)
Crepis mollis (JACQ.) ASCHERS. (= C. *succisaefolia* TAUSCH)
Geranium silvaticum L
Lilium bulbiferum L; bis 1910 zwischen Martinskapelle und Höhe 1094; seither verschwunden. Wahrscheinlich ursprünglich und nicht Gartenflüchtling. Denn die Waldbauern haben in ihre Gärten auffallende und farbenschöne Wildpflanzen der Umgebung eingebracht.
Lonicera nigra L
Ranunculus aconitifolius L
Ranunculus platanifolius L
Ranunculus montanus WILLD.
Rosa pendulina L (= *R. alpina* L)
Rumex arifolius ALLG.; Charakterpflanze für den Kandel.
Dazu gesellen sich Farne:
Athyrium alpestre (HOPPE) RYL.
Dryopteris Oreopteris (EHRH.) (= *D. montana* KTZE.)
Dryopteris disjuncta (R) MORT. (= *D. Linnaeana* CHRIST)
Polystichum Lonchitis (L) ROTH; wird noch von NEUBERGER (1903; 1912) für den Kandel angegeben, aber ohne Autornamen und Jahreszahl.

Die Glazialpflanzen der Felsen

Verglichen mit der Gipfelregion des Zentralschwarzwaldes sind sie nach Art und Menge sehr bescheiden vertreten. Die Hauptstandorte befinden sich am Steilabsturz von der Thomashütte (Kandel) zum Glottertal;

an den Steilabfällen des Kandelbergs zum Wildgutachtal („Gereut");
an den Schutthalden im Yachtal;
in der Schlucht des hinteren Haslachsimonswälderbachs;
in der Wildgutachschlucht zwischen Glashütte und Dreistegen.

Asplenium viride HUDS.; vereinzelt an moosigen Felsen der Haslachsimonswälder Bachschlucht und am Siebenfelsen im obersten Yachtal (920 m).
Asplenium septentrionale (L) HOFFM.; häufig.
Cryptogramma crispa (L) R. BR. (= *Allosorus crispus* BERNH.; bis jetzt nur an den steilen Schutthalden im Yachtal (Eischergrund) beim Watzeck (1051) und Geistfelsen (1037) gefunden.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Saxifraga stellaris L; im hintersten Haslachsimonswäldertal zwischen 840 und 900 m und im Quellgebiet des Ibichbachs am Obereck (1129 m). Früher auch am Triberger Wasserfall (Neuberger 1912).

Sedum annuum L; Thomashütte, Gustav-Beck-Hütte (951 m) am NO-Absturz des „Gereuts" zum Wildgutachtal.

Silene rupestris L wie *Asplenium septentrionale* an trockenwarmen Felsen. Steigt bis auf 400 m ins Wildgutach- und Glottertal hinab.

Nach dieser Bestandsaufnahme enthält der mittlere Schwarzwald nicht weniger als 70 Arten von Glazialpflanzen.

Räumliche Verteilung der Standorte

Aus der Kartierung werden Häufungszentren deutlich erkennbar.

a) Das erste liegt im Tal der Hochelz und im Oberlauf der Breg (Katzensteigtal).

b) Im zweiten scharen und häufen sich die Glazialpflanzen um das Rohrhardsbergmassiv mit Ausbreitungstendenz nach N und O.

c) Ein drittes Zentrum ist im Bereich Blindensee — Schönwald — Schonach ausgebildet. Es strahlt in einzelnen, mehr oder weniger unterbrochenen Teilbögen von O über NO nach N aus und folgt dem westlichen Einzugsgebiet der Gutach. Es entsendet breiter ausladende Lappen nach SO ins dortige, breitflächig stark vermoorte Quellgebiet der Gutach und darüber hinaus: Gutenwald, Fuchsfalle, Kesselberg, Frisenbach, gegen Rohrbach-Tiefenbach.

d) Ein viertes ist ausgeprägt im Raum Martinskapelle — Brend — Winterdobel — Alte Eck — Schochenbach — Obertal. Dazu gehören auch die hochgelegenen Quellgebiete des Kilpen- und Nonnenbachs („Nonnen" = Jungkühe) sowie die Umgebung auf der Höhe des Spitzen Steins (887 m) zwischen den beiden Bächen. Die einzelnen Häufungszentren stehen untereinander durch unregelmäßig verteilte Standorte in lockerer Verbindung, die vor Jahrhunderten zweifellos viel dichter als heute war. Dazwischen klaffen breite Lücken. Sie werden eingenommen von Mähwiesen, Acker-, Weide- und reinen Fichtenwaldkulturen. Diese haben ihrerseits unter der Hand des in den Organismus der alten Naturlandschaft eingreifenden und zweckgebunden handelnden Menschen einen wiederholten Strukturwandel durchlaufen. Der ursprüngliche Vegetationszustand ist verdrängt und ausgelöscht. Dieser Prozeß läuft in der Gegenwart weiter, so daß das Vegetationsbild des Jahres 1935 seither an vielen Stellen gleichsam übermalt, verdeckt und vieler seiner Standorte beraubt worden ist.

e) Weit im SW, vom Zentralplateau durch das tief eingeschnittene Wildgutachtal getrennt, erscheint als letztes Häufungszentrum das Kandelmassiv. Die Glazialpflanzen scharen sich rings um seine Gipfelregion;

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

dann folgen sie den nach S gegen K a n d e l b e r g in Höhe 1010 m, nach SO zum R o h r a l l m e n d (940 m) und nach O zur „ P l a t t e " (1022 m) über dem hinteren Wildgutachtal geneigten Abdachungen. Von hier aus strahlt nach N gegen K a l t e n b r u n n e n (1092 m) und H o r n k o p f (1127 m) eine etwa in der Mitte unterbrochene Bogenlinie mit deutlich gedrängt angeordneten Standorten aus. Eine weitere Anhäufung ist im Quellgebiet von Z w e r i b a c h und E t t e r s b a c h sowie im Mittellauf des letzteren zu erkennen.

Die glazialgeologischen Deutungen

Die aus der Kartierung ersichtliche Verteilung von Standorten mit Verbänden aus Glazialpflanzen auf einem wohlbegrenzten Bereich der gesamten Plateaufläche kann ganz unmöglich a l l e i n aus der Höhenlage zwischen 800 und 1000 m mit den dort herrschenden Klimaverhältnissen verständlich gemacht werden. Schon im zweiten Jahr der Geländearbeit hob sich beim Vergleich von Vegetationscharakter und Oberflächenrelief das Bild einer sich immer deutlicher enthüllenden P l a t e a u - G l a z i a l l a n d s c h a f t mit disjunkter Vereisung heraus. Die Vermutung wurde zur Gewißheit, als die Kartierung beendet war. Es konnte postuliert werden, daß wenigstens im Bereich der Häufungszentren mit großer Wahrscheinlichkeit sich auch geologische Spuren und Dokumente rein glazialer Eigenart aufdecken ließen, wenngleich 1935 solche noch unbekannt waren. Zum Vergleich: Im Raum Hinterzarten—Breitnau—Titisee liegen gleichartige Pflanzenverbände in ein Plateaugebiet eingebettet, das längst als eine der zentralen Schwarzwaldvereisung zuzuordnende Glaziallandschaft erkannt worden ist.

Weshalb sollte im mittleren Schwarzwald bei gleichen Oberflächenmorphologie, Höhenlage und Klima das Dasein der damit eng verbundenen Gesellschaften von Glazialpflanzen mit gleichem Artenmosaik auf einmal anders interpretiert werden als dort, wo sie aus pflanzengeographischer Sicht als durchaus zugehörig verstanden wird?

Aus der Anordnung der zwischen 970 m und 1100 m am Westrand des Plateaus liegenden Quellmoore voller Glazialpflanzen, die alle aber nur auf kurze Strecken talab entlassen werden, konnte geschlossen werden:

Die ehemalige Eis- bzw. Firndecke endete hier. Ihr Speisungsvermögen war nicht ergiebig genug, um am abfallenden Westbogen mit stärkerer Sonneneinstrahlung längere Hänge- oder gar Talgletscher zu entsenden.

Die geologische Bestätigung botanischer Erkenntnisse

Im Herbst 1935 unterbreitete ich W. SOERGEL in Freiburg i. Br. die Kartierung mit den daraus entwickelten Schlußfolgerungen und Prognosen. Trotz freundlicher Beurteilung der pflanzengeographischen Befunde glaubte SOERGEL doch, von der Veröffentlichung der Untersuchungen abraten zu

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

müssen, da nach seiner Überzeugung der Mittlere Schwarzwald nie vereist gewesen sein konnte.

So blieb die Karte samt Protokollen im Schreibtischfach liegen. Zehn Jahre später erbat N. Théobald — damals in Freiburg i. Br. — sich die Karte, um seine eigenen inzwischen begonnenen glazialgeologischen Studien im Mittleren Schwarzwald damit zu vergleichen, und glaubte, die Richtigkeit meiner Befunde bestätigen zu können.

Aber erst 1947 erfuhr ich durch O. Wittmann in Lörrach, der schon, wie Buri, 1940 Beweise für eine Eigenvergletscherung des Mittleren Schwarzwaldes bei St. Peter und Furtwangen gefunden hatte, daß inzwischen durch M. Pfannenstiel und W. Paul, Furtwangen (1947), die geologischen Dokumente für eine spätwürmzeitliche Vereisung in dem von mir bearbeiteten Gebiet aufgedeckt worden waren. Darauf legte ich Pfannenstiel meine Kartierung vor. Eine gleich große Karte, aber nur mit dem Flußnetz und ohne Eintragung botanischer Signaturen, wurde von ihm an Paul gesandt mit der Bitte, Umfang und Grenzen der gefundenen Vereisung darin einzuzeichnen.

Einige Wochen später kam die Karte mit Pauls Eintragungen zurück. Auf die meinige gelegt, ergab sich eine Übereinstimmung im Bereich der beiden Signaturen, die stellenweise fast bis zur Kongruenz ging (Karte 1 und 2).

So sind beide Untersucher, zeitlich und methodisch getrennte Wege gehend, zum gleichen Ergebnis gelangt. Keiner wußte um die Arbeit des andern.

Damit war auch das dieser Arbeit zugrunde liegende pflanzengeographische Problem gelöst und das Ergebnis durch die geologischen Befunde eindeutig gesichert. Daß es zuerst in meinem schönen Heimatgebiet geschehen durfte, erfüllt mich mit dankbarer Freude zu Gott!

II. Der zentrale Schwarzwald

von

Erwin & Maria Litzelmann

Hierzu Karte 3

In seinem „Pflanzenleben des Schwarzwaldes" (1922; 1927) hat Friedrich Oltmanns die — etwa seit 1900 erkannten — ursächlichen Zusammenhänge zwischen der Verbreitung von Glazialpflanzen und den Formerscheinungen der letzten Eiszeit aus pflanzengeographischer Sicht ausführlich dargestellt.

Bei der 1934 begonnenen Kartierung im Bereich des gesamten Zentralschwarzwaldes kam es demnach nur darauf an, zu zeigen, inwieweit das

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

von den Glazialpflanzen eingenommene Areal sich mit dem der ehemaligen Vereisungsdecke vergleichen läßt.

Das dabei erhaltene graphische Schaubild konnte einerseits die Ergebnisse der Kartierung aus dem mittleren Schwarzwald nachträglich bestätigen, andererseits als Vorarbeit für eine umfassende Kartierung mit gleicher Zielsetzung im Hotzenwald gelten. Denn dieser war zu jener Zeit weder pflanzengeographisch noch glazialgeologisch genügend durchforscht.

Auch hier galt es wieder, möglichst alle sicher als autochthon erkannten Standorte zu erfassen, auch jene, die durch technische Veränderungen der Landschaft inzwischen verlorengegangen sind. Dazu gehört vor allem das Gebiet um den Schluchsee mit seinem berühmten Moor. Heute ist das Siebenfache der einstigen Fläche überflutet (vgl. R. LAIS 1928). Die Bestände von Glazialpflanzen am Seeufer im Schluchseemoor wurden noch im Sommer 1928, also kurz vor dem Aufstau des Sees, von mir aufgenommen.

