

273
105

BIBLIOTHECA LICHENOLOGICA

BAND 49

Aktives Biomonitoring mit der
Flechte *Hypogymnia physodes*
zur Ermittlung der Luftqualität in Hannover

von

ANDREAS WERNER

mit 32 Abbildungen und 32 Tabellen



J. CRAMER

in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung

BERLIN · STUTTGART 1993

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	1
1. EINLEITUNG.....	3
1.1. Stand der Forschung	3
1.2. Kritik an der Methode der Flechtenexposition.....	6
1.3. Ausgangslage	7
1.4. Arbeitskonzept und Zielsetzung	8
2. MATERIAL UND METHODEN.....	13
2.1. Herkunft und Akklimatisierung der Flechten	13
2.2. Kulturbedingungen während der Selektionsphase	13
2.3. Berechnung des Trockengewichts	14
2.4. Optische Bonitierung.....	14
2.5. Bestimmung der relativen Thallusfläche	14
2.6. CO ₂ -Gaswechselmessungen.....	15
2.6.1. Vergleichsmessungen mit dem CO ₂ -Porometer.....	15
2.6.2. Abhängigkeit des CO ₂ -Gaswechsels von der Hydratur der Flechten	16
2.7. Chlorophyllbestimmung	17
2.8. Untersuchungen der Thalluseluate	17
2.9. Kalium- und Calciumgehalte der Flechten.....	18
2.10. Temperatur- und pH-Abhängigkeit der Ionenaufnahme	18
2.11. Selektion möglichst gleichartiger Thalli für die Exposition	19
2.12. Exposition der Flechten	20
2.13. Standorte der Expositionstafeln.....	21
2.14. Klima- und lufthygienische Daten	23
2.15. Regressionsanalysen zur Kalibrierung der Ergebnisse der Vitalitätsbestimmungen	23
2.16. Einteilung der Einzelergebnisse in Schadklassen	24
2.17. Lufthygienisches Wirkungsprofil	25
~ 2.18. Physiologischer Vitalitätsindex	26
2.19. Statistische Absicherung der Daten	27
2.20. Flechtenkartierung ausgewählter Standorte im Stadtgebiet	27
3. ERGEBNISSE.....	28
3.1. Flechtenexposition 1990/91.....	28
3.1.1. Klima und lufthygienische Situation	28
3.1.2. Optische Bonitierung der exponierten Flechten.....	31
3.1.3. Zunahme der relativen Thallusfläche	34

3.1.4.	CO ₂ -Gaswechsel der exponierten Flechten	36
3.1.5.	Chlorophyllgehalte der Flechten nach Abschluß der Exposition	39
3.1.6.	Untersuchungen der Thalluselate während der Exposition	39
3.1.6.1.	Leitfähigkeitsmessungen	39
3.1.6.2.	pH-Werte	42
3.1.6.3.	Kaliumgehalte	43
3.1.6.4.	Calciumgehalte	44
3.1.7.	Kaliumgehalte der Flechten nach Abschluß der Exposition	45
3.1.8.	Calciumgehalte der Flechten nach Abschluß der Exposition	46
3.1.9.	Temperaturabhängigkeit der Ionenaufnahme	47
3.1.10.	pH-Abhängigkeit der Ionenaufnahme	48
3.2.	Regressionsanalysen zwischen Milieu- und Systemparametern	50
3.3.	Einteilung relevanter Vitalitätsparameter in Schadklassen	53
3.4.	Lufthygienisches Wirkungsprofil	57
3.5.	Physiologischer Vitalitätsindex	59
3.6.	Kalibrierung des physiologischen Vitalitätsindex	61
3.7.	Kurzfristige Belastungssituationen	62
3.8.	Flechtenexposition 1991/92	66
3.8.1.	Klima und lufthygienische Situation	66
3.8.2.	Untersuchungen des Regenwassers	68
3.8.3.	Bonitierung der exponierten Flechten	69
3.8.4.	Regressionsanalysen zwischen Milieu- und Systemparametern	71
3.8.5.	Physiologischer Vitalitätsindex	73
3.8.6.	Kurzfristige Belastungssituationen	74
3.9.	Flechtenkartierung an ausgewählten Standorten im Stadtgebiet	74
4.	DISKUSSION	79
4.1.	Ergebnisse der Vitalitätsbestimmungen	80
4.2.	Ermittlung und Kalibrierung des physiologischen Vitalitätsindex	87
4.3.	Vorläufige Einschätzung der Luftqualität an den Expositionstandorten	90
4.4.	Flechtenexposition 1991/92	92
4.5.	Flechtenkartierung	94
4.6.	Ausblick	96
5.	ZUSAMMENFASSUNG	98
6.	SUMMARY	101
7.	LITERATURVERZEICHNIS	103