©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Struktur und Geschichte der pannonischen Vegetation.

Von Univ.-Doz. Dr. Gustav Wendelberger, Wien.

Vortrag, gehalten am 16. Februar 1955.

Schon frühzeitig hat man sich die Frage vorgelegt, wie denn die Erstbesiedlung des ungarischen Tieflandes nach dem Ausfließen des Tertiärmeeres vor sich gegangen sein mag. Erstmalig finden wir im „Pflanzenleben der Donauländer" von Kerner von Marilaun an versteckter Stelle den Gedanken ausgesprochen, daß die Trockenrasenelemente des pannonischen Raumes von den umgebenden Kalkbergen in die Niederung herabgestiegen wären, womit Formveränderungen verbunden gewesen sein sollen. Dieser Gedanke wurde von Borbás aufgegriffen und in dem Sinne erweitert, daß das ungarische Mittelgebirge die Urheimat der pannonischen Flora darstellte und diese von hier aus in die Ebene hinabgewandert wäre. Dieses ungarische Mittelgebirge setzt sich zusammen aus dem Bükkgebirge, der Mátra, dem Neograder Bergland, dem Pilis- und Vertesgebirge (nicht aber dem Bakonywald), und wird in seiner Gesamtheit als Urmatra oder Ősmatra

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

bezeichnet. Wir sprechen daher auch seitdem von einer Ősmátra-Theorie. Diese wurde in der Folge von Boros und Soó weiter ausgebaut und das Alföld geradezu als Kolonie seiner Nachbargebiete bezeichnet; dadurch wurde die starke Beziehung zwischen der Tieflandsflora und der umgebenden Hügelflora zum Ausdruck gebracht.

Inzwischen sind wir etwas bescheidener geworden: man muß nur bedenken, daß der Beginn der diluvialen Vereisung mit etwa 800.000 Jahren vor der Gegenwart angesetzt wird und daß demgegenüber die gesamte Nacheiszeit lediglich etwa 20.000 Jahre umfaßt, während das große Interglazial mit rund 200.000 Jahren allein schon den zehnfachen Zeitraum als die gesamte Nacheiszeit umspannte. Das gegenständliche Problem verschiebt sich also von der Frage der tertiären Landnahme auf die postglaziale Wärmezeit und beschränkt sich lediglich auf diesen Abschnitt.

In ihrer heutigen Fassung sprechen wir von einer Zweiphasentheorie, derzufolge sich die Ausbreitung der kontinentalen Elemente des pannonischen Raumes in zwei Abschnitten vollzogen hätte:

1. In der postglazialen Wärmezeit erfolgte die Einwanderung aus dem Osten; in diese Zeit fällt die letzte kontinentale Ursteppe des pannonischen Raumes.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

In der abnehmenden Wärmezeit bewaldete sich das Tiefland, die Ursteppe verblieb in Relikten auf Felsen, auf Sand- und auf Salzböden.

2. In historische Zeit fällt der zweite Abschnitt der menschlich bedingten Entwaldung des Tieflandes, wobei die erwähnten Relikte der Ursteppe zu sekundären Entfaltungszentren für die menschlich bedingte Kultursteppe, die Pußta, werden.

Wir haben also im Sinne der Ősmátra-Theorie zu unterscheiden:

1. Eine primäre Ursteppe in vorhistorischer Zeit und
2. eine sekundäre Kultursteppe als anthropogene Formation in historischer Zeit.

Es war dies unzweifelhaft eine geniale Konzeption, die jedoch bei näherer Betrachtung eine Reihe von Fragen und ungelösten Problemen offen läßt — allein schon die Frage, wie wir uns die Zusammensetzung von Ursteppe und Kultursteppe vorzustellen haben.

Die Antwort darauf kann nur durch einen Rückschluß aus den Gegebenheiten der Gegenwart erfolgen, durch ein Rückwärtseinschneiden aus den derzeitigen Verhältnissen. Dazu war es erforderlich, die in Betracht kommenden Bausteine zu sichten und zu ordnen. Diese Bausteine sind aber vorerst die heutigen Trockenrasen des pannonischen Raumes.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Die Trockenrasen waren nun einmal zu untersuchen:

nach ihrer soziologischen Struktur, ihrem Gefüge und ihrer Zusammensetzung;

dann aber nach ihrer primären und sekundären Natur — entsprechend dem primären Charakter der Ursteppe und dem sekundären Charakter der Kultursteppe;

schließlich nach ihrem Charakter als Hügel- oder Ebenensteppe, da die Ősmátra-Theorie nur einen Sonderfall der allgemeinen Beziehungen zwischen Hügel- und Ebenensteppen überhaupt darstellt — dies in dem Sinne, daß die Hügelsteppen Rückzugsposten bedeuten, in der sich die primäre Ursteppe erhalten konnte. Von hier aus wurde die sekundäre Kultursteppe des Tieflandes als Ebenensteppe beschickt.