Die Verteilung der pflanzengeographischen Wanderelemente

Im Bereich der höchsten Erhebungen, die sich um das Feldbergmassiv (1495 m) gruppieren, ist das alpine und alpin-subarktische Florenelement stärker als sonstwo vertreten. Dies hängt damit zusammen, daß das sehr stark bewegte Oberflächenrelief schon mehr subalpinen Charakter trägt. So finden wir das alpigene Florenelement vorzugsweise in den Karen und jähen Felsabstürzen: Seebuck mit Feldseekar (1380 m), Zastlerwand mit Osterrain (1450 m, Abb. 3), Oberes Zastler- und St.-Wilhelmer Tal (± 1300 m), Höllental mit Kaiserwacht (1040 m) und Hirschsprungfelsen (700 m), Hinterwaldkopf (1200 m).

Die Moorvegetation enthält — wie im mittleren und südöstlichen Schwarzwald auch — das Hauptkontingent an subarktisch-circumpolaren Florenelementen.

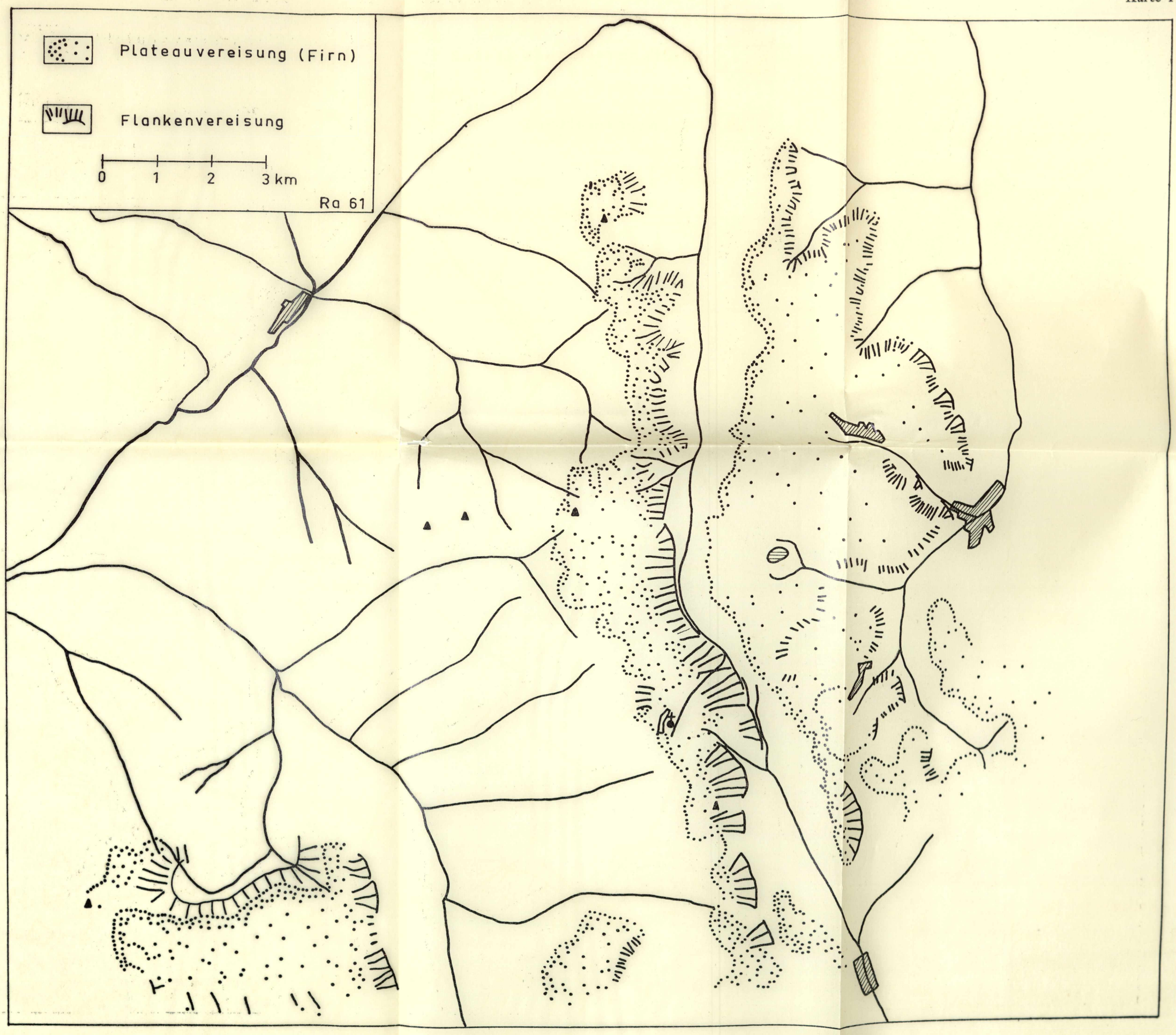
Da also weitgehende Übereinstimmungen im Muster des glazialen Artenmosaiks bestehen, sind in die Florenliste relativ wenig neue Glazialpflanzen aufgenommen worden. Bevorzugt wurden solche, die entweder Eigengut des Feldbergmassivs (mit bezeichnet) oder durch ihre auffallende Häufung überhaupt kennzeichnend für den Zentralschwarzwald sind.

Eine bis ins einzelne vordringende Analyse der Vegetationsbestände gibt K. MÜLLER (1948), auf die verwiesen wird.

Moorgebiete

Das große Schluchseemoor ist ganz verschwunden; das um die Jahrhundertwende noch sehr ausgedehnte Hinterzartener Moor immer stärker entwässert und bis auf einen Bruchteil seiner damaligen Fläche inzwischen in Kulturland umgewandelt worden.

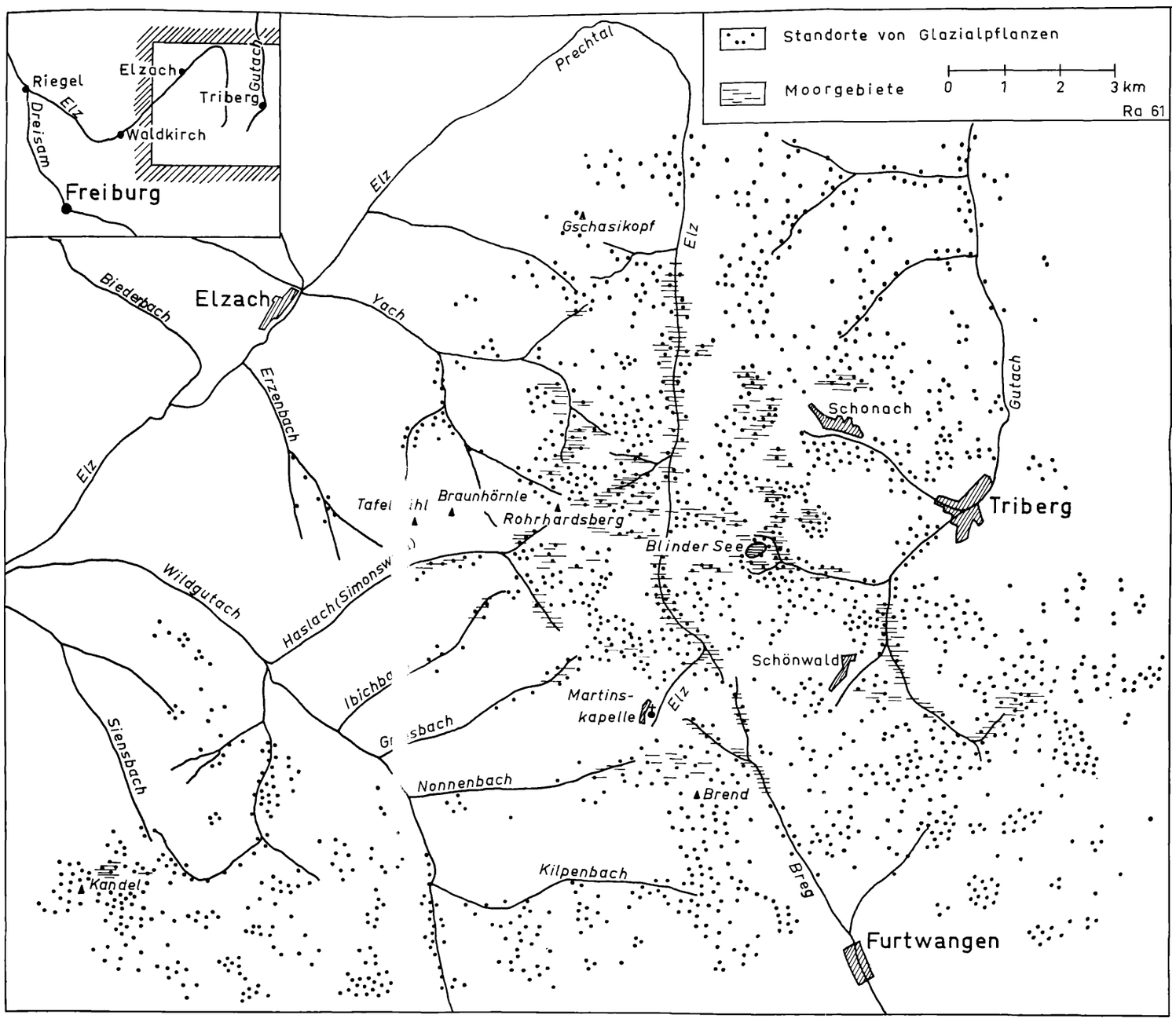
© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at



Das spätwürmzeitliche Vereisungsgebiet im Mittleren Schwarzwald, nach W. PAUL 1948

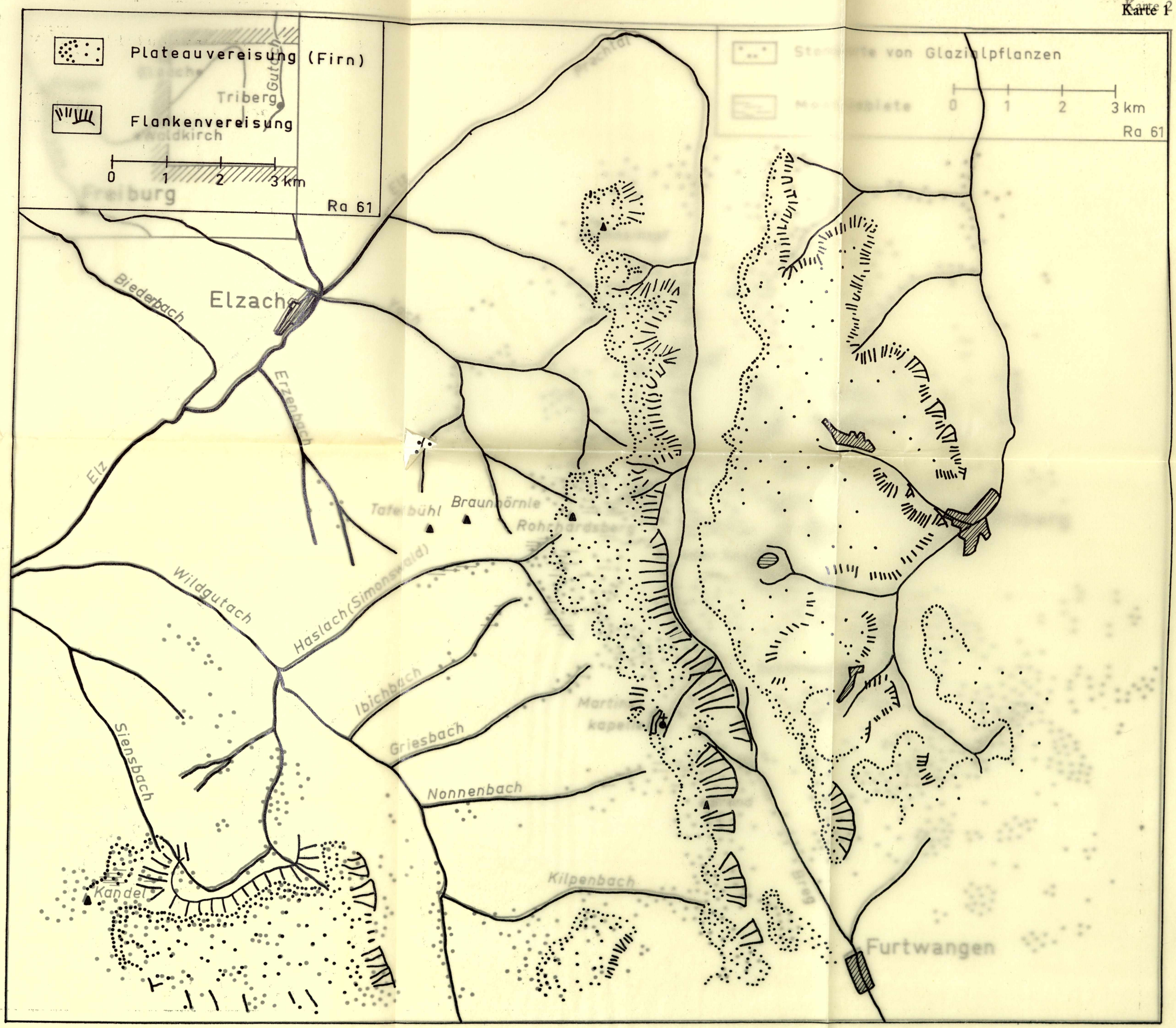
© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Karte 2



