©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 18: 51–61. Göttingen 1998.

Erfassungsdefizite bei Vegetationsaufnahmen mesophiler Laubwälder in Abhängigkeit vom Aufnahmezeitpunkt

– Thomas Kaiser, Verena Baier, Ilona Grünewald, Susann Haas –

Zusammenfassung

Die Bestandesentwicklung eines *Stellario-Carpinetum*, Subassoziationsgruppe von *Stachys sylvatica*, und eines *Galio odorati-Fagetum* im Raum Lüneburg (Niedersachsen, Nordwestdeutschland) wird vom Erstfrühling bis zum Herbst durch wiederholte Vegetationserfassung zu 13 Terminen dokumentiert. Die sich in Abhängigkeit vom Aufnahmezeitpunkt einstellenden Erfassungsdefizite hinsichtlich des Gesamtartenbestandes und der Deckungsgrade der Arten sowie der errechneten mittleren Zeigerwerte werden ermittelt und diskutiert.

Abstract: Missing data in phytosociological relevés of mesic broad-leaved forests due to season of study

The stand development of the *Stachys sylvatica* subassociation group of a *Stellario-Carpinetum* and of a *Galio odorati-Fagetum* is documented from early spring to autumn near Lüneburg (Lower Saxony, northwestern Germany), based on 13 phytosociological relevés. The species which appear to have been missed due to the time of year of the inventories are estimated and discussed.

Keywords: *Galio odorati-Fagetum, Stellario-Carpinetum,* registration deficit, stand development.

Einleitung

Vegetation ist das Resultat der Wechselwirkungen zwischen abiotischen, biotischen und anthropogenen Faktoren (BEGUIN et al. 1974). Vegetationskundliche Daten werden deshalb vielfach als wesentliche Grundlage von Fachgutachten im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege herangezogen (z.B. KOHL et al. 1992). Die Methode der Dokumentation des aktuellen Vegetationszustandes durch Vegetationsaufnahmen (BRAUN-BLANQUET 1951, DIERSSEN 1990, DIERSCHKE 1994) hat seit langem breiten Eingang in die Naturschutzpraxis gefunden.

Die Entwicklungszyklen der am Aufbau einer Vegetationsausbildung beteiligten Pflanzenarten vollziehen sich in der Regel nicht synchron, so daß es zu einem jahreszeitlichen Aspektwechsel kommt (DIERSSEN 1990). Da ein wesentliches Ziel einer Vegetationsaufnahme die Erfassung möglichst sämtlicher im Aufnahmejahr auf einer Probefläche lebenden Sippen ist, muß die Fläche unter Umständen wiederholt aufgesucht werden, zumal sich der Deckungsgrad der Arten nur zur Zeit ihrer optimalen Entfaltung richtig einschätzen läßt (DIERSCHKE 1994). Einen besonders deutlich ausgeprägten phänologischen Rhythmus weisen Wälder mit Frühjahrsgeophyten auf. Zum Zeitpunkt des Frühjahrsaspektes fehlen noch die später treibenden, schattenertragenden Arten. Während des Sommeraspektes sind die oberirdischen Sproßteile einiger der Frühjahrsgeophyten dagegen bereits wieder vergangen. DIERSSEN (1990) schlägt daher für Wälder mit Frühjahrsgeophyten vor, eine zweimalige Bestandeserfassung durchzuführen, einmal im April bis Mai und erneut ab Ende Juni. DIERSCHKE (1994) nennt als günstigsten Erfassungszeitraum für den ersten Geländebegang Anfang Mai und für die Wiederholungsaufnahme Anfang Juni. Unter Umständen kann ein Geländebegang ausreichend sein, wenn er im Schnittpunkt der Frühjahrs- und Sommerphase liegt (z.B. zweite Maihälfte).

Die vorliegende Untersuchung soll am Beispiel eines geophytenreichen Laubwaldes des nordöstlichen Niedersachsens aufzeigen, mit welcher Aussagegenauigkeit hinsichtlich Gesamtartenbestand und Deckungsgraden in Abhängigkeit von Zeitpunkt und Häufigkeit der

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Vegetationserfassung zu rechnen ist. Damit wird exemplarisch eine Entscheidungsgrundlage dafür erarbeitet, mit welchem Erfassungsaufwand eine Vegetationserhebung durchzuführen ist.

Das Untersuchungsgebiet

Bei dem untersuchten geophytenreichen Laubwald handelt es sich um den „Oedemer Zuschlag", einen etwa 74 ha großen Wald, der ca. 5 km südwestlich von Lüneburg zwischen den Ortschaften Oedeme und Heiligenthal gelegen ist (Bundesland Niedersachsen, Landkreis Lüneburg, MTB-Quadrant 2728/3). Naturräumlich ist er der Hohen Heide als Teil der Lüneburger Heide zuzurechnen. Hier befindet er sich in dem zur Luheheide gehörenden Lüneburger Becken (MEIBEYER 1980), einem flachwelligen Grundmoränengebiet. Der Geschiebelehm wird vielfach von unterschiedlich mächtigen Decksanden überlagert, im Oedemer Zuschlag stehen aber Geschiebelehmböden teilweise auch unmittelbar an. Das Klima ist im wesentlichen atlantisch bestimmt. Die Jahresmitteltemperatur liegt bei etwa 8,5 °C, der Jahresniederschlag zwischen 600 und 650 mm (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1957-61). Wie ein Vergleich mit der Kurhannoverschen Landesaufnahme zeigt, handelt es sich bei dem Untersuchungsgebiet um ein Vorkommen historisch alten Waldes im Sinne von WULF (1994). An Pflanzenarten, die nach WULF (1994) und ZACHARIAS (1994) als Zeiger historisch alter Wälder gelten, kommen im Oedemer Zuschlag insbesondere *Adoxa moschatellina, Anemone nemorosa, Carex sylvatica, Circaea lutetiana, Festuca gigantea, Gagea spathacea, Galium odoratum, Geum rivale, Lamium galeobdolon, Luzula pilosa, Lysimachia vulgaris, Maianthemum bifolium, Melica uniflora, Milium effusum, Oxalis acetosella, Paris quadrifolia, Polygonatum multiflorum, Stellaria holostea* und *Viola reichenbachiana* vor.

