

Zusammenfassung

Eine Vergletscherung des Schwarzwaldes in der Rißeiszeit konnte bisher nicht nachgewiesen werden, obwohl die Vermutung derselben alt ist. Untersuchungen, die im südlichsten Schwarzwald, dem sogenannten Hotzenwald, von 1951 bis 1958 durchgeführt wurden, brachten indessen neues Material zutage, aus dem nur die Folgerung abzuleiten ist, daß dieser Teil des Schwarzwaldes im Riß vergletschert war.

Diese rißzeitliche Vergletscherung wird dadurch belegt, daß einerseits solche, Erratika enthaltende Schuttmassen angetroffen wurden, bei denen quantitative Rundungsgradanalysen eindeutig ein Moränenspektrum ergaben; dabei kann auf Grund der mitgeteilten Rundungsgradspektren sowohl solifluidaler wie fluviatiler Transport ausgeschlossen werden. Andererseits ist der Verwitterungsgrad dieser Schotterkörper (im Mittel 48 % frische Schotter) erheblich größer als bei typischen Würmmoränen (im Mittel 78 % frische Schotter) des Untersuchungsgebietes. Da in der Rißeiszeit der alpine Aare-Rhein-Gletscher auf den Südfuß des Hotzenwaldes bis maximal etwa 600 m NN hinaufglitt, läßt sich der Verwitterungsgrad der genannten Ablagerungen direkt mit demjenigen der Endablagerungen des alpinen eiszeitlichen Gletschers vergleichen. Beide stimmen gut überein, während der durchschnittliche Verwitterungsgrad würmischer Ablagerungen, wie erwähnt, geringer ist.

Aus einigen Aufschlüssen geht nach Zusammensetzung, Lagerung, Verwitterung und Rundungsgrad hervor, daß alpine rißzeitliche Moränenablagerungen aus Südosten und Schwarzwälder Moränenablagerungen von Norden sich im Raum Hänner-Rotzel miteinander verzahnen, so daß ein Treffen oder wechselndes Überlagern alpiner und Schwarzwälder Eismassen im Riß gefolgt werden muß.

Eine Skizzierung des riß- und würmzeitlichen Eisgebietes zeigt, daß der Hotzenwald wesentlich umfangreicher vergletschert war, als bisher allgemein angenommen wurde. Im ganzen führten die Untersuchungen zu ähnlichen Folgerungen, wie sie unabhängig davon PFANNENSTIEL (siehe Nachtrag) für das östlich anschließende Gebiet inzwischen veröffentlicht hat, ergänzen aber das Bild des vergletscherten Bereiches im westlichen Hotzenwald wesentlich.

LITERATURBERICHT ÜBER MOORE UND TORFABLAGERUNGEN AUS TROPISCHEN GEBIETEN¹⁾

HERBERT STRAKA

Man trifft heute noch vielfach auf die irrige Meinung, daß in den Tropen keine Moore und Torfbildungen zu finden wären. Freilich ist hierüber noch wenig bekanntgeworden, so daß der mühsame und sicher auch nicht vollkommen geglückte Versuch lohnend schien, möglichst vollständig die weit verstreute Literatur hierüber einmal zusammenzustellen²⁾.

FRÜH gibt schon (in FRÜH und SCHRÖTER 1904, S. 134 ff. und S. 150 ff.) eine erste Übersicht über tropische (und subtropische) Moore. Es soll danach auf den Karolinen, auf Sumatra und Ceylon Torf geben, wobei es aber nicht sicher ist, ob es sich um „echten

Torf“ handelt. Im Gebiet von Kamerun und Nigeria sowie dem Französischen Sudan (Niger, Tschadsee, Benuesee) gibt es ausgedehnte Sümpfe mit Papyrus, Lotos, Schilf und Sorghum; doch soll es sich nur um anmoorigen Boden handeln. Ähnlich verhält es sich mit weiteren Angaben aus Tanganjika (ehem. Deutsch-Ostafrika), vom Bangweulu-See (siehe jedoch weiter unten!), dem Kongo- und dem Nilgebiet, und Somaliland (nach C. KELLER). Vom Russorogebirge am Albertsee und vom Kenia und Kilimandscharo wird aus Höhen über 3000 bzw. 3200 m das Vorkommen von „eentlichem Torf“ beschrieben. Im tropischen Amerika könnte es in den sog. „Inundations-Campos“ Rasenmooren ähnliche Bildungen geben. Nach den Zitaten mehrerer Autoren wird die Frage offengelassen, ob es Moore in den niedrigeren Lagen des tropischen Amerika überhaupt gibt. Dagegen werden „Sümpfe und eigentliche Torfmoore“ aus höheren Lagen der Anden angegeben. Im tropischen Asien soll es auf Ceylon und in Vorderindien in Höhen über 1200 m Torf geben, der bis zu 1 m tief aufgeschlossen ist. FRÜH faßt dann die Berichte von den ozeanischen Inseln getrennt zusammen: Unter den tropischen dieser Inseln wären danach Moore oder moorähnliche Pflanzenformationen auf St. Helena, South Trinidad, den Admiralitätsinseln, der Washington-Insel, Neu-Guinea und Hawaii vorhanden. FRÜH schließt ab: „1. So weit die bisherigen Beobachtungen reichen, gibt es in den Niederungen der Tropen keinen beträchtlichen eigentlichen autochthonen Torf, höchstens anmoorige Böden, Rohhumus und schwache Rasentorfdecken. 2. Die Torfbildung setzt in den Tropen erst in höheren Regionen mit dem Klima der gemäßigten und kalten Zone ein³⁾. 3. Die in den Alluvionen der großen tropischen Ströme erbohrten angeblichen Torflager sind vorherrschend allochthone Gebilde, . . .“

HERZOG (1926, S. 52, 75) spricht von „schön entwickelten Sphagneta in der feuchten Bergregion der Tropengebirge“, besonders im Buschgürtel des oberen Bergwaldes. Die brasilianischen Küstengebirge scheinen auf den Gipfelplateaus über 2000 m ziemlich reine *Sphagnum*-Moore zu besitzen. HERZOG vermutet solche auch für die entsprechenden Gebiete Afrikas. Aber sie wären in den Tropen überall schwächer entwickelt als in der gemäßigten Zone.

