

# Versuch eines Vergleiches der mitteleuropäischen und der russisch-sibirischen Steppe

Autor(en): **Podpra, Joseph**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **46 (1936)**

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31054>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Versuch eines Vergleiches der mitteleuropäischen und der russisch-sibirischen Steppe.

Von *Joseph Podpěra*, Brunn.

Eingegangen am 20. November 1935.

### Übersicht des Inhaltes.

- I. Ansichten der russischen Botaniker. P. N. Krylov. Neoklimatische Verhältnisse Mitteleuropas und ihre Wirkung auf die heutige xerophytische Flora. Der edaphische oder lokalklimatische Charakter der mitteleuropäischen Steppeflora.
- II. Begriff der Bezeichnung «Steppe». Das Verhältnis zwischen den flachen (plakoren) und Hängesteppen. Der karst-wüstenartige Charakter der mitteleuropäischen Steppe.
- III. Der meridionale bis mediterrane Charakter der begleitenden Kryptogamen. Begriff der Steppen mit strengen und jener mit milden Wintern.
- IV. Zonalität der russischen und mitteleuropäischen Steppen. Das Schema Kellers in bezug auf die Beschaffenheit des Bodens.

In den folgenden Abschnitten möchte ich einige Momente, die einerseits die Übereinstimmung und andererseits die Unterschiede zwischen den mitteleuropäischen und den russisch-sibirischen Steppen betreffen, anführen und durch einige Beispiele beleuchten.

### I.

Der Vergleich zwischen den mitteleuropäischen, den osteuropäischen und den sibirischen Steppen war oft Gegenstand von Diskussionen zwischen dem Altmeister der sibirischen Flora und Vegetation, Akad. P. N. Krylov und meiner Wenigkeit auf den Exkursionen in die sibirische Waldsteppe in der südlichen Umgebung von Tomsk während meines unfreiwilligen und doch für mich so wertvollen Aufenthaltes im « sibirischen Athen » — Tomsk.

Ich habe sehr oft den Einwand Krylovs, dass die mitteleuropäischen xerophytischen Grasassoziationen keine Steppen im Sinne der russischen Geobotaniker darstellen, zu widerlegen versucht. Der auch mir einleuchtende Einwand Krylovs bestand darin, dass in den russischen und sibirischen Steppen die Pflanzen und der Boden eine gemeinschaftlich zusammenarbeitende Vereinigung bilden, während den mitteleuropäischen Grasassoziationen, die man gewöhnlich als Steppen bezeichnet, diese innige Wechselseitigkeit fehlt. Die Pflanzenwelt der russischen und der sibirischen Steppe arbeitet in engem Zusammenhang mit dem Boden, während die mitteleuropäischen Steppenpflanzen jetzt keine Möglichkeit haben, beizutragen zur Entwicklung des Bodens. In

Mitteleuropa können wir, falls wir dieser Ansicht beipflichten, von Steppenpflanzen, jedoch nicht von Steppenassoziationen sprechen.

Dies ist jedoch vielleicht nur in den heutigen Tagen der Fall. Die pedologische Erforschung der mitteleuropäischen Böden führt uns immer der Tatsache näher, dass manche Komplexe von Schwarzböden, welche in Mitteleuropa hier und da ganz grosse Bezirke einnehmen, der Steppenvegetation ihren Ursprung verdanken können, also in ähnlicher Weise wie die russischen Steppen entstanden sind. Auch in Ostrussland findet man am Westhange des Urals im Perm'schen Gouvernement, z. B. in der Gegend von Krasnoufimsk solche grossen Relikt-Schwarzbodengebiete, die von einer ehemaligen weiten Ausdehnung der Steppen in diesen Gegenden sprechen (K o r ž i n s k y).

Das sibirisch-asiatische Steppengebiet (als Teil des Centroasiaticums) dringt nach Mitteleuropa mit zwei Untergebieten (Buchten) ein: der sarmatischen Bucht, welche nördlich der Karpaten sich ausbreitet und vorzüglich durch die Komponenten der subarktischen Steppe (sarmatisch) sich auszeichnet, und der danubialen Bucht, welche sich längs der Donau ununterbrochen bis nach Mähren durch ihre pannonische Provinz hinzieht. Im Zentrum von Mitteleuropa begegnen wir dann Steppenexklaven, die mit keinem von den genannten zwei Strömen in direkter Verbindung stehen. In diesen Inseln durchdringen sich die Elemente der Flora beider Buchten und es ist eine interessante Aufgabe der vergleichenden Geobotanik, festzustellen, welche floristischen Komponente oder Elemente lokal zur Herrschaft gelangen.