Methode

Innerhalb des Oedemer Zuschlages wurden zwei standörtlich weitgehend homogene Aufnahmeflächen ausgewählt, die jeweils eine Flächengröße von 100 m^2 aufweisen. Die Eckpunkte der beiden quadratischen Flächen wurden zu Beginn der Vegetationsperiode 1996 dauerhaft markiert. Die Gesamtaufnahmefläche wurde als Grundlage für eine möglichst exakte Schätzung der Deckungsgrade in 16 Teilflächen zu je 2,5 x 2,5 m unterteilt. Im Zeitraum vom 25.04. bis 14.10.1996, also vom beginnenden Erstfrühling bis zum Herbst, wurden die Flächen insgesamt zu 13 Terminen aufgesucht. Im Frühling wurden die Bestandsaufnahmen entsprechend der Empfehlung von DIERSCHKE (1994) in wöchentlichem Abstand wiederholt, später im Jahr in längeren Abständen.

Für jede der 16 Teilflächen erfolgte jeweils eine Schätzung der Deckungsgrade sämtlicher Sippen der Krautschicht nach der dezimalen Skala von LONDO (1975). Aus den 16 Teildeckungsgraden wurde dann pro Aufnahmezeitpunkt der mittlere prozentuale Deckungsgrad für die Gesamtfläche errechnet. Der maximale Deckungsgrad jeder Sippe floß in die Jahres-Vegetationsaufnahme der Fläche ein, bei welcher die Deckungsgrade entsprechend der Braun-Blanquet-Skala angegeben sind (Tab.1). Hierbei wurde in leichter Abwandlung zu BRAUN-BLANQUET (1951) im Bereich der Stufen „r" bis „1" folgende Skalierung zugrunde gelegt:

prozentuale Deckung	Deckungsgrad nach BRAUN-BLANQUET (1951)
≤ 0,1 %	r
0,1 – 1 %	+
1 – 5 %	1
5 – 25 %	2
25 – 50 %	3
50 – 75 %	4
75 – 100 %	5

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Vegetationsentwicklungen zu den 13 Aufnahmezeitpunkten der vorliegenden Untersuchung werden den Phänophasen mitteleuropäischer Pflanzengesellschaften nach DIERSCHKE (1989a) zugeordnet, um die vom jahreszeitlichen Witterungsverlauf unabhängigen absoluten Datumsangaben auf andere Jahre übertragen zu können. Von Jahr zu Jahr kann es witterungsbedingt beträchtliche Abweichungen im zeitlichen Ablauf der Vegetationsentwicklung geben (DIERSCHKE 1982, 1989c).

Die Nomenklatur der erwähnten Farn- und Blütenpflanzen folgt GARVE & LETSCHERT (1991).

Syntaxonomische Zuordnung

Der syntaxonomischen Fassung der Wälder nach DIERSCHKE (1986, 1989b) folgend handelt es sich bei Bestand 1 um ein *Stellario-Carpinetum*, bei Bestand 2 um ein *Galio odorati-Fagetum* (Tab. 1). Der Bestand 1 wird zu etwa gleichen Teilen von 90 und 140 Jahre alten Bäumen von *Quercus robur* und Exemplaren von *Carpinus betulus* geringeren Alters gebildet. Die Nutzungsart ist Hochwald. Eine Strauchschicht ist nicht vorhanden. In der Krautschicht kommen an Gehölzen *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus* sowie mit geringerem Deckungsgrad *Acer platanoides, Quercus robur, Corylus avellana* und *Fagus sylvatica* vor. *Carpinus betulus* fehlt fast völlig. Die Krautschicht ist artenreich (29 Sippen). Frühjahrsgeophyten wie *Anemone nemorosa, Ranunculus ficaria* und *Adoxa moschatellina* erreichen in den Monaten April und Mai hohe Deckungsgrade (Tab. 2).

Der Bestand 2 wird in der Baumschicht von *Fagus sylvatica* und *Quercus robur* bestimmt. In der Strauchschicht sind einzelne Exemplare von *Fagus sylvatica* vertreten. In der Krautschicht dominiert *Acer pseudoplatanus* unter den Gehölzen. Einige vergleichsweise basenreiche und feuchte Standorte anzeigende Arten (ELLENBERG 1991) fehlen dieser Fläche (*Gagea spathacea, Lysimachia vulgaris, Melica uniflora, Phyteuma spicatum, Viola reichenbachiana*), dafür treten Arten ärmerer Standorte deutlicher in Erscheinung (*Luzula pilosa, Lonicera periclymenum*). Syntaxonomisch ist die Aufnahme im Sinne von DIERSCHKE (1989b) als arme Ausbildung des *Galio odorati-Fagetum* einzustufen.

