

Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 27, 201-229. Hannover 2015

Pflanzensoziologie in Mitteleuropa im 21. Jahrhundert: aktueller Stand und Zukunftsperspektiven

– Hartmut Dierschke, Göttingen –

Abstract: Phytosociology in Central Europe in the 21th century: current status and perspectives for the future

Today phytosociological research based on the ideas of Josias Braun-Blanquet is 100 years old. An attempt is made here, based on own knowledge and rigorous literature study, to show the development and current status of some areas of central European phytosociology and to derive from that some perspectives for the future. The particular areas syntaxonomy and syndynamics will be treated in more detail.

In syntaxonomy a good understanding has been reached for central Europe, but older results can be checked and extended with the help of newer, computerized data storage and evaluation methods. An important task is the further development of national vegetation databases. These permit new syntaxonomic syntheses, for example for individual countries or as monographs of syntaxa over large areas. A syntaxonomic synthesis for all of Europe has been wanted for a long time too.

Syndynamics provides almost inexhaustible opportunities for multifaceted studies of vegetation change. Today permanent plots represent a precise foundation for plant sociological work. The problem of fallow land since the 1960s provided a big impulse for studies on succession, but today other questions have come forward. There have been major developments in research on reserves for natural forests. Many permanent plots from the 1970s onward will bring interesting results in the future. More rapid results are made possible by the study of forest regeneration after catastrophic disturbances like blowdowns, fire and clear-cutting. Further research possibilities include the resampling of older vegetation sample plots for documentation of long-term changes in flora, vegetation and biodiversity. Effects of climate change can be investigated too. Results of biological invasions represent a highly debated area of research.

Other areas of phytosociology seem less instructive for the future or belong more to other branches of science today. Therefore synsociology, symmorphology/symphysiology, sympheology, synchorology and synecology will be treated only briefly. On the other hand, applied plant sociology still has great significance. Various examples, especially as related to bio-monitoring, will be treated. However, the decline in phytosociological training in higher education raised already the fear of a lack of specialists in the near future.

1. Einleitung

Vorbemerkung: Der folgende Beitrag war zunächst als abschließender und zusammenfassender Vortrag des Rintelner Symposiums 2015 gedacht. Für die Darstellung des heutigen Standes verschiedener Teilgebiete der Pflanzensoziologie erwies sich ein umfassenderes Literaturstudium als notwendig, dessen Ergebnisse sich kaum in kurzer Form zusammenfassen lassen. So wurde am Ende des Symposiums nur eine kurze Synthese der gehaltenen Vorträge gemacht.

Als Geburtsjahr der Pflanzensoziologie wird häufig 2010 angegeben (Übersicht bei GÉHU 2011). Damals fand in Brüssel der Internationale Botanikerkongress statt, auf dem u. a. die „Assoziation“ als Grundeinheit der Vegetation festgelegt wurde. Man könnte auch das Jahr 1915 nennen. Denn vor genau 100 Jahren erschien die Dissertation von **JOSIAS BRAUN-BLANQUET** über die Vegetation der südlichen Cevennen, in der erstmals Grundzüge seiner Pflanzensoziologie sichtbar wurden (s. DIERSCHKE 1994, 1999). In den vergangenen 100 Jahren hat sich die Pflanzensoziologie vor allem in Mitteleuropa sehr stark entwickelt und diversifiziert, bald in die ganze Welt ausstrahlend. Obwohl BRAUN-BLANQUET schon in seinem Lehrbuch (1928) verschiedene Teilgebiete aufgeführt hatte, wurde lange Zeit die Syntaxonomie häufig mit Pflanzensoziologie gleichgesetzt. In der Tat stand zunächst die Typisierung und Klassifikation von Pflanzengesellschaften im Vordergrund. Wie in jeder Wissenschaft brauchte man eine typisierende Ordnung der Materie zur Kommunikation und zum Überblick. Marksteine in Mitteleuropa waren die grundlegenden Werke für Nordwestdeutschland (TÜXEN 1937, 2. Aufl. ab 1974) und für Süddeutschland (OBERDORFER 1957, 2. Aufl. bis 1992). Dazu kamen vor allem nach 1945 zahlreiche Einzelbeschreibungen von Gesellschaften aus vielen Teilgebieten, als große zusammenfassende Übersicht das Buch von ELLENBERG über die Vegetation Mitteleuropas (1. Aufl. 1963, 4. Aufl. ELLENBERG & LEUSCHNER 2010).

Als ich im Frühjahr 1968 als Assistent bei HEINZ ELLENBERG in Göttingen anfang, meinte er, dass es in Mitteleuropa kaum noch pflanzensoziologisch Neues zu finden gäbe. Auch hier wurden Pflanzensoziologie und Syntaxonomie in etwa synonym betrachtet. Aber selbst, wenn dies so wäre, lässt sich heute feststellen, dass sich viel Neues entwickelt und ergeben hat und noch manches offen steht. Hinzu kommen bei einer aktuellen Analyse aber auch zahlreiche Ergebnisse verschiedener anderer Teilgebiete.

