

Archiv naturwissenschaftlicher Dissertationen

Band 12

Ökologisch-numerische Untersuchungen an Wäldern in der Westfälischen Bucht

- Ein Beitrag zur Biodiversitäts- und Altwald-Forschung -

Dissertation zur Erlangung des Grades
eines Doktors der Naturwissenschaften
der Fakultät für Biologie
der Ruhr-Universität Bochum

anfertigt im
Lehrstuhl für Spezielle Botanik/Arbeitsgruppe Geobotanik

vorgelegt

von Ingolf Kühn

Bochum
2000

Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht 2000

ISBN 3-931251-65-9

Inhalt	Seite
1 Einleitung	1
2 Untersuchungsgebiet	3
2.1 Zur Auswahl des Untersuchungsgebietes.....	3
2.2 Naturräumliche Beschreibung.....	3
3 Material und Methoden	6
3.1 Begriffsbestimmung.....	6
3.2 Kartenauswertung.....	7
3.3 Vegetationsaufnahmen.....	10
3.4 Analyse von Funktionstypenspektren	12
3.5 Floristische Untersuchungen	15
3.6 Sippenabgrenzungen	15
3.7 Bodenanalysen.....	15
3.7.1 Probeentnahme und Aufbereitung	15
3.7.2 Bodenanalysen.....	16
3.8 Statistische Methoden.....	16
3.8.1 Auswertung von Vierfeldertafeln	16
3.8.2 Vergleich von Lagemitteln	17
3.8.3 Rangkorrelationen.....	17
3.8.4 Varianzanalysen (ANOVA und MANOVA).....	17
3.9 Ordination.....	19
3.9.1 „Detrended“ Korrespondenz-Analyse (DCA)	19
3.9.2 Kanonische Korrespondenz-Analyse (CCA).....	20
3.9.3 Aufteilung der Variation einer multivariaten Reaktions-Matrix (variation partitioning).....	22
3.10 Diversität und Flächengröße	24
3.10.1 Pseudo-Semivarianz.....	24
3.10.2 Arten-Areal-Beziehung.....	25
3.10.3 Artenzahl und Evenness als Komponenten der α -Diversität.....	26
3.10.4 β -Diversität	27
4 Ergebnisse	28
4.1 Pflanzensoziologische Einordnung der Bestände.....	28
4.1.1 <i>Stellario holosteeae-Carpinetum betuli</i> OBERD. 1957.....	28
4.1.1.1 Reiche Ausbildung	30
4.1.1.2 Arme Ausbildung	31
4.1.2 <i>Maianthemo-Fagetum</i> PASSARGE 1960	32
4.2 Bodenchemische Untersuchungen	34
4.2.1 pH-Wert	34
4.2.2 Gesamt-Stickstoffgehalt.....	36
4.2.3 Gesamt-Kohlenstoffgehalt	37
4.2.4 C/N-Verhältnis.....	37
4.2.5 Pflanzenverfügbares Phosphat.....	40
4.2.6 Effektiv austauschbares Kalzium.....	40
4.2.7 Effektiv austauschbares Magnesium.....	43

4.2.8	Effektiv austauschbares Mangan	45
4.2.9	Eisengehalt	46
4.2.10	Rangkorrelationen der Bodenwerte mit dem Waldalter	46
4.3	Floristischer Vergleich von alten und neuen Wäldern	49
4.4	Zusammenhang zwischen Standort und Pflanzenverteilung	57
4.4.1	Verhalten der Pflanzen im Ordinationsraum	57
4.4.1.1	Betrachtung aller Stieleichen-Hainbuchen-Wälder	57
4.4.1.2	Betrachtung der reichen Stieleichen-Hainbuchen-Wälder	60
4.4.1.3	Betrachtung der armen Stieleichen-Hainbuchen-Wälder	63
4.4.2	Verhalten der Vegetationsaufnahme­flächen im Ordinationsraum	67
4.4.2.1	Betrachtung der Baum-, Strauch- und Krautschicht	67
4.4.2.2	Betrachtung nur der Krautschicht	70
4.5	Analyse von Funktionstypen	72
4.5.1	Lebensformenspektren	72
4.5.2	Spektren der Bestäubungstypen	72
4.5.3	Spektren der Ausbreitungstypen	75
4.5.4	Spektren der ökologischen Strategietypen sensu GRIME (1979)	77
4.5.5	Spektren der Hemerobiestufen	77
4.5.6	Urbanitätsspektren	80
4.6	Untersuchungen zur Diversität und zur Abhängigkeit von der Flächengröße	81
4.6.1	Gemittelte Pseudo-Semivarianzen	81
4.6.2	Arten-Areal-Beziehungen	82
4.6.3	Artenzahl und Evenness als Komponenten der α -Diversität	84
4.6.4	β -Diversität	91
5	Diskussion	93
5.1	Pflanzensoziologische Einordnung der Bestände	93
5.2	Bodenkundliche Untersuchungen	95
5.3	Gefäßpflanzenarten der Alt- und Neuwälder	98
5.4	Einflussfaktoren auf die Pflanzenverteilung	102
5.5	Funktionstypenspektren	104
5.6	Diversität	106
5.7	Größenabhängigkeit	107
5.8	Gesamtbetrachtung	109
6	Bedeutung für den Naturschutz	116
7	Zusammenfassung	119
8	Summary	122
9	Quellenverzeichnis	125
9.1	Literatur	125
9.2	Kartenwerke	141
10	Danksagung	142
11	Anhang	143