Vegetationsentwicklung der Krautschicht während des Erfassungszeitraumes

Die Entwicklung der beiden Waldbestände im Jahresverlauf geht aus Tab.2 und 3 hervor. Die Gesamtdeckung der Krautschicht auf der Fläche 1 steigt zunächst zum 1.05. innerhalb einer Woche um 24 % an. *Anemone nemorosa* dominiert dabei ausgeprägter als auf Fläche 2 die Krautschicht. Das Maximum des Buschwindröschens wird am 1.05. mit fast 55 % Deckung erreicht, das fast 95 % der Gesamtdeckung ausmacht. Mit dem vollständigen Kronenschluß in der Woche vom 21. bis zum 29.05. beginnt der Abfall der Gesamtdeckung – zunächst langsam, danach in größer werdenen Schritten. Nach dem 12.07. geht die Deckung nur noch langsam zurück, im Durchschnitt pro Woche um 0,25 %. Eine ähnliche Entwicklung zeigt auch DIERSCHKE (1989c) für Kalkbuchenwälder auf. Mit minimalem Deckungsgrad ist *Anemone nemorosa* noch bis zum 12.07. anzutreffen. An weiteren Frühjahrsgeophyten sind *Gagea spathacea* bis zum 29.05., *Ranunculus ficaria* bis zum 10.06. und *Adoxa moschatellina* bis zum 30.07 erkennbar. Eine gegenläufige Tendenz weisen *Galeopsis tetrahit* und einige Gehölze auf. *G. tetrahit* erscheint am 12.07., *Prunus serotina, Fagus sylvatica, Quercus robur* und *Corylus avellana* können erstmals am 7.05. festgestellt werden, *Sambucus nigra* sogar erst am 25.06. Im Gegensatz zu Fläche 2 spielt *Maianthemum bifolium* keine besondere Rolle in der Krautschicht. Auch kommt es nicht zu einem herbstlichen Anstieg bei *Hedera helix* und *Lonicera periclymenum*.

Auf Fläche 2 steigt vom 25.04. bis zum 29.05. die Gesamtdeckung von 4,8 % auf 32,3 % steil an. Etwa eine Woche später ist das Laubdach der Bäume voll entfaltet. Wiederum dominiert *Anemone nemorosa*. Vom 21. zum 29.05. verdoppelt sich fast der Deckungsgrad des Buschwindröschens innerhalb einer Woche. Ein kurzer Einbruch der Wuchsentwicklung tritt am 12.05. auf. Eine Periode warmer und sehr trockener Tage führte dazu, daß auf dem im Vergleich zu Fläche 1 grundwasserferneren Standort viele junge Pflanzen vertrockneten. Der Rückgang der Gesamtdeckung nach dem 29.05. erfolgt zunächst sehr schnell,

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen

Deckungsgrad-Angaben nach BRAUN-BLANQUET (1951).
Aufnahme 1: *Stellario-Carpinetum* Oberd. 1957 em. Th. Müller 1966, Subassoziationsgruppe von *Stachys sylvatica*
Aufnahme 2: Arme Ausbildung des *Galio odorati-Fagetum* Sougnez et Thill 1959 em. Dierschke 1989

Aufnahme-Nummer		1	2
Flächengröße	[m²]	100	100
Deckungsgrad Baumschicht	[%]	90	85
Deckungsgrad Strauchschicht	[%]	0	1
Deckungsgrad Krautschicht	[%]	60	30
Artenzahl		29	25
Baumschicht			
Carpinus betulus		3	.
Fagus sylvatica		.	3
Quercus robur		3	3
Strauchschicht			
Fagus sylvatica		.	+
Krautschicht			
V *Carpinion*			
Stellaria holostea		+	+
Carpinus betulus		+	.
D *Stellario-Carpinetum*			
Oxalis acetosella		+	+
Deschampsia cespitosa		+	r
d Subass.-Gruppe von *Stachys sylvatica*			
Ranunculus ficaria		+	r
Adoxa moschatellina		+	.
V bzw. Schwerpunkt der Verbreitung *Fagion*			
Fagus sylvatica		+	+
Galium odoratum		+	r
Melica uniflora		1	.
O-K *Querco-Fagetea, Fagetalia*			
Anemone nemorosa		4	3
Acer pseudoplatanus		1	1
Lamium galeobdolon		1	+
Quercus robur		+	1
Milium effusum		+	+
Acer platanoides		+	+
Corylus avellana		+	+
Fraxinus excelsior		+	r
Hedera helix		r	1
Polygonatum multiflorum		r	+
Gagea spathacea		+	.
Phyteuma spicatum		r	.
Viola reichenbachiana		r	.
Begleiter			
Galeopsis tetrahit agg.		+	+
Maianthemum bifolium		r	1
Sambucus nigra		+	r
Holcus lanatus		r	+
Prunus serotina		r	+
Viola riviniana		+	.
Lysimachia vulgaris		r	.
Lonicera periclymenum		.	1
Luzula pilosa		.	+
Galium saxatile		.	r
Sorbus aucuparia		.	r

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

verlangsamt sich dann aber deutlich. Ab Ende September setzt ein verstärktes Wachstum von *Hedera helix* und *Lonicera periclymenum* ein. Beide Sippen erreichen am 14.10. Deckungsgrade zwischen 4 und 5 %. Möglicherweise liegt die Ursache dieses im Vergleich zu Fläche 1 unterschiedlichen Wuchsverhaltens im geringeren Kronenschluß der Fläche 2. Auffällig ist auch die Entwicklung von *Maianthemum bifolium*. Die Wuchsentwicklung des Schattenblümchens weist zwei deutliche Maxima (29.05./2,3 % und 25.06./3,9 %) auf. In der dazwischen liegenden Phase geht die Deckung um ungefähr 1 % zurück. Möglicherweise ist der Witterungsverlauf ursächlich für diese Entwicklung, zumal ähnliche Tendenzen in abgeschwächter Form auch bei *Lonicera periclymenum, Hedera helix* und *Milium effusum* erkennbar sind.

Auffällig im Vergleich beider Flächen ist, daß die maximale Vegetationsentwicklung auf Fläche 2 erst etwa vier Wochen später als auf Fläche 1 erreicht wird. Während besonders die Frühjahrsgeophyten ein ausgeprägtes Maximum ihres Deckungsgrades haben, verändert sich bei manchen Arten wie *Oxalis acetosella, Galium odoratum, Milium effusum, Melica uniflora* und *Luzula pilosa* der Deckungsgrad kaum. Nicht überinterpretiert werden sollte das nur kurzzeitige Auftreten einiger Sippen mit sehr geringen Deckungsgraden auf beiden Flächen.