Zur Entwicklung und Ausbreitung der Pflanzensoziologie hat wesentlich die **Internationale Vereinigung für Vegetationskunde** (IVV) beigetragen, heute vorwiegend unter dem englischen Namen International Association for Vegetation Science (IAVS) bekannt. Vor allem durch Einflüsse von REINHOLD TÜXEN gab es sehr viele Impulse, nicht zuletzt durch die Internationalen Symposien in Stolzenau (1953–1964) und Rinteln (1965–1981). Und damit sind wir auch hier beim 11. Rintelner Symposium „neuer Art“ gestern und heute angelangt, gewissermaßen einem Ausläufer der früheren Tagungen. Im Jahr 1980 verstarben REINHOLD TÜXEN und wenig später JOSIAS BRAUN-BLANQUET. Seit diesem starken Einschnitt, also seit 35 Jahren, hat sich in der Pflanzensoziologie ein teilweise deutlicher Wandel vollzogen, und für die IAVS war es ein deutlicher Wendepunkt zu noch stärker internationaler Zusammenarbeit. Für die Braun-Blanquet-Richtung, d. h. für die Pflanzensoziologie i. e. S., war es vor allem der **European Vegetation Survey** (EVS), der die Weiterentwicklung wesentlich gefördert hat. Seit der Gründung dieser zunächst lockeren Gruppe europäischer Pflanzensoziologen 1992 in Rom wurden zahlreiche Aktivitäten in Gang gesetzt (s. DIERSCHKE 1992, 2009a). Eine wichtige, grundlegende Neuerung war sicher die rasch zunehmende Verfügbarkeit und Kapazität leicht handhabbarer Computer und geeigneter Programme für die Speicherung und Verarbeitung pflanzensoziologischer Daten, mit bis heute zunehmender Bedeutung, aber auch die weitere weltweite Ausbreitung pflanzensoziologischer Methoden, Erfahrungen und Ergebnisse.

Im folgenden Beitrag wird versucht, für einige Gebiete der Pflanzensoziologie Entwicklung und Stand der Forschung kurz darzustellen, sicher mit mancherlei Lücken. Genauere Informationen vermitteln die zahlreichen Literaturzitate, wobei teilweise bevorzugt Publikationen seit Erscheinen meines Lehrbuches (DIERSCHKE 1994), insbesondere seit dem Jahr 2000 berücksichtigt wurden. Hieraus ergeben sich auch Aufgaben und Möglichkeiten zukünftiger pflanzensoziologischer Forschung, beschränkt auf Gefäßpflanzengesellschaften.

2. Syntaxonomie und Nomenklatur

Wie schon angedeutet, war die Klassifikation und Systematisierung der Vegetation und hier die Aufstellung und Beschreibung von Pflanzengesellschaften verschiedenen Ranges von Beginn an ein wichtiger Teil der Pflanzensoziologie. Vieles hierzu kann in größeren Werken, aber auch in fast zahllosen Einzelarbeiten nachgelesen werden (Zusammenfassungen bei DIERSCHKE 1994, 1999 u. a.). In den meisten Ländern Mitteleuropas gibt es heute gute und weitreichende **systematische Vegetationsübersichten** oder doch zumindest ausführliche Listen der bekannten Syntaxa. Ohne Vegetationstabellen, aber teilweise mit mehr oder weniger genauen Beschreibungen einzelner Gesellschaften, sind etwas ältere Übersichten von MUCINA et al. (zuletzt 1993) für Österreich, BORHIDI (2003) für Ungarn, LAWESSON (2004) für Dänemark, SILJ & ARNI (2012) für Slowenien, auch für Deutschland POTT (zuletzt 1992) und RENNWALD (2000). Schon die alten Übersichten von TÜXEN (1937) und OBERDORFER (1957) enthielten tabellenartige Artenlisten, in ihren Fortführungen (TÜXEN bis 1979a, weiter bei PREISING et al.; zuletzt PREISING & VAHLE 2012, und OBERDORFER bis 1992) ausführliche Übersichtstabellen, ähnlich auch die Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands (zuletzt DIERSCHKE 2012), die vom Arbeitskreis für Syntaxonomie der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft erstellt wird.

