

Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel.

Versuch einer pflanzensoziologischen Monographie des Sand- und Salzsteppengebietes östlich vom Neusiedler See.

II.

A) Allgemeines.

B) Die Gesellschaften der Sandsukzession.

Von

Dr. Hugo Bojko, Wien.

(Mit 13 Abbildungen im Text.)

Inhaltsübersicht.

| | Seite |
|--|-------|
| Einleitung | 602 |
| A. Allgemeines: | |
| 1. Kap.: Geographisch-geologische Übersicht | 605 |
| 2. Kap.: Geschichte | 607 |
| Es wird unter Beweis gestellt, daß das untersuchte Gebiet aus strategischen Gründen bis zur zweiten deutschen Kolonisationsperiode ackerbaulich nur ganz wenig bewirtschaftet wurde und daher zu den ursprünglichsten Gebieten Mitteleuropas gehört. | |
| 3. Kap.: Klima | 609 |
| 1. Temperaturen | 610 |
| 2. Niederschläge, Kurve der Seespiegelschwankungen (Abb. 1), Verdunstungsintensität, Bewölkung (Abb. 2) | 611 |
| 3. Windverhältnisse (Abb. 3) | 613 |
| 4. Regenkarte (Abb. 4), floristische Klimazeiger (Abb. 5) | 614 |
| Es wird die Annahme, daß das Gebiet zu den extremsten Trockengebieten Mitteleuropas gehört und die Einzeichnung einer hypothetischen 500-mm-Isohyete in die Regenkarte begründet. | |
| B. Die Gesellschaften der Sandsukzession: | |
| 1. Kap.: Die Initialphasen | 618 |
| Verbreitung | 618 |
| Ökologische Faktoren | 619 |
| 1. Trockenheit | 620 |
| 2. Bodentemperaturen, Temperaturprofile in verschiedenen Gesellschaften (Abb. 6), Temperaturverlaufskurve im | |

| | Seite |
|--|-------|
| offenen Potentilletum arenariae (Abb. 7), „rote“ Gesellschaften | 620 |
| 3. Beweglichkeit des Flugsandes | 628 |
| 4. Nährstoffgehalt | 630 |
| Das <i>Brometum tectorum</i> | 630 |
| Assoziationstabelle und deren Besprechung, Jahreszeitenaspekt, Berechnung der Gruppenpräsenz. | |
| 2. Kap.: Übergangsstadien | 638 |
| 1. <i>Tortula ruralis-Sedum</i> -Gesellschaft | 638 |
| 2. Ruderal beeinflusste Variante mit <i>Portulacca oleracea</i> | 643 |
| <i>Saxifraga tridactylites</i> -Variante | 644 |
| 3. <i>Poa bulbosa</i> -Bestand | 644 |
| 4. <i>Carex stenophylla</i> -Bestand | 646 |
| 5. <i>Equisetum ramosissimi</i> | 646 |
| 6. <i>Holoschoenetum vulgaris</i> | 651 |
| 3. Kap.: <i>Potentilletum arenariae</i> : Bedeutung der Gesellschaft innerhalb der Sukzession; Anwachsen der Artenzahl; Artenstandsbewegung; Konstanztabelle aller Arten in den verschiedenen Gesellschaften der Sukzession; Assoziationstabelle des <i>Potentilletum arenariae</i> ; Gruppenpräsenz; Besprechung der Tabellen | 651 |
| Wiesensteppen | 664 |
| 4. Kap.: <i>Cynodontetum</i> | 665 |
| 5. Kap.: <i>Festucetum pseudovinae</i> : Verbreitung; Farbenaspekt; Assoziationstabelle; Gruppenpräsenz; Besprechung der Tabellen; Vergleich mit ähnlichen Gesellschaften anderer Gebiete | 675 |
| Anhang zu den Gesellschaften der Sandsukzession: 6., 7. und 8. Kapitel. | |
| 6. Kap.: Biotisch beeinflusste Gesellschaften | 689 |
| 1. Hexenringe: Soziologische Aufnahmen der einzelnen Gürtel, Schema (Abb. 9), Altersbestimmung | 690 |
| 2. Hutweiden: Soziologische Aufnahmen und Besprechung, Abhängigkeit vom Grundwasser, Meliorierungsversuche | 695 |
| 3. Gänseweiden: | 698 |
| 7. Kap.: <i>Ruderalia</i> : Dorfruderalplätze, Heckenunterwuchs, Ackerraine, Wegränder, hygrophile ruderale Gesellschaften, Dach- und Mauerflora | 699 |
| 8. Kap.: Kulturen. | 706 |
| 1. Weinbau: Verhältnis zum Grundwasser (Abb. 10) | 706 |
| 2. Feldbau | 707 |
| 3. Obstkultur, Hackbau und Bauerngärten | 708 |
| 4. Brachfelder (<i>Stachyetum annuae</i>) und <i>Segetalia</i> | 710 |
| 5. Baumpflanzungen und Alleen: | |
| a) <i>Populus</i> - und <i>Robinia</i> -Gehölze | 712 |
| b) <i>Pinus nigra</i> -Bestände | 714 |
| c) Alleen und sonstige Baumpflanzungen | 716 |
| 9. Kap.: Die Sukzession der Sandgesellschaften | 717 |
| 1. Statistische Methoden | 718 |
| a) Artenzahl, graphische Darstellung der Artenstandsbewegung (Abb. 11) | 719 |

| | Seite |
|--|-------|
| b) Biologische Spektren | 719 |
| Es wird ein neuer Begriff, das „biologische Stetigkeitsspektrum“ eingeführt und dem Raunkiärschen gegenübergestellt. — Vergleich mit den biologischen Spektren ähnlicher Gesellschaften anderer Gebiete. | |
| c) Der generische Koeffizient | 724 |
| d) Der Familienkoeffizient | 726 |
| e) Der Gemeinschaftskoeffizient | 727 |
| f) Die Gruppenpräsenz | 728 |
| 2. Das Sukzessionsschema (Abb. 12) | 729 |
| 10. Kap.: Die Degeneration | 731 |
| 1. Übersandung | 732 |
| 2. Wagenspuren | 732 |
| 3. Aufackern | 733 |
| 4. Haustiere als Degenerationsursache | 734 |
| 5. Deflation | 734 |
| Degenerationsschema (Abb. 13) | 735 |
| 11. Kap.: Die Steppe als Klimaxstadium: | 736 |
| Vergleich mit der Parndorfer Terrasse | 736 |
| Assoziationstabelle der Eichenmischwälder auf der Parndorfer Terrasse | 738 |
| Besprechung und Vergleich, Einfluß der Ausschaltung der Beweidung (Das <i>Poetum angustifoliae</i>). | 740 |
| Zusammenstellung der Prämissen des Schlusses, daß das untersuchte Gebiet ein Steppenklima besitzt und daß als Klimaxgesellschaft das <i>Festucetum pseudovinae</i> bzw. das <i>Stipetum pennatae</i> anzusehen ist | 741 |
| Skalen und Abkürzungen | 742 |
| Schriftenverzeichnis | 744 |

Einleitung.

Als ich das erstmal mit Professor G i n z b e r g e r im Jahre 1929 das Neusiedler Seegebiet besuchte, war der Eindruck, den die für Mitteleuropa so ungewöhnlichen Vegetationsverhältnisse auf mich machten, bereits so stark, daß ich sofort beschloß, mich eingehendst dem Studium der Halophytengesellschaften zu widmen. Bei den häufigen Exkursionen, die ich von da ab unternahm, erweiterte sich die Problemstellung immer mehr, indem sie auch die übrigen Gesellschaften in die Untersuchung einbezog, so daß ich es heute wagen darf, diesen Versuch einer pflanzensoziologischen Monographie des Seewinkels der botanischen Öffentlichkeit zu übergeben.

Einige Teiluntersuchungen und eine vorläufige Übersicht über die Gesellschaftsverhältnisse wurden vom Verfasser bereits früher veröffentlicht und sind im Schriftenverzeichnis angegeben. Außer diesen kleinen Arbeiten über dieses so interessante Gebiet sind botanischerseits nur floristische Notizen und eingestreute Nebenbemerkungen in verschiedenen Florenwerken vorhanden.

Das relativ große Schriftenverzeichnis bezieht sich daher fast nur auf analoge Probleme, Gesellschaften usw. aus anderen Gebieten oder auf Arbeiten allgemeiner Natur.

Das Vorhaben, die ganze Arbeit auf einmal in Druck zu legen, scheiterte an den tristen materiellen Verhältnissen, und es ist daher geplant, die Monographie in folgenden Abschnitten erscheinen zu lassen:

- I. Die pflanzensoziologische Karte. Sie ist im Maßstab von 1 : 25 000 für das Gebiet zwischen Podersdorf und dem Sandeck (südwestlich von Illmitz) und 1 : 75 000 für das gesamte Gebiet gehalten.
Für den logischen Aufbau wäre es wohl entsprechender, wenn sie den Abschluß bilden würde, doch wird sie, da sie als Abhandlung der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, Wien im Rahmen der pflanzengeographischen Kartographierung Österreichs erscheint, vermutlich früher als die Textabschnitte den Druck verlassen können. Ihr sind außer den dazugehörigen Erläuterungen auch die graphischen Darstellungen angeschlossen, die das Verhältnis fast aller Gesellschaften und von zirka 300 Einzelarten zum Grundwasserspiegel wiedergeben.
- II. Die Sandgesellschaften und deren Sukzessionen. Es ist dies der vorliegende Abschnitt, dem auch die allgemeinen Kapitel als Teil A angeschlossen sind.
- III. Die halophilen und hygrophilen Gesellschaften. Diesem Abschnitt sollen auch die photographischen Aufnahmen als Beilage angeschlossen werden, da die meisten sich auf diese Gesellschaften beziehen.
- IV. Die Bodenuntersuchungen. (Autoren: Dr. Elisabeth Bojko, Dr. Hugo Bojko und Ingenieur Rudolf Dietz.)
- V. Eine ökologische Florenliste des ganzen Gebietes.

Geplant sind ferner pollenanalytische Untersuchungen des Hansäg, die bei dessen ziemlich mächtigen Torfschichten eine Aufhellung des historischen Entwicklungsganges innerhalb der Kleinen ungarischen Tiefebene erwarten lassen. Die Bemühungen des Verfassers, auch solche Probleme, die ihm selbst ferner liegen, einer Untersuchung zuzuführen, haben zum Teil bereits Erfolge gezeitigt. So wurden bodenbakteriologische Arbeiten von Dr. Hans Wenzl (81) in Angriff genommen und auch zoologische Untersuchungen von seiten des I. Zoologischen Institutes der Wiener Universität¹⁾ sind im Gange. Eine große Lücke klafft vorläufig noch infolge der Vernachlässigung der algologischen Verhältnisse. Vielleicht ist hier die angestrebte Gründung einer biologischen Station, der eine meteorologische anzugliedern wäre, geeignet, diesem Mangel abzuhelpen. Jedenfalls wäre es wünschenswert,

¹⁾ Unter der Leitung von Prof. Paul Krüger.

wenn die vom Verfasser begonnenen Arbeiten zu einer gründlichen, nicht nur botanischen Erforschung der ganzen Neusiedler Seeumgebung führen würden, die nach den verschiedensten Richtungen hin Resultate von allgemeiner Bedeutung erhoffen lassen. Wie wichtig alle diese Arbeiten gerade jetzt sind, da die Frage einer Neusiedler Seeregulierung aktuell geworden ist, muß ja dem wissenschaftlichen Leser nicht erst begründet werden.

Die eigenen Untersuchungen wurden im Verlaufe der letzten fünf Vegetationsperioden derart durchgeführt, daß ich in Zeitabständen von höchstens drei Wochen, meist aber allwöchentlich zwei- bis dreitägige Exkursionen unternahm, wobei für die kartographischen Aufnahmen gewöhnlich ein Motorrad oder ein Bauernwagen zu Hilfe genommen werden mußte, um beim Wechseln des Standplatzes möglichst wenig Zeit zu verlieren.

Von fast allen Gesellschaften wurden mehrere Bodenproben (Profile) entnommen, deren Transport ebenfalls ohne Gefährd nicht möglich gewesen wäre. Die qualitativen und quantitativen Analysen der vielen Hunderte von Erdproben wurden fast allein von meiner Frau, Dr. E l i s a b e t h B o j k o , in unermüdlicher, anderthalbjähriger Arbeit durchgeführt. Zu besonderem Danke bin ich auch Herrn Ingenieur D i e t z von der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt Wien verpflichtet, der die chemisch-wissenschaftliche Methodik für die Bodenanalyse zum Teil selbst ausarbeitete und die notwendigen Anleitungen gab.

Die pflanzensoziologische Methodik richtete sich im allgemeinen nach der von B r a u n - B l a n q u e t. Manche methodologischen Abweichungen und Neuerungen sind als solche in der Arbeit hervorgehoben. Die Skalen selbst sind durchweg jene von B r a u n - B l a n q u e t und diesem Abschnitt am Schlusse beigefügt (S. 742). Die Nomenklatur richtet sich im allgemeinen nach F r i t s c h, Exkursionsflora, III. Aufl., 1922. Dankenswerterweise wurde die Bestimmung sämtlicher im Gebiete gesammelter Pilze von Prof. L o h w a g, Wien, die der Moose von Prof. S c h i f f n e r, Wien, und die der *Thymus*arten von Reg.-Rat R o n n i g e r, Wien, durchgeführt.

Ich kann diese Arbeit nicht abschließen, ohne meines großen Lehrers Richard Wettstein zu gedenken, der bis zu seinem zu früh erfolgten Tode stets an dem Fortgang meiner Untersuchungen lebhaftes Interesse nahm. Auch einem zweiten Toten kann ich meinen Dank nicht mehr aussprechen, Prof. V i e r h a p p e r, von dem ich, ebenso wie von meinem Lehrer und Freund Prof. G i n z b e r g e r, in vielen Aussprachen manche praktische Anregung empfing.

Ich hoffe, daß die Resultate der Untersuchungen allen, die Interesse an der Arbeit hatten oder sie direkt unterstützten, insbesondere der Hohen Landesregierung vom Burgenland und den Herren der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt mit ihrem Leiter, Herrn Ministerialrat Dr. S c h o l t z an der Spitze, eine gewisse Befriedigung für ihre Bemühungen geben werden.

A. Allgemeines.

I. Kapitel.

Geographisch-geologische Übersicht.

Die Untersuchung erstreckt sich auf das österreichische, ca. 400 km² große Gebiet östlich vom Neusiedler See, das im Norden von der Parndorfer Terrasse, im Osten von der Staatsgrenze, im Süden vom Einserkanal und im Westen von der Wasseroberfläche des Neusiedler Sees selbst begrenzt wird.

Es erübrigt sich, eine eingehende geographische Beschreibung in diesem Abschnitt zu geben, da als integrierender Bestandteil dieser Monographie die pflanzensoziologische Karte mit den dazugehörigen physikalisch-geographischen Kartenblättern 1 : 75 000 bzw. 1 : 25 000 in den Abhandlungen der Wiener Zoologisch-Botanischen Gesellschaft erscheint.

Einige allgemeine Bemerkungen mögen daher genügen, das kartographische Bild zu ergänzen.

Das Problem dieser großen Seefläche kann noch nicht als gelöst betrachtet werden, und der Frage ihrer Entstehung sowie der merkwürdigen Erscheinung ihrer starken Wasserspiegelschwankungen haben schon viele Forscher ihr Augenmerk zugewandt.

Bezüglich der Entstehung möchten wir uns der sehr gut begründeten Theorie H a s s i n g e r s (17) anschließen, nach der wir es beim Neusiedler See und dem Hansäg „mit gesunkenen Strecken eines am Rande eines Einbruchskessels und in einer Uferkonkave verlaufenden Strombettes der Spätdiluvialzeit“ zu tun haben, wobei das Strombett selbst zur Zeit des Senkungsbegins bereits vom Strome verlassen war.

Südlich der ca. 30—40 m hohen Schotterplatte der Parndorfer Terrasse haben wir im „Seewinkel“ ein Niederterrassenfeld vor uns, und wir müssen uns den alten Stromverlauf der Donau in der Längsachse des Sees, dann nach Osten biegend, längs der Sumpfniederung des Hansäg und weiter in der Richtung der heutigen Rabcza vorstellen.

„Der Strom hat sich auf seinem mächtigen Schuttkegel, den er in das oberungarische Becken schüttete (Große und Kleine Schüttinsel!), verästelnd, andere Wege gesucht, aber seine verlassene alte Stromschlinge südlich der Parndorfer Heide ist durch eine Senkung etwa 8—10 m unter ihr ehemaliges Niveau geraten und hat sich als tiefster Teil des westlichen oberungarischen Beckens mit Grundwasser gefüllt.“

Dafür, daß der See heute einen offenen Grundwasserspiegel darstellt, scheint mir der Beweis bereits erbracht. Für diese Annahme spricht auch insbesondere die Periodizität der Seespiegelschwankungen, von denen Frau Dr. R o t h - F u c h s (45) nachweisen konnte, daß ihre Kurve der Interpolationskurve zwischen den beiden Kurven der B r ü c k n e r s c h e n (33—35 Jahre) und der K ö p p e n s c h e n (11¹/₉ Jahre) Klimaperiode entspricht

(siehe Abb. 1, S. 612). Die Kurve reicht bis zum Jahre 1750 zurück; Zusammenstellungen der urkundlichen Belege, die über die Schwankungen im Mittelalter und der früheren Neuzeit berichten, finden sich in den Arbeiten von P. Winkler (78) (S. 213 ff.) und Schmid (51).

Die geologischen Verhältnisse der flachwelligen, beinahe ebenen Landschaft sind mit dem Vorhergesagten bereits angedeutet. Über dem tertiären Meeresboden lagerten sich die diluvialen Schottermassen, deren Fugen von Sanden, Lehmen und Tonen ausgefüllt sind. Ganz besonders ist es der Sand, der auf oft recht beträchtlichen Strecken in der obersten Decke vorherrscht. Für die Pflanzenbesiedlung spielen naturgemäß die rein physikalischen Unterschiede zwischen diesen Verwitterungsprodukten schon wegen der verschiedenen Luft- und Wasserkapazität eine hervorragende Rolle. Einen sehr guten Einblick in die geologischen Verhältnisse könnten die Bohrungen der artesischen Brunnen in Illmitz und Weiden geben, wenn sie wissenschaftlich ausgewertet werden. Von diesen Brunnen, die beide gutes Trinkwasser unter beträchtlichem Druck liefern, ist der erstere 209 m, der letztere 180 m tief, und beide dürften bis in die sarmatischen Sande hineinreichen.

Im südlichen Teile des untersuchten Gebietes ist die Oberflächenschicht eine Alluvialbildung. Der ganze Wasen (ungarisch Hanság genannt) ist zum größten Teil Verlandungsgebiet, und selbst dort, wo infolge der Entwässerung durch den Einserkanal Teile seit längerer Zeit bereits umgeackert sind, konnte ich in ca. 1 m Tiefe unter der schwarzen Moorerde die Reste von *Phragmites* und *Typha* finden.

Das eigentliche Seebecken ist vom übrigen Gebiet durch eine dammartige Erhöhung getrennt, die sich von Weiden bis zum Sandeck südwestlich von Illmitz hinzieht. Diese Bodenwelle wird wohl von den Bewohnern „der Damm“ genannt, ist aber nicht als künstliches Produkt anzusprechen, sondern stellt nach Ansicht des Verfassers eine fossile Sanddüne dar, zu deren ununterbrochenen Zusammenhang an einzelnen Stellen künstlich nachgeholfen wurde. Einige kleine Durchstichkanäle lassen jedoch bei höherem Wasserstand auch in östlich des Dammes gelegene Wiesenflächen das Seewasser eintreten oder bewirken umgekehrt deren raschere Entwässerung. Für den natürlichen Ursprung des größten Teiles dieser Bodenwelle spricht die Unregelmäßigkeit seiner Höhe, Breite und Linienführung und die lose Beschaffenheit seines Materials, das an vom Pflanzenwuchs entblößten Stellen als Flugsand, hie und da auch als kiesiger Sand zutage tritt.

Das ganze Gebiet vom Damm bis nahe zur Staatsgrenze (mit Ausnahme der Sumpfniederung des Hanság) zerfällt in eine große Zahl von selbständigen, abflußlosen, mehr oder weniger flachen Mulden von verschiedenster Größe, von denen einige, z. B. der Zicksee bei St. Andrä und die Darscholacke auch in den letzten sehr trockenen Jahren ganzjährig, alle aber wenigstens im Frühjahr mit Wasser gefüllt sind.

Die größten dieser „Lacken“ sind: Der Zicksee bei St. Andrä mit 2 km Länge und 1,2 km größter Breite, der Zicksee bei Illmitz (Länge 2 km, Breite 1,2 km), die Lange Lacke (Länge 2 km, Breite 1 km), der Obere Stinkersee (Länge 2 km, Breite 0,7 km), der Untere Stinkersee (Länge 1,8 km, Breite 0,5 km) und die Zicklacke südlich Podersdorf (Länge 1,5 km, Breite 0,5 km). Der Zicksee bei Illmitz und die Zicklacke südlich Podersdorf sind durch Entwässerungsanlagen, die durch den Damm zum Neusiedler See führen, heute bereits trockengelegt. Bezüglich der meisten anderen sind ähnliche Projekte in Vorbereitung. Die Abflußlosigkeit im Verein mit der hohen Verdunstungsintensität bewirkt einen bei manchen Lacken sehr beträchtlichen Salzgehalt. Das Bild, das eine solche ausgetrocknete Lacke im Spätsommer bietet, ist das einer ausgesprochenen Salzwüste, deren schneeweißes, vegetationsloses Innere von typischen Halophytengesellschaften umsäumt ist. Im übrigen sind die einzelnen Lacken in bezug auf ihre Konzentrationen sehr verschieden, und bei der Besprechung der halophilen Gesellschaften wird ja auf dieses Problem näher einzugehen sein.

So bietet auch dieses fast ebene Gebiet mit den reichen Feldern auf den flachen Erhebungen, den weit auseinanderliegenden, durch Alleestraßen miteinander verbundenen Ortschaften, den großen Viehherden auf den ausgedehnten Hutweiden, und nicht zuletzt mit seinen merkwürdigen Salzseen jedem, der es kennenlernt, eine überraschend reiche Abwechslung.

2. Kapitel.

Geschichte.¹⁾

Infolge der notwendig gewordenen Kürzung dieses Kapitels mußte die im Manuskript vorhandene eingehende Behandlung der einzelnen Geschichtsperioden hier entfallen, und es kann diesbezüglich nur auf die unten angegebene Literatur verwiesen werden. Versuchen wir nun, auf Grund dieser einen Überblick über den historischen Entwicklungsgang der Pflanzendecke unseres Gebietes zu gewinnen, so sehen wir, daß, soweit der Mensch in die Biozönose eintritt, er im Paläolithikum als beeinflussender Faktor nicht in Betracht kommen kann. Im Voll- und Jungneolithikum hingegen ist ein solcher Einfluß in geringem Maße durch Beweidung und zeit- und stellenweise auch schon durch Umackerung anzunehmen.

In den unruhigen Zeiten der Bronzezeit hört selbst diese geringe Beeinflussung für das Gebiet östlich vom Neusiedler See auf, und es bleibt mit Ausnahme der relativ kurzen Unterbrechungen während der friedlichen Hallstattperiode (ca. 800 v. Chr.) und der ersten beiden Jahrhunderte nach Christi (stellen-

¹⁾ Siehe im Schriftenverzeichnis Nr. 3, 4, 18, 33, 35, 69, 78.

weise Kolonisation durch römische Veteranen) bis zur zweiten deutschen Kolonisationsperiode im 13. Jahrhundert ohne Ackerbau.

Es steht damit im Gegensatz zu den übrigen Teilen des Burgenlandes, die bereits mindestens seit dem Beginne des Vollneolithikum mit verhältnismäßig kurzen Unterbrechungen durch seßhafte Völker ackerbaulich bewirtschaftet wurden. Auch die heute im Gebiete befindliche deutsche Bevölkerung hat im übrigen Burgenlande bereits vierhundert Jahre früher, nämlich zur Zeit der ersten deutschen Kolonisationsperiode durch Karl den Großen mit der Intensivierung der Wirtschaft begonnen.

Dieser durch die ganze Zeitfolge feststellbare Gegensatz gegenüber dem übrigen Burgenlande ist durch die strategische Lage unseres Gebietes bedingt.

Ein Blick auf die Karte zeigt, daß der Seewinkel gegen von Osten herandrängende Reitervölker nicht nur keinen Schutz gewährt, sondern daß er — mit dem See im Rücken und den Sümpfen des Hansäg in der südlichen Flanke — jede seßhafte Bevölkerung in kriegerischen Zeiten mit der Gefahr vollkommener Vernichtung bedroht, da ein Ausweichen durch Flucht fast unmöglich ist. Auch Karl der Große, der das übrige Burgenland durch deutsche Bauern kolonisierte, überließ diesen Landstrich den von ihm unterworfenen, mehr oder weniger nomadisierenden Avaren, deren Siedlungszentrum die große ungarische Tiefebene war.

Erst im 13. Jahrhundert, als auch schon die Magyaren zur Landwirtschaft übergegangen waren, erhielt auch unser Gebiet im Zuge der zweiten deutschen Kolonisationsperiode durch die Arpadenkönige eine seßhafte Bevölkerung. Daß es unmittelbar vor dieser Zeit menschenleer war, geht aus der Schenkungsurkunde König Emerichs von Ungarn an die Zisterzienser hervor.

Wir finden aber im Seewinkel selbst neben diesen nunmehr unter den Pflug genommenen Teilen (es kamen hierfür nur die hochgelegenen Teile der Bodenwellen in Betracht) noch immer sehr weite Flächen, die auch dann nur der Weide dienen konnten und auch heute noch dienen, und schließlich ebenfalls sehr ausgedehnte Gebietsteile, die überhaupt niemals einer Nutzbarmachung unterzogen waren (Salzlacken, Alkalisteppen usw.) bzw. nur einer solchen, die keine wesentliche Veränderung nach sich zog (Rohrschnitt der Schilfröhrbestände usw.).

Es zeigt sich also, daß wir es im Gebiete östlich vom Neusiedler See mit einer Ursprünglichkeit der Pflanzendecke zu tun haben, die wir im ganzen übrigen Mitteleuropa nur selten finden dürften.

Wir können auf Grund des historischen Entwicklungsganges ohne Bedenken den Satz aussprechen:

Die Vegetation der einzelnen Lokalitäten hat im Laufe der Jahrtausende nicht nur durch natürliche, sondern auch durch menschliche Beeinflussung wohl manche Veränderung erfahren, die Gesellschaften des Gebietes als solche aber sind fast alle auch heute noch voll-

kommen ursprünglich und haben nur lokal räumliche Verschiebungen erlitten.

Solche Verschiebungen sind in vertikaler Richtung durch wechselnden Wasserstand hervorgerufen worden, da in Überschwemmungsjahren die hygrophilen Gesellschaften nach aufwärts in die Steppe, in Trockenperioden die Steppengesellschaften nach abwärts in die hygrophilen eingedrungen sind. In horizontaler Richtung haben solche Verschiebungen durch Unterbrechung der Ackerwirtschaft stattgefunden (Entvölkerung durch Kriege, Pest, Überschwemmung), so daß die Steppe auf die Ackerflächen und verlassenen Ortschaften übergreifen konnte.

Als eines aus der Reihe von Beispielen sei die Podersdorfer Hutweide (gegen die Birnbaumlake zu) genannt, die auf der Stelle der 1529 durch die Türken vernichteten Ortschaft Katzendorf liegt. Weitere Beispiele bilden die Orte Wallern und Illmitz, die infolge einer großen Überschwemmung um zirka 1780 auf ihren heutigen Platz verlegt werden mußten. Die Lage des alten Dorfes Wallern, besonders der Hauptstraßenzug, ist noch heute auf der jetzt dort befindlichen Hutweide im Relief deutlich erkennbar, obwohl die Pflanzendecke (zumeist ein *Cynodontetum*) die ganze Fläche in ein einheitliches Grün kleidet (siehe S. 690 ff.).

Die Geschichte der Vegetation des Flachmoorgebietes im Wasen (Hansäg) ist die einer Verlandung und soll außer durch die Sukzessionsstudien dieser Arbeit auch durch eine pollenanalytische Untersuchung eine weitere Aufhellung erfahren.

In allerletzter Zeit machen sich Bestrebungen geltend, die diese letzten Reste ursprünglicher Vegetation in Mitteleuropa zu vernichten drohen. Die Steppengebiete werden allmählich umgeackert, die Salzlacken entwässert und die Projekte, die den ganzen Neusiedler See grundlegend verändern sollen, warten nur auf Behebung des Geldmangels.

Auf jeden Fall dürfte in Bälde eine Störung der gegebenen Verhältnisse eintreten und dieses seltene Bild einer ursprünglichen Vegetation, wie es sich noch heute darstellt, festzuhalten, bevor es zu spät ist, soll neben dem Studium der Gesellschaftsfolge, den Sukzessionen, eine der wichtigsten Aufgaben der folgenden Kapitel sein.

3. Kapitel.

Klima.

Gerade für unser Gebiet, das durch klimatische Extreme innerhalb Europas so besonders ausgezeichnet ist, fehlen verläßliche Daten, da die bestehenden Stationen außerhalb der pflanzensoziologisch behandelten Fläche liegen und weit weniger extreme Zahlen bezüglich der wichtigsten Klimafaktoren aufweisen, als nach den Beobachtungen des Verfassers unserem Gebiete zukommen. Es wird die Aufgabe dieses Kapitels sein, aus den vorhandenen Daten und den beobachteten Folgeerscheinungen des

Klimas ein Bild zu konstruieren, das dessen Eigenart mit einer möglichst großen Wahrscheinlichkeit wiedergibt.

Wir wollen gleich hier eine Behauptung voranstellen, daß nämlich das Klima in dem Dreieck Podersdorf—Illmitz—Andau ein bedeutend trockeneres ist, als die bisherigen meteorologischen Karten angeben.

Bevor wir diesen Satz zu begründen versuchen, wollen wir vorerst einige allgemeine Angaben folgen lassen, die die klimatologischen Verhältnisse des Seegaus, also des nördlichen Burgenlandes betreffen und die hauptsächlich auf den meteorologischen Daten der Stationen Neusiedl, Ödenburg und Ungarisch-Altenburg fußen.

1. Temperaturen.

Da die Bodenbeschaffenheit aber stets einen großen Einfluß auf den Temperaturverlauf ausübt, indem schwere und nasse Böden ausgleichend wirken, während Sandböden sich sehr schnell und viel stärker erwärmen und rascher wieder abkühlen, werden die Temperaturen in unserem Gebiete auch durch den vorherrschenden Sandboden nach den Extremen hin stark beeinflusst. (Einige Detailmessungen des Verfassers auf reinem Sandboden sind in dieser Arbeit im 1. Kapitel des Teiles B [Gesellschaften der Sand-sukzession], S. 620 ff. enthalten.)

Im allgemeinen verläuft die Januar-Isotherme von -2° C im Seewinkel von Norden nach Südosten und die Juli-Isotherme von 22° C parallel zum Seeufer nach Nordnordosten bis südlich der Parndorfer Terrasse. Das Gebiet gehört also auch schon nach den bekanntesten Daten zu den sommerheißesten in Österreich.

Der kontinentale Einfluß zeitigt relativ große Differenzen zwischen Sommer- und Wintertemperaturen. Den Gluthitzen im Sommer, die durch die nur wenig unterbrochene Baumlosigkeit noch bedeutend gesteigert werden, stehen empfindliche Winterfröste gegenüber, und eine käufliche photographische Abbildung zeigt einen vom Wind verursachten Eisstoß am Neusiedler See bei Podersdorf, der eine Polarlandschaft vortäuscht. Die absoluten Minima sinken jedoch selten unter -20° C.

Die jahreszeitlichen und auch die Tagesschwankungen sind im Seewinkel die größten vom ganzen Burgenland. Die Maximalschwankungen können in den Monaten März und Oktober beobachtet werden. Der Oktober bringt öfters bereits Nachtfröste, obwohl die Tagestemperatur nicht selten 25° C erreicht.

Die großen Schwankungen sind aber in diesen Monaten für die Pflanzendecke im allgemeinen nicht von wesentlicher Bedeutung, hingegen bedeuten die auftretenden Nachttemperaturen von 0° C im Mai bei $25-30^{\circ}$ C am Tage manchmal eine schwere Schädigung der Vegetation und bilden insbesondere für den Weinbau ein großes Gefahrenmoment.

Die mittleren Tagesschwankungen innerhalb der einzelnen Monate bewegen sich nach Graf (15) jedoch bloß zwischen $1,5^{\circ}$ und 2° C.

2. Niederschläge.

Die Daten bezüglich der Niederschläge beruhen auf etwas besserem Beobachtungsmaterial als die Temperaturverhältnisse. Trotzdem sind auch sie für unser Gebiet ganz unzulänglich.

Für das burgenländische Tiefland, den „Seegau“, und für das südliche Burgenland, den „Raabgau“, gelten folgende Mittelwerte:

| | Winter | Frühling | Sommer | Herbst | Jahresmenge | |
|-----------------|--------|----------|--------|--------|-------------|-----|
| | % | % | % | % | mm | % |
| Seegau | 19,4 | 26,6 | 28,0 | 26,0 | 650 | 100 |
| Raabgau | 14,7 | 26,6 | 34,1 | 25,1 | 800 | 100 |

Da die Pflanzendecke des gesamten Gebietes weitgehend von dem jeweiligen Wasserstande des Neusiedler Sees beeinflusst wird, so sei hier auch kurz auf dessen Schwankungen hingewiesen, die zugleich einen guten Beweis für die 11 $\frac{1}{9}$ -jährige K ö p p e n s c h e und die 33—35-jährige B r ü c k n e r s c h e Klimaschwankung liefern. Dr. G a b r i e l e R o t h - F u c h s hat dies in einer äußerst anschaulichen graphischen Darstellung festgehalten, in der die Seespiegelschwankungen der letzten 180 Jahre mit der Interpolationskurve zwischen den beiden Klimaperioden zusammenfallen (Abb. 1).

Das ganze nördliche Burgenland besitzt also schon nach diesen ganz allgemeinen Daten (abgesehen von der geringeren Jahresniederschlagsmenge) bedeutend geringere Sommerregen und stärkere Winterregen als das südliche, eine für die Pflanzenwelt außerordentlich bedeutsame Tatsache, die sich in der gesamten Vegetationsdecke sehr stark auswirkt. Es ist ja allgemein bekannt, daß nur der nördliche Teil zum pannonischen Gau der pontischen Flora gehört, während der südliche von baltischen Florenelementen beherrscht wird. (Die größere durchschnittliche Erhebung über dem Meeresspiegel spielt naturgemäß dabei ebenfalls eine maßgebende Rolle.)

Der jährliche Höchstwasserstand des Neusiedler Sees fällt in die Zeit gegen Ende März, also in den Beginn der Vegetationsperiode, der Tiefststand in den August und September. Da der See einen offenen Grundwasserspiegel darstellt, der manchmal sogar ganz unter die Bodenoberfläche fällt (zuletzt im Jahre 1865 gänzlich ausgetrocknet), sind mit dessen Daten auch zugleich die ungefähren Schwankungen des Grundwassers außerhalb des Sees gekennzeichnet. Welche lebenswichtige Rolle die Grundwasserhöhe für das Gedeihen der meisten Pflanzenarten in semiariden und ariden Klimagebieten spielt, hat Verfasser in mehreren Arbeiten bereits festgehalten, und als Anhang zur pflanzensoziologischen Karte ist diese Abhängigkeit für ca. 300 Arten graphisch dargestellt. B o j k o (6., 10.)

Interessant ist, daß die Wasserverhältnisse im Norden und Süden des Sees nicht die gleichen sind. Im März, April und Mai

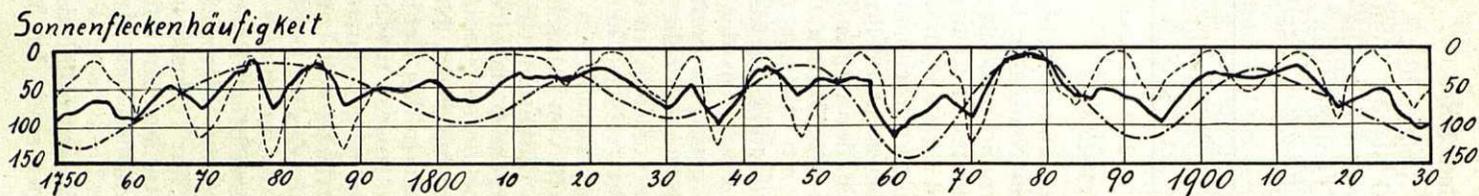


Abb. I.

Vergleichende Darstellung der Seespiegel-Schwankungen 1750—1929 mit den Sonnenfleckenperioden und Klimaschwankungen.

- | | | |
|-----------|---|---------------------------------|
| ----- | = 11 $\frac{1}{2}$ -jährige Sonnenfleckenperiode (Köppens Klimaschwankungen). | } Nach Dr. Gabriele Roth-Fuchs. |
| - . - . - | = 33—35-jährige Sonnenfleckenperiode (Brückners Klimaschwankungen). | |
| ———— | = Ausgleichskurve — Seespiegelschwankungen. | |

ist der Wasserstand im nördlichen Teil höher, während der übrigen Monate im südlichen. Die Ursachen liegen im verstärkten Zufluß durch die Vulka, dem einzigen nennenswerten Zufluß, nach der Schneeschmelze und in den vorherrschenden Windverhältnissen.

| Pegelstation | Beobachtungsjahr | Monat | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
| Neusiedl (N) . . | 1883—1909 | 156 | 164 | 171 | 171 | 169 | 164 | 156 | 148 | 150 | 151 | 152 | 156 |
| Holling (S) . . | 1882—1909 | 162 | 165 | 168 | 169 | 167 | 167 | 163 | 159 | 156 | 156 | 159 | 164 |

Für die Verdunstungsintensität auf der See-
fläche (untersucht und gemessen von Josef Stehlik) ergab sich ein Mittelwert für die Sommermonate von 6 mm pro Tag (0,25 mm pro Stunde).

Für die Bewölkung möge die graphische Darstellung von Josef Stehlik genügen, die einen Vergleich zwischen Ungarisch-Altenburg und Ödenburg zieht.

Unser Gebiet dürfte, entsprechend den geringen Niederschlagsmengen, auch eine geringere Bewölkung aufzuweisen haben als Ungarisch-Altenburg.

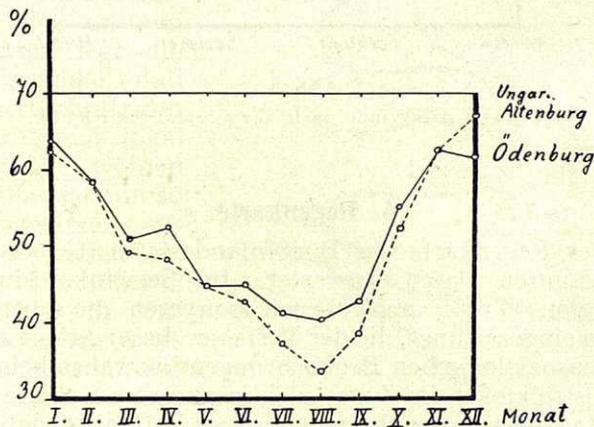


Abb. 2.

Bewölkung nach Graf und Stehlik.

3. Windverhältnisse.

In der ganzen Kleinen ungarischen Tiefebene herrschen Nordwest- und Südostwinde vor, am seltensten sind Nordostwinde.

| N | NO | O | SO | S | SW | W | NW |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 20,8 | 10,8 | 21,2 | 51,8 | 21,4 | 18,5 | 23,0 | 92,4 |

Für die jahreszeitliche Verteilung können wir in diesem Falle die Verhältnisse von Ungarisch-Altenburg mit den unseren gleichstellen. Es herrschen dort im Frühling und Sommer haupt-

sächlichst Nordwest- und Nordwinde, im Herbst und Winter Süd- und Südostwinde vor.

Was den wichtigen Faktor der Intensität anbelangt, so ist es bekannt, daß diese im „Seegau“ bedeutend größer als im „Raabgau“ ist. Von windstillen Tagen kann man dort kaum sprechen, während anderseits die meist vorherrschende Heftigkeit mit eine Ursache für die Waldlosigkeit des Gebietes ist.

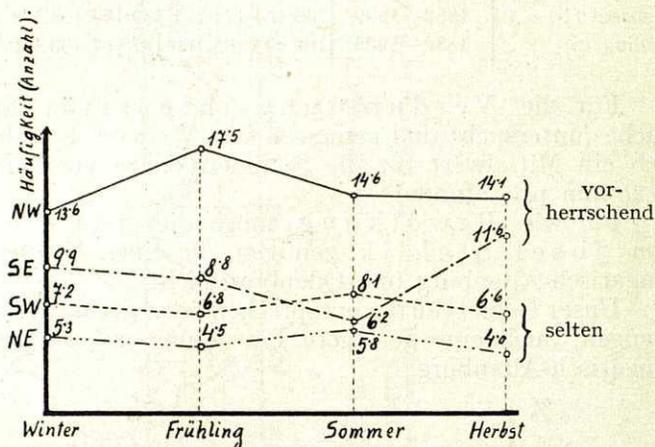


Abb. 3.
Häufigkeit der Winde nach Graf und Stehlik.

4. Regenkarte.

Auf der Regenkarte des Burgenlandes von Graf sind die bisher bekannten Daten verwertet. Im Seewinkel sind jedoch außer den von Graf angegebenen Isohyeten die mutmaßlichen niedrigeren eingezeichnet, die der Verfasser dieser Arbeit auf Grund der pflanzensoziologischen Beobachtungen für wahrscheinlich hält. Es sind Bestrebungen im Zuge, auch in unserem Gebiete meteorologische Stationen zu errichten, so daß zu hoffen ist, daß in Bälde an Stelle der Mutmaßungen verlässliche Daten treten.

Versuchen wir nun die Gründe zusammenzustellen, die uns dieses Gebiet als viel trockener erscheinen lassen, als es in der meteorologischen Karte erscheint und die uns zur Aufstellung der hypothetischen Isohyeten veranlaßt haben.

1. Jeder, der das Gebiet öfter besucht, wird sich des Eindrucks nicht erwehren können, daß wir hier ein Gebiet von sehr großer Trockenheit vor uns haben. Die Hauptursachen liegen in der geographischen Gestaltung und in der Bodenbeschaffenheit. Wie aus der Regenkarte ersichtlich ist, durchquert die 600-mm-Linie den See im nördlichsten und südlichsten Teil, um sich längs des Ostabhanges des Ruster Bergzuges wieder zusammenzuschließen. Diese Erhebung bewirkt eine Kondensierung der von den Ost- und Südostwinden mitgeführten Wasserdämpfe, die an sich

auf eine Analogie des Klimas schließen läßt. Wir dürfen deshalb annehmen, daß auch die Niederschlagsverhältnisse denen der dort gelegenen Stationen verwandter sind als denen der Stationen in Neusiedl, Ungarisch-Altenburg und Ödenburg. Vergebens suchen wir in der engeren Umgebung dieser drei Orte derart ausgebildete Salzseen und Ausblühungen, wie sie im Seewinkel und im Donau—Theiß-Gebiet in gleicher Weise in Erscheinung treten.

5. Was einzelne Arten als Klimazeiger anbelangt, so sei hier in diesem Zusammenhange nur auf einige ganz wenige, aber um so charakteristischere hingewiesen:

- a) *Lepidium crassifolium* tritt innerhalb des Dreiecks Podersdorf—Illmitz—Andau in ausgedehnten Massenbeständen auf, vereinzelt noch etwas nördlich zwischen Podersdorf und Weiden im Seebecken. Nördlich Weiden finden wir auch im Seebecken kein einziges Exemplar mehr vor, ebensowenig in der anderen Umgebung. Der nächste Standort liegt erst in der Nähe des Donau—Theiß-Streifens, und unser Vorkommen ist das westlichste der Art überhaupt.
- b) *Camphorosma ovata*: Für diese überaus xerophile Art gilt das gleiche wie für die vorhergenannte, nur daß sie auch innerhalb des hier behandelten Gebietes eine noch engere Verbreitung als jene besitzt. Das Zentrum ihres Vorkommens liegt ungefähr in der Mitte des genannten Dreiecks, wo sie besonders bei der Wörthen-Lake in ungezählten Millionen von Individuen ganze Quadratkilometer bedeckt. Zwischen Podersdorf und Illmitz tritt sie nur mehr in vereinzelt und sehr zerstreuten und bloß quadratdezimeterkleinen Gruppen auf, um schon südlich von Podersdorf ihren nördlichsten Punkt zu erreichen. Daß sie ebenso wie *Lepidium crassifolium* nicht im südlich gelegenen Flachmoorgebiet des Wasen (Hansäg) vorkommen kann, ist selbstverständlich. (Eine ganz analoge Verbreitung im Gebiete wie *Camphorosma* zeigt auch eine dritte Art, nämlich *Plantago tenuiflora*.)

Auch *Camphorosma ovata* besitzt hier den westlichsten Punkt ihrer Verbreitung und findet sich erst in den Alkalisteppen der Großen Ungarischen Tiefebene wieder (siehe Kartenskizze, Abb. 5).

Die Art des Auftretens der genannten Pflanzen ist ein guter Beweis für die klimatische Besonderheit unseres Gebietes, und bei der Ziehung der hypothetischen Isohyete ist auf das engbeschränkte, aber auffallend massenhafte Vorkommen und der großen Entfernung von ihrem nächsten derartigen Verbreitungsbezirk besonders Gewicht zu legen.

- c) Eine große Anzahl von pannonischen und mediterranen Florenelementen und die Halophyten als solche ergänzen das Bild, doch sei deren Besprechung der ökologischen Artenliste vorbehalten, um diesen Abschnitt nicht unnötig

zu belasten. Erwähnt sei hier nur noch der Fundort von *Lepturus pannonicus* bei der Langen Lacke (zuerst von Baumgartner 1927 gefunden); dann die mediterrane *Silene conica* als konstanter Erstbesiedler nackter Sandböden (als wilde Art neu für das ganze jetzige Österreich); weiter den mediterranen *Sonchus glaucescens* (ebenfalls neu für ganz Österreich); *Aster canus* (neu für das Burgenland; der einzige bisher bekannte Fundort in Österreich liegt im Marchfeld bei Baumgarten an der March; die weitere Gesamtverbreitung ist Ungarn und Siebenbürgen) und viele andere.

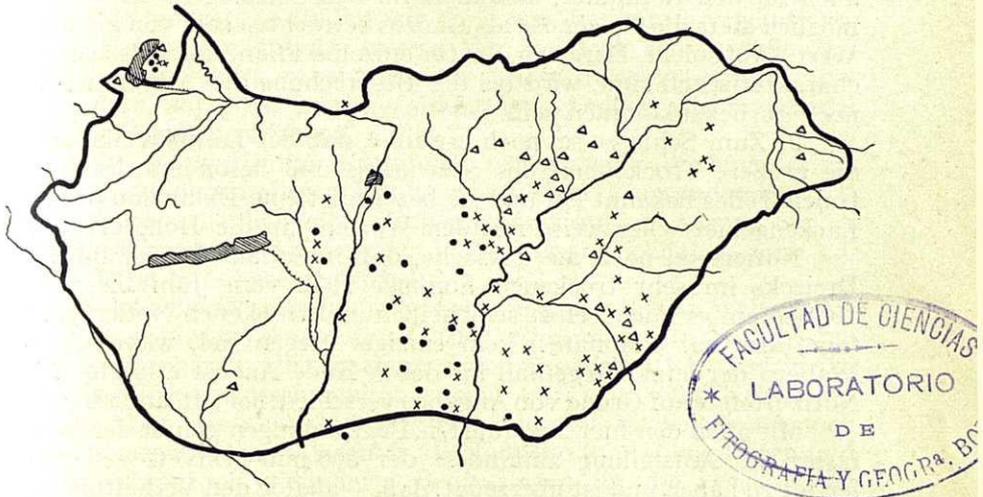


Abb. 5.

Die Verbreitung in Ungarn (nach Rapai cs) und im Burgenland von:

- = *Lepidium crassifolium*.
- × = *Camphorosma ovata*.
- △ = *Peucedanum officinale*.

Auf der Kartenskizze (Abb. 5) ist die Analogie der Beziehungen zwischen unserem und dem Donau—Theiß-Gebiet durch die Einzeichnung der Verteilung einiger bezeichnender Arten anschaulich gemacht.

6. Auch in den Erntezeiten machen sich klimatische Unterschiede zwischen unserem engeren Trockengebiet und der weiteren Umgebung geltend, da von der Landbevölkerung mit einem ca. vierzehntägigen Vorsprung gegenüber Neusiedl gerechnet wird. Auch die Aufblüh- und Fruchtfolge der Wildpflanzen schreitet gegen das Zentrum (Lange Lacke, Wörthen-Lacke) zu sichtlich fort.

7. Ein weiteres Anzeichen für die größere Trockenheit ist die außerordentliche Kryptogamenarmut aller jener Gesellschaften, die nicht mit dem Grundwasser in direkter Verbindung stehen. Im *Festucetum pseudovinae* spielt der charakteristische Steppen-

pilz *Tulostoma* eine sehr bezeichnende Rolle, und bei Illmitz wurde vom Verfasser auch ein neuer Fundort des südosteuropäischen, sehr seltenen und sehr stark xerophilen Pilzes *Segotium agaricoides* (det. L o h w a g) festgestellt.

8. Auf Klimazeiger aus der Tierwelt kann hier nicht näher eingegangen werden, doch sei diesbezüglich auf die Arbeiten von Kühnelt, Werner, Otto Wettstein und Scheibenpflug hingewiesen, in denen eine ganze Reihe pontisch-pannonischer und mediterraner Arten, insbesondere aus der Kleintierwelt aufgezählt sind. Da viele Pflanzengesellschaften, vor allem die der Zicklacken, auch eine nur ihnen eigentümliche Tierwelt beherbergen, sind die betreffenden zoologischen Beobachtungen auch für den Botaniker, besonders für den Soziologen, der ja womöglich stets die Biozönose als Ganzes betrachten soll, von großem Wert. Auf solche Tierarten, die für einzelne Pflanzengesellschaften charakteristisch sind, wird bei der Besprechung der Assoziationen noch zurückzukommen sein.

9. Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß der Landbevölkerung die größere Trockenheit des Seewinkels und besonders des zentralen Teiles bekannt ist, und sie bezeichnet eine Exkursion in das Lackengebiet scherzweise mit den Worten „in die Hölle gehen“.

Notiert sei noch die Tatsache, daß innerhalb des erwähnten Dreiecks im sehr trockenen Sommer 1932 vom Juni bis zum 19. September (dem selbst sehr heißen und trockenen Notierungstage, also ca. 3 Monate!) kein einziger Regen fiel, während in Wallern der letzte Regenfall bis dahin Ende August erfolgte (die Notiz erfolgte auf Grund von Angaben verschiedener Ortsansässiger).

Mit allen den hier angeführten Begründungen glaubt der Verfasser die Aufstellung zumindest der 500-mm-Isohyete gerechtfertigt zu haben und ist überzeugt, daß — analog den Verhältnissen der Salzlackengebiete im Alföld — lokal auch die 400-mm-Linie erreicht oder vielleicht sogar unterschritten wird.

B. Die Gesellschaften der Sandsukzession.

1. Kapitel.

Die Initialphasen.

Verbreitung.

Bei der Besprechung der geologischen Verhältnisse wurde bereits erwähnt, daß ein großer Teil des Bodens im untersuchten Gebiete aus Sand besteht. Diese Flächen sind jedoch zumeist durch eine mehr oder weniger zusammenhängende Pflanzendecke befestigt, und die durch diese entstehenden Humussubstanzen lassen den Perzentsatz des reinen Sandes in der Wurzelschicht immer mehr zurücktreten. Immerhin finden wir im Gebiete doch noch sehr häufig nackte, rein sandige Stellen, deren Besiedlung schon wegen der physikalischen Eigenschaften den meisten Arten

unmöglich ist. Im folgenden soll nun versucht werden, die Bedingungen und den allgemeinen Verlauf der Besiedlung und Befestigung reiner Sandstellen darzustellen und dann auf die einzelnen, den Initialphasen folgenden Gesellschaften näher einzugehen.

Die beste Beobachtungsmöglichkeit dazu bietet der sogenannte Damm, der sich als natürliche Begrenzung des Neusiedler Seebeckens gegen Osten von dem Orte Weiden am See bis zum „Sandeck“ an der Südspitze der Halbinsel südwestlich von Illmitz hinzieht. Über die natürliche Entstehung dieser ca. 22 km langen und ca. 10—100 m breiten Bodenwelle wurde bereits bei der Besprechung der geographischen und geologischen Verhältnisse (S. 606) die Ansicht des Verfassers ausgesprochen.

Obwohl der Damm nach dem dort Gesagten als fossile Düne anzusprechen ist, so finden wir doch auf ihm häufig vegetationslosen Sandboden zutage treten, der so dem Winde freie Angriffsflächen bietet. Aber auch im Innern unseres Gebietes, insbesondere am Ufer mancher Salzlaken, treffen wir manchmal auf solche offene Flächen.

Wie stark die das Kleinrelief verändernde Wirkung selbst nicht besonders heftiger Winde an solchen Flugsandstellen ist, konnte ich anlässlich einer Universitätsexkursion zeigen, als bei sonst verhältnismäßig geringer Luftbewegung plötzlich eine ca. 10 m hohe Sandhose aufwirbelte.

Solche der Windwirkung und sonstigen Einflüssen (siehe Degeneration, S. 731 ff.) ausgesetzte Örtlichkeiten sind es, in die die Arten der Initialphasen aller psammophilen Gesellschaften eindringen.

In diesem Zusammenhange sind nur jene Sandflächen berücksichtigt, die niemals überschwemmt sind, da bei diesen noch das Wasser und der Salzgehalt als Hauptfaktoren hinzutreten und dadurch gänzlich veränderte Bedingungen für die besiedelnden Arten schaffen. Ebenso sind die xero-halophilen Gesellschaften, also jene auf trockenen, aber Salzausblühungen aufweisenden Böden, hier ausgenommen, auch wenn der Boden mehr oder weniger sandig ist. Die derart beeinflussten Gesellschaften werden im Rahmen der hygrophilen bzw. halophilen Assoziationen besprochen werden.