Die Vegetationsentwicklung zur Zeit der Aufnahmezeitpunkte kann folgenden Phänophasen zugeordnet werden (nach DIERSCHKE 1989a):

1)	25.04.:	Acer platanoides-Anemone nemorosa-Phase (Beginn Erstfrühling)
2)	1.05.:	Acer platanoides-Anemone nemorosa-Phase (Beginn Erstfrühling)
3)	7.05.:	Prunus avium-Ranunculus auricomus-Phase (Ende Erstfrühling)
4)	12.05.:	Prunus avium-Ranunculus auricomus-Phase (Ende Erstfrühling)
5)	21.05.:	Fagus-Lamiastrum-Phase (Beginn Vollfrühling)
6)	29.05.:	Sorbus aucuparia-Galium odoratum-Phase (Ende Vollfrühling)
7)	10.06.:	Cornus sanguinea-Melica uniflora-Phase (Beginn Frühsommer)
8)	25.06.:	Cornus sanguinea-Melica uniflora-Phase im Übergang zur Ligustrum-Stachys sylvatica-Phase (Frühsommer)
9)	12.07.:	Ligustrum-Stachys sylvatica-Phase (Ende Frühsommer)
10)	30.07	Clematis vitalba-Galium sylvaticum-Phase (Hochsommer)
11)	19.08.:	Clematis vitalba-Galium sylvaticum-Phase (Hochsommer)
12)	17.09.:	Hedera-Solidago-Phase (Frühherbst)
13)	14.10.:	Herbstphase (Herbst)

Diskussion

Für die syntaxonomische Einordnung, aber auch für ökologische Auswertungen und naturschutzfachliche Bewertungen ist die Erfassung des vollständigen Arteninventars besonders wichtig. Zu keinem Aufnahmezeitpunkt können sämtliche Sippen erfaßt werden. Die Anzahl übersehener Arten schwankt bei Fläche 1 zwischen 3 und 14 und bei Fläche 2 zwischen 5 und 12 (Tab. 2 und 3). Wie auch aus Abb. 1 zu ersehen ist, werden im Zeitraum vom 7.05. bis zum 25.06. am wenigsten Arten übersehen. Besonders ungünstig ist der erste Erfassungszeitpunkt am 25.04.

Zur Bestimmung der Erfassungsdefizite in Bezug auf die Deckungsgrade wurde getrennt nach der Londo- und Braun-Blanquet-Skala zu jedem Aufnahmezeitpunkt und für jede Art die Differenz der Einheiten aufsummiert, für die der festgestellte Deckungsgrad unter dem maximalen Wert lag. Da die Grenzen zwischen den beiden verwendeten Skalen an unterschiedlichen Stellen liegen, kann abwechselnd die eine und die andere Skala mit höheren Differenzen behaftet sein. Bei einem maximalen Deckungsgrad von „1" gemäß Braun-Blanquet-Skala bedeutet ein festgestellter Wert von 0,4 % (entspricht der Stufe „+") eine Differenz von einer Einheit, ein Wert von 0,05 % (entspricht der Stufe „r") eine Differenz von zwei Einheiten und ein vollständiges Fehlen der Art eine Differenz von drei Einheiten. Bei einem maximalen Deckungsgrad von „0.2" gemäß Londo-Skala bedeutet dagegen ein festgestellter Wert von 0,4 % wie auch von 0,05 % (entspricht der Stufe „0.1") eine Differenz um eine Einheit und ein vollständiges Fehlen eine Differenz von zwei Einheiten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 2: Entwicklung der Deckungsgrade in der Krautschicht sowie Analyse der Erfassungsdefizite für die Aufnahmefläche 1.