Verbreitung von Glazialpflanzen-Verbänden im Mittleren Schwarzwald. Stand von 1935
Kartierung 1932 - 1935

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at



Das spätwürmzeitliche Vereisungsgebiet im Mittleren Schwarzwald, nach W. Paul 1948

Kartierung 1932 - 1935

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

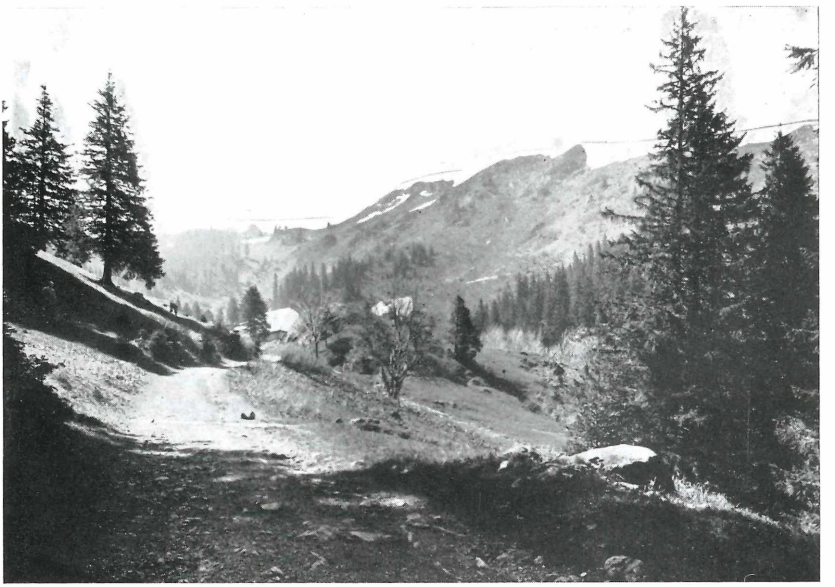


Abb. 3. Zastlerwand mit Osterrain am Nordabfall des Feldbergs

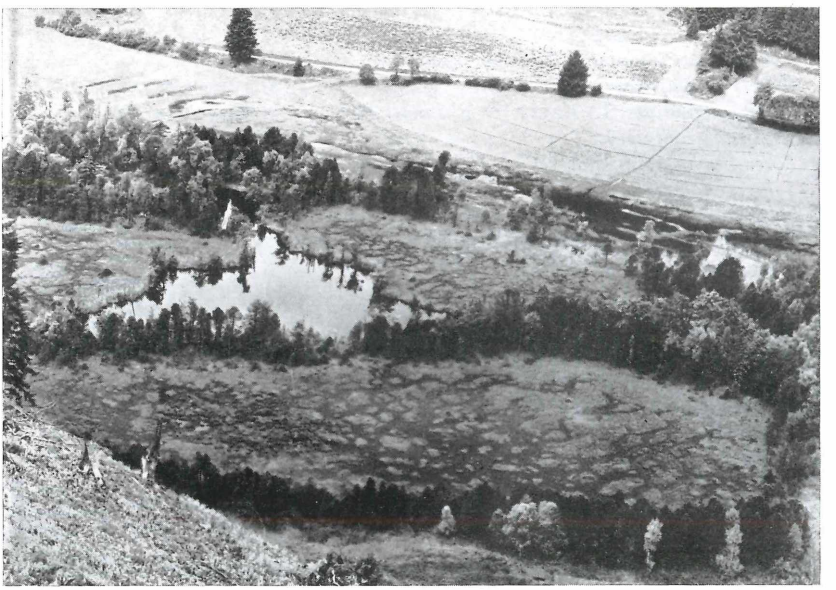


Abb. 4. Urseemoor bei Lenzkirch mit Ursee

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

In Betracht kommen nur noch

Feldseemoor (1000 m)

Michelsmoos am Mathisleweiher (1000 m; einziges noch wachsendes Moor im Gebiet)

Zweiseenblick — Hochmoor (1280 m)

Urseemoor (837 m, Abb. 4)

Scheibenlechtenmoos (1163 m) im Kessel des Spießhornkars

Hirschmoos über Steig (880 m)

Kesslermoos bei Erlenbruck (970 m).

Daneben existieren noch viele Quell- und Hangmoore, die wohl von der Kartierung erfaßt, aber nicht besonders signiert worden sind.

Glaziale Florenelemente der Moor- einschließlich der Quellmoorgebiete

Bartschia alpina L
Carex brunnescens (PERS.) POIR.
Carex frigida ALLG.
Carex limosa L
Crepis paludosa (L) MOENCH
Drosera anglica HUDS.
Drosera obovata MERT. et KCH. (= D *rotundifolia* × *anglica)*
Epilobium alsinifolium VILL.
Epilobium anagallidifolium LAM. (= E. *alpinum* L)
Epilobium palustre L
Lycopodium inundatum L
Orchis Traunsteineri SAUT.
Sagina saginoides (L) KARST (= *S. Linaei* PRESL.)
Saxifraga stellaris L
Scheuchzeria palustris L
Selaginella Selaginoides (L) L. K.
Soldanella alpina L (Abb. 5); außerhalb des Alpenbogens nur am Feldberg.
Sweertia perennis L (noch ein Standort im Kummenried (Baar).

In Seen

Isoëtes Lacustris L (früher auch im Schluchsee).
Isoëtes echinospora DUR. Von OBERDORFER im Schluchseemoor seit der Späteiszeit rd. 10 000 v. Chr. nachgewiesen.
Nuphar pumilum (TIMM) D. C.
Potamogeton praelongus WULFF
Sparganium angustifolium MICH. (= *S. affine Schnitzlein)*
Sparganium diversifolium GRAEBN.

Die subalpine Hochstaudenflur

Ihre eindrucksvolle Entfaltung, besonders im Feldberggebiet (Felsenweg!) läßt sich nur noch mit jener in den Karfluren am Osthang des Vogesen-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

kammes vergleichen. Außer den in Abschnitt I schon aufgeführten Arten, die hier in großer Fülle und Pracht entwickelt sind, enthält der Hochschwarzwald noch zusätzliche Komponenten:

Campanula latifolia L
Carduus Personata (L) JACQ.
Centaurea montana L
Cicerbita Plumieri (L) KIRSCHL. (= *Mulgedium Plumieri* WALLR.)
Crepis blattarioides (L) VILL.
Hieracium prenanthoides VILL.
Streptopus amplexifolius (L) D. C.

Subalpine Matten

Soweit diese durch Weidetrieb nicht schon entartet sind (oder noch entarten) zeigen sich in ihrer Buntflora folgende Elemente:

Alchemilla conjuncta BAB. (= *A. alpina sp. Hoppeana* A. et GR.)
Allium Victorialis L (zwischen Felsbrocken)
Campanula Scheuchzeri VILL.
Gentiana campestris L
Gentiana lutea L
Gnaphalium norvegicum GUNN.
Gnaphalium supinum L (Abb. 6)
Hieracium aurantiacum L
Hieracium Auricula L
Homogyne alpina (L) CASS.
Leucorchis albida (L) E. MEY. (= *Gymnadenia albida* RICH.)
Leotodon helveticus MER. (= L. *pyrenaicus auct.)*
Ligusticum Mutellina (L) CR. (= *Meum Mutellina* GAERTN.)
Lycopodium alpinum L
Potentilla aurea TORNER

Felsenpflanzen

Aster Bellidiastrum (L) SCOP.
Campanula cochleariifolia LAM. (= *C. pusilla* HAENKE)
Empetrum nigrum L (früher Schluchseemoor)
Hieracium humile JACQ.
Polystichum Lonchitis (L) ROTH
Primula Auricula L
Saxifraga Aizoon L
Valeriana tripteris L
Veronica fruticans JACQ. (= *V saxatilis* SCOP).

Der Kartierungsaspekt als Spiegel der Würmvereisung

Die Karte zeigt wieder auf den ersten Blick, in welchen Gebieten die Standorte sich zu H ä u f u n g s z e n t r e n scharen.

a) Das H a u p t z e n t r u m liegt im F e l d b e r g m a s s i v, in dem die Vereisung ihre größte Mächtigkeit erlangt hatte.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at



Abb. 5. Soldanella alpina L, Feldberg



Abb. 6. Gnaphalium supinum L, Feldberg

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Verbreitung der Glazialpflanzen-Verbände im Zentralschwarzwald

Kartierung 1937 - 1950

St.Märgen
890
1047
1043
1127
Breitnau
1100
1079
1065
Josbach
1083
1034
1047
Oberried
Zastlerbach
Höllenbach
1282
1202
1215
1261
Wilhelmertalbach
1280
1211
Gütach
1192
1307
Titisee
1113
1040
Haslach
1266
Seebach
1495
1001
Lenz-
kirch
1450
1237
1232
1103
1301
1177
1141
1140
Todtnau
1279
ehem.
Wald-
Moor
Prägbach
1158
1230
Menzenschwand
1245
1226
Alb
Alb
Wiese
Geschwend
Bernau
1210
1276
ehem. Schluchsee
Ra 61

arktisch-subarktisch und nordische
alpine
subarktisch-alpine
Florenelemente

Grenzlinien ihrer Standortsbezirke

Grenze der Würmvereisung

Moore

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

b) Die Karte läßt erkennen, daß ein Dichtigkeitsgefälle in der Häufung von Standorten in der Richtung NO gegen Breitnau, dann lappenförmig gegen Hölzlebruck besteht. In dieser Gefällsrichtung spiegelt sich der nach NO vorgequollene Breitnaugletscher wieder.

c) Die erneute Häufung von Standorten im Raume von Waldau könnte zur Vermutung führen, als habe sich dort einmal eine sekundäre, kleine Plateaufirnvereisung gebildet.

d) Die lineare Anordnung der vom Feldberger Hauptzentrum nach allen Richtungen ausstrahlenden sekundären Häufungen spiegelt Verlauf und Reichweite der großen Talgletscher wieder. Es sind direkt abzulesen:

e) Die Verbindungen zum Schluchsee und über Raitenbuch zum Ursee bei Lenzkirch.