Ökologische Faktoren.

Bevor wir auf den Artenbestand näher eingehen, seien die spezifischen Bedingungen kurz besprochen, die von den Pflanzen bei der Besiedlung solcher offener Sandbögen vorgefunden werden. Von den in Betracht kommenden ökologischen Hauptfaktoren sind es vor allem vier, die mit den gegebenen Mitteln erkennbar bzw. erfassbar sind:

1. die extreme Trockenheit des Standortes;
2. die überaus hohen Bodentemperaturen während der Vegetationsperiode;
3. die Beweglichkeit des Flugsandes;
4. der geringe Nährstoffgehalt.

Da von jedem einzelnen wieder eine ganze Kette von kaum erkennbaren, geschweige denn erfaßbaren anderen Faktoren abhängig ist, möchte ich sie die konstitutiven nennen, die dann den ganzen Komplex von konsekutiven Faktoren zur Folge haben.

In den meisten Fällen wird es genügen, die konstitutiven Faktoren durch die Untersuchung soweit als möglich festzuhalten, doch werden auch diese schon dem Pflanzensoziologen oft genug Schwierigkeiten bereiten. Auf jeden Fall aber werden dadurch wichtige Fragen aufgeworfen, die dann von seiten der Pflanzenphysiologie eingehender behandelt werden können, als es dem Soziologen möglich ist. Insbesondere dann, wenn sich die soziologische Untersuchung auf ein ganzes Gebiet mit vielen verschiedenen Gesellschaften erstreckt, wie es hier der Fall ist. Wenn also auch eine große Zahl von Problemen aufscheinen wird, die naturgemäß nicht alle mit gleichmäßiger Gründlichkeit behandelt werden konnten, so möge dies zur Entschuldigung dienen.

Versuchen wir nun, die genannten vier konstitutiven Faktoren in der Ökologie der psammophilen Gesellschaften zu analysieren:

1. Trockenheit.

Sie ist eine Folge der außerordentlich großen Wasserdurchlässigkeit des reinen Sandes. Die Kraft des Bodens, das Wasser festzuhalten, bzw. die Wasserbewegung in ihm spielt im Leben jeder Pflanzengesellschaft eine für die Artenzusammensetzung meist entscheidende Rolle. Bei der Betrachtung der Wasserbewegung im Boden sind drei Richtungen zu untersuchen: die vertikal nach abwärts führende, die aufsteigende und die bei einer eventuellen Neigung vorhandene in der Hangrichtung. Was die erste in unserem Falle anbelangt, so bewirkt die große Durchlässigkeit ein derart schnelles Einsickern des Wassers gegen den Grundwasserspiegel, daß selbst nach heftigen Regengüssen die obersten Schichten ihre Feuchtigkeit durch Verdunstung sehr rasch verlieren, am weitaus raschesten jedenfalls von allen Böden im Gebiete. Andererseits aber ist auch bei trockenem Wetter die entgegengesetzte, zweitgenannte Bewegung, die vertikal nach aufwärts führende außerordentlich gering. Denn die Kapillarität ist in reinem Sand die schwächste von allen Bodenarten und nimmt erst mit dem Humusegehalt zu. Dies gilt für sämtliche Sande; im einzelnen ist sie auch noch von der Korngröße abhängig, der sie umgekehrt proportional ist. Daß auch im Sande trotz des schnellen Versickerns die in der Hangrichtung vor sich gehende Strombewegung bei der Besiedlung eine Rolle spielt, zeigt die Abbildung Nr. 8 (S. 636) und der dazugehörige Text.

2. Bodentemperaturen.

Eine Anzahl von Messungen bei verschiedenen Autoren haben die extremen Werte der Bodentemperaturen im reinen Sande zum Gegenstande. Es sind oft so hohe Werte, daß man darüber in Staunen gerät, wie es einzelnen Arten möglich ist, unter derartigen

Bedingungen zu existieren. Im Anhang zu den Artenlisten sollen die dies ermöglichenden Anpassungserscheinungen besprochen werden.

Einige eigene Messungen bei Initialphasen und vorgeschritteneren Stadien seien hier angeführt:

1. Datum: 19. 8. 1932. Ort: Damm ca. 700 m nördlich Strandbad Podersdorf, Sonne in leichtem Dunstschleier, leichter Luftzug aus Südosten. Zeit: 14 Uhr. Boden: oben Feinsand, nach unten gröber werdend, in ca. 80 cm Tiefe kiesig. Oberfläche ca. 200 cm über dem Grundwasserspiegel. Neigung 0°. Gesellschaft: *Brometum tectorum* (Herbstaspekt). |

Besiedlung auf 4 m²: vegetationslos 80%.

| | | | | |
|--|---|---|-----|---------------|
| <i>Salsola kali</i> | 3 | 2 | fl | (8 Exemplare) |
| <i>Plantago indica</i> | 2 | 1 | fl | (4 „) |
| <i>Fagopyrum convolvulus</i> | | + | fr | (1 Exemplar) |
| <i>Cynodon dactylon</i> | | + | fol | (1 „) |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | | + | fol | (1 „) |

- a) 50 cm über dem Boden 32,8⁰ C
 b) 5 cm über dem Boden 39,2⁰ C
 c) Bodenoberfläche 49, ⁰ C
 d) 5 cm tief im Boden 37, ⁰ C
 e) 12 cm tief im Boden 31, ⁰ C

Die Temperatur in 50 und 5 cm Höhe wurde stets unter sonst gleichen Umständen gemessen wie an der Oberfläche, also unbeschattet.

2. Datum, Ort, Witterung wie 1. Zeit: 14.15 Uhr. Boden: gröberer Sand, ab 12 cm Tiefe kiesig, durch Gänsezung ruderal beeinflusst, ca. 200 cm über dem Grundwasserspiegel. Neigung: 0°. Gesellschaft: *Tortula*-Stadium.

Besiedlung auf 4 m²: vegetationslos 20%.

| | | | | |
|--|---|----------------|-----|--------------------------------|
| <i>Tortula ruralis</i> | 5 | 3 | tr | |
| <i>Tunica saxifraga</i> | 3 | 3 | fl | |
| <i>Portulacca oleracea</i> | 4 | 3 ³ | fr | (in vielen kleinen Exemplaren) |
| <i>Holoschoenus vulgaris</i> | 2 | 1 | fr | |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 2 | 1 ⁰ | fol | |
| <i>Eryngium campestre</i> | | + | fr | |
| <i>Centaurea rhenana</i> | | + | fl | |

- a) 50 cm über dem Boden 33,0⁰ C
 b) 5 cm über dem Boden 38,2⁰ C
 c) Bodenoberfläche 47,0⁰ C
 d) 5 cm tief im Boden 37,2⁰ C
 e) 12 cm tief im Boden 31,0⁰ C

3. Datum, Ort, Witterung wie 1. Zeit: 14.45 Uhr. Boden: grober Sand mit Kies, in einer Mulde, ca. 120 cm über dem Grundwasser. Neigung: 0°. Gesellschaft: *Brometum tectorum*.

Besiedlung: vegetationslos 90%.

| | | |
|---|----------------|---------------------|
| <i>Bromus tectorum</i> | trockene Reste | |
| <i>Alyssum calycinum</i> | „ | „ |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> | „ | „ |
| <i>Plantago indica</i> | + fl | (nur 3—6 cm hoch) |
| <i>Cynodon dactylon</i> | + fol | |
| <i>Fagopyron convolvulus</i> | + fr | |
| <i>Salsola kali</i> | + fl | |
| a) 50 cm über dem Boden | | 35,0 ⁰ C |
| b) 5 cm über dem Boden | | 37,0 ⁰ C |
| c) Bodenoberfläche | | 39,0 ⁰ C |
| d) 5 cm tief im Boden | | 35,2 ⁰ C |
| e) 12 cm tief im Boden | | 31,0 ⁰ C |

4. Datum, Ort, Witterung wie 1. Zeit: 15.15 Uhr. Boden: 0—10 humushaltige, graubraune Sandschicht, ab 10 cm grauer Sand, ca. 300 cm über dem Grundwasserspiegel. Neigung: 0°. Gesellschaft: *Potentilletum arenariae*.

Besiedlung auf 1 m²: vegetationslos 5%.

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|---------------------|
| <i>Potentilla arenaria</i> | 3 | 3 | fol |
| <i>Potentilla argentea</i> | 3 | 2 | fr |
| <i>Galium verum</i> | 3 | 1 | fr |
| <i>Centaurea rhenana</i> | 2 | 1 | fl |
| <i>Eryngium campestre</i> | 3 | 3 | fl |
| <i>Tunica saxifraga</i> | 3 | 2 | fl |
| <i>Medicago falcata</i> | 2 | 1 | fr |
| <i>Anchusa officinalis</i> | 2 | 1 | fr |
| <i>Scabiosa ochroleuca</i> | 2 | 1 | fl |
| <i>Chenopodium album</i> | | + | fr |
| a) 50 cm über dem Boden | | | 33,0 ⁰ C |
| b) 5 cm über dem Boden | | | 36,0 ⁰ C |
| c) Bodenoberfläche | | | 41,0 ⁰ C |
| d) 5 cm tief im Boden | | | 33,0 ⁰ C |
| e) 12 cm tief im Boden | | | 28,5 ⁰ C |

5. Datum, Ort, Witterung wie 1. Zeit: 15.45 Uhr. Boden: stark humos, sandig, ca. 50—60 cm über dem Grundwasserspiegel. Neigung: 0°. Gesellschaft: untere Grenze des *Cynodontetum*, obere des *Plantaginetum maritimae*.

Besiedlung auf 1 m²: vegetationslos 0%.

| | | | |
|---|---|---|---------|
| <i>Cynodon dactylon</i> | 3 | 3 | fol |
| <i>Plantago maritima</i> | 3 | 3 | fr (fl) |
| <i>Scorzonera Jacquiniana</i> | 3 | 2 | fl |
| <i>Trifolium fragiferum</i> | 2 | 1 | fl, fr |
| <i>Lolium perenne</i> | 2 | 1 | fl |
| <i>Ononis spinosa</i> | | + | fl |

- a) 50 cm über dem Boden 31,0° C
 b) 5 cm über dem Boden 31,0° C
 c) Bodenoberfläche 29,0° C
 d) 5 cm tief im Boden 26,8° C
 e) 12 cm tief im Boden 24,8° C

Vergleichende graphische Darstellung der Temperaturprofile in den verschiedenen Gesellschaften siehe Abbildung 6.

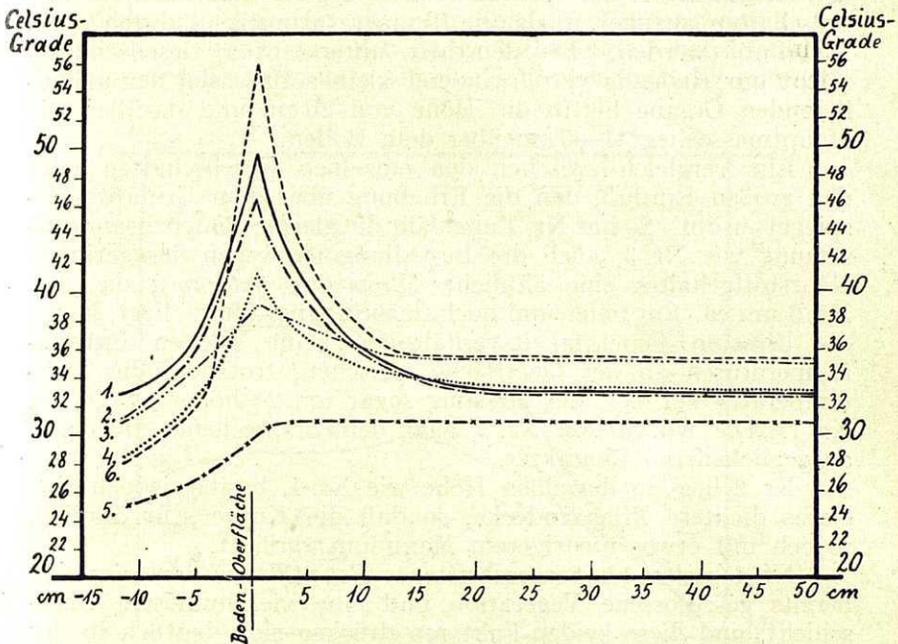


Abb. 6.

Vergleichende graphische Darstellung der Temperaturprofile in den verschiedenen Gesellschaften.

- = Nr. 1 (*Brometum tectorum*).
 - - - = Nr. 2 (*Tortula ruralis*-Stadium).
 - · - · - = Nr. 3 (*Brometum tectorum* in Mulde).
 · · · · · = Nr. 4 (geschlossenes *Potentilletum arenariae*, vorgeschrittenes Stadium).
 × - × - × = Nr. 5 (Grenze zwischen *Cynodontetum* und *Plantaginetum maritimae*).
 - - - - - = Nr. 6 (offenes *Potentilletum arenariae*, junges Stadium; Profil durch die Temperaturverlaufskurve Abb. 7, S. 625; zur Zeit der Maximaltemperatur).

Wie aus den verzeichneten Daten ersichtlich ist, wurden die Messungen zur Zeit der Höchsttemperaturen des Tages durchgeführt, da das Maximum um ca. 15 Uhr erreicht wird und die Ablesungen zwischen 14 und 16 Uhr erfolgten. Die Abweichungen von einer in allen Gesellschaften vollkommen gleichzeitigen Messung, die aus technischen Gründen nicht durchführbar war, sind daher nach beiden Seiten hin nur gering. Im übrigen gibt die Lufttemperatur (50 cm über dem Boden) dafür einen Anhaltspunkt.

Den Kurven können wir folgendes entnehmen:

Im allgemeinen ist die Temperatur an der Oberfläche der trockenen Sandgesellschaften weitaus am höchsten, und zwar um so höher, je geringer die Dominanz der Pflanzendecke ist. Schon 5 cm über dem Boden ist sie bedeutend niedriger, um bei ca. 20 cm bereits die gleiche Gradanzahl wie bei 50 cm aufzuweisen. Noch steiler fällt die Kurve gegen das Bodeninnere zu ab. Es ist bei solchen Beobachtungen sehr wichtig, die Höhenverteilung der Gesamtmasse der assimilierenden Organe innerhalb der Gesellschaften anzugeben, da die Temperaturprofile dadurch stark beeinflußt werden. Bei den hier untersuchten Gesellschaften reicht nur ein ganz verschwindend kleiner Bruchteil der assimilierenden Organe bis in die Höhe von 20 cm und darüber, die Hauptmasse liegt 1—5 cm über dem Boden.

Ein Vergleich zwischen den einzelnen Gesellschaften zeigt den großen Einfluß, den die Erhebung über dem Grundwasserspiegel ausübt. So hat Nr. 1 ungefähr die gleiche Bodenzusammensetzung wie Nr. 3, auch die Besiedlung ist wegen des geringen Nährstoffgehaltes eine ähnliche (*Brometum tectorum*); da aber Nr. 3 um ca. 1 m tiefer und noch dazu in einer Mulde liegt, lassen die besseren Feuchtigkeitsverhältnisse keine solchen Extremtemperaturen an der Oberfläche erreichen, trotzdem die Lufttemperatur zur Zeit der Messung sogar um 2° höher ist als bei Nr. 1. Die Kurve von Nr. 3 zeigt dementsprechend einen viel ausgeglicheneren Charakter.

Nr. 2 liegt in derselben Höhe wie Nr. 1, besitzt jedoch eine etwas dichtere Pflanzendecke, so daß die Kurve sehr ähnlich, jedoch mit etwas niedrigerem Maximum verläuft.

Nr. 4 besitzt als vorgeschrittenes *Potentilletum arenariae* eine bereits geschlossene Vegetation und eine viel humosere Oberschicht, und diese beiden Faktoren drücken sich deutlich in der Temperaturkurve aus. Ihnen entgegen wirkt aber das hochgelegene Niveau (ca. 300 cm über dem durchschnittlichen Grundwasserspiegel), das einen Zusammenhang mit dem Grundwasser bereits unmöglich macht. Die Oberflächentemperatur ist auch hier noch eine recht beträchtliche.

Interessant ist der Verlauf bei Nr. 5. Hier an der Grenze zwischen dem *Cynodontetum* und dem *Plantaginetum maritimae* zeigt sich ein gegenüber den bisher besprochenen Kurven teilweise umgekehrtes Bild, und diese Umkehrung der Kurve setzt ungefähr im unteren Drittel der *Cynodon*-Zone ein. Die Nähe des Grundwassers, gemeinsam mit der geschlossenen Pflanzendecke, bewirkt hier bereits eine um 3° tiefere Oberflächentemperatur als die in 50 cm gemessene, während bei den anderen Messungen gerade jene die weitaus höchsten Werte aufweist.

Den Kurven dieser ungefähr gleichzeitigen Messungen ist noch ein Temperaturprofil aus einem offenen *Potentilletum* einer anderen Stelle vom nächsten Tag angeschlossen, Nr. 6 (siehe die folgenden Messungen), das ein ähnliches Bild liefert (Zeit 15.15 Uhr). Bemerkenswert ist die bedeutend tiefere Bodentemperatur jener

Gesellschaften, die bereits eine stärkere Humusmenge im Boden besitzen (Nr. 4 und 6) gegenüber den Initial- und Vorstadien 1, 2 und 3, trotzdem die Oberflächentemperatur und auch die Lufttemperatur die höchste von allen ist.

Die nächsten Messungen betreffen den Temperaturverlauf während der Zeit von 12 bis 19 Uhr. Sie wurden nämlich in einem mittleren Stadium der Gesamtsukzession in einem jungen noch offenen *Potentilletum arenariae* vorgenommen (Abb. 7). Die Niveauhöhe liegt an der Grenze der Einwirkung des durchschnittlichen Grundwasserspiegels, ist aber zur Zeit der Messung durch den trockenen Sommer und der dadurch bedingten beträchtlichen Senkung des Grundwassers seinem Einfluß vollständig entrückt.

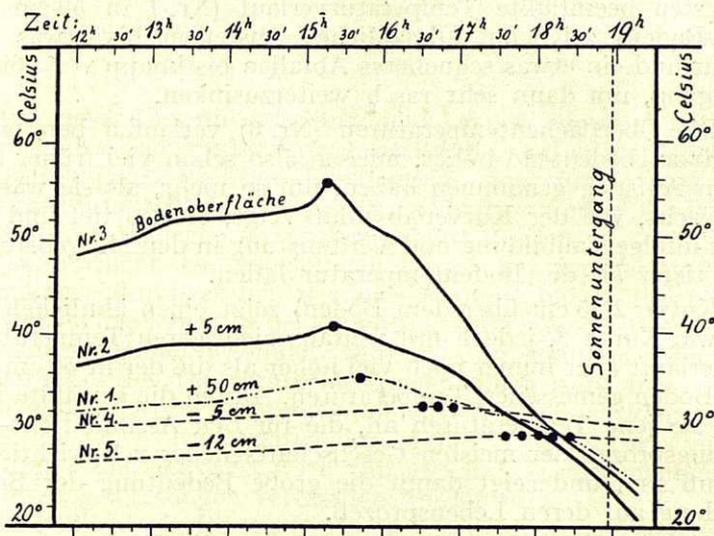


Abb. 7.

Temperaturverlaufskurve im offenen *Potentilletum arenariae* (20. 8. 1932).
Witterung, Boden, Besiedlung siehe im Text.

Die Thermometer wurden wieder in den gleichen Höhen angebracht wie bei den vorangegangenen Messungen.

Datum: 20. 8. 1932. Ort: Damm, ca. 100 m nördlich vom oberen Stinkersee. Witterung: unbewölkt, sonnig, leichter Südwind. Boden: mittelfeiner Sand, bis ca. 15 cm bräunlich von Humusbestandteilen, ab 20 cm weißgrau.

Besiedlung: vegetationslos 30—40%.

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|-----------|---|----------------|-----|
| 1 m ² : | <i>Potentilla arenaria</i> | | 3 | 2 ³ | fol |
| | <i>Cynodon dactylon</i> | | 1 | 1 | fol |
| | <i>Carex stenophylla</i> | | 4 | 3 | fol |
| | <i>Teucrium chamaedrrys</i> | | 3 | 2 ³ | fl |
| | <i>Equisetum ramosissimum</i> | | + | . | . |
| | <i>Plantago lanceolata</i> | | + | . | fl |

| | | | | |
|--------------------|------------------------------|---|----------------|-------|
| | <i>Carex nitida</i> | + | . | fr |
| | <i>Thymus glabrescens</i> | 2 | 1 ² | fr fl |
| | <i>Tunica saxifraga</i> | 2 | 1 | fl |
| 4 m ² : | <i>Chondrilla juncea</i> | 2 | 1 | fr |
| | <i>Centaurea scabiosa</i> | 2 | 1 | fl |
| | <i>Achillea pannonica</i> | + | . | fol |
| | <i>Astragalus austriacus</i> | + | . | fr |
| | <i>Onobrychis arenaria</i> | + | . | fol |
| | <i>Stachys recta</i> | + | . | fl |
| | <i>Euphorbia Gerardiana</i> | 2 | 1 | fr |
| | <i>Euphorbia cyparissias</i> | 2 | 1 | fol |

Der von der Pflanzendecke und der Bodenbeschaffenheit am wenigsten beeinflusste Temperaturverlauf (Nr. 1 in 50 cm über dem Boden) zeigt ein allmähliches Ansteigen bis etwas nach 15 Uhr und ein etwas schnelleres Abfallen bis knapp vor Sonnenuntergang, um dann sehr rasch weiterzusinken.

Die Oberflächentemperaturen (Nr. 3) verlaufen bereits von 12 Uhr an bedeutend höher, müssen also schon viel früher einen steilen Aufstieg genommen haben, um so mehr, als sie während der Nacht, wie der Kurvenabschluß zeigt, ebenso tief und vielleicht infolge Taubildung und Verdunstung in den Morgenstunden noch tiefer als die Bodentemperatur fallen.

Kurve 2 (5 cm über dem Boden) zeigt einen ähnlichen Verlauf wie Kurve 3, jedoch mit weitaus niedrigeren Temperaturen. Sie verläuft aber immer noch viel höher als die der in 50 cm über dem Boden gemessenen Temperaturen. Durch die gewählte Höhe zeigt sie jene Temperaturen an, die für den Assimilations- und Atmungsprozeß der meisten Gesellschaftsglieder von wichtigstem Einfluß sind und zeigt damit die große Bedeutung der Bodenstrahlung auf deren Lebensprozeß.

Einen ganz anderen Verlauf nehmen die Temperaturen im Bodeninneren. Die Differenzen zwischen Minimum und Maximum sind außerordentlich gering, und zwar um so geringer, je tiefere Schichten gemessen werden. Die gleichmäßige Bodenwärme in größerer Tiefe ist ja allgemein bekannt, doch sollen die hier vorgenommenen Messungen insbesondere das Verhältnis jener Temperaturen untersuchen, die für die Wurzelschicht hauptsächlich in Betracht kommen. Außer dem rapiden Abfall der Temperaturen gegen das Bodeninnere und ihrer Gleichmäßigkeit ist bemerkenswert, daß die Maxima um so später erreicht werden, je weiter wir in die Tiefe gehen und daß sie viel länger anhalten als die oberirdischen, so daß in der Wurzelschicht von 12 cm Tiefe das Maximum erst am späten Nachmittag erreicht wird, dafür aber bis Sonnenuntergang anhält. Dieser interessante Verlauf der Maxima ist in der Kurve hervorgehoben. Leider konnte die Untersuchung des Temperaturverlaufes nicht weiter fortgesetzt werden, da der weite Rückweg zum größten Teil bereits in der Dunkelheit zurückgelegt werden mußte, wobei die Weinkulturen, Kanäle usw. unliebsame Hindernisse darstellen.

Unmittelbar neben der untersuchten Gesellschaft befindet sich ein vor einem Jahre frisch angelegter Weingarten, der bis zur Umackerung von der gleichen Gesellschaft (offenes *Potentilletum arenariae*) besiedelt war.

Die vorgenommenen Temperaturmessungen ergaben folgende Vergleichswerte:

| <i>Potentilletum arenariae</i> | Natürlicher Zustand | Umgeackertes Sandboden | Differenz |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|
| a) 50 cm über dem Boden | 33,5 ⁰ | 33,5 ⁰ | 0 ⁰ |
| b) 5 cm über dem Boden | 39,2 ⁰ | 37,0 ⁰ | -2,2 ⁰ |
| c) Oberfläche | 52,0 ⁰ | 50,5 ⁰ | -1,5 ⁰ |
| d) 5 cm tief im Boden | 31,5 ⁰ | 34,0 ⁰ | +3,5 ⁰ |
| e) 12 cm tief im Boden | 27,0 ⁰ | 29,8 ⁰ | +2,8 ⁰ |

Aus dieser Gegenüberstellung geht hervor, wie stark die Auflockerung den Temperaturverlauf, beeinflußt und es zeigt sich die landwirtschaftlich wichtige Erscheinung, daß durch diese Auflockerung die Oberflächentemperaturen herabgemindert, die Bodentemperaturen hingegen wesentlich erhöht werden.

Da sämtliche Untersuchungen immer nur im Verlaufe von Exkursionen durchgeführt werden konnten, haftet ihnen eine Reihe von Mängeln an, die bei Errichtung einer biologischen Station im Salzlackengebiet wegfallen würden. So könnten dann zum Beispiel, was die Temperaturmessungen allein anbelangt, ganze Tages- und Nachtkurven aufgenommen werden, auch könnten sie zu verschiedenen Jahreszeiten durchgeführt, weiter, was außerordentlich wünschenswert wäre, mit gleichzeitig vorzunehmenden Verdunstungsmessungen verbunden werden usw.

Schließlich würden auch genauere Apparate in Verwendung stehen können, die sich der Verfasser mit den beschränkten eigenen Mitteln versagen mußte. Die Fehler der Thermometer gehen jedoch nicht über 0,2 bis maximal 0,5⁰ hinaus, was bei den Vergleichswerten, die hier allein zum Ausdruck gebracht werden sollen, keine wesentliche Rolle spielt.

Im Zusammenhang mit den Temperaturmessungen sei auch einer bereits bekannten Erscheinung gedacht, die im engsten Kausalnexus mit den hohen Oberflächentemperaturen der Sandböden steht. Es ist die intensive Rotfärbung, die wir an den bodennahen Pflanzenteilen auf besonders heißen Stellen finden. An der Zusammensetzung solcher „roter Gesellschaften“ nehmen die meisten Arten der Initialphasen teil und manchmal auch noch einige der unmittelbar anschließenden Stadien. Auf die physiologisch-chemische Frage der Anthocyan-Entwicklung bzw. der Rotfärbung kann hier nicht eingegangen werden. Die experimentell arbeitende Physiologie hat sich ja auch schon öfter mit diesem Problem befaßt.

Ein teleologischer Erklärungsversuch hingegen für die Anthocyan-Entwicklung wäre vielleicht folgendermaßen zu geben: Da

einerseits die langwelligen Strahlen des Sonnenspektrums, also die gegen rot zu liegenden, im allgemeinen die wärmeproduzierenden sind, andererseits aber uns ein Gegenstand dann rot erscheint, wenn er die roten Strahlen nicht absorbiert, sondern reflektiert, wäre in der Anthocyan-Bildung ein Schutz gegen die Absorption gerade der wärmeerzeugenden Strahlen gelegen.

Die Rotfärbung würde demnach eine ausgezeichnete Anpassungserscheinung an die extrem hohen Temperaturwerte an der Oberfläche des Sandbodens darstellen.

Zwei Beispiele solcher „roter Gesellschaften“ mögen ein Bild der Zusammensetzung geben:

1. Datum: 1. 5. 1931. Damm nördlich vom oberen Stinkersee. Exposition: Südwesten. Neigung: 10° (geschätzt). Boden: Schwach humushaltiger Sand. Vegetationslos: 60 %.

| | | |
|--------------------------------------|---|----------------|
| <i>Sedum acre</i> | 3 | 2 ³ |
| <i>Bromus tectorum</i> | 2 | 1 |
| <i>Bromus mollis</i> | | + |
| <i>Alyssum calycinum</i> | 2 | 1 |
| <i>Potentilla arenaria</i> | | + |
| <i>Poa bulbosa</i> | | + |

2. Datum: 14. 5. 1932. Damm nördlich Podersdorf, zwischen dem Ort und der Bootswerft Kattona, flach, fast reiner Sandboden. Vegetationslos: 80 %.

| | | | |
|--|---|---|----------------|
| <i>Bromus tectorum</i> | 4 | 2 | fr |
| <i>Silene conica</i> | 2 | 1 | fl |
| <i>Alyssum calycinum</i> | 2 | 1 | fr |
| <i>Cerastium semidecandrum</i> | 2 | 1 | fl, fr |
| <i>Camelina microcarpa</i> | | + | fl, fr |
| <i>Poa bulbosa</i> | | + | fr und vivipar |

Sämtliche Arten in beiden Aufnahmen sind in den unteren Teilen (am Stengel u n d an den Blättern) anthocyan-haltig, und zwar *Sedum acre* ungefähr bis zur Mitte glänzend blutrot, die andern matt dunkelrot gefärbt. Auch bei *Sedum boloniense* und *Euphorbia cyparissias* finden wir dieselbe Erscheinung. Am auffallendsten wirkt diese Färbung bei den beiden *Sedum*-Arten, da bei ihnen zwischen der unteren blutroten Hälfte der Triebe und der oberen frischgrünen kaum ein Übergang besteht, wodurch der Kontrast sehr gesteigert wird.

3. Beweglichkeit des Flugsandes.

Die Sandbewegung ist von berufenerer Seite, insbesondere an den Stranddünen, aber auch an Binnendünen (vor allem in den Wüstengegenden) eingehendst untersucht. Uns interessiert sie hier auch nur, soweit sie im Gebiete selbst auftritt. Hier sind die hauptsächlichsten Ursachen der Bewegung der Wind, das Wasser und der Viehtritt.

Für eine Bewegung im großen kommt hier in der Ebene nur der Wind in Betracht, und da die offenen Stellen verhältnismäßig

klein sind, ist auch er kein überragender Faktor für das gesamte Vegetationsbild in bezug auf die Sandbewegung. Immerhin kommen durch ihn Veränderungen im Kleinrelief vor, und seine Wirkung ist lokal auch innerhalb ganz kurzer Zeit manchmal nicht unbedeutend.

Sie hängt naturgemäß einerseits von der Windstärke und der Richtung gegen die angegriffene Fläche ab, andererseits von der Korngröße. Ich war jedoch erstaunt, nach einer während weniger Sekunden aufwirbelnden Sandhose von ca. 6 bis 8 m Höhe und ungefähr 50 bis 80 cm Breite am Ausgangspunkte nur eine flache Mulde von ca. 50 cm Durchmesser und 8 bis 10 cm Tiefe und an der Stelle des Zusammensinkens überhaupt keine wahrnehmbare Erhöhung beobachten zu können. Wenn es auch möglich ist, glaube ich doch nicht, mich im Ausgangspunkt geirrt zu haben, da ich ihn von Anfang an fest im Auge behielt und schnell hinzulief, während ein Irrtum im Endpunkt aus eben diesem Grunde nicht ausgeschlossen erscheint.

Für die betroffenen Pflanzenindividuen einer solchen Stelle ist aber eine derartige verhältnismäßig geringfügige Erscheinung von einschneidender Bedeutung. Erstens ist ein Ausblasen bis zu 10 cm Tiefe für viele Arten soviel wie ein Freilegen fast des ganzen Wurzelsystems, und zweitens zeigt die aus der Unauffälligkeit zu schließende nur geringe Anhäufung an der Endstelle, daß weniger der Sand als der Flugstaub aufgewirbelt und vertragen wurde. Damit aber ist gerade jener Bestandteil dem Boden entnommen worden, der für die Nährstoffaufnahme am leichtesten für die Pflanze erreichbar ist. Dies gilt zumindest für einige Zeit, da wohl anzunehmen ist, daß gerade Flugstaub ebenso auch sehr bald wieder in genügender Menge hinzugeweht wird.

Ein anhaltend starker Wind verweht jedoch auch Sandkörner von viel bedeutenderer Korngröße, und wenn ich auch diesbezüglich keine Messungen vorweisen kann, so habe ich doch häufig genug an mir selbst erfahren können, mit welcher Kraft der Sand vertragen und gleich Nadelstichen ins Gesicht gepeitscht wird.

Diese mechanische Wirkung muß auch Verletzungen der oberirdischen Pflanzenorgane durch Aufritzen der Epidermis zur Folge haben; ein weiterer konsekutiver Faktor, dessen Untersuchung (evtl. von spezifischen Anpassungserscheinungen) nicht uninteressant wäre.

Gegenüber der durch den Wind hervorgerufenen Sandbewegung spielt die durch meteorisches Wasser bedingte in einem Gebiete wie dem unseren eine ganz bescheidene Rolle und kann hier übergangen werden. Hingegen wird aus dem Neusiedler See, besonders in der Gegend von Podersdorf, ständig neuer Sand bei Westwinden ans Ufer geschwemmt, der dann nach dem Trocknen vom Wind weiterbefördert wird.

Wichtig ist die Verlagerung, die das weidende Vieh zur Ursache hat. Vor allem deshalb, weil bekanntlich die Viehtritte dem Winde die ersten Angriffspunkte in einer durch Pflanzenwuchs

schon halbwegs befestigten Sandfläche bieten, die dann zur Degeneration ganzer Assoziationsindividuen führen können. Ähnliches gilt für die den Sand aufwühlenden Schweine.

Sandwühlende Wildtiere kommen als Faktoren nur wenig in Betracht. Die im Gebiete sehr häufigen Ziesel und Hamster sind in reinem Sandboden nicht anzutreffen, da dieser für ihre Röhren viel zu locker ist. Sie leben in den geschlosseneren psammophilen Pflanzengesellschaften, deren Boden schon durch den reicheren Humusgehalt und das engere Wurzelnetz gefestigter ist, bzw. in Äckern, in die solche Böden umgewandelt wurden.

4. Nährstoffgehalt.

Da die chemisch-physikalischen Bodenuntersuchungen einen eigenen Abschnitt dieser pflanzensoziologischen Monographie bilden sollen, kann hier auf diesen verwiesen werden. Die Tatsache sei nur nochmals festgehalten, daß die für die Pflanzenernährung in Betracht kommenden Stoffe im reinen Sand bloß ein Minimum betragen und daß sich deren Menge mit der Anreicherung der Humusstoffe allmählich steigert. Die ganze Sukzession mit dem immer größer werdenden Artenreichtum der aufeinanderfolgenden Gesellschaften beruht zu einem großen Teile auf dieser ständigen Steigerung des Nährstoffgehaltes.

Brometum tectorum.

Da die Initialphasen auf reinen Sandböden in den ökologischen Bedingungen und der Artenzusammensetzung weitgehend übereinstimmen und durch gute Charakterarten gekennzeichnet sind, können sie als Assoziation zusammengefaßt werden. In dieser Assoziation spielt *Bromus tectorum* als dominierende Pflanze die Hauptrolle, weshalb sie zur Namensgebung geeignet erscheint, trotzdem ihre Treue von den Charakterarten erster Ordnung (*Silene conica* und *Plantago indica*) weit übertroffen wird.

Bromus tectorum ist die regelmäßigeste Konstante von allen Komponenten dieser Assoziation. Wohl werden wir dieser Art auch in anderen psammophilen Gesellschaften wieder begegnen, doch tritt sie mit der Konstanz 5 nur in den Initialphasen auf. Aus der später zu erörternden Konstanztabelle (S. 654) ist ihr diesbezügliches Verhalten am besten zu ersehen, da dort die Konstanz in den verschiedenen Gesellschaften übersichtlich zusammengestellt ist.

Beschreibung der Aufnahmen vom *Brometum tectorum*:

Nr. 1 (Nr. im Gesamtverzeichnis der Aufnahmen: 164); Ort: Damm zwischen Weiden und Podersdorf; Datum: 23. 5. 1931; Aufnahmefläche: 4 m²; Boden: Feinsand; vegetationslos: 95%.

- Nr. 2 (385); Damm ca. 350 m nördlich Podersdorf; 14. 5. 1932; 4 m²; Feinsand; 80%; bodennahe Pflanzenteile durchweg rot.
- Nr. 3 (418); Damm südlich Podersdorf; 4. 6. 1932; Kranz am Fuße einer kleinen Düne; 50%.
- Nr. 4 (420); Damm nördlich Podersdorf; 4. 6. 1932; 1 m²; kiesiger Sand, ab 30 cm Tiefe fast nur Kies; flach; 90%.
- Nr. 5 (422); Damm südlich Bootswerft Katona; 4. 6. 1932; 1 m²; Feinsand, ab 3 cm kiesig; flach, etwas feucht, da tiefer gelegen als die Umgebung; 40%.
- Nr. 6 (423); Damm südlich Bootswerft Katona; 4. 6. 1932; kleine Dünenerhebung neben Nr. 5; stark kiesig; 95%.
- Nr. 7 (424); Damm nördlich Podersdorf; 4. 6. 1932; dichter Vegetationsstreifen in Regenrinne längs Dünenverschneidung; Feinsand über Kies; 5%.
- Nr. 8 (426); Damm nördlich Podersdorf; 4. 6. 1932; 1 m²; durch Wagenspuren fast nackter, stark kiesiger Sandfleck; 95%.
- Nr. 9 (416); Damm nördlich Podersdorf; 4. 6. 1932; 1 m²; Feinsandmulde, ab 3 cm Tiefe Kies; 80%.
- Nr. 10 (419); nordöstlich Strandhotel Podersdorf; 4. 6. 1932; Feinsandmulde (2 $\frac{1}{2}$ × 1 $\frac{1}{2}$ m), ab 8 cm Tiefe Kies; 30%.
- Nr. 11 (421); Damm nördlich Podersdorf; 4. 6. 1932; 1 m²; etwas kiesiger Sand; flache Mulde; 50%; bodennahe Pflanzenteile rot.
- Nr. 12 (417); Damm nördlich Strandhotel Podersdorf; 4. 6. 1932; Feinsanddüne, ab 20 cm Tiefe stark kiesig; 30%.

Die Tabelle des *Brometum tectorum* zeigt uns zugleich jene Arten, die als Erstbesiedler auf reinem, trockenem und noch außerordentlich nährstoffarmem Sand in Betracht kommen. Eine auffallende Erscheinung ist das vollkommene Fehlen von Moosen und Flechten, die sonst als Pioniere der Vegetation an erster Stelle stehen. Es ist dies ein ausnahmsweise sehr gutes negatives Charakteristikum unserer Gesellschaft und ist auf die große Trockenheit zurückzuführen.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, spielen die Therophyten bei der Besiedelung eine überragende Rolle. Am besten läßt sich dies durch die Aufstellung eines biologischen Stetigkeitsspektrums erkennen, da durch ein solches nicht nur wie beim Raunkiärschen biologischen Spektrum die Artenzahl, sondern auch die Stetigkeit der Arten mit eingerechnet ist. Eine genauere Definition und Anleitung zu der sehr einfachen Berechnung dieser neu aufgestellten statistischen Methode siehe Seite 720.

Der Verfasser hält eine solche Gegenüberstellung deshalb für wichtig, weil die bloße Angabe des Artenverhältnisses oft ein ganz falsches Bild geben kann, da die zufälligen, die vielleicht nur ein- oder zweimal oder nur in wenigen Individuen auftauchen, im biologischen Spektrum Raunkiärs genau die gleiche Rolle spielen wie die immer wiederkehrenden und den Habitus der ganzen Gesellschaft beeinflussenden Arten.

Assoziationstabelle des

| Aufnahmenummer: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|---|------------------|---------|--------|--------|---------------------|
| C 1 (treue): | | | | | | |
| Th | <i>Plantago indica</i> | Vs ¹⁾ | . | . | . | + K + vV |
| Th | <i>Silene conica</i> | Vs | . | 2.1 fl | . | 1.1 fr |
| C 2 (feste): | | | | | | |
| Th | <i>Alyssum calycinum</i> | Vs | 1.1 fr | 2.1 fr | 3.1 fr | 3.1 fr 3.1 fr |
| Th | <i>Bromus tectorum</i> | Vs | 2.1 fr | 4.2 fr | 4.2 fr | 3.1 fr 4.2 fr |
| G | <i>Poa compressa</i> var. <i>psammophila</i> | Vs | . | . | . | . |
| C 3 (holde): | | | | | | |
| Th | <i>Arenaria serpyllifolia</i> | Vs | . | . | . | 2.1 fr |
| G | <i>Carex praecox</i> | Vs | . | . | . | . |
| H | <i>Erysimum canescens</i> | Vs | . | 1.1 fl | 1.1 kn | . |
| Akzessorische: | | | | | | |
| H | <i>Achillea setacea</i> | v | . | . | . | . |
| Th | <i>Bromus mollis</i> v. <i>contr.</i> | v | 1.1 fr | . | . | . |
| Th | <i>Camelina microcarpa</i> | v | . | + fl | . | . |
| H | <i>Centaurea Rhenana</i> | v | . | . | . | . |
| Th | <i>Cerastium semidecandrum</i> | P | . | 2.1 fr | . | . |
| G | <i>Cynodon dactylon</i> | C | 1.1 fol | . | . | 2.2 fol |
| Th | <i>Delphinium consolida</i> | Vs | . | . | . | . |
| Th | <i>Draba verna</i> | P | . | + tr | . | . |
| H | <i>Equisetum ramosissimum</i> | Vs | . | . | . | . |
| H | <i>Eryngium campestre</i> | P | . | . | . | + fol |
| H | <i>Euphorbia cyparissias</i> | v | . | . | 3.1 fr | + fr |
| H | <i>Euphorbia panonica</i> | P | . | . | . | . |
| H | <i>Linaria genistifolia</i> | P | . | . | . | . |
| G | <i>Holoschoenus vulgaris</i> | Vs | . | . | . | 2.2 ⁰ fl |
| Th | <i>Medicago minima</i> | v | . | . | . | 1.1 fr |
| H | <i>Medicago falcata</i> | v | . | . | . | . |
| Moose: keine | | | | | | |
| H | <i>Poa bulbosa</i> | Vs | . | + viv | . | 2.1 fr |
| Th | <i>Polygonum convolvulus</i> | v | . | . | . | . |
| H | <i>Reseda lutea</i> | v | . | . | . | 1.1 fol |
| Th | <i>Setaria glauca</i> | r | . | . | . | . |
| H | <i>Tunica saxifraga</i> | v | . | . | . | + fl |

Das biologische Stetigkeitsspektrum weicht in unserem Falle nicht allzusehr vom Raunkiärschen ab; vor allem deshalb, weil bei derart extremen Bedingungen, wie sie der reine Sandboden bietet, Zufällige fast nicht auftreten können. Schon die große Artenarmut selbst (29 Arten bei 12 Aufnahmen und auf

¹⁾ In dieser Rubrik ist jene Gesellschaft bzw. Gesellschaftsgruppe der Sand-sukzession bezeichnet, in der die betreffende Art am häufigsten oder ausschließlich vorkommt: Vs = Vorstadien (inklusive Initialphasen); v = vage; P = *Potentillum arenariae*; C = Cynodontetum; F = *Festucetum pseudovinae*; r = ruderal.

Brometum tectorum.

| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Unterirdische Organe |
|--------|--------|--------|-------------------|---------|----------------|-------------------|----------------------|
| . | + vV | . | 4.2 K | 4.2 K | 4.1 K | . | annuell |
| . | 1.1 fr | . | . | . | . | . | annuell |
| + tr | 1.1 fr | + fr | . | 2.1 tr | . | . | annuell |
| 1.1 tr | 5.4 fr | 1.1 fr | 4.2 tr | 1.1 fr | 4.3 fr | 3.1 tr | annuell |
| . | . | . | . | . | . | 3.1 fl | kriechend |
| . | 1.1 fr | . | + tr | . | . | . | annuell |
| . | . | + fl | . | . | . | . | kriechend |
| . | . | . | . | . | + ⁰ | + kn | Pfahlwurzel |
| . | . | . | . | . | . | + ⁰ kn | kriechend |
| . | . | . | . | . | . | . | annuell |
| . | + fl | . | . | . | . | . | annuell |
| . | + vV | . | . | . | . | . | Pfahlwurzel |
| . | . | + fr | . | . | . | . | annuell |
| . | . | . | . | . | . | . | kriechend |
| . | + fl | . | . | . | . | . | annuell |
| . | . | . | . | . | . | . | annuell |
| . | . | + | . | . | . | . | kriechend |
| . | . | . | + ⁰ fl | . | . | . | Pfahlwurzel |
| . | . | . | . | . | . | 2.1 fr | Pfahlwurzel |
| . | . | + fl | . | . | . | . | Pfahlwurzel |
| . | + kn | . | . | . | . | . | kriechend |
| . | . | . | . | . | . | . | kriechend |
| . | . | . | . | . | . | . | annuell |
| . | . | . | . | 2.1 fol | . | 4.3 | Pfahlwurzel |
| . | . | . | . | . | . | . | zwiebelartig |
| + K | . | . | 1.1 K | + K | . | . | annuell |
| . | + fol | . | . | . | . | . | Pfahlwurzel |
| . | . | + vV | . | . | . | . | annuell |
| . | 1.1 fl | . | + kn | . | . | . | kriechend |

4 m² Aufnahme­fläche durchschnittlich 6 Arten) zeigt dies ganz deutlich. Trotzdem ist auch hier durch diese Gegenüberstellung ein anschaulicheres Bild zu gewinnen, und die überragende Stellung der Therophyten kommt durch sie weit eher zur Geltung.

Das R a u n k i ä r s c h e System beruht bekanntlich auf der Lage der Erneuerungsknospen, und das biologische Stetigkeits­spektrum ist dementsprechend ebenfalls darauf aufgebaut. Die Vergleichszahlen für alle Gesellschaften der Sandsukzession, also auch für das *Brometum tectorum*, sind Seite 722 einander gegenübergestellt.

Etwas andere Zahlen, die sich jedoch zum Teil mit jenen decken und die ebenfalls recht interessante Zusammenhänge mit den extremen ökologischen Bedingungen ergeben, gewinnen wir, wenn wir die Anpassungserscheinungen der unterirdischen Organe ins Auge fassen. Eine Tabelle, die die diesbezüglichen wichtigsten Gruppen zusammenfaßt, ergibt folgendes Bild:

Gruppenpräsenz nach den unterirdischen Organen im *Brometum tectorum*.

| Aufn.-Nr. | Pfahlwurzel | kriechend | zwiebelartig | annuell | Summe |
|-----------|-------------|-----------|--------------|---------|-------|
| 1 | . | 1 | . | 3 | 4 |
| 2 | 1 | . | 1 | 6 | 8 |
| 3 | 2 | . | . | 2 | 4 |
| 4 | 3 | . | . | 3 | 6 |
| 5 | . | 3 | 1 | 6 | 10 |
| 6 | . | . | . | 3 | 3 |
| 7 | 2 | 2 | . | 7 | 11 |
| 8 | 1 | 2 | . | 4 | 7 |
| 9 | 1 | 1 | . | 4 | 6 |
| 10 | 1 | . | . | 4 | 5 |
| 11 | 1 | . | . | 2 | 3 |
| 12 | 3 | 2 | . | 1 | 6 |
| Summe: | 15 | 11 | 2 | 45 | 73 |
| in Proz.: | 20 | 15 | 3 | 62 | 100 |

Überraschend hoch ist die Gruppenpräsenz von 20% für die Arten mit ausdauernder Pfahlwurzel (sie entsprechen im allgemeinen den *Hemikryptophytæ scaposæ*). Von ihnen erreichen aber manche eine Tiefe von über 1 m Länge, nämlich *Medicago falcata*, *Eryngium campestre* und *Centaurea rhenana*, und kommen dadurch mit einer Schicht in Berührung, die bereits vom Grundwasser beeinflußt ist. Eine andere Erklärung wäre auch damit gegeben, daß sie Reste einer früheren vorgeschritteneren Gesellschaft darstellen, die durch Degeneration wieder in das Erstbesiedelungsstadium geraten ist. Dies könnte aber nach meinen Erfahrungen nur für *Centaurea Rhenana* zutreffen, weil diese bisher nur in alten Exemplaren an solchen Stellen vorgefunden wurde.

Medicago falcata ist in allen Entwicklungsstadien, vom Keimling bis zu schön entwickelten, blühenden und fruchtenden Exemplaren anzutreffen.

Bei *Eryngium* ist es zweifelhaft, ob es in reinem Sandboden zur vollen Entwicklung gelangen kann. Ich fand bisher nur ganz junge Pflanzen auf sonst vegetationslosem, reinen Sand vor, große und blühende Individuen aber stets in vorgeschritteneren Gesellschaften, die später zur Besprechung kommen.

Von den übrigen vier wurde *Euphorbia pannonica* nur einmal in einem einzigen Individuum gesehen, ist also auszuschalten, so daß eigentlich bloß *Erysimum canescens*, *Euphorbia cyparissias*

und *Reseda lutea* verbleiben, die den zu erwartenden biologischen Charakteren ohne eine nähere anatomische Untersuchung nicht zu entsprechen scheinen.

Eine gute Anpassung an den lockeren Sand stellen unterirdisch weit kriechende Wurzelsysteme bzw. Grundstöcke dar, und wir finden diesen Typus in allen leicht beweglichen Böden vor (z. B. alpine Schuttkriecher, Schuttstauer usw.). In unserem Spektrum sind es 7 Arten mit der Gruppenpräsenz von 15%, die diesen Typus repräsentieren: *Poa compressa* var. *psammophila*, *Carex praecox*, *Cynodon dactylon*, *Achillea setacea*, *Linaria genistifolia*, *Holoschoenus vulgaris* und *Tunica saxifraga*.

Von ihnen kommen *Tunica saxifraga* in drei, *Cynodon* in zwei Aufnahmen vor, alle anderen nur in einer einzigen Aufnahme, und dies spricht dafür, daß diese Eigenschaft wohl gegen die Versandung, eventuell auch infolge des ausgebreiteteren Wurzelsystems für eine bessere Wasserentnahme geeignet ist, für sich allein aber nicht den anderen extremen Faktoren voll entsprechen kann.

Bei *Poa bulbosa* (meist vivipar) ist wieder durch die schlechte Wärmeleitung der zwiebelartig verdickten strohigen Blattscheiden am Grunde ein Schutz gegen die hohen Temperaturen gegeben, doch tritt auch diese Art nur spärlich in unserer Gesellschaft auf.

Allen den genannten Typen sind die Therophyten an Konkurrenzkraft weit überlegen. Ein Vorkommen in mehr als 30% der Aufnahmen zeigen überhaupt nur mehr solche; bei ihrer biologischen Gruppenfrequenz mit 57,5% bei 13 von 29 Arten kommt dies auch voll zum Ausdrucke. Von diesen 13 einjährigen blühen und fruchten fast alle, nämlich 10, im Frühjahr, und zwar schon im April und anfangs Mai, *Delphinium* im Frühsommer.

Diese Frühjahrsblüher sterben nach ganz kurzer Vegetationsperiode ab, sind also dem Nährstoffmangel durch den geringen Stoffverbrauch, den übrigen Faktoren aber dadurch angepaßt, daß in ihrer Vegetationszeit teils durch Schmelzwasser, teils durch die größeren Niederschläge die Trockenheit und die hohen Bodentemperaturen noch nicht so extrem in Erscheinung treten.

Setaria glauca und *Fagopyrum convolvulus* treten nur spärlich auf und scheinen lokal durch Überdüngung oder ähnliche Beeinflussung gefördert zu sein.

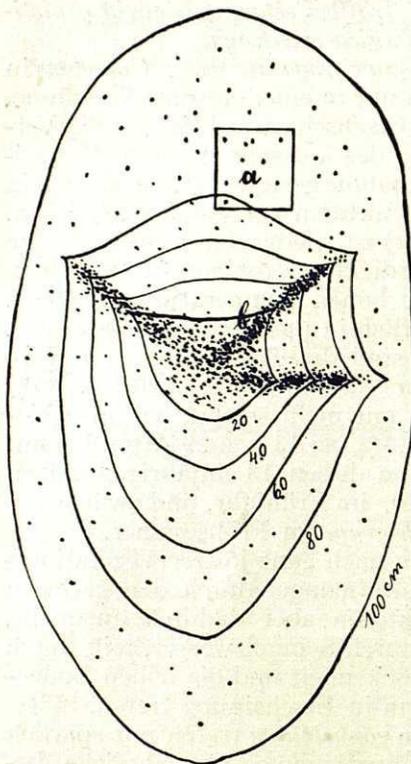
Am interessantesten ist *Plantago indica*. Diese Art ist wohl ausgesprochen xerophytisch gebaut, doch muß man trotzdem darüber in Staunen geraten, wie diese Pflanze an solchen Stellen und nur an solchen Stellen gerade in der heißesten und trockensten Zeit gedeihen kann. Mit der enormen Temperatur unmittelbar über dem Boden dürfte übrigens ihre Wuchsform zusammenhängen, da die assimilierenden Organe beim erwachsenen Individuum erst in einiger Höhe über dem Boden beginnen, so daß der unverästelte und unbeblätterte untere Teil der Pflanze das Aussehen eines kleinen Bäumchens verleiht.

Aus dem bisher Besprochenen ergibt sich bereits das Bild der Jahreszeitenaspekte: Im Frühjahr ein schütterer Bestand meist annueller Pflanzen, im Sommer fast alles verdorrt und

im Herbst einige lebende Exemplare der Herbstblüher, während von den Frühjahrspflanzen kaum mehr einige Reste zu sehen sind. Der Gesamtanblick unserer Gesellschaft ist der der Halbwüste im kleinen, die im Sommer fast zur Wüste wird, wenn wir diese Begriffe der Großformen bei diesen kleinen und kleinsten Flächen, wie sie hier in Betracht kommen, anwenden dürfen.

Besiedlung von Regenrinnen im Sand:

Mulde am Damm, ca. 300 m nördlich Strandhotel Podersdorf. Datum: 4. 6. 1932.



a) Aufnahmequadrat außerhalb der Regenrinnen: 1 m²; Feinsand mit 15–20 % Kies auf der Oberfläche; vegetationslos über 90%.