Für aktuelle großräumige Vegetationsübersichten sind **neue Konzepte und Programme** zur Aufstellung und floristischen Abgrenzung von Vegetationstypen mit verantwortlich. Einen wichtigen Impuls hierzu gaben z.B. die Arbeiten von BRUELHEIDE (1995, 2000). Die COCTAIL-Methode zur Auffindung statistisch ermittelter soziologischer Artengruppen wurde weiter entwickelt und ist heute vielfach in Gebrauch (s. auch CHYTRÝ et al. 2002). Die EVS war sehr erfolgreich bei der Fortentwicklung und Verbreitung **computergestützter Methoden zur Datenspeicherung und -auswertung**, insbesondere zur Tabellenbearbeitung. Mit TURBOVEG wurde eine heute international benutzte Software als Standardprogramm eingeführt und weiter entwickelt (z.B. SCHAMINÉE & HENNEKENS 1995, 2001, HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001). Ein umfassendes Softwareprogramm wurde mit JUICE angeboten (TICHÝ 2002). Wichtig erscheint mir hierbei, dass das Grundkonzept von BRAUN-BLANQUET einer floristisch begründeten Systematisierung weiter befolgt wird. So haben die neuen, statistisch fundierten Methoden in vielen Fällen alte syntaxonomische Gliederungen eher gefestigt als umwerfend Neues ergeben (s. BRUELHEIDE & CHYTRÝ 2000, KOČI et al. 2003, WILLNER et al. 2009, JANIŠOVÁ & DUBRAVSKOVÁ 2010, TICHÝ et al. 2014).

Heute gibt es nicht nur neue Tabellenprogramme für Computer, sondern auch **regionale bis nationale Datenbanken** für Vegetationsaufnahmen, die sich seit den 1990er Jahren zunehmend entwickeln. Gerade der Beginn des 21. Jahrhunderts hat hierzu wesentlich beigetragen. Solche Datenbanken sind eine wichtige Grundlage für moderne pflanzensoziologische Analysen und Synthesen und für mancherlei weitere Auswertungen (s. EWALD 2001, DENGELER et al. 2011), auch ein großer Datenschatz für die Biodiversitätsinformatik (EWALD 2005, HOPPE 2005; s. auch Kap. 5). Nach einer Umfrage haben SCHAMINÉE et al. (2009) die aktuell verfügbaren Vegetationsaufnahmen zusammengestellt. Demnach gibt es für ganz Europa über 4 300 000 solcher Aufnahmen, von denen 1 800 000 bereits elektronisch erfasst sind. Ein Datenschwerpunkt liegt in Mitteleuropa. So werden alleine für Deutschland weit über 1 500 000 (inzwischen bei JANSEN et al. 2015: 2,5 Millionen) Aufnahmen angenommen. In Tuxenia und Vorläufern wurden alleine seit 1928 über 38 000 Aufnahmen publiziert (DIERSCHKE 2010). Allerdings ist bisher nur ein kleiner Teil in der nationalen Datenbank VegetWeb erfasst (EWALD 2005, EWALD et al. 2012). Hier besteht für die nahe Zukunft dringender Nachholbedarf. Gerade wird diese Datenbank als VegetWeb 2.0 modernisiert (JANSEN et al. 2015). Inzwischen gibt es auch eine internationale Übersicht solcher Datenbanken, den Glo-

bal Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD) (DENGLER et al. 2011, GLÖCKLER 2012). In Zukunft werden solche Datenbanken in verschiedensten Bereichen der Pflanzensoziologie eine noch kaum abschätzbare Rolle spielen.

Als erstes Beispiel einer **nationalen Übersicht mit Vegetationstabellen** auf der Grundlage einer großen Datenbank sei das vierbändige Werk der Niederlande (SCHAMINÉE et al. seit 1995) erwähnt, das allerdings eher zu Westeuropa gerechnet wird. Erstes Beispiel aus Mitteleuropa mit konsequenter Nutzung computergestützter Auswertungsprogramme, auch mit weitreichenden Anwendungen, ist wohl die Vegetationsübersicht von Mecklenburg-Vorpommern (BERG et al. 2001/04). Eine beeindruckende, komplette nationale Übersicht ist das vierbändige Werk über Tschechien (zuletzt CHYTRÝ 2013). Hier wurde beispielhaft zuvor eine weitreichende nationale Vegetationsdatenbank aufgebaut, mit deren Hilfe jetzt eine moderne, für viele Zwecke nutzbare Vegetationsklassifikation vorliegt. Auch für die Slowakei gibt es einen Anfangsband (VALACHOVÍČ et al. 1995). Als Teilübersicht der Gehölzgesellschaften Österreichs ist auch das umfassende Werk von WILLNER & GRABHERR (2007) zu nennen. Erste Ansätze einer nationalen Aufarbeitung zeigt auch die Übersicht der Wälder Luxemburgs (NIEMEYER et al. 2010). Man kann nur wünschen, dass weitere Länder diesen Beispielen in absehbarer Zeit folgen werden.