b) Ursprungsgebiet und Verlauf des Menzenschwander Albgletschers in Richtung St. Blasien.

f) Ursprung, Verlauf und Länge der Gletscher, die ins St.-Wilhelmer-, Zastler- und Höllental vorgedrungen sind.

g) Soweit die Karte reicht: Ursprung des Wiesetalgletschers beim Hebelhof, sein Verlauf durch das Fahler Loch gegen Todtnau, wo er die kleineren Eislappen vom Stübenwasen und von Muggenbrunn aufnahm, weiter abwärts den vom Herzogenhorn über Gisiboden — Geschwend zugeflossenen Seitengletscher.

h) Kleine und Große Utzenfluh bergen Standorte von Glazialpflanzen, die mit den von GÖLLER entdeckten geschrammten Wanderblöcken als Zeugen und Höhenmarken vom Wiesetalgletscher gewertet werden.

i) Modellartig schön tritt in der Spiegelung der lange und mächtige Bärentalgletscher bis zu seinem Ende bei Neustadt heraus (wo im Hochglazial der Ursprung der Urdonau war). Man erkennt die Transfluenzen über Silberberg — Mathisleweiher und über Erlenbruck gegen Oberzarten — Hinterzarten.

k) Die Häufungszentren in den Mooren der kalten Mulden zwischen Rinken — Sägenbach — Hirschbach offenbaren die Lage von Eiskuchen, die spät von der Auftauung erfaßt worden sind und die Bildung jener Moore voller Glazialpflanzen ermöglicht haben.

l) Weiter ist der glaziale Raum im Hochtal von Alpersbach deutlich gemacht. Er stand mit einem von gleicher Ausprägung in Verbindung, der gegenüber und nordöstlich der Kaiserwacht liegt.
Die Verbindung wurde erst später im Laufe der rückwärts schreitenden Erosion des Rotbachs zerschnitten.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Anders als im mitteren Schwarzwald und Hotzenwald mit den dortigen disjunkten Vereisungsarealen zeichnet sich im Zentralschwarzwald das Bild einer mächtigen Totalvereisung ab. Die Grenzen ihres einstigen Ausdehnungsbereichs sind in die Kartierung nach ERB (1948) eingezeichnet.

Aber auch ohne deren Zugabe würde das Erscheinungsbild von der großen, zusammenhängenden Vergletscherung aus dem Aspekt der Glazialpflanzenkartierung deutlich und eindrucksvoll herausschauen.

III. Der Hotzenwald

von

Erwin & Maria Litzelmann

Hierzu Karte 4

Das Gebiet zwischen Alb- und Wehratal war bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges pflanzengeographisch noch sehr wenig, glazialgeologisch kaum durchforscht.

Nur die beiden Schweizer Botaniker A. BECHERER und M. GYHR (1928) haben einige der Moore zwischen Finsterlingen — Engelschwand — Ibach kurz begangen und erstmals auf deren überraschend reichen Gehalt an subarktisch-alpinen Florenelementen aufmerksam gemacht. Ihr Appell an die badischen Floristen, den Hotzenwald eingehender daraufhin zu durchforschen, ist damals wirkungslos verhallt. Nur aus dem Junghholzmoor südlich von Bergalingen sind von A. BINZ (1905) erfreulich viel Glazialpflanzen verzeichnet.

So erschien es vielversprechend, Studien, wie sie im Mittleren Schwarzwald erfolgreich durchgeführt worden waren, auch auf den Hotzenwald auszudehnen und evtl. dort zum gleichen Ergebnis zu gelangen.

Im Frühjahr 1950 begann ich mit der Kartierung im Raum Todtmoos — St. Blasien — Ibach. Neben einer großen Zahl von Glazialpflanzen an bisher völlig unbekannt gewesenen Standorten wurde dabei erstmals die eu-atlantische Glockenheide *(Erica Tetralix L)* im Hirnimoos und im Klusenmoos als den einzigen autochthonen Vorkommen südlich der Mainlinie nachgewiesen (LITZELMANN 1953).

Von 1952 bis 1961 wurden alle Untersuchungen in Gemeinschaftsarbeit mit meiner Frau durchgeführt.

Die Glazialpflanzen sind im Hotzenwald sowohl als Einzelarten, wie zu Verbänden gehäuft, erstaunlich reich vertreten; ebenso Arten, die sonst selten vorkommen. Darin nimmt der Hotzenwald eine Sonderstellung im gesamten Schwarzwald ein. Er übertrifft sogar den zentralen Hochschwarzwald, wenngleich einige Glazialpflanzen auf die Gipfelregion des Feldbergs lokalisiert sind (vgl. II.).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Wir bitten um Verständnis dafür, wenn im Interesse des Naturschutzes die Standorte seltener und daher besonders gefährdeter Pflanzen nur gebietsweise, ohne nähere Kennzeichnung vermerkt werden. Dasselbe gilt für Abschnitt II.

Als hochgelegene Plateaulandschaften (900 bis 1000 m) weisen Hotzenwald und Mittlerer Schwarzwald in ihren Aspekten der Morphologie und Vegetation als Grundzügen im Bild hoher landschaftlicher Schönheit ganz auffallend viel Gemeinsames auf.

Wir heben deshalb die charakteristischen Vegetationseinheiten in derselben Folge wie dort heraus. Die Vergleichsmöglichkeit wird dadurch erleichtert, das Bild schärfer konturiert und der Ausblick zum geologischen Sektor klarer.

Die Moore des Hotzenwalds

In seinen flachen Mulden und Hochtälern enthält das Hotzenwaldplateau eine viel größere Zahl von Mooren als das ungleich stärker bewegte Relief des zentralen Hochschwarzwaldes. Das außerordentlich niederschlagsreiche Waldgebiet (bis 2200 mm) begünstigt Moor- und Sumpfbildung und verlängert deren Lebensdauer. Im nördlichen und zentralen Gebiet liegen die



Abb. 7. Glaziales Hochtal von Ibach, N-S. Grundmoräne vom Ibach zerschnitten. Ganz am Südende das querende Klusenmoos

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Moore zwischen 900 und 1000 m; nach Süden steigen sie bis 785 m (Jungholzmoor) und 680 m (Weihermattmos südlich Hottingen) herab.

Auch die Moore des Hotzenwaldes zeigen Entwicklungs- und Übergangszustände vom Flach- zum Hochmoor, Heide- und Waldmoor. Fast alle befinden sich im mehr oder weniger fortgeschrittenen Stadium der Austrocknung bis zur völligen Überalterung.

Soweit die Moore nicht aus verlandeten Schmelzwasserbecken hervorgingen, folgen sie als Hang- bzw. Niederschlagsmoore den nach NO und O gewendeten, schattig-kühlen Talflanken. Deren Mächtigkeit schwankt zwischen 1,5 und 3,5 m; sie liegen auf tonig-kiesigem Untergrund, in dem da und dort Toteislöcher eingetieft sind. Kleine, vielfach zerfaserte Quellbächlein, die ergiebigen Niederschläge und die bis zum Mai lastende Schneedecke erhalten sie.

Von N nach S liegen über das Plateau verteilt:

Taubenmoos (1025 m), 2,5 km s.ö. Bernau, tot (Tauben = Turben = Tourbière = Torfmoor; moos althdtsch. = Sumpf, Moor).

Weierle (850 m). Flachmoor zwischen Bernau — Unterlehen und der Menzenschwander Alb.

Das Kohlhüttenmoos (1000 m), an der Hochstraße Todtmoos — St. Blasien, gegenüber vom Großbühl, ist aus einem 7 bis 8 m tiefen Schmelzwasserbecken hervorgegangen. Sterbendes Hochmoor.

Quellmoor des Ibachs (1008 m). Hang- und Flachmoor.

Oberes Horbacher Moor (1000 m). Sterbendes, zum größten Teil totes Hochmoor mit 5 bis 8 m mächtigem Torfmooschild. Zwergstrauch- und Spirkenwaldmoor. Viele Krüppelspirken von 0,8 bis 1,5 m Höhe, Alter bis 250 Jahre. Auf 1 mm Dickenwachstum kommen 8 bis 10 Jahresringe (!)

Unteres Horbacher Moor (940 m) ist seit 1953/1954 künstlich zum sog. „Klosterweiher" aufgestaut worden. Damit sind u. a. die vielen m² großen Flächen mit den schönsten Beständen von *Lycopodium inundatum* L vernichtet worden.

Zwei Moore 1 km nördlich von Urberg in einer Plateaumulde, 977 m. Das eine ist ein fast entwässertes Flachmoor mit Zwergstrauchdecke auf Sphagnumteppich und kümmernden Fichtenbeständen. Daran anschließend ein ellipsenförmiges (300 120 m), prachtvolles Spirkenwaldmoor auf 3,5 bis 4 m mächtigem, uhrglasförmig gewölbtem und totem Hochmoorsockel mit deckenden Beständen aller drei Vaccinien, besonders *V uliginosum*. Es ist allseitig von einem bachdurchflossenen Flachmoor umgeben; im Bachbett reichlich *Sparganium angustifolium* MICH. und am Ufer *Ranunculus reptans* L.

Althüttenmoos (1020 m), westlich Ibach, Niederschlagsmoor (Waldmoor).

Moor bei Lindau (980 m); vom Schwarzenbach durchflossenes Flachmoor.

Fohrenmoos im Kleinfreiwald (980 m), zwischen Lindau und Unter-Ibach; sterbendes Waldmoor mit uralten großen Spirken.

Hirnimoos (960 bis 970 m), am O.-Hang der „Hinteren Hirni" zum Ibachtal. Niederschlagsmoor mit *Erica Tetralix* L.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Schwarzenbach-Silberbrunnenmoor (zwischen 960 und 900 m). Hangniederschlagsmoor. Alte Torfstiche mit 3 m mächtiger Torfschicht in 900 m.

Brunnmättlemoos (zwischen 940 und 980 m). Niederschlagswaldmoor aus Spirken und Fichten. Mächtiger Zwergstrauchteppich aus *Vaccinien* aller Arten.

Fohren-, Tauben- und Gaishaltermoos nördlich Engelschwand. Mächtige zusammenhängende Torf- und Wiesenmoore am O-Abhang zum Schwarzenbachtal zwischen 1000 und 880 m. Alte Torfstiche in 950 m Höhe mit 2,5 bis 3 m mächtiger Torfschicht.

Klusenmoos. Am Südende des Ibacher Glazialtales (Abb. 7) liegt in 920 m Höhe ein vom Ibach und Windelbach mäandrisch durchflossener großer Fichtenwaldsumpf. Hier bestand im 18./19. Jahrhundert ein Flößereibetrieb. Zwischen den dort eng zusammenrückenden Talanstiegen („Kluse") wurden durch eine 5 m hohe querende Steinmauer mit Durchlaßschleuse die Bäche seeartig aufgestaut. Die in Rundhölzer zersägten Stämme verfrachtete der Ibach dann durch sein anschließendes enges Erosionstal abwärts; erst zum „Dreisägeplatz", dann weiter durch das Albtal hinab nach Albbruck zum dortigen Eisenhammer.
Zwischen dem einstigen Staudamm und dem Beginn der Erosionsklamm des Ibachs ist ein mächtiges Spirkenhochmoor aufgebaut, in dem uralte, längst abgestorbene und vom Schwarzspecht zerhackte Stämme von 12 bis 15 m Höhe über einem dicht geschlossenen, kniehohen Bodenbewuchs aus *Vaccinium uliginosum* stehen (Abb. 8). Östlich daran anschließend (zwischen 950 und 970 m) erstrecken sich die



Abb. 8. Massenbestand von Vaccinium uliginosum L im toten Spirkenwald-Hochmoor des Klusenmooses im Ibachtal

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Leimenlöcher. Als Sphagnum-Seggen-Moore von 0,3 bis 1,5 m Tiefe erfüllen sie eine O-W streichende flache Talmulde und werden von einer 200 m langen, parallel zur Talrichtung streichenden Moräne in zwei Bezirke getrennt. Der südlich davon liegende ist Waldmoor. Nach N gegen die Paßhöhe Unter-Ibach — Ruchenschwand stehen die Leimenlöcher mit der torfigen Spielmannswies und der Schwammatt — zwei im Höhenabstand von 25 bis 30 m parallel zum Ibachtal streichenden Hangmoore von 0,5 bis 1,8 m Dicke auf Moränengrund — in direkter Verbindung. Wo am tiefsten Punkt der Muldensenke die drei Moorflächen sich vereinigen, ist ein dichtes Spirkenwaldmoor auf einem toten, 3,5 bis 4 m mächtigen Hochmoorsockel mit deckenden Zwergstrauchbeständen entwickelt.