Es ist weiter charakteristisch für das Steppengebiet am östlichen Abfalle der Alpen, dass sich hier die letzten Ausstrahlungen des illyrischen Astes der mediterranen Flora mit der pontischen Vegetation der Donauebucht vereinigen und eine selbständige pannonische Provinz bilden, welche sich durch das March- und das Thayatal weit nach Mähren erstreckt. Der Agrikulturcharakter der heutigen Landschaft, die Auen der grossen Flusstäler, die Verschiedenheit der geologischen Unterlage sind die Ursachen, dass im untern Marchtale eine Reihe von gegenseitig isolierten Inseln entsteht, die man oft nicht auf Grund der floristischen Zusammensetzung identifizieren kann. Sie sind eben durch ein Vorherrschen bald dieser, bald anderer Steppenpflanzen gekennzeichnet und eine vergleichende Analyse derselben ergibt sehr interessante Resultate.

Theoretisch ist in Mitteleuropa die heutige Zeit der Entwicklung einer xerophytischen Flora infolge der Abholzung grosser Gebiete, durch die infolge von Melioration bedingte Trockenlegung von nassen Wiesenlandschaften, durch die Regelung der Bewässerung mittels der Stauwerke usw., klimatisch günstig. Doch verringert die moderne Agrikultur die Ausdehnung von solchen Gebieten, die der Erhaltung einer Steppenvegetation günstig wären.

Die Begehrlichkeit nach Boden sucht auch den kleinsten Teil der fruchtbaren Strecken auszunützen und den Steppenpflanzen bleiben nur solche Stellen übrig, die man für die Kultur nicht ausnützen kann. Oft sind solche Hänge und Böschungen nicht einmal als Hutweiden nutzbar, und dies ist auch die Ursache, dass da und dort den Steppenpflanzen noch eine ruhige Entwicklung vergönnt ist. Sehr selten findet man in Mitteleuropa Stellen im Flachlande, die sich durch einige Jahrhunderte im ursprünglichen Zustande erhalten könnten. Es sind dies meistens trockenere Stellen in breiten Flusstälern, niedrige Erhebungen und Wellen in der Tallandschaft, die dank der nahen Wiesenflora und oft deshalb, weil sie zu einem grösseren Grundbesitze gehören, ihre Ursprünglichkeit bewahrt haben. Doch auch hier ändert die moderne rationelle Melioration grosse Flussgebiete (z. B. der Thaya und der March in Mähren) und die Errichtung grosser Stauwerke die ursprünglichen Bedingungen. Das Niveau des Grundwassers sinkt ganz beträchtlich; die Wiesen werden urbar gemacht, und mit den Wiesen enden auch die Steppeninseln ihr Dasein.

Die Existenz der Steppe und der Waldsteppe Mitteleuropas ist vielmehr eine edaphische und lokalklimatische als eine zonalklimatische Frage. Heute ist sie nur dort entwickelt, wo der Boden keine bessere Ausnützung erlaubt. Es ist eine Aufgabe der pedologischen Forschung, die Ausdehnung der Schwarzböden und Braunböden, welche man mit grösster Wahrscheinlichkeit für Böden halten kann, welche durch die Tätigkeit der Steppen- und Steppenwiesenvegetation entstanden sind, festzustellen. Diese Böden sind zweierlei Natur: *a*) echte Schwarzböden (černozomy) auf Lössboden; *b*) Rendzinen auf felsiger Kalkunterlage. Grundsätzlich muss man von denselben die Schwarzböden (černavy) abtrennen, die ihren Ursprung den Moorwiesen verdanken und welche nach der vollständigen Austrocknung auch den Steppenpflanzen Zuflucht bieten können (z. B. *Brometum erecti* mit *Salvia pratensis* im böhmischen Elbtale und auf den Moorwiesen bei Olmütz).