Die bisher erfolgreichsten pollenanalytischen Untersuchungen aus den Tropen hat zweifellos SELLING (1948) auf den Hawaiischen Inseln durchgeführt. Nach umfangreichen und zeitraubenden pollen- und sporenmorphologischen Vorarbeiten (SELLING 1946—1948) wurden mehrere Profile ausgezählt. Sie stammen aus Gebirgsmooren (ombrogene Hochmoore und soligene Sümpfe) aus 1220 bis 1765 m Meereshöhe und wurden in 0,50 bis 3,30 m mächtigem *Oreobolus*-Torf (*Cyperacee*) gewonnen. Nach den Pollendiagrammen reichen sie vielleicht noch bis in das Ende des Spätglazials zurück. TROLL (1948 und 1958, S. 69) vergleicht diese Polstermoore mit den andinen *Distichia*-Mooren (siehe weiter unten!) und den subantarktischen *Oreobolus-Donatia*-Mooren. SELLING (1948)

¹⁾ Wenn hier von Torf die Rede ist, dann sei das immer im weitesten Sinne verstanden, also Seeablagerungen (Gyttja) einbegriffen.

²⁾ Vgl. P. W. RICHARDS 1952, S. 214—216, 291 ff.

³⁾ Vgl. hierzu die Moorkarte der Erde bei FRÜH und SCHRÖTER 1904, S. 150 a.

meint, daß auf den pazifischen Inseln auch verlandete Kraterseen für Pollenanalysen geeignete Profile liefern müßten.

Daß Torfbildung grundsätzlich auch im tropischen Klima tieferer Lagen bei höheren Temperaturen möglich ist, wenn nur die Niederschläge ausreichen und die Regenzeit nicht durch eine zu lange Trockenzeit unterbrochen wird, betont SELLING (1948) nach eigenen Erfahrungen und der Literatur.

Afrika (außer Madagaskar und den Maskarenen⁴⁾).

Angaben über *Papyrus*-Sümpfe aus Afrika finden sich schon bei ENGLER (1895) und FRIES (1914, beide zitiert nach SCHIMPER und FABER 1935). Nach KEILHACK (1915) hat RECK (1911) über Flachmoorbildungen aus dem tropischen Ostafrika berichtet, die dann JANCUSCH (1914) allerdings nur sehr mangelhaft beschrieb.

Aus der Landschaft Uhehe (Iringa-Hochland, Ostafrika) beschreibt TROLL (1936) „Sümpfe und Moore vom Charakter deutscher Niedermoore (Tal-, Hang-, und Quellmoore“, die sich in Talgründen und Quellmulden flacher Hänge („Bonden“) finden. In der Trockenzeit wird hier von den Eingeborenen Mais gebaut. Seggenbestände, Sauerwiesen und insektivorenreiche (*Drosera*, *Utricularia*) Zwergkrautgesellschaften bilden die natürliche Vegetation dieser Moore. In den Gebirgen des tropischen Ostafrika gibt es bultige Moore von *Carex runssoroensis* und *C. monostachya*. TROLL (1959, S. 49) rechnet sie zu den „Páramo“-Mooren, indem er den in den Gebirgen des tropischen Amerikas gebräuchlichen Ausdruck „Páramo“ auf die entsprechenden Hochgebirgslandschaften Afrikas überträgt. Eine vorläufige pollenanalytische Untersuchung eines solchen Moores hat HEDBERG (1954) veröffentlicht. Ein 1,05 m tiefes Profil von *Carex runssoroensis*-Torf aus 3920 m Meereshöhe (Ruwezori) lieferte ein Pollendiagramm, das mit Hilfe von Oberflächenproben ausgewertet wurde. Es wurden nur lokale Schwankungen festgestellt. HEDBERG hält jedoch insbesondere die Mude kleiner tropischer Gebirgsseen für die geeignetste Ablagerung, die bei pollenanalytischen Untersuchungen ein Bild der Veränderungen der ostafrikanischen Vegetation ergeben könnte. Von M. E. S. MORRISON, Entebbe, und D. LIVINGSTONE, Durham, USA, sind pollenanalytische Arbeiten in Ostafrika in Angriff genommen worden.

Einen interessanten Spezialfall von Torfmoorbildung beschreibt KEILHACK (1930) aus Südrhodesien. In der Sprühzone an den Sambesifällen herrscht auch während der Trockenheit ausreichender „Niederschlag“, so daß es im feuchtesten Teil zur Bildung eines Torfmoorstreifens⁵⁾ und daran anschließend zur Ansiedlung von Regenwald kommt. Die Fälle liegen im wechselfeuchten Baumsavannengebiet. Nach der Liste von 26 auf dem Moore gefundenen

Pflanzenarten scheint es sich um ein Cyperaceen-Farnmoor zu handeln. Lokale Quellmoore mit Torf von mehreren Metern Mächtigkeit gibt es nach KEILHACK am Waterberg im nördlichen Südwafrika.

Neuere Veröffentlichungen aus Südafrika betreffen subtropische Gebiete (vgl. VAN ZINDEREN BAKKER, 1956, 1958, MARTIN 1953). Nach der mir zugänglichen Literatur scheinen sich allerdings auch in Nordrhodesien ausreichende Torflager zu finden. So hat nach VAN ZINDEREN BAKKER (1956 bis 1958) J. D. CLARK im Gebiet des Bangweulu-See und seiner Sümpfe, insbesondere aber in den Bodensedimenten, ausreichende und pollenführende Profile gefunden, die z. Z. bearbeitet werden.