Dachsbergmoor (932 m), zwischen Wittenschwand und Wolpadingen, überdeckt als reines Spirkenmoor auf geschlossenem, nassem Sphagnetum eine 500 m lange elliptische und flache Wanne. Sie wird — fast unsichtbar — vom Ennersbach netzförmig durchquollen.

Das Moor nördlich von Segeten (877 und 900 m) ist ein totes Waldmoor.

Moore bei Finsterlingen und Fröhnd (800 bis 900 m) sind hangbegleitende Niederschlagsmore.

Dem Hochtal der Murg folgen von ihrem Ursprungsgebiet bei Lochhäuser und Engelschwand (980 m) über Klein- und Groß-Herrischwand — Giersbach (863 m) — Mühle — Hetzlenmühle (815 m) — Hottinger Moos (700 m, aufgelassener Torfstich) eine Reihe ehemaliger Hochmoore (mit alten Torfstichen darin), untereinander verbunden durch Flachmoore und entwässerte Torf-Seggen-Wiesen.

Das Platzmoos 1 km südöstlich von Hogschür, zwischen 823 m und 811 m ca. 300 m lang, teils Flach-, teils Hochmoor, durch Entwässerung stark degeneriert und als Mähwiese bewirtschaftet. Nach O Fortsetzung zum stark vermoorten Tannenmattbächle.

Weihermattmoos (680 m), 2 km sö. von Hottingen. Flachmoor, aus einem alten, großen, z. T. gestauten Talbecken hervorgegangen.

Jungholz- und Kühmoos (740 m), 1 km sw. von Willaringen. Beide ehemaligen Hochmoore sind während des Ersten Weltkrieges einem fast über ihre Gesamtfläche ausgedehnten Torfstich zum Opfer gefallen. Nach dessen Beendigung ist das Pfeifengras *(Molinia coerulea)* (L) MCH. in das austrocknende Moor eingewandert. Das unduldsame Gras hat durch rasche und ungehemmte Massenvermehrung die frühere artenreiche Gesellschaft von Glazialpflanzen bis auf kümmerliche Fragmente verdrängt.

Die beiden letztgenannten Moorgebiete reichen am weitesten südwärts gegen den Hochrhein (6 bzw. 4 km von Säckingen entfernt).

Außer diesen größeren Moorgebieten liegen, über das Plateau verstreut, zahllose kleinere. Es sind z. T. Torfstiche, die bald als unrentabel aufgelassen wurden. Die vielen kleinen Flachmoore sind entwässert und in Streu- oder Futtergraswiesen umgewandelt worden. Das gilt besonders für das Ibachtal (Abb. 7), das noch 1950 im „Brühl" zwischen den beiden Talbächen völlig versumpft und im Südabschnitt als Flachmoor gleitend zum Klusenwaldmoor überleitete.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Subarktische und subarktisch-alpine Florenelemente der Moorgebiete

Es sind alle vom Mittleren und Zentralschwarzwald genannten Arten vertreten. Wir führen, um zwecklose und platzraubende Wiederholungen zu vermeiden, nur solche Arten auf, die hier in größeren Verbänden erscheinen bzw. als Einzelarten für den Hotzenwald charakteristisch sind.

Andromeda Polifolia L bildet in Übergangsmooren große Bestände.

Carex limosa L; im Gesamtschwarzwald nirgends in solcher Häufigkeit wie im Hotzenwald. Dasselbe gilt für

Carex pauciflora. Sie ist neben C. *fusca* Allg. die Charaktersegge der noch lebenden Moore.

Comarum palustre L; häufig, z. T. in Massenbeständen (Weihermatt).

Coralliorhiza trifida Chat. (= C. *innata* R Br.) zusammen mit *Trientalis* im nassen Sphagnetum des Fohrenmooses westl. Unter-Ibach in 980 m.

Drosera obovata Mert et Kch.; nur noch im Oberen Horbacher Moor (1000 m), und auch dort stark im Zurückgehen begriffen.

Equisetum silvaticum L; bildet sowohl in den Randzonen als in Zwergstrauchinseln ausgedehnte, reine Bestände.

Homogyne alpina (L) Cass.; bis jetzt an zwei Stellen in 970 m (1951) und in 1000 m (diese von cand. rer. nat. Dieter Knoch, St. Blasien, 1959 entdeckt).

Listera cordata R. Br.; in manchen Jahren mit reichlichen Frühlingsniederschlägen im nassen Torfmoos zwischen *Vaccinien* oft zu vielen Tausenden. Charakterpflanze der Waldmoore.

Lycopodium annotinum L; häufig und stellenweise auf 300 m Länge den Boden von Fichten-Spirken-Waldmooren überziehend.

Melampyrum paludosum (Gaud) Ronn

Orchis Traunsteineri Saut.; selten, bisher nur in zwei Mooren (900 und 1000 m) gefunden. Neufunde für Hotzenwald.

Pedicularis palustris L; zerstreut, dann aber gesellig um Wittenschwand, Ruchenschwand, Luchle (zwischen 920 und 1050 m).

Peplis portula L; bis jetzt nur in Bachrinnen des oberen Murgtales festgestellt.

Potamogeton alpinus Balb.; wie vorige Art.

Rhynchospora alba (L.) Vahl.; verbreitet in Hochmoorschlenken, setzt in Trockenjahren fast aus.

Scheuchzeria palustris L; wie vorige Art, zumeist in ± 1000 m. Bildet in niederschlagsreichen Jahren Massenbestände und geht dann bis 680 m herab (Weihermattmoos). Verschwindet oberflächlich bei Austrocknung.

Scirpus Hudsonianus (Michx.) Fern (= *Trichophorum alpinum* Pers. = *Eriophorum alpinum* L); eine der weitverbreitetsten, in Massenbeständen weite Flächen der Hangmoore mit silberweißem Schimmer überziehende Charakterpflanze des Hotzenwaldes.

Sparganium angustifolium Mich. (= *S. affine* Schnitz.); selten, dann aber auf viele Meter Länge in langsam flutenden Torfbächen. Bis jetzt in vier Waldmooren zwischen 900 und 1000 m festgestellt.

Sparganium simplex Huds. ssp. *longissimum* (Fr.) Bau.; mittlere Murg in 800 m.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Sparganium diversifolium GRAEBN.; bis jetzt mit Sicherheit nur im Bach des Fohrenmooses nördlich von Engelschwand in 920 m Höhe, dort aber sehr zahlreich zusammen mit Sp. *angustifolium*. 1958 und neu für den Hotzenwald festgestellt. Zweifelhaft für das obere Murgtal bei Schellenberg (925 m).

Trientalis europaea L (Abb. 10); für einige halboffene Fichten-Spirken-Moore zwischen 900 und 1000 m die Charakterpflanze; in günstigen Jahren zu vielen Tausenden in großen Herden. Setzt dann plötzlich ganz aus oder erscheint vereinzelt und vegetativ. Der Hotzenwald ist Hauptzentrum der Verbreitung von *Trientalis* im ganzen Schwarzwald.

Vaccinium Oxycoccus L (= *Oxycoccus quadripetalus* GILIB. Abb. 9); in allen freien Torfmooren als Überzug der Sphagnumbulten, stellenweise mehrere Ar große Flächen bedeckend. Auch in der ssp. *microcarpum* TUREZ.

Viola palustris L; überall in der Randfacies von Sphagnum-Seggen-Mooren, aber nirgends besonders zahlreich.

Verbreitung von Glazialpflanzen außerhalb der Moorgebiete

Subalpine Matten, wie solche in den Gipfelregionen des zentralen Hochschwarzwaldes liegen und die auch der Mittlere Schwarzwald vereinzelt in höchsten Lagen trägt, besitzt das Hotzenwaldplateau nicht. Seine höchstens ± 1100 m erreichenden Erhebungen sind mit Hochwald bedeckt. Waldfreie Höhen tragen Weidefelder, deren Vegetation infolge der auch hier intensiv betriebenen Weidewirtschaft mit Düngung der vom Vieh begangenen Flächen verändert und zu artenarmen Borstgras- *(Nardus stricta L)* und Flügelginsterheiden *(Genista sagittalis L.)* geworden sind. Ebenso tritt die subalpine Hochstaudengesellschaft nirgends in typischer Zusammensetzung auf. Fragmente davon sind nur sporadisch anzutreffen.

Magerrasen mit lebhafter Buntflora, soweit sie von der zunehmenden Hochdüngung noch nicht erfaßt worden und daher gleichfalls noch nicht entartet sind, werden im Mittelplateau des nördlichen Hotzenwaldes bis jetzt immer noch gefunden. Aber auch ihnen droht schon in den nächsten Jahren die Umwandlung in Futtergraswiesen.

Wir fassen daher die Glazialpflanzen von Hochstauden und Magerrasen in einer Florenliste zusammen.

Aconitum Napellus L

Adenostles Alliariae (G.) KERN (= A. *albifrons* RCHB.)

Ajuga pyramidalis L

Athyrium alpestre HOPPE

Botrychium Lunaria L; selten, dann aber gesellig; bis jetzt an drei getrennten Standorten zwischen 950 und 1050 m nachgewiesen (einen davon durch D. KNOCH 1957).

Cicerbita alpina (L) WALLR.

Coeloglossum viride (L); bisher an zwei Stellen (920 m) in Anzahl; 1961 als Neufund für den Hotzenwald festgestellt.

Crepis mollis (JACQ.) ASCHERS (= C. *succisaefolium* TAUSCH).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at



Abb. 9. Vaccinium Oxycoccus L im Moorgebiet des Schmiedebächles bei Wittenschwand



Abb. 10. Trientalis europaea L im Brunnmättlemoos

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Gentiana campestris L; zwischen 900 und 1050 m gesellig.
Gentiana verna L. Soll nach einer Mitteilung von Dr. A. SCHLATTERER (1942) an der Frönd „reichlich" vorgekommen sein. Nicht mehr bestätigt.
Gnaphalium norvegicum GUNN. Selten und zerstreut.
Heracleum Sphondylium L ssp. *montanum* (SCHL.) BRIG., stets vereinzelt und selten bei *Adenostyles*.
Lonicera nigra L, Gebüsch an Steinriegeln; auch bachbegleitend im Buchen-Tannen-Mischwald.
Narcissus angustifolius CURT. Nesterweise blühend und vegetativ in 920 m. Neufund für Hotzenwald (1961).
Orchis globosa L, an zwei Standorten in 920 m. Neufund für Hotzenwald (1961).
Ranunculus aconitifolius L und
Ranunculus platanifolius L zusammen mit *Chaerophyllum hirsutum* typische Bachbegleiter in Feuchtwiesen.
Rhinanthus subalpinus (STERN) SOO, als ssp. von *Rh. angustifolius* GMEL. Neu für den Südschwarzwald. Herr Professor Dr. H. KUNZ, Basel, hat uns im Sommer während einer gemeinsamen Exkursion auf diese Unterart aufmerksam gemacht. Seither konnten wir sie im ganzen Gebiet bestätigen. Regional erscheint sie als Frühblüher im Mai/Juni, dann wieder als Herbstform (September).
Ribes alpinum L, zusammen mit *Lonicera nigra* L
Rosa pendulina L (= *R. alpina* L) selten und zerstreut an Steinriegeln und Blockfelsen.
Rumex alpinus L in der Randzone der Weidefelder zum feuchten Buchen-Fichtenwald. Lägerpflanze im oberen Ibachtal in 1020 m.
Salix grandiflora SER. Selten am Oberrand des Albtales, 900 m.
Thesium alpinum L. Zwischen 700 bis 1000 m die Charakterpflanze der Magerrasen.
Thlaspi alpestre L; nicht selten, aber meist übersehen in Magerrasen um Ibach und Wittenschwand, 900 bis 970 m.
Viola tricolor L ssp. *subalpina* GAUD. Zerstreut, aber gesellig am Rande von Feldwegen, in Brachäckern und in den aus solchen hervorgegangenen Krautwiesen. 780 bis 950 m.