Neben dieser zeitlichen Beziehung haben wir, räumlich betrachtet, in den pannonischen Hügelsteppen extrazonale Außenposten der südrussischen Ebenensteppen zu erblicken, welche dort die klimatisch bedingten Endgesellschaften stellen.

Die Hügelsteppen finden wir nun namentlich im Altai, in Siebenbürgen, in den Klippenlandschaften des pannonischen Raumes (Ungarisches Mittelgebirge, Hainburger Berge, Thermenlinie, Pollauer Berge), im mitteldeutschen Trockengebiet. Die Ebenensteppen dagegen reichen in einem breiten Band von Südsibirien bis Südrußland, die Walachei

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

und das Ungarische Tiefland und mögen ihre letzten Ausläufer in den Mainzer Sanden finden.

Nun sind aber die Reste der klimatischen Ursteppe nicht nur auf das Hügelland beschränkt, sondern auch im Tiefland auf Sand- und Salzböden erhalten und hier von mindest gleicher Bedeutung für die Wiederbesiedlung wie die Felssteppe des Hügellandes. Das Hügel-Ebenensteppen-Problem verschiebt sich also auf die Beziehungen zwischen edaphischen Steppen primärer Natur auf Fels, Sand und Salz zu den sekundären Kultursteppen menschlicher Prägung. Das Hügel-Ebenensteppen-Problem ist demnach nur ein Sonderfall der Beziehungen zwischen primären und sekundären Trockenrasen allgemein. Diese sind also besonders zu betrachten.

Es darf hiebei vorweggenommen werden, daß es nicht möglich war, ein absolutes und allgemein gültiges Kriterium zur Unterscheidung von primären und sekundären Trockenrasen zu gewinnen. Wohl besitzen wir verschiedene Anhaltspunkte: im Aufnahmenvergleich durch die pflanzensoziologische Tabelle; im Anteil einer Gesellschaft an Reliktarten, welche einen Hinweis auf den primären Charakter einer Gesellschaft zu geben vermögen; in den Annuellenfluren kontinentalen Charakters, deren Struktur und deren Ähnlichkeit mit den östlich-kontinentalen Annuellenspektren der südrussischen Steppen; weiters im Übergang zwischen Trockenrasen und

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Gehölz, der bei künstlichen Beständen scharf ist, während natürliche Trockenrasen stets in Mosaikverband stehen. Umgekehrt sind sekundäre Rasen bestimmt durch unspezifische Allerweltspflanzen wie *Arrhenatherum elatius* oder *Filipendula vulgaris*, dagegen leer an Charakterarten.

Es hat sich jedenfalls gezeigt, daß das sicherste Maß für die Beurteilung der Ursprünglichkeit einer Gesellschaft immer noch das intuitive Empfinden des Bearbeiters ist, ein Fingerspitzengefühl und Einfühlungsvermögen intuitiver Art, das für den nüchternen Pflanzensoziologen ebenso unentbehrlich bleibt wie für den Sippensystematiker — der in dieser Hinsicht auch vom „systematischen Takt" spricht. Die Richtigkeit der jeweiligen Deutung erweist sich in beiden Fällen aus dem Maß seiner Persönlichkeit. Vielleicht ist dies aber ganz gut so, denn es zeigt, daß auch in der Wissenschaft die Zahl allein nicht das Maß aller Dinge ist, sondern daß noch Raum bleibt für die Eingebung, für die intuitive Schöpferkraft, die allerdings ihrerseits zur wissenschaftlichen Erhärtung des Maßes, der Messung und Berechnung bedarf.

Ohne Zweifel primärer Natur sind die edaphischen Relikte auf Fels, Sand und Salz. Diese wollen wir den klimatischen Steppen des südlichen Rußlands als edaphische Steppen gegenüberstellen, während wir unter Trocken-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

rasen primäre oder sekundäre Folgegesellschaften verstehen.

Die Steppen und Trockenrasen des pannonischen Raumes.

Trotz einer Reihe ausgezeichneter Lokalarbeiten wird man sich bei derart großräumigen Betrachtungen mit Vorteil des Konzeptes der regionalen Hauptassoziationen Knapp's bedienen, die über größere Räume hinweg Gültigkeit besitzen. Dabei hat es sich als notwendig erwiesen, das Gefüge einzelner dieser Gesellschaften durch besondere Untersuchungen zu klären.

Statio-Artemisietum
(Wermutsteppe)

Salzsteppenflur und ausgesprochene Salzpflanzengesellschaft von durchaus abweichender Zusammensetzung und verschiedener soziologischer Zugehörigkeit zu einer asiatischen Gesellschaftsklasse (vgl. Wendelberger 1950).