Mit erleichtertem Datenaustausch werden nun auch zunehmend überregionale bis weitreichende **Vegetationsmonografien einzelner Syntaxa** mit großen Übersichtstabellen möglich (DENGLER et al. 2013). Auch hierzu gibt es bereits manche Arbeiten für Mitteleuropa und darüber hinaus. Als frühes Beispiel genannt seien schon die Nitrophilen Unkrautgesellschaften Eurosibiriens (TÜXEN 1950), für die zumindest unpublizierte handschriftliche Tabellen vorlagen. Etwas jünger, meist mit Tabellen, sind monografische Arbeiten von DIERSCHKE (1974: Säume), KORNECK (1975: Felsgrusgesellschaften), SCHWABE (1985: Auenwälder), DIERBEN & REICHELT (1988: Moorschlenken), VALACHOVÍČ et al. (1997: Steinschuttvegetation). Aus jüngster Zeit und oft mit modernen Auswertungsmethoden seien genannt: WILLNER (2002: Buchenwälder), SCHWABE & KRATOCHWIL (2004: Xerothermvegetation), BOTTA-DUKÁT et al. (2005: Feuchtwiesen), DENGLER & LÖBEL sowie DENGLER et al. (2006: Felsgrusgesellschaften), HEINKEN (2007: Kiefernwälder), THÉBAUD & PÉTEL (2008: Hochmoore), HROUDOVÁ et al. (2009: Röhrichte), MICHL et al. (2010: Hochstaudenfluren), ŠIBIK et al. (2010: Krummholzvegetation), VITKOVÁ & KOLBEK (2010: Robinienbestände), THÉBAUD et al. (2012: Niedermoore), CHEPINOGA et al. (2013: Wasservegetation), SUMBEROVÁ & HRIVNÁK (2013: Schlammfluren), WILLNER et al. (2013: Graslandvegetation).

Eng mit syntaxonomischen Gliederungen verbunden sind feste **Nomenklaturregeln für Syntaxa**, bei vielen Pflanzensoziologen eher wenig beliebt, aber für die Klarheit des Systems von grundlegender Bedeutung. Auch hier gibt es weit zurückreichende Bemühungen um Einheitlichkeit, ausmündend in den ersten Internationalen Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur (ICPN) von BARKMAN et al. (1976), mit bisher letzter Fassung von WEBER et al. (2000, deutsch 2001). Ein Arbeitsbericht vermittelt Eindrücke in die Tätigkeiten der Nomenklaturkommission der IAVS (WILLNER et al. 2011). Gerade wurde eine neue Kommission mit festeren Tätigkeitsregeln etabliert. Auf sie wartet viel Arbeit, um den teilweise entstandenen Wirrwarr von Gesellschaftsnamen einzugrenzen. Ergebnisse werden in Zukunft in einem speziellen Teil von Phytocoenologia publiziert.

„**Big Data**“ ist heute zu einem neuen Schlagwort geworden. Hier ermöglichen Computerprogramme die Verarbeitung großer Datenmengen. Auch für die Hunderttausende heute verfügbarer Vegetationsaufnahmen (s. o.) sind solche Be- und Verarbeitungen denkbar. Viele Syntaxa sind ja zunächst aus regionalem oder sogar nur lokalem Datenmaterial aufgestellt

worden. Der sichere Blick der frühen Bearbeiter für die Ordnung der Natur hat dazu geführt, dass viele Syntaxa ihre Gültigkeit bis heute behalten haben. Hiervon zeugen die nomenklatorischen Namenszusätze wie BRAUN-BLANQUET, KLIKA, KOCH, OBERDORFER, TÜXEN u. a. Für die Syntaxonomie sinnvoll erscheinen mir vor allem Big Data-Bearbeitungen zur klareren Fassung höherrangiger Syntaxa. Assoziationen haben oft nur regionale Gültigkeit, erst recht deren Untereinheiten. Aber für Verbände, Ordnungen und Klassen könnten klarere floristische Abgrenzungen zunehmend für weite Teile Europas oder noch darüber hinaus möglich werden.

Dies führt zum letzten Punkt aktueller Aufgaben: eine **Gesamtübersicht der Pflanzengesellschaften Europas**. Schon bald nach Beginn pflanzensoziologischer Forschung wurde der Wunsch nach einer solchen Übersicht erkennbar. So begann 1933 eine Reihe der SIGMA in Montpellier, der „Prodromus der Pflanzengesellschaften“ (BRAUN-BLANQUET 1933), die aber nach wenigen Heften endete (BRAUN-BLANQUET et al. 1940). Weit vorausschauend war dann die erste Übersicht ranghöherer Syntaxa Mitteleuropas (BRAUN-BLANQUET & TÜXEN 1943). Später hat vor allem TÜXEN sich immer wieder um großräumige Übersichten bemüht (z. B. TÜXEN 1950). So fanden während und neben den Internationalen Symposien in Stolzenau und Rinteln Besprechungen zur Bearbeitung eines Prodromus der europäischen Pflanzengesellschaften statt (s. DIERSCHKE 1971a-b, TÜXEN 1971, 1972). Schon 1973 gab es das erste Heft einer neuen Übersicht (BEEFTINK & GÉHU 1973). Mit dem vierten Heft (SCHWABE-BRAUN & TÜXEN 1981) endete aber auch dieser Versuch.