Aus den tropischen Gebieten Westafrikas wurden bisher zwei Arbeiten veröffentlicht. G. u. C. DUBOIS (1939) berichtet kurz über ein 1,55 m mächtiges Torflager in 4,40 m Tiefe aus Togo, in dem sie zahlreiche Farnsporen, aber nur sehr wenige und unbestimmbare Pollenkörner sowie Epidermen, Sporangienphragmente und Holzreste fanden. Dieselben Autoren und JAEGER (1948) beschreiben aus dem Loma-Gebirge (etwa 10° nördliche Breite) unter *Eriospora pilosa* (einer rasigen Cyperacee) gefundenes, torfartiges mineralreiches Material, das in 300 m Meereshöhe auf Granitfelsen aufliegend vorgefunden wurde und gewisse Ähnlichkeit mit europäischem Gebirgshumus aufwies. Unbestimmbare Pollen von 20 bis 30 μ und Farnsporen von 35 μ Größe sowie Thecamöben wurden darin festgestellt.

Im Kongogebiet wurden Torfprofile bis zu 30 m Mächtigkeit erbohrt (SCHNEIDER 1958). Der Torf ist wurzel- und holzreich und wurde offensichtlich zeitweise von hochmoorähnlichen Pflanzengesellschaften gebildet. BOUILLENNE, MOUREAU und DEUSE (1955) geben allerdings nur geringe Torfmächtigkeiten aus dem Gebiet des Sees Tumba an. In den sog. „Liombo“, kleinen runden sumpfigen Depressionen liegen 50 bis 60 cm eines torfähnlichen organischen Detritus auf 20 bis 30 cm Sand, darunter Kaolin. Der Grund der Depressionen steht auch während der Trockenzeit unter Wasser. Cyperaceen bilden hier die Vegetation, umgeben von Farnen (*Nephrolepis* spec.) und einigen mageren *Echinochloa*- und *Panicum*-Bulten. Darum liegt ein Gürtel von *Phoenix reclinata* und *Eresmospatha macrocarpa* mit *Alchornea*-Sträuchern sowie *Aframomum Melegueta* und *A. Laurentii*. In den großen Sumpfniederungen (feuchtes „Esobe“) wachsen auf Torfschichten von 10 bis 60 cm Mächtigkeit Cyperaceen-Gramineen-Gesellschaften, die eine mit *Bulbostylis laniceps*, *Panicum parvifolium* und *Xyris* div. spec. zusammen mit zwei *Lycopodium*-arten, *Selaginella scandens* und *Cyrtosperma senegalense*. In Flußnähe, am Rand der Sumpfwälder und des „Igapo“-Sumpfwaldes wachsen zwischen den *Cyperus*-Beständen kleine Holzpflanzen, Erdorchideen und *Aframomum* spec. sowie *Jardinea gabonensis* (Graminee) und vereinzelt *Sphagnum planifolium* var. *congoanum*.

Asien

SCHIMPER und FABER (1935) zitieren mehrere ältere Angaben über die Moorvegetation aus dem süd-

⁴⁾ Siehe hierzu meinen Aufsatz „Über Moore und Torf auf Madagaskar und den Maskarenen“ im folgenden Heft der „Erdkunde“.

⁵⁾ Der Torf ist allerdings nur wenige Zentimeter mächtig, da infolge der Verlagerung der Fälle jeweils nur kurze Zeit für die Torfbildung zur Verfügung stand.

lichen Asien: Nach KURZ (1875) gibt es in Burma „Sumpfwälder“ und „Gräsersümpfe“, letztere nach JUNGHUHN (1957) auch in Ostjava. Nach LAM (1923) kommen in Ostasien und Neuguinea „Sagopalmensümpfe“ vor; im Gangesdelta gibt es *Phoenix paludosasümpfe*.

Für Ostpakistan gibt SCHNEIDER (1958) größere Moore in Küstennähe an, in denen sich offenbar hochzersetzter Niedermoortorf gebildet hat.

In Neu-Kaledonien gibt es nach VIROT (1956) Gramineen-Cyperaceen-Sümpfe zumeist als Unterwuchs von Sumpfwäldern. Ferner gibt es *Xyris Pancheri* — *Schoenus brevifolius*-Sümpfe mit Zwergsträuchern (*Melaleuca gnidioides*, *M. Brongniartii*, *Boronella Pancheri* und *Podocarpus palustris*), *Xyris neocaledonica*, *Flagellaria neo-caledonica*, *Drosera neocaledonica*, *Greslania rivularis* und *Blechnum obtusatum*. Außerdem gibt es dort *Eriocaulon*-Sümpfe. Über Torfbildungen macht VIROT keine Angaben.

Im subtropischen Gebirgsklima Südceylon fand KEILHACK (1915) Flach- und Hochmoore. Das Flachmoor von Nurelia ist durch Verlandung eines größeren Sees entstanden. Ein Gehänge-Hochmoor bei derselben Stadt zeigt gewisse Parallelen zu den Mooren gemäßigter Zonen. Im äußersten Süden der Insel fand KEILHACK Küstenmoore, die er als Grasmoores bezeichnete und zu den Flachmooren rechnet. Moose fehlen allen diesen Mooren. Angaben über Torfmächtigkeiten macht KEILHACK nicht.