Festucetum vaginatae
(Scheidenschwingelrasen)

Sandsteppenfluren auf vorwiegend noch offenem Flugsand, wie besonders im Zwischenstromland zwischen Donau und Theiß, in der Deliblater Sandpußta und im Gebiet von Somogy; im niederösterreichischen Marchfeld heute nur mehr Folgegesellschaften des bereits gebundenen Sandes.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Formationen	Hügel/Ebenen-steppen		Primäre Gesellschaften	Sekundäre Gesellschaften
Salzsteppen	—	E	Statio-Artemisietum monogynae (Wermutsteppe)	
Sandsteppen	—	E	Festucetum vaginatae (Scheidenschwingelrasen)	
Felssteppen	H	—	Allio-Sempervivetum soboliferi (Berglauch - Felsflur)	
Trockenrasen				
Rasensteppe	H	E		Astragalo-Stipetum (Tragant - Pfriemengrasflur)
Salzrasen	—	E		Festucetum pseudovinae s. l. (Salz - Schafschwingelrasen)
Wiesensteppe	H	—		Cirsio-Festucetum sulcatae (Furchen - Schafschwingelrasen)
Waldsteppe	H	—	Dictamno-Geranietum sanguinei (Waldsteppensaum)	
Buschwälder	H	—	Prunus fructicosa - Prunus nana - Ass. (Trockenbusch)	
	H	—	Quercetum pubescentis (Flaumeichenbusch)	
Hochwälder	H	E	Querco-Potentilletum albae (Waldklee - Eichenwald)	
	H	E	Querco-Carpinetum (Eichen - Hainbuchenwald)	

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Allio-Sempervivetum
(Berglauch - Felsflur)

Felssteppenfluren mit vikariierenden Hauptassoziationen und vorwiegend illyrischen Florenelementen. Eine Untersuchung der arealkundlichen Struktur dieser Gesellschaften mußte aus dem Rahmen der vorliegenden Arbeit ausgeschieden werden. Wie fruchtbar sich eine solche erweist, hat Wiedmann 1954 in seiner glücklichen Synthese aus soziologischer und arealkundlicher Analyse gezeigt.

Im vorliegenden Fall dürfte es sich auf Grund des illyrischen Artenanteiles in der Felssteppe als notwendig erweisen, diese aus der Betrachtung herauszunehmen und dem östlich-kontinentalen Trockenrasen gegenüberzustellen.

Astragalo-Stipetum
(Tragant - Pfriemengrasrasen)

Auf feinerdereicherem, aber noch flachgründigem Boden als ein Übergang zwischen Felssteppe und Waldsteppe. Eine artenreiche Gesellschaft vorwiegend schmalblättriger Gräser und geringerem Anteil an krautigen Pflanzen. Bezeichnend ist die hohe Zahl von Charakterarten, welche die Gesellschaft zu einer Fundgrube seltener Arten macht und von denen hier lediglich genannt seien: *Stipa capillata, Oxytropis pilosa, Ranunculus illyricus, Astragalus exscapus*, sowie *Daphne Cneorum*, soferne sie in tie-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

feren Lagen auftritt (sonst eine Charakterpflanze des Föhrenwaldes).

Nicht leicht zu beantworten war die Frage nach der Spontaneität dieser Gesellschaft: zwei durchaus widersprechende Ansichten standen einander mit annähernd gleichgewichtigen Argumenten gegenüber. Es zeigte sich jedoch, daß tatsächlich beide Möglichkeiten richtig waren: die Assoziation kann in eine Reihe von Subassoziationen aufgegliedert werden, die ihrerseits jeweils primärer oder sekundärer Natur sind.

Während also sonst in der Regel gegensätzliche Ansichten dadurch bedingt sind, daß das gleiche Objekt von verschiedenen Standpunkten aus betrachtet wird, wurden hier unter gleicher Fragestellung verschiedene Objekte beurteilt.

Cirsio-Festucetum sulcatae
(Furchen-Schafschwingelrasen)

Während das Astragalo-Stipetum höchstens eine Viehweide liefert, ist das Cirsio-Festucetum sulcatae bereits eine pannonische Wiese und eine ausgesprochene Sekundärgesellschaft, die sich nach der Rodung von Wäldern und Gebüschen einstellte; es ist die einzige rein sekundäre Gesellschaft unserer Trockenrasen. Sehr fein und überaus glücklich in der Analogisierung mit den entsprechenden Steppenzonen des südlichen Rußlands differenziert Pod-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

pěra zwischen Rasensteppe (Astragalo-Stipetum) und Wiesensteppe (Cirsio-Festucetum sulcatae).

