Sonderdruck: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Wien 1975.

DIE PFLANZENGEOGRAPHISCHE STELLUNG DES PANNONISCHEN RAUMES IN BEZIEHUNG ZU KONTINENTALEN UND MEDITERRANEN KLIMAEINFLÜSSEN

E. HÜBL

Abstract

The climate of the Pannonic region (Carpathian Basin and enclosed mountains of medium altitude) is under continental as well as Mediterranean influence. The continental influence is shown by relatively low precipitation and moderately cold winters, whereas a precipitation curve with two peaks, the higher one occuring in Mai or June, is evidence for a Mediterranean influence. Continental influences predominate in the northeastern part of the region, Mediterranean features in the southwest.

The distribution of plant species parallels the climate. According to ZÓLYOMI, plant geography of the Pannonic region is more in accordance with the eastern Balkans and the coastal regions of the Black Sea than with the steppe zone of Middle Russia. Outstanding in comparison with northwestern Middle Europe is an increase in deciduous tree species in connection with an increase in summer temperatures; the evergreen large shrubs *Buxus sempervirens* and *Ilex aquifolium*, on the other hand, are excluded by cold winters. Dominant grasses in the Pannonic region with a continental range of distribution reach in most cases the arid zone of Middle Germany, wheras grasses with a submediterranean range have their outposts often in the warm enclaves of Southern Germany.

Als pannonischen Raum oder Pannonicum bezeichnet man bio-geographisch das Becken zwischen den Faltengebirgen der Alpen, Karpaten und Dinariden, einschließlich des das Becken durchziehenden Mittelgebirges. Der Name ist abgeleitet von der römischen Provinz Pannonia, die aber nur den westlichen Teil des Pannonicums im heutigen Sinn umfaßte.

Das Pannonische Becken ist für mitteleuropäische Verhältnisse zweifellos ein Trockengebiet, in dem von NW her gesehen erstmals Steppenrasen und Salztriften landschaftsprägend hervortreten. Freilich ist die Baumarmut weiter Teile der Ebene menschlich bedingt. Die meisten Forscher sind heute der Auffassung, daß auch die trockensten Teile der ungarischen Tiefebene, soweit es sich nicht um primäre Salzgebiete handelt, nicht von Natur aus absolut baumfeindlich sind, sondern potentielle Waldsteppen- oder Steppenwaldgebiete darstellen. Auf die Problematik der Wald- und Steppenfrage kann ich hier nicht weiter eingehen. Zusammenfassende Darstellungen finden Sie bei SOÓ und bei WENDELBERGER, eine Zusammenfassung des gegenwärtigen Forschungsstandes in der „Vegetation Südosteuropas" von HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG.

Im Gegensatz zu der weitgehend entwaldeten Tiefebene trägt das Hügel- und Bergland noch heute z.T. ausgedehnte Wälder. Die klimatischen Verhältnisse erlauben zwar den Waldwuchs, die sommerliche Trockenheit begünstigt aber andererseits auch die Erhaltung gehölzfreier oder -armer Pflanzengemeinschaften auf Sonderstandorten, von denen vor allem Fels-, Sand-, Salz- und Lößböden zu nennen sind.

Manche dieser offenen Formationen mögen sich unter Mitwirkung des Menschen seit dem Spätglazial erhalten haben, handelt es sich doch um einen bereits seit dem Neolithikum relativ dicht besiedelten Lebensraum.

Von den weiter nördlich und westlich gelegenen mitteleuropäischen Trockengebieten unterscheidet sich das pannonische Becken nicht durch geringere Niederschläge, sondern durch höhere Sommer- und tiefere Wintertemperaturen. Dabei sind die Winter wesentlich milder als in den osteuropäischen Steppengebieten, z.T. sogar milder als in inneralpinen Beckenlagen. Vor allem die am Westrand gelegenen Stationen haben Januarmittel, die meist über −2°C liegen. Es gibt aber auch keinen pannonischen Ort mit einem Januarmittel über 0°C.