Besiedlung von 1 m²:

| | Exemplare |
|------------------------------------|-----------|
| <i>Bromus tectorum</i> , tr, fr | 7 |
| <i>Alyssum alyssoides</i> , tr, fr | 2 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> K. | 1 |

b) In den Rinnen und in der Muldentiefe: Feinsand (Kies erst in 2–4 cm Tiefe); vegetationslos kaum 10 %.

Besiedlung:

| | | |
|-------------------------------|--------|------------------------------|
| <i>Bromus tectorum</i> | fr | 5.4 (pro dm ²) |
| | | 8–10 Exemplare ¹⁾ |
| <i>Camelina microcarpa</i> | kn | + |
| <i>Centaurea Rhenana</i> | | + |
| | | (tr. v. Vorjahr) |
| <i>Linaria genistifolia</i> | kn | + |
| <i>Silene conica</i> | fl, fr | 3.2 |
| <i>Tunica saxifraga</i> | fl | 1.1 |
| <i>Reseda lutea</i> | fol | + |
| <i>Alyssum alyssoides</i> | fr | 2.1 |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> | fr | 1.1 |

etwas außerhalb:

| | | |
|-----------------------------|-----|---|
| <i>Plantago indica</i> K. | ass | + |
| <i>Delphinium consolida</i> | fl | + |

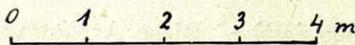


Abb. 8.

Es ist selbstverständlich, daß die geringste lokale Verbesserung der Bedingungen eine Verdichtung zur Folge hat. Ein lehrreiches Beispiel gibt Abbildung Nr. 8 (mit dem dazugehörigen Text), in der als Folge von natürlichen Regenrinnen im Hang ein Zusammenschluß bis zur Dichte 5 bei sonst gleichen Bodenverhältnissen wiedergegeben ist.

Bei der Besprechung einer Assoziation darf nicht unterlassen werden, die Aufstellung der Charakterarten zu begründen.

¹⁾ Auf die Fläche von a (1 m²) berechnet, würde das 800–1000 Exemplare ergeben.

Plantago indica und *Silene conica* treten ausschließlich auf reinem Sand auf, weshalb sie als Charakterarten 1. Ordnung (Treue) zu gelten haben. *Poa compressa* var. *psammophila* ist bisher ebenfalls nur unter diesen Bedingungen gefunden worden, wurde aber aus Vorsicht zur Gruppe der „Festen“ gezählt, da diese Varietät leicht in anderen Gesellschaften übersehen worden sein kann. *Alyssum alyssoides* und *Bromus tectorum* sind die häufigsten und konstantesten der ganzen Gesellschaft, kommen aber auch, obwohl relativ viel seltener in den anderen Sukzessionsstadien vor.

Auch die Charakterarten 3. Ordnung (Holde) treten in den Sukzessionsstadien der psammophilen Gesellschaften auf, sind aber noch für das *Brometum tectorum* typisch genug, um als Charakterarten gelten zu können. Für die akzessorischen gilt dies im geringsten Maße, ja einige von ihnen sind sogar manchmal auf Nichtsandböden zu finden.

Berechnung der Gruppenpräsenz der Sukzessionsstadien im *Brometum tectorum*.

| Aufnahmenummer | Vorstadien | Vage auf Sand | Potentilletum | Cynodontetum | Ruderalia | Summe |
|----------------|------------|---------------|---------------|--------------|-----------|-------|
| 1 | 2 | 1 | . | 1 | . | 4 |
| 2 | 5 | 1 | 2 | . | . | 8 |
| 3 | 3 | 1 | . | . | . | 4 |
| 4 | 3 | 2 | 1 | . | . | 6 |
| 5 | 7 | 2 | . | 1 | . | 10 |
| 6 | 2 | 1 | . | . | . | 3 |
| 7 | 6 | 4 | 1 | . | . | 11 |
| 8 | 4 | . | 2 | . | 1 | 7 |
| 9 | 3 | 2 | 1 | . | . | 6 |
| 10 | 3 | 2 | . | . | . | 5 |
| 11 | 3 | . | . | . | . | 3 |
| 12 | 3 | 3 | . | . | . | 6 |
| Summe: | 44 | 19 | 7 | 2 | 1 | 73 |
| in Prozenten: | 60 | 26 | 9,5 | 3 | 1,5 | 100 |
| Artenzahl: | 12 | 10 | 5 | 1 | 1 | 30 |
| in Prozenten: | 41,5 | 34,5 | 17 | 3,5 | 3,5 | 100 |

Die Besprechung dieser Gruppenpräsenztabelle erfolgt in der Zusammenfassung der Sukzessionsstadien (siehe S. 728).

Unsere Gesellschaft wurde mit gutem Grund etwas eingehender behandelt, da sie als Initialphase von ganz besonderer Wichtigkeit ist und gerade die Initialphasen sonst meistens mit wenigen allgemeinen Sätzen übergangen werden.

Das *Brometum tectorum* ist es in unserem Gebiete, das die ersten Humusstoffe dem Boden übergibt und ihn so befähigt, den weiteren Sukzessionsstadien die Besiedlung zu ermöglichen.

Daß die Besiedlung und Befestigung von Flugsandflächen von außerordentlicher wirtschaftlicher Tragweite sein kann, beweisen die vielen zum Teil sehr erfolgreichen Versuche in solchen Gebieten; die genaue pflanzensoziologische Erforschung aber ist die Grundlage für schnelle und erfolgreiche Resultate.

2. Kapitel.

Übergangsstadien.

Durch einen bereits etwas reicheren Nährstoffgehalt sind die nun folgenden Pflanzengemeinschaften ausgezeichnet. Es sind dies:

- a) die *Tortula-Sedum*-Gesellschaft,
- b) die *Saxifraga tridactylites*-Variante,
- c) das *Poetum bulbosae*,
- d) das *Caricetum stenophyllae*,
- e) das *Equisetetum ramosissimi*,
- f) das *Holoschoenetum vulgaris*.

Ihnen allen ist der weitaus höhere Deckungsgrad gegenüber dem *Brometum tectorum* gemeinsam, der auch dann recht beträchtlich ist, wenn die Gesellschaft selbst nur aus 3—4 Arten besteht. Dies kann zum Beispiel beim Optimum der *Tortula-Sedum*-Gesellschaft, beim *Poetum bulbosum* und auch beim *Caricetum stenophyllae* eintreten. Bei allen dreien kommen Fälle vor, daß 3 bis 4 Arten mit sehr hoher Abundanz in einem Raume von vielen m² den Deckungsgrad 4—5 erreichen, wobei alle anderen psammophilen Arten vollkommen verdrängt sind. Nur im typischen *Equisetetum ramosissimi* ist die Artenzahl fast immer eine relativ hohe.

1. *Tortula ruralis*-*Sedum*-Gesellschaft.

Auf die eigentlichen Initialstadien, die im vorhergehenden Kapitel als *Brometum tectorum* zusammengefaßt wurden, folgt als eine der frühesten Gesellschaften eine Artengemeinschaft, in der das Moos *Tortula ruralis* und mit ihm *Sedum boloniense* oder *Sedum acre* die wichtigste Rolle spielen.

Die Entwicklung geht meist so vor sich, daß sich einzelne Moosflecke bilden, in deren unmittelbarer Nähe oder in deren Innenraum selbst sich eine der beiden *Sedum*-Arten ansiedelt. Diese zuerst kleinen Flecke sind außerordentlich exklusiv und lassen anfangs fast nur *Cerastium semidecandrum* und *Draba verna*, bei etwas kiesigem Boden auch noch *Saxifraga tridactylites* aufkommen. (Die Verbindung *Tortula ruralis* mit *Saxifraga tridactylites* findet sich auch auf Schilfrohrdächern vor.) Alle drei letztgenannten sind annuelle Frühjahrsblüher.

Die ziemlich rasche Humusbildung dieser Artengruppe, das verstärkte Festhalten des Flugstaubes und wohl auch die positive Einwirkung auf die Bodenfeuchtigkeit durch die wasserhaltende Kraft des Moores selbst schaffen nun auch in etwas weiterem Um-

kreise bessere Ernährungsbedingungen, so daß sich bald einerseits eine Anzahl von Arten teils vorgeschrittener Stadien ansiedelt, andererseits Arten der Initialphasen zu größerer Abundanz und Dominanz gelangen. Das sich ergebende Bild ist dann ein Mosaik von größeren und kleineren aber stets geschlossenen Moos-*Sedum*-Flecken mit relativ ziemlich gut bestandenen, aber doch offenen Sandstellen dazwischen.

Es ist selbstverständlich Ansichtssache, ob man das Ganze zu einer Assoziation zusammenfaßt, wie es hier geschieht und wie es in der Tabelle zum Ausdruck kommt, oder ob man die offenen Stellen davon ausnimmt. Die innigen ökologischen Beziehungen beider Teile zueinander, wie sie oben charakterisiert sind, lassen unserer Ansicht nach den hier eingenommenen Standpunkt gerechtfertigt erscheinen.

Sehr bemerkenswert ist auch das Verhalten der beiden *Sedum*-Arten *boloniense* und *acre*, die in unserem Gebiete allein an diesem Gesellschaftsaufbau beteiligt sind. (Es ist dies deshalb zu betonen, weil bei ähnlichen Sukzessionsstadien psammophiler Gesellschaften in anderen Gegenden auch andere *Sedum*-Arten als Charakterarten auftreten [52].)

Sedum boloniense und *S. acre* schließen sich aber nicht nur innerhalb der einzelnen Moosflecke stets aus, sondern auch innerhalb der Bestände im weiteren Umkreis, wenigstens wurden sie vom Verfasser noch niemals in einiger Nähe voneinander vorgefunden. Sie scheinen sich wie vikariierende Arten zu verhalten, ohne daß die Verschiedenheit der ökologischen Bedingungen erfaßt werden konnte. Am ehesten scheint es, daß *Sedum acre* die etwas feuchteren Bestände mit *Equisetum ramosissimum* oder deren Nähe vorzieht.

Beschreibung der Aufnahmen der *Tortula-Sedum*-Gesellschaft:

- Nr. 1 (163); Ort: Damm, 400 m nördlich Podersdorf; Datum: 23. 5. 1931; Aufnahmefläche: 4 m²; Neigung: 5°; Exposition: W; Boden: Feinsand; vegetationslos 40%.
- Nr. 2 (166); 200 m südlich Strandhotel Podersdorf; 24. 5. 1931; 4 m²; 5°; W; sandig-kiesig; 40%.
- Nr. 3 (400); Damm beim Nordende des Unteren Stinkersees; 15. 5. 1932; 1 m²; flach; etwas humos-sandig; 30%.
- Nr. 4 (110); sandige Stelle beim Wiesenteich (nördlich Oberer Stinkersee); 4. 4. 1931; 4 m²; flach; 20%.
- Nr. 5 (214); Hutweide am Ostufer der Langen Lacke; 29. 6. 1931; 4 m²; flach; humos-sandig; 10%.
- Nr. 6 (172); Damm ca. 400 m nördlich vom Oberen Stinkersee; 24. 5. 1931; 4 m²; flach; schwach humos-sandig; 30%.
- Nr. 7 (131); Fuchslochhöhe nordwestlich von Illmitz; 1. 5. 1931; 4 m²; flach; etwas humos-sandig; 10%.
- Nr. 8 (140); Hutweide östlich von Podersdorf; 1. 5. 1931; 4 m²; flach; humos-sandig; 10%.

Assoziationstabelle der *Tortula-Sedum*-Gesellschaft:

| Aufnahmenummer: . . . | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| Aus Initial- und Vorstadien: | | | | | | | | | | | | |
| Th | <i>Alyssum alyssoides</i> . . . | 3.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Th | <i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . | 4.1 | 3.1 | . | . | . | 2.1 | . | . | . | 1.1 | . |
| Th | <i>Bromus tectorum</i> | 4.2 | 4.2 | . | . | 3.1 | 4.2 | . | . | . | . | 3.1 |
| G | <i>Carex nitida</i> | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Carex praecox</i> | 3.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Chondrilla juncea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Equisetum ramosissimum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2.1 | + |
| H | <i>Erysimum canescens</i> . . . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Th | <i>Kochia arenaria</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| H | <i>Marrubium peregrinum</i> . . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| Moose: | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Barbula unguiculata</i> . . . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| | <i>Tortula ruralis</i> | 4.3 | 3.2 | 5.4 | 4.3 | 2.2 | +3 | 3.2 | 3.3 | + | 4.5 | 4.3 |
| H | <i>Poa bulbosa</i> | 2.1 | . | . | . | 3.1 | 3.1 | 1.1 | . | . | + | . |
| G | <i>Poa compressa</i> | | | | | | | | | | | |
| | var. <i>psammophila</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.1 |
| Ch | <i>Sedum acre</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2.2 | 3.4 |
| Ch | <i>Sedum boloniense</i> | . | . | 4.3 | 4.3 | 3.2 | . | 4.2 | 1.1 | . | . | . |
| Vage auf Sand: | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Achillea setacea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | + |
| H | <i>Astragalus onobrychys</i> . . . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . |
| Th | <i>Bromus mollis</i> | 2.1 | 3.1 | . | . | . | 4.2 | . | . | . | . | + |
| H | <i>Centaurea Rhenana</i> | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Convolvulus arvensis</i> . . . | . | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Euphorbia cyparissias</i> . . . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 2.1 |
| H | <i>Knautia arvensis</i> | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | . |
| Th | <i>Medicago minima</i> | . | 1.1 | . | . | 3.1 | 1.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Melilotus officinalis</i> . . . | 3.1 | 1.1 | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . |
| Th | <i>Myosotis hispida</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . |
| H | <i>Potentilla argentea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| H | <i>Reseda lutea</i> | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Sanguisorba minor</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Silene otites</i> | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Trifolium campestre</i> | . | . | . | . | . | + | 2.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Tunica saxifraga</i> | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . | . | 1.1 | 2.1 |
| Ch | <i>Thymus angustifolius</i> | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | + | 2.3 | + |
| Ch | <i>Veronica prostrata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Veronica spicata</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Vicia tenuifolia</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . |
| Aus dem <i>Potentilletum arenariae</i> : | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Achillea pannonica</i> | . | . | . | . | 3.1 | 2.1 | . | . | . | . | + |
| H | <i>Artemisia campestris</i> | . | . | . | . | . | 2.1 | 3.2 | . | . | . | . |
| H | <i>Artemisia pontica</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . |

| Aufnahmenummer: . . . | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--|-------------------------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|---|-----|-----|
| G | <i>Carex stenophylla</i> . . . | + | . | . | . | . | 2.1 | 3.1 | 3.1 | . | . | . |
| Th | <i>Cerastium semidecandrum</i> | . | 3.1 | . | 3.1 | . | 4.2 | 3.1 | 1.1 | . | . | . |
| Th | <i>Cerastium pumilum</i> . . . | . | . | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . | . |
| Th | <i>Draba verna</i> | . | 3.1 | 3.1 | . | . | . | 2.1 | 2.1 | . | . | . |
| H | <i>Eryngium campestre</i> . . . | . | 1.2 | . | . | . | 2.1 | 1.1 | . | . | + | 3.3 |
| H | <i>Euphorbia Gerardiana</i> . . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | 1.1 | . | + | + |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> . . . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | 4.2 | . | . | . |
| Ch | <i>Potentilla arenaria</i> | . | 3.1 | . | 3.1 | . | 3.1 | 4.3 | 4.2 | . | . | 4.3 |
| Th | <i>Saxifraga tridactylites</i> . . | . | . | . | 2.1 | . | . | 3.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Taraxacum levigatum</i> . . . | . | . | . | . | 2.1 | . | 1.1 | 4.2 | . | . | . |
| Ch | <i>Teucrium chamaedrys</i> . . . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| H | <i>Viola arenaria</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 2.1 | . | . | . |
| Aus dem | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cynodontetum:</i> | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Asperula cynanchica</i> . . . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Brachypodium pinnatum</i> . . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | + | . |
| G | <i>Cynodon dactylon</i> | . | . | . | . | 3.3 | . | 2.2 | 1.1 | . | . | . |
| H | <i>Dactylis glomerata</i> | 2.1 ⁰ | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Ononis spinosa</i> | . | . | . | . | 2.2 | . | . | . | . | 1.1 | . |
| Aus dem <i>Festucetum pseudovinae:</i> | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Anchusa officinalis</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| H | <i>Carduus nutans</i> | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | + |
| H | <i>Festuca pseudovina</i> | . | . | . | . | 2.1 | . | 3.2 | 3.2 | . | . | . |
| H | <i>Galium verum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 2.1 |
| H | <i>Melandrium viscosum</i> . . . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| H | <i>Stachys recta</i> | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| Moos: | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Camptothecium lutescens</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| Mesophile: | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Achillea millefolium</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 3.1 | . | . | . |
| H | <i>Adonis vernalis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| H | <i>Arrhenaterium elatius</i> . . . | + ⁰ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Bellis perennis</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> | . | . | . | . | 2.1 | + | 2.1 | + | . | . | . |
| H | <i>Luzula campestris</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . |
| G | <i>Ornithogalum tenuifolium</i> . . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| H | <i>Scorzonera Jaquiniana</i> . . . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Plantago lanceolata</i> | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + |
| Hygrophile: | | | | | | | | | | | | |
| HH | <i>Phragmites communis</i> | . | . | . | . | . | . | + ⁰ | . | . | . | . |
| Ruderalia: | | | | | | | | | | | | |
| Th | <i>Erodium cicutarium</i> | . | 2.1 | . | . | 2.1 | . | . | 3.1 | . | . | + |
| H | <i>Lepidium draba</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |

- Nr. 9 (80); 200 m südlich Bootswerft Katona; 7. 9. 1930; 1 m²; flach; sandig-kiesig; 50%.
- Nr. 10 (81); 250 m südlich Bootswerft Katona; 7. 9. 1930; 1 m²; Neigung ca. 5°; Exposition: W; kiesig-sandig; 5%.
- Nr. 11 (431); 200 m nördlich Bootswerft Katona; 4. 6. 1932; (Gesamtausmaß des gleichmäßig bewachsenen Siedlungsflecks 25mal 10 m); 4 m²; flach; Feinsand; 20%.

Besprechung der Assoziationsstabelle der *Tortula-Sedum*-Gesellschaft:

Die Tabelle zeigt verschiedene Entwicklungsstadien unserer Sukzession, wobei die Aufnahmen 1—8 ungefähr die Entwicklungsrichtung vom *Brometum tectorum* über die *Sedum boloniense*-Variante zum *Potentilletum arenariae* bzw. zum *Cynodontetum* anzeigen, während 9—11 *Sedum acre*-Varianten darstellen.

Da also die Tabelle mehr dynamisch aufzufassen ist, kann sie — der Natur dieser Aufstellung entsprechend — nicht wie eine Assoziationsstabelle besprochen werden; wir müssen vielmehr die Aufnahmen einzeln an uns vorüberziehen lassen, wobei uns die Tabelle einerseits das jedesmalige Aufzählen der Arten ersparen hilft, andererseits aber die Gemeinsamkeiten und Verschiedenheiten übersichtlicher erkennen läßt.

Nr. 1 zeigt jenes Stadium, in dem sich bereits die Moosflecke, aber noch ohne die in sie eindringenden *Sedum*-Individuen, entwickelt haben. Die übrigen Arten sind fast durchwegs solche, die wir bereits bei den Initialphasen kennengelernt haben. Dazugetreten sind nur *Melilotus officinalis* und in kümmerlichen Exemplaren *Dactylis glomerata* und *Arrhenaterium elatius*.

Nr. 2. Für diese Aufnahme gilt ähnliches, doch zeigt sich in manchen *Tortula*-Flecken bereits das Auftreten von *Potentilla arenaria*-Individuen. *Plantago lanceolata*, *Stachys recta* und *Erodium cicutarium* sind neu.

Nr. 3 und 4. *Tortula* hat sich stark ausgebreitet; die Einzel Flecke stoßen an vielen Stellen zusammen; *Sedum boloniense* hat sich angesiedelt und sehr stark entwickelt. Die beiden Arten haben fast alle anderen verdrängt und lassen besonders bei Nr. 3 nur verhältnismäßig wenig offene fast nackte Sandstellen frei. *Cerastium semidecandrum* und *Draba verna* sind außer den genannten noch am häufigsten in und außerhalb der Moospolster; in der etwas kiesigen Aufnahme Nr. 4 auch noch *Saxifraga tridactylites*.

Diese beiden Aufnahmen bilden den Höhepunkt der besprochenen Sukzessionsfolge. In Nr. 4 beginnt bereits die Entwicklung von *Potentilla arenaria*.

Nr. 5 bildet einen Übergang zum *Cynodontetum* in der *Ononis*-Zone. *Tortula* selbst ist, der relativ geringen Entfernung vom Grundwasserspiegel entsprechend, nicht sehr stark entwickelt.

Nr. 6, 7, 8 können schon zum *Potentilletum arenariae* gerechnet werden, da außer *Potentilla* selbst auch schon eine Reihe anderer Arten dieser vorgeschrittenen Sukzessionsfolge auftreten.

Bei Nr. 7 ist überdies noch das starke Vorkommen von *Saxifraga tridactylites* und *Cerastium pumilum* hervorzuheben, das eine Anlehnung an die *Saxifraga tridactylites*-Variante der Übergangsstadien zeigt (siehe S. 644).

Nr. 9, 10 und 11 zeigen in vieler Hinsicht Verschiedenheiten gegenüber 1—8. Das Bild, das sich dem Beobachter an Ort und Stelle bietet, ist wohl fast das gleiche wie bei den bisher besprochenen Aufnahmen. Wieder sehen wir die gut entwickelten Moosflecke in schwächerem oder stärkerem Zusammenschluß; die Artenliste zeigt jedoch eine stark abweichende Zusammensetzung. Der hervorstechendste Zug ist die Vertretung des *Sedum boloniense* durch *Sedum acre* unter vollständiger Ausschaltung des ersteren. Von den übrigen Arten möchte ich noch besonders auf *Euphorbia cyparissias* und *Equisetum ramosissimum* hinweisen, die ebenfalls in allen drei Aufnahmen wiederkehren, während sie bei 1—8 in keiner einzigen auftreten. Dies ist kaum als Zufall zu betrachten, da viele ähnliche Stellen daraufhin beobachtet wurden. Es scheint insbesondere Nr. 10 einen Übergang zum *Equisetetum ramosissimi* darzustellen, auf welche Assoziation wir bald zu sprechen kommen werden.

Berechnung der Gruppenpräsenz in der Tortula-Sedum-Gesellschaft.

| Aufnahme- nummer | Vor- stadien | Vage auf Sand | Poten- tilletum | Cyno- donetum | Festu- cetum | Meso- phile | Hygro- phile | Halo- phile | Rudera- le | Summe |
|---------------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|-------|
| 1 | 6 | 2 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 11 |
| 2 | 7 | 6 | 4 | . | 1 | 1 | . | . | . | 19 |
| 3 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 3 |
| 4 | 2 | . | 3 | . | . | . | . | . | . | 5 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | . | . | . | 14 |
| 6 | 4 | 7 | 6 | . | 2 | 2 | . | . | 1 | 22 |
| 7 | 3 | 6 | 13 | 3 | 1 | 2 | 1 | . | . | 29 |
| 8 | 2 | 2 | 8 | 1 | 1 | 4 | . | . | . | 18 |
| 9 | 3 | 3 | . | . | 1 | . | . | . | . | 7 |
| 10 | 7 | 8 | 3 | 3 | 1 | 1 | . | . | . | 23 |
| 11 | 6 | 7 | 4 | . | 3 | 1 | . | . | . | 21 |
| Summe: | 46 | 44 | 45 | 10 | 11 | 14 | 1 | . | 1 | 172 |
| in Prozenten: | 26,5 | 25,5 | 26 | 6 | 6,5 | 8,5 | 0,5 | . | 0,5 | 100 |
| Artenzahl: | 15 | 21 | 15 | 5 | 6 | 10 | 1 | . | 1 | 74 |
| in Prozenten: | 20 | 29 | 20 | 6,5 | 8 | 13,5 | 1,5 | . | 1,5 | 100 |

2. Ruderal beeinflusste Variante mit *Portulacca oleracea*.

Eine interessante Veränderung in der Artenzusammensetzung kommt manchmal bei ruderaler Beeinflussung durch Schweine und Gänse zustande. Sie ist durch das überaus zahlreiche Eindringen

von *Portulacca oleracea* charakterisiert. Als Beispiel eines solchen Siedlungsfleckes ist eine soziologische Aufnahme bei den Temperaturmessungen (S. 621, 2. Aufnahme) wiedergegeben. Bezeichnend für diese Variante ist, daß *Portulacca* wohl in sehr vielen Exemplaren auftritt, daß ihre einzelnen Individuen aber infolge der sonst ungünstigen Bedingungen sehr klein bleiben.

Saxifraga tridactylites-Variante.

Das *Tortula-Sedum*-Stadium geht meist direkt in das *Potentilletum arenariae* über, seltener in das *Cynodontetum* oder in das *Equisetetum ramosissimi*. Ist aber der Boden nicht nur sandig, sondern auch kiesig, so schiebt sich zwischen ihm und seinem Folgestadium oft eine Gesellschaft ein, die durch einen Massenbestand von *Saxifraga tridactylites* und *Cerastium pumilum* charakterisiert ist. Eine weitere regionale Charakterart dieser Gesellschaft ist für unser Gebiet auch *Pulsatilla nigricans*, da diese vom Verfasser bisher nur mit den beiden genannten Arten gemeinsam auftretend gefunden wurde. In der Mooschicht tritt *Tortula ruralis* mehr in den Hintergrund gegen *Bryum caespititium*, *Bryum pendulum* und *Funaria hygrometrica*.

Die übrige Artenliste zeigt, wie auch nicht anders zu erwarten ist, ein Übergreifen nach beiden Seiten der Sukzession. Vielleicht wäre noch anzuführen, daß *Taraxacum levigatum* diese Stellen zu bevorzugen scheint.

Beschreibung der Aufnahmen der *Saxifraga tridactylites*-Variante:

- Nr. 1 (144); Ort: Große Heide südlich Halbthurn; Datum: 2. 5. 1931; Aufnahmefläche: 4 m²; Boden: flach; etwas humoser Sandboden; vegetationslos 20%.
- Nr. 2 (132); vor dem Westrand des *Pinus nigra*-Waldes beim Unteren Stinkersee; 1. 5. 1931; 4 m²; Neigung: 5°; Exposition: W; sandig, stark kiesig; 70%.
- Nr. 3 (131); Fuchslochhöhe nordwestlich von Illmitz; 1. 5. 1931; 4 m²; flach, etwas humos-sandig; 10%.
- Nr. 4 (133); sandige, fast nicht kiesige Stelle neben Aufnahme Nr. 2 (132); 1. 5. 1931; 4 m²; flach; 10%.

3. *Poa bulbosa*-Bestand.

Ein eigenartiges Übergangsstadium fand der Verfasser südwestlich von Illmitz, ohne im ganzen Gebiete ein ähnliches wiederzufinden. Ungefähr 30 cm über der obersten Halophytenzone, dem *Plantaginetum maritimae* und einem *Artemisia monogyna*-Streifen befindet sich dort eine sandige Fläche in einer Ausdehnung von mehreren hundert Quadratmetern dicht geschlossen von *Poa bulbosa* besiedelt.

Aufnahmetabelle der *Saxifraga tridactylites*-Variante.

| Aufnahmenummer: | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------|--|-----|-----|----------------|-----|
| H | <i>Achillea millefolium</i> | 2.1 | . | 1.1 | . |
| H | <i>Achillea setacea</i> | . | . | . | + |
| Th | <i>Alyssum calycinum</i> | . | 1.1 | . | . |
| H | <i>Artemisia campestris</i> | . | . | 3.2 | . |
| H | <i>Artemisia pontica</i> | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Astragalus onobrychis</i> | . | 1.1 | . | . |
| H | <i>Brachypodium pinnatum</i> | . | . | 2.1 | . |
| G | <i>Carex stenophylla</i> | 3.1 | 3.2 | 3.1 | 3.1 |
| H | <i>Centaurea Rhenana</i> | . | 1.1 | . | . |
| Th | <i>Cerastium pumilum</i> | 3.1 | 2.1 | 3.1 | 3.1 |
| Th | <i>Cerastium semidecandrum</i> | . | . | 3.1 | 4.2 |
| G | <i>Cynodon dactylon</i> | . | . | 2.2 | 4.2 |
| H | <i>Dactylis glomerata</i> | 1.1 | 1.1 | 2.1 | . |
| Th | <i>Draba verna</i> | . | 2.1 | 2.1 | . |
| H | <i>Eryngium campestre</i> | . | 1.1 | 1.1 | 2.1 |
| H | <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | 1.1 | . | 2.1 |
| H | <i>Euphorbia Gerardiana</i> (incl. <i>pannonica</i>) | . | 1.1 | 2.1 | . |
| H | <i>Festuca pseudovina</i> | 3.2 | 1.1 | 3.2 | 3.1 |
| H | <i>Galium verum</i> | . | 2.1 | . | . |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> | 3.2 | . | 2.1 | . |
| H | <i>Knautia arvensis</i> | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Linaria genistifolia</i> | . | 1.1 | . | . |
| H | <i>Lotus hirsutus</i> | . | . | 2.1 | . |
| H | <i>Melilotus officinalis</i> | 1.1 | . | 1.1 | 2.1 |
| | Moose: <i>Bryum spec.</i> | + | + | . | + |
| | <i>Funaria hygrometrica</i> | + | . | . | . |
| | <i>Tortula ruralis</i> | . | + | + | + |
| G | <i>Muscari racemosum</i> | . | . | . | 1.1 |
| Th | <i>Myosotis collina</i> | 2.1 | . | . | . |
| H | <i>Ononis spinosa</i> | . | . | . | 1.1 |
| HH | <i>Phragmites communis</i> | . | . | + ⁰ | . |
| H | <i>Poa bulbosa</i> | . | 1.1 | 1.1 | . |
| Ch | <i>Potentilla arenaria</i> | 3.2 | 3.2 | 4.3 | 4.2 |
| H | <i>Pulsatilla nigricans</i> | . | 4.2 | . | + |
| H | <i>Sanguisorba minor</i> | 1.1 | 2.1 | 1.1 | . |
| Th | <i>Saxifraga tridactylites</i> | 5.2 | 5.2 | 3.1 | 5.2 |
| H | <i>Scabiosa ochroleuca</i> | 1.1 | 1.1 | . | . |
| Ch | <i>Sedum acre</i> | 1.1 | . | . | . |
| Ch | <i>Sedum boloniense</i> | . | . | 4.2 | . |
| H | <i>Taraxacum levigatum</i> | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 3.1 |
| Th | <i>Trifolium arvense</i> | . | . | . | 2.1 |
| Th | <i>Trifolium campestre</i> | . | 1.1 | 2.1 | 2.1 |
| H | <i>Trinia glauca</i> | . | 1.1 | . | . |
| Th | <i>Veronica praecox</i> | 1.1 | . | . | + |
| H | <i>Veronica spicata</i> | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Vicia tenuifolia</i> | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Viola arenaria</i> | 2.1 | . | 1.1 | . |

Die am 30. 4. 1932 erfolgte Aufnahme ergab auf 4 m²:

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| <i>Poa bulbosa</i> | 5.5 |
| <i>Potentilla arenaria</i> | + |
| <i>Bryum pendulum</i> | + ² |

Nur wenige *Poa*-Exemplare waren in gutem Entwicklungszustand und blühend, der weitaus größte Teil bestand aus vertrockneten oder besser von der Sonne verbrannten Keimlingen und jungen Pflanzen, und diese verliehen der ganzen Fläche eine rotgelbe Färbung. Die für die frühe Jahreszeit zu hohe Temperatur und zu geringen Niederschläge dürften die Ursache dieser Erscheinung gewesen sein.

Daß wir es mit einem frühen Vorstadium des *Potentilletum arenariae* zu tun haben, dafür sprechen die eingestreuten *Potentilla*-Individuen, die sich allmählich auszubreiten beginnen.

4. *Carex stenophylla*-Bestand.

In der Sukzessionsfolge ungefähr zeitlich analog mit der eben genannten Artengemeinschaft ist auch ein nicht sehr häufiges Stadium mit einem dichten Bestand von *Carex stenophylla*. Es verträgt eine viel größere Trockenheit als der beschriebene *Poa bulbosa*-Bestand, wie schon aus dem Entwicklungszustand des nachfolgend aufgenommenen Siedlungsfleckes und der relativ vorgeschrittenen Jahreszeit hervorgeht. Zu derselben Schlußfolgerung gelangen wir auch bei Betrachtung der Höhen über dem Grundwasserspiegel, da diese bei der vorigen Aufnahme ca. 1 m, hier aber 2 $\frac{1}{2}$ m beträgt.

Aufnahme Nr. 408. Datum: 16. 5. 1932. Gesamtausdehnung ca. 100 × 20 m am Südostufer der „Langen Lacke“ bei dem Weingut „die Villa“. Boden: sandig, schwach humos. Aufnahme-fläche: 4 m²; vegetationslos: 20%.

| | | | |
|---------------------------------------|-----|--------------------------------------|---|
| <i>Carex stenophylla</i> | 5.4 | <i>Carduus nutans</i> | + |
| <i>Festuca pseudovina</i> | 3.1 | <i>Eryngium campestre</i> | + |
| <i>Poa bulbosa</i> | 2.1 | <i>Plantago lanceolata</i> | + |
| <i>Potentilla canescens</i> | + | <i>Erodium cicutarium</i> | + |

Schon das Vorkommen von *Carduus nutans* zeigt die größere Erhebung über den Grundwasserspiegel und es ist anzunehmen, daß diese Fläche direkt zu einem *Festucetum pseudovinae* hinüberleitet, während der vorherbeschriebene *Poa bulbosa*-Bestand ohne vorangehende Grundwassersenkung nur zu einem *Cymodontetum* führen kann.

Im *Caricetum stenophyllae* findet sich auch nicht selten der interessante Bastard *Potentilla arenaria* × *argentea* = *Potentilla leucopolitana* vor (det. Prof. Salzmann, Graz).

5. *Equisetetum ramosissimi*.

Auch diese Artengemeinschaft ist, ihrer Natur als Übergangsgesellschaft entsprechend, nur schwer zu charakterisieren. Durch

das oft überaus reiche Auftreten von *Equisetum ramosissimum* selbst (meist in der f. *Pannonicum* Aschers.) und dadurch, daß sie oft ziemlich große Flächen einnimmt, ist sie aber im Terrain selbst sehr auffallend von allen anderen Sandgesellschaften verschieden.

In der Tabelle sind mit den Aufnahmen A (Nr. 426) und B (Nr. 81) zwei Vorstadien den Optimalstadien vorangestellt. Von diesen gehört Nr. 426 dem *Brometum tectorum*, Nr. 81 der *Tortula-Sedum*-Gesellschaft an, wobei sich in beiden die Anzeichen der Entwicklung zum *Equisetum* bereits zeigen. Von besonderer Wichtigkeit erscheint mir der Umstand, daß derartige Stellen nur in der *Sedum acre*-Variante gefunden werden konnten, und auch die Aufnahme Nr. 48 zeigt noch stattliche Reste der früheren *Sedum acre*-Anhäufung.

Die acht typischen Aufnahmen sind analog denen in der Tabelle des *Brometum tectorum* nach der ungefähren Entwicklungsrichtung geordnet, und zwar derart, daß die vier letzten bereits dem *Potentilletum arenariae* bzw. dem *Cynodontetum* nahestehen.

Gegenüber den bisherigen psammophilen Gesellschaften weist das *Equisetum* den größten Artenreichtum auf, nämlich

| | |
|---|------------|
| pro 4 m ² als Durchschnittszahl | 17,4 Arten |
| gegenüber einer Durchschnittszahl in der <i>Tortula-Sedum</i> -Gesellschaft von | 13,5 „ |
| und einer solchen im <i>Brometum tectorum</i> von | 5,7 „ |

Auch dieser Umstand weist auf eine höhere Entwicklungsstufe des *Equisetum* in der Sukzessionsreihe hin. Ein derartiger Schluß ist jedoch mit Vorsicht und nur bei offenen Gesellschaften derselben Entwicklungsrichtung zulässig, da bei geschlossenen Siedlungsflecken eine Art oder wenige Arten alle übrigen verdrängt haben können und daher trotz der geringen Artenzahl ein vorgeschrittenes Stadium darstellen können. Ein gutes Beispiel hierfür liefert uns der vorhin beschriebene *Poa bulbosa*-Bestand, in dem eine einzige Art fast den ganzen Raum mit der Dominanz 5 einnimmt und im ganzen überhaupt nur drei Arten auftreten. Trotzdem ist diese Gesellschaft, wie aus ihrer Dichte hervorgeht, gegenüber der Initialphase, dem offenen *Brometum tectorum* mit dessen größerer Artenzahl, ein Folgestadium.

Beschreibung der Aufnahmen des *Equisetum ramosissimi*.

- Nr. **A** (426); Ort: Damm nördlich Strandbad Podersdorf; Datum: 4. 6. 1932; Aufnahme-fläche: 1 m²; Boden: flach, stark kiesig (an der Oberfläche ca. 20% Sand); vegetationslos 90%.
- Nr. **B** (81); 200 m südlich Bootswerft Katona; 6. 9. 1930; 1 m²; Neigung: 5°; Exposition: W; kiesig-sandig; 5%.
- Nr. **A** und **B** sind Initialstadien, die sich ohne Störung aller Voraussicht nach zu einem *Equisetum* entwickeln dürften.
- Nr. **1** (48); bei Bootswerft Katona; 2. 8. 1930; 4 m²; sandig-kiesig; 60%.
- Nr. **2** (47); neben Nr. 1 (48); 4 m²; sandig-kiesig; 30%.

| | Aufnahmenummer: . . | A | B | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--|---|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|
| | Aus dem | | | | | | | | | | |
| | <i>Cynodontetum:</i> | | | | | | | | | | |
| H | <i>Asperula cynanchica</i> . . . | . | 1.1 | 3.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Brachypodium pinnatum</i> . . . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Cynodon dactylon</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 4.3 | + |
| H | <i>Dactylis glomerata</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | 3.1 | . |
| H | <i>Ononis spinosa</i> | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | 2.1 | + | 5.4 |
| | Aus dem <i>Festucetum pseudovinae:</i> | | | | | | | | | | |
| H | <i>Andropogon ischaemum</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| H | <i>Anthyllis vulneraria</i> | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Centaurea scabiosa</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| H | <i>Festuca pseudovina</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | 2.2 |
| H | <i>Galium verum</i> | . | . | 1.1 | . | . | . | + | + | 4.2 | 2.1 |
| H | <i>Linum austriacum</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| H | <i>Melica ciliata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.1 | . |
| H | <i>Stachys recta</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | <i>Mesophile:</i> | | | | | | | | | | |
| H | <i>Achillea millefolium</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 3.1 |
| H | <i>Centaurea jacea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 |
| H | <i>Echium vulgare</i> | . | . | . | . | . | . | 3.1 | + | . | 1.1 |
| H | <i>Euphorbia virgata</i> | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| | <i>Flechte:</i> | | | | | | | | | | |
| | <i>Cladonia</i> sp. | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| H | <i>Hypericum perforatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.2 | . |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2.1 |
| H | <i>Plantago lanceolata</i> | . | 1.1 | . | + | . | . | . | . | + | 4.3 |
| P | <i>Rosa canina</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| | <i>Hygrophile:</i> | | | | | | | | | | |
| HH | <i>Phragmites communis</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| | <i>Halophile:</i> | | | | | | | | | | |
| H | <i>Lotus tenuifolius</i> | . | + | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Lotus siliquosus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| | <i>Ruderalia:</i> | | | | | | | | | | |
| H | <i>Hirschfeldia nasturtiifolia</i> | . | . | . | 2.2 | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Setaria glauca</i> | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . |

Nr. 3 (427); neben Nr. A (426); feinsandige Fläche (4 × 6 m); 1 m²; 4. 6. 1932; flach; 10%.

Nr. 4 (425); neben Nr. 3 (427); 4. 6. 1932; sandig-kiesige Fläche (2 × 6 m); 1 m²; flach; 5—10%.

Nr. 5 (311); Nordrand des *Pinus nigra*-Wäldchens südlich vom Albersee (30 × 25 m); 4. 10. 1931; 4 m²; kiesig-sandig; 15%.

Nr. 6 (436); 300 m nördlich des Pappelwäldchens beim Oberen Stinkersee (120 × 20 m); 5. 6. 1932; 4 m²; humos-sandig, Feinsand 10 cm tief, dann größerer Sand; 20%.

Nr. 7 (430); 150 m nördlich Bootswerft Katona; 4. 6. 1932; 4 m²; Neigung: 10°; Exposition: W; humos-sandig; vegetationslos fast 0%.

Nr. 8 (49); neben Nr. 1 (48) und Nr. 2 (47), aber sehr wenig Kies und stärker humos; 2. 8. 1930; 4 m²; 10%.

Von den Arten erscheinen in der Tabelle *Equisetum* selbst und *Eryngium campestre* mit einer Konstanz von 80—100%, *Euphorbia cyparissias* und *Galium verum* mit einer solchen von 60—80%, *Carex nitida*, *Coronilla varia*, *Medicago minima*, *Ononis spinosa*, *Silene otites* und *Tunica saxifraga* mit 50%.

Unter diesen ist das häufige Auftreten von *Ononis spinosa* hervorzuheben, da diese eine der wichtigsten Charakterarten der *Cynodon*-Zone ist und an eine verhältnismäßig geringe Erhebung über den Grundwasserspiegel bzw. an eine durch sonstige Ursachen bewirkte erhöhte Feuchtigkeit streng gebunden ist. Auch dieser Umstand spricht für den folgenden Satz: Das *Equisetetum ramosissimi* ist ein Folgestadium auf jenen Sandflächen, denen ein größerer Feuchtigkeitsgenuß durch irgendwelche Ursachen zur Verfügung steht.

Dies muß nicht durch eine relativ geringere Erhebung über den Grundwasserspiegel bewirkt sein, sondern kann auch, wie Aufnahme Nr. 5 zeigt, auf ganz andere Art zustande kommen.

Der Siedlungsfleck von Nr. 5 ist von einem künstlich angeforsteten *Pinus nigra*-Bestand umsäumt und dieser Nadelbaumbestand verringert die Trockenheit und erniedrigt die Bodentemperatur des benachbarten Sandbodens ganz beträchtlich.

Berechnung der Gruppenpräsenz im *Equisetetum ramosissimi*.

| Aufnahme- nummer | Vor- stadien | Vage auf Sand | <i>Poten- tilletum</i> | <i>Cyno- dontetum</i> | <i>Festu- cetum</i> | Meso- phile | Hygro- phile | Halo- phile | Rudera- le | Summe |
|---------------------|-----------------|------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|-------|
| 1 | 7 | 7 | 4 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | 1 | 24 |
| 2 | 7 | 3 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | . | 15 |
| 3 | 4 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | 6 |
| 4 | 2 | 4 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 9 |
| 5 | 3 | 8 | 4 | . | 3 | 2 | . | . | 1 | 21 |
| 6 | 4 | 9 | 6 | 2 | 3 | 4 | . | . | . | 28 |
| 7 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | . | 1 | . | 19 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | . | . | . | 18 |
| Summe: | 34 | 40 | 21 | 9 | 12 | 19 | 1 | 2 | 2 | 140 |
| in Prozenten: | 24,5 | 28,5 | 15 | 6,5 | 8,5 | 13,5 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 100 |
| Artenzahl: | 15 | 17 | 7 | 4 | 6 | 10 | 1 | 2 | 2 | 64 |
| in Prozenten: | 23,5 | 26,5 | 11 | 6 | 10 | 15,5 | 1,5 | 3 | 3 | 100 |

6. *Holoschoenetum vulgaris*.

Eine eigenartige Variante des *Equisetetum ramosissimi* bildet ein hier nicht häufiger Bestand von *Holoschoenus vulgaris*, wie wir ihn am Damm südlich des Albersees vorfinden. Dort bedecken *Holoschoenus*-Horste einige hundert Quadratmeter und lassen nur in den Zwischenräumen Platz für das eigentliche *Equisetetum*. Das Verhältnis ist ungefähr *Holoschoenus vulgaris* 4.3² und *Equisetetum ramosissimum* 3.1, so daß wir in diesem Falle von einem *Holoschoenetum vulgaris* sprechen können.

3. Kapitel.

Potentilletum arenariae.

Wir haben bisher jene Entwicklungsphasen kennengelernt, in denen die Besiedlung des beweglichen Flugsandbodens vor sich geht. Die bisher genannten Gesellschaften waren Erstbesiedlungs- und Übergangsphasen, und sie alle münden in die nunmehr zu besprechende Assoziation des *Potentilletum arenariae*.

Aber auch dieses selbst ist noch ein Übergangsstadium, doch sprechen viele Umstände dafür, daß es eine relativ sehr lange währende Phase der Sukzession darstellt und somit als Dauer-gesellschaft anzusprechen ist. Es beginnt mit dem Zeitpunkt, da die Beweglichkeit des Sandes bereits eine so geringe ist, daß eine Degeneration nur mehr durch Kleinkatastrophen herbeigeführt werden kann, wie zum Beispiel längeres Zerstampfen durch eine Viehherde, Aufwühlen durch Schweine, besonders heftige Stürme, ständiges Befahrenwerden usw., und dauert bis zur vollkommenen Festigung des Bodens, wobei sich gleichzeitig aus dem noch offenen *Potentilletum arenariae* eine vollkommen geschlossene Gesellschaft auf der nunmehr sich bildenden bedeutenderen Humusschicht entwickelt. Es ist dies bis zu 200 cm über dem Grundwasser das *Cynodontetum*, darüber das *Festucetum pseudovinae*.

Für die lange Dauer unserer Sukzessionsfolge spricht auch die bedeutende Ausdehnung der von ihr bestandenen Flächen. Während die Vorstadien im ganzen Gebiete nur fleckweise zu finden sind, ist zum Beispiel ein Großteil des Dammes von Weiden bis südwestlich von Illmitz und der benachbarten Gebiete, soweit sie hoch genug gelegen und nicht umgeackert sind, vom *Potentilletum* besiedelt.

Aus all dem geht bereits die besondere Bedeutung dieser Gesellschaft innerhalb der ganzen Sukzessionsreihe hervor.

Die ständig andauernde und durchgreifende Verbesserung des Bodens in physikalischer und chemischer Richtung (genauerer siehe im Abschnitt „Bodenuntersuchungen“) bringt es mit sich, daß die Besiedlungsmöglichkeit immer mehr solchen Arten gegeben ist, die bisher auf dem Sandboden noch nicht Fuß fassen konnten, die zum Teil aber auch durch ihre immer größer werdende Abundanz viele Erstbesiedler in dem erst jetzt einsetzenden gegen-

seitigen Konkurrenzkampf vollkommen verdrängen. Das allmähliche Anwachsen der Artenzahl mit dem Fortschreiten der Sukzession ist recht instruktiv und sei schon deshalb in diesem Zusammenhang festgehalten, weil auch damit die zeitlich zentrale Stellung des *Potentilletum* gut zum Ausdruck kommt.

| | Aufnahmen | |
|--|-----------|----|
| Artenbestand im <i>Brometum tectorum</i> . . . | 29 | 12 |
| Artenbestand im <i>Equisetetum ramosissimi</i> . . . | 63 | 8 |
| Artenbestand in der <i>Tortula-Sedum</i> -Gesellschaft | 70 | 11 |
| Artenbestand im <i>Potentilletum arenariae</i> . . . | 83 | 12 |
| Artenbestand im <i>Cynodontetum</i> | 116 | 20 |
| Artenbestand im <i>Festucetum pseudovinae</i> . . . | 158 | 20 |

Insgesamt erscheinen 210 Arten in den Aufnahmen der genannten Gesellschaften, und wenn wir auch berücksichtigen, daß einerseits in den ca. 100 Aufnahmen einige Arten nicht enthalten sind, andererseits 7 Arten als Eindringlinge in die unterste *Cynodon*-Zone von halophilen und hygrophilen Gesellschaften von den anderen abzuziehen sind, so kommen wir zu dem Resultat, daß an dem Aufbau der Sandgesellschaften im Gebiete von den Initialphasen angefangen bis zum Klimaxstadium, ungefähr 220 Arten Anteil haben.

Die Begründung der Annahme, daß hier das *Festucetum pseudovinae* den Klimax darstellt, soll später erörtert werden. Ich wiederhole, daß das Gesagte nur für jene Sandflächen gilt, die höher liegen als der Höchstwasserstand nach der Schneeschmelze und den Frühjahrsregen.

Wollen wir untersuchen, in welchem Perzentsatz die angeführten 210 Arten zeitlich am Aufbau beteiligt sind, dann müssen wir die ineinandergreifenden Gruppen voneinander zu lösen trachten, was im folgenden versucht werden soll:

| | Arten | Prozent |
|---|-------|---------|
| a) Im <i>Brometum tectorum</i> und in den auf dieses folgenden Vorstadien treten auf | 21 | 10 |
| b) Im <i>Potentilletum</i> und den vorangehenden Stadien aber nicht in den folgenden | 10 | 5 |
| c) In der ganzen Sukzessionsreihe von den Initialphasen bis zum <i>Cynodontetum</i> oder <i>Festucetum</i> | 18 | 8,5 |
| d) Im <i>Potentilletum</i> , den Folgestadien und den Vorstadien, jedoch noch nicht in den Initialphasen | 56 | 27 |
| e) Im <i>Potentilletum</i> und den Folgestadien, aber weder in den Initialphasen noch den übrigen Vorstadien | 20 | 9,5 |
| f) Weder im <i>Potentilletum</i> , noch in den vorangehenden Stadien, sondern ausschließlich erst im <i>Cynodontetum</i> oder <i>Festucetum</i> | 85 | 40 |
| | 210 | 100 |

Auf Grund dieser Berechnung können wir das Verhältnis graphisch darstellen und gewinnen so den besten Überblick über die Bewegung des Artenbestandes innerhalb der ganzen Sukzessionsreihe (Graphische Darstellung siehe Abb. 11, S. 720).

Bei einigen Arten kommen Unterbrechungen im Vorkommen innerhalb der Sukzessionsreihe vor. Diese Unterbrechungen sind dabei außer acht gelassen, da eine Art, die z. B. in der Initialphase und in den Endstadien vorkommt, wohl nur durch Zufall in den Aufnahmen der Zwischenglieder nicht erscheint.

Um nun vom wichtigsten Charakteristikum der Assoziationen, dem Treuegrad ihrer Arten, die subjektive Einschätzung möglichst fernzuhalten ist in der Tabelle S. 654 die Konstanz der Arten in allen Sukzessionsgliedern niedergelegt, wobei bei den wichtigeren Arten der Optimalbereich durch Fettdruck hervorgehoben ist. Eine Kollision mit anderen Assoziationsreihen ist kaum zu befürchten, da eine solche wohl stets durch die primitivste Erfahrung ausgeschaltet, sein dürfte. (Wenn z. B. *Plantago maritima*, also eine halophile Spezies, innerhalb dieser Sukzessionsreihe auftritt, oder die hygrophile *Sesleria uliginosa*, da sie in die untere Randzone des *Cynodontetum* eindringen, werden sie trotzdem von niemandem als Charakterart dieses Sukzessionsgliedes eingeschätzt werden.)

Betont muß jedoch werden, daß sich die hier widerspiegelnden Treueverhältnisse nur auf das ca. 400 km² große burgenländische Gebiet östlich vom Neusiedler See und südlich der Parndorfer Terrasse beziehen. Wir sprechen also stets (es sei dies absichtlich wiederholt betont) von regionaler Treue, regionalen Charakterarten usw.

Ähnliche Listen aus anderen Gebieten können wertvolle Vergleichsmöglichkeiten ergeben, und auf diese Weise ließen sich dann die Verbands-, Ordnungs- und analoge Charakterarten mit ziemlich weitgehender Ausschließung des subjektiven Momentes bestimmen.

Nicht immer wird auf Grund der in der Tabelle erscheinenden höchsten Konstanz in einer bestimmten Gesellschaft eine Art als Charakterart dieser Assoziation bezeichnet werden können, mit wenigen Ausnahmen aber wird bei genügender Aufnahmezahl dadurch stets das Optimum der Bedingungen gezeigt, unter denen diese Art auftritt, vorausgesetzt, daß die ökologischen Bedingungen der einzelnen Sukzessionsglieder erfaßt wurden.

Wir werden bei allen folgenden Gesellschaften in dieser Arbeit anläßlich der Aufzählung der Charakterarten auf die Konstanztabelle noch öfters zurückzukommen haben und wollen uns nunmehr nach diesen Erörterungen allgemeiner Natur mit der Assoziationstabelle des *Potentilletum arenariae* selbst beschäftigen. (S. 660.)