Festucetum pseudovinae
(Salz-Schafschwingelrasen)

Grundsätzlich verschieden hievon ist ein Trockenrasen der Ebene mit halophiler Tönung: der Salzrasen des Festucetum pseudovinae, eine heterogene Gesellschaftsgruppe, die auf der Dominanz von *Festuca pseudovina* aufgebaut war. Es war daher erforderlich, diese Gruppe in einzelne Gesellschaften aufzugliedern. Es sind dies ganz allgemein Weiden und Mähwiesen überwiegend sekundärer Natur, die Gesellschaften der ungarischen Pußta, welche auch im Seewinkel am Neusiedler See vollgültig — wenn auch in kleinerem Ausmaß — verwirklicht ist.

Ein schön entwickeltes Festucetum pseudovinae auf den Zitzmannsdorfer Wiesen am Ostufer des Neusiedler Sees wurde schon vor Jahrzehnten als Banngebiet geschützt, um — wie man meinte — derart einen Rest der einstigen Urlandschaft zu erhalten. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Unebenheiten des Geländes, die in diesem Banngebiet erkennbar sind, den Häuserzeilen und Straßenzügen eines einstigen Ortes Zitzmannsdorf entsprechen, welcher 1529 von den Türken zerstört und als Wüstung zurückgelassen wurde, von dem heute nur mehr der Flurname der „Zitzmannsdorfer Wiesen“ kündet. Auf den Resten dieser ehemaligen Ortschaft

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

hat sich nun ein sekundäres Festucetum pseudovinae eingestellt.

Die Waldsteppe.

Die Waldsteppe stellt ohne Zweifel einen der schönsten und fesselndsten unserer heimischen Trockenrasen dar. Es ist dies vorerst ein Formationsbegriff physiognomischer Natur — ein Übergang zwischen Wald und Steppe im Auflösungsbereich des Waldes und auf noch flachgründigem Substrat zwischen nacktem Fels und tiefgründigem Waldboden; eine Kulissenlandschaft aus Gebüschen und Buschwald, die sich in unregelmäßiger Linienführung um Felsen und Trockenraseninseln öffnet, ein Vegetationskomplex von unerhörter Mannigfaltigkeit seiner Formen und seiner Struktur, und einer Schönheit, wie sie uns am unvergeßlichsten auf einem verwachsenen Jägersteig des Hundsheimerberges bei Wien entgegentrat, dort, wo die schwer zugänglichen Felsrippen des Berges gegen die Donau zu abstürzen.

Gerade diese Verhältnisse gestatteten es, das Problem der mitteleuropäischen Waldsteppe in seiner ganzen Tragweite aufzurollen. Die Aufgabe lag hiebei in der exakten soziologischen Fassung der Waldsteppe und deren Auflösung in soziologische Einheiten, eine Aufgabe, von der wir glauben, daß sie geglückt ist.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Wir unterscheiden bei der Waldsteppe innerhalb eines Trockenrasen- und eines Gehölzanteiles: den Waldsteppensaum, den Trockenbusch und den Flaumeichen-Buschwald selbst.

Der Waldsteppensaum
(Dictamno-Geranietum sanguinei)

In der Regel ein schmaler Randstreifen von etwa 1 m Breite, ist der Waldsteppensaum durch eine Reihe guter Charakterarten ausgezeichnet, außerordentlich schöne, großblütige Arten, von denen genannt seien: *Dictamnus albus, Geranium sanguineum, Centaurea Triumfetti, Lavatera thuringiaca, Iris variegata* u. a. Hiezu kommen noch einige Seltenheiten des Alpenostrandes, wie *Campanula Rapunculus* am Hackelsberg im Nordburgenland oder *Dracocephalum austriacum,* ein altes Relikt, aber keinesfalls eine Art der Felssteppe allenfalls tertiären Alters, sondern auf Grund genauer soziologischer Analyse eindeutig eine Waldsteppenart aus der postglazialen Wärmezeit; (wo *Dracocephalum austriacum* innerhalb der Felssteppe auftritt, handelt es sich ganz offensichtlich um Vorposten oder Restbestände der Waldsteppe). Schließlich sei noch die seltene *Artemisia Pančićii* vom Hundsheimer Berg genannt, die nach ihrer disjunkten Verbreitung wie nach ihrer soziologischen Bindung an die Waldsteppe gleichfalls einen wärmezeitlichen Relikttypus darstellt.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Es zeigt sich demnach die Waldsteppe als Trägerin wärmezeitlicher Relikte, eine Tatsache, die sich von weittragender vegetationsgeschichtlicher Bedeutung erweisen sollte.

Der Trockenbusch
(Prunus fruticosa - Prunus nana-Ass.)