In Indonesien, dem damaligen Niederländisch-Indien, hat man schon sehr früh den Torfbildungen Beachtung geschenkt. B. POLAK faßt die älteren Veröffentlichungen in der Einleitung zu ihrer Arbeit (1933, vgl. hierzu 1949 sowie KEILHACK 1915) zusammen. Ausführlich beschreibt sie dann die topogenen und ombrogenen Moore der Ebenen und die topogenen Gebirgsmoores. Während letztere von Kräutern mit eingestreuten Stauden gebildet werden⁶⁾, findet man in der Ebene Gramineen, Cyperaceen, Farne sowie hydrophile Sträucher und Bäume⁷⁾. Die Torfschichten sind von 0,30—8,00 m mächtig. Am Grund der Torfablagerungen fand sie zumeist Reste, im tonigen Untergrund Wurzeln der Bäume. Im Torf bestimmte POLAK soweit wie möglich Fossilien, verglich die zahlreichen aufgefundenen Pollenarten und Sporen nach Möglichkeit mit rezenten Vergleichspräparaten und lieferte damit meines Wissens den ersten Nachweis dafür, daß sich Pollen und Sporen in tropischen Torfen gut erhalten. Auf die großen Schwierigkeiten der Pollenanalyse (Pollenstatistik) weist die Verf. (1952 b) hin. Auch die Bestimmung von Epidermen verschiedener Gramineen und Cyperaceen ist ihr mehrfach gelungen. Jedoch konnte sie die Torfschichten nach ihrem Fossilgehalt stratigraphisch nicht gliedern. Auf Java finden sich in Vulkangebieten torfähnliche Schlamm mit Pflanzenresten. Für die Einzelheiten dieser interessanten Arbeit sei auf das Original verwiesen.

⁶⁾ *Sphagnum* kommt ebenfalls über 1200 m vor, ohne als Torfbildner eine Rolle zu spielen.

⁷⁾ Angaben über die Baumvegetation auch bei RICHARDS (1952, S. 292).

Karten über die Moorkommen in Indonesien, die hier rd. 16 Mill. ha bedecken, finden sich in den zusammenfassenden Darstellungen von POLAK (1952 a, b) und TEICHMÜLLER (1955, Abb. 5). Nach russischen Quellen (zitiert nach SCHNEIDER 1958) sollen hier über 2,5 Milliarden Tonnen Torf liegen.

Chemische Untersuchungen einiger Moore aus Indonesien haben HARDON und POLAK (1941) publiziert (vgl. auch TEICHMÜLLER 1955). Leider ebenfalls an schwer zugänglicher Stelle wurden wertvolle eingehende Untersuchungen von B. POLAK (1949, 1950, 1951) aus Java veröffentlicht. Während auf den benachbarten Inseln Ost-Sumatra und West-Borneo ausgedehnte Sümpfe auf über 15 m tiefen ombrogenen sehr sauren (pH um 3) Waldtorfschichten stehen, sind auf Java nur lokale topogene Torflager vorhanden. Das untersuchte Moor (POLAK 1949) Rawa Lakbok liegt in 7,5 bis 10 m Meereshöhe, im Bereich warm-humiden Tropenklimas (Jahresniederschlag bei 3500 mm), bedeckt etwa 3000 ha und besteht aus eutrophen Sumpf- und Waldtorf, der bis über 6 m mächtig ist und auf Ton aufliegt. Darunter folgen verschiedene fluviatile Ablagerungen. Das Moor wurde 1924 drainiert und darauf Ackerland angelegt.

Die Autorin gibt 2 Profilketten durch das Torfmoor aus dem Jahr 1941⁸⁾ und beschreibt die chemische Zusammensetzung des Torfes. Aus 5 Profilen untersucht sie die makroskopischen und mikroskopischen Pflanzenreste sehr gründlich, faßt sie in Listen zusammen und stellt die Ergebnisse in stratigraphischen Diagrammen dar. Die ursprüngliche Pflanzendecke, die sich nach diesen Untersuchungen rekonstruieren ließ, war eine Sumpfvegetation aus hohen Riedgräsern, Seggen und Farnen, durchsetzt von Sträuchern und Bambusbeständen, zwischen denen offene Wasserflächen mit der schwimmenden Wasserpflanze *Susum malayanum* HOCK lagen. Umgeben war das Moor von einem dichten Sumpfwald. Die Sukzession ist in den verschiedenen Profilen recht unterschiedlich. Unter den mikroskopischen Resten wurden auch Sporen (bes. von Farnen) und Pollen (*Ilex cymosa*, *Polyalthia*, *Pterocymbium*, Cyperaceen, Gramineen, Myrtaceen, *Barringtonia* u. a. indet.) festgestellt, ohne daß pollenanalytische Zählungen vorgenommen wurden.

Ein zusammenfassendes Vortragsreferat enthält die Arbeit aus dem Jahre 1950. Die Verf. berichtet in einer kleineren Arbeit (1951) vom Aussehen und der Entstehung der schwimmenden Inseln im Rawa Pening (Zentraljava).

Amerika

In Mexiko haben CLISBY, SEARS und FOREMAN in Gemeinschaftsarbeit pollenanalytische Untersuchungen in tonigen Seeablagerungen durchgeführt. DEEVEY

⁸⁾ Leider war mir diese Arbeit bei der Abfassung meines Artikels in dieser Zeitschrift (STRAKA 1956) noch nicht bekannt. Es sei daher hier noch kurz darauf hingewiesen, daß sich im gesamten Becken dieses Torfmoores in verschiedenen Tiefen (bis 145—180 cm an der tiefsten Stelle) eine meist 40 bis 45 cm dicke Schicht sicherlich subrezenter vulkanischer Asche fand, deren Zusammensetzung beschrieben wird, deren Alter und Herkunft jedoch vorläufig unbekannt sind.

(1944, s. a. HUTCHINSON, PATRICK und DEEVEY 1956) veröffentlichte Pollendiagramme aus den Ablagerungen des Sees Patzcuaro (2035 m Meereshöhe). Torf wurde offenbar nicht gefunden. Eine Art „Magrove-torf“ beschreibt WEYL (1953) von einem hohen Kliff an der Pazifikküste S a l v a d o r s.