Auf dem auf Löss liegenden Schwarzboden hat sich in Mitteleuropa die ursprüngliche Vegetation nicht erhalten. Dieser Boden ist allgemein von der Agrikultur in Anspruch genommen und bietet dieser wohl die besten Kulturböden. Nur auf den Rainen und Stätten (breite Hangraine, Hänge zwischen den Feldern) kommt die ursprüngliche Vegetation zur Geltung, und wir können uns durch ihre Betrachtung eine Vorstellung von der Vegetation bilden, welche die umgebende Landschaft vor dem Eingriffe des Menschen deckte. Ich bin der Ansicht, dass die ursprüngliche Vegetationsdecke den Charakter von bunten Steppenwiesen und Steppengebüschen, unterbrochen von Steppenhainen, seltener hochstämmigen Eichen- oder Föhrenwäldern trug. In den bunten Steppen kommt keine Grasart zur besondern Geltung; ein buntes Gemisch von verschiedenen Stauden und Gräsern kennzeichnet sie. In

den Steppengebüschten hatten die Oberhand unsere Steppen- und Halbsteppengebüschten (von *Prunus fruticosa* an bis zu den gemischten Gestrüppen mit vorherrschender lichter *Eiche*).

## II.

Ich habe selbst die Steppen von der Mitte Europas an bis an die äusserste östliche Grenze Sibiriens zu verschiedenen Zeiten gesehen und aus der reichen Quelle der polnischen und russischen Literatur meine weitere Belehrung gesucht. Wenn ich am Anfang meiner Studien über xerophytische Grasvegetation Mitteleuropas das Wort «Steppe» nur mit Vorbehalt und einer gewissen Angst benützt habe, war ich später in dieser Richtung weniger vorsichtig und habe die Bezeichnung Steppe für diese Assoziation häufiger angewandt. Die letzte Zeit führt mich jedoch wieder zu meinem ursprünglichen Zweifel zurück und ich spreche öfters von steppenartigen Assoziationen Mitteleuropas. Meine jetzige Ansicht spricht für eine grössere Selbständigkeit dieser xerophytischen Grasassoziationen Mitteleuropas.

Die verhältnismässig kleine Ausdehnung der mitteleuropäischen steppenartigen Vegetation innerhalb des Kulturbodens Mitteleuropas gibt wenig Gelegenheit zu weit ausgedehnten, vergleichenden Studien; dort, wo man in Russland von Zehnern von Kilometern sprechen kann, können wir in Mitteleuropa nur von Zehnern oder Hunderten von Metern reden.

Kritisch ist hier insbesondere das Verhältnis zum Boden und zu dessen Neigung. Was den Boden anbelangt, ist das Verhältnis zu den verschiedenen Schwarzböden (*černozom-rendzine*) und den Braunböden (*burozem*) erwähnenswert. Ich habe aus Autopsie in Russland den Eindruck gewonnen, dass die echten Schwarzböden (*černozom*) die Böden der flachen Steppenwiesen bis fast Wiesen sind. Diese Unterlage ist das Produkt derjenigen «Steppen», die wir als Steppen zu bezeichnen pflegen, und die bei uns meistens auf Skelettboden vorkommen, die Braunböden (*burozemy*) darstellen. Mit dieser Frage hängt auch die der Bodenneigung zusammen.

Theoretisch kehre ich zurück zur der Forderung eines flachen Gebietes, wo die Einwirkung des herabströmenden Wassers fast ausgeschlossen und der Entwicklung des Bodens freie Bahn gelassen ist. Solche Gebiete findet man jetzt in Mitteleuropa nur im kleinsten Massstabe.

Von den auf flachem Boden sich ausbreitenden sogenannten plakoren Steppen bis zu den Steppen auf schroffen Hängen kann man sich alle möglichen Übergänge vorstellen. Auch die Richtung der Besonnung des Hanges spielt eine grosse Rolle. Die innige Zusammenarbeit zwischen der Pflanze und dem Boden ist nur auf den plakoren Steppen

möglich; hier ist der Wind das einzige Element, welches störend eingreifen kann.

Bei den Hängesteppen wirkt der stete sekundäre Übergang des Humus von den höheren Partien auf die niedriger gelegenen auf die Entwicklung der Bodendecke ein. Es entstehen dann in den oberen Partien der Hänge humuslose Stellen, an denen solche Bedingungen hervortreten, die man in Südostrussland in den Wüstensteppen beobachten kann. Oft sind auch die Begleitpflanzen (z. B. *Eurotia ceratoides*, *Crambe tataria*, beide mit mächtigen Wurzelsystemen) identisch. Die plakoren Steppen haben eine eigene, langsame Entwicklung, die eine innige Zusammenarbeit von Pflanze und dem Boden ermöglicht und zur Ausbildung der echten russischen Steppe führt.