Unmittelbar im Buschwald wächst ein niederes, dichtes Gestrüpp verschiedener trockenheitsliebender Sträucher, welche die einzelnen Buschwaldkomplexe oft geradezu kranzförmig umgeben. Derartige niedere Sträucher sind *Rosa pimpinellifolia, R. gallica, Cerasus fruticosa, Amygdalus nana, Spiraea media.* Diese Arten bilden einen Zwergbusch, einen Trockenbusch und zugleich ein Randgehölz des anschließenden Buschwaldes.

Der Flaumeichen-Buschwald
(Quercetum pubescentis)

Der Flaumeichen-Buschwald stellt den Waldanteil der Waldsteppe und ist gleichzeitig die Pioniergesellschaft des nachfolgenden Hochwaldes. Selbst der kleinste Komplex dieses Buschwaldes ist aber bereits ein vollgültiger Wald, ähnlich dem Latschendickicht, mit Laubstreu, Vegetationsschatten und bereits völlig anderen Unterwuchsarten, ohne alle Trockenrasenelemente.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Das Substrat:	Felssteppe	Flachgründig	Mittelgründig			Tiefer- bis tiefgründig
Die Formationen:	Anstehender Fels	Trockenrasen	Waldsteppe			Hochwald
			Trockenrasenanteil	Waldanteil		
Die Assoziationen:	1. Berglauch-Felsflur (Allio-Sempervivetum)	2. Tragant-Pfriemengrasrasen (Astragalo-Stipetum)	3. Waldsteppensaum (Dictamno-Geranietum)	4. Trockenbusch (Prunus fructicosa-Prunus nana-Ass.)	5. Flaumeichen-Buschwald (Quercetum pubescentis)	6. Waldklee-Eichenwald (Querco-Potentilletum albae)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

In der mitteleuropäischen Waldsteppe liegt nun ohne Zweifel das Schlüsselproblem für die Ősmátra-Theorie. Welche Bedeutung hiebei der Waldsteppe zukommt, geht allein aus der Tatsache hervor, daß sie der mitteldeutschen Steppenheide (bzw. dem Steppenheidewald Gradmann's) gleichzusetzen ist — ein Begriff, der für die Vegetationsgeschichte wie für die menschliche Vorgeschichte von gleich großer Bedeutung geworden ist.

Wenn aber die Waldsteppe der Steppenheide gleichgesetzt werden kann und gleichzeitig eine der wichtigsten Trockenrasengesellschaften des mitteleuropäischen Raumes darstellt, darüber hinaus Trägerin wärmezeitlicher Relikte und als Ganzes selbst eine wärmezeitliche Reliktgesellschaft darstellt — wenn all dies zutrifft, dann dürfen wir in ihr, der Waldsteppe, mit hoher Wahrscheinlichkeit den Rest der wärmezeitlichen Ursteppe des pannonischen Raumes vermuten, die sich besonders im Hügelland erhalten hat — als Felsen-Waldsteppe, wohl aber auch in den Sandsteppenwäldern des Tieflandes, wie sie mehrfach aus dem ungarischen Raume beschrieben wurden, und den Alkalisteppenwäldern der Ebene, die wir als Eichenwälder besonders längs der Theiß finden und von denen sich ein allerletzter Rest an der March in Niederösterreich erhalten hat (mit *Artemisia maritima, Aster canus* und *Peucedanum officinale*).

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Die historische Ursteppe dürfen wir dagegen im Salz-Schafschwingelrasen, dem Festucetum pseudovinae des Tieflandes und zugleich die Alkalisteppe der ungarischen Pußta, erblicken.

Diese Betrachtung ging aus

1. von einer geistvollen Hypothese, welche der Unterbauung bedurfte. Daraufhin wurden

2. die vorhandenen Elemente untersucht.
   Das solcherart gewonnene, empirische Material, nämlich die tatsächlichen Trockenrasen des pannonischen Raumes, ist nun zu untersuchen:

3. hinsichtlich deren gegenwärtigen Beziehungen zu ähnlichen Gesellschaften im Raume und

4. hinsichtlich deren vergangenen Beziehungen zu ähnlichen Gesellschaften in der Zeit.
   Die pannonischen Trockenrasen sind also in Beziehung zu setzen zu den entsprechenden Einheiten im Raum und Zeit. Diese sind aber einerseits die klimatischen Steppengürtel des südlichen Rußlands, andererseits die Vegetationsabfolgen im Postglazial.
   Aus diesen Materialien ergibt sich dann als letzter Schritt

5. die Zusammenschau und Verknüpfung.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Die Steppengürtel des südlichen Rußlands.

Das gegenwärtige Zentrum der kontinentalen Vegetation Europas liegt im südrussischen Raum. Hier stellen die Steppengürtel klimatische Endgesellschaften dar (Klimaxgesellschaften), während die heutigen Trockenrasen Mitteleuropas edaphisch-anthropogen bedingte Dauergesellschaften sind, welche weit entfernt sind von den klimatischen Schlußgliedern der gegenwärtigen Vegetationsentwicklung Mitteleuropas, die von Wäldern gebildet werden.

a) Der Wald- und Wiesensteppengürtel.