Tabelle über die K o n s t a n z der Arten in der Sandsukzession.

| Gesellschaft: | | <i>Brometum tectorum</i> | <i>Equisetum ramosissimi</i> | <i>Tortula-Sadum- Stadium</i> | <i>Potentillatum arenariae</i> | <i>Cynodontetum</i> | <i>Festucetum pseudovinae</i> |
|-------------------------------|--|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Zahl der Aufnahmen: | | 12 | 8 | 11 | 12 | 20 | 20 |
| Arten | | Konstanzzahlen | | | | | |
| H | <i>Achillea Neilreichii</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Achillea millefolium</i> | . | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| H | <i>Achillea pannonica</i> | . | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 |
| H | <i>Achillea setacea</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| H | <i>Adonis aestivalis</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Adonis vernalis</i> | . | . | 1 | 1 | . | 1 |
| H | <i>Agrostis alba</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Ajuga genevensis</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |
| Th | <i>Alecterolophus major</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| Th | <i>Alecterolophus minor</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Alyssum alyssoides</i> | 4 | 2 | 2 | 1 | . | 1 |
| H | <i>Anchusa officinalis</i> | . | . | 1 | . | 1 | 2 |
| H | <i>Andropogon ischaemum</i> | . | 1 | . | . | 2 | 2 |
| H | <i>Anthyllis vulneraria</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 |
| Th | <i>Arenaria serpyllifolia</i> | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| H | <i>Arrhenaterium elatius</i> | . | . | 1 | . | . | 1 |
| H(Ch) | <i>Artemisia campestris</i> | . | . | 2 | 2 | 1 | 1 |
| H(Ch) | <i>Artemisia pontica</i> | . | . | 1 | 1 | . | . |
| H | <i>Asparagus officinalis</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| H(Ch) | <i>Asperula cynanchica</i> | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| H(Ch) | <i>Asperula galioides</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Aster tripolium</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Astragalus asper</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Astragalus austriacus</i> | . | . | . | 1 | 1 | 2 |
| H | <i>Astragalus exscapus</i> | . | . | . | . | 1 | 2 |
| H | <i>Astragalus onobrychis</i> | . | 2 | 1 | 1 | . | 1 |
| H | <i>Bellis perennis</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . |
| H | <i>Brachypodium pinnatum</i> | . | . | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Th | <i>Bromus mollis</i> | 1 | . | 2 | . | 1 | 2 |
| Th | <i>Bromus tectorum</i> | 5 | 2 | 3 | . | . | . |
| H | <i>Camelina microcarpa</i> | 1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Campanula sibirica</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Carduus acanthoides</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Carduus nutans</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Th | <i>Capsella bursa pastoris</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Carex distans</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Carex hirta</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| G | <i>Carex nitida</i> | . | 3 | 1 | 1 | . | 1 |
| G | <i>Carex praecoex</i> | 1 | 2 | 1 | . | . | . |

| Gesellschaft: | | <i>Brometum tectorum</i> | <i>Equisetum ramosissimum</i> | <i>Tortula-Sedum- Stadium</i> | <i>Potentillatum arenariae</i> | <i>Cynodontetum</i> | <i>Festucetum pseudovinae</i> |
|-------------------------------|--|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Zahl der Aufnahmen: | | 12 | 8 | 11 | 12 | 20 | 20 |
| Arten: | | Konstanzzahlen | | | | | |
| G | <i>Carex stenophylla</i> | . | 2 | . | 5 | 1 | 2 |
| H | <i>Carlina acaulis</i> | . | . | . | . | . | 2 |
| H | <i>Carlina vulgaris</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Centaurea angustifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Centaurea jacea</i> | . | 1 | . | 1 | 3 | 2 |
| H | <i>Centaurea Rhenana</i> | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| H | <i>Centaurea scabiosa</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 |
| Th | <i>Centaurium uliginosum</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| Th | <i>Cerastium pumilum</i> | . | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Th | <i>Cerastium semidecandrum</i> | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 |
| H | <i>Chondrilla juncea</i> | . | 2 | 1 | . | . | . |
| H | <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | . | . | . | 1 | . | 2 |
| H | <i>Chrysopogon gryllus</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| G | <i>Convolvulus arvensis</i> | 2 | 1 | 1 | . | . | 1 |
| H | <i>Coronilla varia</i> | . | 3 | . | 1 | 1 | 1 |
| P | <i>Crataegus monogyna</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Th | <i>Crepis tectorum</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Cychorium intybus</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| G | <i>Cynodon dactylon</i> | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| H | <i>Cynoglossum officinale</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| Ch | <i>Cytisus hirsutus</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| H | <i>Dactylis glomerata</i> | . | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| Th | <i>Delphinium consolida</i> | 1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Dianthus pontederiae</i> | . | . | . | 1 | 1 | 2 |
| Th | <i>Draba verna</i> | 1 | . | 2 | 3 | 1 | 2 |
| H | <i>Echium vulgare</i> | . | 2 | . | . | . | . |
| H | <i>Equisetum ramosissimum</i> | 1 | 5 | 1 | . | . | . |
| Th | <i>Erigeron acer</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Erodium cicutarium</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Erodium moschatum</i> | . | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| H | <i>Eryngium campestre</i> | 1 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| H | <i>Erysimum canescens</i> | 2 | . | 1 | . | . | 1 |
| H | <i>Euphorbia cyparissias</i> | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| H | <i>Euphorbia Gerardiana</i> (incl. <i>pannonica</i>) | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| H | <i>Euphorbia virgata</i> | . | 1 | . | . | . | . |
| H | <i>Falcaria rivini</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Festuca pratensis</i> | . | . | . | . | 1 | 2 |
| H | <i>Festuca pseudovina</i> (incl. <i>vallesiaca</i>) | . | 2 | 2 | 5 | 3 | 5 |

| Gesellschaft: | | <i>Brometum tectorum</i> | <i>Equisetum ramosissimum</i> | <i>Tortula-Sedum- Stadium</i> | <i>Potentilletum arenariae</i> | <i>Cynodontetum</i> | <i>Festucetum pseudovinae</i> |
|-------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Zahl der Aufnahmen: | | 12 | 8 | 11 | 12 | 20 | 20 |
| Arten | | Konstanzzahlen | | | | | |
| H | <i>Festuca rubra</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| Th | <i>Filago germanica</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Filipendula hexapetala</i> | . | . | . | . | . | 2 |
| | Flechte: <i>Cladonia</i> sp. | . | 1 | . | . | 1 | . |
| H | <i>Fragaria collina</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Galium cruciata</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Galium pedemontanum</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Galium verum</i> | . | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| Ch | <i>Genista tinctoria</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| Th | <i>Geranium pusillum</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Globularia Willkommii</i> | . | . | . | 1 | 3 | 1 |
| H | <i>Helichrysum arenarium</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| H | <i>Hieracium Bauhini</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> | . | . | 1 | 3 | 2 | 3 |
| H | <i>Hirschfeldia nasturtiifolia</i> | . | 1 | . | . | . | . |
| H | <i>Holcus mollis</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |
| G | <i>Holoschoenus vulgaris</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . |
| Th | <i>Holosteum umbellatum</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Inula britannica</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Inula ensifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Inula oculus Christi</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| G | <i>Iris pumila</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 |
| G | <i>Juncus Gerardi</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Jurinea mollis</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Knautia arvensis</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Th | <i>Kochia arenaria</i> | . | . | 1 | . | . | . |
| H | <i>Koeleria gracilis</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Leontodon autumnalis</i> | . | . | . | . | 2 | . |
| H | <i>Leontodon hispidus</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| H | <i>Lepidium campestre</i> | . | . | . | . | . | 2 |
| H | <i>Lepidium draba</i> | . | . | 1 | . | . | 1 |
| Th | <i>Lepidium ruderales</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Linaria genistifolia</i> | 1 | 2 | . | 1 | 1 | . |
| H | <i>Linaria vulgaris</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |
| Th | <i>Lithospermum arvense</i> | . | 1 | . | . | . | . |
| H | <i>Linum austriacum</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 |
| Th | <i>Linum catharticum</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Lolium perenne</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> (incl. <i>hirsutus</i>). | . | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| H | <i>Lotus siliquosus</i> | . | 1 | . | . | 1 | . |

| Gesellschaft: | | <i>Brometum tectorum</i> | <i>Equisetum ramosissimi</i> | <i>Tortula-Sedum-Stadium</i> | <i>Potentilletum arenariae</i> | <i>Cynodontetum</i> | <i>Festucetum pseudovinae</i> |
|-------------------------------|--|--------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Zahl der Aufnahmen: | | 12 | 8 | 11 | 12 | 20 | 20 |
| Arten | | Konstanzzahlen | | | | | |
| H | <i>Lotus tenuifolius</i> | . | 1 | . | . | 1 | . |
| H | <i>Luzula campestris</i> | . | . | 1 | 1 | . | . |
| H | <i>Malva neglecta</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| H | <i>Marrubium peregrinum</i> | . | . | 1 | . | . | . |
| H | <i>Medicago falcata</i> | 1 | 1 | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Medicago lupulina</i> | . | . | . | . | 1 | 2 |
| Th | <i>Medicago minima</i> | 1 | 3 | 2 | 1 | . | 1 |
| H | <i>Melandrium viscosum</i> | . | . | 1 | . | . | 1 |
| H | <i>Melica ciliata</i> | . | 1 | . | . | . | 1 |
| H | <i>Melilotus officinalis</i> | . | . | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Moose: | | | | | | | |
| | <i>Barbula fallax</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| | <i>Barbula gracilis</i> | . | . | . | 2 | 1 | . |
| | <i>Barbula unguiculata</i> | . | . | 1 | . | . | . |
| | <i>Bryum caespitium</i> | . | 2 | 1 | 1 | . | . |
| | <i>Bryum pendulum</i> | . | . | . | . | . | . |
| | <i>Bryum sp.</i> | . | . | . | 1 | 1 | . |
| | <i>Camptothecium lutescens</i> | . | . | 1 | 2 | 2 | 4 |
| | <i>Didymodon ridigulus</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| | <i>Funaria hygrometrica</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| | <i>Thuidium abietinum</i> | . | . | . | . | 3 | 1 |
| | <i>Tortella squarrosa</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| | <i>Tortula ruralis</i> | . | 2 | 5 | 2 | . | . |
| G | <i>Muscari comosum</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| G | <i>Muscari tenuiflorum</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| G | <i>Muscari racemosum</i> | . | . | . | 2 | 1 | 1 |
| Th | <i>Myosotis collina</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| Th | <i>Myosotis hispida</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 |
| H | <i>Nonnea pulla</i> | . | . | . | 1 | . | 2 |
| Th | <i>Odontites rubra</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Onobrychis arenaria</i> | . | 2 | . | . | . | . |
| H | <i>Ononis spinosa</i> | . | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 |
| H | <i>Onoperdon acanthium</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| G | <i>Ophrys aranifera</i> | . | 1 | . | . | . | . |
| G | <i>Orchis mascula</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| G | <i>Ornithogalum collinum</i> | . | . | 1 | . | . | . |
| Th | <i>Papaver Rhoeas</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Phleum Boehmeri</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| HH | <i>Phragmites communis</i> | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . |

| Gesellschaft: | | <i>Brometum tectorum</i> | <i>Equisetum ramosissimè</i> | <i>Tortula-Sedum-Stadium</i> | <i>Potentilletum arenariae</i> | <i>Cynodontetum</i> | <i>Festucetum pseudovinae</i> |
|-------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Zahl der Aufnahmen: | | 12 | 8 | 11 | 12 | 20 | 20 |
| Arten | | Konstanzzahlen | | | | | |
| | Pilze: <i>Marasmius oreades</i> | . | . | . | . | 3 | 1 |
| | <i>Lepiota nancina</i> | . | . | . | . | 2 | 1 |
| | <i>Tulostoma mammosum</i> ¹⁾ | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Pimpinella saxifraga</i> | . | . | . | 1 | 1 | 2 |
| Th | <i>Plantago indica</i> | 3 | 2 | . | . | . | . |
| H | <i>Plantago lanceolata</i> | . | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| H | <i>Plantago major</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Plantago maritima</i> | . | . | . | . | 2 | . |
| H | <i>Plantago media</i> | . | . | . | 1 | 2 | 3 |
| H | <i>Poa angustifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Poa annua</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Poa bulbosa</i> | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| H | <i>Poa compressa (typica)</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| G | <i>Poa compressa var. psammophila</i> | 1 | . | 1 | . | . | . |
| H(Ch) | <i>Polygala comosa</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Polygonum aviculare</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Th | <i>Polygonum convolvulus</i> | 2 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Potentilla anserina</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| Ch(H) | <i>Potentilla arenaria</i> | . | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| H | <i>Potentilla argentea</i> | . | 2 | 1 | . | 1 | 2 |
| H | <i>Potentilla rubens</i> | . | . | . | . | . | 2 |
| Th | <i>Potentilla supina</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Pulsatilla nigricans</i> | . | . | . | 2 | 1 | 1 |
| H | <i>Ranunculus polyanthemus</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Reseda lutea</i> | 1 | . | 1 | . | . | . |
| P | <i>Rosa canina</i> | . | 1 | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Salsola Kali</i> | . | 1 | . | . | . | . |
| H | <i>Salvia Aethiopis</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Salvia austriaca</i> | . | . | . | . | 1 | 3 |
| H | <i>Salvia pratensis</i> | . | . | . | . | 1 | 3 |
| H | <i>Salvia nemorosa</i> | . | . | . | 1 | 1 | 2 |
| H | <i>Sanguisorba minor</i> | . | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Th | <i>Satureja acinos</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Saxifraga tridactylites</i> | . | . | 1 | 3 | 1 | . |
| H | <i>Scabiosa ochroleuca</i> | . | 2 | . | 2 | 1 | 3 |
| H | <i>Scorzonera Jaquiniana</i> | . | . | 1 | . | . | 1 |
| Ch | <i>Sedum acre</i> | . | 1 | 2 | 1 | . | . |
| Ch | <i>Sedum boloniense</i> | . | . | 3 | 2 | 2 | 2 |

¹⁾ Die Konstanz der anderen auf Sand wachsenden Pilze wurde nicht ermittelt. Ihre Standortsverhältnisse werden jedoch aus der ökologischen Florenliste (voraussichtlich V. Abschnitt) hervorgehen.

| Gesellschaft: | | <i>Brometum tectorum</i> | <i>Equisetum ramosissimè</i> | <i>Tortula-Sedum- Stadium</i> | <i>Potentilletum arenariae</i> | <i>Cynodontetum</i> | <i>Festucetum pseudovinae</i> |
|-------------------------------|--|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Zahl der Aufnahmen: | | 12 | 8 | 11 | 12 | 20 | 20 |
| Arten | | Konstanzzahlen | | | | | |
| H | <i>Senecio jacobea</i> | . | . | . | . | . | 2 |
| H | <i>Sesleria uliginosa</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| Th | <i>Setaria glauca</i> | 1 | 1 | . | . | . | . |
| Th | <i>Silene conica</i> | 2 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Silene nutans</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Silene otites</i> | . | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| H | <i>Stachys recta</i> | . | . | 1 | . | . | 1 |
| H | <i>Stipa capillata</i> | . | . | . | . | 1 | 2 |
| H | <i>Stipa pennata</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Taraxacum levigatum</i> | . | . | 1 | 3 | . | 2 |
| H | <i>Taraxacum officinale</i> | . | . | . | . | 2 | . |
| H | <i>Taraxacum serotinum</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 |
| Ch | <i>Teucrium chamaedrys</i> | . | . | 1 | 2 | 1 | 2 |
| H | <i>Thesium linophyllum</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |
| H | <i>Thesium racemosum</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| Ch | <i>Thymus angustifolius</i> | . | 1 | . | . | . | . |
| Ch | <i>Thymus glabrescens</i> | . | 1 | . | 1 | 2 | 3 |
| H | <i>Tragopogon major</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Tragopogon orientale</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Trifolium arvense</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 |
| Th | <i>Trifolium campestre</i> | . | . | 1 | 3 | 2 | 2 |
| H | <i>Trifolium medium</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Th | <i>Trifolium parviflorum</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Trifolium pratense</i> | . | . | . | . | 2 | 2 |
| H | <i>Trifolium repens</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| Th | <i>Trifolium striatum</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Triglochin palustre</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| H | <i>Trinia glauca</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |
| H | <i>Tunica saxifraga</i> | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| H | <i>Verbascum phoeniceum</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |
| Th | <i>Veronica agrestis</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Th | <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Th | <i>Veronica praecox</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| Ch | <i>Veronica prostrata</i> | . | 1 | 1 | 1 | . | 2 |
| H | <i>Veronica spicata</i> | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Th | <i>Vicia hirsuta</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| Th | <i>Vicia lathyroides</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| H | <i>Vicia tenuifolia</i> | . | . | 1 | 1 | . | 1 |
| H | <i>Viola arenaria</i> | . | . | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Th | <i>Xanthium spinosum</i> | . | . | . | . | 1 | . |

Beschreibung der Aufnahmen des
Potentilletum arenariae:

- Nr. 1 (246): Ort: nordöstliches Ufer des Oberen Stinkersees; Datum: 9. 8. 1931; Aufnahmefläche: 4 m²; Boden: flach, schwach humos-sandig; vegetationslos 20%.
- Nr. 2 (125): südlich vom Kirchsee bei Illmitz; 1. 5. 1931; 4 m²; Neigung: 20°; Exposition: S; ziemlich humushaltiger Feinsand; 20%.
- Nr. 3 (148): beim Bahnhof St. Andrä; 2. 5. 1931; 4 m²; flach; humos-sandig; 20%.
- Nr. 4 (132): westlich vor dem *Pinus nigra*-Wald beim Unteren Stinkersee; 1. 5. 1931; 4 m²; Neigung: 5°; Exposition: W; sandig, stark kiesig; 70%.
- Nr. 5 (140): Hutweide östlich von Podersdorf; 2. 5. 1931; 4 m²; flach; humos-sandig; 10%.
- Nr. 6 (128): Sandeck (d. i. der südlichste Teil der Halbinsel südwestlich von Illmitz); 1. 5. 1931; 4 m²; flach, sandig, etwas kiesig; 20%.
- Nr. 7 (131): Fuchslochhöhe nordwestlich von Illmitz; 1. 5. 1931; 4 m²; flach, etwas humos-sandig; 10%.
- Nr. 8 (144): Große Heide südlich Halbthurn; 2. 5. 1931; 4 m²; flach, etwas humos-sandig; 20%.
- Nr. 9 (145): neben Nr. 8 (144): ca. 1½ m höher gelegen und daher trockener; 2. 5. 1931; 4 m²; flach, humos-sandig; 10%.
- Nr. 10 (133): sandige, nicht kiesige Stelle neben Nr. 4 (132); 1. 5. 1931; 4 m²; flach; 40%.
- Nr. 11 (325): Nordwestufer des Oberen Stinkersees; 10. 10. 1931; 1 m²; flach, etwas humos-sandig; 20%.
- Nr. 12 (130): Damm westlich vom Herrensee; 1. 5. 1931; 4 m²; flach, humos-sandig; 10%.

Assoziationstabelle des *Potentilletum arenariae*.

| Aufnahmenummer: . . . | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|----|-----|
| | Aus den Initial- und Vorstadien: | | | | | | | | | | | | |
| Th | <i>Alyssum alyssoides</i> . . . | . | 3.1 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . | 3.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Carex nitida</i> | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 |
| G | <i>Holoschoenus vulgaris</i> . . . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Poa bulbosa</i> | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | . | . | + |
| G | <i>Sedum acre</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . |
| G | <i>Sedum boloniense</i> | . | . | . | 1.1 | 3.2 | 4.2 | . | 2.1 | . | . | . | . |
| | Moose: <i>Bryum</i> sp. | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . |
| | <i>Tortula ruralis</i> | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . |

| Aufnahmenummer: . . . | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Charakterarten des <i>Potentilletum</i> : | | | | | | | | | | | | | |
| C. 1. Ordnung: | | | | | | | | | | | | | |
| G | <i>Carex stenophylla</i> | 4.2 | 1.1 | 3.1 | 3.2 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 5.3 | 3.1 | . | 3.1 |
| H | <i>Helichrysum arenarium</i> . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ch | <i>Potentilla arenaria</i> . . . | 3.1 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 4.2 | 3.1 | 4.3 | 3.2 | 3.2 | 4.2 | 3.1 | 2.1 |
| C. 2. Ordnung: | | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Artemisia campestris</i> . . . | . | . | . | . | . | . | 3.2 | . | . | . | 3.2 | 3.2 |
| H | <i>Artemisia pontica</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Cerastium pumilum</i> | . | 3.1 | 3.1 | . | . | 3.1 | 3.1 | 3.1 | . | 3.1 | . | 3.1 |
| H | <i>Taraxacum levigatum</i> . . . | . | 2.1 | 2.1 | 1.1 | 4.2 | . | . | 2.1 | 1.1 | 3.1 | . | . |
| Ch | <i>Teucrium chamaedrys</i> . . . | 2.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.1 |
| H | <i>Viola arenaria</i> | . | . | . | . | 2.1 | . | 1.1 | 2.1 | . | . | . | . |
| C. 3. Ordnung: | | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Achillea pannonica</i> | 2.1 | . | 3.1 | . | 3.1 | . | 1.1 | 2.1 | 3.2 | 2.1 | . | 2.1 |
| Th | <i>Cerastium semidecandrum</i> | . | . | . | 2.1 | 1.1 | . | 3.1 | . | 2.1 | 4.2 | . | . |
| Th | <i>Draba verna</i> | . | . | 3.1 | 2.1 | 2.1 | . | 2.1 | . | . | . | . | 3.1 |
| H | <i>Eryngium campestre</i> | . | 2.1 | . | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | 2.1 | 1.1 | 1.1 |
| H | <i>Euphorbia Gerardiana</i> . . . | 4.2 | 2.1 | . | 1.1 | 1.1 | 2.1 | 2.1 | . | 1.1 | . | . | 1.1 |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> | . | . | 3.1 | . | 4.2 | . | 2.1 | 3.2 | . | . | . | . |
| H | <i>Linaria genistifolia</i> | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Veronica praecox</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | . |
| | Moos: <i>Barbula gracilis</i> ¹⁾ . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| Differentialarten der <i>Saxifraga</i> <i>tridactylites</i> - Variante: | | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Pulsatilla nigricans</i> | . | . | . | 4.2 | . | . | . | . | 2.1 | + | . | . |
| Th | <i>Saxifraga tridactylites</i> . . . | . | . | . | 5.2 | . | . | 3.1 | 5.2 | . | 5.2 | . | 2.1 |
| Vage auf Sand: | | | | | | | | | | | | | |
| H | <i>Achillea setacea</i> | . | 3.2 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| H | <i>Astragalus onobrychis</i> . . . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Centaurea Rhenana</i> | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Coronilla varia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 |
| Th | <i>Erodium cicutarium</i> | . | 2.1 | + | . | 3.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Erodium moschatum</i> | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . |
| H | <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | . | 2.1 | 2.1 |
| H | <i>Knautia arvensis</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Linaria vulgaris</i> | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Medicago minima</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Melilotus officinalis</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | 2.1 | . | 1.1 |
| Th | <i>Myosotis hispida</i> | . | . | . | . | 2.1 | . | . | 2.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Scabiosa ochroleuca</i> | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Sanguisorba minor</i> | . | . | 1.1 | 2.1 | . | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | 2.1 |
| H | <i>Silene otites</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 |

1) Seltener *Barbula fallax*.

| Aufnahmenummer: . . . | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|---|----|----|-----|
| H | <i>Hypericum perforatum</i> . . . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> | 3.2 | 2.1 | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | 2.1 |
| H | <i>Luzula campestris</i> | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Orchis mascula</i> | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Plantago lanceolata</i> | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 |
| Moos: | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Funaria hygrometrica</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| Hygrophile: | | | | | | | | | | | | | |
| HH | <i>Phragmites communis</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . |

Berechnung der Gruppenpräsenz im Potentilletum arenariae.

| Aufnahme- nummer | Vorstadien | Vage auf Sand | Potentilletum (C. 1-3) | Cynodontetum | Festucetum | Mesophile | Hygrophile | Halophile | Ruderales | Summe |
|---------------------|------------|---------------|---------------------------|--------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------|
| 1 | 3 | 2 | 6 | 4 | 5 | 4 | . | . | . | 24 |
| 2 | 3 | 5 | 7 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | 21 |
| 3 | 1 | 7 | 7 | 4 | 4 | 2 | . | . | . | 25 |
| 4 | 3 | 7 | 10 | 1 | 3 | . | . | . | . | 24 |
| 5 | 2 | 2 | 9 | 1 | 1 | 3 | . | . | . | 18 |
| 6 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | . | . | . | . | 13 |
| 7 | 3 | 6 | 13 | 3 | 2 | 2 | 1 | . | . | 30 |
| 8 | 2 | 4 | 9 | 1 | 1 | . | . | . | . | 17 |
| 9 | 1 | 4 | 7 | 1 | 5 | . | . | . | . | 18 |
| 10 | 1 | 6 | 10 | 3 | 1 | 1 | . | . | . | 22 |
| 11 | . | 4 | 4 | 2 | 1 | . | . | . | . | 11 |
| 12 | 3 | 3 | 9 | 6 | 4 | 2 | . | . | . | 27 |
| Summe: | 23 | 52 | 95 | 31 | 32 | 16 | 1 | . | . | 250 |
| in Prozenten: | 9 | 21 | 38 | 12,5 | 12,5 | 6,5 | 0,5 | . | . | 100 |
| Artenzahl: | 8 | 23 | 19 | 8 | 17 | 10 | 1 | . | . | 86 |
| in Prozenten: | 9 | 27 | 22 | 9 | 20 | 12 | 1 | . | . | 100 |

Schon jetzt sei darauf hingewiesen, daß auch dieses Beispiel die Vorteile einer solchen Berechnungsart gut erscheinen läßt und den Anteil der einzelnen Gruppen viel besser zeigt, als die bloße Gegenüberstellung der Artensummen es tun; es können Fälle eintreten, in denen diese Artensummen unseres Erachtens überhaupt nicht miteinander vergleichbar sind. Trotzdem oder vielleicht ebendeshalb wird es von Vorteil sein, die Resultate beider Rechnungsarten stets nebeneinanderzustellen.

¹⁾ Inklusive der Differenzialarten der *Saxifraga tridactylites*-Variante.

Ebenso aber ist es klar, daß auch das mit der Gruppenpräsenz arbeitende System noch sehr verbesserungsbedürftig ist, doch ließen sich die Fehlerquellen mit der Zeit stark reduzieren. Solche Fehler liegen

1. im Übergreifen mancher Arten auf mehr als eine Gesellschaft als Charakterpflanze wenigstens dritter Ordnung;
2. in der nicht genügend scharfen Begriffsbestimmung mancher Gruppen, zum Beispiel wie hier der „Mesophyten“.

Der erstgenannte Fehler wird durch die Konstanztabelle weitgehend eingeschränkt, oder zumindest ist die Fehlergröße durch sie ziemlich deutlich bestimmt.

Die Verringerung des zweiten hat eine brauchbare und allgemein anerkannte Definition zur Voraussetzung.

Was die Assoziationstabelle selbst betrifft, so ist auch ihre Besprechung in der später folgenden zusammenfassenden Beschreibung der psammophilen Gesellschaften enthalten. Die Auswahl der Charakterarten ergibt sich, ebenso wie die Stellung aller anderen Arten in der Gesamtvegetation der Sukzessionsreihe bzw. deren Stellung im *Potentilletum arenariae* aus der vorangegangenen Konstanztabelle kombiniert mit den Abundanzzahlen der Assoziationslisten.

Mit dem *Potentilletum* müssen wir die Reihe jener Gesellschaften abschließen, die als psammophil im engeren Sinne bezeichnet werden können. Die Bodenverhältnisse haben sich während der Dauer dieser letzten Gesellschaft weitgehend verändert, und allmählich haben sich an ihrer Stelle die geschlossenen, wiesenartigen Gesellschaften des *Cynodontetum* und des *Festucetum pseudovinae* aus ihr heraus entwickelt.

Wiesensteppen.

Das *Potentilletum arenariae*, das als zumeist noch ziemlich offene Gesellschaft hier niemals gemäht und auch nur vorübergehend beweidet wird, hat schon aus diesen Gründen die Möglichkeit, im Laufe der Zeit immer mehr Humusstoffe zu bilden, und so entwickelt sich allmählich eine humose Oberschicht, in der die sandigen Bestandteile einen immer geringer werdenden Prozentsatz ausmachen. Mit dieser Entwicklung geht ein ständig wachsender Arten- und Individuenreichtum parallel, doch bleibt das *Potentilletum* bis auf die letzten Phasen noch eine offene Gesellschaft, wobei der Deckungsgrad der vegetationslosen Fläche sich ständig verringert.

Wir wiederholen die unmittelbaren Folgen der Humusanreicherung, es sind dies:

1. der steigende Nährstoffgehalt des Bodens,
2. seine zunehmende wasserhaltende Kraft, die wieder das Aufschließen der Nährstoffe erleichtert,
3. das Fehlen der Extremtemperaturen, wie wir sie in den reinen Sandböden vorgefunden haben und

4. die verbesserte Kapillarität, die bis zu einer gewissen Höhe über dem Grundwasserspiegel für die durch die starke Verdunstungsintensität geförderte, nach aufwärts führende Strömung von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Parallel mit all diesen Faktoren geht die Verdrängung einiger rein psammophiler Arten und die Einwanderung einer Reihe von solchen Pflanzen vor sich, die wir auf den Sandböden bisher noch nicht kennengelernt haben. Ebenso vollzieht sich, den verbesserten Lebensbedingungen entsprechend, ein engerer Zusammenschluß der Individuen.

War bisher, das heißt in den Sukzessionsstadien einschließlich des *Potentilletum arenariae*, der Kampf ums Dasein ein Kampf zwischen den verschiedenen Arten, bei dem die bessere Anpassung entschied, so kommt jetzt der Konkurrenzkampf zwischen den einzelnen Individuen dazu und diesen Entwicklungsgang können wir überall dort verfolgen, wo der Sukzessionsverlauf ungestört vor sich gehen kann. Das *Potentilletum arenariae* geht in eine geschlossene Gesellschaft über, die wiesenartigen Charakter erhält.

4. Kapitel.

Cynodontetum.

In der Höhe zwischen 50 und 200 cm über dem Grundwasserspiegel ist diese sich nunmehr bildende Gesellschaft ein *Cynodontetum*, dessen Hauptkomponente, *Cynodon dactylon*, selbst sich schon frühzeitig im Sande eingebürgert hat und innerhalb der bezeichneten Höhenzone bereits zu den Konstanten des *Potentilletum* gehört. Nach ihm dringen dann Arten ein, die gemeinsam mit früheren eine charakteristische Artenkombination ergeben, die vom Verfasser als *Cynodontetum* (7) bereits beschrieben ist. Ebenso sind die Abhängigkeitsverhältnisse vom Grundwasser in einer früheren Arbeit bereits eingehend besprochen (6 und 7), so daß über diese wichtige Gesellschaft hier nur kurz berichtet werden muß.

Der Vollständigkeit halber ist es jedoch notwendig, die Assoziationsstabelle hier einzufügen, schon deshalb, weil dies für die späteren Vergleichszwecke notwendig sein wird.

Die Methode der Gruppenzusammenstellung und die dadurch ermöglichte Berechnung der Gruppenpräsenz wurde dort erstmalig durchgeführt, doch haftet der damaligen Aufstellung noch der Fehler an, daß die Einschätzung der Arten bezüglich ihrer Treueverhältnisse auf zu subjektiver Grundlage beruht, und dieser Fehler dürfte im allgemeinen den meisten bisher aufgestellten Assoziationsstabellen zukommen. Eine Konstanzstabelle, wie sie für die Sukzessionen unseres Gebietes (siehe S. 654) aufgestellt wurde, ermöglicht es, mit einer weit größeren Objektivität die Einstellung der Arten als Charakterarten vorzunehmen, und so

Assoziationsstabelle

| Aufnahmenummer: 1) | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Charakterarten: | | | | | | | |
| 1. treue: | | | | | | | |
| H | <i>Chrysopogon gryllus</i> | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Cynodon dactylon</i> | 3.3 | 5.4 | 5.4 | 3.2 | 3.2 | 4.2 |
| H | <i>Ononis spinosa</i> | + | 1.1 | 2.1 | + | . | 1.1 |
| | Pilz: <i>Hygrocybe</i> sp. | . | . | . | . | . | . |
| 2. feste: | | | | | | | |
| H | <i>Astragalus exscapus</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Brachypodium pinnatum</i> | . | . | 2.1 | 2.1 | 2.1 | . |
| | Pilz: <i>Lepiota nancina</i> | . | + | + | . | . | . |
| | <i>Marasmius oreades</i> | . | + | . | . | . | . |
| 3. holde: | | | | | | | |
| H | <i>Asperula cynanchica</i> | + | . | 1.1 | . | . | . |
| H | <i>Dactylis glomerata</i> | + | 1.1 | 1.1 | 2.1 | 2.1 | . |
| H | <i>Globularia Willkommii</i> | . | 1.1 | . | 2.1 | . | . |
| G | <i>Iris pumila</i> | . | . | . | 1.1 | . | . |
| G | <i>Muscari racemosum</i> | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 |
| H | <i>Stipa capillata</i> | . | . | . | . | . | . |
| Vage auf Sand: | | | | | | | |
| H | <i>Achillea setacea</i> | . | 3.2 | 3.2 | . | . | . |
| Th | <i>Bromus mollis</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Centaurea Rhenana</i> | . | 1.1 | + | . | . | . |
| Th | <i>Erodium cicutarium</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Erodium moschatum</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | 2.1 | 3.2 | . | . | 2.1 |
| H | <i>Knautia arvensis</i> | . | . | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Melilotus officinalis</i> | . | . | . | 1.1 | 1.1 | 2.1 |
| H | <i>Potentilla argentea</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Sanguisorba minor</i> | . | 1.1 | . | 2.1 | 1.1 | . |
| H | <i>Scabiosa ochroleuca</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Silene otites</i> | . | . | . | + | . | . |
| Ch | <i>Thymus glabrescens</i> | . | 2.1 | . | . | . | . |
| Th | <i>Trifolium arvense</i> | . | . | . | . | . | 2.1 |
| Th | <i>Trifolium campestre</i> | . | . | . | . | 2.1 | 2.1 |
| H | <i>Tunica saxifraga</i> | + | . | 1.1 | . | . | . |
| H | <i>Veronica spicata</i> | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . |
| | Moose: <i>Bryum pendulum</i> | . | . | . | + | . | . |
| | <i>Bryum</i> sp. | . | . | . | . | . | + |
| | <i>Didymodon rigidulus</i> | . | . | . | . | . | . |
| | <i>Tortella squarrosa</i> | . | . | . | . | . | . |
| Aus den Initial- und Vorstadien: | | | | | | | |
| Th | <i>Arenaria serpyllifolia</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Poa bulbosa</i> | . | . | . | 2.1 | 1.1 | . |
| Ch | <i>Sedum boloniense</i> | . | 2.1 | 2.1 | . | 4.2 | . |
| | Moos: <i>Tortula ruralis</i> | . | . | . | . | + | + |

1) Die Beschreibung der Aufnahmen siehe S. 672.

| Aufnahmenummer: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Aus dem <i>Potentilletum</i> <i>arenariae</i> : | | | | | | | |
| H | <i>Achillea pannonica</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Anemone nigricans</i> | . | . | . | . | . | + |
| H | <i>Artemisia campestris</i> | . | . | . | 3.2 | 3.2 | . |
| G | <i>Carex stenophylla</i> | . | . | . | 3.1 | 3.1 | 3.1 |
| Th | <i>Cerastium pumilum</i> | . | . | . | 3.1 | 3.1 | 3.1 |
| Th | <i>Cerastium semidecandrum</i> | . | . | . | . | 3.1 | 4.2 |
| Th | <i>Draba verna</i> | . | . | . | 3.1 | 2.1 | . |
| H | <i>Eryngium campestre</i> | . | . | . | 1.1 | 1.1 | 2.1 |
| H | <i>Euphorbia Gerardiana</i> | + | 1.1 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | . |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> | . | . | 1.1 | . | 2.1 | . |
| H | <i>Linaria genistifolia</i> | . | . | 2.1 | . | . | . |
| Ch | <i>Potentilla arenaria</i> | + | 3.2 | 2.1 | 2.1 | 4.3 | 4.2 |
| Th | <i>Saxifraga tridactylites</i> | . | . | . | 2.1 | 3.1 | 5.2 |
| Ch | <i>Teucrium chamaedrys</i> | . | . | 2.2 | . | . | . |
| H | <i>Viola arenaria</i> | . | . | . | . | 1.1 | . |
| | Moos: <i>Barbula gracilis</i> | . | . | . | (+) | (+) | . |
| Aus dem <i>Festucetum</i> <i>pseudovinae</i> : | | | | | | | |
| H | <i>Anchusa officinalis</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Andropogon ischaemum</i> | + | . | . | . | . | . |
| H | <i>Anthyllis vulneraria</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Astragalus austriacus</i> | . | . | 2.1 | . | . | . |
| H | <i>Carduus nutans</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Centaurea scabiosa</i> | . | 2.1 | . | . | . | . |
| Ch | <i>Cytisus hirsutus</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Dianthus Pontederac</i> | . | . | . | 1.1 | . | . |
| H | <i>Festuca pseudovina</i> | + | . | . | 3.1 | 3.1 | 3.1 |
| H | <i>Galium verum</i> | . | . | . | 2.1 | . | . |
| H | <i>Leontodon hispidus</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Linum austriacum</i> | . | . | 1.1 | . | . | . |
| Th | <i>Medicago lupulina</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Pimpinella saxifraga</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Salvia austriaca</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Salvia nemorosa</i> | + | . | 2.1 | . | . | . |
| H | <i>Salvia pratensis</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Taraxacum serotinum</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Thesium linophyllum</i> | . | . | . | . | . | . |
| | Moos: <i>Camptothecium lutescens</i> | . | . | . | (+) | . | . |
| Mesophile: | | | | | | | |
| H | <i>Achillea millefolium</i> | 2.1 | . | . | 2.1 | 1.1 | . |
| Th | <i>Alectorolophus major</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Bellis perennis</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Centaurea jacea</i> | 2.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Coronilla varia</i> | . | . | . | . | . | . |

| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.2 | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 2.1 | + | . | . | 1.1 | . | . | . | + | . | . | . | . |
| . | . | . | . | 3.1 | . | + | 3.1 | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | 3.2 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | 2.1 | . | 3.1 | . | . | . | 3.1 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | 2.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | + | 2.1 | . | 3.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | 3.1 |
| . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | 2.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 4.2 | . | 4.2 | 2.1 | 2.1 | . | . | + | . | 3.1 | . | . | . | . |
| . | . | . | 2.1 | 2.1 | . | . | + | . | . | . | . | . | 2.1 |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | 2.1 | . | . | 2.1 | . | . | . | . | 2.1 | . | . |
| . | . | . | 2.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | 2.1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | 2.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| (+) | . | (+) | (+) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 2.1 | . | 3.1 | 4.2 | 4.2 | 2.1 | 3.1 | 2.1 | . | . | 3.1 | 3.1 | . | . |
| . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | 2.1 | 3.1 | 2.1 | . | . | . | 2.1 | . | 2.1 |
| . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |

| Aufnahmenummer: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ch | <i>Genista tinctoria</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Festuca pratensis</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Leontodon autumnalis</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Linum catharticum</i> | . | 2.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> | + | . | 1.1 | 2.1 | 2.1 | . |
| H | <i>Plantago lanceolata</i> | . | . | . | 1.1 | . | . |
| H | <i>Plantago media</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Silene nutans</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Taraxacum officinale</i> | . | . | . | 2.1 | 1.1 | 3.1 |
| H | <i>Thesium ramosum</i> | . | + | . | . | . | . |
| | Moos: <i>Thuidium abietinum</i> | . | 2 | 2 | + | + | 2 |
| | Flechte: <i>Cladonia</i> sp. | . | . | . | . | . | . |
| Hygrophile: | | | | | | | |
| Th | <i>Centaurium uliginosum</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Inula britannica</i> | . | . | . | . | . | . |
| HH | <i>Phragmites communis</i> | . | 1.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Potentilla anserina</i> | . | . | 3.2 | . | . | . |
| Th | <i>Potentilla supina</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Sesleria uliginosa</i> | 1.1 | 2.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Triglochin palustre</i> | + | . | . | . | . | . |
| Halophile: | | | | | | | |
| H | <i>Agrostis alba</i> **)) | . | 1.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Aster tripolium</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| G | <i>Carex distans</i> | . | + | 1.1 | . | . | . |
| G | <i>Juncus Gerardi</i> | 2.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Lotus siliquosus</i> **)) | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Lotus tenuifolius</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Odonites rubra</i> **)) | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Plantago maritima</i> | 2.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | . |
| Ruderalia: | | | | | | | |
| Th | <i>Capsella bursa pastoris</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Cichorium intybus</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Lolium perenne</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Malva neglecta</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Onopordon acanthium</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Poa compressa</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Polygonum aviculare</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Xanthium spinosum</i> | . | . | . | . | . | . |

Anmerkung: Die mit **) bezeichneten Arten sind fakultative Halophyten, treten aber im untersuchten Gebiete fast nur auf halisch beeinflussten Böden auf.

kann die nunmehr eingeschaltete Assoziationsstabelle des *Cynodontetum* zugleich als Maßstab dienen, wie weit sich die subjektive

| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | 2.1 | 2.1 | 3.2 | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| + | . | 2.1 | 2.1 | 3.1 | + | 2.1 | + | . | . | 2.1 | . | . | 2.1 |
| 2.1 | 2.1 | 3.1 | . | 2.1 | 2.1 | . | . | . | . | 2.1 | 2.1 | . | . |
| . | . | 3.1 | . | 2.1 | . | . | + | . | . | . | 2.1 | . | 3.2 |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . |
| . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | + | . | . | 3.2 | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 2.1 | . |
| . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 4.2 | . | . | . | 3.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 2.1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 4.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 2.1 | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Aufstellung von früher, von der objektiveren dieser Arbeit entfernt. Die Aufnahmen sind in beiden Tabellen die gleichen, die Wahl der Gruppen mußte allerdings jenen der anderen Sandgesellschaften für Vergleichszwecke angeglichen werden und weicht daher von der früheren etwas ab.

Beschreibung der Aufnahmen aus dem
Cynodontetum.

- Nr. 1 (61); Ort: Hutweide nördlich Zicksee bei Illmitz; Datum: 6. 9. 1930; Aufnahmefläche: 4 m²; Boden: horizontal (uneben), humos-sandig; vegetationslos 10%; beweidet.
- Nr. 2 (94 a); Landzunge im nordöstlichen Teil des Oberen Stinkersees; 11. 10. 1930; Hangstreifen 4 × 5 m; Neigung: 15°; Exposition: SW; sandig-humos; 20%; beweidet.
- Nr. 3 (96 a); Nordostufer des Oberen Stinkersees; 11. 10. 1930; 4 × 1 m; 20°; W; humos-sandig; 20%; beweidet.
- Nr. 4 (130); Hutweide südwestlich des Kirchsees bei Illmitz; 1. 5. 1931; 4 m²; horizontal; humos-sandig; 10%; beweidet.
- Nr. 5 (131); Hutweide bei der Fuchslochhöhe nördlich vom Albersee; 1. 5. 1931; 4 m²; horizontal, humos-sandig; 10%; beweidet.
- Nr. 6 (133); Damm westlich vom Unteren Stinkersee; 1. 5. 1931; 4 m²; 5°; O; humos-sandig, etwas kiesig; 10%; beweidet.
- Nr. 7 (190); Hutweide am Südrand der Langen Lacke; 25. 5. 1931; 4 m²; horizontal, wenig humos-sandig; 20%; beweidet.
- Nr. 8 (198); Hutweide bei der Windmühle von St. Andrä; 25. 5. 1931; 4 m²; horizontal, sandig, stark humos; 40%; von Pferden und vor allem von Gänsen beweidet; die vegetationslose Fläche wird zum größten Teil von vertrocknetem Pferdedünger gebildet.
- Nr. 9 (203); Hutweide bei der Szerdahelyer Lacke; 29. 6. 1931; 4 m²; horizontal, sandig-humos; 0%; beweidet.
- Nr. 10 (233); Norduferhang der südlicheren kleinen Lacke östlich der Podersdorfer Zicklacke (in der neuesten Spezialkarte ist letztere nur mehr als unbenannter weißer Fleck eingezeichnet); 8. 8. 1931; Hangstreifen 4 × 1 m; 5°; SO; humos-sandig; 10%; wird gemäht, ob auch beweidet?
- Nr. 11 (259); Süduferhang der größeren Lacke westlich der Bettelbrunnäcker; 9. 8. 1931; Hangstreifen 4 × 5 m; 3—5°; N; humos-sandig; 10%; wird gemäht, ob beweidet?
- Nr. 12 (273); Hutweide am Nordausgang von Illmitz; 3. 9. 1931; 4 m²; horizontal uneben, humos; 20%; beweidet, durch Gänse stark beeinflusst.
- Nr. 13 (279); Hutweide nördlich Albersee; 3. 9. 1931; 4 m²; horizontal, wenig humos-sandig; 10%; beweidet.
- Nr. 14 (280); Hutweide nördlich Albersee; 3. 9. 1931; 4 m²; horizontal, wenig humos-sandig; 10%; beweidet.
- Nr. 15 (307); Hutweide, ehemals Lacke nordwestlich vom Kirchsee bei Illmitz; 4. 10. 1931; 1 m²; horizontal, humos; 10%; beweidet.
- Nr. 16 (325); Nordwest-Uferhang vom Oberen Stinkersee; 10. 10. 1931; 1 m²; 5°; SO; wenig humos-sandig; 20%; beweidet.
- Nr. 17 (332); Nordostufer der Podersdorfer Zicklacke; 17. 10. 1931; 1 m²; schwach geneigt; W; humos-sandig; 20%; beweidet.

- Nr. 18 (340); Norduferhang der südlicheren kleinen Lacke östlich der Podersdorfer Zicklacke, ca. 1 m tiefer als Aufnahme Nr. 10; 17. 10. 1931; 1 m²; 5⁰; SO; sandig-humos; 10%; wird gemäht, ob beweidet?
- Nr. 19 (343); schmale Hutweide an der Hottergrenze (= Gemeindegrenze) nördlich vom Höllenteich, südlich von Podersdorf; 18. 10. 1931; 1 m²; 5⁰; S; humos; 10%; beweidet.
- Nr. 20 (360); Westuferhang der größeren Lacke westlich der Bettelbrunnäcker; 18. 10. 1931; 1 m²; 5⁰; O; humos-sandig; 10%; wird gemäht, ob beweidet?

Berechnung der Gruppenpräsenz im Cynodontetum.

| Aufnahme- nummer | Charakterarten | Vage auf Sand | Vorstadien | <i>Potentilletum</i> | <i>Festucetum</i> | Mesophile | Hygrophile | Halophile | Ruderales | Summe |
|---------------------|----------------|---------------|------------|----------------------|-------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------|
| 1 | 4 | 1 | . | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | . | 18 |
| 2 | 7 | 5 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | . | 24 |
| 3 | 7 | 4 | 1 | 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | . | 25 |
| 4 | 7 | 5 | 1 | 8 | 3 | 5 | . | . | . | 29 |
| 5 | 3 | 5 | 3 | 11 | 1 | 4 | . | . | . | 27 |
| 6 | 3 | 5 | 1 | 7 | 1 | 2 | . | . | . | 19 |
| 7 | 2 | 4 | 1 | . | 2 | 4 | 1 | . | 2 | 16 |
| 8 | 2 | 5 | . | 2 | . | 1 | . | . | 7 | 17 |
| 9 | 4 | 2 | . | 2 | 3 | 13 | 2 | 5 | 1 | 32 |
| 10 | 8 | 4 | 1 | . | 8 | 5 | . | . | . | 26 |
| 11 | 6 | 2 | 1 | 1 | 8 | 5 | . | . | . | 23 |
| 12 | 2 | 1 | . | 1 | . | 4 | . | . | 3 | 11 |
| 13 | 5 | . | . | 1 | 2 | 4 | 1 | . | . | 13 |
| 14 | 4 | 2 | . | 3 | 5 | 8 | . | . | . | 22 |
| 15 | 4 | . | . | . | . | 3 | 2 | 3 | . | 12 |
| 16 | 3 | 3 | . | 4 | 1 | . | . | . | . | 11 |
| 17 | 3 | . | . | . | . | 5 | . | . | . | 8 |
| 18 | 7 | 1 | . | 1 | 1 | 5 | . | 1 | . | 16 |
| 19 | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 3 |
| 20 | 3 | . | . | 2 | 3 | 2 | . | . | . | 10 |
| Summe: | 86 | 49 | 10 | 52 | 45 | 78 | 11 | 18 | 13 | 362 |
| in Prozenten: | 24 | 13,5 | 3 | 14 | 12 | 21,5 | 3 | 5 | 4 | 100 |
| Artenzahl: | 14 | 18 | 4 | 15 | 19 | 20 | 7 | 8 | 9 | 114 |
| in Prozenten: | 12 | 16 | 3,5 | 13 | 17 | 17,5 | 6 | 7 | 8 | 100 |

Von den Charakterarten, die in der Tabelle der früheren Arbeit aufscheinen, wurden *Tunica saxifraga*, *Astragalus austriacus* und *Plantago media* ausgeschieden. Die ersten beiden auf Grund

der Konstanztabelle, da *Tunica saxifraga* in allen Sandgesellschaften wiederkehrt, in den Frühstadien sogar konstanter als später, *Astragalus austriacus* hingegen erst im *Festucetum* die höchste Konstanz erreicht. *Plantago media* wurde in der alten Tabelle deshalb zu den Charakterarten gezählt, weil diese Art für nicht zu trockene Wiesen bezeichnend ist und dieser Typus im Gebiete eben durch das *Cynodontetum* vertreten wird. Es dürfte jedoch entsprechender sein, die Art der Mesophytengruppe anzuschließen.

Die hier vorgenommene Gruppeneinteilung und die Ermittlung der Gruppenpräsenzzahlen führt zu sehr interessanten Ergebnissen, die dem Beobachter im Freien bereits auffallen, durch eine derartige Erfassung aber zur zahlenmäßigen Anschauung der Verhältnisse führen. In der zusammenfassenden Besprechung aller Sandgesellschaften am Schlusse dieses Kapitels werden diese Zahlen beim Vergleiche mit den anderen zur Auswertung kommen, da sonst eine Wiederholung nicht zu vermeiden wäre.

Die kleinen Abweichungen, die die Berechnung der Gruppenpräsenz gegenüber derjenigen in der früheren Arbeit zeigt, haben ihren Grund erstens in der schon berührten Ausschaltung dreier Charakterarten, und zweitens in dem Umstande, daß die Moose verschiedenen ökologischen Gruppen angehören und dementsprechend hier aufgeteilt sind, während sie in der alten Tabelle als Begleiter zusammengezogen sind.

Zu erwähnen ist noch, daß der Treuegrad der *Iris pumila* und *Muscari racemosum* sie auf Grund der seitherigen Beobachtungen und der Konstanztabelle nur als Charakterarten dritter Ordnung anerkennen läßt. Besonders *Iris pumila* tritt auch im *Festucetum pseudovinae* ziemlich häufig auf, niemals aber derart herdenbildend wie im *Cynodontetum*, in dem sie Ende April, anfangs Mai oft weite dicke Streifen entlang der Zone besiedelt.

Über die sonstigen Beobachtungen, die diese Gesellschaft betreffen und über die Stellung der Charakterpflanzen ist in der zitierten Arbeit bereits alles Wesentliche gesagt, und eine Wiederholung kann daher hier entfallen.

Unterstreichen möchte ich aber in diesem Zusammenhang die besondere Bedeutung gerade dieser Gesellschaft für die ökologische Bewertung einer großen Anzahl von Arten, da diese Assoziation ausschließlich die Zone zwischen der xerophilen Steppe einerseits und den hygrophilen bzw. halophilen Gesellschaften andererseits besiedelt.

Es ist jene Zone, in welcher der vom Grundwasser nach aufwärts führende Kapillarwasserstrom gerade noch Einfluß nimmt. Das Eindringen von Halophyten und Hygrophyten in die untersten Partien und der auffallend reiche Anteil von Mesophyten ist zum größten Teil darauf zurückzuführen.

Cynodon dactylon selbst ist als Leitpflanze für diesen Faktor hier im Gebiete von ganz ausschlaggebender Bedeutung. Ähnliches gilt für

noch engere vertikale Grenzen zum Beispiel für *Ononis spinosa* und am extremsten für *Astragalus exscapus*, der sogar nur einen Streifen von 20 bis 30 cm in ca. 2 m Höhe über dem Grundwasser besiedelt und daher stets nur an der Grenze zwischen dem *Cynodontetum* und dem *Festucetum pseudovinae* auftritt.

Dieses Verhältnis vieler bisher als xerophile Steppenpflanzen angesehenen Arten zum Grundwasserspiegel ist in den zitierten Arbeiten (B o j k o 6,10) genauer ausgeführt und für die meisten Komponenten des *Cynodontetum* sowie der übrigen Gesellschaften vor allem aus den Erläuterungen zur pflanzensoziologischen Karte zu ersehen.

Ich hatte bereits öfter Gelegenheit, diese in ihrer scharfen Begrenzung verblüffende Zonierung vielen Botanikern an Ort und Stelle zu zeigen und nachzuweisen, daß sie für unser Gebiet ohne Einschränkung Geltung besitzt. Für andere Gegenden jedoch läßt sich dies nicht als Behauptung aufstellen, da die Verdunstungsintensität je nach der Luftfeuchtigkeit, den vorherrschenden Windverhältnissen und anderen Faktoren eine ganz verschiedene ist und die Kapillarattraktion schon aus diesen Gründen eine andere sein muß.

Auch kann die Luftfeuchtigkeit als solche zum Teil als Faktorenersatz für die Bodenfeuchtigkeit eintreten, und so folgt aus all dem, daß derartige Beobachtungen einer vom Grundwasser abhängigen Zonenbesiedlung in jedem Gebiete gesondert durchgeführt werden müssen. Sie versprechen aber in allen Fällen schon durch den Vergleich wichtige und auch für die Wirtschaft nicht unbedeutende Resultate. Analoge Verhältnisse wie hier werden wir in allen semiariden und ariden Gebieten zu erwarten haben und schon jetzt liegen Bestätigungen meiner Untersuchungsergebnisse aus verschiedenen Ländern vor. (Nach mündlicher Mitteilung von G a m s aus Südrußland, wo das *Cynodontetum* eine bisher nicht beachtete, aber ebenfalls sehr bedeutende Rolle spielt und in den Steppengebieten der großen ungarischen Tiefebene, wo diese Zonierungsverhältnisse in neuester Zeit eingehend untersucht werden.)

5. Kapitel.

Festucetum pseudovinae.

Die wiesenartige Gesellschaft, der die Entwicklung oberhalb von ca. 200 cm über dem Grundwasserspiegel zustrebt, ist überall im untersuchten Gebiete auf ehemaligem Sandboden das *Festucetum pseudovinae*. Das gleiche gilt auch für das *Cynodontetum* selbst, falls eine natürliche oder künstliche d a u e r n d e Senkung des Grundwasserspiegels eintritt.

Im Gegensatz zum *Cynodontetum* steht das *Festucetum* mit dem Grundwasser nur in ganz geringer oder gar keiner Verbindung. Durch die höhere Lage ist es auch den ständigen, trockenen Steppenwinden viel stärker ausgesetzt als jenes und ist so eine

xerophile Assoziation, deren trockener Charakter jedoch durch die nunmehrigen Bodenverhältnisse weitgehend gemildert wird.

