Zur Typisierung von Landschaftsausschnitten in Bachtälern des Oden- und Nordschwarzwaldes auf der Grundlage von Vegetationskomplexen

DETHARDT GOETZE

Abstract

Aims and methods of a research project are set forth, concerning methodological problems of the suitability of vegetation complex relevés in order to synoptical survey and typify larger landscape units and their biodiversity (γ-diversity). The landscape units dealt with each represent a standardizable system of physiotopes including the rivulet banks, bottomland, valley slopes, etc. The vegetation complexes of 35 cross sections within the rivulet valleys of the Northern Black Forest and the Odenwald are to be listed entirely and their α-, β-, and γ-diversity are to be analysed to determine the extent of coincidence or correlation of physico-geographical and anthropo-geographical factors (geological set-up, exposition of valley slopes, kind and degree of grassland utilization, affiliation to either mountain mass) on the one hand and the three levels of biodiversity on the other hand.

1. Einleitung

Für Fragestellungen der Landschaftsplanung, des Naturschutzes, des Umweltmonitoring (z.B. im Zusammenhang mit Umweltverträglichkeitsstudien, s. KRATOCHWIL & SCHWABE 1993), der Biozönologie, aber auch der Abgrenzung von Ökosystemen und Ökosystem--Komplexen ist die Kenntnis der Vegetationskomplexe und ihrer Vergesellschaftungen als ökologische Bezugssysteme eine wichtige Grundlage (s. z.B. TÜXEN 1979, SCHWABE 1988, 1990).

Braunschweiger Kolloquium zur Ufervegetation von Flüssen.
Hrsg. von Dietmar Brandes.
Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, Bd. 4. S. 259-268.
ISBN 3-927115-29-0
© Universitätsbibliothek der TU Braunschweig 1996.

Im hier dargestellten Forschungsprojekt[1] werden die Gesetzmäßigkeiten im Gefüge mehrerer in Kontakt stehender Vegetationskomplexe größerer Landschaftsteile untersucht mit dem Ziel, synoptische und regional vergleichende Aussagen treffen zu können (vgl. SCHWABE & KÖPPLER 1990: 185, Ansatz bei THANNHEISER 1986: 239 f.). Hierzu soll anhand von Querprofilen in Bachtälern des Oden- und Nordschwarzwaldes erstmalig die Typisierung häufig wiederkehrender Landschaftsausschnitte erarbeitet werden. Submontane Bachtäler wurden als Fallbeispiel gewählt, weil aktuelle Fragestellungen der oben genannten Themengebiete vielfach umfassendere Kenntnisse der ökologischen Einbettung insbesondere des Fließgewässer-Lebensraumes im Landschaftsmosaik erfordern, als sie bislang vorliegen.

Vegetationskomplexe, die miteinander vergesellschaftet sind, repräsentieren ein Maß für die Biodiversität auf der Ebene von Landschaftsausschnitten. Die Biodiversität stellt ein wichtiges Kriterium bei der Beurteilung von Ökosystemen dar, das bei naturschutzbezogenen Fragestellungen meist an vorderer Stelle Verwendung findet (vgl. HABER 1979, HAEUPLER 1993). Sie kann auf verschiedenen Ebenen ermittelt werden (vgl. WHITTAKER 1975, SCHAEFER 1992):

- α-Diversität: Artenvielfalt auf Ebene einer Zönose,
- β-Diversität: Vielfalt an Vegetationstypen innerhalb eines Vegetationskomplexes (Ebene des Ökosystems) und
- γ-Diversität: Vielfalt an Ökosystemtypen in einer Landschaftseinheit (HABER 1979), d.h. hier Zahl der Vegetationskomplexe pro Talquerschnitt.

Für jeden Talquerschnitt werden α-, β- und γ-Diversität festgestellt und das Verhalten dieser drei Diversitätsstufen zueinander untersucht. Die Erarbeitung der γ-Diversität ist von besonderem Interesse, da hierzu bislang kaum biologische Daten vorliegen. Es ist daher das Hauptanliegen dieser Arbeit, die Eignung von Vegetationskomplex-Aufnahmen für die Erfassung und Typisierung der Diversität auf Landschaftsebene zu untersuchen und damit z.B. eine Forderung aufzugreifen, die ZOLLER et al. bereits vor knapp zwei Jahrzehnten erhoben haben (1978: 177): "Eine wesentliche Aufgabe der Synsoziologie besteht darin, die von Landschaft zu Landschaft wechselnden Diversitätsmuster der Vegetation zu beschreiben und damit verschiedene Landschaftstypen durch die Besonderheiten dieser Muster zu charakterisieren". In den hier zu untersuchenden Bachtälern soll ermittelt werden, in welcher Weise sich diese Diversitätsmuster ändern in Abhängigkeit von

[1] Die Erhebungen erfolgten im Rahmen des E+E-Vorhabens "Revitalisierung in der Ise-Niederung".