Dieser Gürtel, der nördlichste unter den südrussischen Steppengürteln, zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit den Verhältnissen im pannonischen Raum. Nach seiner natürlichen Vegetationsdecke kann er als Waldsteppengürtel bezeichnet werden oder aber nach seiner heutigen, menschlich bedingten Vegetationsdecke als Wiesensteppengürtel, da durch menschliche Einwirkung anstelle der gerodeten Waldsteppe vielfach eine Wiesensteppe getreten ist, von ähnlichem Charakter wie das Cirsio-Festucetum sulcatae in Mitteleuropa.

b) Der *Stipa*-Rasensteppengürtel.

Im *Stipa*-Rasensteppengürtel tritt uns die erste echte, klimatische Steppenvegetation entgegen, die

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

gleichfalls bis weit nach Mitteleuropa reicht und hier mit aller gebotenen Vorsicht dem mitteleuropäischen Astragalo-Stipetum gleichgesetzt werden kann.

c) Der *Stipa*-Trockensteppengürtel.

Dieser Gürtel, bestimmt durch das Stipetum Lessingianae, ist durch seinen Reichtum an Annuellenfluren ausgezeichnet und fehlt in Mitteleuropa: lediglich eine einzige Exklave liegt in Siebenbürgen.

d) Der Halbwüstengürtel.

Auf dem ehemaligen Meeresboden des Kaspisees und auch heute noch um diesen gelagert liegt der Gürtel der südlichen Halbwüsten und Wüsten mit seinen Wermutsteppen, mit denen die pannonischen Salzfluren in Verbindung stehen dürften.

Die Beziehungen der mitteleuropäischen Trockenrasen zu den südrussischen Steppenklimaxgürteln sind einerseits räumlicher, andererseits zeitlicher Art.

1. Die räumlichen Beziehungen liegen darin, daß die mitteleuropäischen Trockenrasen westlichste Ausläufer, edaphisch-anthropogene Exklaven der südrussichen Steppen darstellen. Hiebei reichen die einzelnen Gürtel verschieden weit nach Mitteleuropa und zwar in dem Sinne, daß

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

a) die mitteleuropäische Waldsteppe die westlichste Ausstrahlung der russischen Waldsteppe darstellt,

b) das Astragalo-Stipetum Mitteleuropas ein extrazonaler Außenposten der südrussischen *Stipa*-Rasensteppengürtels ist,

c) das Stipetum Lessingianae Siebenbürgens ein letzter, verarmter Ausläufer des *Stipa*-Trockenrasengürtels ist, während

d) der Halbwüstengürtel auf die Gebiete der Kaspiniederung beschränkt bleibt.

2. Die zeitlichen Beziehungen liegen darin, daß die heutigen Trockenrasen Mitteleuropas Restposten darstellen, Rückzugsposten jener großen Artenflut, die während der postglazialen Wärmezeit nach Westeuropa eingeströmt war. Damals bildeten klimatische Steppen auch in Mitteleuropa die Klimaxformation der Vegetationsentwicklung. Die heute verbliebenen Trockenrasen Mitteleuropas sind also gleichzeitig zeitliche Exklaven einstiger, vergangener Klimaxzonen, die früher von Südrußland aus bis weit nach Westen reichten und heute im südlichen Rußland ihr Rückzugsareal innehaben.

Die klimatischen Trockenrasen, inmitten des Waldlandes Mitteleuropas gelegen, sind demnach nicht nur räumlich extrazonale, edaphisch bedingte Exklaven gegenwärtiger

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Klimaxzonen des kontinentalen Ostens, sondern auch zeitlich extratemporäre, edaphisch bedingte Exklaven (Relikte) vergangener Klimaxzonen der Vorzeit.

Die postglaziale Vegetationsabfolge.

Die postglaziale Vegetationsabfolge gliedern wir nach Firbas 1949.

Die ausklingende, letzte Eiszeit ist in dem Abschnitt, den wir als Späteiszeit bezeichnen, durch Kältesteppen ausgezeichnet, die von kälteresistenten *Artemisia*-Arten beherrscht werden und grundsätzlich verschieden sind von den heutigen *Artemisia*-Wärmesteppen Südrußlands. Firbas macht auf derartige kälteresistente *Artemisia*-Arten im hohen Norden Europas aufmerksam und es darf in diesem Zusammenhang auch auf verschiedene alpine *Artemisia*-Arten disjunkter Verbreitung, wie *Artemisia atrata* u. a., verwiesen werden.