Es ist ausdrücklich zu betonen, dass die Steppen, welche sich in Mitteleuropa erhalten haben, eine oft durch die Felsenvegetation bedingte oder, falls es sich um Kalkunterlagen handelt, eine solche des Karstcharakters, Andeutung des Wüstencharakters, besitzen. Wir können oft von Wüstensteppen im kleinsten Umfange sprechen, denen man zwar einen edaphischen, jedoch nie einen zonalen Charakter zusprechen kann. Der trockene Boden auf einem exponierten Hange schliesst die Konkurrenz von allen denjenigen Arten aus, die eine Änderung in der Pflanzendecke herbeiführen könnten. Auf den Steppenhängen kann sich im Gegensatz zu den plakoren Steppen kein Humus ansammeln, da er durch das Regenwasser herabgeschwemmt wird. Jetzt befinden sich am Fusse der Hänge Felder oder Weingärten und unter denselben, in der Talsohle, haben sich früher oft grosse Wiesen ausgebreitet, die man heutzutage allmählich in fruchtbare Felder verwandelt. Der harte Boden der Steppenhänge ist zugleich auch die Ursache, dass auf mitteleuropäischen Steppen eine Rasensteppe, die aus oft harten, keine Ausläufer bildenden Gräsern und Riedgräsern (z. B. *Carricetum humilis*) gebildet wird, während die ausläufertreibenden Pflanzen sich meistens an die mehr humusreichen unteren Ränder zurückziehen. Auf dem Lössboden gesellen sich zu diesen rasenbildenden Pflanzen einige Arten, die sehr tief mit den Rhizomen oder Wurzeln in den Boden hineindringen (*Crambe tataria* besitzt bis 4 m lange Wurzeln, *Medicago falcata*, *Seseli*-Arten usw.).

Ähnliche Verhältnisse finden sich auch dort, wo die Unterlage hartes Gestein (Basalt, Kalk, Serpentin) bildet; hier herrschen Rasenbildner von vorwiegend meridionaler Herkunft vor. Hauptsächlich sind es die den Humus bewohnenden, in den Klüften oder an der Felsenfläche haftenden meridionalen Moose oder Flechten, die zur Charakteristik dieser Felsensteppen Mitteleuropas beitragen.

Zur Erhaltung und Verbreitung der Steppenflora mit wüstenartigem Einschlag hat auch die im Mittelalter eingeführte Gewohnheit des Abholzens der unter den Burgen gelegenen Hänge geführt. Viele

Steppenkräuter haben damals den Höhepunkt ihrer Verbreitung erreicht. Das Beweiden solcher Hänge durch Schafe hat zur Verbreitung von Arten, deren Früchte oder Fruchtstände der Vertragung durch weidendes Vieh angepasst sind, beigetragen (*Medicago minima*, *Trigonella monspeliaca*, *Stipa*-Arten usw.).

### III.

Ein nicht unwichtiger Unterschied gegen die Steppen Russlands und Sibiriens liegt in der ziemlich reichen Vertretung einiger meridionaler bis mediterraner Moose, speziell Lebermoose, auf dem Humusboden der Steppen und Felsensteppen. Von den Lebermoosen möchte ich nennen :

<i>Riccia Bischoffii</i> H ü b e n.	<i>Tessellina pyramidata</i> D u m.
<i>R. B.</i> var. <i>ciliifera</i> K. M.	<i>Targionia hypophylla</i> L.
<i>R. papillora</i> M o r i s.	<i>Grimaldia fragrans</i> C o r d a.
<i>R. subbifurca</i> W i t f.	<i>Fimbriaria fragrans</i> N e e s.

Von den Laubmosen muss ich besonders den echten Steppenläufer unter den Moosen, die mediterrane *Pleurochaete squarrosa* L i n d b. (*Tortella squarrosa* L i m p r.) erwähnen. Dagegen hat auf dem steinigen Humusboden der Steppen und auf dem nackten Boden der Salzsteppen das so charakterische *Pterygoneurum subsessile* J u r. eine sehr weite, fast kosmopolitische Verbreitung.