Wie bei einem so großen Raum zu erwarten, bestehen zwischen den einzelnen Teilgebieten klimatische Unterschiede. Diese Unterschiede genau analysiert und mit den pflanzengeographischen Gegebenheiten in Beziehung gesetzt zu haben ist das Verdienst des ungarischen Botanikers ZÓLYOMI. Er hat die Daten von neun ungarischen Klimastationen über eine Zeitspanne von 80 Jahren analysiert und versucht, jedes Jahr einem KÖPPEN'schen Klimatyp zuzuordnen. Es würde zu weit führen, im einzelnen hier darauf einzugehen. Es zeigte sich jedenfalls folgende Grundtendenz: Von NO gegen SW nimmt der Einfluß des mediterranen Klimarhythmus zu, der sich in der Verschiebung des mittsommerlichen Niederschlagsmaximums in den Frühling und in den Herbst auswirkt. Dabei ist der Frühjahrsgipfel meist stärker ausgeprägt als der Herbstgipfel. Für Budapest ergab zich zum Beispiel in 27% der Fälle eine ausgeprägt submediterrane Niederschlagsverteilung mit einem Doppelmaximum (April/Mai und Oktober/November) und einem Doppelminimum (Januar/Februar und Juli/August). Der Mittsommer war ebenso trocken wie der Winter. Wenn man alle mehr oder weniger submediterranen Niederschlagsjahre vereinigt, ergibt sich sogar in 61% der Jahre ein Doppelmaximum der Niederschläge, ein ausgeprägtes im Spätfrühjahr und ein schwächeres im Herbst. Ein ausgeprägt mittsommerliches Niederschlagsmaximum gab es nur in 24% der Fälle.

Der durchschnittliche Niederschlag betrug in den 80 Jahren in Budapest 558 mm, das Jahresmittel der Temperatur 11,4°C, das Januarmittel −1,2°, das Julimittel 22,8°C.

Auch in sogenannten Steppenjahren, die 12,5% der Fälle ausmachten und die einen durchschnittlichen Niederschlag von 463 mm hatten, zeigte sich ein Doppelmaximum der Niederschläge. Dabei war der Mittsommer sogar niederschlagsärmer als der Winter. Steppenjahre mit sommerlichem Niederschlagsmaximum kamen in Budapest überhaupt nicht und in dem südöstlicher gelegenen Szeged zweimal vor. Dagegen herrschen solche Jahre im größten Teil der Steppen- und Waldsteppenzone der Sowjetunion vor. ZÓLYOMI sagt wörtlich: „Der Charakter in der Niederschlagsverteilung in der Waldsteppenzone des Alföld – besonders im Donaugebiet – ist mehr demjenigen des Ost-Balkans, der Krim, des nördlichen Vorgebietes des Kaukasus und des Kaspi-Seegebietes ähnlich. Wenn man die submediterranen Typen in Betracht zieht, erklärt dies auch klimatisch den Reichtum der ungarischen Pußta an submediterranen Pflanzenarten gegenüber der mittelrussischen Steppe."

Auch die Häufigkeit kalter Winter geht mit der Niederschlagsverteilung parallel. Bei −3°C Januarmittel als Grenzwert zwischen milden und strengen Wintern ergab sich für Budapest schon unter Korrektur in Hinblick auf das relativ winterwärme Großstadtklima eine Häufigkeit milder Winter von 70%. Dagegen wächst die Häufigkeit strenger Winter im nordöstlichen ungarischen Mittelgebirge sprunghaft an.

Wie zu erwarten, entspricht dem klimatischen Gefälle auch ein Florengefälle, das besonders im Mittelgebirge deutlich wird. ZÓLYOMI spricht von der Mitteldonau-Florenscheide. Die im Südwesten der Donau gelegenen ungarischen Mittelgebirge sind mehr submediterran, die nordöstlich der Donau gelegenen mehr kontinental beeinflußt.