	Phänophase	**A**		**B**		**C**	**D**	**E**	**E/F**	**F**	**G**		**H**	**I**				
	Aufnahmezeitpunkt	**1** 25.4.	**2** 1.5.	**3** 7.5.	**4** 12.5.	**5** 21.5.	**6** 29.5.	**7** 10.6.	**8** 25.6.	**9** 12.7.	**10** 30.7.	**11** 19.8.	**12** 17.9.	**13** 14.10.	**L**	**ΔL**	**B**	**ΔB**
	Gesamtdeckung [%]	**34,6**	**59,1**	**53,9**	**54,5**	**53,3**	**45,0**	**35,5**	**11,2**	**7,7**	**6,4**	**5,7**	**6,1**	**4,6**				
V	*Stellaria holostea*	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	**0,6**	**0,6**	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2	.1	0	+	1
V	*Carpinus betulus*	0,1	0,1	0,1	0,1	**0,2**	0,1	**0,2**	**0,2**	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	.1	0	+	10
D	*Oxalis acetosella*	0,3	0,3	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	0,4	0,4	0,4	**0,5**	0,4	0,4	.1	0	+	0
D	*Deschampsia cespitos.*	.	0,05	0,05	**0,1**	**0,1**	0,05	0,05	0,05	.	.	.	.	.	.1	6	+	18
d	*Ranunculus ficaria*	0,4	0,4	0,4	0,4	**0,8**	0,3	0,2	.	.	.	.	.	.	.1	6	+	12
d	*Adoxa moschatellina*	0,4	0,4	0,5	**0,7**	0,6	**0,7**	0,6	0,5	0,4	0,1	.	.	.	.1	3	+	7
V	*Fagus sylvatica*	.	.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,3	**0,4**	**0,4**	0,3	0,3	0,3	.1	2	+	8
V	*Galium odoratum*	0,2	0,2	0,2	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	0,2	**0,3**	0,2	.1	0	+	0
V	*Melica uniflora*	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,5	0,6	**1,1**	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3	.2	12	1	12
OK	*Anemone nemorosa*	31,1	**54,9**	48,6	48,6	45,5	38,6	28,6	2,9	0,05	.	.	.	.	5	48	4	38
OK	*Acer pseudoplatanus*	0,5	0,6	0,5	0,4	**1,3**	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,4	.2	12	1	12
OK	*Lamium galeobdolon*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,8	**1,4**	1,0	0,5	0,5	0,4	0,4	.2	12	1	12
OK	*Quercus robur*	.	.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,4	**0,5**	**0,5**	**0,5**	0,4	.1	2	+	9
OK	*Milium effusum*	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	**0,8**	0,6	0,4	0,4	0,4	.1	0	+	0
OK	*Acer platanoides*	.	0,05	0,1	0,2	**0,3**	**0,3**	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	.1	1	+	6
OK	*Corylus avellana*	.	.	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	**0,2**	**0,2**	0,1	.1	2	+	13
OK	*Fraxinus excelsior*	.	0,2	0,4	0,5	0,5	**0,7**	**0,7**	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	.1	1	+	1
OK	*Hedera helix*	.	.	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	.1	2	r	2
OK	*Polygonatum multifl.*	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	**0,1**	**0,1**	.1	0	r	0
OK	*Gagea spathacea*	0,05	**0,1**	**0,1**	**0,1**	0,05	0,05	.	.	.	.	.	.	.	.1	7	r	7
OK	*Phyteuma spicatum*	.	.	.	.	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	.	.	.	.1	7	r	7
OK	*Viola reichenbachian.*	.	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	.1	1	r	1
	Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	0,3	0,2	**0,9**	0,1	.1	8	+	17
	Maianthemum bifol.	.	.	**0,1**	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	.1	2	r	2
	Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,3	**0,6**	0,5	0,5	0,5	.1	7	+	14
	Holcus lanatus	0,05	0,05	**0,1**	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	.1	0	r	0
	Prunus serotina	.	.	0,05	0,05	**0,1**	0,05	0,05	0,05	**0,1**	**0,1**	0,05	**0,1**	0,05	.1	2	r	2
	Viola riviniana	0,05	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	**0,4**	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	.1	0	+	3
	Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	**0,05**	.	.	.	.	.	.1	12	r	12
	Anzahl übersehener Sippen	14	10	4	4	3	3	4	3	4	5	7	7	7				
	Erfassungsdefizit Deckungsgrad (Londo-Skala)	19	13	7	5	5	7	9	10	13	15	17	17	17				
	Erfassungsdefizit Deckungsgrad (Braun-Bl.-Skala)	29	22	14	15	12	14	13	11	16	20	22	21	25				
	Abweichung vom mittleren Zeigerwert (Lichtz. = 4,4)	-1,0	-0,6	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	0	0	0	-0,1	-0,1	-0,1				
	Abweichung vom mittl. Zeigerwert (Feuchtez. = 5,3)	0	+0,1	0	0	0	0	0	0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2				
	Abweichung vom mittl. Zeigerwert (Reaktionsz. = 5,9)	0	+0,2	0	0	0	0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3				
	Abweichung vom mittl. Zeigerwert (Stickstoffz. = 5,7)	0	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2				

Erläuterungen zur Tabelle siehe Tab. 3.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 3: Entwicklung der Deckungsgrade in der Krautschicht sowie Analyse der Erfassungsdefizite für die Aufnahmefläche 2.

	Phänophase	**A**		**B**		**C**	**D**	**E**	**E/F**	**F**	**G**		**H**	**I**				
	Aufnahmezeitpunkt	**1** 25.4.	**2** 1.5.	**3** 7.5.	**4** 12.5.	**5** 21.5.	**6** 29.5.	**7** 10.6.	**8** 25.6.	**9** 12.7.	**10** 30.7.	**11** 19.8.	**12** 17.9.	**13** 14.10.	**L**	**ΔL**	**B**	**ΔB**
	Gesamtdeckung [%]	**4,8**	**8,5**	**15,7**	**14,7**	**18,4**	**32,3**	**21,0**	**14,1**	**9,6**	**9,5**	**8,3**	**9,0**	**13,6**				
V	*Stellaria holostea*	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	**0,4**	**0,4**	**0,4**	**0,4**	0,1	0,1	0,1	0,1	.1	0	+	7
D	*Oxalis acetosella*	0,05	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	.1	0	+	1
D	*Deschampsia cespitos.*	.	.	.	.	.	.	**0,05**	.	.	.	.	.	.	.1	12	r	12
d	*Ranunculus ficaria*	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	.	.	.	.	.	.	.	.1	7	r	7
V	*Fagus sylvatica*	.	.	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	**0,5**	0,3	.1	2	+	5
V	*Galium odoratum*	.	.	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	.	.	.	.	.1	6	r	6
OK	*Anemone nemorosa*	2,7	5,9	12,4	10,8	13,1	**25,3**	15,3	4,9	0,1	0,1	0,1	.	.	3	43	3	31
OK	*Acer pseudoplatanus*	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	0,9	0,9	1,9	3,4	2,8	**3,6**	1,3	.4	18	1	11
OK	*Lamium galeobdolon*	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	**0,2**	**0,2**	.	.	.	.	.	.	.1	6	+	17
OK	*Quercus robur*	.	.	0,05	0,05	.	0,05	0,05	0,3	0,3	1,4	1,6	**1,7**	0,8	.2	13	1	20
OK	*Milium effusum*	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4	**0,7**	**0,7**	**0,7**	0,5	0,5	0,5	.1	0	+	0
OK	*Acer platanoides*	.	.	.	.	.	0,05	**0,1**	.	.	.	.	.	.	.1	11	r	11
OK	*Corylus avellana*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**0,1**	**0,1**	**0,1**	.1	10	r	10
OK	*Fraxinus excelsior*	0,05	.	**0,1**	.	.	0,05	0,05	**0,1**	**0,1**	0,05	0,05	0,05	0,05	.1	3	r	3
OK	*Hedera helix*	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	**4,8**	.4	24	1	12
OK	*Polygonatum multifl.*	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	**0,4**	0,05	0,05	0,05	.1	0	+	7
	Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	0,1	.1	7	+	15
	Maianthemum bifol.	0,3	0,7	0,5	0,8	2,0	2,3	1,2	**3,9**	3,2	0,9	0,8	0,6	0,6	.4	19	1	8
	Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**0,05**	**0,05**	**0,05**	.1	10	r	10
	Holcus lanatus	0,05	0,05	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	**0,4**	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	.1	0	+	6
	Prunus serotina	.	.	0,2	0,2	0,2	0,2	**0,3**	0,2	**0,3**	**0,3**	0,2	0,2	0,2	.1	2	+	4
	Lonicera periclymen.	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	**4,0**	.4	24	1	12
	Luzula pilosa	0,2	0,2	0,2	0,2	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	0,2	0,2	0,2	.1	0	+	0
	Galium saxatile	.	.	.	.	.	.	.	**0,05**	**0,05**	**0,05**	.	.	.	.1	10	r	10
	Sorbus aucuparia	.	.	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	.	.	.	.	.	.1	7	r	7
	Anzahl übersehener Sippen	11	12	6	7	8	5	5	6	7	8	7	8	8				
	Erfassungsdefizit Deckungsgrad (Londo-Skala)	24	23	17	18	18	12	15	16	18	19	19	19	17				
	Erfassungsdefizit Deckungsgrad (Braun-Bl.-Skala)	28	27	19	17	17	10	12	14	15	17	18	19	18				
	Abweichung vom mittleren Zeigerwert (Lichtz. = 4,6)	-0,8	-0,8	-0,5	-0,5	-0,7	-0,5	-0,4	-0,2	-0,2	-0,1	0	0	0				
	Abweichung vom mittl. Zeigerwert (Feuchtez. = 5,2)	+0,1	+0,1	0	0	0	0	+0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0				
	Abweichung vom mittl. Zeigerwert (Reaktionsz. = 5,0)	+0,3	+0,1	+0,3	+0,1	+0,1	+0,3	+0,1	-0,4	-0,3	-0,4	-0,1	-0,1	-0,1				
	Abweichung vom mittl. Zeigerwert (Stickstoffz. = 5,2)	0	-0,2	0	-0,2	-0,2	0	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	+0,2	+0,2	+0,2				