Zu diesen gesellen sich die in den Klüften der Felsen (meistens Kalk) wohnenden mediterranen Laubmoose als :

<i>Weisia tortilis</i> C. M.	<i>Crossidium squamigerum</i> J u r.
<i>W. crispata</i> J u r.	<i>C. griseum</i> J u r.
<i>Trichostomum pallidisetum</i> H. M.	<i>Grimmia tergestina</i> T o m m.
<i>T. brevifolium</i> S e n d t n e r.	<i>G. crinita</i> B r i d. (Mauern)
<i>Leptobarbula berica</i> S c h i m p.	<i>Bryum murale</i> W i l s.
<i>Tortula atrovirens</i> L i n d b.	<i>B. gemmiparum</i> D e N o t.
<i>T. Fiorii</i> M k m.	<i>B. torquescens</i> B r. c u r.
<i>T. canescens</i> M o n t.	<i>Rhynchostegiella algeriana</i>
<i>Syntrichia inermis</i> B r u c h.	B r o t h.

Zu den Löss- und Tonbegleitern gehören :

<i>Barbula cordata</i> M k m.	<i>Acaulon triquetrum</i> C. M.
<i>Tortula Velenovskyi</i>	<i>Phascum curvicollum</i> E h r h.
S c h i f f n e r [end.).	<i>Nanomitrium longifolium</i>
<i>Pterygoneurum lamellatum</i> J u r.	L i m p r.

Auch Flechten wären zu erwähnen (S u z a); es ist jedoch zu betonen, dass nur wenige derselben (\*) als Humusbegleiter die Steppe direkt bewohnen; die meisten sind Bewohner der Felsenflächen oder Felsvorsprünge, die oft in ihren Klüften einer steppenartigen Mischflora mit stark meridionalen Einschlag Zuflucht bieten. Wir nennen :

<i>Synalissa symphorea</i> N y l.	<i>Lecidea deceptor</i> N y l.
<i>Thyrea pulvinata</i> M a s s.	<i>Toninia mesenteriformis</i>
<i>Heppia Quepini</i> N y l.	O l i v.

\**Cladonia foliosa* Schaeer var.  
    *convoluta* Vainio.  
*Lecanora (Placodium) crassa*  
    Ach.  
*L. demissa* F w.

*L. Garovaglii* Nyl.  
\**L. lentigera* Ach.  
*Caloplaca fuscoatra* A. Z.  
\**C. fulgens* A. Z.  
*C. callopisma* Th. Fr.

Einen mitteleuropäischen Typus innerhalb der Steppenvegetation bedeutet die Flechte *Solorinella asteriscus* (S u z a , 1934). Das Zentrum ihrer geographischen Verbreitung liegt am mittleren Donaulaufe östlich der Alpen, im innerkarpatischen und im Wiener Becken, also im sogenannten Pannonikum. Ferner wächst diese Art im Nordwestrandgebiete der Alpen, im mittleren Rheintal in Baden. Die Häufung der *Solorinella*-Fundorte an der westlichen Peripherie des pannonischen bzw. des Wiener Beckens, entlang des Ždánský les (Steinitzer Wald) und am Südoststrande des böhmisch-mährischen Hochplateaus steht im Einklang mit den Verbreitungsverhältnissen der hier in Frage kommenden höheren Pflanzen.

*Solorinella asteriscus* ist nach S u z a ein pannonisches Element, dessen Areal jenseits des Böhmisches Massivs mit sehr disjunkten Lokalitäten nördlich der Alpen in westlicher Richtung das Rheintal erreicht. Ihr Auftreten im mitteleuropäischen xerothermen Gebiete ist sehr bezeichnend, ob es sich nun nach S u z a um das zusammenhängende Areal im pannonischen Sektor, im mitteldanubischen Becken, oder um mehr oder weniger isolierte Enklaven respektive Kolonien der xerothermen Flora in einem der drei weiteren Sektoren der mitteleuropäischen Florenprovinz (in Sinne B r a u n - B l a n q u e t s , 1928) handelt.

Ein nicht zu unterschätzender Umstand ist die Tatsache, dass den russischen respektive sibirischen Steppen die Orchideen, welche speziell unsere Steppenwiesen im Frühjahr in so grosser Artenzahl zieren, fehlen.