Auch im österreichischen Anteil am Pannonicum, der die nordwestlichen Randgebiete umfaßt, lassen sich Gebiete mit mehr kontinentalen und solche mit mehr submediterranen Klimaeinflüssen erkennen. Allerdings gibt es im langjährigen Durchschnitt keine sommerliche Niederschlagsdepression mehr. Aber vorwiegend im Gebiet südlich der Donau, besonders am Alpenostrand, sind einzelne Jahre mit einem Niederschlagsmaximum im Mai oder Juni ziemlich häufig und die Niederschlagssumme liegt durchschnittlich über 600 mm. Die Winter sind am Alpenostrand relativ mild und werden gegen N und O im Durchschnitt kälter.

Auch hier zeigt sich ein entsprechendes Florengefälle. NIKLFELD hat die xerotherme Flora des Alpenostrandes mit den östlich und nördlich gelegenen Kalkbergen (Hundsheimer Berge, Falkensteiner Berge und Pollauer Berge in Südmähren) verglichen. Er fand dabei bei östlichen Arten ein Verhältnis von 5:26, bei südlichen von 8:3 und bei im Osten und Süden verbreiteten Arten von 0:6.

Die pflanzengeographische Eigenständigkeit des Pannonicums ist gering. Es gibt relativ wenig endemische Arten und diese haben meist nur eine beschränkte Verbreitung, wie *Artemisia pancicii* oder einige Federnelken-Kleinarten. Von größerer Bedeutung ist vor allem der auch dominant auftretende Endemit der nordwestpannonischen Kalkgebirge *Sesleria sadleriana.* Bei weit verbreiteten Arten der Ebene ist die Differenzierung nur bis zu schwachen Arten fortgeschritten (Beispiel: *Suaeda pannonica,* nächstverwandt mit *Suaeda maritima*), oder es handelt sich nur um Unterarten oder Varietäten. Am weitesten in der pannonischen Ebene verbreitet und dabei auf diese beschränkt ist meines Wissens die Pannonische Sumpfdistel *Cirsium brachycephalum*, die *Cirsium palustre* hier gewissermaßen vertritt und zweifellos eine gute Art ist.

Das Charakteristische des pannonischen Raumes ist die Anreichung des mitteleuropäischen Grundstocks der Flora mit Arten südlicher oder östlicher Hauptverbreitung.

Der absoluten Zahl nach überwiegen bei diesen Arten natürlich die krautigen Pflanzen vor allem waldfreier Standorte. Daneben ist aber die der Holzpflanzen und hier wieder die der Bäume im Verhältnis zur absoluten Zahl keineswegs gering. Sieben Baumarten, die im Pannonicum vorkommen, fehlen im übrigen Mitteleuropa. Es sind dies die beiden Eichenarten *Quercus frainetto* und *Q. cerris*, die Silberlinde (*Tilia tomentosa*), die beiden Eschenarten *Fraxinus ornus* und *F. angustifolia (= parvifolia)* und die Orientalische Hainbuche (*Carpinus orientalis*). Von diesen hat die mediterran-submediterrane *Carpinus orientalis* nur einen Vorposten im Vértes-Gebirge in Ungarn, *Quercus frainetto* reicht bis ins südliche pannonische Becken, *Tilia tomentosa* bis ins Plattenseegebiet, *Fraxinus ornus* bis ins nordöstliche ungarische Mittelgebirge und vereinzelt an den Alpenostrand. *Acer tataricum*, das den ausgeprägtest kontinentalen Verbreitungsschwerpunkt zeigt, reicht von Osten her bis an die Flüsse Leitha und March. *Fraxinus angustifolia* ist an der March wesentlich häufiger als die gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) und reicht an der Donau vereinzelt bis ins westliche Niederösterreich, und *Quercus cerris* kommt nach Nordwesten durch das niederösterreichische Weinviertel bis Südmähren vor.

