

DISSERTATIONES BOTANICÆ

BAND 232

Die Waldbodenvegetation
als Bioindikator für Umweltbelastungen unter
besonderer Berücksichtigung der Moosflora
— Lang- und kurzfristige Vegetationsvergleiche —

von

KLAUS MAX STETZKA



J. CRAMER

in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung

BERLIN · STUTTGART 1994

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Einleitung 1
2	Untersuchungsflächen 5
2.1	Flächenauswahl 5
2.1.1	Langzeitvergleich 5
2.1.2	Kurzzeitvergleich 6
2.2	Lage 7
2.2.1	Langzeitvergleich 7
2.2.2	Kurzzeitvergleich 8
2.3	Vegetation 11
2.3.1	Nomenklatur der Waldgesellschaften 11
2.3.2	Waldgesellschaften der Flächen des Langzeitvergleichs 11
2.3.3	Waldgesellschaften der Flächen des Kurzzeitvergleichs 11
2.4	Klima und Witterung im Untersuchungsgebiet der Flächen des Kurzzeitvergleichs 15
2.4.1	Klima 15
2.4.2	Witterungsverlauf der Jahre 1989 bis 1992 17
3	Methodik 24
3.1	Aufnahmemethoden 24
3.1.1	Langzeitvergleich 24
3.1.2	Kurzzeitvergleich 26
3.2	Auswertungsmethoden 28
3.2.1	Langzeitvergleich 28
3.2.2	Kurzzeitvergleich 30
3.3	pH-Wert-Messungen bei Moosen 31
4	Ergebnisse und Diskussion 33
4.1	Langzeitvergleich (Sukzession) 33
4.1.1	Veränderungen der Bestandesstruktur 33
4.1.2	Gefäßpflanzen 35
4.1.2.1	Artengewinne und -verluste der Krautschicht 35
4.1.2.1.1	Gesamtbetrachtung der Untersuchungsflächen 35
4.1.2.1.2	Artengewinne und -verluste nach Differenzierung der Unter- suchungsflächen anhand der mittleren Reaktionszahlen der Referenzflächen 36

4.1.2.2	Zeigerwertvergleich	41
4.1.2.3	Soziologische Gruppenanteile	53
4.1.2.4	Soziologie und Ökologie ausgewählter Arten	56
4.1.3	Moose	59
4.1.3.1	Problematik	59
4.1.3.2	Artenzahlenvergleich	62
4.1.3.3	Zeigerwertvergleich	66
4.1.3.4	Ökologie und Standorte der weggefallenen und hinzugekommenen Arten	71
4.1.4	pH-Wert-Vergleich	74
4.1.5	Beispielhafte Darstellung des floristischen Bestandeswandels	81
4.1.5.1	Allgemeines	81
4.1.5.2	Die Auswirkungen des Schadstoffeintrages auf die Vegetation der Untersuchungsflächen des Frankenwaldes	81
4.1.5.3	Die Auswirkungen des Nährstoffeintrages auf die Vegetation der Untersuchungsfläche Nationalpark Bayerischer Wald	86
4.1.6	Zusammenfassende Interpretation und Vergleich mit den Arbeiten anderer Autoren	88
4.2	Kurzzeitvergleich (Fluktuation)	95
4.2.1	Einführung	95
4.2.2	Veränderungen im Gesamtdeckungsgrad	95
4.2.3	Artengewinne und -verluste der Kraut- und Moosschicht	100
4.2.3.1	Artengewinne und -verluste der Krautschicht	100
4.2.3.2	Artengewinne und -verluste der Moosschicht	106
4.2.4	Auswirkungen der Artenverluste und -gewinne sowie der Deckungsgradveränderungen steter Arten auf den Gesamtdeckungsgrad	108
4.2.4.1	Allgemeines	108
4.2.4.2	Artengewinne und -verluste	108
4.2.4.3	Veränderung im Deckungsgrad von steten Arten	111
4.2.5	Ursachen der Veränderungen in der qualitativen und quantitativen Artenzusammensetzung von Waldgesellschaften	117
4.2.5.1	Einführung	117
4.2.5.2	Zoogene Störungen	119
4.2.5.2.1	Insekten	119
4.2.5.2.2	Schwarz- und Rehwild	120

4.2.5.3	Der Einfluß der Bestandesstruktur und -dynamik auf das Ankommen und die weitere Entwicklung der Naturverjüngung.....	130
4.2.5.3.1	Einführung.....	130
4.2.5.3.2	Ankommen und weitere Entwicklung der Buchen-Naturverjüngung auf der Untersuchungsfläche "Stöberhai iZ"	132
4.2.5.3.3	Ankommen und weitere Entwicklung der Eichen-Naturverjüngung auf der Untersuchungsfläche "Maaßel iZ"	140
4.2.5.4	Der Einfluß von Nähr- und Schadstoffeinträgen	143
4.2.5.4.1	Einführung.....	143
4.2.5.4.2	Stickstoffimmissionen.....	144
4.2.5.4.3	Säure- und Schwermetallimmissionen	148
4.2.5.5	Der Einfluß der Witterung auf die Waldbodenvegetation.....	152
4.2.5.5.1	Einführung.....	152
4.2.5.5.2	Veränderungen des Vegetationszustands auf der Untersuchungsfläche "Gahrenberg VI 2" infolge von Eisbruchschäden	155
4.2.5.5.3	Witterungsbedingte Auswirkungen auf die Bodenvegetation in Abhängigkeit von der Höhenlage der Untersuchungsfläche.....	160
4.2.5.5.4	Witterungsbedingte Auswirkungen auf die Bodenvegetation wassergeprägter Standorte.....	163
4.2.5.5.5	Konkurrenzvorteile winter- und immergrüner Gefäßpflanzen infolge von "Klimaveränderungen"	173
4.2.5.5.6	Beurteilung der Ergebnisse im Hinblick auf eine Klassifizierung der Bodenvegetation hinsichtlich der "Witterungssensibilität" einzelner Arten (witterungssensible/-unabhängige Arten)	189
4.3	Moose als "Frühindikatoren" für Umweltveränderungen	191
4.3.1	Die Stellung der Moose in der angewandten Vegetationskunde und der Bioindikation	191
4.3.2	Auswertung der Ergebnisse unter dem Gesichtspunkt "Moose als Bioindikatoren für Umweltbelastungen"	199
4.3.3	pH-Wert-Messungen zur Überprüfung der Reaktionszahl nach DÜLL (1991)	211
5	Weiterführende Diskussion und Schlußfolgerungen	220
5.1	Sukzession und Fluktuation.....	220
5.2	Diskussion der Ergebnisse im Hinblick auf die zu erwartenden Konsequenzen für den Naturschutz und die Forstwirtschaft bzw. Volkswirtschaft	222
5.3	Die Bedeutung der Bioindikation in einer Zeit gerichteter Umweltveränderungen	226
6	Zusammenfassung.....	230

7	Literatur	237
8	Anhang	261