Diese Momente führen uns zu dem klimatisch milderen Charakter der mitteleuropäischen Steppen, der sich in einer grossen Anzahl von meridionalen Begleitern speziell der Felsenflora (z. B. Farne : *Ceterach officinarum* Willd., *Notholaena Marantae* R. Br.) äussert. Auf diese Tatsache hat auch während der Diskussion auf dem VI. Internationalen botanischen Kongresse in Amsterdam H. G a m s aufmerksam gemacht, und der russische Botaniker M. G. P o p o v hat diesen Umstand für die Gliederung der mittelasiatischen Steppen benützt. Wir können also von Steppen mit strengen und solchen mit milden Wintern sprechen. Hier liegt das punctum saliens in bezug auf den Unterschied zwischen den mitteleuropäischen und den russisch-sibirischen Steppen. Nach G a m s (Verh. Schw. Nat. Ges. 114, 1933, S. 382) ist nämlich streng zwischen den kontinentalen, winterkalten Steppen mit vollkommener Winterruhe und den mediterranen, wintermilden oder pseudokontinentalen Steppen



Zone	Salzgehalt des Bodens	Vegetationsgrundlinien		
		Tiefer Boden (Löss)	Grober Boden	Grössere Feuchtigkeit
Zone der Laub- oder Föhrenwälder	—	Eichenwälder Gemischte Laubwälder Föhrenwälder	Eichenhaine auf steinigem Boden	Talauen und Wiesen. Bruch- und Sumpfwälder
Zone der Waldsteppe	Salzige resp. ansalzige Wiesen ( <i>Lotus tenuifolius</i> , <i>Tetragonolobus siliquosus</i> , <i>Juncus Gerardi</i> )	Eichenwälder Wiesen	Lichte Eichenhaine im Übergange zu den Steppengebüsch	Talauen und Wiesen. Sumpfwälder
Zone der Wiesensteppen	Salzige Wiesen, resp. Salzstellen ( <i>Salicornia herbacea</i> und ähnliche Halophyten)	<i>Festuca sulcata</i> - und <i>Bromus erectus</i> -steppen	Stipasteppen Rasensteppen Sandsteppen Steppengebüsch Steppenhaine und Steppen-Föhrenwälder	Talauen und Wiesen. Sumpfwälder in den Tälern der grossen Flüsse
Zone der Halbwüsten	—	—	Steinsteppen	—

zu unterscheiden, welche trotz ähnlicher Sommerdürre weniger waldfeindlich sind.

#### IV.

Ein wichtiges Merkmal für die Beurteilung und Vergleichung der mitteleuropäischen und der russisch-sibirischen Steppen bietet uns die Zonalität der Abstufungen einzelner Steppenassoziationen. Russland stellt uns ein klassisches Beispiel der zonalen Verteilung der Steppenassoziationen dar. Wie bekannt, äussert sich diese Zonalität, begünstigt durch die flache, nur von den Stromtälern beeinflusste russische Tafel, durch den Übergang der maximal ariden Wüsten über die Wüstensteppen, Steppen, Wiesensteppen, Steppengebüsche und Steppenvorhölzer (opuški), in das Gebiet der Waldsteppe und der Steppenhaine bis zu dem Gürtel der Edelwälder und der russisch-sibirischen Tajga, d. h. dem borealen Nadelholzurwalde.

In dieser Richtung lassen sich in Mitteleuropa nur ziemlich schwache Anklänge verfolgen. Speziell der böhmische Kessel und die mährische Bucht zeigen eine orographisch bedingte Zonalität, verursacht durch das allmähliche Sinken des Bodens von den Randgebirgen in Böhmen zu der Elbe, in Mähren zum March-Thaya-Becken.

Die gegenseitigen Beziehungen, welche sich in diesen Gebieten aus dem Verhältnisse der Beschaffenheit der Unterlage und der Feuchtigkeit ergeben, lassen sich auf Grund von russischen Studien Kellers zusammenstellen und auf unser Gebiet übertragen, wie es in der Tabelle Seite 64 geschehen ist.

Da ich meine Ausführungen möglichst allgemein halten wollte, habe ich kein Schrifttum direkt angeführt. Wer sich jedoch für die die Steppen behandelnden Schriften interessieren wollte, findet solche im Schimper-Faber Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage (1935, II, S. 950—953), sowie bei Steffen H., Beiträge zur Begriffsbildung und Umgrenzung einiger Florenelemente Europas (Beih. Bot. Centralblatt 53 B 1935, S. 395—404) genug angeführt. Ich brauche jedoch nicht ausdrücklich zu betonen, dass alle diese Verzeichnisse weitaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen können.

---