Von Sträuchern seien in ähnlicher geographischer Abfolge *Crataegus pentagyna, Crataegus nigra, Cotynus coggygria, Spiraea media* und *Prunus tenella* (= *Amygdalus nana*) genannt. Die schwerpunktmäßig ebenfalls südöstlich verbreiteten Sträucher *Prunus fruticosa, Staphylea pinnata* und *Euonymus verrucosa* überschreiten dagegen die NW-Grenze des Pannonicums wesentlich. Die das westliche Mitteleuropa meidende *Cotoneaster melanocarpa* hat eine mehr nördlich-kontinentale Ausbreitungstendenz und kommt sogar noch im südlichen Fennoskandien vor.

Es ist sicherlich kein Zufall, daß bei den Sträuchern als der gegenüber den Bäumen weniger klimaempfindlichen Lebensform schon ausgeprägter östliche Typen auftreten, während alle genannten Bäume, einschließlich *Acer tataricum*, eine südliche Ausbreitungstendenz erkennen lassen. Innerhalb der Sträucher vollzieht sich auch der Formationsübergang vom Wald zur Steppe. So kann man *Prunus fruticosa* und noch mehr *Prunus tenella* als ausgesprochen lichtbedürftige Sträucher bezeichnen, die höchstens an Steppenwaldsäumen, aber kaum jemals als Unterholz auftreten.

Eindeutige Steppen- und Halbwüstensträucher sind *Krascheninikovia* (= *Eurotia*) *ceratoides* und *Kochia prostrata*, die beide als Raritäten, z.T. in Gesellschaft kontinental verbreiteter krautiger Pflanzen, an Lößhängen wachsen.

Zu den genannten Bäumen und Sträuchern kommen noch solche allgemein submediterraner Verbreitung, die auch in den westlich gelegenen Wärmegebieten Mitteleuropas mehr oder weniger häufig auftreten, wie die Flaumeiche (*Quercus pubescens*), Kornelkirche (*Cornus mas*) und Essigrose (*Rosa gallica*).

Das relativ winterkalte Klima hält die immergrünen Großsträucher *Buxus sempervirens* und *Ilex aquifolium* fern, die im westlichen Europa weit nach Norden gehen. Immergrüne Kleinsträucher dringen jedoch in das westliche ungarische Mittelgebirge und z.T. auch bis zum Alpenostrand vor, so *Daphne laureola, Ruscus hypoglossum* und *Ruscus aculeatus*. Einige submediterrane krautige Pflanzen mit mehr atlantischer Ausbreitungstendenz kommen im Pannonicum zwar vor, haben aber hier die N-Grenze wesentlich weiter im Süden als im westlichen Mitteleuropa. Als Beispiele seien *Asperula taurina, Tamus communis* und *Ceterach officinarum* genannt.

Von den domianten Gräsern der steppenartigen Halbkulturformationen gehen besonders diejenigen mit kontinentaler Hauptverbreitung meist in die inneralpinen Trockengebiete und auch in das mitteldeutsche Trockengebiet, so die z.T. in den einzelnen Teilbereichen einander ersetzenden Festuca-Kleinarten *F. valesiaca, pseudovina* und *rupicula*. Ähnlich ist es mit den Kleinarten des Stipa-Pennata-Aggregats, das in mehr kontinental und mehr submediterran verbreitete Kleinarten zerfällt. Hier sind die kontinentalen Kleinarten meist bis Mitteldeutschland verbreitet, während die submediterranen meist Süddeutschland erreichen. Eine submediterrane Gras-Art, die Deutschland nicht mehr erreicht, ist *Chrysopogon gryllus*. Im Pannonicum ihre NW-Grenze findet die Sandrasenart *Festuca vaginata*. Im Gegensatz dazu erreicht der mehr ozeanisch-subozeanische *Corynephorus canescens* in den pannonischen Sandrasen seine Südostgrenze.