Erläuterungen zur Tabelle:

Phänophasen: A: *Acer platanoides-Anemone nemorosa*-Phase (Beginn Erstfrühling), B: *Prunus avium-Ranunculus auricomus*-Phase (Ende Erstfrühling), C: *Fagus-Lamiastrum*-Phase (Beginn Vollfrühling), D: *Sorbus aucuparia-Galium odoratum*-Phase (Ende Vollfrühling), E: *Cornus sanguinea-Melica uniflora*-Phase (Beginn Frühsommer), F: *Ligustrum-Stachys sylvatica*-Phase (Ende Frühsommer), G: *Clematis vitalba-Galium sylvaticum*-Phase (Hochsommer), H: *Hedera-Solidago*-Phase (Frühherbst), I: Herbstphase (Herbst).

Spalten 1 - 13: Deckungsgrade in Prozent (die maximalen Deckungsgrade jeder Art sind **fett** gedruckt)
Spalte L: maximaler Deckungsgrad gemäß Londo-Skala für die betreffende Art
Spalte ΔL: Anzahl der Erfassungsdefizite für die jeweilige Art (Ermittlung des Erfassungsdefizits s. Text)
Spalte B: maximaler Deckungsgrad gemäß Braun-Blanquet-Skala für die betreffende Art
Spalte ΔB: Anzahl der Erfassungsdefizite für die jeweilige Art (Ermittlung des Erfassungsdefizits s. Text)

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

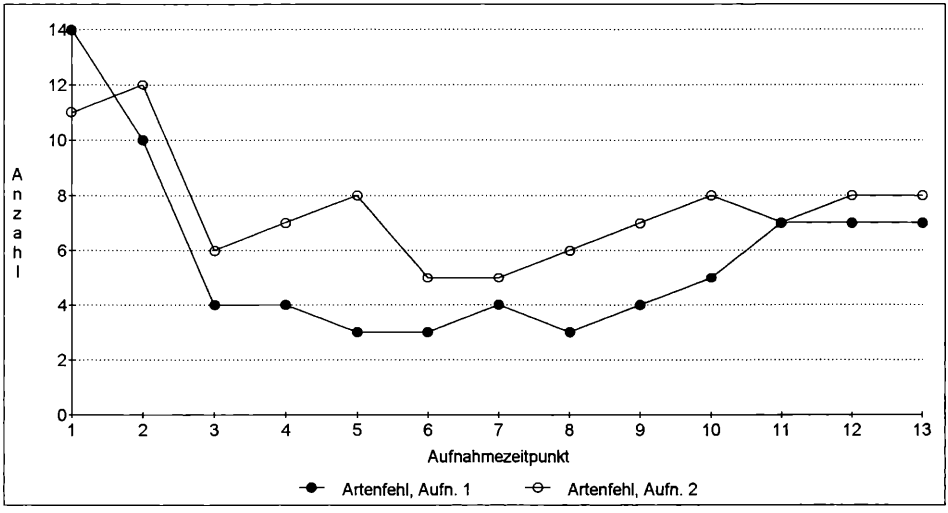

Abb. 1: Anzahl übersehener Sippen bei den Vegetationsaufnahmen in Abhängigkeit vom Aufnahmezeitpunkt. Artenfehl = Anzahl übersehene Sippen