Felsenpflanzen

Wo überhaupt Gneis- oder Granitfelsen zutage treten, sind sie arm an eigentlichen Glazialpflanzen oder Florenelementen, die man allenfalls noch als Verbandscharakterarten ansprechen könnte. Die Liste ist daher sehr bescheiden.

Asplenium septentrionale (L) HOFFM.; nicht selten und fast stets vergesellschaftet mit
Epilobium collinum GMEL
Sedum annuum L
Silene rupestris L.
Alle vier Arten bevorzugen die trocken-warmen Sonnenseiten.

Die Glazialpflanzen außerhalb der Moore siedeln auf Moränen, Deltaaufschüttungen oder Solifluktionsböden. Denn diese Glazialgeschiebe sind ja herkunftsgemäß große Gemenge aus meist ortsfremden Gesteinen, mit Sand und z. T. mit Tonen untermischt und daher von sehr verschiedenem Mi-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

neralgehalt. Diesen Glazialpflanzen mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die chemisch-physikalischen Gegebenheiten des Bodensubstrates wird auf solchen Standorten das qualitative Wahlvermögen sehr erleichtert. Sie scharen sich hier zu anderen, meist lockeren Verbänden zusammen gegenüber den geschlossenen Gesellschaften in den mehr oligotrophen Biotopen der Moore. Deshalb sind im Hotzenwald auch die Ackerfluren auf solchen Böden mit Bevorzugung der Moränen angelegt. Sie enthalten wie die forstlich durchgeschulten und eintönigen Buchen- und Fichtenwälder keine Glazialpflanzen mehr.

So mußten für die Kartierung gebietsweise z. T. große Flächen ausfallen. Vor einem halben Jahrhundert mochten manche noch ergiebig gewesen sein.

Die Aussagen der Standortskartierung im Hotzenwald

(siehe Karte 4)

a) Allgemeine Verteilung

Deutlich hebt sich ein zentraler, annähernd rhombischer Flächenbezirk heraus. Er ist in Richtung seiner großen Diagonale NNW — SSO angeordnet und auf dem Plateau auch so geneigt.

Unverkennbar ist eine Nordgrenze ausgeprägt. Sie verläuft entlang einer (auf der Karte gestrichelten) Bogenlinie vom Ibacher Kreuz (NNW 1083 m) über Mutterslehen (N 955 m) → Ibacher Kluse (NO 887 m) → Hoheck über dem Horbacher Moor (O 1040 m). Jenseits dieser Grenze gegen N fehlen Standorte fast ganz. Erst jenseits der dichtbewaldeten Berghöhen von Rüttewaldkopf (1164 m), Ahornkopf (1057 m), Farnberg (1221 m), Höhe 1214 m, Ohren (1169 m), Rechberg (1086 m) erscheinen die Standorte der Glazialpflanzen wieder. Sie liegen — freilich lange nicht in gleicher Häufigkeit wie im zentralen Teil, im Bereich der zur Bernauer Alb entwässernden, z. T. vermoorten Gerinne: Sägebächle, Römischbächle, Dreibrunnenbächle, Schwarzenbächle, Neuwies.

Südlich vom Grenzbogen sind einzelne Zentren mit jeweiliger Häufung der Standorte erkennbar. Sie werden durch leere oder sehr dünn bestandene, weil landwirtschaftlich stark genutzte Flächen voneinander getrennt.

Eine von Mutterslehen — Ibach — Hierholz annähernd N-S verlaufend gedachte Linie trennt den am dichtesten bedeckten Westbezirk von einem östlichen. Der Westbezirk ist seinerseits wieder unterteilt in den vom Schwarzenbach zerschnittenen Kirchspielwald — Großfreiwald (mit dem Brunnmättlemoos) und in das östlich davon N-S verlaufende Hochtal von Ibach (Abb. 7) mit dem dazu gehörigen Hirnimoos.

Der streifenförmige Ostbezirk verläuft als Bogen von Mutterslehen (N 955 m) über Horbacher Moor (O 1020 m) — Witten-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

schwand (980 m) — Dachsbergmoor (932 m) das Vogelbachtal hinab (930 bis 720 m)

Das große und breite Wald- und Moorgebiet des Westabschnitts ist siedlungsfeindlich und birgt deshalb noch so viele natürliche Standorte. Etwas weniger, aber noch deutlich genug ausgeprägt, erscheint der Oststreifen.

Weitaus am auffallendsten sind aber die beiden zungen- bzw. lappenartigen Fortsätze voller Standorte, die das Zentralgebiet weit nach S und SO gegen den Hochrhein entsendet. Beide sind überhaupt erst durch die Kartierung in Erscheinung getreten.

Der längste Fortsatz beginnt — zweigegabelt — im N bei Wehrhalden und Engelschwand. Er folgt dem Hochtal der oberen Murg nach S bis Hottingen. Unterhalb des Dorfes wendet er von der jetzt tief eingeschnittenen Murg nach SO über das Weihermattmoos bis zur Höhenmarke 602 m. Auf einer Gesamtlänge von 11,5 km durchläuft er eine Höhendifferenz von N 930 m bis S 670 m, insgesamt also 270 m.

Der zweite, breit-lappenförmige Fortsatz zweigt östlich von Lochhäuser am Rauhen Rainle (1000 m) ab, verläuft im flachen Talgrund des Höllbachs entlang über Hartschwand nach SO in den Raum um Görwihl. Seine unscharfe und lückige Ostgrenze folgt von hier aus der westlichen Oberkante der Albschlucht nach N bis zur Einmündung des Kremmbaches in den Ibach.

Zwischen beiden Grenzlinien ist altes Kulturland ohne jede Spur von Glazialpflanzen.

Schließlich ist noch ein ganz schmaler, nur sporadisch mit Glazialpflanzen bestandener und daher sehr lückig erscheinender dritter Streifen zwischen Strick (N 866 m) und Rickenbach (S 720 m), dem Lauf des Schnekkenbachs folgend, eben noch erkennbar. Erst nach einer 2 km langen Lücke mit Kulturland erweitert sich der zonale Streifen zum Sumpf- und Moorgebiet südlich Bergalingen — Willaringen: Kühmoos — Jungholzmoor bis zur Säge am Maisenhardt (730 m).

b) Die glazial-geologischen Deutungsmöglichkeiten
(Diskussionsgrundlage)

1. Das von der Kartierung erfaßte Gebiet trug z. T. eine Plateauvereisung. Diese ist selbständig, ohne erkennbare direkte Zusammenhänge mit dem Feldbergglazial aufzuweisen, entstanden.

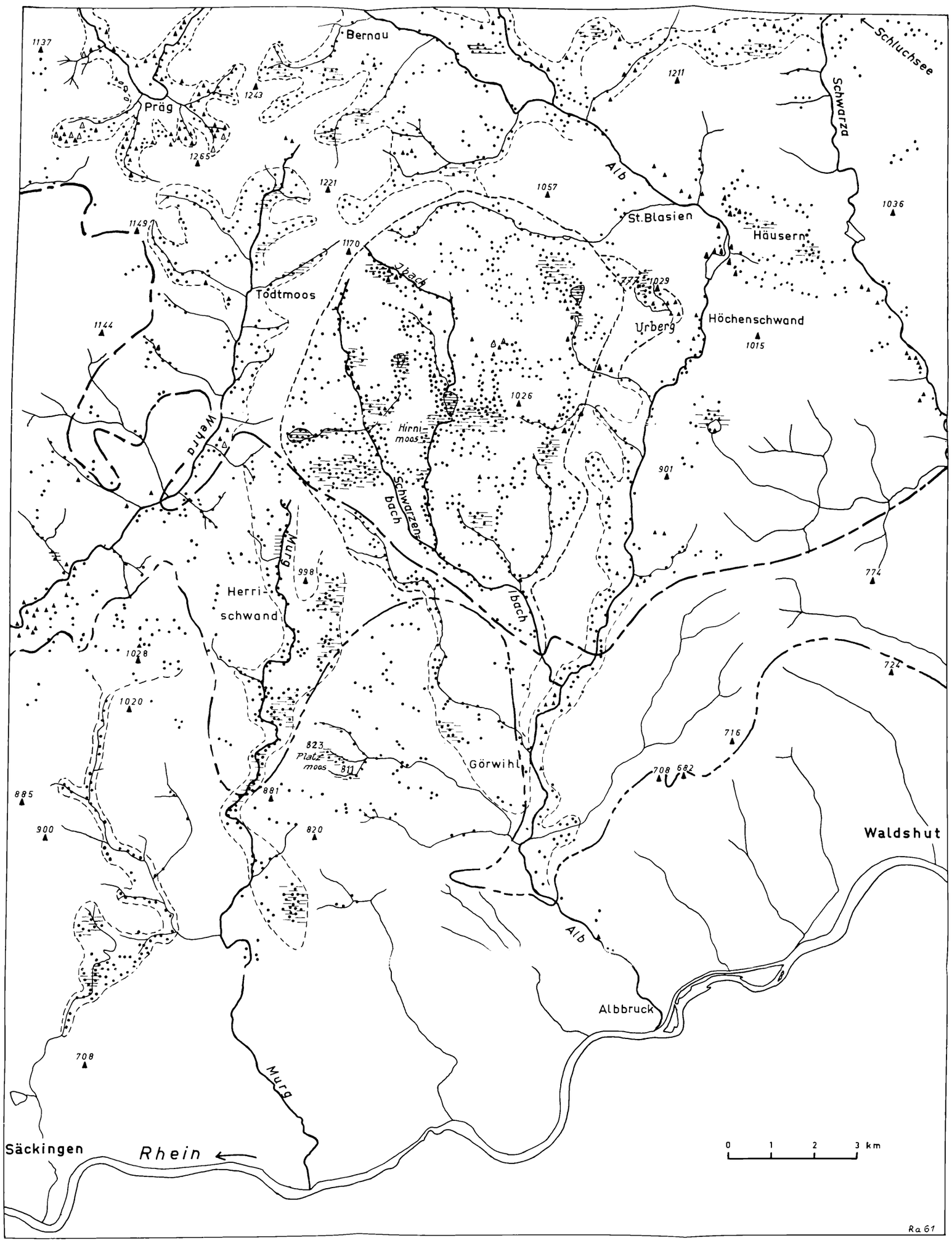
2. Aus der Häufigkeitsverteilung der Standorte mit Glazialpflanzen ist zu schließen, daß das Plateau keine zusammenhängende Eisdecke getragen hat (vgl. mittlerer Schwarzwald).

3. Die Kette aus rundhöckerförmigen Kuppen und Buckeln um das obere Ibacher Hochtal ist wahrscheinlich vom Eis nicht überfahren worden. Die

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Karte 4



Verbreitung der Glazialpflanzen-Verbände im Hotzenwald
Kartierung 1950 - 1961

arktisch-subarktisch und nordische — alpine — subarktisch-alpine — Florenelemente

Grenzlinien ihrer Standortsbezirke

Grenze der Würmvereisung

Grenze der Rißvereisung

Moore

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

dazwischen liegenden versumpften Senken könnten den Charakter von Firnmulden gehabt haben und als solche Nährgebiete für die nach N und S abfließenden Eislappen gewesen sein.

