

Ziele und Wege der pflanzensoziologischen Forschung im Rhein- stromgebiet von Basel bis Emmerich.

Von M. Schwickerath, Aachen.¹⁾

(Mit Tafel XVI—XVIII.)

Die Ziele der pflanzensoziologischen Erforschung des Rheinstromgebiets zwischen Basel und Emmerich sind zunächst allgemeiner Art: sie lassen sich gliedern in die der reinen und die der angewandten Soziologie.

Zweifellos wäre es für eine vollständige Behandlung der gestellten Aufgabe wertvoll und wichtig, an Beispielen aus dem Rheingebiet allgemeine Fragen der reinen Soziologie, d. h. Fragen des floristischen Aufbaus, des Haushalts, der Entwicklung und der Verbreitung der Gesellschaften zu erörtern. Es soll aber hier darauf verzichtet werden, zumal sich die allgemeinen Ziele doch in den besonderen widerspiegeln.

Dagegen erscheint mir ein Hinweis auf die allgemeinen Ziele der angewandten Gesellschaftslehre doch so wichtig, daß wenigstens ein wesentlicher Punkt herausgegriffen werden soll, nämlich die Forderung: Die Ergebnisse der Pflanzengesellschaftslehre müssen in weitestem Maße der Forstwirtschaft dienstbar gemacht werden.

Diese Erkenntnis hat ihren beredten Ausdruck in der seit fünf Jahren bestehenden und von Rubner geleiteten Arbeitsgemeinschaft für forstliche Vegetationskunde gefunden; in diesen Tagen findet die jährliche Lehrwanderung zu Würzburg im Rahmen der Tagung des allgemeinen deutschen Forstvereins statt.

Zwar erschweren gerade im Rheinstromgebiet noch mehr wie anderswo die Folgen der Köhlereiwirtschaft, der Schälwirtschaft, der Niederwaldwirtschaft überhaupt und die Aufforstung landfremder Nadelhölzer die Untersuchungen außerordentlich. Doch mit der immer

¹⁾ Vortrag, gehalten auf der Tagung der deutschen Botaniker am 21. 8. 35 zu Köln in der Sitzung der „Freien Vereinigung für Systematik und Pflanzengeographie“.

größer werdenden Zahl der Einzeluntersuchungen in Nord und Süd entwirrt sich allmählich das Bild der natürlichen Waldgesellschaften. Somit ergibt sich auch die Möglichkeit einer sicheren Beurteilung über die Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit wirtschaftlicher Maßnahmen. Dabei leistet die Waldbodenprofilehre vorzügliche Dienste. Ist es doch heute schon so, daß man kaum eine exakte Waldgesellschaftsuntersuchung ohne Herstellung eines Bodeneinschlags, der bis in das Gestein reichen muß, ausführt. Jede Waldassociation besitzt ein ihr zugehöriges Bodenprofil. Aus meinen Untersuchungen im Rheinland seien einige typische Profile kurz erläutert.

Das Bodenprofil des edaphisch bedingten Buchenwaldes auf Kalk oder Vulkangestein zeigt stets einen flachgründigen A-Horizont, der dann sofort in einen C-Horizont übergeht. Dagegen besitzt das klimatisch bedingte Fagetum nach den bisherigen Untersuchungen auch im Rheinland ebenso wie in anderen Gebieten sehr häufig einen tiefgründigen A-Horizont (bis 100 cm), der dann in den C-Horizont übergeht.

Im Bodenprofil des typischen Eichen-Hainbuchenwaldes folgt auf den mächtigen A-Horizont der ebenfalls mächtige, kompakte, harte, polygonal-brechbare, meist nadelstichartige B-Horizont, braungelb mit feiner Marmorierung. Dann schließt sich der C-Horizont an.

Beim azidiphilen hülsenreichen Eichenbirkenwald haben wir einmal im Rheinland das typische Profil, wie es Tüxen aus Hannover beschrieben hat, zunächst wieder den A-Horizont, meist mit einem A₂, dem Bleichhorizont. Der B-Horizont ist in breite, rostfarbige, harte Eisenbänke aufgelöst, zwischen denen mehr oder weniger ausgelaugter Sand, oft sehr locker, eingeschoben ist. So findet sich das Profil z. B. im Gebiet der senonen Sande bei Aachen und an anderen Stellen in einer Höhenlage von meist unter 200 Meter.

Auf der gleichen Luvseite der Nordeifel und des Venns, aber in höherer Lage findet sich der Eichen-Birkenwald mit den reichsten und stattlichsten Hülsen des Gebiets stets auf einem A—G-Profil stockend, d. h. auf einen meist mittel- bis stark mächtigen A-Horizont folgt ein getigerter Gleyhorizont mit typischen Rostflecken und hellen Tonflecken. Dieser Waldtyp ist fast immer mehr oder minder reich an *Molinia coerulea*. Er ist auf den verschiedensten geologischen Formationen zu finden, auf grauem undurchlässigem Lößlehm, auf den höher gelegenen Sanden des Senons, auf den Schiefertönen, Sandsteinen und Konglomeraten des unteren Oberkarbons, auf den Schiefem, Sandsteinen und Grauwacken des Unterdevons und auch ganz besonders gut ausgeprägt auf den tonig verwitternden Phylliten und Vennquarziten des Kambriums bis über 600 m. Dabei gibt es alle Abstufungen von vorwiegender Rostfleckigkeit bis fast völliger Graufleckigkeit. Diese verschiedenen Ausbildungen der A-G-Böden werden weiterhin eine besondere Behandlung erfordern.

Zuletzt sei noch das Profil des Eichen-Birkenwaldes der ganz armen Sandböden, insbesondere Flugsand- und Schotterböden genannt, bei dem die schmalen Rostbänder im B-Horizont das auffallendste Erkennungsmerkmal bilden.

Auch die Zielsetzung der heutigen Reichsforstverwaltung mit dem Gedanken des Dauerwaldes, der Auflichtung der Fichten „monokulturen“ zwecks Erreichung eines sich möglichst natürlich verjüngenden Mischwaldes darf man auf grundsätzliche Erkenntnisse soziologischer Art zurückführen. Diesem Zwecke dienten die Fichtenbereisungen der höheren Forstbeamten unter Führung des Generalforstmeisters von Keudell, die im Thüringischen, ferner im Harz und zuletzt im Rheinland (Eifel und Venn) stattfanden. Gerade bei der Bereisung in der Eifel und im Venn ermöglichten die zahlreichen, tiefen Bodeneinschläge trotz der ausgedehnten, geschlossenen, landfremden Fichtenkulturen die eigentlichen bodenständigen Waldgesellschaften eindeutig anzusprechen. Von den vielseitigen Ergebnissen der Bereisung im rheinischen Gebiet²⁾, das uns hier angeht, möge nur auf einige Unterschiede zwischen den Fichten- und Weißtannenkulturen hingewiesen werden. Die Fichten haben auf allen Böden, besonders auf der Luvseite, durch die oft bis 20 cm und mehr hohe, saure Nadelstreu eine starke Versauerung hervorgerufen, die deutlich an dem auftretenden A₂-Horizont (Bleichhorizont) zu erkennen ist; den Laubwäldern fehlt nach den bisherigen Beobachtungen der A₂-Horizont fast durchweg; falls er vorhanden ist, ist er nur gering ausgeprägt. Dagegen haben die Weißtannenkulturen bei genügender Dunkelhaltung — hier darf also ebensowenig wie in den klimatisch bedingten Fageten aufgelichtet werden — kaum eine Versauerung zur Folge. Solche Tannenbestände finden sich in der Höhenlage von 440 bis 600 m an der Lee-seite des subatlantischen Gebiets auf tiefgründigen Verwitterungslehmen der Fagetenböden in stattlichen, oft 150 Jahre alten Beständen, die zum Teil wie im Kammerwald bei Schleiden gute Naturverjüngung zeigen. Danach sind die ökologischen Bedingungen der landfremden rheinischen Weißtannenaufforstungen sehr ähnlich denen in süddeutschen natürlichen Weißtannengebiet: frische, tiefgründige Böden, mittlere Feuchtigkeitsgrade, optimale Höhenlage bei 600 bis 800 m (in der Nordeifel 440—600 m) leichte und innige Mischung mit der Buche, gleiche Begleitflora wie die des Buchenwaldes.

Die besondere Zielsetzung pflanzensoziologischer Forschung des Rheinstromgebiets ergibt sich aus seiner besonderen geographischen Lage. Relief, Klima und Boden besitzen eine Vielgestaltigkeit und Eigenartigkeit, wie kaum ein anderes Gebiet Deutschlands. Die den Rheinstrom begleitenden Gebirge und Ebenen bedingen eine stets gleiche Anordnung der Feuchtgebiete, der Mittelfeuchtgebiete und Trockengebiete in der West-Ostrichtung. Diese Tatsache ist von den

²⁾ Die vegetations- und bodenkundlichen Ergebnisse sind in Bearbeitung.

rheinischen Floristen auch stets für das Rheinland berücksichtigt worden, nicht aber immer bei der Grenzziehung pflanzengeographisch wichtiger Arten in anderer Literatur über die rheinische Vegetation.