Die extremen Verhältnisse auf reinem, beweglichem Sand sind durch den Humusgehalt längst überwunden, und auch gegenüber den Übergangsstadien und dem *Potentilletum arenariae* finden wir eine größere Bodenfeuchtigkeit vor, die aber nicht mehr durch den Kapillarwasserstrom von unten nach aufwärts erzeugt wird, sondern durch die wasserhaltende Kraft des Bodens selbst und durch die dichte, geschlossene Vegetationsdecke, die durch sich selbst ein zu schnelles Verdunsten der Bodenfeuchtigkeit in der obersten Schicht verhindert.

Die Bodenbeschaffenheit hat durch die Anreicherung feinsten Bestandteile einen mehr oder weniger lehmigen Charakter angenommen, ein Umstand, der bei der Untersuchung der ökologischen Faktoren ebenfalls nicht vernachlässigt werden darf.

Die Assoziationstabelle und die daran anknüpfende Gruppenpräsenztabelle geben uns genauen Aufschluß über die Zusammensetzung dieser Gesellschaft, die, wie später zu begründen versucht werden soll, das Klimaxstadium im Gebiete darstellt.

Die Flächen, die für unsere Gesellschaft ökologisch in Betracht kommen, bilden den weitaus größten Teil der Gesamtfläche des Gebietes zwischen dem Abfall der Parndorfer Terrasse und dem Wasen (Hansåg), da nur die Lacken selbst mit ihrer unmittelbaren Umgebung bis zu 2 m Höhe über dem Grundwasserspiegel davon auszunehmen sind. Eventuell auch noch der östlichste Streifen längs der ungarischen Grenze, der schon dem Gebiet des Eichenmischwaldklimax angehören dürfte.

Nun sind aber die in Betracht kommenden Flächen auch zugleich die günstigsten für den Ackerbau, und so finden wir heute nur mehr ganz kleine Gebietsteile vom *Festucetum* bestanden, die selbst wieder auf das äußerste gefährdet sind. Am zusammenhängendsten sind sie in den höher gelegenen Teilen der Neusiedler Wiesen zu finden, wo auch bei der Florianikapelle (Kote 125) eine Fläche von ca. 36 000 m² in allerletzter Zeit als Banngebiet unter Naturschutz gestellt wurde (40). Weiter treffen wir in den Viehweiden des Großgrundbesitzes auf ausgedehntere Bestände, so zum Beispiel im Albrechtsfeld. Kleinere Flecken sind überall dort verstreut, wo zwischen den Äckern genügend hochgelegene Teile vom Pflug verschont geblieben sind. Auch diese Ackeraine sind Zeugen dafür, daß wir diese Gesellschaft als die dominierende im Gebiete anzusehen haben, trotzdem sie auf der pflanzensoziologischen Karte nur wenig zur Geltung kommen kann.

Die Zeit der optimalen jahreszeitlichen Entfaltung ist der Monat Juni und das Bild, das sich dem naturnahen Beobachter dann bietet, ist von einer Schönheit, die jeder Wiedergabe durch die Sprache spottet. Es ist aber auch in seiner bunten Farbpracht ein für mitteleuropäische Vegetationsverhältnisse ganz und gar eigenartiges, und es soll dem wissenschaftlichen Charakter dieser Arbeit keinen Abbruch tun, wenn dieses charakteristische Bild mit wenigen kurzen Sätzen in Worte zu fassen versucht wird:

Während in den baltischen Wiesenbeständen das frische, satte Grasgrün dominiert, bildet hier das schimmernde Graugrün der Steppengräser und auch der assimilierenden Teile der meisten anderen Arten den Untergrund. Aber auch dieses Graugrün wirkt nirgends flächenhaft und bildet nur an wenigen Stellen das ruhende Moment im Farbengewirr, das fast alle Schattierungen der Palette im buntesten Durcheinander aufweist.

Vielleicht läßt sich das Bild am besten festhalten, wenn wir die an der optischen Wirkung am stärksten beteiligten Arten nach Farben gruppieren. Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, daß die zahlenmäßig am geringsten vertretenen Farben Rot und Blau für den Beschauer am auffallendsten wirken und sich als kleine, aber leuchtende Farbenklexe von den übrigen abheben. (Der stärkere Anteil einer Art am Gesamtbild ist durch gesperrten Druck hervorgehoben.)

Weiß: *Melandrium viscosum*, *Salvia austriaca*, *Filipendula hexapetala*, *Pimpinella saxifraga*, *Achillea*-Arten.

Gelb: *Astragalus asper*, *Cytisus hirsutus*, *Inula*-Arten, *Taraxacum serotinum*, *Leontodon hispidus*, *Stachys recta*, *Anthyllis vulneraria*, *Galium verum*, *Linaria vulgaris*, *Melilotus officinalis*, *Scabiosa ochroleuca*, *Lotus hirsutus*.

Lila: *Centaurea*-Arten, *Astragalus austriacus*, *Coronilla varia*, *Knautia arvensis*, *Onobrychis arenaria*.

Rot: *Dianthus ponederae*, *Carduus nutans*, *Jurinea mollis*, *Papaver Rhoeas*.

Dunkelviolett: *Nonnea pulla*, *Muscari comosum* und *tenuiflorum*, *Verbascum phoeniceum*, *Anchusa officinalis*, *Salvia pratensis*, *Vicia tenuifolia*, *Astragalus onobrychis*, *Cynoglossum officinale*.

Blau: *Linum austriacum*, *Veronica prostrata* und *spicata*.

Für den graugrünen Schimmer des Untergrundes ist nicht nur der xeromorphe Bau der meisten Arten (Behaarung) ausschlaggebend, sondern auch das häufige Auftreten der glauken *Festuca vallesiaca*, die allerdings durch Übergänge mit *Festuca pseudovina* verbunden ist und deshalb in der Artenliste mit dieser zusammengezogen wurde.

Beschreibung der Aufnahmen aus dem *Festucetum pseudovinae*.

Nr. 1 (11); Ort: Neurisse, nordöstlich von Neusiedl am See; Datum: 3. 6. 1930; Boden¹⁾: flach, vegetationslos 0%.

Nr. 2 (17); Große Heide südlich Halbthurn; 3. 6. 1930; flach; 5—10%.

Nr. 3 (20); Herrschaftsweide Albrechtsfeld; 3. 6. 1930; flach; 0%.

¹⁾ Anm.: Wenn keine andere Angabe, dann lehmig mit wenigen Sandbestandteilen.

Assoziationsstabelle des

| Aufnahmenummer: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Charakterarten: | | | | | | | |
| 1. treue: | | | | | | | |
| H | <i>Achillea Neilreichii</i> | . | + | 1.1 | 2.1 | . | . |
| H | <i>Andropogon ischaemum</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Astragalus asper</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Astragalus exscapus</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Carduus nutans</i> | . | + | 2.1 | . | . | . |
| H | <i>Cynoglossum officinale</i> | . | . | 3.1 | . | . | . |
| H | <i>Dianthus pontederac</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Inula ensifolia</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Inula oculus Christi</i> | . | . | . | . | + | . |
| H | <i>Jurinea mollis</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Melandrium viscosum</i> | 2.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Nonnea pulla</i> | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | . | . |
| H | <i>Salvia austriaca</i> | 2.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Taraxacum serotinum</i> | . | . | . | . | . | . |
| | Pilz: <i>Tulostoma mammosum</i> | . | . | . | . | . | . |
| 2. feste: | | | | | | | |
| H | <i>Asperula galioides</i> | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . |
| H | <i>Carlina acaulis</i> | . | . | . | . | . | 2.1 |
| H | <i>Carlina vulgaris</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Centaurea angustifolia</i> | . | . | . | . | . | + |
| Ch | <i>Cytisus hirsutus</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Filipendula hexapetala</i> | 1.1 | + | 2.1 | 2.1 | . | . |
| H | <i>Fragaria collina</i> | 2.1 | . | 1.1 | . | . | 2.1 |
| H | <i>Koeleria gracilis</i> | 3.3 | . | 2.1 | . | . | . |
| H | <i>Leontodon hispidus</i> | . | . | . | . | . | 1.1 |
| H | <i>Linum austriacum</i> | 4.2 | . | . | . | + | . |
| G | <i>Muscari comosum</i> | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Muscari tenuiflorum</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Phleum phleoides</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Pimpinella saxifraga</i> | 3.2 | . | . | + | . | . |
| H | <i>Poa angustifolia</i> | 1.1 | . | 4.2 | . | . | . |
| H | <i>Salvia Aethiopsis</i> | . | . | + | . | . | . |
| Th | <i>Satureja acinos</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Stachys recta</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Stipa capillata</i> | . | . | . | . | . | 2.1 |
| H | <i>Stipa pennata</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Thesium linophyllum</i> | 2.1 | . | . | . | + | . |
| Th | <i>Trifolium parviflorum</i> | . | 2.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Trinia glauca</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Verbascum phoeniceum</i> | . | . | . | + | . | . |
| Th | <i>Vicia hirsuta</i> | + | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Vicia lathyroides</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Festuca pseudovina (incl. vallesiaca)</i> | 5.4 | 4.3 | 5.4 | 3.2 | 5.4 | 5.4 |
| H | <i>Festuca vallesiaca</i> | . | . | . | . | . | . |

| Aufnahmenummer: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3. holde: | | | | | | | |
| H | <i>Ajuga genevensis</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Anchusa officinalis</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Anthyllis vulneraria</i> | 1.1 | 1.1 | . | . | + | . |
| H | <i>Asperula cynanchica</i> | . | + | . | . | . | (+) |
| H | <i>Astragalus austriacus</i> | 1.1 | 1.1 | . | . | + | . |
| H | <i>Centaurea scabiosa</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Erigeron acer</i> | . | + | . | . | . | . |
| H | <i>Falcaria vulgaris</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Filago germanica</i> | . | 1.1 | . | . | . | . |
| Th | <i>Galium pedemontanum</i> | . | . | 2.1 | + | . | . |
| H | <i>Galium verum</i> | 3.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 1.1 | 3.1 |
| Th | <i>Geranium pusillum</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Holcus mollis</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Holosteum umbellatum</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Lepidium campestre</i> | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | . |
| H | <i>Salvia nemorosa</i> | 1.1 | . | . | . | . | 2.1 |
| H | <i>Salvia pratensis</i> | 1.1 | 1.1 | 2.2 | (+) | + | . |
| Th | <i>Trifolium striatum</i> | . | 1.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Vicia tenuifolia</i> | 1.2 | . | . | . | . | . |
| | Moos: <i>Camptothecium lutescens</i> | + | (+) | . | + | . | + |
| Vage auf Sand: | | | | | | | |
| H | <i>Achillea setacea</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Astragalus onobrychis</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Bromus mollis</i> | 2.1 | 1.1 | 2.1 | . | . | . |
| G | <i>Carex hirta</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Centaurea Rhenana</i> | 2.1 | . | . | . | . | . |
| G | <i>Convolvulus arvensis</i> | . | . | 2.1 | . | . | . |
| H | <i>Coronilla varia</i> | . | . | . | + | . | . |
| Th | <i>Erodium cicutarium</i> | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . |
| Th | <i>Erodium moschatum</i> | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . |
| H | <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | . | 2.1 | + | . | . |
| H | <i>Knautia arvensis</i> | 1.1 | . | . | . | . | 1.1 |
| H | <i>Linaria vulgaris</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Medicago falcata</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Medicago minima</i> | . | 1.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Melilotus officinalis</i> | . | . | 1.1 | + | . | . |
| Th | <i>Myosotis hispida</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Potentilla argentea</i> | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2.1 | . | . |
| H | <i>Scabiosa ochroleuca</i> | 1.1 | . | . | + | . | 2.1 |
| H | <i>Sanguisorba minor</i> | . | . | . | . | + | . |
| H | <i>Silene otites</i> | 1.1 | . | . | + | . | . |
| Ch | <i>Thymus glabrescens</i> | 4.2 | 1.1 | 3.2 | 3.2 | . | . |
| Th | <i>Trifolium campestre</i> | 2.1 | 2.1 | 5.3 | . | + | . |
| Th | <i>Trifolium arvense</i> | . | 2.1 | . | + | . | . |
| H | <i>Tunica saxifraga</i> | . | 1.1 | . | . | . | 3.1 |
| Ch | <i>Veronica prostrata</i> | . | . | . | + | 1.1 | . |
| H | <i>Veronica spicata</i> | . | 2.1 | . | . | . | . |

| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . |
| 3.1 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 2.1 | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | (+) | 1.1 | . | 1.1 | . | . | + |
| 3.1 | 2.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 4.3 | 2.1 | + |
| . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | 3.1 | + |
| 3.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | 2.1 | 3.2 | . | . | . | . | . |
| . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 3.1 | 2.1 | 3.2 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 3.1 | 1.1 | 1.1 | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 1.1 | . | 1.1 | . | + | . | 2.1 | . | . | . | . | . | 2.1 | . |
| 1.1 | . | . | . | . | 1.1 | . | 2.1 | 1.1 | . | 4.2 | . | + | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | + | . | + | . | (+) | + | . | (+) | + | + | + | + |
| . | 2.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | + |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . | . |
| . | . | . | 2.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 1.1 | . | . | 2.1 | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . | . |
| . | + | . | . | 3.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 2.1 | . | + | . | 1.1 | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . |
| 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 2.1 | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 3.1 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | + | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . |
| 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 2.1 | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | 2.1 | . | . | 2.1 | . | . | . |
| 2.1 | . | + | . | . | . | . | . | . | + | 2.1 | 2.1 | 2.1 | . |
| 2.1 | . | + | . | . | . | . | 1.1 | 2.1 | . | 2.1 | . | 2.1 | 3.2 |
| . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | 3.1 | 4.2 | . | . | . |
| 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 |
| . | 2.1 | 2.1 | + | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | 3.1 | . | + |
| . | + | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | 3.1 | 3.1 | . |

| Aufnahmenummer: | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Aus den Initial- und Vorstadien: | | | | | | | |
| Th | <i>Alyssum alyssoides</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Arenaria serpyllifolia</i> | 3.1 | 1.1 | . | + | . | . |
| G | <i>Carex nitida</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Erysimum canescens</i> | . | 1.1 | 3.1 | . | . | . |
| H | <i>Onobrychis arenaria</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Poa bulbosa</i> | 2.1 | 3.2 | 2.1 | 2.1 | . | . |
| Ch | <i>Sedum boloniense</i> | . | . | . | . | . | . |
| Aus dem <i>Potentilletum arenariae</i> : | | | | | | | |
| H | <i>Achillea pannonica</i> | 3.2 | 2.1 | 3.1 | 2.1 | 1.1 | . |
| G | <i>Carex stenophylla</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Cerastium pumilum</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Cerastium semidacandrum</i> | 5.3 | 2.1 | 5.3 | 4.3 | . | . |
| Th | <i>Draba verna</i> | 2.1 | 1.1 | . | 4.1 | . | . |
| H | <i>Eryngium campestre</i> | 2.1 | . | 2.2 | 2.1 | . | . |
| H | <i>Euphorbia Gerardi (incl. pannonica)</i> | . | 1.1 | . | . | 3.1 | . |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> | 1.1 | . | 3.2 | 2.1 | 3.2 | . |
| Ch | <i>Potentilla arenaria</i> | . | + | . | . | . | . |
| H | <i>Pulsatilla nigricans</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Taraxacum levigatum</i> | . | . | . | . | . | . |
| Ch | <i>Teucrium chamaedrys</i> | . | . | 4.2 | 1.1 | . | . |
| H | <i>Viola arenaria</i> | . | . | . | . | . | . |
| Aus dem <i>Cynodontetum</i> : | | | | | | | |
| H | <i>Brachypodium pinnatum</i> | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Cynodon dactylon</i> | . | 1.1 | . | . | . | 2.1 |
| H | <i>Dactylis glomerata</i> | 4.2 | 1.1 | . | . | 1.1 | 2.1 |
| H | <i>Globularia Willkommii</i> | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Iris pumila</i> | . | . | . | . | . | . |
| G | <i>Muscari racemosum</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Ononis spinosa</i> | . | . | . | . | . | . |
| Mesophile: | | | | | | | |
| H | <i>Achillea millefolium</i> | . | . | . | . | . | 3.1 |
| Th | <i>Adonis aestivalis</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Adonis vernalis</i> | . | . | 2.1 | + | . | . |
| Th | <i>Alectorolephus minor</i> | 2.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Arrhenaterium elatius</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Centaurea jacea</i> | . | . | . | . | . | 3.1 |
| H | <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | 1.1 | . | 1.1 | . | 1.1 | . |
| P | <i>Crataegus monogyna</i> | + | . | . | . | . | + |
| Th | <i>Crepis tectorum</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Festuca pratensis</i> | . | . | . | 2.1 | 1.1 | 3.2 |
| H | <i>Galium cruciata</i> | 2.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 1.1 | . | 3.1 |

| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | + | 4.2 | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | 3.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | . | 3.1 | . | . | . |
| . | . | + | 1.1 | 3.2 | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 3.1 | 3.2 | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . | 2.1 | 3.2 | . | . |
| . | . | + | . | 3.1 | 5.3 | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . |
| . | . | . | . | 3.1 | . | 3.1 | . | . | 2.1 | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | 2.1 | . | 2.1 | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | 3.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| 2.1 | 2.1 | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| 2.1 | + | 1.2 | . | 2.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | + | . |
| . | 2.1 | 1.1 | . | . | 3.2 | 3.1 | . | . | . | 2.1 | 3.1 | 2.1 | . |
| . | 2.2 | 1.1 | 1.2 | 3.1 | 3.2 | 3.2 | . | . | . | 2.2 | . | 2.2 | 3.2 |
| . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| . | . | + | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . |
| . | . | 3.2 | 2.1 | . | . | . | 2.1 | 2.1 | . | 2.1 | . | . | . |
| . | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 3.1 | . | 2.1 | 2.2 | 3.2 | 4.2 | . | 1.1 | 2.1 | + |
| 1.1 | . | 2.2 | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | . | 3.1 | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . |
| . | . | + | . | 4.2 | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . |
| . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 2.1 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . |
| . | 2.1 | . | . | . | . | . | 3.2 | 2.1 | 2.1 | 3.1 | 2.1 | 3.1 | 3.2 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | 4.2 | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . |
| 2.1 | 3.2 | 2.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | 2.1 | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 3.1 | 2.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | . | + | 2.1 | 2.1 | 3.1 | . |

| | Aufnahmenummer: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| Th | <i>Medicago lupulina</i> | 3.2 | 2.2 | . | + | . | . |
| Th | <i>Papaver Rhoeas</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Plantago lanceolata</i> | 2.1 | 2.1 | 3.2 | . | 1.1 | . |
| H | <i>Plantago media</i> | 2.1 | . | 2.1 | . | . | 3.1 |
| H | <i>Polygala comosa</i> | . | . | . | . | + | . |
| H | <i>Ranunculus polyanthemus</i> | . | 1.1 | . | . | . | . |
| P | <i>Rosa canina</i> | + | . | . | . | . | . |
| H | <i>Scorzonera Jaquiniana</i> | 1.1 | . | . | . | . | . |
| H | <i>Senecio jacobea</i> | 1.1 | . | 1.1 | + | . | . |
| H | <i>Taraxacum officinale</i> | 1.1 | 1.1 | . | . | . | 2.1 |
| H | <i>Tragopogon major</i> | . | . | . | . | 1.1 | . |
| H | <i>Tragopogon orientale</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Trifolium medium</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Trifolium pratense</i> | 2.1 | 1.1 | 1.1 | . | + | . |
| | Moos: <i>Thuidium abietinum</i> | 1 | . | . | . | . | . |
| <i>Ruderalia:</i> | | | | | | | |
| Th | <i>Capsella bursa pastoris</i> | . | 2.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Carduus acanthoides</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Cichorium intybus</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Lepidium draba</i> | 2.1 | 1.1 | . | . | . | . |
| H | <i>Lolium perenne</i> | . | 3.3 | . | . | . | . |
| H | <i>Malva neglecta</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Onopordon acanthium</i> | . | . | . | . | . | . |
| H | <i>Plantago major</i> | . | . | . | . | . | . |
| Th | <i>Poa annua</i> | . | 3.1 | . | . | . | . |
| Th | <i>Polygonum aviculare</i> | . | 3.2 | . | . | . | . |
| Th | <i>Veronica arvensis</i> | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . |

- Nr. 4 (21 c) wie Nr. 3 (20); im Innern eines Hexenringes; 3. 6. 1930; flach; 0%.
- Nr. 5 (22); Weißer Grund südlich Albrechtsfeld; 3. 6. 1930; Aufnahme­fläche 4 m²; flach; 10%.
- Nr. 6 (37); Steppe beim Übergang der Bahn Weiden—Gols über die Straße; 2. 8. 1930; flach; 5%.
- Nr. 7 (41); Steppe zwischen Florianikapelle (Kote 125) und römischer Quelle (Neusiedler Wiesen); 2. 8. 1930; flach; 0%.
- Nr. 8 (53 c); Hutweide zwischen Birnbaum­lacke und Grund­lacke; 3. 8. 1930; flach; 5%.
- Nr. 9 (65); Steppe zwischen Unterem Stinkersee und Fuchsloch­höhe; 6. 9. 1930; bis 20 cm Tiefe sandig-humos, dann lehmig; flach; 0%.
- Nr. 10 (67) wie Nr. 9 (65); aber ca. 30 cm tiefer gelegen, 6. 9. 1930; flach; 10%.
- Nr. 11 (128); Beim Damm nördlich Sandeck; 1. 5. 1931; 4 m²; Neigung: 5°; Exposition: SO; sandig-humos, etwas kiesig; 10%.
- Nr. 12 (145); Große Heide südlich Halbthurn; 2. 5. 1931; 4 m²; flach; sandig-humos; 20%.

| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . |
| 2.1 | 3.1 | + | . | . | . | . | . | 2.1 | 2.1 | 3.1 | 2.1 | 3.1 | 2.1 |
| . | . | 2.2 | . | . | . | 1.1 | 1.1 | 2.1 | . | 3.1 | . | 1.1 | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 1.1 | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | + | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . | . |
| . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 3.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . | . | . |

Nr. 13 (148); Kleines Steppenstück bei Bahnhof St. Andrä; 2. 5. 1931; 4 m²; sandig-humos; 10%.

Nr. 14 (156); Steppe bei der Florianikapelle (Kote 125) südöstlich von Weiden a. See; 23. 5. 1931; 4 m²; stark humos-sandig; 0%.

Nr. 15 (157); Steppe oberhalb römischer Quelle (südwestlich von Nr. 14); (ab 1932 als Banngebiet unter Naturschutz); 4 m²; stark humos-sandig; 5°; W; 0%.

Nr. 16 (190); Steppe am Ostufer der Langen Lacke; 25. 5. 1931; flach; 4 m²; sandig; 20%.

Nr. 17 (196); Hutweide südwestlich der Langen Lacke; 25. 5. 1931; flach; 4 m²; humos-sandig; 0%.

Nr. 18 (232); Kleines Steppenstück südöstlich Ließ (südlich von Podersdorf) bei kleiner Lacke; 8. 8. 1931; 4 m²; flach; humos-sandig; 10%.

Nr. 19 (260); Kleines Steppenstück bei Bettelbrunnäcker (Kote 119) nördlich von Illmitz; 9. 8. 1931; 4 m²; 5°; NO; 10%.

Nr. 20 (341); Kleines Steppenstück südöstlich Ließ (südlich von Podersdorf); 10. 10. 1931; 1 m²; 10°; humos-sandig; SO; 15%.

Berechnung der Gruppenpräsenz im *Festucetum pseudovinae*.

| Aufnahme- nummer | Charakterarten | Vage auf Sand | Vorstadien | <i>Potentilletum</i> | <i>Cynodontetum</i> | Mesophile | Hygrophile | Halophile | Ruderales | Summe |
|---------------------|----------------|---------------|------------|----------------------|---------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------|
| 1 | 23 | 8 | 3 | 5 | 1 | 15 | . | . | 2 | 57 |
| 2 | 14 | 10 | 3 | 5 | 2 | 7 | . | . | 6 | 47 |
| 3 | 14 | 7 | 2 | 5 | . | 7 | . | . | . | 35 |
| 4 | 10 | 11 | 2 | 6 | . | 5 | . | . | . | 34 |
| 5 | 9 | 3 | . | 3 | 1 | 6 | . | . | . | 22 |
| 6 | 9 | 3 | . | . | 2 | 6 | . | . | . | 20 |
| 7 | 24 | 8 | 1 | 3 | 1 | 4 | . | . | . | 41 |
| 8 | 9 | 7 | . | 5 | 2 | 4 | . | . | 6 | 33 |
| 9 | 11 | 6 | 1 | 6 | 5 | 5 | . | . | 1 | 35 |
| 10 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | . | . | 16 |
| 11 | 6 | 3 | 1 | 4 | 3 | . | . | . | . | 17 |
| 12 | 9 | 4 | 1 | 6 | . | 1 | . | . | . | 21 |
| 13 | 4 | 4 | 2 | 6 | 2 | 2 | . | . | . | 20 |
| 14 | 18 | 4 | 1 | . | 2 | 8 | . | . | . | 33 |
| 15 | 7 | 4 | 1 | 2 | 3 | 10 | . | . | . | 27 |
| 16 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | . | . | 2 | 18 |
| 17 | 11 | 7 | 1 | 5 | 3 | 6 | . | . | . | 33 |
| 18 | 9 | 6 | . | 2 | 1 | 3 | . | . | . | 21 |
| 19 | 12 | 3 | . | 4 | 2 | 4 | . | . | . | 25 |
| 20 | 10 | 5 | . | 1 | 1 | 2 | . | . | . | 19 |
| Summe: | 220 | 110 | 22 | 71 | 35 | 99 | . | . | 17 | 574 |
| in Prozenten: | 37,5 | 19 | 3,5 | 12 | 6 | 19 | . | . | 3 | 100 |
| Artenzahl: | 63 | 26 | 7 | 13 | 7 | 26 | . | . | 11 | 153 |
| in Prozenten: | 41 | 17 | 4,5 | 9 | 4,5 | 17 | . | . | 7 | 100 |

Die große Zahl der mehr oder weniger treuen Komponenten in der Assoziationsliste ist darauf zurückzuführen, daß die 63 als solche aufgezählten Arten (Charakterarten erster bis dritter Ordnung), das sind 41% des gesamten Artenbestandes der Gesellschaft, hier im untersuchten Gebiete nur im *Festucetum* ihre optimalen Bedingungen finden können, da eine andere Gesellschaft mit ähnlichen ökologischen Bedingungen hier nicht oder nicht mehr existiert. Die Einschränkung „nicht mehr“ mußte deshalb vorgenommen werden, weil manche hochgelegene Stellen, nach den Resten zu urteilen, im ursprünglichen Zustande wahrscheinlich von einem *Stipetum pennatae* besiedelt waren, heute jedoch fast durchweg in Ackerland umgewandelt sind.

Andere xerophile Örtlichkeiten mit genügendem Nährstoffgehalt, wie Felssteppen, Schutthalden usw., gibt es hier nicht, und so drängen sich alle xerophilen Elemente mit größerem Nährstoff-

bedarf allein im *Festucetum*, also mit großer regionaler Treue zusammen, während die bedürfnisloseren xerophilen Arten die Initial- und Vorphasen bilden.

Von den Charakterarten erster Ordnung sind *Achillea Neilreichii* und *Inula oculus Christi* selten, alle anderen sind in den meisten *Festucetum*-Beständen häufig zu finden. Von den übrigen Charakterarten ist *Salvia Aethiopsis* als sehr selten hervorzuheben.

Crataegus monogyna und *Rosa*-Arten sind die einzigen höheren Sträucher, die manchmal das Wiesensteppenbild des *Festucetum* unterbrechen. Mindestens aber *Crataegus* ist ausgesprochen mesophil und entwickelt sich nur dort, wo sein tiefgehendes Wurzelsystem noch genügend Feuchtigkeit erhält. Da in seinem Bereiche schon die Schattenwirkung das Mikroklima weitgehend verändert, finden wir in seinem Umkreis eine mitunter stark abweichende Gesellschaft mit *Muscari racemosum*, *Primula pannonica*, *Fragaria vesca* usw., die sich auch dann, wenn ein solcher Strauch ausgegraben wird, noch einige Zeit hindurch dort erhält.

Untersuchen wir die Konstanz der Arten in der Tabelle, so finden wir, daß eine solche über 50% nur verhältnismäßig wenige aufweisen:

- 100—80%: *Festuca pseudovina* (inklusive *F. Vallesiaca*).
 80—60%: *Galium verum*, *Cynodon dactylon*, *Lotus corniculatus*,
Plantago lanceolata, *Camptothecium lutescens*.
 60—40%: *Carduus nutans*, *Nonnea pulla*, *Salvia austriaca*,
Asperula cynanchica, *Astragalus austriacus*, *Salvia pratensis*,
Thymus glabrescens, *Veronica prostrata*,
Achillea pannonica, *Cerastium semidecandrum*,
Euphorbia Gerardiana, *Hieracium pilosella*, *Potentilla arenaria*,
Dactylis glomerata, *Achillea millefolium*, *Plantago media*,
Andropogon ischaemum.

Die hohe Konstanz von *Cynodon dactylon* erklärt sich aus dem Umstande, daß die meisten Aufnahmen nur wenig oberhalb von 2 m über dem Grundwasser vorgenommen werden konnten, da fast alle höher gelegenen Flächen umgeackert sind. Dasselbe dürfte auch für *Plantago media* gelten.

Eine weitere Erörterung der obigen Zusammenstellung läßt sich nur mit Berücksichtigung der Treue vornehmen, da die Konstanz allein sehr wenig besagt und Arten mit besonders weiter ökologischer Amplitude in mehreren Gesellschaften zugleich eine ebenso hohe Konstanz aufweisen können, wie solche mit engbegrenzten Lebensbedingungen in einer einzigen Assoziation.

Hier haben wir an *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata* und *Achillea millefolium* solche Beispiele, da sie alle drei ziemlich gleichmäßig in schwach hygrophilen, mesophilen und auch xerophilen Gesellschaften auftreten. Eine genauere Untersuchung würde wohl in vielen Fällen Standortanpassungen zeigen. So ist die Form von *Lotus corniculatus* im *Festucetum* meist behaart (*L. hirsutus*), während sie im *Molinietum* und auch noch im *Equisetetum ramosissimum* und *Cynodontetum* fast immer kahl ist. Die

halophile Form *L. tenuifolius* wurde in den betreffenden Aufnahmen getrennt gezählt.

(Die Tabelle zur Berechnung der Gruppenpräsenz dient wie bei den vorigen Assoziationen der späteren zusammenfassenden Besprechung.)

Ein Vergleich mit ähnlichen Gesellschaften aus der Tschechoslowakei und Ungarn ergibt bemerkenswerte Übereinstimmungen. Klika (28, 29) beschreibt ein *Festucetum vallesiaca* aus dem nördlichen Launer Gebiet mit einer durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von ca. 500 mm und gibt außer der interessanten Assoziationstabelle die wichtigsten Arten nach der Konstanz geordnet an:

Arten mit einer Konstanz von

- 100—80 %: *Festuca vallesiaca*, *Koeleria gracilis*, *Euphorbia cyparissias*, *Andropogon ischaemum*.
- 80—60 %: *Potentilla arenaria*, *Eryngium campestre*.
- 60—40 %: *Achillea nobilis*, *Astragalus exscapus*, *Avenastrum pratense*, *Hieracium pilosella*, *Muscari tenuiflorum*, *Medicago falcata*, *Oxytropis pilosa*, *Stipa stenophylla*, *Stipa pennata*, *Thymus praecox*.
- 40—20 %: *Achillea millefolium*, *A. setacea*, *Alyssum montanum*, *Artemisia campestris*, *Centaurea Rhenana*, *Carex humilis*, *C. praecox*, *Erysimum crepidifolium*, *Festuca rubra**, *Fragaria collina*, *Plantago media*, *Poa pratensis*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Silene otites*, *Stipa pulcherrima*, *S. capillata*, *Thymus glabrescens*.
- 20—10 %: *Adonis vernalis*, *Agropyrum glaucum*, *Anthoxanthum odoratum**, *Anthyllis vulneraria*, *Anthericum ramosum*, *Astragalus austriacus*, *A. danicus*, *Artemisia pontica*, *Avenastrum desertorum*, *A. pubescens*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium acaule*, *Crataegus oxyacantha*, *Dianthus carthusianorum*, *Echium vulgare*, *Luzula campestris*, *Lactuca scariola*, *Ononis spinosa*, *Pulsatilla nigricans*, *Thymus Marshallianus*, *Trifolium alpestre**, *Veronica chamaedrys*, *V. prostrata*, *Trifolium repens**, *Vicia cracca*, *V. tenuifolia*, *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus*, *Galium mollugo**.

Von diesen 65 angeführten Arten sind trotz der fernen geographischen Lage nicht weniger als 52, also 80 %, auch hier im *Festucetum pseudovinae* vertreten. Von den restlichen 13 sind nur 4 mit größter Wahrscheinlichkeit im engeren Untersuchungsgebiete nicht vorhanden, nämlich *Stipa stenophylla*, *Anthericum ramosum*, *Astragalus danicus* und *Avenastrum desertorum*. Zwei Arten (*Artemisia campestris* und *Carex praecox*) sind Charakterarten der vorangehenden psammophilen Stadien und

es liegt für den Verfasser die Vermutung nahe, daß in der von Klika untersuchten Gegend die einzelnen Gesellschaftsindividuen des *Potentilletum arenariae* (dort vielleicht durch das *Teucrium chamaedrys*-Stadium charakterisiert) bereits soweit fortgeschritten sind, daß sie zum *Festucetum* hinzugezogen wurden.

Der Rest tritt bei uns nur in mesophilen und hygrophilen Gesellschaften auf, wie z. B. *Anthoxanthum odoratum* und *Galium mollugo*, die hier mit großer Häufigkeit auf den Flachmoorböden des Wasen, und zwar nur dort zu finden sind. Diese teilweise Verschiebung mesophiler Elemente dürfte in der niedrigeren Durchschnittstemperatur der Launer Gegend und der dadurch verursachten geringeren Verdunstungsintensität gegenüber dem hier untersuchten Gebiet seine Erklärung finden.

Merkwürdigerweise zeigt die *Festucetum vallesiacae-Ranunculus acer*-Assoziation aus den näher gelegenen Pollauer Bergen in Südmähren (Klika 29) eine etwas geringere Verwandtschaft mit der unseren als die eben genannte, viel weiter entfernte Gesellschaft aus Böhmen. Das Makroklima mit ca. 600 mm jährlichen Niederschlägen und den schon infolge der höheren Lage niedrigeren Temperaturen während der Vegetationsperiode, ist jedenfalls auch in diesem Falle die korrigierende Ursache. Im großen und ganzen aber besteht eine weitgehende Übereinstimmung, wie sich aus der folgenden Aufstellung ergibt:

Von den Arten des *Festucetum vallesiacae* Klika

| | des Launer Gebietes | der Pol- lauer Berge |
|---|------------------------|----------------------------|
| treten in unserem <i>Festucetum</i> auf | 80 % | 67 % |
| nur in unserem <i>Potentilletum arenariae</i> | 5 % | 2 % |
| nur in mesophilen (bzw. hygrophilen) Gesell- schaften (mit einem Stern bezeichnet) | 8 % | 6 % |
| sind hier überhaupt nicht vorhanden | 7 % | 25 % |
| | 100 % | 100 % |

6. Kapitel.

Biotisch beeinflusste Gesellschaften.

Als Anhang zu den bisher besprochenen Sandgesellschaften seien noch einige Pflanzengemeinschaften erwähnt, die wohl noch einen gewissen Zusammenhang mit jenen aufweisen, die aber durch zumeist biotische Faktoren nach einer anderen Richtung hin beeinflusst worden sind. Es sind dies die Hexenringe, Hutweiden, Gänseweiden und sonstige Ruderalgesellschaften. Schließlich müssen auch die Kulturen, die ja fast ausschließlich auf den Böden der in diesem Abschnitte behandelten Gesellschaften angelegt sind, eine kurze Erwähnung finden. Den beiden letzteren sind das 7. und 8. Kapitel eingeräumt.

1. Hexenringe.

Diese eigentümliche Erscheinung, die in der Sagenwelt und im Aberglauben des Landvolkes überall eine große Rolle spielt, beeinflußt stellenweise die Vegetation in so markanter Weise, daß sie hier nicht übergangen werden darf. Die schönsten Hexenringe finden wir auf der Viehweide vom Albrechtsfeld und in der Nähe von Wallern. Interessant ist, daß wir innerhalb der hypothetischen 500-mm-Ischyete diese Erscheinung bisher nicht finden konnten, obwohl sie außerhalb derselben nicht selten ist. Ein Umstand, der ebenfalls die Hypothese der größeren Trockenheit im Salzlackengebiet unterstützt.

Daß die Ursache der Hexenringbildung im zentrifugalen Wachstum eines Pilzmyzels zu suchen ist, ist zu bekannt, um hier näher erörtert werden zu müssen. Da aber unseres Wissens noch keine pflanzensoziologischen Aufnahmen derartiger Stellen existieren, seien hier zwei typische Beispiele gebracht.

Die erste Aufnahme behandelt einen besonders großen Hexenring an der Nordecke des „Alten Dorfes“ auf der Hutweide südöstlich von Wallern. Der Durchmesser beträgt 30 m! Der Kreis selbst ist durch eine Bodenwelle für ungefähr ein Fünftel des Gesamtumfanges unterbrochen.

Pflanzensoziologische Tabelle eines Hexenringes bei Wallern.

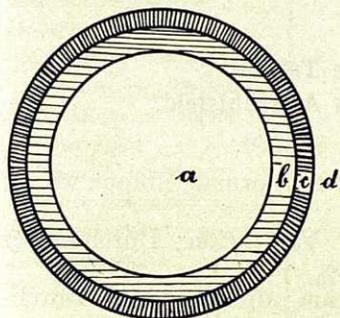
Aufnahmedatum: 16. 5. 1932.

| | a | b | c | |
|--|-----|-----|-----|--|
| <i>Achillea millefolium</i> | 2.1 | 5.4 | + | |
| <i>Bellis perennis</i> | (+) | . | . | in flachen, kleinen Mulden |
| r <i>Capsella bursa pastoris</i> | . | 2.1 | . | |
| <i>Cerastium semidecandrum</i> | + | 3.1 | . | |
| <i>Cynodon dactylon</i> | . | 2.1 | . | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | + | + | |
| r <i>Erodium cicutarium</i> | . | + | . | |
| <i>Eryngium campestre</i> | (+) | . | . | |
| <i>Festuca pseudovina</i> | 3.2 | 3.2 | . | |
| r <i>Lepidium ruderales</i> | . | 3.1 | 3.2 | in c nur 1—2 cm hoch und flach am Boden |
| <i>Medicago lupulina</i> | . | + | . | |
| <i>Medicago minima</i> | + | . | . | |
| <i>Plantago lanceolata</i> | 3.1 | . | . | |
| r <i>Plantago major</i> | . | + | . | |
| r <i>Poa compressa</i> | . | 2.1 | + | |
| <i>Potentilla argentea</i> | . | + | . | |
| <i>Scleranthus annuus</i> | + | . | . | |
| r <i>Stellaria media</i> | . | + | . | |
| <i>Taraxacum levigatum</i> | 3.1 | + | . | |
| <i>Trifolium repens</i> | 3.1 | 2.1 | . | in flachen, kleinen Mulden |
| <i>Veronica arvensis</i> | + | + | . | |

a = Die Spalte a zeigt den Artenbestand von 1 m² im Innern des Kreises (siehe auch die schematische Skizze, Abb. 9). Wir ersehen aus ihr, daß diese Hutweide durch ein *Festucetum pseudovinae* an dessen unterer Höhengrenze gebildet wird, so daß sich bereits das *Cynodontetum* mit ihm zu mischen beginnt. *Bellis perennis* und *Trifolium repens*, die einen größeren Feuchtigkeitsbedarf haben, treten nur in flachen, kleinen Mulden auf. Auf diesen geschlossenen Bestand im Innern folgt nun b.

b = Eine Ringzone von ca. 75 cm Breite, deren Pflanzendecke ebenfalls noch fast geschlossen ist (ca. 5% vegetationslos) und sich durch eine abnormale Üppigkeit auszeichnet. Diese Zone ist auch dadurch bemerkenswert, daß in ihr eine relativ große Zahl von Nitrophilen unvermittelt auftritt (in der Tabelle durch ein vorgesetztes r gekennzeichnet). Beides ist eine Folge der Düngung durch das zuletzt abgestorbene Myzel des Pilzes.

c = Schließlich folgt ein etwas schmalerer Ring von 20—40 cm Breite, der den Anschein erweckt, als ob hier ein kreisförmiger



Schematische Skizze eines Hexenringes
(gilt für alle Hexenringe des Gebietes):

- a) Inneres des Kreises, Pflanzengesellschaft ungefähr die gleiche wie außerhalb des Ringes (d).
- b) Ring sehr üppigen Wachstums (Boden des in den letzten 2—3 Jahren [?] abgestorbenen Pilzmyzels).
- c) dunkelfarbiger Ring stark verkümmerten Wachstums mit hohem Prozentsatz vegetationslosen Bodens (Boden des lebenden Myzels).

Abb. 9.

Streifen der Steppe verbrannt wäre. Nur wenige Arten, und diese in ganz kümmerlichen Exemplaren, wachsen auf dieser Zone, deren Boden vom lebenden Pilzmyzel durchzogen ist. So ist das allein in größerer Anzahl auftretende *Lepidium ruderales* nur 1—2 cm hoch, blüht und fruchtet also knapp über dem Boden. Auf diesen letzten ringförmigen Streifen folgt die normale Steppe, die im allgemeinen die gleiche Zusammensetzung zeigt wie das Innere des Kreises.

In einem anderen im Durchmesser 19,6 m betragenden Hexenring auf der Viehweide von Albrechtsfeld bildet *Cerastium semidecandrum* neben den anderen gesellschaftsbildenden Komponenten des dortigen *Festucetum pseudovinae* die markanteste Pflanze. *Cerastium semidecandrum* ist auf diesem ganzen Steppenbestand häufig, schließt sich aber im Ring b zu einem hohen Deckungsgrad zusammen. In der äußersten Ringzone (c) erreicht es nur eine Höhe von 7—10 cm und einen Deckungsgrad 3; auf dem inneren Ring (b), also auf dem zuletzt abgestorbenen Myzel, jedoch plötzlich ohne Übergang die Dominanz 5 und die zweibis dreifache Höhe, nämlich 20—25 cm, so daß dieser üppige

Vegetationsring wie ein Kranz auf der Steppe liegt und sich durch diese Vitalitätsdifferenz schon aus der Entfernung auffallend bemerkbar macht.

Der Steppenbestand selbst ist auf dem Albrechtsfeld bedeutend artenreicher und auch üppiger als jener von Wallern, und so finden sich auch in den Zonen dementsprechend mehr Arten vor. Trotzdem ist die große Artenzahl über dem lebenden Myzel (Zone c) überraschend, doch sind auch hier sämtliche Arten nur in ganz verkümmerten Exemplaren vorhanden. Der vegetationslose Boden beträgt 20% gegenüber 60% in der analogen Zone des ersten Beispiels.

Vielleicht sind auch die den Hexenring bildenden Pilze in den beiden Beständen verschiedene, doch gelang es mir bisher leider noch nicht, die Pilze selbst zu sammeln, und so muß dies einer späteren floristischen Notiz vorbehalten bleiben. Nach der Beschreibung durch Hirten dürfte es sich um eine *Psalliota*-Spezies (Schafchampignon?) handeln.

**Pflanzensoziologische Tabelle
eines Hexenringes auf dem Albrechtsfeld.**

Aufnahmedatum: 3. 6. 1930.

- Zone a: Kreisinneres, Durchmesser 19,6 m; normale Steppe wie d; vegetationslos 0%.
- Zone b: Gürtel dichter und üppigerer Vegetation; Durchmesser 80—100 cm; vegetationslos 0%.
- Zone c: Gürtel kümmerlicher Vegetation; dunkelfarbig; Durchmesser 50—60 cm; vegetationslos 20%.
- Zone d: Steppe außerhalb des Hexenringes. *Festuca pseudovina*-*Poa angustifolia*-Gesellschaft.

| | a | b | c | d | |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|---|
| <i>Achillea Neilreichii</i> . . . | 2.1 | 2.1 | . | 2.1 | |
| <i>Achillea pannonica</i> . . . | 2.1 | 3.1 | + | 3.1 | |
| <i>Adonis vernalis</i> | + | . | . | 2.1 | |
| <i>Agrimonia eupatoria</i> . . . | . | . | + | + | |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . | . | 3.1 | . | . | |
| <i>Asperula glauca</i> | 2.1 | . | . | . | |
| <i>Carduus nutans</i> | . | + | . | 2.1 | |
| <i>Cerastium semidecandrum</i> . | 4.2 | 5.5 | 4.2 | 2.1 | in a ca. 15, in b 20—25, in c 8—10, in d ca. 15 cm hoch |
| <i>Chrysanthemum leucanth.</i> . | . | . | . | 2.1 | |
| <i>Convolvulus arvensis</i> . . . | . | . | . | 2.1 | |
| <i>Coronilla varia</i> | + | + | . | . | |
| <i>Cynoglossum officinale</i> . . . | . | . | . | + | |
| <i>Draba verna</i> | 4.2 | 2.1 | . | . | |
| <i>Erodium cicutarium</i> | 2.1 | . | . | . | |

| | a | b | c | d | |
|---|-----|-----|-----|-----|---|
| <i>Eryngium campestre</i> . . . | 3.1 | + | + | 2.1 | |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> . . . | . | . | + | 2.1 | |
| <i>Festuca pratensis</i> | + | + | . | . | |
| <i>Festuca pseudovina</i> | 3.2 | 3.2 | 4.2 | 5.3 | |
| <i>Festuca vallesiaca</i> | 2.1 | 2.1 | 3.1 | 2.1 | |
| <i>Filipendula hexapetala</i> | 2.1 | . | . | 2.1 | |
| <i>Fragaria collina</i> | . | . | + | + | |
| <i>Galium pedemontanum</i> | + | + | + | 2.1 | |
| <i>Galium verum</i> | 2.1 | + | + | 2.1 | |
| <i>Hieracium pilosella</i> | 2.1 | . | + | 3.2 | |
| <i>Inula oculus Christi</i> | . | . | + | + | |
| <i>Koeleria gracilis</i> | . | . | . | 2.1 | |
| <i>Lepidium ruderales</i> | + | . | . | . | |
| <i>Lotus corniculatus</i> | 2.1 | 2.1 | + | 2.1 | |
| <i>Medicago lupulina</i> | . | + | . | . | |
| <i>Melilotus officinalis</i> | . | . | + | + | |
| Moose: | | | | | |
| <i>Camptothecium lutescens</i> | + | 2.1 | . | + | |
| <i>Hypnum cupressiforme</i> | . | . | + | + | |
| <i>Thuidium ab'etinum</i> | + | . | + | . | |
| <i>Nonnea pulla</i> | + | . | . | + | |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | . | + | . | . | |
| <i>Plantago lanceolata</i> | . | . | . | 3.1 | |
| <i>Plantago media</i> | . | . | . | 2.1 | |
| <i>Poa angustifolia</i> | . | . | . | 5.2 | |
| <i>Poa bulbosa</i> (z. T. vivipar) | 2.1 | 3.1 | 2.1 | 2.1 | in d viel seltener vivipar, in a, b und c fast ausschließ- lich |
| <i>Potentilla arenaria</i> | . | . | + | + | |
| <i>Potentilla argentea</i> | 2.1 | . | . | 2.1 | |
| <i>Robinia pseudacacia</i> | . | . | . | (+) | |
| <i>Salvia Aethiopsis</i> | . | . | . | + | |
| <i>Salvia pratensis</i> | + | 2.1 | + | 2.1 | |
| <i>Scabiosa ochroleuca</i> | + | + | . | . | |
| <i>Senecio jacobea</i> | . | + | . | + | |
| <i>Silene otites</i> | + | + | . | . | |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | 2.1 | + | . | 4.2 | |
| <i>Thymus glabrescens</i> | 3.1 | 2.1 | + | 3.1 | |
| <i>Trifolium arvense</i> | + | + | + | . | |
| <i>Trifolium campestre</i> | 2.1 | . | . | 5.2 | |
| <i>Trifolium montanum</i> | . | + | . | . | |
| <i>Trifolium pratensis</i> | . | . | . | + | |
| <i>Verbascum phoeniceum</i> | + | . | 2.1 | . | |
| <i>Veronica prostrata</i> | . | + | . | . | |

Was die Frage des Wachstums solcher Ringe anbelangt, so gab ein seit fünf Jahren am Albrechtsfeld beschäftigter Hirt die Auskunft, daß er in dieser Zeit keine Vergrößerung bemerkt hätte.

Es ist bekannt, daß das Wachstum nur ein sehr langsames ist, doch sind anscheinend keine verlässlichen genauen Angaben darüber vorhanden. O. Heine (81) gibt aus Tirol folgende bezeichnende Sage über die Entstehung der „Alberringe“ (so werden sie in der Schweiz und in Tirol genannt) wieder: „Um Martini (11. November), insbesondere aber um die Zeit des regelmäßigen Sternschnuppenfalls (10. August), fährt der Alber, ein Drache mit feurigem Schweife, über die Wiese dahin und streift mit seinem Schweife den Wiesengrund. An den getroffenen Stellen wird das Gras so arg versengt, daß mehrere Jahre darauf nichts wächst. Erst nach sieben Jahren gedeiht es dort wieder, und zwar fester und üppiger als zuvor.“

Danach würde die Volkserfahrung für ein Durchmesserwachstum von ca. 50 cm sieben Jahre annehmen, wobei jedoch gerade die Zahl sieben auch symbolisch für eine lange Zeit gedacht sein kann.

Gramberg gibt das Wachstum im Durchmesser mit 20—50 cm im Jahre an, das heißt der Streifen rückt jährlich um 10—25 cm weiter vor. Die letztere Zahl scheint für die von uns beobachteten Hexenringe zu hochgegriffen, und es ist anzunehmen, daß das trockene Klima unseres Gebietes auf das Wachstum hier gegenüber dem in anderen Gegenden noch weiter hemmend wirkt.

Im allgemeinen sind Ringe von der Größe des erstbeschriebenen, also mit 30 m Durchmesser, sehr selten. Er ist der größte vom Verfasser hier vorgefundene. Solche mit 10—20 m Durchmesser sind aber, besonders im Albrechtsfeld, relativ recht häufig. Bei dem Hexenring in Wallern können wir die untere Zeitgrenze des Wachstums ungefähr an Hand der historischen Tatsachen feststellen: An jener Stelle stand nämlich bis Ende des 18. Jahrhunderts ein Straßenzug des Dorfes Wallern, das dann infolge einer Überschwemmung auf den heutigen Platz verlegt wurde (ca. 1780). Ein bis zwei Jahrzehnte müssen für die Umwandlung des Ruderalplatzes in die Steppe abgezogen werden, und so gelangen wir zu dem Resultat, daß die 30 m Durchmesser in nicht mehr als ca. 140 Jahren erreicht worden sein können. Das bedeutet ein jährliches Mindestwachstum im Durchmesser von 21,4 cm. Das Maximalwachstum kann wieder nicht größer als 30—35 cm sein, da dieser Ring seit jeher allen Dorfbewohnern bekannt ist und die Erinnerung der Bewohnerschaft doch mit 60 Jahren nicht zu hoch bemessen ist. Damals müßte er bereits eine gewisse auffallende Ausdehnung gehabt haben, die vorsichtigerweise mit einem Drittel der heutigen Größe in Rechnung gezogen wird. Das Mindestalter wäre demnach ca. 90 Jahre, was einem Maximalwachstum von 33,3 cm im Durchmesser entspricht. Der Streifen rückt demnach jährlich mindestens 10,7 und höchstens 16,7 cm vor.

Für das Albrechtsfeld dürften noch geringere Wachstumsverhältnisse vorherrschen, da in Wallern schon wegen der Nähe des Hansäg eine größere Feuchtigkeit herrscht als hier und auch die besiedelnde Assoziation (*Cynodontetum*) gegenüber jener (*Festucetum pseudovinae*) dasselbe anzeigt.

2. Hutweiden.

Eine pflanzensoziologische Übersicht über das Gebiet wäre lückenhaft, wenn sie nicht auch die typischen Hutweiden einer kurzen Betrachtung unterzöge, da diese noch heute bedeutende Landteile bedecken und ihre Pflanzen ganz eigenartige Anpassungserscheinungen zeigen. Trotz ihrer sehr einheitlichen Physiognomie gehören sie oft ganz verschiedenen Gesellschaften an, am häufigsten jedoch den in der Sandsukzession behandelten vorgeschrittenen Stadien, und aus diesem Grunde seien sie in diesem Rahmen näher behandelt.

Die Hutweiden werden niemals gemäht, aber während der Vegetationsperiode ständig beweidet und so durch die Tiere stark überdüngt und ihr Boden festgestampft. Sie besitzen daher nur eine ganz niedrige Pflanzendecke von 1—2 cm Höhe, und es erscheint beim ersten Anblick kaum faßbar, daß die darauf weidenden großen Pferde- und Rinderherden dort genügend Nahrung finden. Untersucht man aber eine solche Fläche genauer, so erkennt man, daß die Decke zwar sehr niedrig, dafür aber außerordentlich dicht ist und eine überraschend große Zahl von verschiedenen Arten beherbergt.

Die jeweils vertretene Assoziation ist im allgemeinen von der Grundwasserhöhe abhängig, die der wichtigste Differentialfaktor ist. An Hand der zwei folgenden typischen Beispiele sind die Eigentümlichkeiten der Hutweiden gut zu erkennen.

Nr. 1. „Große Heide“ südlich von Halbthurn, sehr stark beweidet (ca. 400 Rinder und über 100 Pferde), flach, Aufnahme-
fläche 10 m², Boden humos-sandig, vegetationslos 0—5%.