Ein neuer Anlauf geht auf Initiativen des European Vegetation Survey (EVS) innerhalb der IAVS zurück. Schon bei der Gründung 1992 wurden Möglichkeiten einer mehrbändigen Vegetationsübersicht Europas diskutiert (s. DIERSCHKE 1992). Für einzelne oder mehrere Vegetationsklassen wurden Arbeitsgruppen vorgeschlagen, die zunächst die inzwischen große Zahl von Vegetationsaufnahmen sammeln, sichten und zusammenfassen sollten. Ich selbst übernahm die Koordination eines Bandes über die sommergrünen Laubwälder Europas. Aus einem größeren Kreis von Mitarbeitern waren schon recht früh erste Manuskripte eingereicht. Andere Arbeitsgruppen kamen eher nicht voran (oder haben gar nicht erst begonnen). Schließlich war auch dieses Projekt mangels bezahlter Fachkräfte gescheitert. Die oben erwähnten Manuskripte wurden dann größtenteils in Tuexenia 24 (2004) publiziert. – Immerhin bildete sich eine Diskussionsgruppe für eine **syntaxonomische Übersicht Europas**, wenn auch ohne Tabellenbearbeitung. Erste Ergebnisse wurden von MUCINA (1997) und RODWELL et al. (2002) publiziert. Die Gesamtübersicht soll inzwischen fast fertig sein. Von einer echten Übersicht sind wir aber immer noch weit entfernt (PIGNATTI in DIERSCHKE 2009). Vermutlich wird eine solche in kompletter Form gar nicht realisierbar sein, aber weitere Versuche sind wünschenswert. Immerhin lassen sich bereits größere Vergleiche der Anzahl hochrangiger Syntaxa über ganz Europa anstellen (JIMÉNEZ-ALFARO et al. 2014a). Neue Impulse verspricht die kürzlich von der IAVS gegründete Vegetation Classification Working Group.

Abschließen noch einige **Ausblicke auf andere Erdteile**. Auch hier haben Initiativen aus Mitteleuropa zu zahlreichen Ergebnissen, teilweise zu ganz neuen Syntaxa bis zur Klassenebene geführt. Aus Afrika gibt es etliche neuere Publikationen, z. B. von J.V. MÜLLER & DEIL (2005), R. WITTIG (2005a/b), SCHMIEDEL & MUCINA (2006), MÜLLER (2007), WITTIG et al. (2011), LUTHER-MOSEBACH et al. (2012), aus Arabien von KÜRSCHNER et al. (2004, 2008), DEIL (2013). Aus Zentral- und Südostasien stammen Arbeiten von KÜRSCHNER (2004), KÜRSCHNER et al. (2005), WEHRDEN et al. (2009), ZEMMRICH et al. (2010), KOLBEK & JAROLÍMEK (2013), NOWAK et al. (2014). Auch arktisch-subarktische Gebiete sind gut vertreten, u. a. mit SCHICKHOFF et al. (2002), DANIËLS et al. (2004), DIERSSEN & DIERSSEN (2005), SIEG & DANIËLS (2005), DREES & DANIËLS (2009). Aus Südamerika

seien POLLMANN (2001) und DEIL et al. (2011) genannt, schließlich aus Neuseeland HAACKS & THANNHEISER (2003).

Für gründliche syntaxonomische Darstellungen sind zur **Publikation längere Texte und teils sehr große Vegetationstabellen** erforderlich. Dies steht den Möglichkeiten und Intentionen vieler Zeitschriften entgegen. Wie auch das Literaturverzeichnis zeigt, war Phytocoenologia seit 40 Jahren eine Ausnahme. Aus allen Teilen der Erde wurden hier zahlreiche Syntaxa erstmals beschrieben und große monografische Übersichten publiziert. Ab diesem Jahr wird die Zeitschrift mit einem neuen Editorenteam als „International Journal for Vegetation Survey and Classification“ noch stärker in diese Richtung tendieren (s. BERGMIEIER et al. 2015). Erfreulich ist auch die neue Sparte „Vegetation Survey“ in der IAVS-Zeitschrift Applied Vegetation Science, die kürzlich eingerichtet wurde und ähnliche Ziele verfolgt (CHYTRÝ et al. 2011). Andere relevante Zeitschriften und Reihen wurden aufgegeben oder haben heute andere Ziele. Für größere pflanzensoziologische Arbeiten relevant sind eher räumlich etwas konzentriertere Zeitschriften wie Folia Geobotanica (Pruhonice), Hacquetia (Ljubljana), Plant Sociology (früher Fitosociologia; Roma), Preslia (Praha) und Tuexenia (Göttingen; Übersicht über 80 Jahre bei DIERSCHKE 2010). Auch in den Berichten der RTG sind zahlreiche interessante und relevante Arbeiten zu finden.

Insgesamt lässt sich also feststellen, dass auch heute und weiterhin der Syntaxonomie in Mitteleuropa ein breiteres Spektrum von Aufgaben zukommt. Leider scheint bei Jüngeren aber die Bereitschaft und die Kenntnis für solche Aufgaben abzunehmen.