Auf diese Zeit dürfte auch der Sanddorn, *Hippophaë rhamnoides*, zurückgehen, der eine sehr auffällige, disjunkte Verbreitung besitzt: auf den Schottern der Alpenflüsse und auf den Sanden der Meeresdünen. Einen weiteren Zeugen dieser Periode dürften wir in der Hornmelde, *Eurotia ceratoides*, vor uns sehen. Diese Art ist heute eine Charakterpflanze der Kältewüsten des Pamir-Hochlandes und besitzt u. a. im niederösterreichischen Weinviertel

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

einige Reliktstandorte auf Löß. Es ist dies eines der ältesten kontinentalen Relikte des pannonischen Raumes. Sein hohes Alter kommt auch durch das Fehlen eines natürlichen Gesellschaftsanschlusses in den niederösterreichischen Vorkommen zum Ausdruck, die nur von einzelnen, recht heterogenen Ruderalpflanzen begleitet werden und derart durchaus ein Analagon zu den Verhältnissen bei *Doronicum cataractarum* auf der Koralpe in Steiermark darstellen.

Diese Kältesteppe bewaldet sich in der Vorwärmezeit der nunmehr beginnenden Nacheiszeit und geht allmählich in eine Birken-Kiefern-Waldsteppe über, wie sie heute noch in der westsibirischen Birken-Kiefern-Waldsteppe verwirklicht sein dürfte. Sie ist jedenfalls durchaus unähnlich der späteren Eichen-Waldsteppe. Mit zunehmender Wärmezunahme erfolgt in der Frühen Wärmezeit die Verdrängung der Birken-Kiefern-Waldsteppe durch den Eichen-Mischwald und (im Westen) durch Haselgehölze. Der Eichen-Mischwald gelangt schließlich im nacheiszeitlichen Wärmeoptimum, der Mittleren Wärmezeit, zur Herrschaft.

In der Spät- und Nachwärmezeit wird der Eichen-Mischwald zunehmend und schließlich restlos aus den tieferen Lagen verdrängt und auf die heutigen Reliktstandorte beschränkt. An seine Stelle treten Eichen-Hainbuchenwälder in der Ebene und im Hügelland, bzw. Buchenwälder in der Bergstufe.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Wenn wir aber nun zu einer Verknüpfung und Zusammenschau zu gelangen suchen, so ist es naheliegend, zwischen der nacheiszeitlichen Vegetationsabfolge und den südrussischen Steppengürteln zu analogisieren — also die klimatische Ursteppe mit einer der südrussischen Steppengürtel (*Stipa*-Rasensteppe oder *Stipa*-Trockensteppe) gleichzusetzen. Tatsächlich reicht die Vegetationsabfolge in beiden Fällen von baumlosen zu bewaldeten Gesellschaften, von baumfreier Vegetation über baumarme Bestände und Waldsteppen zum Hochwald.

Einer derartigen Gleichsetzung widerspricht jedoch die Tatsache, daß wir es bei den südrussischen Steppengürteln mit einer allgemeinen Abfolge von warm nach kühl zu tun haben, in der spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung jedoch um eine Abfolge von kühl zu warm. Es ist dies eine Gegenläufigkeit zwischen der heutigen, räumlichen Zonation (in Südrußland) und der vergangenen, zeitlichen Abfolge (in der Vorzeit), die jede Möglichkeit einer Analogisierung ausschließt.

Wenn wir aber weiters im Sinne der ungarischen Forscher annehmen, daß die klimatische Ursteppe in die Frühe Wärmezeit, das Boreal, fällt, so würde dies, konkret gesprochen, bedeuten,

daß die kontinentalsten, heißesten Zonen (*Stipa*-Trockensteppe und *Stipa*-Rasensteppe) nicht im

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Wärmeoptimum, sondern pionierartig bereits zu einer Zeit des allmählichen Wärmeanstieges nach Mitteleuropa vorgestoßen wären, während die gemäßigte Waldsteppe erst später, zum Wärmeoptimum nachgefolgt wäre.

In dieser logischen Unwahrscheinlichkeit jedoch erblicken wir den stärksten Einwand gegen eine klimatisch baumfreie Ursteppe (zumindestens warmer Tönung) in der Frühwärmezeit!

Der mitteleuropäische Sograum der kontinentalen Einwanderung.

Wir glauben vielmehr im Anschluß an verschiedene Forscher, daß die östlich-kontinentalen Steppenelemente mit der Eichenwaldsteppe schon während der Vorwärmezeit nach Mitteleuropa eingewandert sind. Diese pionierartig vordringende, gemäßigte Waldsteppe verdrängte während der Frühwärmezeit die bisherige Birken-Kiefern-Waldsteppe und gelangte während des Wärmeoptimums zur Vorherrschaft: die Eichen-Waldsteppe stellt die Klimaxgesellschaft der Mittleren Wärmezeit dar, in ihr haben wir ohne Zweifel die klimatische „Ursteppe“ im Sinne der Ősmátra-Theorie zu erblicken!