Auch die Verteilung der mittleren Jahrestemperatur ist als Folge des Reliefs anzusprechen. Doch nur zum Teil! Die Scheidung zwischen atlantischem und kontinentalem Klimabereich ist hierbei nicht zu erkennen. Dadurch bleibt die für die Vegetation wesentliche Temperaturgliederung verschwommen. Zwar auch hier fallen die für ganz Deutschland einzig dastehenden hohen Temperaturwerte der oberrheinischen Tiefebene und des Moseltales sofort ins Auge. Ein klareres Bild würde die Darstellung der Temperatur während der Vegetationsperiode und davon getrennt die während der Ruheperiode geben. Auch die Karte der wahren Temperaturverteilung im Winter innerhalb Deutschlands“, entworfen von G. Schwalbe in „Petermanns Mitteilungen 1925“ gibt betreffs der Scheidung zwischen atlantischem und kontinentalem Klimabereich keine eindeutige Klarheit.

Schon besser hebt sich diese Verteilung aus der Werth'schen Karte der Schnee- und Trockengebiete heraus. Während die schneereichen und schneearmen Gebiete sich sowohl im Norden als auch im Süden finden, scheidet sich deutlich das Gebiet der sommerlichen (Juli und August) relativen Luftfeuchtigkeit von höchstens 72 Prozent von dem stets mit Feuchtigkeit geschwängerten atlantischen Gebiet. Ist doch das atlantische Flachland durchaus nicht durch besonders hohe Niederschläge, sondern durch besonders hohe Luftfeuchtigkeit und milde Winter gekennzeichnet.

Dagegen würde bei genügend engem Netz der Stationen die Schrepfersche „Karte der Kontinentalität des deutschen Klimas“ in Petermanns Mitteilungen 1925 noch deutlicher die Scheidung zwischen atlantischem und kontinentalem Klimabereich im Rheinstromgebiet zeigen, als sie es schon jetzt vermag; zwar wird von anderer Seite die zugrundegelegte Zenersche Formel als nicht exakt genug angesehen, da durch φ (Breitengrad) im Nenner die Wirkung des Breitengrades nicht eliminiert wird und auch physikalische Erscheinungen wie Strahlung u. a. m. nicht berücksichtigt sind, wie es von Spitaler (Petermann Mitteilungen 1922) geschehen ist.

Der Reichtum der geologischen Formationen ist ebenfalls bei der meist jungen Bodenentwicklung für die Vegetation wesentlich; dabei kommt es für die soziologische Untersuchung besonders auf die kalk- und basenreichen Böden einerseits und die basenarmen Böden andererseits an. Für das Studium der Vegetation ist es besonders günstig, daß die kalk- und basenreichen Böden, wozu auch die im Lichtbild nicht besonders ausgeschiedenen mitteldevonischen Kalkmulden der Eifel gehören, sich sowohl im Norden als auch im Süden und ebenso östlich und westlich des Rheinstromes finden.

Die Trollische Aufteilung Europas in die verschiedenen Waldregionen, wonach das Rheinstromgebiet von Basel bis Emmerich fast ganz im Übergangsbereich zwischen dem Gebiet der Hülsenwälder und der Rotbuchenwälder liegt, weist uns schon auf das wesentliche Sonderziel der soziologischen Forschung des Gebiets: Die Entwirrung der Übergänge. Denken wir uns außerdem noch in der Trollischen Karte die ausstrahlende Wirkung der Steppengebiete und der mediterranen Gebiete dargestellt, so ergibt sich vor allem als weiteres besonderes Ziel: Das Herausschälen der atlantischen und xerothermen Gesellschaften in Aufbau, Umweltbedingtheit, Verbreitung und Entwicklung. Wenn nämlich auch noch im Rheinstromgebiet das mitteleuropäische Florenelement und die mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften den Grundstock bilden, für die Gliederung des Gebietes erhalten sie erst die rechte Bedeutung und ein klares Gesicht, wenn die übrigen Florenelemente und die hierzu gehörigen Gesellschaften in ihrer Verbreitung und Wirkung erfaßt sind. Die wichtigsten, die aber hierfür in Frage kommen, sind die xerothermen und atlantischen Gesellschaften.

Die xerothermen Gesellschaften setzen sich in ihren Charakterarten, Verbandscharakterarten und zum Teil auch in ihrer steten Begleiterschaft zum guten Teil aus submediterranen, subsarmatischen und xerothermen Arten eurosibirischer Gesamtverbreitung zusammen. Je mehr sich diese Gesellschaften dem atlantischen Gebiet nähern, um so mehr verarmen sie in der Zahl ihrer Charakterarten; sie besitzen aber sonst bis an die Grenze ihrer Verbreitung den gleichen Aufbau bzgl. der Artenkombination von Charakterarten und steten Begleitern, während eine Reihe hinzukommender Differentialarten das Ausklingen der Gesellschaft anzeigt. Die zwei wichtigsten dieser Gesellschaften sollen hier kurz charakterisiert werden:

Der basiphile Eichenwald (*Querceto-Lithospermetum* p. c.) hat nach den Untersuchungen Braun-Blanquets seine klimatisch bedingte Verbreitung im südlichen und südöstlichen extramediterranen Frankreich, in Norditalien, in der südlichsten Schweiz und den illyrischen Ländern. An geringe Niederschläge und trockene flachgründige Böden gebunden, findet er sich auch noch, edaphisch bedingt, in Mittelböhmen, der Nordschweiz, Schwaben, Oberrheingebiet, Mosel- und Nahegebiet, oberer Mittelrhein und in der Südeifel, um dann in der Nordeifel endgültig auszuklingen. Schon 1927 und 1928 von Braun-Blanquet für das Rheinstromgebiet in seiner soziologischen Zugehörigkeit erkannt, harret er noch immer einer eingehenden, straffen und exakten Beschreibung nach Aufbau mit Subassoziationen und Fazies, Ökologie, Verbreitung und Entwicklung, wenn auch mehrere Ansätze hierzu sowohl im Süden als auch im Norden gemacht worden sind. Die Tabelle, in der die wichtigsten Arten zusammengestellt worden sind (Tabelle 1), zeigt die bevorzugte Stellung, die hierbei Südschwaben, das Nahe-, Mosel- und Rheingebiet mit Einschluß des Mittelrheins einnimmt. Gewisse Gebiete der Maas bei Metz

und Dinant können diesen Gebieten gleichgesetzt werden. In der Südeifel haben sich die Reihen schon stärker gelichtet, in der Nordeifel finden sich aber nur noch die letzten Stoßtrupps.

Tabelle 1.

Querceto-Lithospermetum p. c.

	Nord- schweiz	Nahe Mosel Rhein ¹⁾	Schwaben außer Hegau	Süd- eifel	Nord- eifel
<i>Acer opalus</i>	+	+	—	—	—
<i>Sorbus latifolia</i>	+	—	—	—	—
<i>Sorbus domestica</i>	+	+	—	+	—
<i>Coronilla emerus</i>	+	—	—	—	—
<i>Cotoneaster tomentosa</i>	+	—	—	—	—
<i>Rhamnus saxatilis</i>	+	—	—	—	—
<i>Asperula tinctoria</i>	+	—	—	—	—
<i>Melitis melissifolia</i>	+	—	—	—	—
<i>Coronilla coronata</i>	+	+	—	—	—
<i>Thesium bavaricum</i>	+	—	—	+	—
<i>Cytisus nigricans</i>	+	—	—	—	—
<i>Quercus pubescens</i>	+	—	+	—	—
<i>Prunus mahaleb</i>	+	+	+	+	—
<i>Trifolium rubens</i>	+	+	+	+	—
<i>Dictamnus albus</i>	+	+	—	+	—
<i>Digitalis lutea</i>	+	+	+	+	—
<i>Arabis pauciflora</i>	+	+	+	+	—
<i>Potentilla alba</i>	+	+	—	—	—
<i>Inula hirta</i>	+	+	+	—	—
<i>Peucedanum cervaria</i>	+	—	—	+	—
<i>Trifolium alpestre</i>	+	+	+	+	—
<i>Hypericum montanum</i>	+	+	+	+	+
<i>Campanula persicifolia</i>	+	+	+	+	+
<i>Primula officinalis</i> ssp. <i>columnae</i>	+	+	+	+	+
<i>Helleborus foetidus</i>	+	+	+	+	—
<i>Lithospermum p. c.</i>	+	+	+	+	+
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+	+	+
<i>Fragaria collina</i>	+	+	+	+	+
<i>Sorbus aria</i>	+	+	+	+	+
<i>Geranium sanguineum</i>	+	+	+	+	+
<i>Polygonatum officinale</i>	+	+	+	+	+
<i>Cephalanthera rubra</i>	+	+	+	+	+
<i>Sorbus torminalis</i>	+	+	+	+	+
<i>Chrysanthemum corymbosum</i> ..	+	+	+	+	+
<i>Lathyrus niger</i>	+	+	+	+	+
<i>Melampyrum cristatum</i>	+	+	+	+	+
<i>Amelanchier vulgaris</i>	+	+	+	+	+
<i>Anthericum liliago</i>	+	+	+	+	+
<i>Acer monspessulanum</i>	—	+	+	+	—
<i>Buxus sempervirens</i>	—	+	+	+	—

¹⁾ Oberrhein und oberer Mittelrhein.