3. Syndynamik

Syndynamik untersucht die Veränderungen (Fluktuation, Sukzession, Regeneration) von Pflanzengesellschaften. Sie ist damit eigentlich das Gegenteil von Syntaxonomie, wo eher von relativ konstanten Artenverbindungen ausgegangen wird. Während letztere ein auf die Pflanzensoziologie beschränktes Teilgebiet ist, hat Syndynamik auch vielfältige weitere Blickrichtungen, vor allem zur Phänologie, Ökologie, Populationsbiologie, auch zu experimentellen Ansätzen und vor allem zur Angewandten Pflanzensoziologie (Kap. 5). Viele Grundlagen lassen sich aber deutlich der Vegetationskunde zuordnen.

Auch die Syndynamik, insbesondere die Sukzessionsforschung, besitzt eine lange **Geschichte** und hat sich vor allem im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts rasch entwickelt. Schon die frühen Väter der Pflanzensoziologie hatten auch die Dynamik der Vegetation im Blick. BRAUN-BLANQUET (1928) widmete ihr in seinem Lehrbuch mehrere Kapitel. Auch weitere Impulse kamen aus der Schweiz, z. B. verbunden mit den Namen FURRER und LÜDI (FURRER 1922, LÜDI 1930, BRAUN-BLANQUET et al. 1931 u. a.).

Für die Untersuchung der Vegetationsdynamik gibt es etliche Methoden (s. DIERSCHKE 1994). In jedem Fall sind Vergleiche möglichst datierbarer früherer und aktueller Zustände notwendig. Als exakte Methode ist seit langem die Einrichtung von **Dauer-(beobachtungs)flächen** üblich, die über mehrere Jahre, möglichst längerzeitig pflanzensoziologisch erfasst werden. Schon BRAUN-BLANQUET hat seit 1917 im Schweizerischen Nationalpark Dauerflächen eingerichtet und über lange Zeit interdisziplinär bearbeitet (z.B. BRAUN-BLANQUET et al. 1931). Zu den ältesten Dauerflächen gehören auch diejenigen im Grasland der Schynigen Platte in den Alpen, die LÜDI Ende der 1920er Jahre mit experimentellem Ansatz angelegt hatte. Sie werden bis in jüngste Zeit weiter untersucht (HEGG 2005).

In jüngerer Zeit haben sich wichtige Impulse zur Syndynamik auf den Rintelner Symposien der IVV entwickelt. 1973 hieß das Rahmenthema „Sukzessionsforschung“, mit zahlreichen Vorträgen zu syndynamischen Ergebnissen aus aller Welt. Daneben wurde auf Vor-

schlag von H. ELLENBERG eine „**Arbeitsgruppe für Sukzessionsforschung auf Dauerflächen**“ gegründet, die ihr erstes Treffen im Jahr darauf wiederum in Rinteln hatte (s. SCHMIDT 1974a). Hier wurde ein Arbeitsprogramm für die pflanzensoziologische Erfassung auf möglichst einheitlicher methodischer Grundlage beschlossen, weiter ausgeführt bei SCHMIDT (1974b). Neben den Niederlanden gab es besonders viele Dauerflächen in der Bundesrepublik Deutschland. Hier fand 1984 in Hohenheim auch eine der in unterschiedlichen Abständen veranstalteten Tagungen über „Sukzession auf Grünlandbrachen“ statt (s. SCHREIBER 1985). In Deutschland wurde seit 1994 die weitere Forschung durch den „**Arbeitskreis Vegetationsdynamik**“ innerhalb der RTG gefördert, der eigene jährliche Treffen mit Vorträgen und Exkursionen veranstaltete, auch Kontakte zur Arbeitsgruppe der IAVS unterhielt. Teilweise direkt am Objekt im Gelände wurden Ergebnisse und methodische Fragen diskutiert. Als Beispiel sei der Tagungsbericht vom ersten Treffen in Halle 1995 (s. FISCHER 1996) erwähnt. Interessant ist das Ergebnis einer Umfrage zum Stand der Dauerflächenforschung (KLOTZ 1996). So gab es in Deutschland Mitte der 1990er Jahre bereits fast 4000 Untersuchungsflächen, davon 41 % über 10 Jahre alt. Bei unterschiedlicher Methodik wurden neben pflanzensoziologischen auch zahlreiche weitere Fragestellungen verfolgt. Deutlich bevorzugt wurden artenreiche und naturschutzrelevante Vegetationstypen wie Magerrasen und Wiesen sowie Moore. Stark vernachlässigt erschienen hingegen Gehölzgesellschaften. Weitere Tagungen des Arbeitskreises fanden in Weihenstephan (1996), Hohenheim (1997), Cottbus (1999), Kiel (2002) statt. Mangels weiterer Organisation wurde der zunächst sehr erfolgreiche Arbeitskreis 2010 leider aufgelöst.