In ihrem Gefolge aber zog die Waldsteppe gleichzeitig die südlicheren Steppengürtel (*Stipa*-Rasensteppe und *Stipa*-Trockensteppe) an lokal

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

begünstigten Standorten — auf Fels, Sand und Salz — nach. Auf solchen Standorten stellten diese bereits damals edaphische Dauergesellschaften dar, ähnlich heute, aber sicherlich von weitaus größerer Ausdehnung, als es gegenwärtig der Fall ist. Der mitteleuropäische Raum und besonders das pannonische Tiefland wirkte also gleichsam als S o g r a u m, wie Lungen, die von den trockensten und heißesten Standorten aus den Osten in den pannonischen Raum hereinsaugten.

Darin scheint jedoch das Kernproblem der ganzen Ősmátra-Theorie zu liegen.

Als dann in der Späten Wärmezeit Eichen-Hainbuchenwälder als Klimaxgesellschaften das Tiefland eingenommen hatten, wurde die bisherige klimatische Waldsteppe auf ihre heutigen Reliktstandorte an lokal begünstigteren Stellen zurückgedrängt; das Gleiche gilt für die bisherigen edaphischen Steppen auf Fels, Sand und Salz, die in ihrer Verbreitung eingeschränkt wurden.

In historischer Zeit fallen dann gerade diese Tieflandwälder den Rodungen des Menschen zum Opfer. An ihre Stelle tritt die sekundäre Kultursteppe, das Festucetum pseudovinae, das seinerseits der Getreidesteppe weichen mußte.

Mit dieser Gedankenführung dürfte gezeigt worden sein, wie wichtig es ist, eine geistvolle Hypothese auf den Boden der Tatsachen zu stellen, und

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

wie sehr hiebei die moderne Pflanzensoziologie in der Lage ist, auf dem Wege des methodischen Rückschlusses aus der Gegenwart vegetationsgeschichtliche Probleme exakt zu untersuchen und zu präzisieren.

Dergestalt wurde es jedenfalls möglich, das Oberflächenbild der heutigen Vegetation vor dem Hintergrund ihrer Geschichte kausal verständlich und innerlich lebendig erstehen zu lassen.

Schrifttum.

Borbás, Vince von: 1900. — A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. (Pflanzengeographie und Gefäßpflanzen des Balaton-Sees und seines Ufergeländes).

Boros, Ádám: 1932. — A Nyirség flórája és növényföldrajza. — Die Flora und die pflanzengeographischen Verhältnisse des Nyirség's. — Mitt. Komm. f. Heimatkde. d. wiss. Grf. St. Tisza-Ges. in Debrecen, 7, 1930—31.

Firbas, Franz: 1949. — Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. — Jena.

Gradmann, Robert: 1950. — Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. — 3. Aufl. Stuttgart.

Kerner von Marilaun, Anton: 1863. — Das Pflanzenleben der Donauländer. — Innsbruck. 2. Aufl., herausgeg. von Friedrich Vierhapper, 1929.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Knapp, Rüdiger: 1942. — Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des mitteleuropäischen Vegetationskreises. — Arb. Zentralst. f. Veget.-Kart. d. Reiches, Beil. z. 12. Rundbrief.

Leimbach, Werner: 1948. — Zur Waldsteppenfrage in der Sowjetunion. — Erdkunde, 2: 238—256.

Meusel, Hermann: 1940. — Die Grasheiden Mitteleuropas. Versuch einer vergleichend-pflanzengeographischen Gliederung. — Bot. Arch., 41: 357—519.

Soó von Bere, Reszö: 1926. — Die Entstehung der ungarischen Pußta. — Ung. Jahrb., 258—276.

— 1940. — Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. — Nova Acta Leopold., n. F., 9, 56.

Stocker, Otto: 1929. — Ungarische Steppenprobleme. — Die Naturwiss., 189—196, 208—213.

Walter, Heinrich: 1942. — Die Vegetation des europäischen Rußlands. — Deutsche Forscherarbeit in Kolonie und Ausland, 9.

Wendelberger, Gustav: 1950. — Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas. — Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 108, 5.

— 1954. — Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. — Angew. Pflanzensoziologie, Festschrift Aichinger, 1: 573—634.

Wiedmann, W.: 1954. — Die Trockenrasen zwischen Würm- und Ammersee. — Ber. Bay. Bot. Ges. 30: 126—162.

Wilhelmy, Herbert: 1943. — Das Wald-, Waldsteppen- und Steppenproblem in Südrußland. — Geogr. Zeitschr. 49, 5: 161—188.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: 95

Autor(en)/Author(s): Wendelberger Gustav

Artikel/Article: Struktur und Geschichte der pannonischen Vegetation. 61-86