Etwas besser steht es mit dem Studium der Xerobrometentriften, obwohl auch hier bis jetzt nur kleinere Gebiete eingehend bearbeitet worden sind und werden. Die Tabelle läßt noch besser als beim basiphilen Eichenwald das allmähliche Abebben dieses xerothermen Einbruchs in das Rheinstromgebiet von Süden nach Norden erkennen (Tabelle 2). Den stattlichen Kolonnen des Oberelsaß stehen die des Rhein-, Saar-, Nahe- und Moselgebiets nicht weit nach. Doch schon am Kaiserstuhl, in Schwaben und in der Südeifel sind die Reihen gelichtet. Nordeifel und Kraichgau mit weniger günstigen klimatischen Verhältnissen geben dann der stark zusammengescholzenen Gesellschaft noch eine letzte Heimstatt.

Tabelle 2.

Xerobrometum erecti.

	Ober- elsaß	Rhein ¹⁾ Saar Nahe, Mosel	Kaiser- stuhl	Süd- eifel	Nord- eifel	Schwaben außer Hegau	Kraich- gau
<i>Orobanche rubens</i>	—	—	+	—	—	—	—
<i>Trifolium scabrum</i>	+	—	—	—	—	—	—
<i>Oxytropis pilosa</i>	—	+	—	—	—	—	—
<i>Limodorum abortivum</i> ..	+	+	—	—	—	—	—
<i>Adonis vernalis</i>	+	+	—	—	—	—	—
<i>Trinia glauca</i>	+	+	—	—	—	—	—
<i>Brunella alba</i>	+	+	—	+	—	—	—
<i>Helianthemum fumana</i> ..	—	+	—	—	—	—	—
<i>Stipa pennata</i>	+	+	—	+	—	—	—
<i>Orobanche amethystea</i> ..	+	+	—	—	—	—	—
<i>Orchis simia</i>	+	+	+	—	—	—	—
<i>Ophrys aranifera</i>	+	+	—	+	—	—	—
<i>Euphorbia gerardiana</i> ..	+	+	+	—	—	—	—
<i>Potentilla arenaria</i>	+	+	+	—	—	—	—
<i>Thalictrum minus</i>	+	+	+	+	—	—	—
<i>Arabis auriculata</i>	+	+	+	—	—	—	—
<i>Himantoglossum hircinum</i>	+	+	+	+	+	—	—
<i>Allium sphaerocephalum</i> .	+	+	+	+	—	—	—
<i>Andropogon ischaemon</i> ..	+	+	+	+	—	—	+
<i>Eryngium campestre</i>	+	+	+	+	+	—	—
<i>Orobanche teucrii</i>	+	+	+	+	—	—	—
<i>Artemisia campestris</i>	+	+	+	?	?	—	+
<i>Phleum boeheimeri</i>	+	+	+	+	—	—	—
<i>Alyssum calycinum</i>	—	+	+	+	+	+	—
<i>Calamintha acinos</i>	—	+	+	+	+	+	—
<i>Teucrium montanum</i>	+	+	+	+	+	—	—
<i>Asperula glauca</i>	+	+	+	+	—	+	—
<i>Verbascum lychnitis</i>	?	+	+	+	+	+	—
<i>Globularia vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	—
<i>Koeleria gracilis</i>	+	+	+	+	+	—	+
<i>Linum tenuifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ophrys fuciflora</i>	+	+	—	+	—	+	+
<i>Alsine tenuifolium</i>	+	+	+	+	+	—	—
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Avena pratensis</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Medicago minima</i>	+	+	+	+	+	+	—

1) Oberrhein und oberer Mittelrhein.

Noch Erwähnung muß die von Volk untersuchte *Koeleria-glauca-Jurinea-cyanoides*-Assoziation der kalkhaltigen Mainzer Sande und des Oberrheingebiets finden, die nach den späteren Untersuchungen Volks und Kümmels dem Xerobrometum sehr nahe stehen; werden doch mehrere Sukzessionsstadien der Gesellschaft geradezu als Subassoziation des Xerobrometum rhenanum aufgefaßt.

Die Untersuchungen in der Nordeifel zeigten mir das stufenweise Ausklingen der Brometen-Gesellschaften an ihrer Verbreitungsgrenze und auch die Scheidung vom abzustufenden euratlantischen Gesellschaftsbereich auf. Den im Bilde gelbgefärbten Kalkinseln des Regierungsbezirks Aachen, der durch die Rur von der Quelle bis zur Mündung eine geographische Einheit bildet, entsprechen die grüngefärbten Heiden und die nährstoffarmen Moore³⁾. Die roten Grenzlinien, die sich immer mehr nach Nord-Westen zu auflockern, deuten das Verarmen der Xero- und Mesobrometen an. Noch deutlicher läßt das die Kolonnendarstellung der südlichen Hälfte des Regierungsbezirks Aachen, erkennen. Die Kalkinseln sind von Süden nach Norden folgendermaßen angeordnet: Östliche und Westliche Soetenicher Kalkmulde, Muschelkalk östlich von Nideggen und die Kalke der Aachener Umgebung. Während die beiden Soetenicher Mulden noch eine vier Reihen tiefe Gruppe typischer Brometenarten besitzen, sind im Muschelkalk bei Nideggen die Reihen schon stark zusammengeschrumpft, und im Aachener Kalkgebiet kann sich nur noch ein verarmtes Mesobrometum halten. Nach den ausgeführten Bodenuntersuchungen zeigen die pH-Werte eine stetige Abnahme von Südosten nach Nordwesten hin und zwar: Soetenicher Mulde (östlich) durchschnittlich 8,3; Soetenicher Mulde (westlich) durchschnittlich 7,8; Muschelkalk bei Nideggen 7,5; Aachener Kalke durchschnittlich 7,3. Auch in den anderen xerothermen Gebieten wird sich wahrscheinlich an der Grenze zu nicht xerothermen Arealen ein ähnliches Ausklingen der xerothermen Assoziationen aufzeigen lassen.

Nach Stremme und Schlacht treten im Verbreitungsgebiet der beiden xerothermen Gesellschaften an einigen Stellen tschernosjomartige Böden, A-C-Böden des ariden Klimas, auf.

Dem basiphilen Eichenwald hat die frühere Niederwaldwirtschaft einen bedeutenden Arealzuwachs verschafft, dem Xerobrometum die Beweidung oder Mahd ohne Düngung. Beide Gesellschaften sind durch die heutige intensive Forst- und Landwirtschaft in ihrem Bestande stark bedroht.

Die Gegenspieler der xerothermen Gesellschaften sind die atlantischen. Liegen doch die nördlichsten Xerobrometen des Rhein-stromgebiets schon wie Inseln im atlantischen, großklimatischen Bereich. Doch zeigt die *Narthecium*-Grenze, daß bestimmte atlantische

³⁾ Die Karte ist im Sechsfarbendruck (Format 7×50 cm) zum Preise von 1 RM. netto beim Verfasser erhältlich. In verkleinertem Maßstab und Schwarz-Weißdruck findet sie sich in Nr. 49, 50 und 51 der Literaturangabe.

Arten und Gesellschaftsgruppen auch noch dieses Inselgebiet mitsamt der Umgebung meiden. Das erkennt man noch besser an der Kartierung des nördlichen Teiles des Regierungsbezirks Aachen. Gibt doch die Grenze von *Myrica* zugleich die Grenze der euatlantischen nährstoffarmen Wassergesellschaften, abgesehen von einigen singulären Punkten, an. Die drei wichtigsten seien hier genannt:

1. Das Potameton *polygonifolii*¹⁾ mit den Charakterarten *Potamogeton polygonifolius*, *Isolepis fluitans*, *Elisma natans*, *Hypericum elodes* (*fluitans*), *Helosciadium inundatum*, *Sparganium minimum*, vielleicht auch *Malaxis*, ferner *Sphagnum cuspidatum*, *Drepanocladus fluitans* und *Cephalozia fluitans*. Von diesen bleiben im kontinentalen Gebiet nur noch die drei letztgenannten übrig. Ebenso wie die verarmten Mesobrometen und Querceto-Lithospermeten an der Grenze des euatlantischen Areals nur begrifflich klar gefaßt werden, wenn man sie auf die optimal entwickelten Assoziationsindividuen der optimal xerothermen Gebiete bezieht, so wird auch das in der Literatur genannte *Drepanocladetum fluitans* oder die „*Drepanocladus-fluitans-Cephalozia-fluitans*-Assoziation“ der kontinentaleren Gebiete am zweckmäßigsten als verarmte Ausbildungsform des Potameton *polygonifolii* des euatlantischen Gebiets aufgefaßt.