- der Zugehörigkeit zur Region (Odenwald vs. Nordschwarzwald),
- dem geologischen Untergrund (Grundgebirgs-Kristallin vs. Buntsandstein),
- der Exposition der Talflanken (nord-süd vs. west-ost) und
- der Art bzw. Intensität der Grünlandnutzung (Wiese, Weide, Grünlandbrache).

Dabei ist zu klären, ob sich jeweils der Gebirgscharakter, das Nutzungsmuster, die Geologie o.ä. stärker "durchpaust".
Da wasserbauliche Maßnahmen den Fließgewässer-Lebensraum sowohl direkt als auch über eine Änderung des Abflußregimes gravierend verändern können, wird außerdem das Verhalten der Diversitätsmuster in entsprechenden Talabschnitten mit stärker anthropogen überformten Bachläufen vergleichend untersucht.

2. Stand der Forschung

Synsoziologische Arbeiten z.T. verschiedener methodischer Ansätze, die Fließgewässer begleitende Vegetation zum Gegenstand haben, wurden bislang durchgeführt von TÜXEN (1978), der Aufnahmen aus ganz Mitteleuropa in einer Sigma-Tabelle zusammenstellte, sowie in Regionalbearbeitungen von ASMUS (1987, Einzugsbereich der Regnitz), SCHWABE (1987, 1989, Schwarzwald) und WEISSBECKER (1993, Odenwald). Diese Arbeiten belegen, daß sich Fließgewässer begleitende Vegetation gut eignet sowohl für eine Darstellung in Form von Vegetationskomplexen als auch für eine ökologische Gliederung der Gewässerläufe: Die Gesellschaftskomplexe differenzieren u.a. (Ergebnisbeispiele)
- Flußabschnitte unterschiedlichen Grades menschlicher Einflußnahme (Hemerobie, ASMUS l.c., SCHWABE 1989),
- verschiedene Winterklimate im Talgrund (SCHWABE 1987),
- verschiedene vom Fluß durchquerte geologische Substrate (ASMUS l.c., SCHWABE l.c., WEISSBECKER l.c.) sowie
- Bereiche unterschiedlicher Makrophytenausstattung des Gewässers, die unter naturnahen Bedingungen mit Ufer-Vegetationskomplexen koinzidieren (WEISSBECKER l.c.).

Die Komplextypen liefern Kriterien für

- die naturräumliche Gliederung der Region (SCHWABE 1987) sowie
- angewandte Fragen bei Landschaftspflege- und Naturschutzmaßnahmen.

So stellte SCHWABE (1987: 324 ff., 1989) eine Steigerung von α- und β-Diversität durch anthropogene Einflüsse insbesondere in konventionell ausgebauten Flußabschnitten fest, indem

sich eine Fülle an Ubiquisten und oft ruderalen Gesellschaften einfindet. Die Gesellschaftszahlen an Fließgewässern des Schwarzwaldes sind deshalb in Siedlungsgebieten höher als in naturnahen Abschnitten.
Darüber hinaus zeigte sich, daß jeder Komplextyp auch in verschiedenen Regionen etwa dieselbe Zahl an Gesellschaften aufweist (ASMUS l.c., SCHWABE 1987, 1990: 53 f.; für Steppenheide-Physiotope s. KÖPPLER 1995, für inneralpine Trockengebiete SCHWABE & KRATOCHWIL 1994).

Jedoch wurde bislang in allen Vegetationskomplex-Studien entweder (über-)regional eine größere Zahl an Flächen bearbeitet, die sich jeweils auf die Größe nur eines Vegetationskomplexes (Physiotops) beschränkten (z.B. ASMUS 1987, SCHWABE 1987, 1989, KÖPPLER 1995), oder es wurden in Einzelfallstudien nur ein bis wenige größere Gebiete lokal bearbeitet, die aus mehreren in Kontakt stehenden Vegetationskomplexen bestanden (z.B. THANNHEISER 1988, THEURILLAT 1991, 1992).