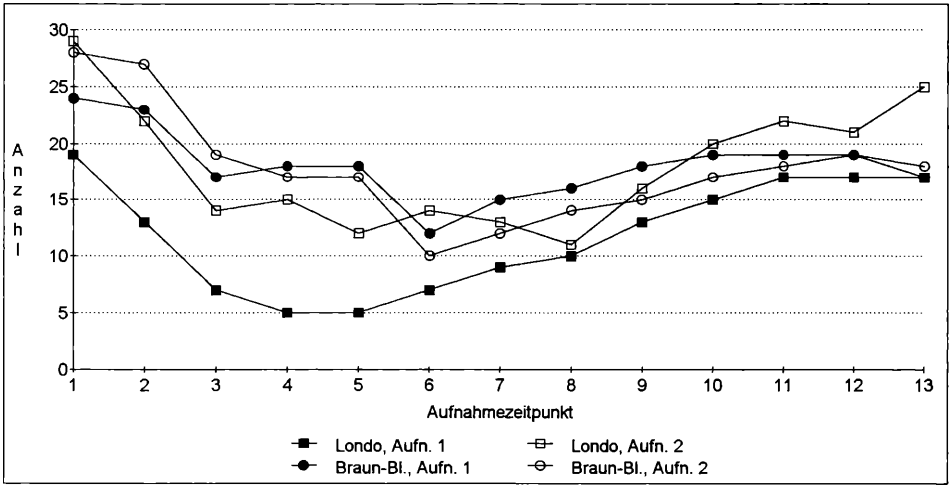

Abb. 2: Defizite der Deckungsgradschätzung bei den Vegetationsaufnahmen in Abhängigkeit vom Aufnahmezeitpunkt.
Londo = Defizite der Deckungsgradschätzung bei Verwendung der Londo-Skala
Br.-Bl. = Defizite der Deckungsgradschätzung bei Verwendung der Braun-Bl.-Skala

Die geringsten Erfassungsdefizite treten wiederum im Zeitraum vom 7.05. bis 25.06. auf (vgl. auch Abb. 2). Besonders defizitär sind die frühesten und spätesten Aufnahmezeitpunkte. Nur im Falle der Fläche 2 ergibt sich am letzten Aufnahmetag (14.10.) wieder eine leichte Verbesserung, weil der starke Deckungsgradanstieg von *Hedera helix* und *Lonicera periclymenum* noch erfaßt werden kann.

Bei Arten mit ausgeprägtem Deckungsgradmaximum und/oder bei nur relativ kurzzeitig auftretenden Sippen ist das Risiko einer Fehleinschätzung groß. Dagegen sind gleichmäßig über die Vegetationsperiode auftretende Arten nur wenig betroffen. Zu ersteren

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

gehören in den Vegetationsaufnahmen besonders *Anemone nemorosa, Deschampsia cespitosa, Quercus robur* und *Galeopsis tretrahit*, zu letzteren *Oxalis acetosella, Milium effusum* und *Luzula pilosa*.

Eine verbreitete Auswerteform pflanzensoziologischer Bestandesdaten stellt die Zeigerwertberechnung nach ELLENBERG (1991) dar. Daher wurden in den Tab. 2 und 3 den mittleren Zeigerwerten bei Berücksichtigung sämtlicher auf einer Aufnahmefläche vorgefundenen Sippen diejenigen gegenübergestellt, die sich ergeben, wenn nur die Arten berücksichtigt werden, die zu einem bestimmten Erfassungszeitpunkt angetroffen werden. Da es sich um vergleichsweise artenreiche Vegetationsausbildungen handelt, werden die mittleren Zeigerwerte entsprechend der Empfehlung von ELLENBERG (1991, vgl. auch BÖCKER et al. 1983 sowie KOWARIK & SEIDLING 1989) qualitativ, d.h. lediglich nach der Präsenz der Arten (also ohne Berücksichtigung der Deckungsgrade) errechnet. Exemplarisch erfolgt die Darstellung für die Licht-, Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl.

Die Abweichungen von dem unter Berücksichtigung aller Arten zustande gekommenen Ergebnis sind größtenteils relativ gering (siehe auch Tab. 2 und 3). Sie liegen in der Regel bei ± 0,3 oder noch deutlich darunter. Auffallend große Abweichungen treten nur bei der Lichtzahl auf und hier wiederum zu Beginn oder zumindest in der ersten Hälfte der Erfassungsperiode, weil im Frühjahr einerseits die schattentoleranten Frühjahrsgeophyten noch vorhanden sind und andererseits einige vergleichsweise lichtliebende Sippen wie *Galeopsis tetrahit* und verschiedene Gehölzarten fehlen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß im Falle der betrachteten Waldbestände durch eine einmalige Begehung kein vollständiges Artenspektrum erfaßt werden kann. Der größte Teil der Arten wird entsprechend der Prognose von DIERSCHKE (1994) am Schnittpunkt der Frühjahrs- und Sommerphase abgedeckt, der im vorliegenden Fall auf Ende Mai gelegt werden kann. Für viele Aufgabenstellungen dürfte das sich bei einer einmaligen Vegetationserhebung einstellende Erfassungsdefizit aber so groß sein, daß sich eine Wiederholungsaufnahme empfiehlt. Zwei Erfassungsdurchgänge sind dagegen ausreichend, um eine nahezu vollständige Erfassung des Arteninventars zu gewährleisten und die Deckungsgradschätzungen mit allenfalls geringen Fehlern zu behaften. Im Falle der vorliegenden Untersuchung wäre die erste Geländebegehung am günstigsten im Zeitraum vom 7. bis 29.05. (Ende Erstfrühling bis Ende Vollfrühling) und die zweite Geländebegehung im Zeitraum vom 19.08. bis 14.10. (Ende Hochsommer bis Herbst) gewählt worden. Idealerweise würde die Erfassung der Fläche 2 etwa zwei bis drei Woche später als die der Fläche 1 erfolgen.

Die in der Einleitung zitierten Empfehlungen von DIERSSEN (1990) und DIERSCHKE (1994) hinsichtlich der günstigsten Erfassungszeitpunkte können somit weitgehend bestätigt werden, wobei der zweite Erfassungszeitpunkt möglicherweise etwas weiter nach hinter verlagert werden sollte. Die Fläche 2 zeigt, daß auch eine relativ späte Wiederholungsbegehung erst im Oktober noch neue Erkenntnisse bringen kann.