2. Die Gesellschaft des *Heleocharetum multicaulis* oder, wie es Allorge zuerst genannt hat, die Gesellschaft von *Heleocharis multicaulis* und *Carex rostrata*, mit den Charakterarten *Heleocharis multicaulis*, *Alisma ranunculoides*, *Hypericum elodes* (*terrestre*).

3. Das kaum noch irgendwo optimal entwickelte *Myricetum*, die euatlantische Subassoziation der im wesentlichen atlantischen Assoziation von *Aspidium thelypteris* und *Rhamnus frangula* (Allorge). Charakterarten sind: *Myrica gale*, *Osmunda regalis*, *Aspidium cristatum* und *Aspidium thelypteris*. Zum kontinentalen Gebiet hin verarmt auch das Gagelmoor sehr schnell und macht dem Grauweidenmoor Platz, in dem *Myrica gale* und oft auch *Osmunda regalis* fehlt. Nicht innere Gründe, sondern die mit rasender Geschwindigkeit fortschreitende Trockenlegung haben diese Gesellschaft fast vernichtet. Ihre Untersuchung erweist sich deshalb als besonders dringend.

Die euatlantischen Flachlandgesellschaften dringen noch in einer schmalen Zunge in die Kölner Bucht ein und folgen dabei deutlich den Flugsandgebieten; in höheren Lagen verarmen sie äußerst schnell.

Dagegen stoßen die atlantischen Moorgesellschaften, insbesondere das *Ericetum sphagnosum* mit seinen Charakterarten *Erica tetralix*, *Narthecium ossifragum*, *Juncus squarrosus*, *Scirpus caespitosus* und vielleicht auch *Sphagnum molluscum* und *Sphagnum molle* tiefer in das Land vor, wenn sie auch durchaus noch als euatlantisch anzusprechen sind. Außer dem atlantischen Flachland besiedelt das

¹⁾ Allorge hat diese Gesellschaft von *Scirpus fluitans* und *Potamogeton polygonifolius* zuerst beschrieben.

Ericetum noch in vorzüglicher Zusammensetzung auf der linken Rheinseite das hohe Venn, bruchstückartig die Schneifel, um dann ebenfalls bald zu verschwinden, abgesehen von einigen singulären Punkten. Doch steht eine genaue Untersuchung dieser Ausstrahlungen noch aus. Auf der rechten Rheinseite ist die Verbreitung entsprechend, solange es sich um die Luv-Seite der Gebirge handelt. Im großen und ganzen verläuft die Südgrenze von Südwesten nach Nordosten. Das von A. Schumacher im Ebbegebirge für Deutschland neu entdeckte Torfmoos, *Sphagnum strictum* Sull., scheint der Gesellschaft nahe zu stehen.

Die weiteste Verbreitung nach Süden zeigt die atlantische Gesellschaft der trockenen Ginsterheiden, das *Genisteto-Callunetum atlanticum*, in seinen verschiedenen Subassoziationen und Fazies. Die wichtigsten Charakterarten sind: *Erica cinerea*, *Lycop. odium clavatum*, *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*, *Galium saxatile* und *Cladonia*-Arten. Während die Verbreitung der euatlantischen Subassoziation, besonders gekennzeichnet durch die Differentialarten *Genista anglica* und *Erica tetralix*, fast mit der der Ericeten zusammenfällt, finden wir die subatlantische Subassoziation noch bis zu den Vogesen, im Schwarzwald und in kleineren Inseln selbst in Württemberg. Das montanatlantische Nardetum, das durch Mahd und Weide entsteht, ist als selbständige Assoziation und nicht als Subassoziation des *Genisteto-Callunetum-atlanticum* aufzufassen. Jedenfalls verdienen diese Nardeten, die sich fast in gleicher Zusammensetzung im Venn, im Hunsrück, den Vogesen und im Schwarzwald finden, eine eingehende Bearbeitung. Als atlantische Arten sind hierin außer den schon früher genannten des subatlantischen *Genisteto-Callunetums* vor allem zu nennen: *Centaurea nigra* und *Meum athamanticum*.

Der Verbreitung der trockenen Ginsterheiden entspricht die des azidiphilen atlantischen Eichen-Birkenwaldes mit *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*, *Melampyrum pratense* und weiteren Charakter- und Verbandscharakterarten.

Präalpine und nordische Arten spielen für die Gesamtgliederung des Gebietes eine weit geringere Rolle. Auf ihre Verbreitung und Zusammensetzung soll hier nicht näher eingegangen werden.

Eher verdienen noch einige mitteleuropäische Gesellschaften Erwähnung, wie z. B. das *Molinietum coeruleae* von Walokoch und das *Querceto-Betuletum medioeuropaeum* von Braun-Blanquet mit *Genista germanica*. Diese Gesellschaften machen nach den bisherigen Beobachtungen vor dem euatlantischen Gebiet Halt.

Wenn auch in den Zielen die einzuschlagenden Wege enthalten sind, so verdienen doch einige Punkte besonders hervorgehoben zu werden. Zunächst ist es notwendig, die bisherigen floristischen und pflanzengeographischen Forschungsergebnisse des gesamten Gebiets für die Pflanzensoziologie auszuwerten. Gelingt es doch meist schon nach den mit Fundortsangaben versehenen einzelnen Florenwerken das Vor-

handensein einer Gesellschaft für eine bestimmte Gegend vorherzusagen. Für das westlich angrenzende Gebiet sind die Florenwerke von De Wildeman und Durant, Flora von Belgien und Godron, Flora von Lothringen, wahre Fundgruben. Noch mehr gilt das von älteren vegetationskundlichen Arbeiten, die häufig durchaus soziologischen Charakter tragen. So ergeben z. B. die Verbreitungskärtchen einzelner Arten in den „Pflanzenstudien in den Mittelrheingebieten“ von Hoffmann (Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1867, 69, Gießen) ein Verbreitungsbild für die hessischen Gebiete, in denen xerotherme und atlantische Gesellschaften zu erwarten sind, wenn man die einzelnen Karten zu einer Karte vereinigt. Die „Häufungsstellen“ der xerothermen bzw. der atlantischen Arten lassen dann die gesuchten Areale erkennen.

Notwendig ist eine eingehende Kenntnis der gesamten pflanzensoziologischen Literatur, soweit sie auch nur irgendwie mit dem Rheinstromgebiet in Beziehung steht. Für Deutschland und Holland ist die ältere und jüngere Literatur vor kurzem von Tüxen und de Leeuw zusammengestellt worden.

Für das Rheinland ist eine genaue, möglichst lückenlose Kartierung der Arten mit kennzeichnender pflanzengeographischer Verbreitung anzustreben, ähnlich wie es in Süddeutschland durch Oltmanns für den Schwarzwald und durch Eichler, Gradmann und Meigen für Württemberg weitgehend durchgeführt worden ist.

An Hand von Literaturangaben, nach den mündlichen Mitteilungen der rheinischen Botaniker und Floristen⁴⁾ und auf Grund der eigenen Beobachtungen habe ich versucht, für eine Reihe atlantischer Arten Verbreitungskärtchen auszuführen, die zwar noch keine Lückenlosigkeit besitzen, wohl aber versuchen, die Verbreitungsgrenzen der einzelnen Arten mit Rücksicht auf ihren soziologischen Zusammenschluß klarer als in den bisher veröffentlichten Verbreitungskarten hervortreten zu lassen. Bei gemeinschaftlicher Arbeit und vollständiger Auswertung des schon vorhandenen Materials wird diese Grenzziehung in verhältnismäßig kurzer Zeit lückenlos und scharf durchgeführt sein können.

Bei den euatlantischen Arten kam es mir darauf an, herauszuholen, daß sie dem Regenschattengebiet der Erftmulde und ihrer Umgebung fehlen. Dabei sind bewußt vereinzelte und versprengte Vorkommen, die eine deutliche Artenverarmung der zugehörigen Gesellschaften zeigen, nicht in die Grenzlinien mit einbezogen worden. Offene Zeichen bedeuten verloren gegangene Fundorte. So können die versprengten Vorkommen von *Hypericum elodes* und *Potamogeton polygonifolius* in der Eifel, den Ardennen, im Hunsrück und endlich südlich von Frankfurt a. M. die „soziologische“ Grenzlinie, wenn ich so sagen darf, nicht verwischen (Karte 1). Das kommt noch klarer zur

⁴⁾ Insbesondere danke ich an dieser Stelle den Herren: H. Andres, P. Busch, N. Claessens, H. Höppner, E. Knorr, E. Kurtz, J. Lichtherz, H. Menke, Fr. Roth, A. Schumacher, K. Oberkirch, D. Wiemann und für Südlomburg A. de Wever.

Darstellung bei der Verbreitungskarte von *Alisma natans*, *Isolepis fluitans* und *Helosciadium inundatum*, die zur gleichen Gesellschaft gehören (Karte 2). Auch die Verbreitung von *Heleocharis multicaulis* und *Echinodorus ranunculoides* (Karte 3) weisen die gleiche soziologische Grenzlinie auf. Diese Grenzlinien stimmen sehr nahe mit der von *Myrica gale*, die nicht aus dem Flachland ins Hügelland hinaufsteigt, überein. Dagegen bleibt *Erica cinerea* noch weiter im nordwestlichen Flachland zurück, wohingegen *Narthecium ossifragum*, *Genista anglica* und *Erica tetralix*⁵⁾ robusteren Charakter besitzen. *Erica tetralix* dringt durchweg etwas weiter ins Land vor als *Genista anglica* (Karte 4).