In C o s t a R i c a gibt es nach WEBER (1958, S. 153 und mehrere Abb.) auf dem breiten Kamm der Talamanca-Kordillere in 2600 bis 2800 m Höhe und auch anderwärts in der Stufe des oberen Eichenwaldes Kammsümpfe in flachen wannenartigen Senken mit undurchlässigem, tonigem Untergrund (nach WEYL 1957, S. 187, zitiert nach WEBER). Aus edaphischen Gründen ist hier der Baumwuchs ausgeschlossen, so daß sich extrazonal hier eine Art *Sphagnum-Lomaria*-Typ der Páramos entwickelt, der nach WEBER als „Páramillo“ bezeichnet werden könnte. Dominierend ist der bis 3 m hohe Farn *Lomaria loxensis*, dessen Fuß in dichtem hohen *Spagnum*-Polstern steht, und *Puya dasilirioides*. *Xyris spec.*, *Paepal anthus costaricensis*, *Eriocaulon microcephalum*, *Laestadia costaricensis* (Composite), ferner vereinzelt *Carex lemnioides*, *C. donell-smithii*, *C. polystachya*, *Isoetes echinospora* und stellenweise *Pernettya coriacea* (Ericaceae), *Vaccinium consanguineum*, *V. dissimile*, *Rubus cf. eriocarpus* und *Arctophyllum lamarum* (ericoides Rubiaceae) wachsen zwischen und auf den *Sphagnum*-Bulnen. Auf trockeneren älteren *Sphagnum*-Bulnen findet man ferner *Elaphoglossum latifolium* und *Gentiana sedifolia*.

Auch in der Páramo-Stufe findet sich in dieser *Sphagnum-Lomaria*-Sumpf, z. T. in großer Ausdehnung. An trockeneren Stellen (wie z. B. an den Sumpfrändern), wird er durch eine Buschvegetation abgelöst. Kleine Sphagneten scheinen auch sonst in den Páramos vorzukommen. Angaben über Torfbildungen enthält die zitierte Arbeit nicht¹⁰⁾.

Daß auch in den tropischen Teilen von Brasilien über 1000 m Meereshöhe *Sphagnum* bestandsbildend auftritt, beschrieb schon ULE (1900). Im subtropischen Süden des Landes gibt es *Sphagnen* auch in tieferen Lagen, doch ist auch dort in den Hochländern von 800—1200 m das Hauptverbreitungsgebiet der *Sphagnen*. ULE unterscheidet „Felsenmoore“ auf überrieselten Felsen, „Hochmoore“ in Talmulden des Hochlandes über 1000 m, welche an die Hochmoore Deutschlands erinnern sollen, und „Grünmoore“, d. h. *Cyperaceen*-Sumpfwiesen am Rand von Gewässern. In den tropischen Küstengebieten Brasiliens fand ULE Torfmoore außer in sumpfigen Wiesen auch in den Felsengebirgen des Staates Rio de Janeiro. In den höheren Lagen der tropischen Gebiete gibt es keine „Hochmoore“, sondern nur *Cyperaceen-Gramineen*-„Wiesenmoore“ mit *Eriocaulon*, *Sphagnum* u. a. Angaben über Torf enthält die Arbeit nicht.

BURGEFF veröffentlicht (1953) eine kurze Mitteilung über brasilianische Moore. Bei Sao Paulo lagen

sie in Höhen um 750 m in muldenförmigen Einsenkungen. Es handelt sich um Reste früher weit ausge-dehnter Flachmoore. Auf der Höhe der Sierra bei der Station „Campo Grande“ fand er „Sandmoore“, die durch Abholzungen und Brände aus Waldsümpfen entstanden sein sollen. Im Gebiet von Porto Alegre (also schon in den Subtropen) bei Gramado in 1100 m Meereshöhe gab es echte Hochmoore und nördlich von San Francisco da Paula verschiedenartige Moore, darunter sogar solche mit polsterförmigen Sphagneten. In den letzteren hat BURGEFF Bohrungen durchgeführt.

Auf den sog. „Inseln unter dem Winde“ (z. B. Aruba, Bonaire und Klein-Bonaire) gibt es einige kleine Torfmoore, in denen auch subrecenter Torf gefunden wurde. WILHELMY (1954, dort weitere Arbeiten zitiert) erhofft sich aus pollenanalytischen Untersuchungen eine nähere Aufklärung der Entwicklung der Trockengebiete im Norden Südamerikas.

Aus tieferen Lagen Südamerikas und Trinidads geben ULE (1908) dort eine ausführliche Artenliste sowie SCHIMPER und FABER (1935) *Mauritia*-Palmen-Sümpfe (*Mauritia flexuosa* und *M. aculeata*) an, die nach einer Diskussionsbemerkung von ELLENBERG weite Flächen bedecken sollen. BOUILLENNE (1930) nennt den Sumpfwald des „Igapo“ aus dem unteren A m a z o n a s - gebiet das „typische äquatoriale Moor für den Pflanzengeographen, wenn es auch gar nicht dem entspricht, was wir unter Moor zu verstehen pflegen“ (über. v. Verf.). In dem sauren, dauernd anstehenden Wasser wird eine Art Torf abgesetzt, zu dem allerdings auch die Flußalluvionen der Überschwemmungszone hinzukommen⁹⁾. Ähnliche Sumpfbildungen sollen nach RICHARDS (1952 S. 216, 322) in Britisch-, Französisch- und Holländisch-Guyana vorkommen. Aus der Tiefebene O s t b o l i v i e n s nennt HERZOG (1923) Überschwemmungswiesen, Sumpfgewässer und *Mauritia*-Haie (s. a. HERZOG 1909), unter den mesothermen Formationen auch Sumpfwiesen und Quellriede und vom Titicaca-See die *Scirpus riparius*-Verlandungsvegetation (s. a. SCHNEIDER 1958).