Besiedlung:

| | |
|--|--|
| <i>Achillea pannonica</i> . . . 3.2 | <i>Medicago lupulina</i> . . . 2.1 |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> . . . + | <i>Medicago minima</i> . . . + |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . 2.1 | <i>Plantago lanceolata</i> . . . + |
| <i>Astragalus austriacus</i> . . . + | r <i>Poa annua</i> 3.2 |
| <i>Bromus mollis</i> + | <i>Poa bulbosa</i> (meist vivip.) 3.2 |
| r <i>Capsella bursa pastoris</i> . . . 3.2 | r <i>Polygonum aviculare</i> . . . 3.2 |
| <i>Carduus nutans</i> + | S <i>Potentilla arenaria</i> . . . + |
| <i>Cerastium semidecandrum</i> 3.2 | r <i>Potentilla argentea</i> . . . 2.1 |
| <i>Cynodon dactylon</i> + | <i>Ranunculus bulbosus</i> . . . 2.1 |
| <i>Dactylis glomerata</i> 2.1 | <i>Salvia pratensis</i> + |
| <i>Draba verna</i> + | r <i>Sclerochloa dura</i> 2.1 |
| r <i>Erodium cicutarium</i> . . . 2.1 | S <i>Scleranthus annuus</i> . . . 2.1 |
| S <i>Eryngium campestre</i> . . . + | <i>Taraxacum levigatum</i> . . . + |
| S <i>Euphorbia Gerardiana</i> . . . + | <i>Thymus glabrescens</i> . . . + |
| <i>Festuca pseudovina</i> 3.2 | <i>Trifolium arvense</i> 2.1 |
| <i>Filago arvensis</i> + | <i>Trifolium campestre</i> |
| <i>Filipendula hexapetala</i> . . . + | var. minus 2.1 |
| <i>Galium verum</i> + | <i>Trifolium parviflorum</i> . . . 2.1 |
| r <i>Lepidium draba</i> + | <i>Trifolium striatum</i> 2.1 |
| <i>Lepidium campestre</i> + | <i>Tunica saxifraga</i> 2.1 |
| r <i>Lolium perenne</i> 5.4 | <i>Veronica agrestis</i> + |
| <i>Lotus corniculatus</i> 2.1 | r <i>Veronica arvensis</i> 2.1 |

Die große Zahl von Charakterarten des *Festucetum pseudovinae* weist darauf hin, daß wir es hier mit dieser Gesellschaft zu tun haben, obwohl das Aussehen durch den ganz niedrigen Wuchs fast aller Arten der typischen Form der Assoziation ganz und gar nicht entspricht. Die mit S bezeichneten stärker psammophilen Arten zeigen den ziemlich hohen Prozentgehalt von Sand im Boden an. Außer diesen Arten aber finden wir noch eine Anzahl von ruderalen Elementen vor, die zahlenmäßig wohl zurücktreten, in der Menge aber und im Deckungsgrad infolge der Überdüngung die Arten des *Festucetum* bei weitem überflügelt haben. *Sclerochloa dura* und die ganz niederliegenden Exemplare von *Polygonum aviculare* zeigen außerdem noch die Festigkeit des Bodens an, die auf das Zerstampfen zurückzuführen ist, da die erste Art überhaupt nur auf ganz festgetretenem Sandboden auftritt, die letztere wenigstens in der hier dem Boden ganz flach anliegenden Form.

Nr. 2. Das zweite Beispiel betrifft die Gemeindeweide östlich von Podersdorf bei der Birnbaumlacke, und hier können wir auf derselben Weide verschiedene Gesellschaften konstatieren, da sie nach beiden Seiten gegen die Birnbaum- und die Grundlacke zu leicht abfällt (zum Teil sogar treppenförmig), so daß sich für die Pflanzendecke verschiedene Höhen über dem Grundwasser ergeben. Auch hier sind alle diese Gesellschaften, die sich durch die Niveaudifferenzen auf verhältnismäßig kleinem Raume nebeneinander befinden, durch nitrophile Elemente stark beeinflußt.

Die Stufen sind von oben nach unten folgende:

| | |
|---|---|
| a) <i>Festucetum</i> - Stufe: 4 m ² , | |
| ca. 2 m über dem Grundwasserspiegel. | |
| <i>Achillea pannonica</i> . . . 3.2 | <i>Galium verum</i> 2.1 |
| <i>Andropogon ischaemum</i> . . + | <i>Hieracium pilosella</i> . . . 2.1 |
| <i>Asperula cynanchica</i> . . . + | <i>Leontodon hispidus</i> . . . 2.1 |
| <i>Astragalus austriacus</i> . . . 2.1 | r <i>Lolium perenne</i> 3.2 |
| <i>Cynodon dactylon</i> 2.1 | <i>Lotus corniculatus</i> 2.1 |
| <i>Centaurea jacea</i> 3.2 | r <i>Malva neglecta</i> 2.1 |
| r <i>Carduus acanthoides</i> . . . + | r <i>Onopordon Acanthium</i> . . . + |
| r <i>Cichorium intybus</i> + | <i>Ononis spinosa</i> + |
| r <i>Convolvulus arvensis</i> . . . + | <i>Plantago lanceolata</i> 3.1 |
| r <i>Erigeron acer</i> + | r <i>Polygonum aviculare</i> + |
| r <i>Erodium cicutarium</i> . . . + | <i>Potentilla arenaria</i> + |
| <i>Eryngium campestre</i> . . . + | <i>Tunica saxifraga</i> 2.1 |
| <i>Euphorbia Gerardiana</i> . . + | <i>Veronica spicata</i> + |
| <i>Festuca pseudovina</i> 5.4 | |
| b) <i>Cynodon</i> - Stufe: 4 m ² , ca. 50 cm tiefer als a. | |
| <i>Achillea millefolium</i> . . . 3.2 | <i>Ononis spinosa</i> 2.1 |
| <i>Bellis perennis</i> + | <i>Plantago lanceolata</i> 3.2 |
| <i>Centaurea jacea</i> 2.1 | r <i>Potentilla anserina</i> + |
| <i>Cynodon dactylon</i> 5.4 | <i>Trifolium pratense</i> 2.1 |
| r <i>Lolium perenne</i> 3.1 | r <i>Trifolium repens</i> + |
| <i>Lotus corniculatus</i> 2.1 | |

c) *Potentilletum anserinae*: 4 m²,
sehr feucht, ca. 1 m tiefer als b.

| | | | | |
|--------------------------------------|-----|--|-----------------------------------|-----|
| <i>Bellis perennis</i> | 3.2 | | <i>Taraxacum officinale</i> . . . | + |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 2.1 | | <i>Trifolium fragiferum</i> . . . | 3.2 |
| <i>Lotus corniculatus</i> | 3.2 | | <i>Trifolium pratense</i> | + |
| r <i>Potentilla anserina</i> | 5.4 | | r <i>Trifolium repens</i> | 2.1 |

Es ist interessant, daß in der untersten, also feuchtesten Stufe *Lolium perenne* durch *Potentilla anserina* vollkommen verdrängt ist und auch sonst die ruderalen Elemente bis auf wenige Ausnahmen die höheren, trockeneren Standorte zu bevorzugen scheinen.

So wie an diesen beiden Beispielen können wir an fast allen Hutweiden des Gebietes folgende allgemeine Beobachtungen feststellen:

1. Die Gesellschaft richtet sich in der Hauptsache nach der Höhe über dem Grundwasserspiegel.

2. Einen im Verhältnis zu dem eintönigen Habitus überraschend großen Artenreichtum, der mit der Höhe über dem Grundwasser zuzunehmen scheint.

3. Das Hinzutreten von nitrophilen Elementen, unter denen von der *Cynodon*-Stufe aufwärts *Lolium perenne*, unterhalb dieser Stufe *Potentilla anserina* eine hervorragende Rolle spielen. Insbesondere in der Nähe von Tränkbrunnen verdrängt *Lolium perenne* fast alle anderen Arten.

4. Schließlich eine Reihe von Anpassungserscheinungen, die hier kurz skizziert sein mögen:

Die meisten Arten sind zwerghaft entwickelt und kommen schon unmittelbar über dem Boden zur Blüte. Sie entgehen dadurch eher dem Gefressenwerden vor der Samenausbreitung. Andere treiben wohl recht lange oberirdische Triebe, die aber der ganzen Länge nach dem Boden flach angedrückt sind, so daß damit der gleiche Endeffekt, wenn auch in anderer Form, erreicht wird. Hierher gehören: *Cynodon dactylon*, *Potentilla argentea*, *Erodium cicutarium*, *Tunica saxifraga*, *Asperula cynanchica*.

Eine dritte Gruppe blüht schon so zeitlich im Frühjahr, daß sie auch mit der Fruchtbildung schon fertig ist, bevor die Herden auf die Weide getrieben werden, z. B. *Adonis vernalis*, *Draba verna* usw.

Besondere Schutzmittel gegen das Gefressenwerden besitzen *Carduus nutans*, *C. acanthoides*, *Onopordon Acanthium* in ihren Stacheln und *Filipendula hexapetala* in einem aromatischen Öl. Diese vier Arten, besonders die erste und letztgenannte, überragen in verstreuten Exemplaren oft mehr als 1 m hoch die sonst ganz niedrige, platte Pflanzendecke und bieten dem Auge in der so gleichmäßigen Hutweide eine angenehme Abwechslung.

Die Tendenz, solche Flächen in Ackerland umzuwandeln, hat zur Folge, daß sich für den großen Viehstand ein immer mehr fühlbar

werdender Futtermangel einstellt, ohne daß durch die Ackerwirtschaft bei den gegenwärtig sehr niedrigen Getreidepreisen ein ins Gewicht fallender materieller Erfolg zu verzeichnen ist, wobei die weitaus größere Arbeitsleistung gar nicht in Rechnung gezogen ist. Dazu kommt noch der Umstand, daß die vom Grundwasser stärker beeinflussten Böden sich für den Getreidebau nicht gut eignen.

Die zu weitgehenden Intensivierungsversuche und der damit zusammenhängende Futtermangel haben zu großzügig angelegten Entwässerungsprojekten der Salzlacken geführt, durch welche wohl stellenweise Ödland in Hutweide umgewandelt werden dürfte. Die in der weiteren Folge jedoch entstehende Austrocknung der bisher ergiebigsten Ackerflächen birgt in sich die Gefahr, jenen Vorteil wieder aufzuheben, ja vielleicht sogar einen viel größeren Schaden nach sich zu ziehen.

Die diesbezüglichen Erfahrungen, die in Ungarn bei der Theiß-Regulierung gemacht wurden, sind für unser Gebiet von außerordentlicher Wichtigkeit. Ähnliche Entwässerungen haben z. B. bei der am Rande der Hortobagy-Puŕta gelegenen Stadt Karzag im Laufe von relativ kurzer Zeit aus Ackerland (Stocker, Ungarische Steppenprobleme, S. 195) „Alkalisteppe gemacht, auf denen die zahlreichen früheren Meierhöfe unbenutzt wieder verfallen“. Derartige Schäden können dann nur noch mit großangelegten Bewässerungsanlagen bekämpft werden, die von neuem mit enormen Kosten verbunden sind.

Der Antrag, wenigstens einen Teil der Salzlacken als Banngebiet im jetzigen Zustande zu belassen, ist somit nicht nur im eminenten Interesse der Wissenschaft und des Naturschutzes, sondern auch mit wirtschaftlichen Vorteilen für die Landwirtschaft des Gebietes auf das engste verknüpft.

3. Gänseweiden.

Viel stärker als die Hutweiden sind die Gänseweiden ruderal beeinflusst. Das nachfolgende Beispiel gibt die Zusammensetzung einer solchen wieder, die zugleich auch von Pferden beweidet wird.

Aufnahmedatum: 28. 6. 1931. Ort: zwischen der alten Windmühle von St. Andrä und der dortigen Lacke; flach, vegetationslos 20%, dazu noch ca. 25% vertrockneter Pferdemit. Boden sandig-humos; ca. 1,70 m über dem Grundwasser.

Besiedlung:

| | | | |
|--------------------|--|-----|--------|
| 1 m ² : | <i>Achillea pannonica</i> | 2.1 | fl |
| r | <i>Capsella bursa pastoris</i> | 2.1 | fl, fr |
| | <i>Dactylis glomerata</i> | + | fol |
| r | <i>Erodium cicutarium</i> | 3.2 | fl, fr |
| r | <i>Lolium perenne</i> | 4.2 | fl |
| | <i>Plantago lanceolata</i> | 2.1 | fl |
| r | <i>Poa compressa</i> | 4.2 | fl |

| | | | | |
|--------------------|-----------------------------|-----------|-----|-----|
| 4 m ² : | <i>Eryngium campestre</i> | | 2.1 | fol |
| r | <i>Onopordon Acanthium</i> | | + | fol |
| | <i>Ranunculus bulbosus</i> | | + | fl |
| | Außerhalb des Quadrates: | | | |
| r | <i>Anagallis arvensis</i> | | 2.1 | fl |
| r | <i>Malva neglecta</i> | | 2.1 | fl |
| r | <i>Marrubium peregrinum</i> | | + | fol |
| | <i>Papaver dubium</i> | | + | fl |
| r | <i>Polygonum aviculare</i> | | 2.1 | fl |
| r | <i>Potentilla argentea</i> | | + | fl |
| | <i>Trifolium arvense</i> | | 2.1 | fl |
| | <i>Trifolium campestre</i> | | + | fr |
| r | <i>Xanthium spinosum</i> | | + | fol |

Hier sind die ruderalen Elemente nicht nur der Menge, sondern auch der Artenzahl nach bereits überwiegend (11 von 19, also ca. 60%), so daß die Gänseweiden schon zu den echten Ruderalgesellschaften gezählt werden müssen. Das vorstehende Beispiel wurde deshalb gewählt, weil hier entgegen der sonstigen Ansicht *Potentilla anserina* fehlt. Die Umwandlung geschah von einem ziemlich hochgelegenen *Cynodontetum* aus und *Potentilla anserina* steigt nicht so hoch über das Grundwasser empor. Erfolgt die Umwandlung auf tiefer gelegenen Stellen, dann allerdings nimmt diese *Potentilla* eine überragende Stellung ein.

In der *Cynodon*-Stufe sind die konstantesten Ruderalpflanzen der Gänseweiden *Lolium perenne* und *Poa compressa*. Bemerkenswert sind die relativ beträchtlichen vegetationslosen Flecken, die hier teils durch den Pferdemit, teils aber auch durch das Ausrupfen der Pflanzen durch die Gänse entstehen.

7. Kapitel.

Ruderalia.

Da diese Pflanzengesellschaften sich fast alle durch ihre Nitrophilie auszeichnen und viel Gemeinsames aufweisen, werden hier nicht nur die ruderalen Sandgesellschaften, sondern auch einige andere näher erörtert werden müssen, um bei der Besprechung diese Gesellschaftsgruppe nicht zu zerreißen.

Es würde zu weit führen, auf die äußerst fein differenzierten Ansprüche der verschiedenen Ruderalpflanzen und die Methodik ihrer Erfassung hier näher einzugehen, und es soll deshalb in diesem Rahmen bloß ein Überblick über die auffallendsten derartigen Siedlungsflecke gegeben werden.

Die damit zusammenhängenden Probleme seien einer Arbeit vorbehalten, die sich nicht allein mit unserem Gebiete beschäftigt und so der allgemeinen Natur dieses Fragenkomplexes Rechnung tragen kann.

Abgesehen von dem mosaikartigen Aufbau, den fast die meisten Ruderalplätze im einzelnen besitzen, können wir hier

folgende Hauptgesellschaften unterscheiden, die in den Bedingungen, in der Zusammensetzung und in der Physiognomie wesentliche Unterschiede zeigen. Es sind dies:

1. die Hexenringe,
2. die Hutweiden,
3. die Gänseweiden,
4. die hochwüchsigen xerophilen Gesellschaften der wüsten Plätze an den Dorfrändern,
5. die Lyciumhecken,
6. die Ackerraine und Wegränder,
7. hygrophile Ruderalia,
8. die Dach- und Mauerflora.

1. Bei den Hexenringen fällt nur der Streifen des lebenden Myzels in unsere Gruppe und wurde bereits im Zusammenhang mit der ganzen Erscheinung besprochen (S. 690).

2. Die Hutweiden sind als Gemenge von Steppen- und Ruderalpflanzen ebenfalls im vorhergehenden näher behandelt (S. 695).

3. Dasselbe gilt für die Gänseweiden, die im Anhang zu den Hutweiden erörtert sind, obwohl sie bereits ausgesprochen ruderalen Charakter aufweisen (S. 698).

4. Die weitaus wichtigste Gruppe der ruderalen Assoziationen bilden die oft recht ausgedehnten wüsten Plätze an den Dorfrändern, deren Zusammensetzung viele Gemeinsamkeiten besitzen.

Die folgende Tabelle bringt vier solche Aufnahmen:

Aufnahme Nr. 1: Datum: 28. 6. 1931. Ort: bei der alten Windmühle von St. Andrä.

Aufnahme Nr. 2: Datum: 4. 10. 1931. Ort: Ruderalplatz am Westrand von Illmitz.

Aufnahme Nr. 3: Datum: 19. 8. 1932. Ort: Ruderalplatz am Westrand von Podersdorf.

Aufnahme Nr. 4: Datum: 20. 8. 1932. Ort: Ruderalplatz am Südausgang von Podersdorf, bei der Schmiede. Größe ca. 1500 m².

Daß wir hier eine Gesellschaft von ganz eigenartiger Struktur vor uns haben, erkennen wir schon an der durch den Exponenten ersichtlich gemachten Soziabilität einer ganzen Reihe von Arten. Nicht weniger als ein Drittel der Arten erscheint gruppenweise, truppweise oder in kleinen Kolonien. Der dadurch entstehende mosaikartige Aufbau ist eine der hervorstechendsten Eigenschaften derartiger typischer Ruderalgesellschaften.

Eine weitere habituelle Eigentümlichkeit ist der hohe Wuchs sehr vieler Arten, was diese Pflanzengemeinschaft mit der ökologisch verwandten Schlagflora gemeinsam hat.

Die Artenliste selbst zeigt unter 54 Spezies nicht weniger als 39, also 72.5% Charakterarten (r), von denen die Mehrzahl sogar treu ist; ein bei diesem Artenreichtum überaus hoher Prozent-

Tabelle der Dorf-Ruderal-Plätze.

| Aufnahmenummer: | 1 | 2 | 3 | 4 | Anmerkung |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| <i>Achillea millefolium</i> | 3.1 | . | . | . | vage |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | . | 2.1 ² | + | 3.1 | ruderal |
| <i>Anthemis cotula</i> | . | + ² | + | . | ruderal |
| <i>Anthemis ruthenica</i> | . | . | . | . | ruderal |
| <i>Arctium lappa</i> | 2.2 ² | . | 2.2 ² | 3.2 ³ | ruderal |
| <i>Artemisia vulgaris</i> | . | + | 2.2 ² | + | ruderal |
| <i>Ballota nigra</i> | 3.2 ³ | . | 2.1 | 3.1 ² | ruderal |
| <i>Carduus acanthoides</i> | 2.1 | 3.2 ² | . | + | ruderal |
| <i>Centaurea jacea</i> | . | + | . | . | Wiesensteppen |
| <i>Cirsium lanceolatum</i> | 2.1 ³ | + | . | + | ruderal |
| <i>Chenopodium album</i> | 2.1 | 3.1 | 2.1 | + | ruderal |
| <i>Chenopodium carinatum</i> | . | . | + | . | ruderal |
| <i>Chenopodium opulifolium</i> | . | + | + | + | ruderal |
| <i>Chenopodium polyspermum</i> | . | 2.1 ² | + | + | ruderal |
| <i>Chenopodium vulvaria</i> | . | + | . | . | ruderal |
| <i>Cynodon dactylon</i> | . | 2.1 | . | . | Wiesensteppen |
| <i>Datura stramonium</i> | . | . | + | 3.1 | ruderal |
| <i>Daucus carota</i> | . | + | . | . | Wiesensteppen |
| <i>Erodium cicutarium</i> | 2.1 | . | . | . | ruderal |
| <i>Eryngium campestre</i> | 3.2 ² | + | . | . | Sandsteppen |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> | . | + | . | . | ruderal u. segetal |
| <i>Hyoscyamus niger</i> | + | . | . | . | ruderal |
| <i>Lappula echinata</i> | . | + | . | . | ruderal |
| <i>Leonurus cardiaca</i> | 2.1 ³ | . | 2.1 ² | 2.1 ² | ruderal |
| <i>Malva neglecta</i> | 5.3 ³ | . | 3.2 ² | 3.2 ² | ruderal |
| <i>Malva rotundifolia</i> | . | . | + | 4.3 ² | ruderal |
| <i>Marrubium peregrinum</i> | 2.1 ³ | . | . | . | ruderal |
| <i>Marrubium vulgare</i> | 2.1 ³ | . | . | . | ruderal |
| <i>Matricaria discoidea</i> | 3.1 ³ | . | . | . | ruderal |
| <i>Matricaria inodora</i> | 2.2 | . | . | . | ruderal |
| <i>Medicago falcata</i> | 3.1 | . | . | . | Sandsteppen |
| <i>Mercurialis annua</i> | . | . | 2.1 | 2.1 | ruderal u. segetal |
| <i>Ononis spinosa</i> | . | 2.1 | . | . | Wiesensteppen |
| <i>Onopordum acanthium</i> | + | . | . | + | ruderal |
| <i>Orlaya grandiflora</i> | 1.1 | . | . | . | ruderal |
| <i>Papaver Rhoeas</i> | 1.1 | . | . | . | ruderal u. segetal |
| <i>Plantago lanceolata</i> | 3.1 | . | . | . | Wiesensteppen |
| <i>Polygonum lapathifolium</i> | . | + | . | . | ruderal |
| <i>Reseda lutea</i> | . | . | . | + | Sandsteppen |
| <i>Reseda luteola</i> | + | . | . | . | ruderal |
| <i>Robinia pseudacacia</i> | . | . | . | + | verwildert |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | 1.1 | . | . | . | ruderal |
| <i>Salvia pratensis</i> | . | + | . | . | Wiesensteppen |
| <i>Sambucus ebulus</i> | . | . | 2.2 ³ | . | ruderal |
| <i>Sisymbrium officinale</i> | + | . | . | . | ruderal |
| <i>Sisymbrium sophia</i> | 3.1 | . | . | . | ruderal |
| <i>Solanum tuberosum</i> | . | . | . | (3.1) | verwildert |

| Aufnahmenummer: | 1 | 2 | 3 | 4 | Anmerkung |
|---------------------------------------|-----|------------------|------------------|------------------|-----------|
| <i>Sonchus arvensis</i> | . | . | + | . | ruderal |
| <i>Urtica dioica</i> | . | . | 3.2 ³ | 2.1 ⁵ | ruderal |
| <i>Urtica urens</i> | . | . | + ² | . | ruderal |
| <i>Verbascum phlomoides</i> | + | 2.2 | . | 2.1 | ruderal |
| <i>Verbena officinalis</i> | . | . | 2.1 ² | . | ruderal |
| <i>Xanthium spinosum</i> | 2.1 | 2.1 ³ | . | 4.3 ³ | ruderal |
| <i>Xanthium strumarium</i> | 2.1 | + | + | 3.2 ³ | ruderal |

satz. Dazu kommen noch 3 Arten (5,5%), die auch segetal auftreten, und nur 12 (22%) akzessorische.

Die akzessorischen kommen bis auf *Eryngium campestre* durchweg nur in einer einzigen Aufnahme vor, auch die ruderal-segetalen, außer *Mercurialis annua*. Außer diesen beiden finden wir in zwei, drei und vier Aufnahmen vorkommend ausschließlich echte Ruderalpflanzen, und eine Aufstellung der Gruppenpräsenz würde daher das Verhältnis noch bedeutend weiter zugunsten der letztgenannten verschieben. (Die Berechnung der Gruppenpräsenz ergibt für Ruderale 81%, für Ruderal-Segetale weitere 5%, für die Akzessorischen 14%.)

All dies beweist, daß die extremen Bedingungen dieser Standorte die Konkurrenzfähigkeit der Komponenten aller anderen Gesellschaften sehr stark herabmindern oder ganz aufheben. Da die Gesellschaft keine ganz geschlossene ist, beruht diese Herabminderung ausschließlich auf edaphischen Faktoren und nicht auf der Verdrängungskraft der eigenen Mitglieder.

Daß innerhalb dieser Plätze wieder feine Differenzierungen bestehen, die sehr schwer zu erfassen sind, dafür spricht die häufige Gruppierung meist gleicher kleiner Artengruppen und bei der Besprechung der Wegränder werden wir auch schon in dieser Arbeit einige dieser kleinen ökologischen Differenzierungen, die aber infolge der extremen Hauptfaktoren bereits auslesend wirken, kennenlernen.

5. Ein etwas verändertes Bild bietet der Unterwuchs der hier nicht seltenen Hecken, die zumeist aus *Lycium halimifolium* bestehen und die landwirtschaftlich oft eine wichtige Rolle spielen, da sie als Windschutz für junge Weinplantagen usw. auf Sandböden dienen. Die folgende Aufnahme zeigt als Beispiel eine solche Hecke vom Nordostausgang von Apetlon (Aufnahme Nr. 402), Datum: 15. 5. 1932, Boden: trocken-sandig.

Besiedlung auf 20 m Länge:

| | Abun- danz | | Abun- danz |
|-----------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|
| <i>Achillea millefolium</i> . . . | 4 | <i>Ballota nigra</i> | 3 |
| <i>Anthemis arvensis</i> . . . | 1 | <i>Bromus tectorum</i> | 3 |
| <i>Anthriscus scandix</i> . . . | 2 | <i>Capsella bursa pastoris</i> . | 3 |
| <i>Arctium lappa</i> | 1 | <i>Carduus acanthoides</i> . . . | 1 |
| <i>Artemisia vulgaris</i> . . . | 3 | <i>Datura stramonium</i> . . . | 1 |

| | Abun- danz | | Abun- danz |
|----------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|
| <i>Echium vulgare</i> | 1 | <i>Leonurus cardiaca</i> | 2 |
| <i>Bryonia dioica</i> | 1 | <i>Lepidium draba</i> | 1 |
| <i>Erodium moschatum</i> . . . | 4 | <i>Onopordon acanthium</i> . . . | 2 |
| „ <i>cicutarium</i> | 4 | <i>Poa compressa</i> | 4 |
| <i>Eryngium campestre</i> . . . | 2 | <i>Sisymbrium sophia</i> | 1 |
| <i>Geranium pusillum</i> . . . | 1 | <i>Stellaria media</i> | 3 |
| <i>Lycium halimifolium</i> . . . | 5 | <i>Urtica dioica</i> | 2 |

Gegen den festgetretenen Wegrand zu ein Streifen: *Malva neglecta* 5, *Anthriscus scandix* 1⁰ (ganz wenige, kümmerliche Exemplare), *Arctium lappa* 1, *Poa compressa* 2⁰.

Der Unterschied zwischen solchen Heckengesellschaften und denen der offenen Ruderalplätze besteht außer der Hecke selbst im Auftreten von Arten, die einer gewissen Beschattung bedürfen und die auch etwas größere Ansprüche an Boden- oder Luftfeuchtigkeit stellen. Zu ihnen gehören in unserer Aufnahme: *Anthriscus scandix*, *Bryonia dioica*, *Poa compressa*, *Stellaria media*. Diese sind es vor allem, die auf die geänderten Bedingungen hinweisen: die ersten zwei auf die Beschattung (wir finden sie sonst hauptsächlich in den Robinienbeständen und in den lichten Eichenmischwäldern der weiteren Umgebung unseres Gebietes), die letzten beiden auf eine etwas größere Feuchtigkeit.

Im Gesellschaftshabitus wohl sehr verschieden, besteht dennoch eine große Verwandtschaft zwischen diesen Heckengesellschaften und den hochwüchsigen, xerophilen Assoziationen der wüsten Dorfplätze.

6. Die *Ackerraine* bilden oft ein Refugium für Arten der durch das Umackern vernichteten Gesellschaften. Je nach der Höhenlage und dem vorgeschrittenen Stadium der Bodenentwicklung finden wir daher sehr viele Komponenten des *Potentilletum arenariae*, des *Cynodontetum*, des *Festucetum pseudovinae* oder des *Stipetum pennatae* hier wieder.

Dazu gesellen sich aber noch Arten anderer Gesellschaften, und wir können im ganzen vier Komponenten unterscheiden, deren eigenartige Mischung den Ackerrainen ihr soziologisches Gepräge verleihen:

- a) Glieder der ursprünglichen Gesellschaft,
- b) Glieder der Ruderalgesellschaften,
- c) Segetalia,
- d) verwilderte Kulturpflanzen.

Für den Pflanzensoziologen ist besonders die erstgenannte Gruppe wichtig, da sie bei Kenntnis der übrigen Gesellschaften eines Gebietes mit Leichtigkeit eine theoretische Rekonstruktion der ursprünglichen Besiedlung erlaubt.

Einige bemerkenswerte Arten wären: *Glaucium corniculatum*, *Panicum crus galli* (häufig), *Apera interrupta*, *Avena fatua*, *Sisymbrium Loeselii*, *Melandrium noctiflorum*, *Trifolium incarnatum*, *Delphinium orientale*! (sehr selten), *Hesperis tristis*; dann die hier

sehr leicht verwildernden Getreidearten: *Zea Mays*, *Setaria italica* var. *Moharia* und *Sorghum halepense*.

Ganz anders ist die Randbesiedlung festgetretener Wege: Es sind wohl sehr allgemeine Erscheinungen, die wir hier antreffen, aber gerade deshalb ist es interessant, diesen kleinen Gesellschaften das Augenmerk zuzuwenden, da sie leicht durcheinandergebracht werden:

- a) Ist der Boden rein sandig und sehr fest, dann treffen wir einen Streifen von *Malva neglecta* an.
- b) Bei noch fester gestampftem Boden und daraus resultierender geringer Luftkapazität auch manchmal einen solchen von *Sclerochloa dura*, welches Gras auch die größte Trockenheit verträgt.
- c) Auch *Polygonum aviculare* bildet meist eine exklusive Gesellschaft, die oft nur aus dieser einzigen Art besteht. Diese Pflanze scheint eine sehr weite ökologische Amplitude zu besitzen, kommt auch in Formen, die dem Boden ganz anliegen, auf den festesten Böden vor und ist auch nicht, wie die beiden vorhergehenden, an typische Sandböden gebunden.
- d) Festgetretener Boden ist bekanntlich auch der Besiedlungs-ort für *Plantago major*, doch benötigt diese Art, wie an vielen Beispielen nachgewiesen werden kann, eine größere Feuchtigkeit als die drei erstgenannten Arten. Auch der Nährstoffbedarf scheint ein anderer zu sein, und Sandboden mit zu wenig Humusgehalt wird von ihr gemieden.
- e) Noch größere Feuchtigkeit beansprucht, wenigstens auf Sandboden, *Poa compressa*.

Diese fünf Kleingesellschaften der festgetretenen Wegränder schließen sich meist gegenseitig aus, und es ist nicht anzunehmen, daß dies bloß auf dem Zufall der Erstbesiedlung und auf der Verdrängung durch den früher erstarkten Konkurrenten beruht. Vielmehr sind auch hier sehr geringe und deshalb schwer erfäßbare edaphische Faktoren in auslesendem Sinne tätig.

- f) Ist der Boden am Wegrand lockerer und nährstoffreicher, dann haben wir ähnlich wie bei den Acker-rainen ein Gemenge von zum Teil hochwüchsigeren Arten vor uns, für das die ruderalen und Wiesengesellschaften die Bestandteile liefern. Auch hier bringt die größere Zahl ökologischer Faktoren einen größeren Artenreichtum mit sich, während bei den früher erörterten, ökologisch einfachsten das Gesetz des Minimums sich am stärksten auslesend geltend macht.
- g) Hierher gehört auch die Besiedlung von stark begangenen und befahrenem lockerem Flugsand, wie er zum Beispiel den Platz zwischen der Kirche und dem Seehotel in Podersdorf bedeckt und wo *Artemisia absinthia* sehr häufig ist. Die Art ist sonst nur sehr selten zu finden.

7. Liegen Ruderalplätze bei Tümpeln oder Gräben, dann treten mit der Wassernähe die xerophilen Arten zurück, und es stellen sich hygrophil-ruderales Gesellschaften ein, die meist hochwüchsig sind. *Lycopus europaeus*, *Inula britannica*, *Sonchus uliginosus*, *Rumex conglomeratus*, *crispus*, *hydrolapathum*, *obtusifolius*, *Bidens tripartitus*, *B. cernuus*, *Pulicaria dysenterica* bilden häufige Bestandteile solcher Pflanzengemeinschaften, denen sich niedrigere Arten wie *Mentha aquatica*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus sceleratus*, *Polygonum lapathifolium* usw. und schließlich ausgesprochene Wasserpflanzen zugesellen.

An solchen Stellen können wir die ausgleichende Wirkung des Wassers beobachten, da an den vom Wasser direkt beeinflussten Örtlichkeiten der ruderales Charakter nur schwach hervortritt.

Auch am Innenrand der Einfassungsmauer von Ziehbrunnen ist die Besiedlung eine spezifische. Die Pflanzen zeigen erstens alle eine ungemein üppige Entwicklung der vegetativen Organe und zweitens treffen wir dort die Arten weit höher über dem Grundwasserspiegel als außerhalb.

So fand ich *Cynodon dactylon* mit Riesenexemplaren von *Stellaria media* 4 m über dem Wasser. Ein anderes Mal *Solanum dulcamare*, *Stellaria media*, die fast immer dort und stets so üppig anzutreffen ist, mit *Galium mollugo* sogar 5,50 m über dem Wasserspiegel, wobei besonders auf die letztgenannte Art aufmerksam gemacht sei, da sie sonst im Gebiete nur im Molinietum, also ca. 30—60 cm über dem Grundwasser, auftritt. Es ist dies eine Folge einestils der erhöhten Luftfeuchtigkeit, andernteils aber auch eines häufig direkten Begießens oder zumindest Bespritzens der Pflanzen und ihres in Spalten liegenden Nährbodens beim Schöpfen; auch sind die Pflanzen den größten Teil des Tages beschattet.

8. In den Ortschaften wird die früher durchweg bestehende Schilfrohrbedeckung der Dächer immer mehr von Ziegeldächern verdrängt und damit den eigentümlichen Kleingesellschaften, der Stroh- und Rohrdachflora, die Vorbedingung entzogen

Je älter das Rohr eines Daches ist, desto üppiger breiten sich auf ihm jene Moospolster aus, die in der Hauptsache von *Tortula ruralis* gebildet werden, daneben finden wir auch ziemlich konstant, aber in viel geringerer Zahl, *Bryum argenteum*. In solchen Moospolstern können sich (meist erst nach deren Absterben) auch einige höhere Pflanzen ansiedeln und befestigen; so wurde vereinzelt *Lepidium perfoliatum* auf mehreren Dächern gefunden und in Illmitz eine dichte Kolonie von *Saxifraga tridactylites* mit einigen dm² Ausdehnung. Das Rohr dieses Daches war allerdings bereits 25 Jahre alt und zum größten Teil mit Moospolstern bedeckt. Schließlich konnte auch *Sedum album* auf einem solchen Dache in St. Andrä notiert werden; es ist dies das einzige vom Verfasser gefundene Exemplar des ganzen Gebietes.

Auch auf alten Schindeldächern finden wir eine derartige, aber bedeutend ärmere Moospolsterbesiedlung.

Die Mauerflora ist nicht sehr reich entwickelt, was zum Teil mit dem Ordnungssinn der Bewohner zusammenhängt. Nur hier und da bieten sich über den Toreingängen die Möglichkeiten einer ungestörten Besiedlung. Die häufigste Art ist *Lepidium perfoliatum* und *L. ruderales*. Viel seltener ist *Sempervivum tectorum*; ganz vereinzelt wurden *Artemisia vulgaris*, *Carduus acanthoides*, *Chenopodium album*, *Ch. muralis*, *Ch. rubrum*, *Poa trivialis*, *P. annua* und *Reseda lutea* notiert.

Am Fuße der Mauern entwickelt sich allerdings manchmal eine überaus üppige und auch artenreichere Vegetation. Dies hängt mit der zeitweisen Beschattung, der größeren Feuchtigkeit und zum Teil auch mit einer Überdüngung zusammen. So fand ich an einer solchen Stelle in Illmitz *Setaria verticillata* in ziemlich dichtem Bestande in über 1 m hohen Exemplaren (var. *robusta*). Die Art ist sonst im Gebiete recht selten.

8. Kapitel.

Kulturen.

Ein tieferes Eingehen in die Probleme der Feld- und Gartenwirtschaft, sowie der Böden der Anbauflächen usw. muß den landwirtschaftlichen und sonstigen Facharbeiten überlassen bleiben, da diese weit über den Rahmen unserer Arbeit hinausführen würden. Der Vollständigkeit halber sei hier nur kurzorisch auf die wichtigsten landwirtschaftlichen Erzeugnisse hingewiesen. Hingegen werden die von der Kultivierung abhängigen Gesellschaften besprochen werden müssen. Es ergibt sich daher folgende Übersicht über die einzelnen Punkte dieses Kapitels:

1. Weinbau,
2. Feldbau,
3. Obstkultur, Hackbau und Bauerngärten,
4. Brachfelder und Segetalia,
5. Baumpflanzungen und Alleen.

1. Weinbau.

Die bekannte Karte des Weinbaues vom Burgenland von Bauer zeigt die dichte Anhäufung der Weingelände im Seegau, wobei jedoch die Westseite des Sees und der Südhang der Parnsdorfer Terrasse die überwiegenden Flächen beistellen. Insbesondere die Weine vom Ostabfall des Ruster Bergzuges spielen ja nicht nur quantitativ, sondern auch wegen ihrer außergewöhnlichen Qualität eine hervorragende Rolle.

Über die vermutlichen Faktoren, die dem Weinbau gerade auf der Westseite des Sees so günstig sind, ist schon sehr viel geschrieben und gesprochen worden. Vor allem aber werden die wahrscheinlichen Ursachen dieser Erscheinung immer wieder als wichtiges Argument für eine Beibehaltung der Wasserfläche an-

läßlich einer Neusiedler Seeregulierung angeführt. Die Annahme, daß gerade die Feuchtigkeit der über den See streichenden Südostwinde der dortigen Weinkultur sehr zugute kommt, scheint durch die Erfahrung bestätigt.

Auch im engeren Untersuchungsgebiet sind die Weinbaugelände zum überwiegenden Teile in unmittelbarer Nähe des Sees angelegt und die ausgedehntesten Flächen werden von den Weinbergen zwischen Podersdorf und Illmitz eingenommen. Während aber bei den näher zu Podersdorf und nördlich davon liegenden Pflanzungen wegen der Reblausgefahr sowie im übrigen Burgenlande amerikanische Reben als Unterlagen genommen werden müssen, sind die auf dem Damm und gegen Illmitz zu gelegenen einheimische Rassen. Hier spielt die Bodenbeschaffenheit insofern eine wirtschaftlich bedeutsame Rolle, als der Sandboden gegen diesen gefährlichsten Schädling des Weinbaues vollständig immun ist.

Ein zweiter sehr wichtiger Faktor bei der Anlegung der Weinkulturen ist, sowie bei fast allen übrigen Pflanzungen, die Erhebung über dem Grundwasserspiegel. Besonders an den Rändern der Lacken kann man häufig die Beobachtung machen, daß hangabwärts die einzelnen Pflanzen an Vitalität immer mehr abnehmen und ein Bild ergeben, wie es in der folgenden Abbildung dargestellt ist:

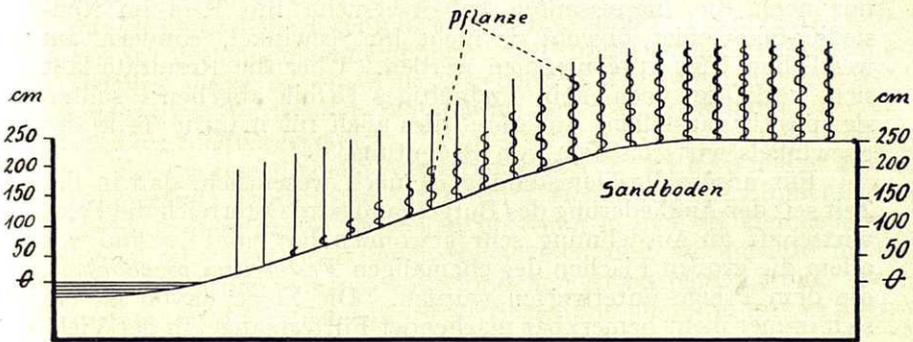


Abb. 10. Weinbau in Grundwassernähe.

| = Stöcke; { = Pflanzen.

Die Weinkultur ergibt also hier beim Vorhandensein aller sonst notwendigen Bedingungen erst von der oberen Hälfte der *Cynodon*-Zone ab positive Resultate. Bei Neuanlagen ist dieses zweifelsfreie Untersuchungsergebnis direkt geeignet, manche Ersparnisse an Zeit, Raum und Geld zu erbringen.

2. Feldbau.

Die wichtigsten Produkte, die hier im großen gebaut werden, sind Korn, Weizen, Mais und Burgunderrübe. Von ihnen verträgt die Burgunderrübe nicht nur die größte Bodenfeuchtigkeit, sondern auch den relativ höchsten Salzgehalt. Wir finden daher derartige

Felder oft an Stelle eines etwas trockener gewordenen *Plantaginatum maritimae*, während Mais erst in der *Cynodon*-Zone gedeiht und den beiden genannten Getreidearten selbst diese — wenigstens bis zum oberen Drittel — in normalen Jahren noch zu feucht ist. Erwähnt sei noch, daß die Aussaat von Korn in den letzten Jahren der von Weizen aus wirtschaftlichen Gründen vorgezogen wird.

Eine hier ziemlich häufige, feldmäßig gebaute Kulturpflanze, die ebenfalls bis in das *Plantaginatum maritimae* ihre Lebensbedingungen vorfindet, ist die Mohrenhirse (*Setaria italica* var. *Mohar*), doch bleibt sie in der Höhe der Exemplare gegenüber den in der *Cynodon*-Zone kultivierten beträchtlich zurück. Ähnliche Ansprüche stellt auch das hier und da angebaute *Sorghum halepense*, das Sudangras, das sonst in Österreich nur sehr selten kultiviert wird und deshalb genannt sei. Es wird als Grünfutter verwendet, bewährt sich aber deshalb nicht gut, weil es als Unkraut zurückbleibt und dann nur sehr schwer aus dem Acker zu entfernen geht. Im übrigen sind beide letztgenannten Arten häufig verwildert anzutreffen.

Eine vollständige Aufzählung der sonstigen Feldprodukte, die alle gegenüber den vier erstgenannten in den Hintergrund treten, und die Daten über die einzelnen Mengenwerte sind nicht mehr Aufgabe dieser Betrachtung und können aus der einschlägigen Literatur, Statistik usw. entnommen werden. Erwähnt seien nur noch die interessanten Anbauversuche mit Reis im Neusiedler-See-Gebiet, obwohl sie nicht im Seewinkel, sondern am westlichen Ufer vorgenommen werden. Über die Resultate läßt sich vorläufig noch kein endgültiges Urteil abgeben; sollten sie positiv ausfallen, so wäre dies auch für manche Teile des Seewinkels wirtschaftlich von Bedeutung.

Für unsere Problemstellung ist noch wesentlich, daß in der Zeit seit der Angliederung des Burgenlandes an Österreich die Feldwirtschaft an Ausdehnung sehr gewonnen hat, und es sind vor allem die großen Flächen des ehemaligen *Festucetum pseudovinae*, die dem Pfluge unterworfen wurden. Die Folge davon ist ein sich immer mehr bemerkbar machender Futtermangel in der Viehwirtschaft, dem jetzt durch verschiedene Entwässerungsprojekte der Salzlacken und schließlich auch des Neusiedler Sees selbst zu entgegnen versucht wird. Die außerordentliche Sommertrockenheit gerade in diesem Gebiete läßt aber die Entwässerung zu einem Problem werden, das gründlich untersucht werden muß, bevor es zur Durchführung gelangt, da sonst die Gefahr besteht, daß durch eine solche Trockenlegung des Feuchtigkeitsreservoirs auch die bisher guten Ackergelände geschädigt werden könnten.

Die Erfahrungen, die diesbezüglich in dem ganz analogen Falle der Hortobagyer Pußta in Ungarn gemacht wurden, sprechen jedenfalls gegen eine radikale Entwässerung (vgl. S t o c k e r [59]).

3. Obstkultur, Hackbau und Bauerngärten.

Wenn auch die Obstkultur hier nicht so reich entwickelt ist wie in manchen anderen Teilen des Burgenlandes, so spielt sie

doch auch hier eine nicht unbedeutende Rolle. Eine große Anzahl der Obstbäume befindet sich als Zwischenpflanzung in den Weingärten, so daß diese dadurch und durch die bisweilen auch noch hinzutretende Anpflanzung von Salat und anderen niedrigen Gemüsepflanzen eine Mittelstellung zwischen der niederösterreichischen und der italienischen Weinkultur einnehmen. Daß beim Salat mit einem ca. 14tägigen Erntevorsprung gegenüber Neusiedl gerechnet wird, wurde schon bei der Besprechung des Klimas hervorgehoben.

Eine weitere wichtige Rolle spielen die Obstbäume in den Alleen, die für das gesamte Landschaftsbild so überaus charakteristisch sind. Nuß- und Maulbeerbäume stellen hierzu das größte Kontingent, während in den Weingärten die *Prunus*-Arten, vor allem Pfirsich und Marille vorherrschen. Kirschen- und Zwetschenbäume sind mehr innerhalb der Gehöfte anzutreffen, sehr selten auch die Quitte.

Die vielen Maulbeerbäume (*Morus alba* und auch *nigra*) stammen zumeist aus der Zeit der Mitte des vorigen Jahrhunderts, in der hier Seidenraupenzucht im großen betrieben wurde. Der materielle Erfolg dieses landwirtschaftlichen Zweiges scheint jedoch den Erwartungen nicht entsprochen zu haben, da sie seit Jahrzehnten aufgelassen ist.

Die Edelkastanie, deren Früchte einen wichtigen Exportartikel des Burgenlandes darstellen, fehlt im Seewinkel vollständig. (Zwei kümmerliche Exemplare beim Strandhotel Podersdorf kann man in diesem Zusammenhange wohl unberücksichtigt lassen.) *Castanea sativa* ist ein Wärme liebender, aber auch eine gewisse Feuchtigkeit fordernder Waldbaum, der die Trockenheit unseres Gebietes nicht verträgt.

Eine wirtschaftliche Auswertung von Zierblumen habe ich nirgends angetroffen, doch zeigt sich die große Blumenliebe der burgenländischen Bauernbevölkerung in den oft kleinen aber immer sehr nett gehaltenen Hausgärten und ich möchte nicht unterlassen, die von mir vorgefundenen Arten festzuhalten. Besonders reichhaltig sind in dieser Beziehung auch die fast in allen Ortschaften befindlichen Pestfriedhöfe.

Liste der im Seewinkel vorgefundenen Zierpflanzen¹⁾:

| | |
|---|------------------------------|
| <i>Agarathum mexicans</i> var. <i>nanum</i> | <i>Buddlea variabilis</i> |
| <i>Anthyrrhinum majus</i> | <i>Calystephus sinensis</i> |
| <i>Abies concolor</i> | <i>Celosea argentea</i> |
| <i>Ailanthus cocodendron</i> | <i>Chrysanthemum indicum</i> |
| <i>Allium fistulosum</i> | <i>Clarckia pulchella</i> |
| <i>Althea rosea</i> | <i>Dahlia</i> sp. |
| <i>Amaranthus purpureus</i> | <i>Delphinium</i> sp. (weiß) |
| <i>Armoracia rusticana</i> | <i>Dianthus barbatus</i> |
| <i>Aster novi Angliae</i> | <i>Dianthus caryophyllus</i> |
| <i>Begonia semperflorum</i> | <i>Elscholtia mexicana</i> |
| <i>Betunia hybrida</i> | <i>Epomoea</i> sp. |

¹⁾ Die Liste erhebt auf Vollständigkeit keinen Anspruch.

Euphorbia lathyris
Euphorbia variegata
Fragaria sp.
Funcchia plantaginea (= *Hosta*)
Gladiolus annuus
Helianthus annuus
Helianthus rigidus
Humulus japonicus
Hedera helix
Iris sp.
Impatiens balsaminea
Juglans nigra
Kochia scoparia
Kosmos bipinnatus
Ligustrum vulgare
Lobelia erinus
Malva rosea
Matthiola annua
Mirabilis jalapa
Nerium oleander
Pelargonium zonale
Parthenocissus quinquefolium
Phlox Drumondi

Phlox sp.
Picea excelsa (3 Exemplare in
 Apetlon im Nordschatten
 eines Hauses)
Polygonum orientale
Portulacca grandifolia
Ribes aureum
Rudbeckia laciniata
Salp glossis variabilis
Salvia splendens
Satureja hortensis
Sempervivum tectorum
Syringa vulgaris
Tagetes erecta
Tagetes patula
Tamarix gallica
Thuja orientalis
Tropaeolum majus
Verbena hybrida
Vinca major
Viola tricolor
Zinnia elegans

In letzter Zeit begannen Anbauversuche von *Medizinal-*pflanzen, die viel Erfolg versprechen, da Klima und Boden auch für viele sonst mediterrane Arten geeignet erscheinen. Sehr gut gedeiht mit Sicherheit hier die echte Kamille und der Majoran, der ja schon seit langem von Neusiedl aus in bester Qualität auf den Markt kommt.

4. Brachfelder und Segetalia.

Die Brachfelder zeigen im allgemeinen ein voneinander verschiedenes Bild der Zusammensetzung, doch treten gewisse konstante Elemente mit großer Treue oft massenhaft auf, unter denen vor allem *Stachys annua* an erster Stelle zu nennen ist. Hier im Gebiete ist das *Stachyetum annuae* „die“ Brachfeldgesellschaft. Andere Konstanten sind *Setaria glauca*, *Delphinium consolida*, *Anagallis arvensis*, *Erigeron canadensis* usw.

Drei Aufnahmen mögen genügen, um ein beiläufiges Bild der Besiedlung zu geben. Die beiden ersten stammen aus dem Ackergelände zwischen Podersdorf und Illmitz, die dritte aus einem Brachfeld zwischen Weiden und Gols. (S. folgende Tabelle.)

Von sonst nicht häufigen Arten, die in den Aufnahmen nicht erscheinen, seien noch *Caucalis daucoides*, *Lathyrus tuberosus*, *Sideritis montana*, *Thymelaea passerina* und der manchmal massenhaft auftretende *Hibiscus trionum* genannt.

Obwohl es sich bei der Brachfeldvegetation zum größten Teil um annuelle Pflanzen handelt, sind auch hier die Verschiedenheiten vor allem durch die edaphischen Faktoren, insbesondere

| Aufnahmenummer: . . . | 1 (230) | 2 (340) | 3 | |
|------------------------------------|------------|------------------|-------------|-----------------------------------|
| Datum: | 8. 8. 1931 | 9. 8. 1931 | 18. 9. 1932 | |
| vegetationslos: | 60% | 60% | 40% | |
| Artenliste: | | | | |
| <i>Anagallis arvensis</i> . . . | 2.1 | 2.1 | + | |
| <i>Anagallis coerulea</i> . . . | . | + | . | |
| <i>Ajuga chamaepitys</i> . . . | . | . | 2.1 | |
| <i>Androsace maxima</i> . . . | + | . | . | |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> . . | + | 3.1 | + | |
| <i>Carduus nutans</i> | . | 2.1 | 3.1 | fl, aber nur 15 bis 20 cm hoch |
| <i>Cerinthe minor</i> | + | . | + | |
| <i>Cirsium arvense</i> | . | . | + | |
| <i>Cirsium lanceolatum</i> . . . | + | . | . | |
| <i>Convolvulus arvensis</i> . . | 3.2 | . | . | |
| <i>Datura stramonium</i> . . . | 2.1 | . | . | |
| <i>Daucus carota</i> | . | 2.1 | . | |
| <i>Delphinium consolida</i> . . | 4.2 | 2.1 | + | |
| <i>Diploxys muralis</i> | . | . | + | |
| <i>Eragrostis minor</i> | . | . | + | |
| <i>Erigeron canadensis</i> . . . | 2.1 | 3.2 | . | |
| <i>Euphorbia exigua</i> | 3.1 | 3.1 | 2.1 | |
| <i>Euphorbia falcata</i> | . | . | 3.1 | |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> . . | 3.1 | 3.1 | . | |
| <i>Fagopyrum convolvulus</i> . . | 2.1 | 2.1 | . | |
| <i>Falcaria rivini</i> | + | . | . | |
| <i>Kickxia spuria</i> | . | . | 3.2 | |
| <i>Lepidium ruderale</i> | 2.1 | . | . | |
| <i>Matricaria inodora</i> | 2.1 | . | . | |
| <i>Medicago lupulina</i> | 2.1 | . | + | |
| <i>Nigella arvensis</i> | . | + | . | |
| <i>Papaver Rhoeas</i> | + | 2.1 | + | |
| <i>Phragmites communis</i> . . . | . | 3.1 ⁰ | . | |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 2.1 | 2.1 | . | |
| <i>Reseda lutea</i> | . | . | + | |
| <i>Satureja acinos</i> | + | . | . | |
| <i>Setaria glauca</i> | 3.1 | 3.1 | 2.1 | |
| <i>Setaria viridis</i> | 2.1 | . | . | |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 3.2 | . | . | |
| <i>Sisymbrium officinale</i> . . | 2.2 | . | . | |
| <i>Sinapis alba</i> | . | . | + | |
| <i>Sonchus arvensis</i> | . | + | + | |
| <i>Trifolium pratense</i> | + | . | . | |
| <i>Stachys annua</i> | 4.2 | 4.2 | 5.3 | |
| <i>Viola arvensis</i> | 2.1 | . | . | |

durch den größeren oder geringeren Humus- bzw. Sandgehalt bedingt. Von allen behandelten Gesellschaften dürfte allerdings gerade bei diesen am ehesten auch der Zufall eine große Rolle

spielen. Nähere Untersuchungen darüber wurden nicht angestellt, könnten aber vielleicht interessante und auch wirtschaftlich nicht unwichtige Ergebnisse liefern.