Vom soziologischen Gesichtspunkte aus scheint mir eine genaue Kartierung von *Ilex aquifolium* ganz besonders für das Rheinland notwendig. Denn er ist durchaus nicht so lückenlos, wie es meist dargestellt wird, über das ganze Gebiet verteilt. Weiten, im Lee gelegenen Strecken fehlt er, und selbst in einem für ihn sonst günstigen Gebiet, wie es die Höhen um Aachen sind, meidet er fast durchweg die ungeschützten Osthänge. Das konnte auch an anderen Stellen eindeutig festgestellt werden.

Der subatlantische Charakter der Gebirge des südlichen Rheinstromgebiets wird u. a. durch die im nördlichen Gebiet weit reicher verbreitete *Digitalis purpurea* gut zur Anschauung gebracht. Doch selbst bei dieser Art halte ich eine genaue Kartierung auch im Rheinlande für angebracht.

Entsprechende Grenzlinien der xerothermen Arten sollen nur durch die Verbreitung von *Luzula forsteri*, *Aster linosyris* und *Aster amellus* für das Rheinland angedeutet werden (Karte 5), zumal die im Anfang gezeigten Verbreitungstabellen des Qerceto-Lithospermetums und des Xerobrometums die soziologische Stufung der xerothermen Arten schon erkennen ließen und diese Grenzlinien für Süddeutschland aus der Literatur bekannt sind.

Anlage von Dauerbeobachtungsflächen, Naturwaldzellen und Sicherung von Naturschutzgebieten mit pflanzensoziologischer Bedeutung werden für die weitere gründliche soziologische Durchforschung nicht zu entbehren sein.

Als vorbereitende Aufgabe der anzustrebenden pflanzensoziologischen Kartierung des Gebiets kann die Herstellung pflanzensoziologischer Profile betrachtet werden; sie zeigen ähnlich wie bei den geologischen Profilen längs einer Profillinie, die nach bestimmten Gesichtspunkten zu wählen ist, die einzelnen vorkommenden Assoziationen. Zwei Waldprofile aus dem Aachener Bezirk zeigen den Unterschied der Waldgesellschaften auf der Luv- und Lee-Seite der Gebirge. Das erste Profil geht von Orsbach bei Aachen in südöstlicher Richtung nach dem

⁵⁾ Die versprengten Vorkommen von *Genista anglica* und *Erica tetralix* bei Wadern, Süd-Condell, Merzig, Hochwaldrand (nach Andres) sind nicht in die Karte eingezeichnet.

Brachkopf im Venn auf der Luv-Seite. Bei Orsbach, auf tiefgründigem Kreidemergel stockend, findet sich bei 280 m Höhe und 800 mm Niederschlägen ein typischer Eichen-Hainbuchenwald; auf dem gleichen Kreidemergel des „Friedrich“ südwestlich von Aachen, bei 900 mm Niederschlägen, etwas über 300 m Höhe gelegen, stockt der Eichen-Hainbuchenwald in der feuchteren, durch *Stachys silvatica* ausgezeichneten Fazies. Die Feuersteinkuppe des „Friedrich“ trägt, soweit sie den Westwinden ausgesetzt ist, den hülsenreichen Eichenwald mit stattlichen Hülsen, wohingegen der Osthang teils auf Mergel, teils auf Lößlehm wieder die feuchtere Fazies des Eichen-Hainbuchenwaldes trägt. Die sich daran anschließenden Teile des Aachener Waldes bis zum Aussichtsturm, auf Sanden und Feuersteinschotter gelegen, tragen den Eichen-Birkenwald, während die 358 m hohe Kuppe des Aussichtsturmes auf Feuersteinschotter wieder vom hülsenreichen Eichen-Birkenwalde mit stattlichen Hülsen bedeckt ist. Hier betragen die jährlichen Niederschläge rd. 1000 mm. An den nach Südosten gelegenen Hängen bis zur Landesgrenze stellt sich wieder der Eichen-Birkenwald ein, und nur dort, wo ein eindringender Zipfel des Lößlehms die Profillinie schneidet, findet sich ein fragmentarischer Eichen-Hainbuchenwald, dem dann auf Sand und stark vertontem Lößlehm etwas unter 300 m und bei 900 mm Niederschlägen die feuchte *Molinia*-Fazies des Eichen-Birkenwaldes folgt. Diese findet sich weiter bei langsam ansteigenden Höhen und Niederschlägen, um nochmals auf gutem Lößlehm dem Eichen-Hainbuchenwalde in der trockenen *Stellaria holostea*-Fazies Platz zu machen. Das weitere Gebiet bis zum Brachkopf gehört dann dem Eichen-Birkenwalde, zumeist in der hülsenreichen Form an. Die waldfreien Stellen sind durchweg von Weidetriften bedeckt. Das gesamte Profil zeigt die beherrschende Stellung, die hier der hülsenreiche und hülsenarme Eichen-Birkenwald einnimmt.

Das zweite Profil vom Kermeter nach Brühl, im Regenschatten gelegen, zeigt ein durchaus anderes Bild. Bei 900 mm Niederschlägen stockt in der Höhe von 500 bis 400 m auf Schiefen und Grauwacken der herzynische Buchenwald, der am Talhang mit 700 mm Niederschlägen in der Höhe von 370 bis 300 m dem in die Täler tief eindringenden Eichen-Hainbuchenwalde Platz macht. Steigen wir weiter abwärts, so findet sich an der Grenze des Muschelkalks und Lößgebietes in der Höhe von 230 bis 200 m und den Niederschlägen von rd. 600 mm der Eichen-Hainbuchenwald auf Lößlehm. Dieser wird von jetzt ab bei Niederschlägen, die zwischen 600 und 650 mm Niederschlägen liegen, und in der Höhenlage von 150 bis 110 m nur dann im Lößgebiet vom trockenen Eichen-Hainbuchenwalde und vom Eichen-Birkenwalde abgelöst, wenn die Profillinie Kies- und Sandboden schneidet. Hülsenreiche Eichen-Birkenwälder sind im gesamten Profil nicht vorhanden. Die kultivierten Gebiete sind hier fast durchweg Ackerland. Ihre Ausdehnung ist in der Darstellung stark verkürzt, sonst würde die Waldarmut des Profils gegenüber dem ersten weit mehr ins Auge fallen.⁴⁾

⁴⁾ Diese Profillinien sind veröffentlicht in Nr. 51 der Literaturangabe.

Auch die Herstellung von Vegetationsbändern kann als vorbereitende Aufgabe für die gesamte pflanzensoziologische Kartierung des Gebietes betrachtet werden. Das Vegetationsband gibt in einer gewissen Breite längs eines Weges oder einer Profillinie die natürlichen Vegetationseinheiten an. Die Untersuchung aus dem Gebiet der Grauwacke und dem Kambrium bei Aachen soll kurz als Beispiel genannt werden. Das Gebiet liegt am Nordosthang des Vennabfalls und steigt auf der kurzen Strecke von Gürzenich bei Düren bis zum Forsthaus Jägerhaus bei Lammersdorf (Venn) von rd. 160 m bis 540 m auf einer Strecke von rd. 14 km. Das gesamte Gebiet beherrscht der Eichen-Birkenwald mit reichem Hülsenbestand auf A-G-Böden. Die weiten Täler tragen den Erlenwald oder würden ihn tragen; sie sind meist in Wiesen umgewandelt. Die Engtäler, meist stark anmoorig, sind die Fundstellen einer zu den Bruchwäldern gehörigen atlantischen Gesellschaft, die ich vorläufig als die Gesellschaft der Moorbirke und der Mooregge (*Carex elodes* syn. *levigata*) bezeichnen möchte, mit *Scutellaria minor* und Bruchwald-Begleitern. Die lehmigen Hänge tragen bis etwas über 300 m den Eichen-Hainbuchenwald. Oberhalb 300 m tritt dann schon mehrmals die Gesellschaft des *Ericetum sphagnosum* auf, dem letzten Vorposten hier nach Nordosten, und bis Forsthaus Jägerhaus stockt und stockte — ein großer Teil dieser Laubwälder ist in Fichten„monokulturen“ umgewandelt — in der Höhe von 500 m auf kambrischem Gestein weiterhin der Eichen-Birkenwald. Erst südlicher beginnt der klimatisch bedingte Buchenwald auf A-C-Böden.