3. Der Untersuchungsgegenstand

Als Untersuchungsflächen werden in Bachtälern des Oden- und Nordschwarzwaldes Talquerprofile herangezogen, deren überwiegende Zahl folgendem Kriterienkatalog genügen muß (Abb. 1):

- Fließgewässerlauf etwa in der Mitte des Tales,
- Fließgewässersohle und -ufer wenig bis mäßig anthropogen beeinflußt (mesohemerob),
- Galeriewald,
- Talsohle/Unterhänge mit Grünland,
- Mittel-/Oberhänge mit Hangwäldern.

Weitere häufig, aber nicht unabdingbar enthaltene Landschaftselemente sind Wiesenraine/-Böschungen, Hecken/Baumgruppen, Forst-/Feldwege sowie jeweils eine Landstraße.

Diesen Untersuchungsflächen werden entsprechende gegenübergestellt, deren Fließgewässer baulich stärker verändert ist, indem ihr Galeriewald fehlt, ihre Ufer mit Steinsatz o.ä. befestigt sind und der Boden maschinell bewegt oder umgelagert sein kann.

Generell ausgeschlossen sind alle sonstigen natürlichen oder anthropogenen Elemente wie Ackerflächen, Siedlungsbereiche oder Einzelgebäude, weitere Verkehrsanlagen, große Felsen oder Mauern sowie Bereiche mit vorausgegangenen Baumaßnahmen außerhalb des Bach

ökosystems (Bodenbewegung). Grundsätzlich müssen sich die Talabschnitte im Buntsandstein oder Grundgebirgs-Kristallin befinden und von Norden nach Süden bzw. von Osten nach Westen verlaufen.

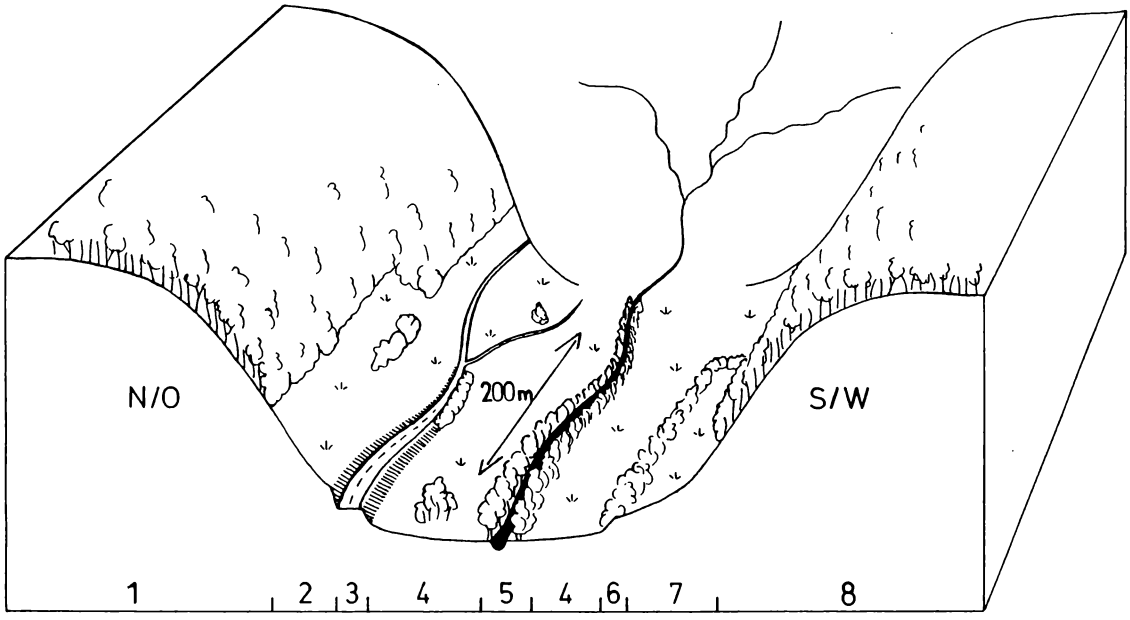

Abb. 1: Standardisierte Untersuchungsfläche (schematisch) mit Anordnung der Vegetationskomplex-Aufnahmeflächen (1-8).