Segetalia: Da als Abschluß der Monographie eine ökologische Florenliste erscheinen soll, erübrigt es sich, die Segetalpflanzen einzeln aufzuzählen. Hier sei nur bemerkt, daß *Centaurea cyanus* und *Agrostemma Githago*, die in Niederösterreich zu den häufigsten Arten in den Getreidefeldern gehören, hier nur sehr zerstreut auftreten. Ihre Rolle übernimmt *Delphinium consolida* und *Papaver Rhoas*. *Papaver dubium* ist verhältnismäßig selten. Erwähnenswert sind die nicht selten verwildert anzutreffenden *Setaria italica* var. *Mohar* und *Sorghum halepense*, weiter das sehr häufige *Panicum crus Galli* und die seltenen Arten *Apera interrupta*, *Androsace maxima* und *Delphinium orientale*. Zu den leicht verwildernden Pflanzen gehört auch *Zea Mays*.

Im ersten Frühjahr finden sich auf den umgeackerten Böden vor allem *Stellaria media*, *Veronica arvensis*, *Cerastium caespitosum*, *Lamium amplexicaule* usw. ein, lauter Arten, die zu den am frühesten blühenden Pflanzen des Gebietes gehören. An sandigen, trockeneren Stellen *Draba verna*, *Veronica triphyllos*, während *Veronica hederifolia* viel seltener ist.

Eines der gefürchtesten Ackerunkräuter bildet *Cynodon dactylon*, das aber auch in den Äckern nur jene Zone besiedelt, die dem Capillarwasserstrom vom Grundwasser her noch zugänglich ist, also ausschließlich die für das *Cynodontetum* angegebene Zone.

5. Baumpflanzungen und Alleen.

a) *Populus*- und *Robinia*-Gehölze.

Unter den in größerer Zahl hier angepflanzten Bäumen ist es die *Robinia pseudacacia*, die den trockenen, sandigen Boden am leichtesten verträgt, ja ihn anscheinend sogar bevorzugt. Wir finden daher diesen Baum sowohl als Straßenbaum als auch in kleinen Gehölzen am häufigsten vor. Typisch ist das bekannte Straßenbild in den Ortschaften, das die riesigen Bündel leuchtend gelber Maiskolben zeigt, die auf Stangen zwischen den Robinien und auch auf diesen selbst zum Trocknen aufgehängt werden.

In den Gehölzen finden wir reine Robinienbestände nur an den trockensten Stellen. Die große Lichtdurchlässigkeit der Kronen führt zu einem reichen Unterwuchs, bei dem *Bromus tectorum* eine große Rolle spielt. Der Habitus dieses Grases ist aber dort gewöhnlich ein viel üppigerer als auf freiem Sandboden.

Zumeist sind die Gehölze an Stellen angelegt, die nicht zu hoch über dem Grundwasser liegen, so daß die dichter belaubten Pappeln (*Populus alba*, *nigra* und *tremula*) mit der Robinie gemeinsam den Bestand bilden. Im Gesellschaftshabitus spielen dann die Pappeln schon durch ihren weit mächtigeren Wuchs das bildbestimmende Element.

Eine pflanzensoziologische Aufnahme ergibt folgendes Bild:
 Aufnahmenummer: 308. Datum: 4. 10. 1931. *Populus-Robinia*-
 Gehölz südlich vom Albersee. Zone: Mitte der *Cynodon*-Zone,
 obere Grenzen von *Ononis spinosa*, also ungefähr 150 cm über
 dem Grundwasserspiegel, bezogen auf den Stand von Ende Juli
 1930. Boden: etwas humos-sandig; horizontal uneben.

Baum- und Strauchschicht:

| | | |
|--------------------------------------|-----|---|
| <i>Betula alba</i> | + | |
| <i>Fraxinus ornus</i> | 1.1 | einige junge Exemplare |
| <i>Populus alba</i> | 1.1 | Durchmesser ca. 25 cm, wenig junge Exemplare |
| <i>Populus nigra</i> | 4.3 | Durchmesser ca. 30 cm, viele junge Exemplare |
| <i>Robinia pseudacacia</i> | 3.2 | und viele junge Exemplare |
| <i>Rosa canina</i> | + | |
| <i>Sambucus nigra</i> | + | |
| <i>Ulmus campestris</i> | 1.1 | und viele junge Exemplare |

Feldschicht:

(außer den erwähnten jungen Exemplaren der Bäume)

| | | |
|--|----------------|---|
| <i>Achillea millefolium</i> | + | |
| r <i>Artemisia vulgaris</i> | + | breitblättriger als sonst im Ge- biet (Beschattung!) |
| <i>Asparagus officinalis</i> | 2.1 | |
| r <i>Brachypodium pinnatum</i> | 5.4 | |
| <i>Centaurea jacea</i> | + | |
| <i>Centaurea Rhenana</i> | 3.1 | am Rande |
| r <i>Cirsium arvense</i> | + | |
| r <i>Cirsium lanceolatum</i> | + | |
| <i>Cynodon dactylon</i> | + | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | 2.1 | |
| r <i>Erigeron canadensis</i> | + | |
| <i>Galium mollugo</i> | + | |
| <i>Geum urbanum</i> | 3.1 | |
| <i>Linaria vulgaris</i> | + | |
| <i>Melandrium album</i> | + | |
| r <i>Mercurialis annua</i> | + | |
| <i>Phragmites communis</i> | + | |
| r <i>Potentilla anserina</i> | + ³ | in kleinen Mulden |
| r <i>Potentilla reptans</i> | + | |
| r <i>Setaria glauca</i> | + | |
| r <i>Solanum nigrum</i> | + | |
| <i>Sonchus asper</i> | + | |
| r <i>Urtica urens</i> | + | |

In einem andern Bestande, der ganz in der Nähe liegt, hat
Phragmites mit einer Abundanz 4 und Dominanz 3 bis 4 den

Hauptanteil am Unterwuchs; ein Zeichen, daß diese Anpflanzung kaum 50 cm über dem Grundwasserspiegel angelegt ist.

In der Aufnahme selbst sehen wir als auffallendstes Merkmal, daß viele ruderale (r) Elemente in den Unterwuchs eingedrungen sind, und dies können wir in fast allen solchen kleinen Gehölzen konstatieren, da sie die einzigen schattenspendenden Plätze in weitem Umkreise sind und von jedem in der Nähe Arbeitenden bzw. Vorbeiwandernden als Rastorte benützt werden. Jeder, der einmal den Weg von Podersdorf nach Illmitz längs der Salzlacken in der glühenden Sommerhitze gegangen ist, wird dies bestätigen können. Auch Pferde werden gerne während der Ruhepausen dort untergestellt.

Außer den vielen ruderalen Elementen treten hier auch einige mesophile auf, die sonst im ganzen Steppengebiet nicht zu finden sind, wie *Carex brizoides*, *Galium mollugo*, *Geum urbanum* usw. Von den Komponenten der Baum- und Strauchschicht sind alle außer *Robinia* und *Rosa* an die Grundwassernähe gebunden.

Im übrigen finden wir die Bestandteile jener Gesellschaften vor, die vor der Anpflanzung von dem betreffenden Boden Besitz genommen hatten, also in der Hauptsache Arten des *Cynodonietum* bzw. des *Potentilletum* und deren Vorstadien. Die extrem xerophilen Arten treten allerdings bald hinter den anderen zurück und verschwinden allmählich ganz aus dem Gesamtbilde. Erwähnenswert ist noch das hier fast immer häufige Auftreten von *Asparagus officinalis*.

Zwei Pappelwäldchen auf dem Damme westlich des Oberen Stinkersees zeigen ganz ähnliche Verhältnisse. Auch sie lassen trotz der ruderalen Elemente noch deutlich die ehemalige Gesellschaft, und zwar ein *Potentilletum arenariae* erkennen. *Asparagus officinalis* bildet hier einen besonders markanten Bestandteil, während diese Art im *Potentilletum* der Umgebung nur ganz verstreut anzutreffen ist.

b) *Pinus nigra*-Bestände.

Das für die *Populus-Robinia*-Gehölze Gesagte gilt im großen und ganzen auch für diese kleinen Wäldchen. Das größte, mit ca. 30 Joch, befindet sich auf dem Damme westlich vom Unteren Stinkersee und wurde vor ungefähr 35 Jahren angelegt. Ein zweites kleineres ist südlich des Albersees.

Beschreibung der zur Tabelle herangezogenen Aufnahmen:

1. (309); Ort: *Pinus nigra*-Bestand südlich Albersee; Datum: 4. 10. 1931; Boden: humos-sandig; Nadelstreu 10%.
2. (134); Damm westlich Unterer Stinkersee; 1. 5. 1931; Boden humos-sandig; Nadelstreu 5%; Exemplare auf 400 m²: *Pinus nigra* 5 (6—7 m hoch, Durchmesser 20 bis 25 cm); *Pinus silvestris* 1 (ca. 8 m hoch, Durchmesser ca. 20 cm); *Robinia* 6 junge.
3. Damm westlich Unterer Stinkersee; 20. 8. 1932; Boden humos-sandig; Nadelstreu 30%; auf 400 m²: *Pinus nigra* 5

Tabelle der Aufnahmen in den *Pinus nigra*-Beständen.

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-----|------------------|------------------|---------------------------------------|
| Baum- und Strauchschicht (Dominanz): | | | | |
| <i>Fraxinus ornus</i> | . | . | 3 | 1 |
| <i>Pinus nigra</i> | 2 | 3 | 3 | 2 |
| <i>Pinus silvestris</i> | . | + | + | + |
| <i>Robinia pseudacacia</i> | 3 | . | 1 | 3 |
| <i>Sambucus nigra</i> | . | + | . | . |
| Feldschicht: | | | | |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | . | 3.1 | + |
| <i>Alyssum alyssoides</i> | . | 2.1 | . | . |
| <i>Asparagus officinalis</i> | . | . | + | . |
| <i>Asperula cynanchica</i> | . | . | + | . |
| <i>Astragalus austriacus</i> | . | . | 3.1 | 2.1 |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> | 4.2 | . | + | 4.3 |
| <i>Calamagrostis epigeios</i> | . | . | . | 3.1 |
| <i>Carduus nutans</i> | . | . | . | + |
| <i>Carex stenophylla</i> | . | 5.3 | . | . |
| <i>Centaurea jacea</i> | . | . | 2.1 | . |
| <i>Cerastium semidecandrum</i> | . | 2.1 | . | . |
| <i>Coronilla varia</i> | . | . | + | . |
| <i>Cynodon dactylon</i> | . | . | . | 3.2 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | . | + | . |
| <i>Equisetum ramosissimum</i> | . | . | . | 3.1 |
| <i>Eryngium campestre</i> | . | 1.1 | 2.1 ⁰ | 2.1 ⁰ ⁰ nur fol |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | . | 2.1 | 3.1 |
| <i>Galium verum</i> | . | . | 2.1 | 3.1 |
| <i>Holoschoenus vulgaris</i> | . | . | 4.3 | . |
| <i>Inula britannica</i> | 2.1 | . | . | . |
| <i>Leontodon autumnalis</i> | + | . | . | . |
| <i>Linaria genistifolia</i> | . | . | + | 2.1 |
| <i>Linaria vulgaris</i> | + | 1.1 | . | . |
| <i>Lycopsis arvensis</i> | . | 2.1 | . | . |
| <i>Medicago falcata</i> | . | . | 2.1 | . |
| <i>Melandrium album</i> | + | . | . | . |
| <i>Mercurialis annua</i> | + | . | . | . |
| <i>Myosotis stricta</i> | . | 3.1 | . | . |
| <i>Ononis spinosa</i> | . | . | + ⁰ | . |
| <i>Phragmites communis</i> | . | . | + ⁰ | 2.1 ⁰ |
| <i>Poa angustifolia</i> | . | . | 2.1 | . |
| <i>Potentilla arenaria</i> | . | 2.1 ³ | + | . |
| <i>Potentilla reptans</i> | . | . | . | + |
| <i>Silene otites</i> | . | . | + | + |
| <i>Sonchus asper</i> | 2.1 | . | . | . |
| <i>Spiranthes autumnalis</i> | . | . | . | 2.1 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------|---|-----|------------------|------------------|
| <i>Stachys recta</i> | . | . | . | 2.1 ³ |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | . | 2.1 | 2.1 ² | 2.1 ³ |
| <i>Thlaspi perfoliatum</i> | . | 3.1 | . | . |
| <i>Veronica opaca</i> | . | 3.1 | . | . |
| <i>Veronica praecox</i> | . | . | 3.1 | . |
| Moose und Flechten: | . | . | . | . |
| <i>Hypnum</i> sp. | . | + | + | . |
| <i>Tortella inclinata</i> | . | . | . | + |
| <i>Tortula ruralis</i> | + | . | . | 2 |
| <i>Cladonia pyxidata</i> | + | . | + | . |
| <i>Cladonia rangiferina</i> | + | . | . | . |

(6—7 m hoch, Durchmesser 20—25 cm); *Pinus silvestris* 1 (ca. 7 m hoch, Durchmesser ca. 20 cm); *Fraxinus ornus* 26 junge Exemplare (1—2,5 m hoch); *Robinia* 3 junge (1,5 m hoch).

4. Damm westlich Unterer Stinkersee; 20. 8. 1932; Boden humos-sandig; Nadelstreu fast nicht sichtbar, da Feldschicht beinahe geschlossen; auf 400 m²: *Pinus nigra* 3 (5—7 m hoch, Durchmesser 12—15 cm); *Pinus silvestris* 1 (ca. 7 m hoch, Durchmesser ca. 20 cm); *Fraxinus ornus* 2 junge (2,5 m hoch); *Robinia* 17 junge (bis 2 m hoch).

Besonders bemerkenswert ist das Auftreten von *Spiranthes autumnalis* (für das Gebiet neu) und der schön entwickelten Bodenflechten, die beide neben den anderen Mesophyten als sehr gute Zeiger der veränderten mikroklimatischen Verhältnisse gelten können. Es ist bezeichnend, daß ich in diesem Wäldchen noch im April Schneeflecken angetroffen habe, zu einer Zeit, da im übrigen Gebiet die Schneeschmelze schon seit mindestens zwei Wochen eine vollständige war.

Ähnlich wie bei den *Populus-Robinia*-Gehölzen macht sich auch hier, allerdings nicht in so hohem Maße, ein ruderaler Einfluß bemerkbar. Im übrigen zeigen die vier Aufnahmen deutlich, daß sie ganz verschiedenen ursprünglichen Gesellschaften entstammen. Die Struktur der Aufnahme 1 läßt auf ein *Potentilletum arenariae* schließen, Nr. 2 ist auf einem *Equisetetum ramosissimi* gepflanzt, Nr. 3 auf einem *Cynodontetum* und Nr. 4 auf einem Vorstadium, von dem sich *Tortula ruralis* und *Carex stenophylla* als Dominanten noch erhalten haben.

c) Alleeen und sonstige Baumpflanzungen.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Straßenpflanzungen zu den wichtigsten Baumkulturen des Gebietes gehören und auch im ganzen Landschaftsbild eine hervorragende Rolle spielen. An den Straßen zwischen Ortschaften werden zu meist Obstsorten als Alleebäume gepflanzt, während in den Ansiedlungen selbst die *Robinie* der häufigste Baum ist. Neben ihr

finden wir dort noch die Roßkastanie (*Aesculus hippocastanus*) und den Götterbaum (*Ailanthus cacodendron*), seltener die Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*). Selbstverständlich sind auch Obstbäume im Straßenbild der Ortschaften zu sehen, doch treten sie hinter den erstgenannten stark zurück.

Anders auf der Landstraße, wo das Verhältnis gerade umgekehrt ist und wo die Nußbäume (*Juglans regia*) an den meisten Strecken die Rolle der Robinie übernehmen und oft auf viele Kilometer die Straßen zu beiden Seiten einsäumen (besonders zwischen Weiden und Illmitz). Zwischen Apetlon und St. Andrä treffen wir die größte Alleepflanzung des Maulbeerbaumes, und zwar sowohl *Morus alba* als auch *nigra*. Sonst sind noch Kirsch- und Birnbäume als Straßenbäume anzuführen.

An tiefgelegenen Stellen längs der Feldwege kann man hier und da kleine Reihpflanzungen oder Gruppen von Weiden (meist *Salix alba* und *fragilis*) und noch seltener solche von *Populus italica* beobachten, ganz vereinzelt dazwischen auch Exemplare von *Alnus glutinosa*. Gegen das Hansäg-Gebiet werden Weiden (verschiedene Arten) und Erlen häufiger, und beim Jägerhaus am Lobler See sind auch einige kleine Ulmen an den Straßenrand gepflanzt.

Südlich des Einser-Kanals befinden sich die sehr ausgedehnten Waldungen des Kapuvarjer Erlenwaldes, doch greift dies schon über das zu beschreibende Gebiet hinaus und kann auch bei der Besprechung der hygrophilen Gesellschaften nur vergleichsweise Erwähnung finden. Dasselbe gilt auch für das *Betuletum pubescentis* im östlichen Teil des österreichischen Hansäg, das ein vorgeschrittenes Verlandungsstadium darstellt.

Interessant sind noch einige Einzelvorkommen von *Picea excelsa*. Im Nordschatten eines Hauses von Apetlon sind drei solche Exemplare in verhältnismäßig gutem Zustande, während ein viertes ca. 1½ m hohes beim Bildkreuz zwischen Wallern und Lobler See trotz der sie beschattenden Robinien eingegangen ist. Junge Blaufichten im Garten des Lobler Seewirtshauses scheinen ganz gut fortzukommen. Ein sehr gut akklimatisierter Baum ist *Tamarix gallica*, und wir finden in fast allen Ortschaften einige schöne Exemplare kultiviert. *Thuja orientalis* (hier und da in den Gärten), *Juglans nigra* (in Apetlon) und *Elaeagnus angustifolia* (hier und da am Rande der Weingärten) seien der Vollständigkeit halber noch erwähnt.

9. Kapitel.

Die Sukzession der Sandgesellschaften.

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Abschnittes wurden bisher die einzelnen Gesellschaften besprochen, die den trockenen, nichthalischen Sandboden in unserem Gebiete besiedeln, und so haben wir eine Reihe von Assoziationen kennengelernt, die teils

parallellaufende, teils aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien darstellen.

Im folgenden soll nun durch Gegenüberstellung der einzelnen Phasen und durch Heranziehung der statistischen Methoden eine Übersicht über die Gesamtsukzession gewonnen werden.

Als Initialphase haben wir verschiedene schütterte und artenarme Kombinationen gefunden, die als *Brometum tectorum* zusammengefaßt sind. Im Verhältnis zur Gesamtfläche sind es nur ganz geringfügige Flächen, die in diesem Anfangsstadium stehen, und es ist anzunehmen, daß alle diese Flächen fast reinen Sandes, die wir heute vorfinden, nur durch vollständige Degeneration einer bereits vorhanden gewesenen dichteren Vegetationsdecke und durch die darauffolgende Auslaugung der Humusstoffe und Verwehung der feineren Partikelchen zustande gekommen sind. Wir werden uns daher im Rahmen der Sukzessionsstudien auch mit dem Degenerationsprozeß eingehender zu beschäftigen haben.

Die Ursachen eines solchen rückläufigen Prozesses können verschiedener Natur sein, immer aber sind sie lokal stark beschränkt. Einige Beispiele sind bei der Besprechung des *Brometum tectorum* bereits angeführt. Die Begründung dafür, daß diese Flächen nicht mehr Reste des ursprünglichen vegetationslosen Zustandes eines weiten Flugsandgebietes sind, liegt vor allem im Verhältnis der Größen. Das *Brometum tectorum* besiedelt nur verschwindend kleine Flächen im Verhältnis zu den Flächen der weit vorgeschrittenen Entwicklungsstufen, die ihm oft unmittelbar benachbart sind. Abgesehen davon können wir an vielen Stellen die unmittelbaren Ursachen der vollständigen Degeneration noch gut erkennen (z. B. Wagenspuren, Schweineherden usw.).

Diese Flecken und die ebenfalls nicht sehr großen der nicht nur zeitlich, sondern oft auch räumlich anschließenden Übergangsstadien sowie die weiten Flächen der drei Hauptassoziationen (*Potentilletum arenariae*, *Cynodontetum* und *Festucetum pseudovinae*) lassen uns die Entwicklung, wie sie ursprünglich vor sich gegangen ist und zum Teil auch jetzt noch vor sich geht, gut rekonstruieren. Durch eine solche Rekonstruktion gelangen wir zu dem Sukzessionsschema, das uns die Abbildungen am Schlusse dieses Kapitels (S. 730, bzw. für das Degenerationsschema S. 735) zeigen. Auch die Zuhilfenahme der verschiedenen statistischen Methoden weist auf einen Entwicklungsgang, der mit dem in der Abbildung wiedergegebenen Sukzessionsschema gut übereinstimmt.

1. Statistische Methoden.

Die Statistik ist ein wesentliches Erfordernis jeder Soziologie, gleichgültig, ob es sich nun um die Gesellschaftslehre der Menschen, Tiere oder Pflanzen handelt und ist weit davon entfernt, eine bloße Zahlenspielerei zu bedeuten. Um sie für unsere Zwecke heranzuziehen, wollen wir folgende Werte der einzelnen Assoziationen in Vergleich ziehen: Die Artenzahl, die biologischen Spektren, die generischen, die Familien- und die Gemeinschaftskoeffizienten und die Gruppenpräsenzzahlen.

a) Artenzahl.

Aus der mehr oder minder großen Artenzahl können Schlüsse auf die ökologische Amplitude der besiedelten Fläche gezogen werden, und da diese durch die Humusanreicherung allmählich von einer extrem engen auf reinem Sand bis zu einer relativ sehr weiten im Endstadium ansteigt, drückt sich diese Entwicklung auch in einer Gegenüberstellung der Artenzahlen gut aus:

| | Artenzahl | in Prozenten vom Festucetum |
|--|-----------|-----------------------------|
| im <i>Brometum tectorum</i> | 29 | 19 |
| „ <i>Equisetum ramosissimi</i> | 63 | 41 |
| „ <i>Tortula-Sedum</i> -Stadium | 70 | 45,5 |
| „ <i>Potentilletum arenariae</i> | 83 | 54 |
| „ <i>Cynodontetum</i> | 116 | 76 |
| „ <i>Festucetum pseudovinae</i> | 153 | 100 |

Da viele der gezählten Arten in zwei oder mehr Gesellschaften zugleich ihr Fortkommen finden, ist die Bewegung des Artenbestandes recht instruktiv, wie sie Seite 652 zahlenmäßig ausgedrückt ist. Eine graphische Darstellung zeigt uns sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung interessante Verhältnisse zwischen den einzelnen Entwicklungsphasen in bezug auf den Artenbestand und gewährt uns so nach dieser Richtung einen gewissen Einblick in die Dynamik der Sukzession (Abb. 11).

b) Biologische Spektren.

Äußerst wertvoll für Rückschlüsse von den Gesellschaften auf ihre ökologischen Bedingungen sind die biologischen Spektren, von denen das Raunkia'sche am häufigsten verwendet ist. (Andere Gruppierungen der Lebensformen siehe Braun-Blanquet, Soó, Beger usw.)

Wenn wir aber ein solches Spektrum für ein kleines Gebiet oder für eine Assoziation aufstellen, so ergibt sich der gleiche Fehler, der um seiner Vermeidung willen zur Aufstellung der „Gruppenpräsenz“ geführt hat. Es kann Fälle geben, bei denen in artenarmen Assoziationen das Bild der ökologischen Verhältnisse nicht nur verzerrt, sondern geradezu umgekehrt wird. Denken wir uns eine Gesellschaft, in der zwei oder drei Therophyten im Massenbestand eine relativ große Fläche bedecken und eine Anzahl anderer Arten von verschiedenem Typus ganz verstreut in einzelnen Exemplaren auftreten, so würde uns das Raunkia'sche Spektrum auf Verhältnisse schließen lassen, die den tatsächlichen in keiner Weise entsprechen. Es würde nämlich einem ganz geringen Prozentsatz von Therophyten ein viel größerer der anderen Typen gegenüberstehen.

Die ganz hervorragende Bedeutung der Raunkiärschen Methode liegt eben in der Parallelität des Spektrums weiter Gebietskomplexe oder großer Vegetationszonen mit dem Makroklima, von dem ja auch die Gesamtbodenverhältnisse und die meisten anderen Faktoren abhängig sind.

Artenstandsbevægung
in der Sandsukzession.

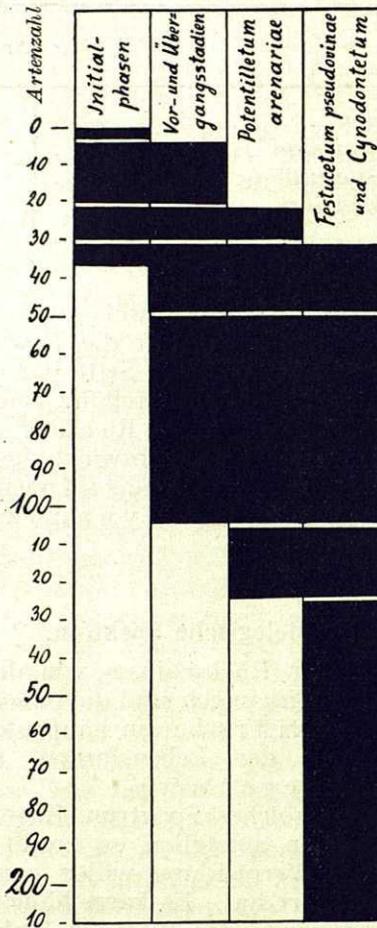


Abb. 11.

Für einzelne Assoziationen aber und auch für kleine Gebiete kann ein solches Spektrum wohl oft mit den tatsächlichen ökologischen Verhältnissen parallel laufen, es gestattet aber nicht, Rückschlüsse auf die Verhältnisse zu ziehen, da es dazu zu unverlässlich ist und manchmal sogar irreführend sein kann. Im folgenden soll nun für alle bisher behandelten Gesellschaften dem Raunkiärschen Spektrum ein solches gegenübergestellt

werden, das diesem Zwecke bei Assoziationsuntersuchungen besser zu entsprechen scheint und das wir „biologisches Stetigkeitsspektrum“ nennen wollen.

In ihm sind die Raunkiärschen Typen der Lebensformen beibehalten, sie sind jedoch analog wie bei der Aufstellung der Gruppenpräsenz so oft gezählt, als die betreffenden Arten in den Aufnahmen wiederkehren, so daß die Stetigkeit mitberücksichtigt erscheint. Selbstverständlich steht auch hier die Verlässlichkeit mit der Anzahl der Aufnahmen in geradem Verhältnis. Da die Berechnung ebenso wie die der Gruppenpräsenz durchgeführt wird, sei hier nur ein Beispiel hierfür wiedergegeben, und zwar für das *Cynodontetum*, während für die übrigen Assoziationen in der Gesamttabelle nur die Resultate zusammengestellt sind.

Biologisches Stetigkeitsspektrum des *Cynodontetum*.

| Aufnahme- nummer | Ch | G | H | Th | HH | Moose | Pilze ¹⁾ | Summe |
|---------------------------|-----|-----|------|------|-----|-------|---------------------|-------|
| 1 | 1 | 2 | 15 | . | . | . | . | 18 |
| 2 | 3 | 2 | 13 | 1 | 1 | 1 | 3 | 24 |
| 3 | 3 | 2 | 17 | . | . | 1 | 2 | 25 |
| 4 | 1 | 4 | 19 | 3 | . | 2 | . | 29 |
| 5 | 2 | 2 | 16 | 5 | . | 2 | . | 27 |
| 6 | 1 | 3 | 7 | 5 | . | 3 | . | 19 |
| 7 | . | 1 | 8 | 7 | . | . | . | 16 |
| 8 | . | 1 | 9 | 7 | . | . | . | 17 |
| 9 | 1 | 3 | 22 | 5 | . | 1 | . | 32 |
| 10 | 3 | 1 | 20 | 1 | . | . | 1 | 26 |
| 11 | 3 | 1 | 19 | . | . | . | . | 23 |
| 12 | . | 1 | 9 | 1 | . | . | . | 11 |
| 13 | . | 1 | 10 | . | . | . | 2 | 13 |
| 14 | 1 | 1 | 17 | . | . | 2 | 1 | 22 |
| 15 | . | 1 | 7 | 2 | . | . | 2 | 12 |
| 16 | 3 | 1 | 6 | . | . | . | 1 | 11 |
| 17 | . | 1 | 6 | . | . | 1 | . | 8 |
| 18 | . | 1 | 13 | . | . | . | 2 | 16 |
| 19 | . | 1 | 2 | . | . | . | . | 3 |
| 20 | 1 | 1 | 8 | . | . | . | . | 10 |
| Summe: | 23 | 31 | 243 | 37 | 1 | 13 | 14 | 362 |
| | | | | | | | abzüglich Pilze: | 14 |
| | | | | | | | | 348 |
| Prozente von 348 . . . | 6,5 | 8,5 | 70 | 10,5 | 0,5 | 4 | . | 100% |
| nach Raun- kiär . . . | 5,5 | 5,5 | 66,5 | 18 | 1 | 3,5 | . | 100% |

¹⁾ Die Pilze sind, obwohl sie zu den Geophyten zu rechnen wären, in die Berechnung nicht einbezogen, da die meisten Autoren sie nicht mitberücksichtigen und daher der Vergleichswert unserer Zahlen dadurch geschmälert wäre. Weiter fanden nur jene Pilze Beachtung, die einen oberirdischen Fruchtkörper entwickelten.

Vergleichende Zusammenstellung der biologischen Stetigkeits- spektren innerhalb der Sukzession auf trockenen Sandböden.

| | P | Ch | G | H | Th | HH | Moose | Flechten | % |
|--|-----|------|-----|------|------|-----|-------|----------|-----|
| <i>Brometum tectorum</i> | . | . | 11 | 31,5 | 57,5 | . | . | . | 100 |
| <i>Tortula-Sedum-Stadium</i> | . | 11,5 | 8 | 50,5 | 23 | 0,5 | 6,5 | . | 100 |
| <i>Potentilletum arenariae</i> | . | 8 | 14 | 57 | 16,5 | 0,5 | 4 | . | 100 |
| <i>Festucetum pseudovinae</i> | 0,5 | 7 | 5 | 71,5 | 14 | . | 1,5 | . | 100 |
| <i>Equisetetum ramosissimi</i> | 0,5 | 5 | 7 | 70 | 11,5 | 0,5 | 5 | 0,5 | 100 |
| <i>Cynodontetum</i> | . | 6,5 | 8,5 | 70 | 10,5 | 0,5 | 4 | . | 100 |

Vergleichende Zusammenstellung der biologischen Spektren nach Raunkiär.

| | P | Ch | G | H | Th | HH | Moose | Flechten | % |
|--|-----|-----|------|------|------|-----|-------|----------|-----|
| <i>Brometum tectorum</i> | . | . | 17 | 41,5 | 41,5 | . | . | . | 100 |
| <i>Tortula-Sedum-Stadium</i> | . | 8 | 9,5 | 62 | 17,5 | 1,5 | 1,5 | . | 100 |
| <i>Potentilletum arenariae</i> | . | 4,5 | 10,5 | 66 | 15 | 1,5 | 2,5 | . | 100 |
| <i>Festucetum pseudovinae</i> | 1,5 | 4 | 5 | 68 | 20,5 | . | 1,5 | . | 100 |
| <i>Equisetetum ramosissimi</i> | 1,5 | 8 | 8 | 61,5 | 15 | 1,5 | 3 | 1,5 | 100 |
| <i>Cynodontetum</i> | . | 5,5 | 5,5 | 66,5 | 18 | 1 | 3,5 | . | 100 |

Wenn wir das Stetigkeitsspektrum mit dem Raunkiärschen vergleichen, so finden wir zwischen den beiden eine Reihe von mehr minder großen Abweichungen, wobei das Stetigkeitsspektrum ein für die tatsächlichen Verhältnisse viel charakteristischeres Bild liefert. Am größten ist dieser Fehler — schon wegen der Artenarmut dieser Gesellschaft — beim *Brometum tectorum*, bei dem das Überwiegen der Therophyten als wichtigster ökologischer Zeiger des extrem xerischen Standortes im Raunkiärschen Spektrum gar nicht zum Ausdruck kommt (41,5 Th gegenüber 57,5 H).

Ganz anders tritt dies nach unserer Methode in Erscheinung (57,5 Th gegenüber 31,5 H). Hier lassen sich tatsächlich Rückschlüsse auf die ökologischen Verhältnisse auf Grund des Spektrums schon bei der einzelnen Assoziation ziehen. Unser Vorschlag geht nun dahin, bei Assoziationen an Stelle des Raunkiärschen Spektrums oder neben diesem stets ein biologisches Stetigkeitsspektrum zu setzen.

Wenden wir uns nun der Tabelle des Stetigkeitsspektrums zu, so müssen wir hier zwei Gruppen unterscheiden, von denen die erste die ineinander übergehenden Sukzessionsstadien *Brometum tectorum*, *Tortula-Sedum-Stadium*, *Potentilletum arenariae* und

Festucetum pseudovinae umfaßt und das zweite das *Equisetetum ramosissimi* und das *Cynodontetum*. Diese Trennung ist notwendig, da in den beiden letztgenannten Assoziationen die Grundwasserhältnisse durch die Kapillarattraktion bereits eine wesentliche Rolle spielen und dadurch eine Reihe weiterer Faktoren mitbestimmend wird.

In der ersten Gruppe aber, die die euxerische genannt sein möge, finden wir parallel mit der Humusanreicherung und den damit verbundenen bodenphysikalischen, mikroklimatischen und anderen Faktoren einen konstanten Abfall der Therophyten (Th: 57,5, 23, 16,5, 14) und ein ebenso konstantes Anwachsen der Hemikryptophyten (H: 31,5, 50,5, 57, 73). Ein schönes Beispiel für die Übereinstimmung des biologischen Stetigkeitsspektrums mit der Standortsökologie, da ja im Verlaufe der Sukzession eine ständige Herabminderung des xerischen Charakters stattfindet (siehe die Messungen der Bodentemperaturen (S. 620 und Abb. 6).

Ebenso gibt uns auch das Stetigkeitsspektrum des *Equisetetum* und des *Cynodontetum* gut vergleichbare und interessante Resultate. Die ausgleichende Wirkung des Feuchtigkeitsfaktors zeigt sich in der weitgehenden Übereinstimmung der beiden Spektren. Hingegen zeigen sie gegenüber den euxerischen Stadien den mesophileren Charakter sofort dadurch an, daß die Therophyten in diesen beiden Gesellschaften den weitaus geringsten Perzentsatz aufweisen (Th: 11,5 und 10,5).

Um einen Vergleich mit verwandten Steppengesellschaften in benachbarten Ländern durchführen zu können, müssen wir das Raunkiärsche Spektrum heranziehen, da in den in Betracht kommenden pflanzensoziologischen Arbeiten bisher nur dieses angegeben ist.

Wir lassen nun eine Anzahl solcher Spektren folgen, und zwar von den folgenden Assoziationsaufnahmen:

1. *Caricetum humilis stipetosum* von Laun (Nr. 1—4, K l i k a [28]).
2. *Caricetum humilis stipetosum* von Karstejn.
3. *Caricetum humilis typicum*.
4. *Festucetum vallesiacaе*, Launer Umgebung.
5. *Carex humilis-Scabiosa suaveolens*-Assoziation, Pollauer Berge (K l i k a [29]).
6. *Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus*-Assoziation, Pollauer Berge (K l i k a [29]).
7. Xerophile Steppenwiesen (*Festucetum sulcatae*) von Kolozsvár (Klausenburg), synthetische Assoziationsliste (S o ó [57]).
8. *Festucetum vaginatae danubiale*, Sandpußten zwischen Donau und Theiß, synthetische Assoziationsliste (M a g y a r und S o ó [56]).
9. *Festucetum pseudovinae*, Seewinkel östlich vom Neusiedler See.

| Nr. | Ph | H | Ch | G | F | Th | Steppenwiesen |
|-----|------|-------|-------|------|---|-------------|--------------------------------------|
| 1 | . | 79.5 | 15 | 4 | . | 1.5 | des böhmischen Mittelgebirges |
| 2 | 7 | 70.3 | 15.7 | 3.5 | . | 3.5 | |
| 3 | 3.43 | 65—51 | 17—16 | 5.32 | . | 8.58 | |
| 4 | . | 79 | 13.5 | 3 | 3 | 1.5 | |
| 5 | 0.6 | 76.1 | 12.7 | 3 | . | 7.6 | der Pollauer Berge in Süd- mähren |
| 6 | . | 81 | 9.5 | 2.5 | . | 7 | |
| 7 | 3 | 81 | 1 | 7 | . | 8 | von Siebenbürgen (Kolozsvár) |
| 8 | 7 | 55 | 5 | 10 | . | <u>23</u> | zwischen Donau und Theiß |
| 9 | 1.5 | 68 | 4 | 5.5 | . | <u>20.5</u> | Seewinkel (Neusiedler See) |

Die Verwandtschaft mit den Steppen des Sandpußtengebietes zwischen Szeged und Kecksemét ist außerordentlich auffallend, während die untereinander sehr ähnlichen Spektren der mittelböhmischen, südmährischen und siebenbürgischen Steppenwiesen erst in weitem Abstand von beiden folgen. Einem Therophytenbestand von 23 und 20,5% einerseits steht ein solcher von 8,58% als Maximum bei den drei letztgenannten gegenüber.

Nun sind aber nach den bisherigen Arbeiten diese drei Gebiete nicht mehr im Steppenklimate gelegen, und ihre Steppenentwicklung wird von fast allen Autoren der Entwaldung zugeschrieben. In der Karte von Stocker (58) ist wohl bei Klausenburg eine Steppenklimateinsel eingezeichnet, aber auch Soó, der Autor der geobotanischen Monographie von Kolozsvár (Klausenburg) läßt durchblicken, daß er den Steppencharakter einer Entwaldung zuschreibt und betont ausdrücklich (S. 136): Das siebenbürgische Mezöség ist ein gemischtes (künstlich und natürlich), doch nicht klimatisch bedingtes Steppengebiet.

Betrachten wir die bodenregionalen Karten von Ungarn, die Rapaics (43) und Stocker (58) bringen, so sehen wir, daß die zum Vergleich herangezogenen Sandpußtén mitten in dem weitausgedehnten Gebiete eines Steppenklimates liegen, und wir müssen bei der engen, soeben gezeigten Verwandtschaft ähnliche Verhältnisse auch für unseres annehmen. Damit haben wir auf diesem Wege ein weiteres Glied in der Kette von Gründen, die uns davon überzeugen, daß das Gebiet zwischen dem Neusiedler See und der ungarischen Grenze nicht dem Eichenmischwaldklimate angehört.

c) Der generische Koeffizient.

Unter dem generischen Koeffizienten verstehen wir nach Jaccard (22) „das Verhältnis der Zahl der vertretenen Genera zur Zahl der vorkommenden Arten“, wobei die Zahl der Gattungen in Prozenten der Artenzahl angegeben wird.

An Hand vieler Beispiele konnte das Gesetz begründet werden, daß „der generische Koeffizient umgekehrt proportional der Mannigfaltigkeit der ökologischen Verhältnisse ist“, und da bei einer Sukzession, wie der unseren, die ökologischen Faktoren von einer Minimalzahl bei den Initialphasen durch die Humusanreicherung usw. allmählich zu einer Vielheit ansteigen, war anzunehmen, daß sich dies nach dem Jaccard'schen Gesetz auch hier im generischen Koeffizienten ausdrücken wird, so daß auch auf diesem Wege die Sukzessionsstadien deutlich werden.

Als Beispiel der Berechnung bringen wir das *Tortula-Sedum*-Stadium. Die Artenzahl beträgt 75. Davon sind Gattungen mit je drei Arten: *Carex*, *Achillea*; Gattungen mit je zwei Arten: *Euphorbia*, *Sedum*, *Potentilla*, *Poa*, *Cerastium*, *Veronica*, *Artemisia*, *Lotus*, *Bromus*; Gattungen mit je einer Art: 50; zusammen also 61 Gattungen mit 75 Arten. Der Quotient $\frac{61 \cdot 100}{75} = 81$

ergibt den generischen Koeffizienten mit 81%.

Vergleichen wir nun die so berechneten Zahlen aller Sukzessionsstadien, dann erhalten wir die nachstehende Tabelle.

Tabelle der generischen Koeffizienten.

| Gattungen mit je: . . . | Arten | | | | | | Summe der | | Generischer Koeffizient % |
|---|-------|---|---|---|----|----|-----------|-------|---------------------------|
| | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | Gattungen | Arten | |
| im <i>Brometum</i> | . | . | . | . | 4 | 21 | 25 | 29 | 86 |
| „ <i>Tortula-Sedum</i> - Stadium | . | . | . | 2 | 9 | 50 | 61 | 75 | 81 |
| „ <i>Potentilletum</i> | . | . | . | 4 | 12 | 51 | 67 | 86 | 77,5 |
| „ <i>Festucetum</i> | 1 | . | 5 | 9 | 14 | 73 | 101 | 153 | 66 |
| im <i>Brometum</i> | . | . | . | . | 4 | 21 | 25 | 29 | 86 |
| „ <i>Equisetetum</i> | . | . | . | 4 | 7 | 38 | 49 | 64 | 76,5 |
| „ <i>Cynodontetum</i> | . | 1 | 1 | 7 | 14 | 56 | 79 | 114 | 69 |
| „ <i>Festucetum</i> | 1 | . | 5 | 9 | 14 | 73 | 101 | 153 | 66 |

Die Notwendigkeit, die Anordnung in zwei Gruppen vorzunehmen, ergibt sich aus denselben Gründen, wie sie für die Zweiteilung beim biologischen Stetigkeitsspektrum (S. 722) angegeben sind.

Die Gattungen mit mehr als zwei Arten sind folgende:

im *Brometum tectorum*: keine;

im *Tortula-Sedum*-Stadium: *Carex*, *Achillea* je 3;

im *Equisetetum ramosissimi*: *Achillea*, *Centaurea*, *Euphorbia*, *Lotus* je 3;

im *Potentilletum arenariae*: *Bryum*, *Achillea*, *Veronica*, *Centaurea* je 3;

im *Cynodontetum*: *Trifolium* 5, *Potentilla* 4, *Veronica*, *Achillea*, *Centaurea*, *Linum*, *Salvia*, *Plantago*, *Lotus* je 3;

im *Festucetum pseudovinae*: *Trifolium* 6, *Achillea*, *Astragalus*, *Salvia*, *Centaurea*, *Veronica* je 4, *Taraxacum*, *Poa*, *Muscari*, *Vicia*, *Carex*, *Medicago*, *Galium*, *Festuca*, *Plantago* je 3.

Die stetig fallende Tendenz des generischen Koeffizienten von den Initialphasen gegen das Endstadium tritt in der Tabelle überaus klar zutage und ist nicht nur ein Schulbeispiel für das Jaccard'sche Gesetz, sondern auch für die aufgestellte Sukzessionsreihe recht instruktiv.

d) Der Familienkoeffizient.

Interessant ist, daß auch ein analog errechneter „Familienkoeffizient“ (also das Verhältnis der Zahl der Familien zur Artenzahl in Prozenten) dasselbe Bild zeigt, ja vielleicht bei Assoziationen noch mehr zu empfehlen ist, da bei diesen im Gegensatz von zu vergleichenden großen Gebietskomplexen eine geringere Artenzahl und auch eine geringere Zahl ökologischer Faktoren in Betracht kommt.

In unserem Falle stellt sich eine solche Tabelle der Familienkoeffizienten folgendermaßen dar:

| | Familien | Arten | Familienkoeffizient % |
|---------------------------------------|----------|-------|-----------------------|
| Sukzessionsreihe A: | | | |
| im <i>Brometum</i> | 14 | 29 | 49 |
| „ <i>Tortula-Sedum</i> -Stadium . . . | 27 | 75 | 36 |
| „ <i>Potentilletum</i> | 29 | 86 | 33,5 |
| „ <i>Festucetum</i> | 31 | 153 | 20 |
| Sukzessionsreihe B | | | |
| im <i>Brometum</i> | 14 | 29 | 49 |
| „ <i>Equisetum</i> | 25 | 64 | 39 |
| „ <i>Cynodontetum</i> | 34 | 114 | 30 |
| „ <i>Festucetum</i> | 31 | 153 | 20 |

Sowohl die generischen Koeffizienten nach Jaccard, als auch die Familienkoeffizienten nach der oben angeführten Methode, die beide mit der ständig steigenden Zahl der ökologischen Faktoren in engem Kausalnexus stehen, bekräftigen, wie die Tabellen zeigen, die von uns angenommenen Sukzessionsreihen.

e) Der Gemeinschaftskoeffizient.

Zu einem ähnlichen Resultat, das uns aber in unserem Falle weniger instruktiv erscheint als beim Vergleiche von Siedlungsflecken derselben Assoziation, gelangen wir durch Aufstellung der Gemeinschaftskoeffizienten. Wir verstehen darunter nach Jaccard: „das prozentuale Verhältnis zwischen den Arten, die zwei Vergleichsgliedern gemeinsam sind, zur Gesamtzahl der Arten, die auf beiden vorkommen.

Als Beispiel der Berechnung wählen wir das *Cynodontetum* und das *Festucetum*. In ihnen entfallen auf insgesamt 186 Arten 80 gemeinsame; daher $\frac{80 \cdot 100}{186} = 43$. Der Gemeinschaftskoeffizient zwischen dem *Festucetum* und dem *Cynodontetum* beträgt daher 43%. Die Berechnung der Artensummen und der gemeinsamen Arten ist an Hand einer Konstanztabelle (siehe S. 654) für alle Gesellschaften leicht durchzuführen.

Den besten Überblick über die Gemeinschaftskoeffizienten erhalten wir unseres Erachtens in der Form eines Quadrates, wobei die Verhältnisse bei den Anfangs- und Endgliedern der Sukzession am instruktivsten erscheinen.

Gemeinschaftskoeffizienten-Quadrat.

| | <i>Brometum</i> | <i>Equisetetum</i> | <i>Tortula-Sedum-Stadium</i> | <i>Potentilletum</i> | <i>Cynodontetum</i> | <i>Festucetum pseudovinae</i> |
|--|-----------------|--------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|
| <i>Brometum</i> | 100 | 28 | 25,6 | 14 | 10 | 10,2 |
| <i>Equisetetum</i> | 28 | 100 | 40,4 | 42,5 | 28,3 | 25,1 |
| <i>Tortula-Sedum-Stadium</i> | 25,6 | 40,4 | 100 | 50 | 31,7 | 31,6 |
| <i>Potentilletum</i> | 14 | 42,5 | 50 | 100 | 42,9 | 47,6 |
| <i>Cynodontetum</i> | 10 | 28,3 | 31,7 | 42,9 | 100 | 43 |
| <i>Festucetum</i> | 10,2 | 25,1 | 31,6 | 47,6 | 43 | 100 |

Wir sehen auch hier die stetig fallende Tendenz der Gemeinschaftskoeffizienten zwischen dem *Brometum tectorum* und den jeweils weiter vorgeschrittenen Sukzessionsstadien, und umgekehrt eine steigende beim *Festucetum pseudovinae* mit den ihnen zeitlich näheren Assoziationen. Die für das *Festucetum* so ausgedrückte immer enger werdende Verwandtschaft gegenüber den sich in der Entwicklung ihm nähernden Gesellschaften kommt dabei sehr schön zur Geltung, ebenso die immer entfernter werdende gegenüber dem Initialstadium.

Die nächste Verwandtschaft mit einem Gemeinschaftskoeffizienten von 50% weist das *Potentilletum arenariae* mit der *Tortula-Sedum*-Gesellschaft auf. Es geht diesem in der Sukzession unmittelbar voran und ist auch durch Übergänge mit ihm

verbunden. Die entfernteste mit ca. 10% ergibt sich zwischen dem Initialstadium (*Brometum tectorum*) und dem *Cynodontetum* und *Festucetum*. Mit letzterem deshalb, weil es das Endstadium ist, mit dem *Cynodontetum*, weil dieses erstens ebenfalls eine sehr vorgeschrittene Dauergesellschaft darstellt und zweitens durch die Bodenfeuchtigkeit von allen anderen Gesellschaften gegenüber dem *Brometum* die größten ökologischen Unterschiede aufweist.

Wir sehen also auch hier durch die Zusammenstellung der Gemeinschaftskoeffizienten eine Bestätigung einerseits der Reihenfolge der Sukzession und andererseits der ökologischen Disprepanzen zwischen den einzelnen Gesellschaften.

f) Gruppenpräsenz.

Von einem ganz anderen Gesichtspunkte können wir die Dynamik der Sukzession aber auch betrachten, wenn wir die Gruppenpräsenzzahlen der einzelnen Stadien einander gegenüberstellen. Die Zahlen selbst und ihre Berechnung sind in den Besprechungen der Assoziationstabellen enthalten. Durch die Zusammenstellung erhalten wir folgende Tabelle:

Gruppenpräsenztabelle.

| Es treten auf: | von Vorstadien | von Vagen | von <i>Potentilletum</i> | von <i>Cynodontetum</i> | von <i>Festucetum</i> . | von Mesophilen | von Hygrophilen | von Halophilen | von Ruderalen | Summe |
|---|----------------|-----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|-------|
| im <i>Brometum</i> in Proz.: | 60 | 26 | 9,5 | 3 | . | . | . | . | 1,5 | 100 |
| Artenproz.: | 41,5 | 34,5 | 17 | 3,5 | . | . | . | . | 3,5 | 100 |
| Arten: | 12 | 10 | 5 | 1 | . | . | . | . | 1 | 29 |
| im <i>Tortula-Sedum-</i> in Proz.: | 26,5 | 25,5 | 26 | 6 | 6,5 | 8,5 | 0,5 | . | 0,5 | 100 |
| Stadium | | | | | | | | | | |
| Artenproz.: | 20 | 29 | 20 | 6,5 | 8 | 13,5 | 1,5 | . | 1,5 | 100 |
| Arten: | 15 | 21 | 15 | 5 | 6 | 10 | 1 | . | 1 | 74 |
| im <i>Potentilletum</i> . . . in Proz.: | 9 | 21 | 38 | 12,5 | 12,5 | 6,5 | 0,5 | . | . | 100 |
| Artenproz.: | 9 | 27 | 22 | 9 | 20 | 12 | 1 | . | . | 100 |
| Arten: | 8 | 23 | 19 | 8 | 17 | 10 | 1 | . | . | 86 |
| im <i>Festucetum</i> in Proz.: | 3,5 | 19 | 12 | 6 | 37,5 | 19 | . | . | 3 | 100 |
| Artenproz.: | 4,5 | 17 | 9 | 4,5 | 41 | 17 | . | . | 7 | 100 |
| Arten: | 7 | 26 | 13 | 7 | 63 | 26 | . | . | 11 | 153 |
| im <i>Equisetetum</i> . . . in Proz.: | 24,5 | 28,5 | 15 | 6,5 | 8,5 | 13,5 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 100 |
| Artenproz.: | 23,5 | 26,5 | 11 | 6 | 10 | 15,5 | 1,5 | 3 | 3 | 100 |
| Arten: | 15 | 17 | 7 | 4 | 6 | 10 | 1 | 2 | 2 | 64 |
| im <i>Cynodontetum</i> . . . in Proz.: | 3 | 13,5 | 14 | 24 | 12 | 21,5 | 3 | 5 | 4 | 100 |
| Artenproz.: | 3,5 | 16 | 13 | 12 | 17 | 17,5 | 6 | 7 | 8 | 100 |
| Arten: | 4 | 18 | 15 | 14 | 19 | 20 | 7 | 8 | 9 | 114 |

Diese Tabelle ist nach verschiedenen Richtungen hin interessant. So zeigt sie, daß man zu einem ähnlichen Resultate, wie mit dem Gemeinschaftskoeffizienten, auch auf diesem Wege kommt und so die engere und weitere Verwandtschaft der Gesellschaften untereinander beurteilen kann. Gegenüber der anderen Methode hat diese jedoch noch den Vorteil, daß auch der Anteil der einzelnen Komponenten zum Ausdruck gelangt.

Die fettgedruckte erste Reihe bei jeder Gesellschaft bezeichnet die Gruppenpräsenzzahlen (d. i. die Kombination der Artenzahlen mit ihrer Präsenz innerhalb der betreffenden Gruppe). In der zweiten Zeile sind zum Vergleich die Artenprocente verzeichnet, wobei die Gesamtartenzahl der betreffenden Gesellschaft mit 100 angenommen ist, und in der dritten die Artenzahlen selbst.

Der Einteilungsgrund für die verschiedenen Gruppen ist im wesentlichen ein ökologischer, trotzdem Gesellschafts- und rein ökologisch bezeichnete Gruppen nebeneinander erscheinen. Sind doch die Charakterarten der einzelnen Gesellschaften eben durch deren Ökologie bedingt, so daß es in diesem Falle sehr gut angeht, ihnen die ökologisch anders begrenzten Gruppen, wie mesophile, hygrophile, halophile und ruderale als gleichwertige Komponenten anzuschließen.

In der Tabelle sei auf folgende Momente besonders hingewiesen:

1. Auf den stetigen Abfall der Zahlen im *Brometum* gegen die Hauptkomponenten der anderen Stadien. Dabei zeigt es sich, daß die für das *Festucetum* bezeichnenden Arten noch vollkommen fehlen. Weiter auf das vollständige Fehlen nicht nur der hygrophilen und halophilen, sondern auch aller mesophilen Arten, wodurch die extreme Xerophilie des *Brometum* am besten gekennzeichnet ist.
2. Auf das Ansteigen der Mesophilen vom *Brometum* gegen das *Festucetum*, das durch die immer stärker werdende wasserhaltende Kraft des an Humusstoffen ständig reicher werdenden Bodens zu erklären ist.
3. Auf das relativ starke Auftreten von Mesophilen, Hygrophilen und Halophilen im *Equisetetum* und *Cynodontetum*. Beide liegen mit ihren unteren Grenzen noch im Überschwemmungsgebiet des Vorfrühlings, so daß noch einige hygrophile und halophile Arten in sie hinaufrücken können. Die hohe Zahl der Mesophilen im *Equisetetum*, diesem frühen und humusarmen Vorstadium, ist nur durch die Kapillarattraktion des Grundwassers zu erklären, so wie diese ja auch die Höchstzahl von Mesophyten innerhalb der gesamten Sukzession im humusreicheren *Cynodontetum* zur Folge hat.