Schon jetzt ist es aus den Literaturangaben möglich, die Wanderwege der xerothermen und atlantischen Arten im großen anzugeben. In der Reliefkarte des Rheinstromgebiets ist bei schräger Belichtung von Süd-Südosten versucht worden, nochmals die Bedeutung der Luv- und Lee-Seite für die Wanderstraßen der einzelnen Florenelemente, der subsarmatischen, der submediterranen und der atlantischen, herauszuholen. Außerdem sind die Grenzlinien der Euatlantiker erster und zweiter Ordnung, wie ich sie vorhin aufgezeigt habe, und des geschlossenen optimal-xerothermen Gebiets eingetragen. In den sonnigen hellen Lee-Gebieten, insbesondere den Steilhängen und den warmen Tälern, wandern die submediterranen und subsarmatischen, in den dunklen regentrüben Luvhängen die atlantischen.⁷⁾

Fügt man den bisherigen Ergebnissen über die Wanderwege auch noch die in den Floren angegebenen Fundorte und die Ergebnisse über die xerothermen und atlantischen Assoziationen zu, so ist es jetzt schon möglich, eine vorläufige Gliederung des Rheinstromgebiets in xerotherme Assoziationsgebiete I., II. und III. Ordnung durchzuführen (Karte 6). Das soll natürlich nicht heißen, daß dort nur xerotherme Gesellschaften zu finden seien. Für Süddeutschland konnte diese Linie durch die schriftlichen Mitteilungen von J. und M. Bartsch schärfer

⁷⁾ Für dieses Diapositiv wurde außer den Literaturangaben und den eigenen Untersuchungen besonders auch eine 1927 ausgeführte aber nicht veröffentlichte Kartendarstellung Braun-Blanquets benutzt.

als zuerst gezogen werden. Zu den xerothermen Gebieten I. Ordnung, d. h. den optimalsten im Rheinstromgebiet, gehören: Oberelsaß, Kaiserstuhl, Hegau u. a. Teile Südschwabens; ferner die Mainzer Sande, das Mittelrheingebiet, Täler der Maas, der Mosel und der Nahe. Sie sind gekennzeichnet durch eine besonders hohe Zahl xerothermer Arten, wie ein Einblick in die Tabelle des Querceto-Lithospermetums und die Tabelle des Xerobrometums ergibt. Zu den xerothermen Gebieten II. Ordnung sind vorläufig zu zählen: Teile des schwäbischen und fränkischen Juras, die Pfalzgebiete des Mains, die des Neckars und Teile des Taunus. Zuletzt schließen sich die xerothermen Gebiete III. Ordnung an, in denen die Arten der wichtigsten xerothermen Gesellschaften eine starke Abnahme erfahren, wenn auch die Gesellschaften als solche noch vorhanden sind. Hierzu gehören insbesondere der Kraishgau und die Kalkgebiete der Nordeifel; aber auch noch andere Gebiete werden bei genauer Durcharbeitung hierzu zu stellen sein.

Entsprechend können wir von einem euatlantischen Gebiet I. Ordnung sprechen, der Heimat der euatlantischen Sumpfgesellschaften, einem euatlantischen Gebiet II. Ordnung, in dem sich auch die im ersten Gebiet heimischen Ericeten und das Genisteto-Callunetum euatlanticum noch wohl fühlen, und zuletzt das III. subatlantische Gebiet u. a. gut gekennzeichnet durch die noch weiter nach Süden vordringenden subatlantischen Genisteto-Callunetum. Die über diese Karte als durchsichtige Pause im gleichen Maßstabe ausgebreitete Karte der Kontinentalität im Rheinstromgebiet nach Schrepfer zeigt mit der pflanzensoziologischen Gliederung manche gute Übereinstimmung (Karte 7). So zeigen die Linien des Kontinentalitätsgrades 17,5 Prozent und 20 Prozent die gleiche Gesamt-richtung wie die kontinuierlichen Grenzlinien der Atlantiker; zwar gibt sich in der klimatischen Darstellung nicht die in der soziologischen Gliederung deutlich vorhandene Auswirkung der Kölner Bucht zu erkennen. Bei den Linien höherer Kontinentalitätsgrade tritt die Korrelation zwischen den beiden Größen (soziologische Grenzlinie und Kontinentalität) noch klarer hervor. Ganz besonders gilt das für die Gradlinie 27%, die sich fast mit der kontinuierlichen Grenzlinie des xerothermen Areals I. Ordnung deckt. Dagegen heben sich die warmen Hänge des Mosel-, Nahe- und Rheintales in der klimatischen Darstellung nicht heraus. Handelt es sich ja in diesem insulären Gebiet um mikroklimatisch bevorzugte Lagen, die in dem „weitmaschigen“ Netz der Beobachtungsstationen nicht in die Erscheinung treten können. Gibt es doch z. B. in dem erläuternden Text zur Temperaturkarte des Rheinstromgebietes von Polis von Trier aus bis zur Moselmündung keine Temperaturstation mehr. In dem insulären atlantischen Gebiet des Schwarzwaldes ist die Korrelation deutlich.

Was die Böden nördlich der Mosel und der Lahn anbetrifft, so fällt die Südgrenze der Euatlantiker fast zusammen mit der Grenze der schwach podsolierten atlantischen Böden (vergl. Braun-Blanquet: Pflanzensoziologie S. 215); das Gebiet der Euatlantiker II. Ord-

nung ist besonders reich an Gleyböden, und die selbst dort vorhandenen A-C-Böden neigen häufig zur Gleybildung. Es ist das Übergangsgebiet zu den übrigen südlich dieser Grenzlinie sich anschließenden „Braunerden“.

Was die Wälder und Gebüsche anbelangt, so finden sich im euatlantischen Gebiet I. Ordnung im Flachland außer dem Gagelmoor noch der acidiphile atlantische Eichen-Birkenwald, auch mit *Ilex*; doch die optimalste Entwicklung des Eichen-Birkenwaldes mit reichen *Ilex*beständen, zwar auf einem A-G-Horizont, finden wir an der Luv-Seite des euatlantischen Gebiets II. Ordnung in der Höhenlage von 300 bis 400 m, ja auf kambrischen Böden und tonig verwitternden Grauwacken bis über 600 m. Für die westlichen Gebiete bis zum Venn hin muß auch noch die vorhin genannte „Gesellschaft der Moorbirke und Mooregge“ erwähnt werden. Ausklingend findet sich diese Gesellschaft noch in der Schneifel. Weitere Untersuchungen müssen noch zeigen, ob sie als Variation der vorhin genannten Gesellschaft von *Aspidium thelypteris* und *Rhamnus frangula* aufzufassen ist. Sonst bedeckt über 400 m der atlantisch angehauchte Rotbuchenwald, der in seiner optimalen Entwicklung mittlere Feuchtigkeitswerte liebt, die Böden. — Für Süddeutschland kommen noch die natürlichen Fichtenwälder und die Tannen- und Tannen-Buchenwälder hinzu.

Die xerothermen Gebiete sind besonders durch die Abstufungen des allmählich nach Norden hin ausklingenden basiphilen Eichenwaldes ausgezeichnet, aber auch durch das Vorkommen des azidiphilen, insbesondere durch *Genista germanica* gekennzeichneten medioeuropäischen Eichen-Birkenwaldes, der sich auch in den schraffurfreien Flächen vorfindet.

In den auf niederen Lagen, meist bis 400 m, beschränkten, aber über das ganze Gebiet verteilten Eichen-Hainbuchenwäldern spiegeln sich die jeweiligen Florenelemente des betreffenden Gebietes wieder.

Wie schon vorhin betont wurde, haben die xerothermen Waldgesellschaften dem menschlichen Einfluß, insbesondere dem Kahlschlag und der Niederwaldwirtschaft, eine Vergrößerung ihres Areals, ja sogar ihr Vorkommen zu danken.

Diese vorläufige Darstellung der Gliederung des Rheinstromgebiets von Basel bis Emmerich in Assoziationsgebiete xerothermer und atlantischer Tönung verschiedener Ordnungen, durch die auch die übrigen Assoziationen schärfer gefaßt werden können, kann und will das anzustrebende Ziel nur andeuten. Zweierlei aber zeigt sie jetzt schon gewiß:

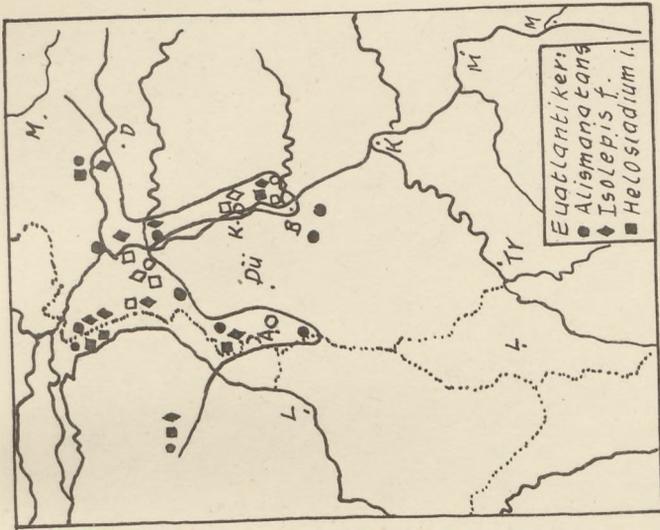
1. Das Rheinstromgebiet zwischen Basel und Emmerich weist wohl eine Verzahnung der xerothermen und atlantischen Gesellschaften auf, aber keine Vermischung.
2. Eine erfolgreiche pflanzensoziologische Untersuchung ist nur dann gewährleistet, wenn die Ergebnisse eines kleineren Teilgebiets auf die Optimalgebiete bezogen und an diesen gemessen werden.