Einige Sippen treten nur äußerst kurzzeitig und mit sehr geringem Deckungsgrad auf. Auf Fläche 1 betrifft das *Lysimachia vulgaris*, auf Fläche 2 *Deschampsia cespitosa* und *Acer platanoides*. Ein Übersehen solcher Arten läßt sich selbst bei sehr gründlicher Planung der Erfassungszeitpunkte nicht vermeiden. Im Falle der Fläche 1 wären mindestens drei der 13 Erfassungszeitpunkte erforderlich gewesen, um tatsächlich alle Arten vorzufinden (z.B. Aufnahmezeitpunkte 6, 8 und 10), im Falle der Fläche 2 sogar vier (z.B. Aufnahmezeitpunkte 6, 7, 9 und 11). Das schnelle Verschwinden der betreffenden Arten zeigt aber auch, daß ihre Existenz für die syntaxonomische Einordnung und ökologische Analyse der Vegetationsausbildung nur von sehr untergeordneter Bedeutung ist, die einen derart hohen Erfassungsaufwand für die meisten Fragestellungen nicht rechtfertigt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Ausblick

Die vorgestellte Untersuchung kann nur ein kleines Schlaglicht auf die Thematik der Erfassungsungenauigkeiten bei Vegetationsaufnahmen in Abhängigkeit vom Aufnahmezeitpunkt werfen. Regionalklimatische Unterschiede, Abwandlungen in der floristischen Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften wie auch der sehr geringe Umfang betrachteter Flächen verbieten es, verallgemeinernde Schlußfolgerungen zu ziehen.

In Anbetracht der intensiv diskutierten Frage der Effizienz von Naturschutzmaßnahmen (z.B. BLAB et al. 1994) sollten auch in diesem Kontext durchgeführte Bestandserfassungen nach dem Grundsatz „So viel wie nötig, so wenig wie möglich" durchgeführt werden. Zur Effizienzprüfung pflanzensoziologischer Geländearbeit kann daher die Durchführung weiterer Untersuchungen, die das vorgelegte Datenmaterial vertiefen und auch andere Regionen und andere Pflanzengesellschaften abdecken, hilfreich sein.

Literatur

BEGUIN, C., HEGG, O., ZOLLER, H. (1974): Landschaftsökologisch-vegetationskundliche Bestandesaufnahme der Schweiz zu Naturschutzzwecken. – Verh. Ges. für Ökologie 4: 245–251. Göttingen.

BLAB, J., SCHRÖDER, E., VÖLKL, W. (Hrsg.) (1994): Effizienzkontrollen im Naturschutz. – Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch. 40: 300 S. Bonn – Bad Godesberg.

BÖCKER, R., KOWARIK, I., BORNKAMM, R. (1983): Untersuchungen zur Anwendung der Zeigerwerte nach Ellenberg. – Verh. Ges. Ökologie 11: 35–56. Göttingen.

BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. verb. Aufl. – Spinger, Wien: 631 S.

DIERSCHKE, H. (1982): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. I. Phänologischer Jahresrhythmus sommergrüner Laubwälder. – Tuexenia 2: 173–194. Göttingen.

–, (1986): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. III. Syntaxonomische Gliederung der Eichen-Hainbuchenwälder, zugleich eine Übersicht der Carpinion-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Tuexenia 6: 299–323. Göttingen.

–, (1989a): Symphänologische Aufnahme- und Bestimmungsschlüssel für Blütenpflanzen und ihre Gesellschaften in Mitteleuropa. – Tuexenia 9: 477–484. Göttingen.

–, (1989b): Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Ber. der Reinhold-Tüxen-Ges. 1: 107–148. Göttingen.

–, (1989c): Kleinräumige Vegetationsstruktur und phänologischer Rhythmus eines Kalkbuchenwaldes. – Verh. Ges. Ökologie 17: 131–143. Göttingen.

–, (1994): Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.

DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. – Akademie-Verlag, Berlin: 241 S.

Ellenberg, H. (1991): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne Rubus). – Scripta Geobot. 18: 9–166. Göttingen.

GARVE, E., LETSCHERT, D. (1991): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen 24: 152 S. Hannover.

KOHL, A., SCHRÖDER, E., WEY, H. (1992): Empfehlungen für floristisch-vegetationskundliche Datenerhebungen und ihre naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen für Naturschutzgroßprojekte des Bundes. – Natur und Landschaft 67 (7/8): 328. Stuttgart.

KOWARIK, I., SEIDLING, W. (1989): Zeigerwertberechnung nach Ellenberg – Zu Problemen und Einschränkungen einer sinnvollen Methode. – Landschaft und Stadt 21 (4): 132–143. Stuttgart.

LONDO, G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. – In: SCHMIDT, W. (Red.): Sukzessionsforschung. – Ber. Internat. Symposium IVV Rinteln 1973: 613–617. Vaduz.

MEIBEYER, W. (1980): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 58 Lüneburg. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn-Bad Godesberg: 43 S.

MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J. (Hrsg.) (1957-61): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bad Godesberg: 1218 S.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

WULF, M. (1994): Überblick zur Bedeutung des Alters von Lebensgemeinschaften, dargestellt am Beispiel „historisch alter Wälder". – NNA-Berichte 7 (3): 3–14. Schneverdingen.

ZACHARIAS, D. (1994): Bindung von Gefäßpflanzen an Wälder alter Waldstandorte im nördlichen Harzvorland Niedersachsens – ein Beispiel für die Bedeutung des Alters von Biotopen für den Pflanzenartenschutz. – NNA-Berichte 7 (3): 76–88. Schneverdingen.

Dr. Thomas Kaiser, Verena Baier, Ilona Grünewald, Susann Haas
Universität Lüneburg, Institut für Ökologie und Umweltchemie
Scharnhorststraße 1
21335 Lüneburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: NS_18

Autor(en)/Author(s): Kaiser Thomas, Baier Verena, Grünewald Ilona, Haas Susann

Artikel/Article: Erfassungsdefizite bei Vegetationsaufnahmen mesophiler Laubwälder in Abhängigkeit vom Aufnahmezeitpunkt 51-61