4. Das Tal von Ibach war sicher vergletschert. Wie auf dem Plateau des Mittleren Schwarzwaldes scharen sich auch hier die Standorte mit subarktischen Florenelementen an den nach O und NO schauenden Schattenhängen, die also wohl eine bis zum Talgrund hinabreichende Flankenvereisung getragen haben.

5. In hochgelegenen flachen Geländemulden, wie im Raum Wittenschwand — Ruchenschwand, und auf der Plateauhöhe beim Kohlhüttenmoos können ebenfalls Firnfelder als Nährgebiete für die in der allgemeinen Neigungsrichtung des Plateaus nach SO abfließenden geringmächtigen Talgletscher gelegen haben.

6. Andere Zentren der Plateauvereisung sind aus der Lage der größeren Moore und deren peripher anschließenden tiefen Versumpfungen (ohne Zufluß!) erkennbar.

7 Die Kartierung vermag natürlich nur von der Gegenwart her das Bild der ehemaligen Glaziallandschaft im Rahmen ihrer methodischen Möglichkeiten wiederzuspiegeln. Auch hier hat der durch die Jahrhunderte schreitende Strukturwandel im Organismus der Vegetation viele ursprüngliche Züge in diesem Antlitz ausgelöscht. Ergänzt und verdeutlicht wird es durch die pollenanalytischen Untersuchungen von G. LANG (1954).

8. Im Raum zwischen Ruchenschwand und Alb scheint am heutigen Sailewald (1003 m) ein eigenes Vereisungszentrum entwickelt gewesen zu sein. Der mächtige Albtalgletscher als eine nach O absperrende Mauer zwang den aus dem Firnfeld von Ruchenschwand herabquellenden Eislappen, südwärts zwischen Bühl (1026 m) und Dachsberg (925 m) auszuweichen. Dabei hat er die flache, langgestreckte Wanne des heutigen Dachsbergmoores ausgequetscht, bevor er ins Vogelbachtal nach S abfließen konnte.

Im Quellgebiet des am Sailewald entspringenden Schmiedebächles SW von Wittenschwand, wo wieder ein Hauptstandort von Glazialpflanzen liegt, wurden 1953 durch Eröffnung und Abbau einer Sandgrube mächtige Deltaschotter aufgeschlossen. Sie fallen über einer flachen Grundmoräne nach O zum Albtal ein. In diesem Gebiet haben später die Schmelzwässer vor der Eismauer des Albtalgletschers einen Stausee gebildet, der vielleicht bis zum Dachsbergmoor reichte. Dessen Ablauf wurde erst später nach Freigabe des Albtales durch den viel langsamer darin abschmelzenden Gletscher ermöglicht. So konnten sich zwischen Sailewald — Wittenschwand — Luchle — Dachsberg die ausgedehnten Moorgebiete entwickeln, fast alle auf annähernd gleicher Höhe (± 935 m), die heute eine Fülle von charakteristischen Glazialpflanzen bergen.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Oberes Horbacher Moor und die Moorgebiete östlich davon zwischen Schwandwald (1030 m) und Lehenkopf (1040 m) dürften einem anderen, selbständigen Vereisungszentrum angehören.

Zuerst vom Eis, nachher mit Schmelzwasser erfüllt war das langgestreckte, flache, vom Steinenbächle durchflossene Hochtal zwischen Mutterslehen (955 m) und Ibacher Kluse (885 m). In dieses Seebecken wurden die Deltaschotter, die 1957/1958 beim Bau der breiten Waldstraße Ibacher Kluse (Sägewerk) — Urberg aufgeschlossen worden sind, entleert.

Das glaziale Hochtal von Ibach (Abb. 7) hat auf 5 km Länge nach Anlage, Formausprägung, Moorbildung und Verteilung der Standorte von Glazialpflanzen darin größte Ähnlichkeit mit dem Tal der Hochelz auf dem Plateau des Mittleren Schwarzwaldes.

Am südlichen Talschluß, wo das große Klusenmoos nach O in das Hochmoor der Leimenlöcher (923 bis 930 m) übergeht, hat der Ibacher Talgletscher einen großen Seitenlappen hinüber entsandt. Möglicherweise ist es auch zur Transfluenz weiter östlich zwischen Bühl (1026 m) und Rütte (1012 m) zum Dachsbergmoor gekommen. Die auffallende Übereinstimmung in der Zusammensetzung des Mosaiks aus Glazialpflanzen im Ostteil der Leimenlöcher mit jenem im Dachsberggebiet läßt aber den Schluß zu, als sei die Transfluenz in umgekehrter Richtung erfolgt.

Eine Hangvergletscherung erstreckte sich von der Paßhöhe 1002 m zwischen Unteribach und Ruchenschwand nach S zur Schwammmatt (934 m) und Spielmannswies (940 m). Hier ist im Sommer 1961 beim Aushub von Entwässerungsgräben die Moräne unter 0,5 bis 1,8 m Torfdecke in ganzer Länge und Breite des Hanges aufgeschlossen worden. Die Vergletscherung stand in direktem Konnex mit der querenden W-O-Transfluenz Klusenmoos — Leimenlöcher.

Der Flankenvereisung an der Ostseite des Kirchspielwaldes verdanken sowohl das Althüttenmoos (1000 m) als das über dem Austritt des Ibachs aus dem Klusenmoor in Höhe zwischen 960 und 970 m auf einer alten Talterrasse entwickelte Hirnimoos seine Entstehung. Ebenso das 1 km südlich davon liegende Schormättle über dem Talzirkus des Ibachs am Dreisägeplatz. Von hier bestand wieder eine Transfluenz über Höhe 926 m nach W ins Schwarzenbachtal bei der Schwarzen Säge.

Vom Quellgebiet des Schwarzenbachs (± 1000 m) über Lindau (850 m) bis hinab zur Schwarzen Säge auf der querenden Moräne (880 m) reiht sich in ununterbrochener Folge ein Standort an den andern. Sie markieren den Verlauf des Gletschers, der vom Markstein (1000 m) durch das Silberbrunnentälchen aus NO einen Seitenarm erhielt. Viel-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

leicht stand dieser sogar in lückenloser Verbindung über das Fohrenmoos (980 m) mit dem Ibachgletscher.

Auf dem Westhang des Schwarzenbachtals kann die von der Moorfolge Langmoos (980 m) — Brunnmättlemoos (960 m) — Fohrenmoos (953 m) — Taubenmoos (940 m) — Gaishaltermoos (935 m) angezeigte, südwärts streichende Flankenvereisung rekonstruiert werden. Die drei letzten, unter sich zusammenhängenden eiszeitlichen Moorgebiete enthalten auf ihrer $\approx$ 0,95 km² großen Fläche unstreitig den größten Reichtum an arktisch-subarktischen bzw. nordisch-circumpolaren Glazialpflanzen.

Wenn wir in diesem Bereich das gegenüber liegende Silberbrunnenmoor (in 940 m Höhe) einbeziehen, so läßt sich aus der gehäuften Folge dieser Hangmoore schließen:

Beiderseits des Talgletschers zwischen Schwarzer Säge und 1,5 km oberhalb davon haben sich beim Auftauen des Flankeneises etwa in Höhe $\pm$ 940 m Schmelzwasserzonen gebildet, die lange Zeit bestanden haben. Dahinein sind wohl auch die großen Deltaschotter über dem Brunnmättlemoos und die Sande am gegenüberliegenden Hang in 925 m Höhe verfrachtet worden. Längs dieser Schmelzwasserzonen und mit dem fallenden Wasserstand können die Existenzbedingungen für die Hangmoore geschaffen worden sein. Möglich wäre auch, daß über den Westkamm des Schwarzenbachtales eine Transfluenz in den Raum um Wehrhalden bestanden haben könnte. Durch die Kartierung wird diese Frage wohl nahegelegt, eine bejahende oder verneinende Antwort können wir vorerst nicht geben.

Zum Problem der Rißvereisung

Die Karte zeigt, daß alle bisher erwähnten Glazialgebiete von der Südgrenze der Würmvereisung eingeschlossen werden. Da ist es doch erstaunlich, daß an drei Stellen die Standorte mit Glazialpflanzen sich in zungen- und lappenförmiger Häufung scharen und weit über die Grenze des Würm hinaus nach S vorstoßen. Und ganz auffallenderweise drängen sich in diesen Standorten die Gesellschaften aus arktisch-subarktischen Florenelementen zusammen. Das alpigene Element ist nur gelegentlich und sporadisch beigemischt.

Nun braucht ja die Verbreitung glazialer Florenelemente gewiß nicht an der geologisch festgelegten Grenze der Würmvereisung Halt zu machen. Das wird aus den Kartierungsbildern vom mittleren und zentralen Schwarzwald offensichtlich und ist aus der Ausbreitungstendenz der Pflanzenwelt als einem Kennzeichen des Lebens überhaupt durchaus verständlich. Die Abweichung bleibt aber immer auf eine Amplitude von 2 bis 3 km beschränkt.

Hier aber beträgt die Überschreitung das Vier- bis Sechsfache der Norm. Sie erfolgt gar in drei gleichgerichteten Kolonnen und aus-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

gerechnet weit nach S hinab. Erst durch die Kartierung ist dieses Erscheinungsbild hervorgetreten.

Im gesamten Schwarzwald ist kein zweites, auch nur annähernd gleiches Kartierungsergebnis offenbar geworden, vor allem nicht an der N- und NW-Grenze, wo man es eigentlich am ehesten erwarten durfte.

Selbst im Höllental entfernen sich die Glazialpflanzen höchstens 3,5 km von der äußersten, nach NW vorgeschobenen Grenze der Würmvereisung (Karte 3).

Man könnte natürlich an eine Verbreitung durch Wasser denken. Tatsächlich folgen im Murgtal die Standorte dem Fluß bis Hottingen. Dort verlassen sie ihn aber, gerade da, wo die Murg sich zum Cañon eintieft und mit viel größerer Transportenergie zum Rhein eilt. Weshalb steigen die Glazialpflanzen vom Feldberg nicht entsprechend weit in die nach NW auslaufenden Täler hinab, obwohl dort überall ein ungleich stärkeres Gefälle herrscht als im Ober- und Mittellauf der dort in ihrem schwach geneigten Hochtal langsam und mäandrisch fließenden Murg?

Gerade in den stark eingetieften Tälern von Alb und Wehra bleiben die Glazialpflanzen auf die Felsen der Oberkanten beschränkt. Erst 1,5 km östlich vom Albtalrand liegt zwischen Frohnschwand und Tiefenhäusern wieder ein Moor mit reichen Beständen aus hochnordischen Glazialpflanzen.

Im Raume Strittmatt — Hogschür — Rüßwihl sind Standorte in unregelmäßiger Streuung über das Plateau verteilt, ohne daß Flußverbindung zwischen ihnen besteht. Dort ist intensiver Ackerbau auf den Verwitterungsböden entwickelt.

Im versumpften Murgtal haben wir — wie in allen anderen moorigen Hochtälern — keine Ackerwirtschaft. Daher bietet der Talgrund noch viele an ursprüngliche Lebensräume gemahnende Standorte von Glazialpflanzen.

Nach langem Suchen um eine vernünftige Erklärung dieser seltsamen Ausbreitung von Standorten so weit nach Süden kamen wir zu einer Deutung, die wir im Gelände immer wieder auf ihre Richtigkeit geprüft haben und die uns schließlich als zwanglos, einleuchtend und annehmbar erscheint.

Wir erblicken darin Reliktstandorte, die uns den Ausdehnungsbereich zumindest der alpinen **Rißvereisung** anzeigen.