Literaturverzeichnis.

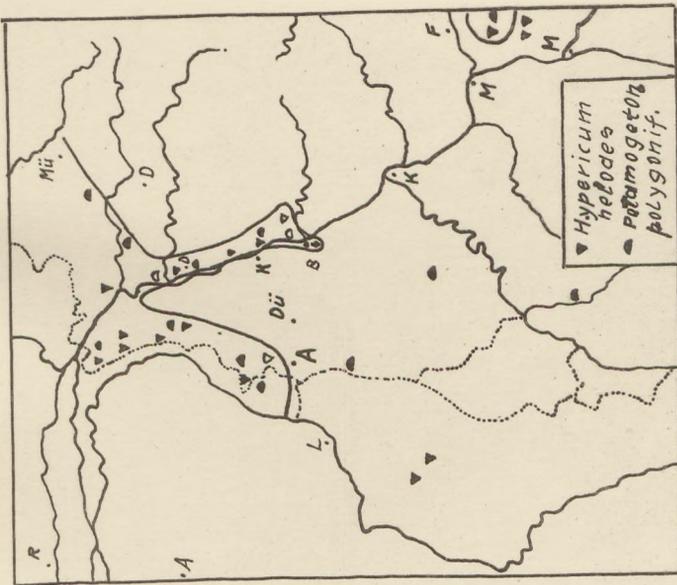
1. Allorge, P.: Les associations végétales du Vexin français. — Thèses Fac. des Sc. Paris. — Nemours 1922.
2. Andres, H.: Flora des mittelhheinischen Berglandes. — Wittlich 1920.
3. Andres, H.: *Primula columnae* Ten. in der Rheinprovinz. (Rep. Spec. nov. XXXV, 1933).
4. Bartsch, J.: Die Pflanzenwelt im Hegau und nordwestlichen Bodenseegebiete. — Schr. Ver. f. Gesch. d. Bodensees u. Umgebung. — Überlingen 1925.
5. Bartsch, J. u. M.: Buche, Tanne und Fichte im Schwarzwald und den Südvogesen. — Verb. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, Berlin 1919.
6. Bartsch, J. u. M.: Die pflanzensoziologische Bedeutung des Kraischgaus. — Zeitschrift für Botanik 1930. 23.
7. Bertsch, K.: Steppenheidepflanzen in Oberschwaben. — Veröff. d. Staatl. Stelle f. Natursch. beim Württ. Landesamt f. Denkmalpflege, Stuttgart 1928.
8. Bertsch, K.: Flora von Württemberg, 1933.
9. Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie, Berlin 1928.
10. Braun-Blanquet, J.: Über die pflanzengeogr. Elemente Westdeutschlands. — Der Naturforscher V, Berlin 1928.
11. Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologische Betrachtungen in der Nordeifel. — Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westphalens, Bonn 1929.
12. Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologisch-pflanzengeographische Studien in Südwestdeutschland. — Beitr. z. Naturdenkmalpflege XIV, Berlin 1931
13. Braun-Blanquet, J.: Zur Vegetation der oberrhein. Kalkhügel. Beitr. z. Naturdenkmalpflege, XIV, 3. Berlin 1931.
14. Diels, L.: Beitr. z. Kenntnis des mesophilen Sommerwaldes in Mitteleuropa. — Veröff. d. geobot. Inst. Rübel in Zürich, Schröter-Festschr. — Zürich 25.
15. Dosch, L., Scriba, J.: Flora des Großherzogtums Hessen. 1878.
16. Drude, O.: Der hercynische Florenbezirk. — Leipzig 1902.
Durand (s. Wildeman).
17. Eichler, J., Gradmann, R., u. Meigen, W.: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. — Stuttgart 1905—1926.
18. Faber, A.: Pflanzensoziologische Untersuchungen in Süddeutschland. Über Waldgesellschaften in Württemberg. — Bibliotheca Botanica 108. Stuttgart 1933.
19. Faber, A.: Pflanzensoziologische Untersuchungen in Württembergischen Hardten. — Veröff. Staatl. f. Natursch. b. Württ. Landesamt f. Denkmalpflege. X. — Stuttgart 1934.
20. Feucht, O.: Die schwäbische Alb, in: Karsten und Schenk. Vegetationsbilder, Reise 7, Jena 09.
Flöbner (siehe Kästner).
21. Förster, A.: Flora excursoria d. Reg.-Bez. Aachen sowie der angrenzenden Gebiete der belg. und holl. Provinz Limburg. — 1878.
Gams (siehe Troll).
22. Godron, R.: Flore d. Lorraine. — 1859.
23. Hartmann, F. K.: Zur soziologisch-ökologischen Charakteristik der Waldbestände Norddeutschlands. — Silva 21 u. 22. Berlin 1933 u. 34.
24. Hoffmann, H., Pflanzenstudien in den Mittelrheingebenden. Berichte der oberhess. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde. — Gießen 1867 u. 69.
25. Höppner H.: Hydrobiol. Unters. an niederrhein. Gewässern. III. Die Phanerogamen-Flora der Seen des unteren Niederrheins. — Archiv f. Hydrobiologie, XVII. — Stuttgart 1925.
26. Höppner, H. u. Preuß, H.: Flora des westfälisch-rhein. Industriegebietes unter Einschluß der rhein. Bucht. — 1926.
27. IBler, E.: Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. — Colmar 1927.
28. Kästner u. Flöbner: Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore. — Veröff. Landesver. Sächs. Heimatsch. z. Erforschung der Pflanzenges. d. Freistaates Sachsen u. d. angrenzenden Naturgebiete, Dresden 1933.

29. Koernicke, M. u. Roth, F.: Eifel und Venn. — Vegetationsbilder, herausgegeben von Karsten u. Schenk. 5. Reihe, Heft 1 u. 2. — Jena 1907.
30. Kraus, G.: Wellenkalkwälder. — Verh. Phys.-Med. Ges. Würzburg, N. F. 40.
31. Kreh, W.: Neue Glieder der Stuttgarter Pflanzenwelt, Ver. f. vaterl. Naturk. Württemberg 84, 1928.
32. Kreh, W. u. Schaaf, G.: Neue Glieder der Stuttgarter Pflanzenwelt, II, Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 87, 1931.
33. K ü m m e l, K.: Pflanzensoziologische Untersuchungen im Mainzer Sand. — Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, 82. — 1933.
34. Lauterborn, E.: Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstromes I—III. — Heidelberg 1916—1918. — Sitzungsber. Heid. Ak. d. Wiss., Abt. Biol. Wiss. 1916—1918.
35. Lejeune, A. Seb.: Flore de Spa. — Liège 1811.
Meigen (siehe Eichler).
36. Menke, H. u. Wiemann, D.: Neue Methoden zur Untersuchung von Erdboden und Wasser im Zusammenhang mit Pflanzengesellschaften im Nahe- und Rheingebiet. Verh. Naturkist. Ver. Preuß. Rheinlande u. Westf., 89, Bonn 1933.
37. Neuberger, J.: Schulflora von Baden. — 1925.
38. Oltmanns, F.: Das Pflanzenleben des Schwarzwaldes. — Freiburg i. Breisg., 1922; — 2. Aufl. 1926.
39. Polis, P.: Erklärungen zur Temperaturkarte des Rheinstromgebiets. — 1928.
40. Polis, R.: Erklärungen zur Niederschlagskarte des Rheinstromgebiets. — 1928..
Preuß (siehe Höppner).
Roth (siehe Körnicke).
41. Schmithüsen, J.: Vegetationskundliche Studien im Niederwald des linksrhein. Schiefergebirges. — Tharandter Forstl. Jahrb. 1934.
42. Schmithüsen, J.: Über die pflanzensoziol. Untersuchungen von Wirtschaftswäldern. — Der deutsche Forstwirt, XVII. Berlin 1935.
43. Schoenichen, W.: Deutsche Waldbäume und Waldtypen. — Jena 1933.
44. Schumacher, A.: Die *Sphagnum*-Moore der Wahner Heide. — Verh. Naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 88. — Bonn 1932.
45. Schumacher, A.: Vegetationsskizze der Moore im Immerkopfggebiet, I und II. — Nachrichtenbl. der Oberberg. Arbeitsgem. f. Naturwiss. Heimatforsch. 3 und 4, Gummersbach-Waldbröl 1932/33.
46. Schumacher, A.: *Sphagnum strictum* Sull. ein neues Torfmoos für Deutschland. — Sitzungsber. f. Naturhist. Ver. f. preuß. Rheinl. u. Westf. Bonn 1934.
47. Schrepfer, H.: Über die Kontinentalität des deutschen Klimas. (Mit Karte.) — Petermanns geogr. Mitt. 1925.
48. Schwickerath, M.: Das Gangelter Bruch. — Die Natur am Niederrhein, VI. — Krefeld 1930.
49. Schwickerath, M.: Die Vegetation der Kalktriften (Bromion erecti-Verband) des nördl. Westdeutschland. — Engl. Bot. Jahrb., 45, 1932.
50. Schwickerath, M.: Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördl. Westdeutschland. — Aachener Beitr. z. Heimatkunde, XIII, Aachen 33.
51. Schwickerath, M.: Die Waldgesellschaften des Reg.-Bez. Aachen unter Berücksichtigung des anschließenden linksrhein. Rheinlands. — Silva 22, 1934
52. Sleumer, H.: Die Pflanzenwelt des Kaiserstuhls. In: Der Kaiserstuhl, herausgeg. v. Bad. Landesverein f. Naturkunde u. Naturschutz. — Freiburg i. Br. 1933. (Erweiterte Ausgabe: Fedde, Reg.-Beitr. LXXVII).
53. Stremme, H. und Schlacht, K.: Über Steppenböden des Rheinlandes. — Chem. der Erde III. Jena 1928.
54. Troll, K.: Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas. — Freie Wege vergleichender Erdkunde. Festgabe Erich v. Drygalski z. 60. Geburtstag. — München und Berlin 1925.