Große Impulse in Mitteleuropa erfuhr die Sukzessionsforschung durch das seit den 1960er Jahren auftretende **Brachlandproblem**. Im Zuge zunehmend intensiver Landnutzung blieben ertragsarme und nasse Flächen unbewirtschaftet und zeigten bald Merkmale einer Sekundärsukzession bis zu Gehölzgesellschaften. Hier war die Pflanzensoziologie gefragt, um Konzepte zur Erhaltung wertvoller Offenlandflächen vorzuschlagen. Mangels genauerer Kenntnisse des Sukzessionsverlaufs und der Auswirkungen von Erhaltungsmaßnahmen gab es rasch zahlreiche kleinere und größere Untersuchungen, die teilweise bis heute andauern. Besonders umfangreich und vielseitig ist ein Forschungsvorhaben in Baden-Württemberg zur Offenhaltung und Pflege verschiedener Graslandbrachen (SCHIEFER 1981), das bis heute fortläuft (SCHREIBER et al. 2009). Außerdem gibt es zahlreiche Einzelprojekte, einige mit längerzeitigen Dauerflächen. Beliebt sind die heute meist brach liegenden und teilweise verbuschenden Magerrasen. So gibt es sehr detaillierte Langzeituntersuchungen in Kalkmagerrasen (z. B. DIERSCHKE 2006: 30 Jahre, HEINRICH et al. 2012: 36 Jahre). Die wohl längste Untersuchungsreihe (seit 1953) stammt von BORNKAM (2006). Auch Feucht- und Nasswiesen sind besonders anfällig gegen Verbrachung. Über 40 Jahre konnten z. B. J. MÜLLER et al. (1992) die Sukzession verfolgen. 15jährige Dauerflächen beschreibt SCHWARTZE (2003). Für Ackerbrachen gibt u. a. der ebenfalls noch laufende Göttinger Bracheversuch seit 1968 wertvolle Hinweise (SCHMIDT 1981, DÖLLE et al. 2008, SCHMIDT et al. 2009). Heute kann die Brachlandsukzession nach Acker oder Grasland als gut erforscht angesehen werden (DIERSCHKE 1994, WILMANN & SENDKO 1995, J. MÜLLER & ROSENTHAL 1998, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010, PRÉVOSTO et al. 2011 u. a.). Ihre Kenntnis ist eine wichtige Grundlage für die Angewandte Pflanzensoziologie (Kap. 5).

Während früher Offenlandvegetation bevorzugt untersucht wurde, gibt es heute neue Ansätze aus der **Naturwaldforschung**. Eine Grundlage sind die seit den 1970er Jahren in vielen Gebieten Deutschlands eingerichteten Naturwaldreservate (NWR; BÜCKING 1997, WOLF & STRIEPEN 2007). Frühe Vorläufer waren die „Bannwälder“ in Süddeutschland (BÜCKING 1989). Hier gibt es bereits Untersuchungen auf Dauerflächen über 43 (BÜCKING

1984) bzw. 64 Jahre (BÜCKING et al. 1988). Aus den relativ jungen NWR liegen noch kaum längerzeitige Ergebnisse vor; einige werden weiter unten zitiert. Die heute über 800 NWR mit gut markierten Dauerflächen und festgelegten Untersuchungsmethoden lassen aber langfristig zahlreiche Daten erwarten, und ihre Bearbeitung ist eine interessante Zukunftsaufgabe. So wurden kürzlich in Bayern 26 Schwerpunktreservate mit langzeitigen Dauerflächen eingerichtet (WALENTOWSKI et al. 2014). Allerdings möchte ich mir wünschen, dass forstliche Waldforscher und Pflanzensoziologen enger zusammenarbeiten. Erstere sind naturgemäß oft mehr an den Gehölz- als an den Bodenschichten interessiert.

Auch genauere Daueruntersuchungen in anderen Wäldern sind selbstverständlich von Interesse, aber relativ selten. Detaillierte Ergebnisse aus 30 Jahren in einem Buchenwald haben stärkere floristische Veränderungen in der Krautschicht ergeben, für die vielerlei Ursachen denkbar sind (DIERSCHKE 2013). In einem anderen Fall zeigten sich deutliche Hinweise auf Eutrophierungswirkungen durch Lufteträge (BERNHARDT-RÖRMERMANN et al. 2009). Dauerflächen in Wäldern sind somit eine gute Grundlage zum **langzeitigen Biomonitoring** (s. auch THOMAS et al. 1995, W. SCHMIDT 1999, M. & W. SCHMIDT 2007, Kap. 5).