4. Methoden

4.1. Auswahl der Untersuchungsflächen

Nach alleiniger Maßgabe der Topographischen Karte 1:25000 wurden nach dem oben genannten Kriterienkatalog 148 Flächen für geeignet befunden. Bei der Besichtigung vor Ort reduzierte sich diese Zahl trotz Verteilung der Flächen auf möglichst große Regionen auf 35 (knapp 25 %). Der Grund für den Ausschluß des überwiegenden Teils der ursprünglich ins Auge gefaßten Flächen liegt im Vorhandensein von Elementen, die den Karten meist nicht zu entnehmen sind: Aufstauung der Fließgewässer, Auflichtung des Galeriewaldes, junge Fichtenaufforstung im Talgrund, Baumaßnahmen, Holzlagerplatz, Fischzuchtanlage, Campingplatz, Gärten u.a.m. Eine sinnvolle, d.h. einen definierten Landschaftsbezug gewährlei-

stende Auswahl der Untersuchungsflächen ist deshalb nicht allein nach Kartenlage oder auch nach dem Grundsatz einer randomisierten Verteilung möglich.

4.2. Erhebung der Pflanzengesellschaften und -bestände

Diese erfolgt mit pflanzensoziologischen Aufnahmen nach konventioneller Methode unter Verwendung der modifizierten Braun-Blanquet-Skala (BARKMAN et al. 1964). Anhand des vorliegenden Aufnahmematerials auch anderer Autoren werden die vorhandenen Gesellschaften identifiziert und ein Kartierungsschlüssel erstellt, der im folgenden die Bestimmung der Vegetationstypen ermöglicht.

4.3. Erhebung der Vegetationskomplexe

Anhand von Vegetationskomplex-Aufnahmen werden alle Pflanzenbestände der Talquerschnitte flächendeckend inventarisiert und nach einer modifizierten Schätzskala nach WILMANNS & TÜXEN (1978) quantifiziert. Hierbei sind Fragment- und Dominanzbestände ebenso eingeschlossen wie (auch abiotische) Einzelelemente. Die Grenzziehung zwischen den Komplex-Aufnahmeflächen orientiert sich an der physisch-geographischen Struktur und am Nutzungsmuster. Eine Aufnahmefläche umfaßt dabei einen physiognomisch und physiographisch annähernd homogenen Talausschnitt, der einem Standortskomplex oder -mosaik (Physiotop, vgl. SCHWABE 1990, 1991: 2) entspricht (Abb. 1: 1-8). Anhand des Aufnahmematerials werden auf induktivem Wege ranglose Komplextypen abgefaßt. Die in jedem Talquerschnitt enthaltenen Komplextypen definieren Geosigmeten.

Da die Lebensräume, in die der gewässerbegleitende Vegetationskomplex eingebettet ist, bislang kaum synsoziologisch untersucht wurden, sind zunächst die Minimumareale der Komplextypen zu ermitteln und, wo die Landschaftsausschnitte eine hinreichende Größe besitzen, gleichfalls die der Geosigmeten. Das Minimumareal der bachbegleitenden Vegetationskomplexe wird im Schwarzwald mit 150-200 m Gewässerlänge erreicht (SCHWABE 1987), wogegen ASMUS (1987) im Regnitz-System jeweils 800-2500 m Gewässerlänge untersuchte. Die Breite der bachbegleitenden Komplexe betrug dabei zwischen zwei und zehn Metern beiderseits des Gewässers.

4.4. Einsatz von Luftbildern

Anhand von Orthophotos (Maßstab 1:5.000-1:10.000) aus der jeweils letzten turnusmäßigen Geländebefliegung wird auf den Untersuchungsflächen geprüft, in welchem Maße Luftbilder bei der Identifizierung und Abgrenzung von Vegetationskomplexen und damit bei der Abschätzung ihres Deckungsanteiles Verwendung finden können.

