

# Anna M. Dünhofen

[Deutsch]

## Die Einnischung von *Sphagnum* spp. entlang ausgewählter ökologischer Gradienten

Wien, 1996

Auf insgesamt fünf Mooren zweier Moorgebiete in Österreich (Moorgebiet bei Gosau/OÖ, Moorgebiet bei Velden/K) wurden Wasserstände, Wasserchemismus und pH-Werte der Standorte von 14 *Sphagnum*-Arten (*Sphagnum angustifolium*, *Sph. centrale*, *Sph. contortum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. flexuosum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. papillosum*, *Sph. platyphyllum*, *Sph. rubellum*, *Sph. subnitens*, *Sph. subsecundum*, *Sph. tenellum*, *Sph. teres* und *Sph. warnstorffii*) untersucht.

Im Sommer 1994 wurden entlang von Transekten im Abstand von 50 cm Aufnahmen der *Sphagnum*-Arten gemacht und die dazugehörigen Wasserstände ermittelt. Die Transekte wurden so über die Moore gelegt, daß sie möglichst viele verschiedene Bereiche der Moore abdeckten (Moorrand, Moorweite, Bulte, Schlenken usw.). Pro Aufnahme wurden in einem Bereich von 10 x 10 cm jeweils 13 Individuen nach einem zufälligen, jedoch symmetrischen Muster, das auf eine Aufnahme-Vorlage gezeichnet war, ermittelt.

Zusätzliche Wasserstandsdaten wurden außerdem noch an weiteren Terminen, die unregelmäßig von Juli 1994 bis Juni 1995 verteilt waren, erhoben und den jeweiligen Aufnahmen zugeordnet. Im September 1994 wurden Wasserproben entlang der Transekte genommen und der pH-Wert mittels pH-Elektrode und die Calcium-, Magnesium- und Kaliumgehalte mittels Atomabsorptionsspektrometer (AAS) festgestellt.

Die Daten der Wasserstände und des Wasserchemismus sowie des pH-Wertes wurden mittels des Programms „SPSS“ statistisch ausgewertet (Mittelwertvergleiche und Boxplots, Varianzanalysen, Clusteranalyse und Diskriminanzanalyse). Zusätzlich wurden Nischenberechnungen (Levins Equation für Nischenbreiten und Nischenüberlagerungen) der Wasserstände und der pH-Werte für die einzelnen Arten durchgeführt.

Die Verteilung der Arten innerhalb von 10 x 10 cm Aufnahmeplots wurde graphisch dargestellt.

Die Auswertungen der Daten ergaben gut unterscheidbare Wasserstandsbereiche der Standorte der einzelnen *Sphagnum*-Arten. Die Arten können im Wesentlichen in eine Gruppe von „Arten feuchter Moor-Standorte“ (*Sphagnum platyphyllum*, *Sph. contortum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. tenellum*, *Sph. papillosum*, *Sph. subsecundum*, *Sph. flexuosum*) und eine „Artengruppe trockenerer Moor-Standorte“ (*Sph. warnstorffii*, *Sph. teres*, *Sph. subnitens* und *Sph. rubellum*) mit einer Gruppe von „Übergangsarten“ mit einem breiten Wasserstands-Spektrum (*Sphagnum magellanicum*, *Sph. Angustifolium*) eingeteilt werden.

Die pH-Werte können nicht mehr so eindeutig spezifischen Gruppen zugeordnet werden. Die Nischen sind breiter als die der Wasserstände und überlappen stärker. Wesentlich unterscheiden sich nur *Sphagnum teres* und *Sph. warnstorffii* von den anderen 12 Arten.

Die Kationenwerte lassen im Allgemeinen keine definitiven Unterscheidungen der Standorte der verschiedenen Arten zu. Eine Ausnahme bildet Kalium, das *Sphagnum teres* und auch *Sph. warnstorffii* von den Standorten der übrigen Arten stärker trennt.

Als der am stärksten limitierende Faktor bezüglich des Vorkommens der Arten auf den untersuchten Mooren mit oligotrophe bis schwach minerotrophen Verhältnissen muss der Wasserstand gewertet werden. Der pH-Wert hat ebenfalls, wenn auch nicht mehr im selben Ausmaß wie der Wasserstand, einen Einfluss auf die Artenverteilung. Die Kationenwerte scheinen hingegen auf diesen Mooren das Vorkommen der Arten gering zu beeinflussen.