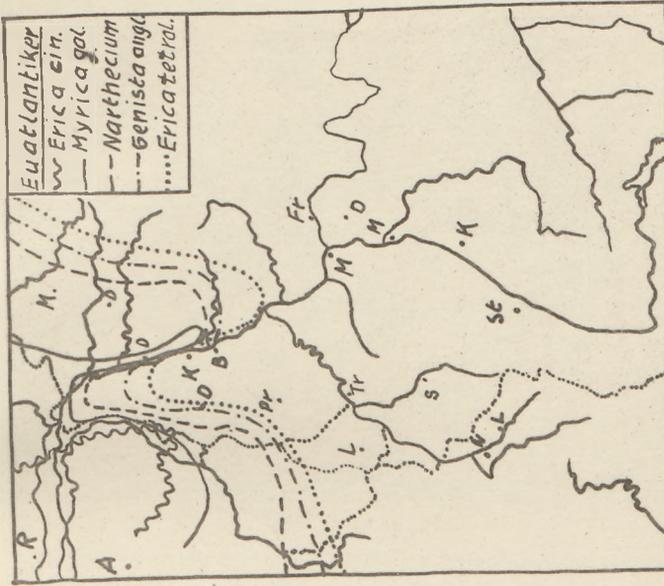
55. Troll, K. u. Gams, H.: Pflanzenwelt und Vorbedingungen der Pflanzenwirtschaft. In: Haushofer, K.: Der Rhein, sein Lebensraum, sein Schicksal. — Berlin-Grunewald 1931.
 56. Tüxen, R.: Über einige nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung. — Jahrb. Geogr. Ges. Hannover 1929. — Hannover 1930.
 57. Tüxen, R.: Pflanzensoziologische Beobachtungen im Feldbergmassiv. — Beitr. z. Naturdenkmalpflege, XIV. Neudamm und Berlin 1931.
 58. Tüxen, R.: Klimaxprobleme des nw-europäischen Festlandes. — Nederl. Kruidk. Arch. 43. Amsterdam 1933.
 59. Tüxen, R. u. Leeuw, W. C. de: Bibliographia Phytosociologica. — Fasc. 1 u. 2, Germania et Nederlanda. — Hannover 1935.
 60. Volk, O. H.: Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrhein. Tiefebene. — Ztschr. f. Bot. XXIV, Jena 1931.
 61. Walter, H., Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. — Jena 1927.
 62. Werth, R.: Klima- und Vegetationsgliederung in Deutschland. — Mitteil. Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. 1927.
 63. De Wever, A.: Wildgroeiende planten in Zuid-Limburg. — Meded. Natuurh. Genootsch. Limburg 1911/1918.
 64. De Wildeman u. Durand: Flora von Belgien.
 65. Wirtgen, Ph.: Die Vegetation der hohen und vulkanischen Eifel. — Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinland u. Westf., XXII. Bonn 1865.
-



Karte 2.

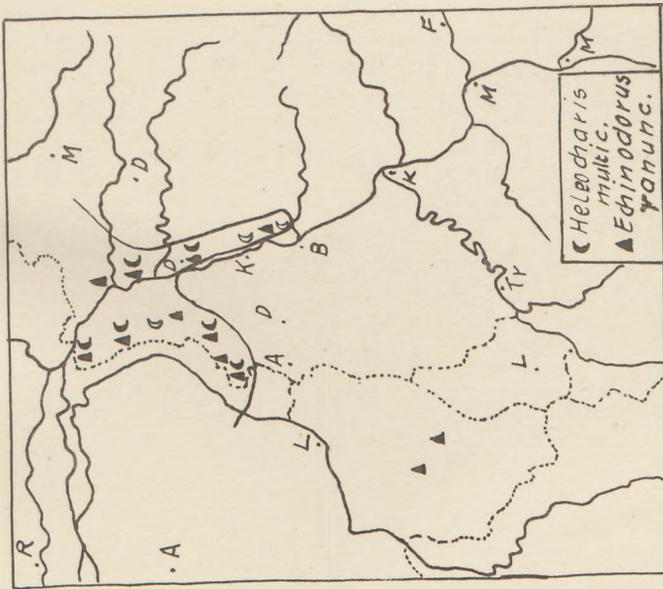


Karte 1.



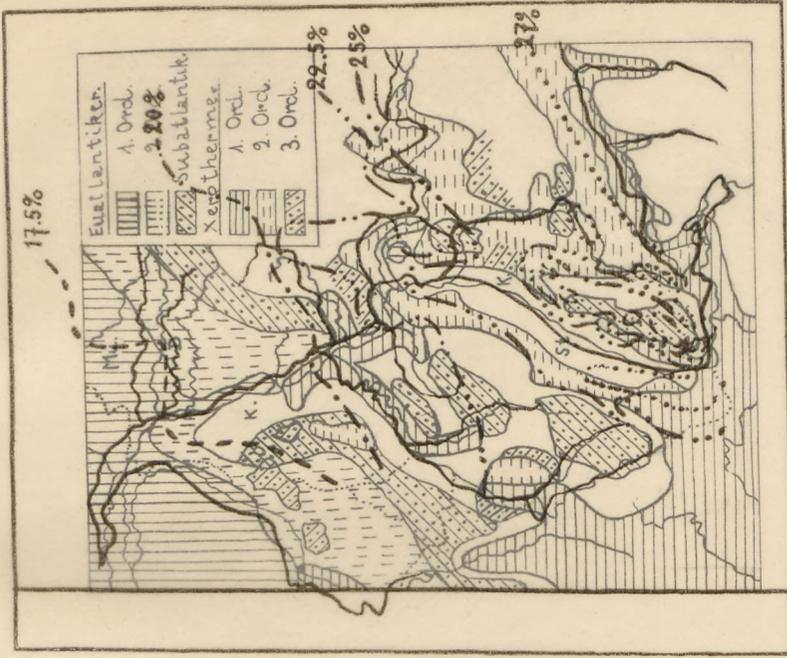
Karte 4.

Die versprengten Vorkommen von *Genista anglica* und *Erica tetralix* bei Wadern, Südkonzel, Merzig, Hochwaldrand (nach Andres) und Landshut bei Kaiserslautern (nach Firbas) sind nicht eingezeichnet.



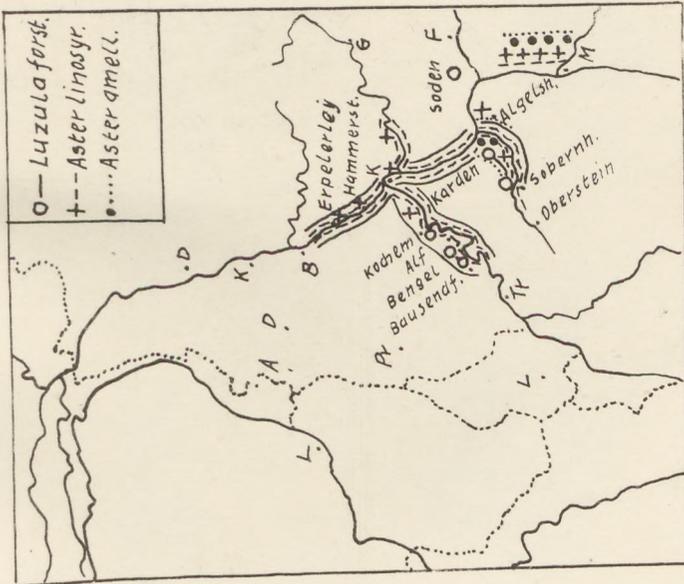
Karte 3.

Die Grade der Kontinentalität im Rheinstromgebiet.
(nach Schrepfer)



Karte 6

Versuch einer Gliederung des Rheinstromgebiets
in atlantische und xerotherme Gebiete
1., 2., und 3. Ordnung.



Karte 5.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Repertorium specierum novarum regni vegetabilis](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [BH_86](#)

Autor(en)/Author(s): Schwickerath Matthias

Artikel/Article: [Ziele und Wege der pflanzen- soziologischen Forschung im Rheinstromgebiet von Basel bis Emmerich 41-59](#)