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1:	Klimadiagramme aus dem Untersuchungsgebiet	4
Abbildung 2:	Karte des Untersuchungsgebietes	5
Abbildung 3:	Darstellung des Wolbecker Tiergartens bei Münster	8
Abbildung 4:	Schema des multiskalierten Aufnahmedesigns.....	11
Abbildung 5:	Aufteilung der Variation.....	22
Abbildung 6:	Modell eines Semivariogrammes.....	24
Abbildung 7:	Häufigkeitsverteilung des pH-Wertes.....	35
Abbildung 8:	Häufigkeitsverteilung des Stickstoffgehaltes.....	36
Abbildung 9:	Häufigkeitsverteilung des Kohlenstoffgehaltes	38
Abbildung 10:	Häufigkeitsverteilung des C/N-Verhältnisses.....	39
Abbildung 11:	Häufigkeitsverteilung des pflanzenverfügbaren Phosphats	41
Abbildung 12:	Häufigkeitsverteilung des effektiv austauschbaren Kalziums.	42
Abbildung 13:	Häufigkeitsverteilung des effektiv austauschbaren Magnesiums. ...	44
Abbildung 14:	Häufigkeitsverteilung des effektiv austauschbaren Mangans.....	45
Abbildung 15:	Häufigkeitsverteilung des effektiv austauschbaren Eisens	48
Abbildung 16:	Häufigkeitsverteilung der Alt- und Neuwaldarten auf alte und neue aktuell reiche Stellario-Carpineten.....	54
Abbildung 17:	Anzahl der Neuwaldarten in Alt- und Neuwäldern (aktuell reiche Stellario-Carpineten).....	54
Abbildung 18:	Anzahl der Altwaldarten in Alt- und Neuwäldern (aktuell reiche Stellario-Carpineten).....	55
Abbildung 19:	Ordinations-Diagramm einer CCA der Strauch- und Krautschicht aller Stieleichen-Hainbuchen-Wälder	58
Abbildung 20:	Aufteilung der erklärbaren Variation aller Stellario-Carpineten zwischen Boden- und Altersparametern	60
Abbildung 21:	Ordinations-Diagramm einer CCA der Strauch- und Krautschicht der reichen Stieleichen-Hainbuchen-Wälder.....	62
Abbildung 22:	Aufteilung der erklärbaren Variation reicher Stellario- Carpineten zwischen Boden- und Altersparametern	63
Abbildung 23:	Ordinations-Diagramm einer CCA der Strauch- und Krautschicht der armen Stieleichen-Hainbuchen-Wälder	64
Abbildung 24:	Aufteilung der erklärbaren Variation armer Stellario-Carpineten zwischen Boden- und Altersparametern	66
Abbildung 25:	Ordinations-Diagramm der CCA von Baum-, Strauch- und Krautschicht aller untersuchten Wälder.....	69
Abbildung 26:	Ordinations-Diagramm der CCA der Krautschicht aller untersuchten Wälder	71
Abbildung 27:	Mittlere Lebensformenspektren.....	73
Abbildung 28:	Mittlere Spektren der Bestäubungstypen.....	74
Abbildung 29:	Mittlere Spektren der Ausbreitungstypen	76
Abbildung 30:	Mittlere Spektren der ökologischen Strategietypen.....	78
Abbildung 31:	Mittlere Spektren der Hemerobiestufen.....	79
Abbildung 32:	Mittlere Urbanitätsspektren	80

Abbildung 33:	Pseudo-Semivariogramme aller Waldgruppen	82
Abbildung 34:	Konstante 'a' gegen Steigung 'b' der Arten-Areal-Kurve	83
Abbildung 35:	Häufigkeitsverteilung der Artenzahlen in den Vegetationsaufnahmen der 100 qm-Aufnahme	85
Abbildung 36:	Vielfältigkeitsdiagramm der Shannon-Evenness (E_{sh}) der 100 qm-Aufnahme	86
Abbildung 37:	Vielfältigkeitsdiagramm der Williams-Evenness ($E_{1/D}$) der 100 qm-Aufnahme	86
Abbildung 38:	Vielfältigkeitsdiagramm der Camargo-Evenness (E') der 100 qm-Aufnahme	87
Abbildung 39:	Vielfältigkeitsdiagramm der Varianz-Evenness (E_{var}) der 100 qm-Aufnahme	87
Abbildung 40:	Abhängigkeit der gemittelten Shannon-Evenness (E_{sh}) von der Flächengröße.....	88
Abbildung 41:	Abhängigkeit der gemittelten Williams-Evenness ($E_{1/D}$) von der Flächengröße.....	89
Abbildung 42:	Abhängigkeit der gemittelten Camargo-Evenness (E') von der Flächengröße.....	89
Abbildung 43:	Abhängigkeit der gemittelten Varianz-Evenness (E_{var}) von der Flächengröße.....	90
Abbildung 44:	β -Diversität der untersuchten Waldtypen	92