Zwischen den einzelnen Arten zeigen sich Unterschiede bezüglich des Vorkommens mit weiteren Arten derselben Gattung in den jeweiligen Aufnahmeflächen. Während Arten wie z.B. *Sphagnum warnstorffii* oder *Sphagnum teres* in nur knapp mehr als 10 % der Aufnahmeflächen gemeinsam mit anderen Sphagnum-Arten vorkommen, findet man z. B. *Sph. tenellum* und *Sph. rubellum* in rund 75 % bzw. 85 % der Aufnahmeflächen gemeinsam mit anderen Arten derselben Gattung. Des Weiteren gibt es Unterschiede in der Geschlossenheit der Rasen der verschiedenen Arten. Die Arten trockenerer Standorte bilden geschlosseneren Rasen aus als die Arten feuchterer Standorte. Je besser wasserversorgt und je höher der pH-Wert eines Standortes ist, desto „lückiger“ wird der *Sphagnum*-Rasen im Allgemeinen.

Die großklimatischen Unterschiede der zwei untersuchten Moorgebiete haben lediglich auf das Vorkommen einer Art, nämlich der von *Sphagnum tenellum*, einen Einfluss. Diese Art wird sehr oft als „ozeanische Art“ beschrieben und kommt ausschließlich im Moorgebiet von Gosau, dessen Klima leicht ozeanisch gefärbt ist, vor. Die Verteilung der übrigen Arten wird durch lokale Standortparameter geprägt.

# Anna M. Dünhofen

[English]

## Die Einnischung von *Sphagnum* spp. entlang ausgewählter ökologischer Gradienten

Vienna, 1996

Water levels, chemism and pH of water-samples of the Stands of 14 *Sphagnum*-species (*Sphagnum angustifolium*, *Sph. centrale*, *Sph. contortum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. flexuosum*, *Sph. magellanicum*, *Sph. papillosum*, *Sph. platyphyllum*, *Sph. rubellum*, *Sph. subnitens*, *Sph. subsecundum*, *Sph. tenellum*, *Sph. teres* und *Sph. warnstorffii*) were investigated in at all five mires of two regions (Gosau/OÖ, Velden/K) in Austria. Relevés of the *Sphagnum*-species and the water levels of the relevés areas were taken along transects in distances of 50 cm in summer 1994. The transect sides were chosen to represent at least almost all various parts of the mires (mire-margin, mire expanse, hummocks, hollows etc.). Each relevé was made in an area of 10 x 10 cm. In this area 13 *Sphagnum*-individuals were selected by a random but Symmetry pattern. Additional water level-data were taken between July 1994 and June 1995. In September 1994 water-samples were taken along transects. The water was analysed for pH (with a pH-electrode) and for Ca<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> and Mg<sup>2+</sup> (by AAS).

The data were evaluated statistically (mean-comparisons, boxplots, analysis of variance, cluster- analysis and discriminante-analysis) by using the program „SPSS“. In addition niche breath and niche overlap of water level- and pH-data were calculated for each species by Levins Equation. The distribution of the different species within the 10 x 10 cm area of the relevés was plotted graphically. The data analysis goes to prove that the Stands of the different species can be distinguished by the water level. The 14 *Sphagnum*-species can be divided into a group of wet Stands (*Sphagnum platyphyllum*, *Sph. contortum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. tenellum*, *Sph. papillosum*, *Sph. subsecundum*, *Sph. Flexuosum*), a group of fairly dry Stands (*Sph. warnstorffii*, *Sph. teres*, *Sph. subnitens*, *Sph. rubellum*) and an additional group of species with a broad spectrum of waterlevels on their Stands (*Sph. angustifolium*, *Sph. magellanicum*). The pH-data cannot be related very clearly to certain groups. The pH-values show lager niche breath and niche overlap according to different species than for the water table. Solely *Sphagnum teres* and *Sph. warnstorffii* can clearly be distinguished from the other 12 species.

The Stands of *Sphagnum* cannot be distinguished definitely by the cationic-values. The exception is potassium, which separates *Sphagnum teres* and *Sph. warnstorffii* from the other species. The occurrence of *Sphagnum*-species on these five oligotrophic to weakly minerotrophic mires is mostly limited by the water table-depth. The pH has also a lower influence on the occurrence of the different *Sphagnum*-species. The cationic-values seem not to be an important factor of limitation of the species- distribution on these five mires. The

co-occurrence of *Sphagnum*-species with other species of the same genus differs between the several species within the relevé-areas. While e.g. *Sphagnum teres* or *Sph. warnstorffii* are only found in a slightly more than 10 % of the relevé-areas with other *Sphagnum*-species, *Sph. rubellum* or *Sph. tenellum* occur in 85 or 75 % of the relevé-areas with other species of the same genus. There can also be found differences in the compactness of the lawns of the various species. Species on drier Stands build denser lawns than species on moister Stands. The higher the water table and the higher the pH the more „gaps” can be found in the *Sphagnum*-lawn.

The macroclimatic differences between the two observed regions only influence the occurrence of one of the 14 species, namely *Sphagnum tenellum*. This species is said to be a more „oceanic species” and therefore it was only found near Gosau, with a somewhat more oceanic climate. The distribution of the remaining species is determined by local stand-parameters.