5. Erste Befunde

Nach den ersten Ergebnissen können pro Untersuchungsfläche rund acht Vegetationskomplexe abgegrenzt werden, wobei beiderseits des Gewässers liegende, sich entsprechende Komplex-Bestände auf der Talsohle wahrscheinlich denselben Komplextyp bilden (Abb. 1: 4, 5), während jene in Hanglage unterschiedlichen Typen zugehören. Für bestimmte Lebensraumbereiche wird die Notwendigkeit der Differenzierung von Komplex-Untereinheiten bestehen wie z.B. für Waldränder ohne deutlich ausgebildeten Mantel, deren randliche Zonen durch Arten der Außensäume geprägt werden.
Hinsichtlich der β-Diversität zeichnen sich Maxima ab im Vegetationskomplex der Fließgewässer begleitenden Vegetation sowie in den Übergangsbereichen von Gehölzbeständen zum Offenland (Saumbereiche der Wälder, Hecken, Feldgehölze, die häufig an Hochstauden reiche, bracheähnliche Kleinbestände aufweisen). Im letzteren Falle, insbesondere bei den Innensäumen, sinkt die β-Diversität mit abnehmender Nährstoffbereitstellung durch das Ausgangsgestein, so daß es auf armen Buntsandstein-Substraten (Luzulo-Fagetum vaccinietosum myrtilli) schließlich nicht mehr zur Ausbildung eigener Saumgesellschaften, sondern nur noch zur Anreicherung von Azidophyten kommen kann.

Die bisherige Auswertung der in den Untersuchungsflächen vorkommenden Vegetationstypen zeigt, daß bei den Talquerschnitten mit schwach anthropogen überformten Fließgewässern (Abb. 1) mit mehreren Hundert verschiedenen Vegetationseinheiten zu rechnen ist, die den Klassen Bidentetea tripartitae, Polygono-Poetea annuae, Isoeto-Nanojuncetea, Potamogetonetea pectinati, Agrostietea stoloniferae, Phragmitetea, Montio-Cardaminetea, Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Molinio-Arrhenatheretea, Nardo-Callunetea, Artemisietea vulgaris s.l., Trifolio-Geranietea sanguinei s.l., Epilobietea angustifolii, Rhamno-Prunetea und Querco-Fagetea angehören. Von diesen sind fast 50 % allein Hochstauden- und Saumgesellschaften der Galio-Urticenea und Trifolio-Geranietea s.l.

Innerhalb eines spezifischen Talquerschitts sind nach Voruntersuchungen in mehreren Testflächen mindestens rund 50 verschiedene Vegetationseinheiten enthalten, einschließlich

der Dominanz- und Fragmentgesellschaften (ohne Trittrasen und Straßenrandvegetation). Die Zahl der Kormophytenarten pro Talquerschnitt betrug dort um 200.

6. Zusammenfassung

Es werden Problemstellung und Methoden eines Forschungsprojektes dargelegt, in dem die Eignung von Vegetationskomplex-Aufnahmen zur synoptischen Erfassung und Typisierung größerer Landschaftsausschnitte und ihrer Biodiversität (γ-Diversität) methodisch untersucht wird. Diese Landschaftsausschnitte repräsentieren jeweils standardisierbare Physiotopgefüge aus Ufer- und Auenbereichen, Talflanken usw. Nach der Inventarisierung aller Vegetationskomplexe von 35 Querprofilen in Bachtälern des Oden- und Nordschwarzwaldes und Analyse der α-, β- und γ-Diversität sollen Koinzidenzen und Gesetzmäßigkeiten zwischen physisch--geographischen und anthropo-geographischen Faktoren (geologischer Untergrund, Exposition der Talflanken, Grünlandnutzung, Gebirgszugehörigkeit) und den Diversitätsebenen erarbeitet werden.

Frau Prof. Dr. SCHWABE-KRATOCHWIL danke ich herzlich für fruchtbare Diskussionen und Hinweise.

7. Literatur

ASMUS, U. (1987): Die Vegetation der Fließgewässerränder im Einzugsbereich der Regnitz. - Hoppea, 45: 23-276.

BARKMAN, J. J., H. DOING & S. SEGAL (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. - Acta bot. Neerl., 13: 394-419.

HABER, W. (1979): Theoretische Anmerkungen zur "ökologischen Planung". - Verh. Ges. f. Ökol. (Münster 1978), VII: 19-30.

HAEUPLER, H. (1995): Diversität. - In: W. KUTTLER (Hrsg.): Handbuch zur Ökologie. 2. Aufl. -Berlin: 99-104.

KÖPPLER, D. (1995): Steppenheide-Physiotope im Juragebirge und ihre Bedeutung als Elemente einer landschaftsökologischen Gliederung. - Diss. bot., 249. Berlin. 228 S., Anh.