Interessant sind die h o c h a n d i n e n, eine Art Trockentorf bildenden, polsterartig aufgebauten *Distichia muscoides*-Moore, die auch bei der Verlandung der Glazialtümpel eine wichtige Rolle spielen. HERZOG vergleicht sie mit den europäischen Hochmooren. *Sphagnum* fehlt, dagegen gibt es eine größere Anzahl höherer Pflanzen, die das Moor aufbauen (Liste bei HERZOG). Überhaupt scheinen in den h ö h e r e n L a - gen der tropischen Gebirge Südamerikas Moore recht häufig vorzukommen. In den Páramos gibt es nach TROLL (1959, S. 45) neben mächtigen Bildungen von sehr saurem Humus auch „Torfmoore, die größtenteils von Polsterpflanzen (*Distichia*, *Plantago*, *Oreobolus* u. a.) gebildet werden“. Sphagnen bilden hier keine eigentlichen Hochmoore. In der P u n a sind zwischen 4300 und 4700 m nur rein soligene Moore (Quell-, Verlandungs- und Tal-Moore) ohne *Sphagnum*, aber mit Hartpolsterpflanzen (s. o.!) vorhanden (TROLL 1958, S. 48, Abb. 65 und 1959, S. 45 u. 53).

¹⁰⁾ Einer brieflichen Mitteilung von Prof. H. WEBER an Prof. F. OVERBECK ist zu entnehmen, daß WEBER selbst keinen Torf festgestellt hat. Dagegen sind ihm Bohrungen von PAUL MARTIN bekannt, bei denen bis zu 13 m Torf, Mudde und Ton erbohrt wurden, ohne daß der feste Untergrund erreicht wurde.

⁹⁾ Nach SIOLI (Antrittsvorlesung 1959 in Kiel) handelt es sich hierbei aber nicht um Moore, da jegliche Torfablagerung fehlt.

Aus K o l u m b i e n beschreibt WILHELMY (mündlich und 1956) Moore mit bis zu 7 m hohen *Espeletia*-Pflanzen und Baumfarnen (*Blechnum*). Nach SCHNEIDER (1958) gibt es ähnliche Moore auch in Bolivien. Oberhalb von Caracas (Venezuela) liegt der Pico del Naiguatá. In der P á r a m o - S t u f e, die über 2000 bis 2400 m über dem Meer auf die Waldstufen folgt, gibt es dort nach VARESCHI (1955) kleine *Sphagnum magellanicum*-Moore als Verlandungsvegetation von kleinen Seen (keine Hochmoore). In der Gesellschaft kommen ferner vor: *Polytrichum commune*, *Juncus effusus*, *Habenaria lutomantha*, *Agrostis Humboldtiana*, *Danthonia secundiflora* und *Isoetes* spec. Die pollenanalytische Untersuchung einer 90 cm mächtigen Torfschicht aus 2700 m Meereshöhe ergab, daß ein ursprünglich vorhandener *Podocarpus*-Wald nach und nach durch die Páramo-Vegetation bzw. in tieferen Lagen durch Savannen ersetzt wurde. Für die ersten Veränderungen werden Klimaänderungen zur Erklärung herangezogen, später sind anthropogene Veränderungen der Vegetation aufgezeichnet worden.

Nach der vorliegenden Literatur läßt sich also feststellen, daß in tieferen Lagen der Tropen torfbildende Moore, die zumeist von Bäumen bestanden und meist nicht sehr ausgedehnt sind, nur an topographisch und klimatisch begünstigten Stellen vorkommen. Sie sind nicht weit verbreitet, jedenfalls viel weniger als die nicht torfbildenden Sümpfe. RICHARDS (1952, S. 215) bezeichnet sie als „Waldmoore“. Derselbe Autor versucht auch, ihre Sukzession anzugeben (S. 293—294): Submerse und frei schwimmende Pflanzengesellschaften → Sumpfpflanzengesellschaften → Busch und niedrige Waldgesellschaften → von dikotylen Bäumen beherrschter Sumpfwald (edaphische Klimax). In höheren Lagen der Tropen gibt es dagegen vielfach baumfreie *Cyperaceen*-, *Gramineen*- und krautreiche, seltener *Sphagnum*-reiche Moore mit nicht unerheblichen Torfablagerungen¹¹⁾.

Literaturverzeichnis:

- BOUILLENNE, R., Un voyage botanique dans le Bas-Amazone. Arch. Inst. Bot. Univ. Liège 8/3, 1—185 (1930).
- BOUILLENNE, R., MOUREAU, J. et DEUSE, P., Esquisse écologique des faciès forestiers et marécageux des bords du lac Tumba (Domaine de l'I.R.S.A.C., Mabali, Congo belge). Acad. roy. sci. colon., Cl. sci. nat. médic., Mém. in-8°, N.S., III, 1. Brüssel 1955.
- BURGEFF, H., Reisebericht über eine Reise nach Brasilien in der Zeit vom 12. Februar bis 7. Mai 1952. „Die Orchidee“, Z. der deut. Orchideenges. Hamburg, Mai 1953, 1—5 (1953).
- CLISBY, KATHRYN, H., SEARS, P. B. und FOREMAN, F., Palynology in Southern North America. Part I—IV. Bull. Geol. Soc. Amer. 66, 471—530 (1955).
- DEEVEY, E. S., Pollen analysis and Mexican archaeology: an attempt to apply the method. Amer. Antiqu. 10, 135—149 (1944).
- DUBOIS, G. et C., Caractères micropaléobotaniques d'une tourbe du Togo. C. R. A. S. (Paris) 208, 1421—1422 (1939).
- DUBOIS, G. et C., et JAEGER, P., Sol tourbeux d'*Eriospora* dans les Monts-Loma, en Afrique occidentale. Ebenort 227, 217—218 (1948).
- FRÜH, J., und SCHRÖTER, C., Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Bern 1904. (Die dort zitierte Literatur wurde in dieses Verzeichnis nicht aufgenommen.)
- HARDON, H. J., en POLAK, B., De chemische Samenstelling van enkele Venen in Nederlandsch Indie. Landbouw (Buitenzorg) 17, 1083—1093 (1941).
- HEDBERG, O., A pollen-analytical reconnaissance in tropical East Africa. Oikos 5 : 2, 137—166 (1954).
- HERZOG TH., Pflanzenformationen aus Ost-Bolivia. Vegetationsbilder 7. R., H. 6 und 7. Jena 1909.
- HERZOG TH., Die Pflanzenwelt der bolivianischen Anden und ihres östlichen Vorlandes. Vegetation der Erde, hrsg. v. A. ENGLER, Leipzig 1923.
- HERZOG TH., Geographie der Moose. Jena 1926.
- HUTCHINSON, G. E., PATRICK, RUTH and DEEVEY, E. S., Sediments of Lake Patzcuaro, Michoacan, Mexico. Bull. Geol. Soc. Amer. 67, 1491—1505 (1956).
- JANCUSCH, W., Über Torfmoore im Küstengebiet des südlichen Deutsch-Ostafrika. Arch. Biontologie III, 3, (1914) (zit. n. KEILHACK 1915).
- KEILHACK, K., Tropische und subtropische Torfmoore auf Ceylon und ihre Flora. Vorträge ges. Gebiet Botanik, H. 2. Berlin 1915.
- KEILHACK, K., Ein subtropisches Torfmoor am Sambesi in Südrhodesien. Z. deut. geol. Ges. 82 (7), 413—419 (1930).
- MARTIN, A. R. H., Some possible materials for pollen analysis in South Africa. S. Afr. J. Sci. 50, 83—88 (1953).
- POLAK, ELISABETH, Über Torf und Moor in Niederländisch Indien. Verh. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam. Afd. Natuurk. (2e sect.) 30 (3), 1—85 (1933).
- POLAK, BETHJE, Veenonderzoek in Nederlandsch Indie. 1. Stand en exposé der vraagstukken. Meded. Alg. Proefstat. Landb. 53, Buitenzorg (1941).
- POLAK, BETHJE, De Rawa Lakbok, een utrof laagveen op Java. Meded. Alg. Proefstat. Landb. 85, 1—60, Buitenzorg (1949).
- POLAK, BETHJE, Occurrence and fertility of tropical peat soils in Indonesia. Contr. Gen. Agric. Res. Stat. Bogor, Indonesia. No. 104, (Bogor 1950).
- POLAK, BETHJE, Construction and Origin of Floating Islands in the Rawa Pening (Central Java). Contr. Gen. Agric. Res., Stat. Bogor, Indonesia No. 121, 1—11 (Bogor 1951).
- POLAK, BETHJE, Veenmos in Veenbos. De Tropische Natuur 32 (2—3), 69—78 (1952 a).
- POLAK, BETHJE, Veen en Veenontginning in Indonesia. M. I. A. I. 5 u. 6, 146—160 (Bandung 1952 b).
- RECK, H., Bericht über die Tendaguru-Expedition. Sitzber. Ges. Naturfreunde Berlin, S. 393—395 (1911). (Zit. n. KEILHACK 1915).
- RICHARDS, P. W., The Tropical Rain Forests. Cambridge 1952.
- SCHIMPER, A. F. W., und FABER, F. C. VON, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. I. Bd. 3. Aufl. Jena 1935. (Die dort zitierte Literatur wurde in dieses Verzeichnis nicht aufgenommen.)
- SCHNEIDER, S., Überseeische Moorkommen. Tagung Arbeitskreis Torfwirtschaft Bundeswirtschaftsministerium, Bonn 1958, Prien Obby. Vervielfältigtes Vortragsmanuskript.
- SELLING, O. H., Studies in Hawaiian Pollen Statistics. Part I—III. Göteborg und Honolulu 1946, 1947 und 1948.
- STRAKA, H., Die pollenanalytische Datierung von jüngeren Vulkanausbrüchen. Erdkunde X (3), 204—216 (1956).
- TEICHMÜLLER, R., Über Küstenmoore der Gegenwart und die Moore des Ruhrkarbons. Geol. Jb. 71, 197—220 (1955).
- TROLL, C., Termitensavannen. Länderkundl. Forsch. Festschrift f. N. KREBS, S. 275—312 (1936).

¹¹⁾ Für zahlreiche Hinweise danke ich Herrn Prof. C. TROLL sehr herzlich.

- TROLL, C., Der asymmetrische Aufbau der Vegetationszonen und Vegetationsstufen auf der Nord- und Südhalbkugel. Jahresber. Geobot. Inst. RÜBEL, Zürich f. 1957, S. 46—83 (1948).
- TROLL, C., Zur Physiognomik der Tropengewächse. Jahresber. Ges. Freunde u. Förd. Rhein. F. W.-Univ. Bonn 1958, S. 3—75 (1958).
- TROLL, C., Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung. Bonner Geogr. Abhdlg. H. 25, Bonn 1959.
- ULE, E., Die Verbreitung der Torfmoose und Moore in Brasilien. Bot. Jahrb. 27, 238—251 (1900).
- ULE, E., Die Pflanzenformationen des Amazonas-Gebietes. Bot. Jb. 40, 114—172 und 398—443 (1908).
- VAN ZINDEREN BAKKER, E. M., Pollen statistics and the study of the Quaternary in Southern Africa. 1956. Vielfältigstes Vortragsmanuskript.
- VAN ZINDEREN BAKKER, E. M., Palynology in Africa. Fifth report. Bloemfontain 1958.
- VARESCHI, V., Monografías Geobotánicas de Venezuela. I. Rasgos Geobotánicos sobre el Pico de Naiguatá. Acta Cient. Venezolana 6 (5 y 6), 2—23 (1955).
- VIROT, R., La Végétation Canaque. Mém. Mus. Nation. Hist. nat. (Paris), B 7, 1—400 (1956).
- WEBER, H., Die Páramos von Costa Rica. Akad. Wiss. Lit. Abh. Math.-nat. Kl., Jg. 1958, No. 3. Wiesbaden 1958.
- WEBERBAUER, A., Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden. Vegetation der Erde, hrsg. v. A. ENGLER, Bd. 12, Leipzig 1911.
- WEYL, R., Beiträge zur Geologie El Salvadors. II. Lithogenetische Studien in den Mangroven der Pazifik-Küste. Neues Jb. Geol. Paläont., Mh. 1953 (5), 202—218 (1953).
- WEYL, R., Beiträge zur Geologie der Cordillera de Talamanca Costa Ricas. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 105, 123—204 (1957).
- WILHELMY, H., Ein Vegetationsprofil durch die feuchttropischen Anden von Kolumbien. Kosmos (Stuttgart) 52, (10), 478—485 (1956).
- WILHELMY, H., Die klimamorphologische und pflanzengeographische Entwicklung des Trockengebietes am Nordrand Südamerikas seit dem Pleistozän. Die Erde, 1954 (3—4), 244—273 (1954).