Wir deuten diese Standorte weit südlich von der Würmvereisung als Reste von Refugien der schon vor der Herrschaft der Rißeiszeit im Hotzenwald hierher ausgewichenen subarktischen Florenelemente. Sie sind im Riß-Würm-Interglazial zum größten Teil hier stationär geblieben, wo das — auch heute noch — wesentlich kühlere Klima mit seinen rauhen Winden aus SO vom Alpenraum her ihnen die Dauerexistenz gewährte. Die Hauptmasse ist natürlich am Ende der Rißeiszeit zum eisfrei gewordenen Plateau hinaufgerückt.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Während der Würmeiszeit war hier wieder Periglazialzone und damit abermals Refugium für die Glazialpflanzen. Erst im Spät- und Postglazial erfolgte von hier als einem sekundären Ausbreitungszentrum die endgültige Rückwanderung ins nahe Gesamtgebiet des Hotzenwaldes zwischen Alb und Wehra.

Die aus den Kartierungsaufnahmen sich ergebenden indirekten Schlüsse auf die Existenz der Rißvereisung im Südabschnitt mögen zunächst sehr kühn erscheinen. Dessen sind wir uns voll bewußt. Sie dürfen trotzdem gewagt werden.

600 m südlich von Bergalingen sind in der Mulde mit dem Quellgebiet des Breitenbächles (± 750 m) mächtige gerundete Granitblöcke zerstreut. Sie liegen, halb im großen Wiesen-Torfmoor voller Glazialpflanzen versunken, auf Geschiebeboden aus ortsfremden Gesteinen. Bei der Anlage der dort und über Willaringen eingebauten Brunnenstuben sowie beim Ausheben der Entwässerungsgräben sind in 0,5 bis 0,8 m Tiefe die Geschiebe erschlossen worden. Hier kann es sich vielleicht um Erratica aus der Rißeiszeit handeln, und das würde die Aussage der pflanzengeographischen Befunde unterbauen.

Die auf der Glazialpflanzenkartierung gegründete Voraussage einer möglichen Vereisung auf dem Plateau des mittleren Schwarzwaldes ist auch erst abgelehnt, dann aber bestätigt worden. Wir sehen keinen Grund, weshalb unsere jahrelang mit gleicher Sorgfalt durchgeführten Untersuchungsmethoden nicht zur Erkenntnis von Spuren der Rißeiszeit, weitab vom würmeiszeitlich wohlabgegrenzten Hotzenwaldgebiet leiten sollten.

Es sicher kein Zufall, wenn glazialgeologische Forschungen von Pfannenstiel, Rahm, Reichelt (1958, 1960) zur gleichen Zeit und unabhängig von unseren pflanzengeographischen Kartierungen durchgeführt worden sind sind und die direkten Beweise für die rißeiszeitliche Vergletscherung des Südostschwarzwaldes mit Hotzenwald und darüber hinaus nach O (Pfannenstiel 1958) erbracht haben. Daß die Ergebnisse sich nicht überall decken können, aber erfreulicherweise doch zum größten Teil miteinander übereinstimmen, wird aus der Verschiedenheit von Arbeitsmethoden mit entsprechend anderem Material verständlich.

Auf unsere Bitte hat Herr Kustos Dr. G. Rahm die Grenze der Rißvereisung, soweit sie in unser Untersuchungsgebiet hineinreicht, nachträglich eingezeichnet.

Das auf der Karte des Hotzenwaldes noch eingezeichnete und kartierte Gebiet des oberen Wehra- und Prägtales kann aus Raummangel nicht mehr näher behandelt werden. Wir möchten nur erwähnen, daß nach unseren Untersuchungen mit großer Wahrscheinlichkeit damit gerechnet werden muß, daß mindestens sechs, wenn nicht sieben Gletscher von den umgebenden Höhen sich ins Präger Loch hinab erstreckt haben und daß über den Weißenbachsattel Transfluenz zum Kessel von Todtmoos bestanden haben dürfte.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Zusammenfassung

Im mittleren, im zentralen und im südöstlichen Schwarzwald (Hotzenwald) wurden von 1932 bis 1961 alle überhaupt erfaßbaren autochthonen Standorte von Glazialpflanzen (d. h. Elementen aus hochnordischen und alpinen Florenbereichen) kartiert. Aus diesen zunächst rein statistisch gewonnenen Feststellungen läßt sich mit aller Deutlichkeit erkennen, daß der Strom glazialer Wanderelemente beim Kommen und Gehen der eiszeitlichen Klimaphasen über alle drei Gebirgslandschaften gegangen ist.

Für den mittleren Schwarzwald konnte schon 1935 aus der Kartierung abgelesen und vorausgesagt werden, daß er eine disjunkte Plateauvereisung getragen haben müsse. Der glazialgeologische Beweis wurde 1948 durch M. PFANNENSTIEL und W. PAUL erbracht. Im Zentralschwarzwald konnte der schon vor längerer Zeit erkannte ursächliche Zusammenhang zwischen der Gesamtverbreitung glazialer Leitpflanzen mit dem von L. ERB (1947) abgegrenzten, geschlossenen Vereisungsareal klar veranschaulicht werden.

Dieselbe Methode, zwischen 1950 und 1961 im Hotzenwald durchgeführt, brachte die Erkenntnis, daß im Hotzenwaldplateau ein autarktisches, z. T. disjunktes Vereisungsgebiet bestand.

Als eine singuläre Erscheinung im ganzen Schwarzwald treten, über die Grenze der Würmvereisung weit nach Süden, fast bis zum Hochrhein vorstoßende, zungen- und lappenförmige Ausstrahlungen mit kontinuierlich aufeinander folgenden Standorten glazialer Florenelemente hervor. Sie werden als Ausweichs- und Refugienstätten im periglazialen Raum der Rißeiszeit aufgefaßt. Möglicherweise könnten ihre Enden die ungefähre Grenzlage des alpinen, evtl. auch Fragmente des Schwarzwälder Rißeises markieren. Diese Annahme stünde im Einklang mit den jüngsten Forschungsergebnissen von M. PFANNENSTIEL (1958) und G. REICHELT (1960).

Der rezente, vordergründige Aspekt vom ausgebreiteten Mosaik der Glazialpflanzen erscheint eingebettet in ein anderes, glazialgeologisches Bild der Wirklichkeit, das in längst vergangener Zeit geschaffen worden und gleichsam transparent ist. Beide Bilder durchdringen sich; ihre Aussagen sind nicht voneinander zu trennen, sie bedingen sich gegenseitig. Aus dem Dasein und Sosein des sichtbaren floristischen Aspekts kann auf die — zunächst noch verhüllte — Existenz glazialgeologischer Dokumente geschlossen werden.

Literaturverzeichnis

BARTSCH, J. & M.: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. — Jena 1940.

BECHER, A., & GYHR, M.: Kleine Beiträge zur badischen Flora. — Mitt. Bad. Landesverein f. Naturkunde u. Naturschutz Freiburg i. Br., H. 1, 1928.

BINZ, A.: Flora von Basel und Umgebung. — Basel 1905; 1911.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

BURY, TH.: Glazialerscheinungen im mittleren Schwarzwald. — Bad. Geol. Abh. **6**, 1934.

EICHLER, J., GRADMANN, R., & MEIGEN, W.: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. — 7 Teile mit 29 Verbr.-Karten, Stuttgart 1905—1926.

ERB, L.: Die Geologie des Feldbergs. — Der Feldberg, Freiburg i. Br. 1948.

HUBER, A.: Beitr. zur Kenntnis der Glazialerscheinungen im südöstlichen Schwarzwald. — N. Jahrb. f. Mineralogie **21**, 1905.

GAMS, H.: Floren- und Vegetationsgeschichte des südlichen Schwarzwalds. — Der Feldberg, Freiburg i. Br. 1948.

HEGI, G.: Illustr. Flora von Mitteleuropa. — 13 Bde., Neudruck, München 1931.

LAIS, R.: Das Schicksal des Schluchsees. — Beil. z. Mitt. Bad. Landesverein f. Naturkunde u. Naturschutz Freiburg i. Br. **2**, H. 15, 1928.

LANG, G.: Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Südschwarzwalds. I. Der Hotzenwald im Südschwarzwald. — Beitr. z. naturk. Forschg. in Südwestdeutschland, Karlsruhe 1954.

LITZELMANN, E.: Pflanzenwanderungen im Klimawechsel der Nacheiszeit. — Schriften d. Deutsch. Naturkundevereins N. F. **7**, Oehringen 1938.

— Naturgeschichte einer Urlandschaft im Hotzenwald. — Alem. Jahrb. 1953, Lahr 1953.

— Pflanzenwanderungen und Geschichte. — Alem. Jahrb. 1957, Lahr 1957

MEUSEL, H.: Vergleichende Arealkunde. — 2 Bde., Berlin 1943.

MÜLLER, K.: Die Vegetationsverhältnisse im Feldberggebiet. — Der Feldberg, Freiburg i. Br. 1948.

NEUBERGER, J.: Flora von Freiburg i. Br. — Freiburg i. Br. 1903; 1911.

OBERDORFER, E.: Die Felsspaltenflora des südlichen Schwarzwaldes. — Mitt. Bad Landesverein f. Naturkunde u. Naturschutz Freiburg i. Br. N. F. **3**, 1934.

— Nordschwarzwald und Südschwarzwald in pflanzengeographischer Betrachtung. — Mitt. Bad. Landesverein f. Naturkunde u. Naturschutz Freiburg i. Br. N. F. **4**, 1940.

— Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland. — Stuttgart 1949.

OLTMANNS, FR.: Pflanzenleben des Schwarzwalds. — Freiburg i. Br. 1922; 1927

PAUL, W Zur Morphogenese des Schwarzwaldes (III). — Mitt. Bad. Landesverein f. Naturkunde u. Naturschutz Freiburg i. Br. N. F. **7**, H. 3/4, S. 191—196, 1958.

PFANNENSTIEL, M., & PAUL, W Diluviale Plateau- und Flankenvereisung im mittleren Schwarzwald. — Mitt. Bad. Geol. Landesanstalt, 1947, S. 44—46.

PFANNENSTIEL, M.: Die Vergletscherung des südlichen Schwarzwaldes zur Rißeiszeit. — Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. **48**, H. 2, Freiburg i. Br. 1958.

POSER, H.: Dauerfrostboden und Temperaturverhältnisse während der Würm-Eiszeit im nicht vereisten Mittel- und Westeuropa. — Teil I: Die Naturwiss. **34**, S. 10—18, 1947; Teil II: **34**, S. 232—238 und 262—267, 1947

REICHELT, G.: Quartäre Erscheinungen im Hotzenwald zwischen Wehra und Alb. — Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. **50**, H. 1, Freiburg i. Br. 1960.

SCHROETER, C.: Das Pflanzenleben der Alpen. — Zürich 1926.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

TROLL, K., & GAMS, H.: Geschichte der Rheinischen Flora. — „Der Rhein", Berlin 1931.

WALTER, H.: Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. — Jena 1927.

— Grundlagen der Pflanzenverbreitung. — Stuttgart 1954.

WITTMANN, O.: Beweise für die Eigenvergletscherung des mittleren Schwarzwaldes. — Oberrh. Geol. Abh. **XI**, H. 1/2, 1940.

— Vergletscherung und Relief im mittleren Schwarzwald. — Zeitschr. Geomorphologie **11**, 1940.

— Die zeitliche Stellung und Gliederung der Vergletscherung des mittleren Schwarzwaldes. — Deutsche Geolog. Ges. **92**, 1940.

Karten

Karte des Badischen Schwarzwaldvereins 1 50 000

Blatt VI (Hornberg—Triberg)

Blatt VII (Feldberg)

Blatt VIII (Neustadt)

Blatt IX (Wiesental)

Blatt X (St. Blasien—Waldshut)

Die Standortssignaturen in den Kartierungen gelten nicht für Einzelpflanzen, sondern für V e r b ä n d e glazialer Florenelemente.

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: 1961

Band/Volume: 51

Autor(en)/Author(s): Litzelmann Erwin, Litzelmann Maria

Artikel/Article: 209-244