Ein pflanzengeographischer Faktor ist, neben der Lebensform der Pflanze, zweifellos auch das Substrat, auf dem sie wächst. So fördert der steppenfreundliche Löß die Ansiedlung kontinentaler Pflanzen ebenso wie Salzböden. Auf den Flußalluvionen der Weichholzau dringen Arten der Montanstufe ins warme Tiefland vor, während auf dem Feinsubstrat der Hartholzau Pflanzen östlicher und vor allem südli-

cher Hauptverbreitung in den Stromtälern nach NW vordringen. Selbstverständlich ist dabei in der Weichholzau das flußnahe, sauerstoffreiche, kalte Überschwemmungswasser, in der Hartholzau das bereits langsam fließende bis stagnierende und daher sauerstoffärmere und wärmere Überschwemmungswasser der stromferneren Außenteile mit maßgebend. Beispiele für die erste Gruppe sind *Salix eleagnos, Alnus incana, Calamagrostis pseudophragmites* und *Selaginella helvetica*, Beispiele für die zweite Gruppe *Fraxinus angustifolia, Vitis vinifera, Leucojum aestivum* und *Urtica kioviensis.*

Ähnlich verhält es sich mit waldfreien Naßgesellschaften. Quellige Flachmoore bieten Arten Zuflucht, die ihre Hauptverbreitung in höheren Lagen haben, während von trägen Tieflandflüssen überschwemmte oder zeitweilig von Grundwasser überstaute Wiesengesellschaften meist die Heimstätte von Arten östlicher und südöstlicher Gesamtverbreitung sind. Beispiele für die erste Gruppe sind etwa *Pinguicula alpina* u. *vulgaris, Primula farinosa* und *Veratrum album*, für die zweite Gruppe *Cnidium venosum, Carex melanostachya, Clematis integrifolia* und *Lythrum virgatum.* Es ist klar, daß die erste Gruppe stärker in den Randlagen des pannonischen Beckens, die zweite mehr im Zentrum hervortritt.

Felsiges Substrat, besonders wenn es sich um Karbonatfelsen handelt, ist, wie überall in Europa, so auch im pannonischen Raum für wärmebedürftige Arten, die naturgemäß südliche oder östliche Gesamtverbreitung haben, besonders günstig. Das gleiche gilt für Sandböden, besonders für Kalksand, während auf kalkarmen Sanden oft auch Arten mehr nördlicher und westlicher Gesamtverbreitung weit in den pannonischen Raum vordringen. Ich erinnere nur an *Corynophorus canescens.*

LITERATUR

HORVAT, I., V. CLAVAČ, H. ELLENBERG (1974): Vegetation Südosteuropas. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag.

Hydrographischer Dienst in Österreich (1973): Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961–1970. Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft Nr. 43. Herausgegeben vom Hydrographischen Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.

MEUSEL, H. (1943): Vergleichende Arealkunde. Berlin-Zehlendorf, Verlag von Gebrüder Bornträger.

MEUSEL, H., E. JÄGER & E. WEINERT (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

SOÓ, R. (1940): Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. *Nova* Acta Leopoldina N. F. 9.

SOÓ, R. (1961): Grundzüge zu einer neuen floristisch-zönologischen Pflanzengeographie Ungarns. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 7: 147–174.

WALTER, H. & H. LIETH (1960, 1964, 1967): Klimadiagramm-Weltatlas. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag.

WENDELBERGER, W. (1954): Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. Angew. Pflanzensoziologie, Sonderfolge. (Festschrift für E. AICHINGER) 1: 573–634.

ZÓLYOMI, B. (1964): Pannonische Vegetationsprobleme. *Verh. Zoolog.-Bot. Ges., Wien,* 103/104: 144–151.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. E. HÜBL, Botanisches Institut der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A–1180 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 5_1976

Autor(en)/Author(s): Hübl Erich

Artikel/Article: Die pflanzengeographische Stellung des pannonischen Raumes in Beziehung zu kontinentalen und mediterranen Klimaeinflüssen 167-171