KRATOCHWIL, A. & A. SCHWABE (1993): Biozönologisch-landschaftsökologische Bestandsaufnahme und Bewertung bei der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) unter Berücksichtigung von Tiergemeinschaften, Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexen. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, 636: 63-84.

SCHAEFER, M. (1992): Ökologie. Wörterbücher der Biologie. 3. Aufl. - Jena. 433 S.

SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. - Diss. bot., 102. Berlin. 368 S., Anh.

SCHWABE, A. (1988): Erfassung von Kompartimentierungsmustern mit Hilfe von Vegetationskomplexen und ihre Bedeutung für zoozönologische Untersuchungen. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F., 14 (3): 621-629.

SCHWABE, A. (1989): Spontane Vegetation im Bereich städtischer Fluß- und Bachabschnitte, gezeigt an Beispielen aus Südwestdeutschland. - Braun-Blanquetia, 3: 107-120.

SCHWABE, A. (1990): Stand und Perspektiven der Vegetationskomplex-Forschung. - Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges., 2: 45-60.

SCHWABE, A. (1991): A method for the analysis of temporal changes in vegetation pattern on a landscape level. - Vegetatio, 95: 1-19.

SCHWABE, A. & D. KÖPPLER (1990): Bericht über das Geländetreffen des "Arbeitskreises Vegetationskomplexe in der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft" am 24. und 25. Juli 1990 (mit methodischen Hinweisen zur Aufnahme von Vegetationskomplexen). - Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges., 2: 185-189.

SCHWABE, A. & A. KRATOCHWIL (1994): Gelten die biozönotischen Grundprinzipien auch für die landschaftsökologische Ebene? - Standortskomplexe inneralpiner Trockengebiete als Fallbeispiele. - Phytocoenologia, 24: 1-22.

THANNHEISER, D. (1988): Eine landschaftsökologische Studie bei Cambridge Bay, Victoria Island, N.W.T., Canada. - In: G. OBERBECK (Hrsg.): Beiträge zur Landschaftsökologie und zur Vegetationsgeographie (Mitt. Geogr. Ges. Hamburg, 78): 1-51.

THEURILLAT, J.-P. (1991): Études symphytocoenologiques dans la région d'Aletsch (Valais, Suisse). - Diss. Univ. Bern, Philosoph.-naturwiss. Fak.: 398 S., Anh.

THEURILLAT, J.-P. (1992): Abgrenzungen von Vegetationskomplexen bei komplizierten Reliefverhältnissen, gezeigt an Beispielen aus dem Aletschgebiet (Wallis, Schweiz). - Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges., 4: 147-166.

TÜXEN, R. (1978): Versuch zur Sigma-Syntaxonomie mitteleuropäischer Flußtal-Gesellschaften. - In: R. TÜXEN (Hrsg.): Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung (Ber. Intern. Symp. IVV 1977, Rinteln): 273-286. Vaduz.

TÜXEN, R. (1979): Sigmeten und Geosigmeten, ihre Ordnung und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Naturschutz und Planung. - Biogeographica, 16: 79-92.

WEISSBECKER, M. (1993): Fließgewässermakrophyten, bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Odenwald - eine Fließgewässertypologie. - Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, 150: 156 S., Anh.

WHITTAKER, R. H. (1975): Communities and ecosystems. 2. Aufl. - New York. 385 S.

WILMANNS, O. & R. TÜXEN (1978): Sigmassoziationen des Kaiserstühler Rebgeländes vor und nach Großflurbereinigungen. - In: R. TÜXEN (Hrsg.): Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung (Ber. Intern. Symp. IVV 1977, Rinteln): 287-302. Vaduz.

ZOLLER, H., C. BÉGUIN & O. HEGG (1978): Synsoziogramme und Geosigmeta des submediterranen Trockenwaldes in der Schweiz. - In: R. TÜXEN (Hrsg.): Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung (Ber. Intern. Symp. IVV 1977, Rinteln): 117-150. Vaduz.

Dipl.-Biol. Dethardt Goetze
Institut für Botanik der TH
- Geobotanik -
Schnittspahnstr. 4
D-64287 Darmstadt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Braunschweiger Geobotanische Arbeiten

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Goetze Dethardt

Artikel/Article: Zur Typisierung von Landschaftsausschnitten in Bachtälern des Oden- und Nordschwarzwaldes auf der Grundlage von V egetationskomplexen 259-268