2. Das Sukzessionsschema.

Da wir nun zur Aufstellung des Sukzessionsschemas schreiten, sei kurz rekapituliert, worauf sich diese gründet:

1. Auf die Assoziationslisten und deren floristische Eigentümlichkeiten.

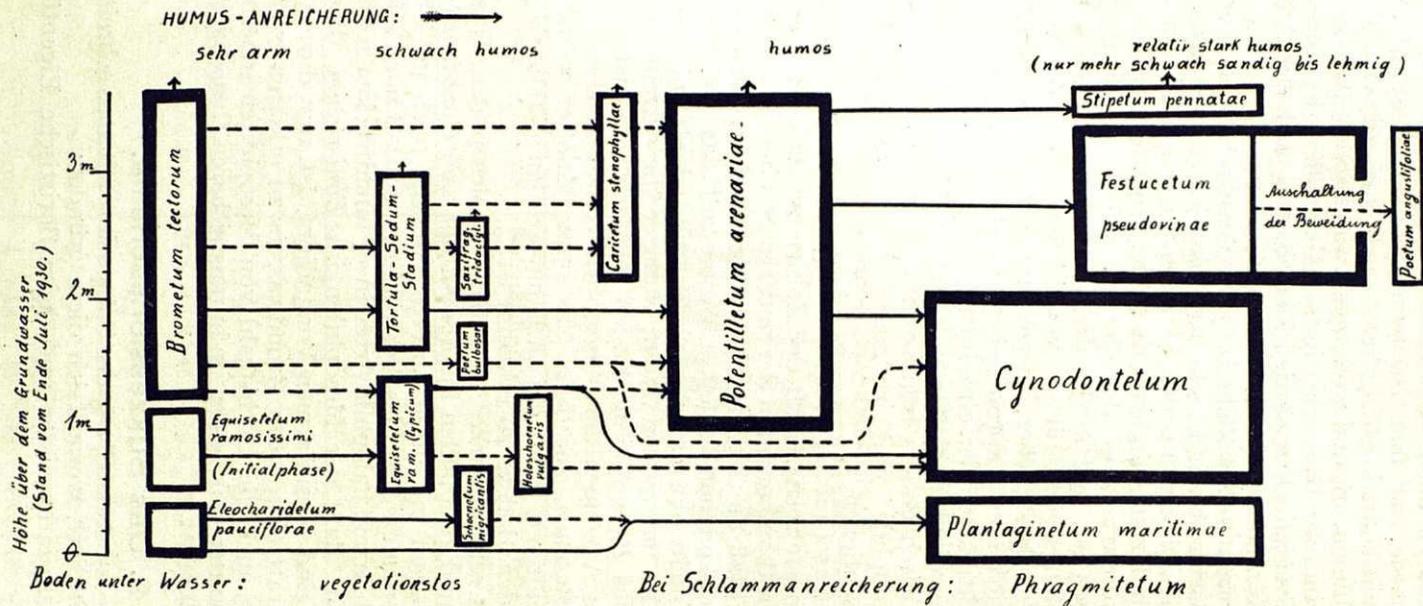


Abb. 12. Sukzessionsschema der Sandgesellschaften.

- Anmerkung: 1. Die stark halischen sandigen Böden werden erst bei Besprechung der halophilen Gesellschaften berücksichtigt.
2. Die Sukzession durch Grundwassersenkung (bzw. Hebung) ergibt sich in diagonaler Richtung.

2. Auf die Untersuchungen der ökologischen Faktoren in den einzelnen Gesellschaften, da die Sukzession stets mit der Entwicklung dieser Faktoren in engstem Zusammenhang steht.
3. Auf mehrjährige Beobachtungen an den natürlichen Standorten selbst.
4. Auf verschiedene statistische Methoden, und zwar:
 - a) Auf den Vergleich der Artenzahlen.
 - b) Auf den Vergleich der biologischen Spektren nach R a u n k i ä r und den hier aufgestellten biologischen Stetigkeitsspektren.
 - c) Auf den Vergleich der generischen und Familienkoeffizienten.
 - d) Auf den Vergleich der Gemeinschaftskoeffizienten.
 - e) Auf die Darstellung der Artenstandsbewegung.
 - f) Auf den Vergleich der Gruppenpräsenzzahlen.

Da jede Aufstellung einer Sukzessionsreihe nur auf Wahrscheinlichkeitsschlüssen beruht, und zwar zumeist auf Schlüssen von einem räumlichen Nebeneinander auf ein zeitliches Nacheinander, gingen die Bemühungen dahin, das Verhältnis der Gesellschaften von verschiedensten Gesichtspunkten aus zu beleuchten, und so glaube ich durch alle die erörterten Zusammenhänge und auch durch die im Gebiete gemachten optischen Erfahrungen berechtigt zu sein, das nachfolgende Sukzessionsschema zu bringen, da alle Methoden zu dem gleichen Resultate führten.

10. Kapitel.

Degeneration.

Die Tatsache der Degeneration von Gesellschaften ist bei vielen Autoren Gegenstand der Erörterung. Da sie aber meist nur mit kurzen Worten erwähnt wird und gerade sie uns in den meisten Fällen die wertvollsten Anhaltspunkte für die Erkennung des Sukzessionsverlaufes bietet, ist es wichtig, sie etwas eingehender zu behandeln.

Da der Sandboden — schon infolge seines lockeren Gefüges — leicht einer Degeneration seiner Pflanzendecke unterworfen ist, finden wir derartige Stellen, wie schon erwähnt, nicht selten im Gebiete vor. Es ist sogar anzunehmen, daß sämtliche gegenwärtig von den Initialphasen besiedelten Örtlichkeiten durch Degeneration eines viel vorgeschrittenen Entwicklungsstadiums und einer aus diesem Grunde wesentlich dichteren Pflanzengesellschaft entstanden sind.

Die Hauptursachen bilden anthropogene Einflüsse, zu denen auch die Einflußnahme durch Haustiere zu rechnen sind, und äolische Erscheinungen, nämlich die Übersandung und die Deflation. Im folgenden seien nun diese Ursachen und ihre Folgen für die Vegetation einer kurzen Betrachtung unterzogen.

1. Übersandung.

Wenn sie auch seltener als die Deflation auftritt, so ist sie doch von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Da längs der Ostküste des Neusiedler Sees zwischen Weiden und Illmitz der Seeboden an vielen Stellen bis einige 100 m gegen das Seeinnere mit feinem Sand bedeckt ist, wird dieser bei niedrigem Wasserstand und zugleich herrschenden Westwinden gegen die äußeren mit Vegetation bedeckten Gebietsteile vertragen. Es ist klar, daß dieser Flugsand eine die Entwicklungsgeschwindigkeit verzögernde bis aufhebende Wirkung ausüben muß, die sich in manchen Fällen eben bis zur degenerierenden steigern kann.

Eine so herbeigeführte Degeneration kann je nach der Stärke und Dauer den Verlauf sämtlicher Sukzessionsstadien nach rückwärts veranlassen, und zwar sowohl von den Endstadien als auch von den Mittelstadien aus. Am besten läßt sich ein derartiger Rückentwicklungsprozeß an tiefer wurzelnden Arten erkennen, die einer weiter vorgeschrittenen Gesellschaft angehören, also wenn z. B. in einem *Brometum tectorum* *Centaurea scabiosa* neben *Plantago indica* steht. Es ist dann leicht, die ursächlichen Zusammenhänge durch ein paar Spatenstiche festzustellen, die sehr bald unter dem lockeren Sand eine festere und humosere Schicht im Profil erkennen lassen.

2. Wagenspuren.

Für alle weiten ebenen Gebiete sind die sehr breiten Fahrwege außerordentlich charakteristisch. Hier herrscht noch nicht der Bodenhunger in dem Maße vor wie in Gebirgsgegenden, in denen die Wege stets eine von Anfang an bestimmte, ziemlich eng bemessene Breite besitzen. Schon die Dorfanlagen selbst zeigen in der ungarischen Tiefebene diese Bodenverschwendung, und insbesondere die nicht gepflegten Fahrwege außerhalb der Dörfer weisen eine oft ständig wachsende enorme Breite auf.

Gehen nun diese neuen Wagenspuren über einen gefestigten Boden und eine geschlossene Grasnarbe, so wird der Einfluß auf die Vegetation sich mehr oder weniger nur in ruderalem Sinne auswirken bzw. werden Pflanzen, die das Befahren werden schlecht vertragen, wie *Astragalus exscapus* usw., solchen Arten Platz machen müssen, denen dieser Umstand nicht zum Verderben wird (*Plantago major*, *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare* usw.). Dies ist der Fall, wenn ein *Festucetum* oder ein *Cynodontetum* in Betracht kommt.

Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn durch Wagenspuren der an sich noch lockere Boden eines nicht zu weit vorgeschrittenen *Potentilletum* oder eines noch früheren Stadiums bloßgelegt wurde. Hier beginnt dann der Entwicklungsprozeß von einer Initialphase oder einem Frühstadium aus von neuem, natürlich unter der Voraussetzung, daß eine weitere Entwicklungsstörung nicht eintritt.

In den meisten Fällen wird die neuerliche Entwicklung nicht ungestört vor sich gehen, da die Wagenspuren von Zeit zu Zeit wiederholt befahren werden, doch sind infolge der Wegraumverschwendung die Fälle nicht selten, daß eine solche Stelle bis zum nächsten Befahrenwerden bereits wieder zu einer höheren Entwicklungsstufe gekommen ist.

3. Aufackern.

Hier und da finden wir umgeackerte Flächen, die dann aus irgendwelchen Gründen nicht weiter in Kultur genommen sind. Auch diese Zerstörung der Vegetationsdecke durch Aufackern löst je nach dem vorher bestandenen Stadium eine ganz verschiedene Wirkung aus.

Bei einem *Festucetum* und *Cynodontetum* kann es nicht zur Bildung von Initial- oder Frühstadien, ja nicht einmal zu einem *Potentilletum* führen, da diesen die wichtigste Voraussetzung, der hohe Prozentsatz an Sandbestandteilen, fehlt. Der Boden besitzt bereits eine zu lehmige bzw. zu humose Beschaffenheit, um das Auftreten der eupsammophilen Arten zu ermöglichen. Die Entwicklung vollzieht sich deshalb in ganz anderer Richtung, nämlich zu einer Brachfeldvegetation, wie sie Seite 710 näher beschrieben ist.

Wird aber ein *Potentilletum* oder ein noch früheres Stadium aufgeackert, dann können wir die interessante Beobachtung machen, daß sich sogleich die Arten der Initialphasen einfinden, denen sich noch jene Arten des *Potentilletum* und der Brachfeldvegetation beimischen, für die der nunmehr wieder ganz lockere Sandboden kein Hindernis bildet. Humusstoffe sind für sie genügend vorhanden, und die meisten Arten, besonders *Plantago indica* und *Salsola Kali*, zeigen an solchen Stellen einen überaus üppigen Wuchs.

Die Aufnahme eines derartigen *Potentilletum arenariae*, das etwas mehr als ein Jahr vorher zum Zwecke der Anlegung einer Sand-Weinkultur umgeackert und dann liegen gelassen wurde, zeigt folgendes Bild:

Aufnahmedatum: 20. 8. 1932. Ort: Damm ca. 500 m nördlich vom Oberen Stinkersee. Aufnahmefläche: 4 m²; Boden: nackter Sandboden ca. 50%; horizontal.

| | | | | |
|---|--------------------------------|---|---|---------|
| | <i>Falcaria rivini</i> | 2 | 1 | fl, fr |
| I | <i>Plantago indica</i> | 4 | 3 | fl |
| I | <i>Cynodon dactylon</i> | | + | fol |
| I | <i>Tunica saxifraga</i> | | + | fl |
| I | <i>Euphorbia cyparissias</i> | | + | fol |
| P | <i>Eryngium campestre</i> | 2 | 1 | fol, fr |
| I | <i>Arenaria serpyllifolia</i> | 3 | 1 | tr |
| | <i>Chenopodium album</i> | 2 | 1 | fl |
| | <i>Chenopodium polyspermum</i> | | + | fl |
| | <i>Chenopodium</i> sp. | | + | fol |

| | | | | | |
|---|-------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| P | <i>Euphorbia Gerardiana</i> | | . | + | fol |
| I | <i>Salsola Kali</i> | | 2 | 1 | fl |
| | <i>Avena fatua</i> | | 2 | 1 | fr |
| I | <i>Alyssum alyssoides</i> | | 2 | 1 | tr |
| P | <i>Astragalus onobrychis</i> | | . | (+) | fl |
| I | <i>Equisetum ramosissimum</i> | | (3) | 1) | . |
| P | <i>Chondrilla juncea</i> | | (2) | 1) | fl |
| I | <i>Setaria glauca</i> | | . | + | fr |
| | <i>Brachypodium pinnatum</i> | | . | (+) | fr |
| P | <i>Taraxacum levigatum</i> | | . | (+) | fl |

Ein der Art vorgesetztes I bezeichnet jene Arten, die wir bei den Initialphasen bereits kennengelernt haben, ein P Arten des *Potentilletum*. Die Einklammerung der Zahlen bedeutet ein Vorkommen außerhalb des Aufnahmequadrates. Ein früheres Stadium als das *Potentilletum* konnte in aufgeackertem Zustande nicht beobachtet werden, da der Landwirt die geringe Humusmenge derartiger Phasen berücksichtigt und die daraus entstehende Unwirtschaftlichkeit vermutlich aus seiner Erfahrung heraus kennt.

4. Haustiere als Degenerationsursache.

Oft durchwühlen Schweineherden den sandigen Boden und entblößen dadurch manchmal größere Flächen von jeglicher Vegetation. (Ähnliches kann auch durch Gänse zustande kommen.) An solchen Stellen, die zugleich überdüngt werden, erscheint oft *Datura stramonium* in großer Zahl, sei es, daß deren Verbreitung durch diese Tiere besorgt wird oder daß die Pflanze diese Art der Düngung besonders liebt.

Rinderherden werden im *Festucetum* und *Cynodontetum* nur jene Folgen zeitigen, die anlässlich der Hutweiden gesondert besprochen wurden (S. 695). In den eigentlichen Sandgesellschaften aber verursachen sie durch ihre Tritte kleine entblößte Stellen, die dann leicht zu Angriffsflächen für den Wind werden.

5. Deflation.

Solche Viehtritte und ähnliche derartige Stellen werden dann durch die heftige Windwirkung weiter ausgedehnt. Durch den Wind selbst, ferner durch die Niederschläge usw. werden die feinen Bestandteile ausgeblasen bzw. ausgewaschen, und so kommt es zur fleckweisen Bildung von kleinen, reinen Sandflächen, die nur für typische Initialphasen die notwendigen Existenzbedingungen liefern.

Wagenspuren und Viehtritt sind heute die häufigsten Ursachen für das Bestehen der Siedlungsflecke des *Brometum tectorum*, und bei genügender Bodenfeuchtigkeit der Initialphasen mit *Equisetum ramosissimum*.

Eine dem *Potentilletum arenariae* sehr nahe verwandte Gesellschaft befindet sich beim Sandeck südwestlich von Illmitz.

Sie zeichnet sich durch das überaus reiche Auftreten von *Stipa capillata* in einer ziemlich offenen Gesellschaft aus. Da der Sandeck den Stürmen von allen Seiten stark ausgesetzt ist, dürfte auch dieser Bestand die Folge der Degeneration einer weit

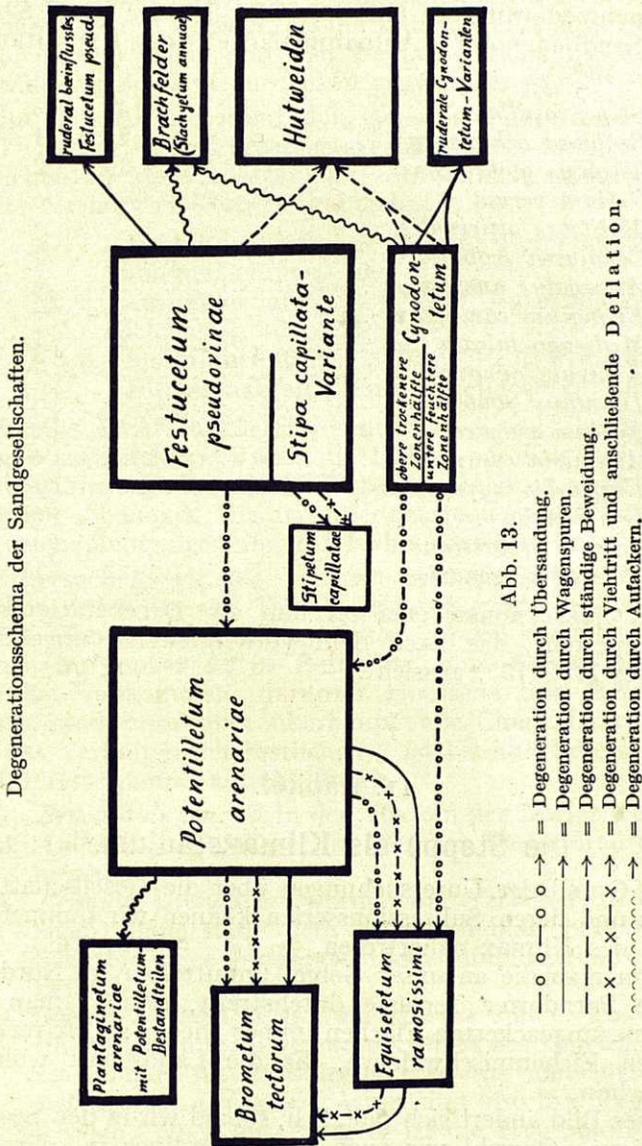


Abb. 13.

- o o — ↑ Degeneration durch Übersandung.
- — — — ↑ Degeneration durch Wagenspuren.
- · · · · · ↑ Degeneration durch ständige Beweidung.
- x x x — ↑ Degeneration durch Viehtritt und anschließende Deflation.

vorgeschrittenen Gesellschaft durch Deflation sein, worauf der relativ große Prozentsatz des vegetationslosen Bodens hinweist. Denn *Stipa capillata* selbst finden wir sonst nur in ganz oder fast ganz geschlossenen Beständen vor. Das hier vorliegende Auf-

treten der Art kann in dem Widerstand der zähen Horste gegenüber der Windwirkung ihre Ursache zu haben¹⁾. Die floristische Zusammensetzung läßt auf eine früher bestandene Übergangsgesellschaft zwischen dem *Potentilletum* und dem *Cynodontetum* schließen.

Aufnahmedatum: 20. 8. 1932. Ort: Damm beim Sandeck; nackter Sandboden 40%; Aufnahmefläche: 4 m²; Exposition: W.; Neigung: 15°.

| | | | |
|--|----|-----|--------|
| <i>Stipa capillata</i> | 4 | 3 | fr |
| <i>Scabiosa ochroleuca</i> | 2 | 1 | fl |
| <i>Thymus glabrescens</i> | 3 | 2 | fl, fr |
| <i>Galium verum</i> | . | + | fl |
| <i>Melilotus officinalis</i> | . | + | fr |
| <i>Centaurea scabiosa</i> | . | + | fl |
| <i>Astragalus austriacus</i> | . | + | fr |
| <i>Eryngium campestre</i> | . | + | fl |
| <i>Medicago falcata</i> | 2 | 1 | fl |
| <i>Asperula cynanchica</i> | . | + | fl |
| <i>Dianthus ponederae</i> | . | (+) | fl |
| <i>Echium vulgare</i> | . | (+) | fr |
| <i>Artemisia campestris</i> | . | (+) | kn |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | (+) | fr |
| <i>Iris pumila</i> | . | (+) | fol |
| <i>Colutea arborescens</i> | . | (+) | fr |
| <i>Potentilla arenaria</i> | (2 | 1) | fol |

Dem Sukzessionsschema sei nun ein Degenerationsschema gegenübergestellt, das nach dem Vorhergesagten ungefähr wie Abbildung 13 S. 735, aussieht.

II. Kapitel.

Die Steppe als Klimaxstadium.

Auf Grund der Untersuchungen über die Gesellschaften des Gebietes und deren Sukzessionsserien können wir nunmehr dem Problem des Klimax nähertreten.

Wenn man die an unser Gebiet unmittelbar im Norden anstoßende Parndorfer Terrasse durchstreift, gelangt man durch die weiten ungeackerten Flächen immer wieder zu oft recht ausgedehnten Eichenmischwäldern, die die Landschaft wohlthuend unterbrechen.

Dieses Bild ändert sich plötzlich, sobald wir in den Seewinkel hinabsteigen. Obwohl wir auch hier, allerdings in sehr weiten Abständen voneinander, einige Baumbestände antreffen, so sind diese, ganz abgesehen von den Alleebäumen, nur künstlich an-

¹⁾ Eine andere Möglichkeit für die Entstehung dieses Stipetum ist eine (durch künstliche Aufschüttung geförderte?) Übersandung.

gepflanzte Robinienhaine und auf dem Damm kleine *Populus*- und *Pinus nigra*-Aufforstungen. Aber auch diese sind nur dort zu finden, wo durch Grundwassernähe eine genügende Bodenfeuchtigkeit vorhanden ist.

Ein so großer Gegensatz ist kaum durch künstliche Rodung zu erklären, um so weniger, als die Bauernschaft unseres Gebietes an Holzmangel leidet und den Bedarf zumeist im Kapuvarjer Erlenwald durch Kauf zu decken gezwungen ist.

Um den Artenbestand der typischen Eichenmischwälder mit den Vegetationsverhältnissen unseres Gebietes vergleichen zu können, seien drei Aufnahmen solcher Bestände von der Parndorfer Terrasse gebracht:

- Nr. 1. Aufnahmedatum: 3. 6. 1930; Gemeindewald, Aufnahme­fläche ca. 1000 m².
- Nr. 2. Aufnahmedatum: 3. 6. 1930; Karlwald; Aufnahme­fläche ca. 1000 m².
- Nr. 3. Aufnahmedatum: 3. 6. 1930; Wittmannshof am Terrassenabfall!; Aufnahme­fläche ca. 1000 m².

Von den 57 Arten, die im wesentlichen diese Eichenmischwaldbestände aufbauen, sind über die Hälfte, nämlich 30 in unserem Gebiete südlich der Parndorfer Terrasse überhaupt nicht vertreten, und gerade diejenigen, die auch hier erscheinen, sind fast durchweg Steppeneinsprengungen innerhalb der dortigen Gehölze.

Untersuchen wir die für den Eichenmischwald charakteristischen Arten (in der Tabelle gesperrt gedruckt), wobei nicht nur die eigentlichen Charakterarten (c) zu verstehen sind, so kommen im ganzen 32 in Betracht. Von diesen fehlen 25 im Seewinkel vollkommen, darunter einerseits alle Bäume außer *Robinia*, und andererseits überhaupt alle Charakterarten. Aber auch das Verhalten der restlichen 7 ist bis auf die ersten beiden sehr interessant und aufschlußreich.

1. *Bryonia dioica*: ist in den Hecken der Dörfer nicht selten.
2. *Anthriscus cerefolium*: ist häufiger Bestandteil der Robinienhaine.
3. *Primula pannonica*: wurde vom Verfasser an einer einzigen Stelle nahe dem Terrassenabfall bei Weiden im Schatten eines *Crataegus*-Busches und in Grundwassernähe gefunden.
4. *Galium mollugo*, 5. *Galium aparine* und 6. *Poa nemoralis* finden sich nur im Flachmoorgebiet des Hansåg, dort aber massenhaft im *Molinietum coeruleae* und im *Betuletum pubescentis*. Diese drei Arten sind also hier hygrophil geworden. Noch ausgeprägter ist die Hygrophilie bei
7. *Calystegia sepium*, das sich im *Phragmitetum* und *Cladium mariscus*-Bestand usw. zu üppigstem Wachstum entwickelt und sonst vollkommen fehlt.

Der Umstand, daß diese Arten die Nähe des Grundwassers in so hohem Maße benötigen, weist darauf hin, daß hier ein trock-

**Tabelle der Aufnahmen aus den Eichenmischwäldern
der Parndorfer Terrasse.**

| Aufnahmenummer: | 1 | 2 | 3 | |
|--|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| Baumschicht: | | | | |
| <i>Acer campestre</i> | 1.1 | . | 1.1 | am Waldrand |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | . | . | 3.2 | |
| C <i>Pirus piraster</i> | . | . | + | |
| C <i>Quercus cerris</i> | + | + | . | vermutlich forstlich bevorzugt |
| C <i>Quercus lanuginosa</i> | 3.2 | . | + | |
| <i>Quercus robur</i> | 4.4 | 5.4 | 5.5 | |
| <i>Robinia pseudacacia</i> | 3.2 | . | + | |
| C <i>Ulmus campestris</i> | 2.2 | . | 2.2 | |
| Strauchschicht: | | | | |
| <i>Crataegus monogyna</i> | 2.1 | . | 3.3 | |
| <i>Evonymus vulgaris</i> | 1.1 | . | . | |
| <i>Ligustrum vulgare</i> | 2.1 | . | + | |
| C <i>Prunus spinosa</i> | 2.1 | . | + | |
| <i>Rhamnus cathartica</i> | 1.1 | . | 1.1 | |
| <i>Rosa canina</i> | + | + | 1.1 | |
| <i>Sambucus nigra</i> | . | . | 2.1 | |
| Feldschicht: | | | | |
| <i>Agrimonia eupatoria</i> | 2.1 | . | . | |
| <i>Ajuga genevensis</i> | 1.1 | . | . | |
| <i>Alliaria officinalis</i> | . | + | . | |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | 1.1 | . | . | |
| <i>Anthriscus cerefolium</i> | . | . | 4.2 | |
| <i>Arctium tomentosum</i> | . | . | + | |
| <i>Ballota nigra</i> | 2.2 | . | + | |
| C <i>Brachypodium silvaticum</i> | . | 3.1 | + | bei Robinien |
| <i>Bromus tectorum</i> | 4.2 | . | 5.3 | |
| <i>Bryonia dioica</i> | 3.2 | . | . | |
| <i>Calamagrostis epigeios</i> | . | + | + | |
| <i>Calystegia sepium</i> | 2.2 | . | . | |
| C <i>Carex contigua</i> | . | 2.1 | . | |
| <i>Centaurea Triumphetti</i> | 2.1 | . | . | |
| C <i>Cephalanthera alba</i> | . | + | . | |
| C <i>Cephalanthera ensifolia</i> | . | + | . | |
| <i>Cerastium caespitosum</i> | . | . | 2.1 | |
| <i>Chaerophyllum bulbosum</i> | + | . | . | |
| <i>Cynanchicum vincetoxicum</i> | 2.1 | . | . | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | 2.1 | 2.1 | + | |
| C <i>Dictamnus albus</i> | 2.1 | . | . | |
| <i>Filipendula hexapetala</i> | + | . | . | |
| <i>Fragaria vesca</i> | 3.2 | . | + | |
| <i>Galium aparine</i> | 3.2 | + | 3.2 | |
| <i>Galium mollugo</i> | 3.2 | . | . | |

| Aufnahmenummer: | 1 | 2 | 3 | |
|--|-----|-----|-----|--------------------|
| C <i>Galium Schultesii</i> | . | + | . | |
| <i>Geranium pusillum</i> | . | . | + | |
| <i>Geum urbanum</i> | 2.1 | . | 2.1 | |
| <i>Inula vulgaris</i> | . | + | . | |
| C <i>Lactuca quercina</i> | + | + | + | |
| C <i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> | . | . | 4.2 | üppig, aber steril |
| <i>Melandrium album</i> | 1.1 | . | . | |
| <i>Melica transsilvanica</i> | . | 2.1 | + | |
| <i>Physalis Alkekengi</i> | . | + | . | |
| <i>Poa angustifolia</i> | . | 3.1 | + | |
| <i>Poa bulbosa</i> | . | . | + | bei Robinien |
| <i>Poa nemoralis</i> | + | 3.1 | 5.3 | |
| <i>Poa pratensis</i> | 3.2 | . | . | |
| <i>Primula pannonica</i> | 1.1 | . | . | |
| <i>Taraxacum officinale</i> | . | + | . | |
| <i>Vicia tenuifolia</i> | 1.1 | . | . | |
| <i>Viola mirabilis</i> | . | . | 2.1 | |

keneres Klima herrscht als auf der Parndorfer Terrasse mit ihrem typischen Eichenmischwaldklima. Die genannten Arten sind hier zu hygrophilen geworden und verhalten sich demnach ähnlich wie viele mitteleuropäische Pflanzen, die wir im ariden und semiariden Klima an den Flußläufen wiederfinden.

Wir haben die Tabelle der Eichenmischwaldbestände und die vorstehende Gegenüberstellung deshalb in diesem Zusammenhang gebracht, weil wir der Ansicht sind, daß im Gegensatz zu den bisherigen pflanzengeographischen Karten (Treitz, Rapaicz, Stocker usw.) das ungefähr 400 km² große Gebiet des Seewinkels und dessen unmittelbarer Umgebung nicht in das Klimagebiet des Eichenmischwaldes fällt, sondern ebenso als Steppenklimagebiet bezeichnet werden muß wie die Gebiete zwischen Donau und Theiß.

Die Frage, ob Wald klimatisch möglich wäre, ist damit nicht unbedingt verneint. Es besteht im Gegenteil beim Verfasser die Überzeugung, daß ein solcher vorhanden sein könnte, jedoch mit der Einschränkung, daß die jungen Bäume durch einige Jahre künstlichen Schutz gegen die Austrocknung erhalten müßten. Solange, bis sie tief genug in das Erdreich eingewurzelt sind, um aus jener Bodenschicht, die vom Grundwasser her noch genügend Feuchtigkeit besitzt, ihren großen Wasserbedarf decken zu können.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse auch in den von Stocker (58) untersuchten ungarischen Steppengebieten, von denen er berichtet, daß junge Eichen durch sechs Jahre zwischen Mais gepflanzt werden müssen, um aufkommen zu können. Auch in Lichtungen werden die Büschel von *Calamagrostis* über den aufgeförfsteten Exemplaren zusammengebunden, um sie so vor

der zu starken Besonnung zu schützen. Eine Regeneration geht also selbst in den Lichtungen nicht ohne menschliche Hilfe vor sich.

Zum Klimaxstadium müssen aber die natürlichen Verhältnisse allein genügen, und das scheint nach allem in unserem Gebiete nicht der Fall zu sein. Da hier jedoch die meteorologischen Werte nahe der Grenze zwischen Wald- und Steppenklima liegen, genügen geringe Klimaschwankungen, um das Endstadium nach der einen oder der anderen Seite hin zu verrücken.

Eine ähnliche nicht ganz eindeutige Antwort muß in bezug auf die Assoziation für das anzunehmende Steppenklimaxstadium gegeben werden. Nach dem bisher Gesagten bildet das *Festucetum pseudovinae* dieses Endstadium. Nun ist aber dieses durch menschliche Eingriffe beeinflußt und dürfte eine Düngung und Beweidung zur Vorbedingung haben.

Diese Annahme gründet sich auf die Beobachtung einer sehr ausgedehnten Weide im Albrechtsfeld, auf der die Beweidung eine verhältnismäßig geringe ist und auf der neben den niedrigen Gräsern, unter denen *Festuca pseudovina* den ersten Platz einnimmt, *Poa angustifolia* dominiert. Das Albrechtsfeld ist Großgrundbesitz, und dessen Weide ist im Verhältnis zum Viehbestand außerordentlich groß. Dazu kommt noch, daß dem Herrschaftsvieh weit mehr Stallfütterung zuteil wird als dem Gemeindevieh, und diese beiden Momente üben auf den Pflanzenbestand einen sehr großen Einfluß aus.

Der aufgenommene Bestand zeigte am 3. 6. 1930 folgende Zusammensetzung:

| | Abun- danz | | Abun- danz |
|---|---------------|--|---------------|
| <i>Adonis vernalis</i> | 3 | <i>Koeleria gracilis</i> | 2 |
| <i>Achillea Neilreichii</i> | 1 | <i>Lotus corniculatus</i> | 2 |
| <i>Achillea pannonica</i> | 3 | <i>Melilotus officinalis</i> | 1 |
| <i>Carduus nutans</i> | 2 | <i>Nonnea pulla</i> | 1 |
| <i>Cerastium semidecandrum</i> | 5 | <i>Plantago lanceolata</i> | 3 |
| <i>Chrysanthemum leucanth.</i> | 1 | <i>Plantago media</i> | 2 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 2 | <i>Poa angustifolia</i> | 5 |
| <i>Cynoglossum officinale</i> | 1 | <i>Poa bulbosa</i> | 2 |
| <i>Eryngium campestre</i> | 2 | <i>Potentilla arenaria</i> | 1 |
| <i>Erysimum canescens</i> | 3 | <i>Potentilla argentea</i> | 1 |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | 2 | <i>Salvia Aethiopsis</i> | 1 |
| <i>Festuca pseudovina</i> | 4 | <i>Salvia pratensis</i> | 2 |
| <i>Filipendula hexapetala</i> | 2 | <i>Senecio jacobea</i> | 1 |
| <i>Fragaria vesca</i> | 1 | <i>Thymus glabrescens</i> | 3 |
| <i>Galium pedemontanum</i> | 2 | <i>Trifolium campestre</i> | 5 |
| <i>Galium verum</i> | 2 | <i>Trifolium pratense</i> | 1 |
| <i>Hieracium pilosella</i> | 3 | <i>Teucrium chamaedrys</i> | 3 |

Die Komponenten sind im allgemeinen dieselben wie beim typischen *Festucetum pseudovinae*. Einige Arten (*Eryngium campestre*, *Potentilla arenaria* und *Teucrium chamaedrys*) zeigen die

verhältnismäßig junge Entwicklungsstufe an, da sie noch einen reicheren Prozentsatz von Sand im Boden erfordern. Der wesentlichste Unterschied gegenüber dem typischen *Festucetum pseudovinae* liegt in dem massenhaften Auftreten von *Poa angustifolia* und dem üppigeren und viel höheren Wuchs fast aller Arten.

Stocker erwähnt einen ähnlichen, noch weitergehenden Fall aus Ungarn, der wegen der Parallelität hier zitiert sei: „Ein wichtiger Faktor in der Verschlechterung der Alkaliböden ist die Viehhaltung, da das Vieh den nach Regenfällen erweichten Boden zusammentritt und mit seinen Hufen die Grasnarbe beschädigt. Bei Puspökladany sahen wir ein von der forstlichen Versuchsanstalt seit einigen Jahren eingezäuntes Stück Alkalisteppe.“

Die kurzrasige für die Alkalisteppe charakteristische *Festuca pseudovina* Hack. hatte höherrasigen Grassorten, vor allem *Poa angustifolia* L. und *Alopecurus pratensis* L. Platz machen müssen. Die Sukzession war noch nicht zum Abschluß gekommen, vielleicht wird *Poa angustifolia* noch weiter Raum gewinnen.“

Leider führt Stocker die übrige Artenzusammensetzung nicht an, doch ist aus dem häufigen Auftreten von *Alopecurus* zu schließen, daß die Höhe über dem Grundwasser dort eine niedrigere ist als bei unserer Aufnahme.

Die Ausschaltung der Beweidung ist aber ein Faktor, der ebenfalls so wie die Beweidung durch Haustierherden selbst, als menschliche Beeinflussung gewertet werden muß, denn auch für eine Steppenlandschaft ohne irgendwelchen menschlichen Einfluß sind Herden von Pflanzenfressern (zumeist Huftieren) charakteristisch, die ja mit der Steppe eine unzertrennliche Biozönose bilden.

Alle diese Erwägungen zeigen also, daß wir das *Festucetum pseudovinae* als Klimax ansehen können, daß aber unter den bestehenden klimatischen Grenzverhältnissen schon relativ ganz geringe Abweichungen klimatischer, edaphischer oder anthropogener Natur eine Änderung des Endstadiums hervorrufen können.

Zur besseren Übersicht seien die Prämissen, die zu diesem Schlusse führen, nunmehr kurz zusammengestellt:

1. Das Fehlen nicht nur der Charakterarten des Eichenmischwaldes, sondern überhaupt aller wesentlichen Komponenten desselben. Da die nicht umgeackerten Flächen zum großen Teil fast ursprünglich sind, müßten wenigstens Reste der Eichenmischwaldflora zu finden sein.
2. Das Verhalten der wenigen Arten aus dem Eichenmischwald, die auch hier auftreten, indem sie aus Mesophyten zu Hygrophilien geworden sind.
3. Die starke Versalzung großer Flächen im Gebiete. Derartige Alkalisteppe können nur durch ein besonders hohes Sättigungsdefizit hervorgerufen werden.

4. Die floristische Zusammensetzung der Wiesensteppen, die von allen verglichenen Gesellschaften mit jenen des Donau-Theiß-Gebietes die engste Verwandtschaft besitzen. Auch die statistischen Vergleiche führen zu demselben Resultat.
5. Das Vorkommen von Arten, deren geographische Verbreitung ausschließlich in Gebieten eines ariden bzw. semiariden Klimas liegt.
6. Die historischen Belege. Aus ihnen geht hervor, daß vor der Kolonisation im 12. und 13. Jahrhundert durch deutsche Bauern, die gewiß nicht als waldfeindlich bezeichnet werden können, die Besiedlung nur eine zeitweilige und sehr schwache war.
7. Das Bodenprofil. Wo immer ein Aufschluß sichtbar wird, ist die Humusschicht außerordentlich dünn (Maximum 20 cm, und dies nur an wenigen Stellen). Sie müßte, wenn vor der Kultivierung Wald angenommen wird, wenigstens stellenweise mächtiger sein.
8. Schließlich eine Reihe anderer besonders im Kapitel „Klima“ besprochener Tatsachen.

All dies läßt den Schluß zu, daß wir uns in einem Gebiete mit Steppenklima befinden und daß wir als Klimaxstadium das *Festucetum pseudovinae* bzw. das *Stipetum pennatae* zu betrachten haben.

Die bisherigen pflanzengeographischen Karten sind daher in diesem Sinne zu rektifizieren.

Skalen und Abkürzungen.

Abundanz (relative Häufigkeit):

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1 = sehr spärlich vorhanden | 4 = zahlreich vorhanden |
| 2 = spärlich vorhanden | 5 = sehr zahlreich vorhanden |
| 3 = wenig zahlreich vorhanden | |

Dominanz (Deckungsgrad):

| |
|---|
| 1 = sehr schwach (weniger als $\frac{1}{20}$ der Bodenfläche deckend) |
| 2 = $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{4}$ der Bodenfläche deckend |
| 3 = $\frac{1}{4}$ „ $\frac{1}{2}$ „ „ „ |
| 4 = $\frac{1}{2}$ „ $\frac{3}{4}$ „ „ „ |
| 5 = $\frac{3}{4}$ „ $\frac{4}{4}$ „ „ „ |

Gesamtschätzung (kombinierte Schätzung von Abundanz und Dominanz):

| | |
|---|--|
| + | = spärlich oder sehr spärlich vorhanden, Deckungsgrad gering |
| 1 | = reichlich, aber mit geringem Deckungsgrad |
| 2 | = sehr zahlreich oder mindestens $\frac{1}{2}$ der Aufnahmeffläche deckend |
| 3 | = Individuenzahl beliebig, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ „ „ „ |
| 4 | = Individuenzahl beliebig, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ „ „ „ |
| 5 | = mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufnahmeffläche deckend |

Sozialität (Häufungsweise und Verteilung):

- ¹ = einzeln wachsend
² = gruppen- oder horstweise wachsend
³ = truppweise wachsend (kleine Flecken oder Pölster)
⁴ = in kleinen Kolonien wachsend oder ausgedehnte Flecken oder Teppiche bildend
⁵ = in großen Herden wachsend.

Frequenz:

- 1 = in 1 bis 20% der untersuchten Probeflächen vorhanden
 2 = in 20 „ 40% „ „ „ „
 3 = in 40 „ 60% „ „ „ „
 4 = in 60 „ 80% „ „ „ „
 5 = in 80 „ 100% „ „ „ „

Gesellschaftsstetigkeit (im Text mit Konstanz bezeichnet):

- 1 = selten vorhanden (in 1 bis 20% der Einzelbestände)
 2 = nicht oft „ (in 20 „ 40% „ „)
 3 = öfter „ (in 40 „ 60% „ „)
 4 = meist „ (in 60 „ 80% „ „)
 5 = stets „ (in 80 „ 100% „ „)

Vitalität ist im Text nur bei kümmerlichen Exemplaren durch ein hochgestelltes ⁰ gekennzeichnet.

Periodizität:

| | |
|---------------------|-------------------|
| fol = beblättert | fl = blühend |
| s.fol = entblättert | fr = fruchtend |
| kn = Knospenzustand | kl = Keimling |
| ass = assimilierend | tr = trocken |
| viv = vivipar | v.V = vom Vorjahr |

Biologisches Spektrum:

- PH = Phanerophyten (Bäume, Sträucher);
 Ch = Chamaephyten (Zwergsträucher);
 H = Hemikryptophyten (Erneuerungsknospen an der Erdoberfläche);
 G = Geophyten (Erneuerungsknospen unter der Erdoberfläche);
 Th = Therophyten (Einjährige Kräuter);
 HH = Helohydrophyten (Sumpf- oder Wasserpflanzen).

Gruppenbezeichnung:

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| J = Initialphasen; | Vs = Vor- u. Übergangsstadien; |
| P = Potentilletum arenariae; | C = Cynodontetum; |
| F = Festucetum pseudovinae; | v = vage auf Sand. |
| r = ruderal; | |

Schriftenverzeichnis.

1. Alechin, W. W., 1932. Die vegetationsanalytischen Methoden der Moskauer Steppenforscher. (Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 6.)
2. Barb, Alphons. Der Neusiedler See — ein österreichisches Problem. (Bergland, XV. Jahrg., Nr. 3.)
3. — Abriß der Vor- und Frühgeschichte des Burgenlandes. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, 2. Jahrg., Folge 4.)
4. — Die Römerzeit im Burgenlande. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, 3. Jahrg.)
5. Bauer, Hans. Der Weinbau des Burgenlandes. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, 1. Jahrg., Folge 4; 2. Jahrg., Folge 1.)
6. Bojko, Hugo, 1931. Ein Beitrag zur Ökologie von *Cynodon dactylon* Pers. und *Astragalus axscapus* L. Aus dem Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften in Wien. (Math.-naturwiss. Klasse, Abt. I, 140. Bd., 9. und 10. Heft.)
7. — 1932. Über eine *Cynodon dactylon*-Assoziation aus der Umgebung des Neusiedler Sees. (Beih. z. Botan. Zentralblatt, Bd. L, Abt. II.)
8. — 1932. Über die Pflanzengesellschaften im burgenländischen Gebiete östlich vom Neusiedler See. (Burgenländische Heimatblätter, I. Jahrg., Heft 2 [Eisenstadt].)
9. — 1932. Über die Bedeutung der Pflanzensoziologie für die burgenländische Landwirtschaft. (Mitt. d. burgenländischen Landwirtschaftskammer, VI. Jahrg., Nr. 5 [Eisenstadt, im Mai].)
10. — Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel. I. Die pflanzensoziologische Karte, nebst Erläuterungen und graphischer Darstellung des Verhältnisses der Pflanzen und Pflanzengesellschaften zum Grundwasser. (Abhandlungen der Zool.-Botan. Gesellschaft in Wien [im Erscheinen].)
11. Braun-Blanquet, J., 1928. Pflanzensoziologie. (Berlin.)
12. Drude, Oskar. Physiognomie, Temperatur und Klimacharakter. (Handb. d. biol. Arbeitsmeth. Abt. XI, Teil 6.)
13. Embt, Koloman. Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorin der agrogeologischen Aufnahmeabteilung der königlichen ungarischen geologischen Anstalt. (Jahresber. d. kgl. ung. geol. Anstalt für 1902.)
14. Ginzberger, August, 1932. Pflanzenwelt. (Burgenlandführer, herausgegeben vom Landesverband für Fremdenverkehr, Eisenstadt.)
15. Graf, Hans. Hydrographie und Klima des Burgenlandes. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, 2. Jahrg., Folge 3.)
16. Halbfab, W., 1926. Der Neusiedler See im Burgenland. (Die Erde, Bd. III.)
17. Hassinger, H., 1918. Beiträge zur Physiogeographie des inneralpinen Wiener Beckens und seiner Umrandung. (Bibl. geogr. Handbücher; Festband Albrecht Penck.)
18. Hautmann, F. Beiträge zur Urgeschichte des Burgenlandes. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, 1. Jahrg., Folge 3 und 4; 2. Jahrg., Folge 2.)
19. Hayek, A. v., 1914. Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns. (Leipzig—Wien.)

20. Hegi, G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa.
21. Heyne, O., 1921. Hexenringe. (Zeitschrift: Der Pilz- und Kräuterfreund, 5. Jahrg., Heft 2/3. Heilbronn.)
22. Hueck, K., 1932 pp. Vorschläge zur vegetationskundlichen Kartierung von Deutschland. (Fedde, Rep. Beih. LXVI.)
23. Jaccard, P. Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzensoziologie. (Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI. Teil 5, Heft 1.)
24. Keißler, K., 1920. Die Pflanzenwelt. (Burgenlandfestschrift der Zeitschrift: Deutsches Vaterland, Wien.)
25. — 1924. Die Pflanzenwelt des Burgenlandes. (Veröffentlichung des Naturhistorischen Museums, Heft 1. Wien.)
26. Keller, Boris, 1930. Die Methoden zur Erforschung der Ökologie der Steppen- und Wüstenpflanzen. (Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 6, Heft 1.)
27. Kerner, A. v. Marilaun, 1930. Das Pflanzenleben der Donauländer. (Innsbruck 1863; neu herausgegeben von F. Vierhapper.)
28. Klika, Jaromir, 1929. Ein Beitrag zur geobotanischen Durchforschung des Steppengebietes im böhmischen Mittelgebirge. (Beih. z. bot. Zentralblatt, Bd. XLV, Abt. II.)
29. — 1931. Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas. I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. (Beih. z. bot. Zentralblatt, Bd. XLVII, Abt. II.)
30. — 1931. Die Pflanzengesellschaften und ihre Sukzession auf den entblößten Sandböden in dem mittleren Elbetale. Annalen der tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaft. (Sbornik Ceskoslovenske Akademie Zemedelske.) (Rocnik VI, Oddil A.)
31. Kornhuber, A., 1885. Botanische Ausflüge in die Sumpfniederung des Wasen. (Verhandlungen d. zool.-bot. Gesellschaft in Wien.)
32. Kühnelt, W. Aus der Kleintierwelt des Seewinkels. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, 4. Jahrg., Heft 1/2.)
33. Landesbibliothek, Burgenländische. Bibliographie des Burgenlandes. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, Jahrg. 1—4, wird weiter fortgesetzt in Burgenländische Heimatblätter, Eisenstadt.)
34. Landwirtschaftskammer, Mitteilungen der. Diverse Daten, Notizen, Artikel.
35. Litschauer, G. F. Zur Geschichte der deutschen Besiedlung des Burgenlandes. (2. Jahrg., Folge 4.)
36. Lüdi, W. Die Methoden der Sukzessionsforschung in der Pflanzensoziologie. (Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 5, Heft 3.)
37. Moser, I., 1886. Der abgetrocknete Boden des Neusiedler Sees. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 16. Bd.)
38. Nagy, F., 1909. A Fertő geografiaja (Die Geographie des Neusiedler Sees). (Programm des Laehne-Gymnasiums, Sopron.)
39. Neumayer, H., 1930. Floristisches aus Österreich einschließlich einiger angrenzender Gebiete. (Verhandlungen d. zool.-bot. Gesellschaft, Wien.)
40. Penz, R. Ein Banngebiet am Neusiedler See. (Blätter für Naturkunde und Naturschutz, 20. Jahrg., Heft 2.)

41. Pill, K., 1916. Die Flora des Leitha-Gebirges und am Neusiedler See. (2. Aufl., Leykam-Verlag.)
42. Rapaiics, R., 1927. Die Pflanzengesellschaften der Salz- und Szikböden von Szeged und Csongrad. (Botanikai Közlemenyek, Bd. XXIV.)
43. — 1927. La carte biogéographique de la Hongrie Mutelée. (Föld es Ember.)
44. — 1930. Az Uiszasz — Szegedi Valasztovonal. (Föld es Ember, X, Szeged.)
45. Roth-Fuchs, G., 1929. Beiträge zum Problem; der Neusiedler See. (Mitt. d. geogr. Gesellschaft in Wien, Bd. 72, Nr. 1—4.)
46. Rübel, E., 1922. Geobotanische Untersuchungsmethoden. (Berlin.)
47. Rungaldier, R. Kecskemét, Landschaft und Wirtschaft im Mittelpunkt der ungarischen Flugsandkultur. (Mitt. d. geogr. Gesellschaft in Wien, Bd. 74, Nr. 4—6.)
48. Scharfetter, R. Die kartographische Darstellung der Pflanzengesellschaften. (Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 5, Heft 1.)
49. Scheibenpflug, H., 1933. Aus dem Tierleben der Neusiedler Salzsteppe. (Blätter f. Naturkunde u. Naturschutz Wien, 20. Jahrg., 6. Heft [Juni].)
50. Schmid, Th., 1927. Die Zukunft des Neusiedler Sees. — Trockenlegung oder Höherstauung? (Die Wasserwirtschaft, 20. Jahrg., Nr. 16—17.)
51. — 1932. Der Neusiedler See im Altertum und Mittelalter und das Rätsel des Lacus Peiso. (Burgenländische Heimatblätter, 1. Jahrg., Folge 4.)
52. Solger, Graebner, Thienemann, Speiser und Schuze, 1910. Dünenbuch. (Verlag Enke, Stuttgart.)
53. Soó, R. v. Beiträge zur Kenntnis der Flora und der Vegetation des Balaton-Gebietes. (Arbeiten der I. Abteilung des ungarischen biologischen Forschungsinstitutes). (A Magyar Biologiai usw.)
54. — 1927/28. Geobotanische Monographie von Kolozvar (Klausenburg). (Mitt. d. Kommission f. Heimatkunde, Bd. IV, Budapest.)
55. — 1929. Experimental-ökologische Studien am Balaton (Plattensee). (Mathem. und naturwiss. Ber. aus Ungarn, Bd. XXXVI, Budapest.)
56. — 1930. Über Probleme, Richtungen und Literatur der modernen Geobotanik. Die Pflanzensoziologie in Ungarn. (Arbeiten d. I. Abt. d. ung. Forschungsinstitutes, Tihany.)
57. — 1932. Erklärung zur geobotanischen Karte der Halbinsel Tihany. (Arbeiten d. I. Abt. d. ung. biol. Forschungsinstitutes, V. Bd.)
58. Stocker, O., 1928. Notizen über den Spaltöffnungszustand ungarischer Steppenpflanzen im Hochsommer. (Erdészeti Kisértetek, Bd. XXX.)
59. — 1929. Ungarische Steppenprobleme. (Die Naturwissenschaften, 17. Jahrg.)
60. — 1929. Über die Höhe des Wasserdefizites bei Pflanzen verschiedener Standorte. (Erdészeti Kisértetek, Bd. XXXI.)
61. — Das Wasserdefizit von Gefäßpflanzen in verschiedenen Klimazonen. (Planta, 7. Bd., 2./3. Heft.)
62. Swarowsky, A., 1920. Die hydrographischen Verhältnisse des Burgenlandes. (Burgenlandfestschrift der Zeitschrift: Deutsches Vaterland, Wien.)
63. Stepan, E., 1920. Der Neusiedler See. (Burgenlandfestschrift der Zeitschrift: Deutsches Vaterland, Wien.)
64. Thienemann, August, 1932. Schwankungen des Grundwasserstandes in Norddeutschland während der letzten Jahrzehnte. (Archiv für Hydrobiologie, Bd. XXIV.)

65. Treitz, P., 1921. Über die Bewegung der Binnengewässer in der Umgebung von Szeged. (Zeitschrift für Hydrologie, Bd. I.)
66. — 1926. Führer zur Informationsreise der III. Kommission (der internationalen bodenkundlichen Gesellschaft). (Publikation d. kg. ung. geologischen Anstalt.)
67. — 1927. Preliminary Report on the Alkali-land Investigations in the Hungarian Great-Plain in the Year 1926. (Publ. of the Royal Hungarian Geological Survey, Budapest.)
68. — 1930. Die Binnengewässer zwischen Donau und Tisza und ihre Verwertung. (Zeitschrift für Hydrologie.)
69. Váncsa, Max, 1920. Zur Geschichte des Landes. (Burgenlandfestschrift der Zeitschrift: Deutsches Vaterland, Wien.)
70. Varga, L. Allgemeine limnobiologische Charakteristik des Fertő (Neusiedler See). (Xe. Congrès International de Zoologie, Section VIII, Paléozoologie et Zoogeographie.)
71. — 1932. Katastrophen in der Biocönose des Fertő (Neusiedler See). (Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 27, Heft 1.)
72. Volk, O. H., 1931. Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der Ober-rheinischen Tiefebene. (Zeitschr. f. Bot. 24, 81.)
73. Walter, H., 1932. Die Wasserverhältnisse an verschiedenen Standorten in humiden und ariden Gebieten. (Beih. z. bot. Zentralblatt, Bd. XLIX, Erg.-Bd. Prag.)
74. —, und E., 1929. Ökologische Untersuchungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen aus der Umgebung des Balatons (Plattensee) in Ungarn während der Dürrezeit 1928. (Planta, 8. Bd., 4. Heft. Berlin.)
75. Werner, F., 1920. Tierwelt. (Burgenlandfestschrift der Zeitschrift: Deutsches Vaterland, Wien.)
76. — Die Schlangen des Burgenlandes. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, 3. Jahrg., Heft 1.)
77. Wettstein, O. v. Die Tierwelt des Neusiedler Sees. (Burgenland, Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt, 2. Jahrg., Folge 2.)
78. Winkler, P. A. E., 1923. Die Zisterzienser am Neusiedler See und Geschichte dieses Sees. (Mödling.)
79. Ziermann, H., 1920. Die Landwirtschaft des Burgenlandes. (Burgenlandfestschrift der Zeitschrift: Deutsches Vaterland, Wien.)
80. — Das Problem des Neusiedler Sees. (Mitteilungen d. bgl. Heimat- und Naturschutzvereines.)
81. Wenzl, H., 1933. Bodenbakteriologische Untersuchungen auf pflanzensoziologischer Grundlage I. und II. (im Erscheinen).

Weitere Literatur — insbesondere die Probleme der halophilen und hygro-
philen Gesellschaften betreffend — folgt im nächsten Abschnitt.