DER ATLANTISCHE SAUM EUROPAS

(Zum Erscheinen des Werkes von P. FLATRES über die Agrargeographie der keltischen Länder Irland, Wales, Cornwall und Man)¹⁾

INGEBORG LEISTER

In jüngster Zeit mehrten sich die kulturgeographischen Arbeiten, die sich mit dem Atlantischen Saum Europas beschäftigen, der sich von Spanisch-Galicien über die Bretagne, Irland und die sogenannte „British Highland Zone“ bis Norwegen erstreckt²⁾.

¹⁾ FLATRES, PIERRE: Géographie Rurale de quatre Contrées Celtiques: Irlande, Galles, Cornwall et Man. 618 S., 22 Abb., 61 + 4 Fig. Rennes, Librairie Universitaire J. Plihon, 1957.

²⁾ Es kann hier nur summarisch auf die Arbeiten aus den Geographischen Instituten Rennes, Aberystwyth, Belfast, Glasgow und dem Institute for Comparative Research in Human Culture in Oslo sowie die Arbeiten von NIEMEIER über Spanisch-Galicien (1934/35) hingewiesen werden. Unter den vorgeschichtlichen Arbeiten sei vor allem Sir C. Fox: The Personality of Britain genannt.

Die britische Hauptinsel erfährt dabei eine Aufgliederung in einen Kontinent-Europa zugewandten und einen zum Atlantischen Saum zugehörigen Teil. Eine große Forschungslücke beginnt sich zu schließen. Auch bei peinlich genauer Berücksichtigung aller Unterschiede bestätigt sich in den Arbeiten der Atlantische Saum als eine Einheit, die eigenen Gesetzen auch dort folgt, wo sie, wie in Spanisch-Galicien, der Bretagne, der britischen Hauptinsel, nur die westlichen Randgebiete einer größeren Landeinheit erfaßt. Die Übereinstimmungen in der natürlichen Ausstattung allein können nicht dazu geführt haben, daß die Bindungen der Glieder des Atlantischen Saums untereinander stärker waren als die an Kontinent-Europa. Ebenso wenig ist die Eigenständigkeit vom Ethnischen her zu begründen. Der Atlantische Saum gehörte bzw. gehört zwar überwiegend zum keltischen Sprachbereich und ist ohne diese Tradition nicht zu verstehen, aber schon die Zugehörigkeit von Norwegen zeigt, daß auch dieser Faktor allein keine hinreichende Erklärung gibt.

Man ist gewöhnt, die Teilgebiete des Atlantischen Saums als Außenposten Europas im Sinne völlig randlicher Lage zu verstehen und sie einseitig als Rückzugsgebiete einer keltischsprechenden Bevölkerung aufzufassen. Bei der neuzeitlichen Lage des wirtschaftlichen und kulturellen Schwergewichts in Europa mag diese Vorstellung zutreffen. Sie läßt sich jedoch nicht beliebig weit in die Geschichte zurücktransponieren. Immer wieder haben sich seit vorgeschichtlicher Zeit die wirtschaftlichen und kulturellen Spannungsfelder in Europa verlagert, und in den Verkehrswegen ist ein ständiger Wechsel zwischen vorherrschendem Seeverkehr und vorherrschendem Landverkehr zu beobachten. Als Beispiel sei hier nur auf die einander ablösenden Wege des oberitalienischen Wollhandels im Mittelalter hingewiesen. Mochte die Verbindung der Glieder des Atlantischen Saums untereinander auch weiterbestehen, aus dem großen Geschehen waren sie bei vorherrschendem Landverkehr ausgeschaltet, während umgekehrt die Wiederaufnahme des Seeverkehrs sie, z. T. unter Überspringen zwischenzeitlicher Phasen, mitten hineinriß in die derzeitigen Kulturströmungen. Dadurch machten sie eine außerordentlich sprunghafte Entwicklung zwischen Verharren und äußerster Aktivität durch, wobei der Küstensaum naturgemäß besonders begünstigt war. Daraus ergaben sich nicht nur in der Vorgeschichte bei allgemein diskontinuierlicher Entwicklung ungewöhnlich lange Zeiten der Überlappung zweier Kulturepochen. Als in der Neuzeit der Welthandel sich auf den Atlantik verlagerte, vermochte keines der Teilgebiete trotz verschiedener Ansätze die von der Natur vorgezeichnete Aufgabe, diesem Handel als Sprungbrett zu dienen, wahrzunehmen. Sie schieden aus dem Geschehen wieder aus, wurden aber dann seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, stärker noch seit der Jahrhundertwende, gezwungen, sich im modernen Maschinenzeitalter zurechtzufinden, ohne an den geistigen Voraussetzungen, der Renaissance, der Reformation etc., innerlich beteiligt gewesen zu sein.

Die Bedeutung der atlantischen Handelsroute zeigt sich sehr klar am Beispiel Irlands. Die Haupteinwanderer- und kulturströme, die von der Insel Besitz ergriffen, kamen auf dem Seeweg von Süden und in geringerer