Alle diese Beispiele erfordern viel Geduld, und oft wird der Einrichter der Flächen die Ergebnisse gar nicht mehr mitbekommen. Für raschere Resultate sind **natürliche und anthropogene Störungen in Wäldern** und deren Regeneration ein besserer Ansatz (FISCHER et al. 2013). Recht zahlreich sind z. B. Dauerflächen in von Sturmwurf betroffenen Waldflächen. Besonders die Stürme Vivian und Wiebke (1990) und Lothar (1999), aber auch lokalere Ereignisse haben bereits zu interessanten Ergebnissen der regenerativen Walddynamik geführt. Genannt seien Wurfflächen in süddeutschen Fichtenwäldern (FISCHER & FISCHER 2009) und norddeutschen Buchenwäldern (KOMPA & SCHMIDT 2003, 2005, SCHMIDT & HEINRICHS 2012). Auch andere massive Störungen ermöglichen ähnliche Untersuchungen, so Waldbrände (SCHMIDT & WICHMANN 2000), Eisbruch (HEINRICHS et al. 2012) oder Kahlschläge (GREGOR & SEIDLING 1997, DIERSCHKE 2014). Schließlich lässt sich auch durch künstliche Auflichtungen kurzzeitige Walddynamik untersuchen (SCHMIDT 1997), ein Bereich der **Experimentellen Pflanzensoziologie** (s. auch Kap. 4.2). Trotz dieser und weiterer Forschungen sind aber bis heute die genaueren Regenerationszyklen von Wäldern im Einzelnen noch wenig bekannt (FISCHER et al. 2013).

Da es für langzeitige Entwicklungen an genaueren Daten fehlt, behilft man sich heute teilweise mit „**Quasi-Dauerflächen**“ (FISCHER 1996), indem alte Vegetationsaufnahmen mit aktuellen auf möglichst denselben Flächen verglichen werden. Die überall zu beobachtende schleichende Veränderung, meist Verarmung unserer Flora kann so auch pflanzensoziologisch sichtbar gemacht werden. HEINRICHS et al. (2014) und SCHMIDT & HEINRICHS (2015) haben mit Wiederholungsaufnahmen in Buchenwäldern nach 50 Jahren deutliche floristische Veränderungen festgestellt, die mit Nährstoffeinträgen, Wildverbiss u. a. in Verbindung gebracht werden. Ähnliche Ergebnisse zeigen Wiederholungsaufnahmen nach über 20 Jahren bei DIERSCHKE (2009b). Auch Hinweise auf Auswirkungen des **Klimawandels** werden so sichtbar oder zumindest annehmbar (z.B. CARRARO et al. 2001, WALTHER & GRUNDMANN 2001: Vergleiche über bis zu 58 Jahre, DIERSCHKE 2005: 21 Jahre; s. auch HEINRICHS et al. 2011). Für großräumige Übersichten sind entsprechende Meta-Analysen zahlreicher Einzelarbeiten eine neue Möglichkeit (z. B. BERNHARDT-RÖRMERMANN et al. 2015).

Vegetationsaufnahmen sind, wie obige Beispiele zeigen, ein wertvolles **floristisch-ökologisches Langzeitgedächtnis** für den Zustand einer Pflanzengesellschaft zu einem bestimmten Zeitpunkt und darüber hinaus für ganze Vegetationskomplexe und Landschaften. In einem nordwestdeutschen Mooregebiet mit Kulturgrasland ließen sich alte Aufnahmeflächen von 1963 recht genau wiederfinden. Die Vergleichsaufnahmen von 1988 zeigten starke negative

Veränderungen durch intensivere landwirtschaftliche Nutzung (DIERSCHKE & B. WITTIG 1991). Bei Neuaufnahme 2006 hatte sich die **Biodiversität** weiter verringert (B. WITTIG et al. 2007). Über 50 Jahre hat PRACH (2008) die degenerative Entwicklung von Feuchtwiesen verfolgt. Ein sehr großräumiges und vielseitiges Projekt hierzu ist gerade in Norddeutschland abgelaufen. Hier wurden alte Vegetationsaufnahmen der 1950er Jahre mit aktuellen Erhebungen (2008-2011) in verschiedenen Beispielgebieten pflanzensoziologisch ausgewertet (LEUSCHNER et al. 2013). Überall gab es deutliche Biodiversitätsverluste, vor allem hervorgerufen durch landwirtschaftliche Umstrukturierungen. Am stärksten waren die negativen Änderungen im Ackerland (MEYER et al. 2014). Auch im Kulturgrasland waren deutliche Verluste sowohl bei den Arten als auch bei den Flächen zu erkennen (WESCHE et al. 2009, KRAUSE et al. 2014), ebenfalls in der Makrophytenvegetation der Fließgewässer (STEFFEN et al. 2014). In Hessen gab es schon früher ähnliche Untersuchungen im Grasland durch RAEHSE (2001): für ein breites Gesellschaftsspektrum wurden deutliche Veränderungen, meist verbunden mit Artenabnahme, festgestellt. MARGRAF (2004) untersuchte die Auswirkungen von neuen Staustufen in der Donauaue durch Vergleich von Aufnahmen und Vegetationskarten über 30 Jahre hinweg. – Insgesamt sind solche Untersuchungen Beispiele für zukunftsweisende Erfassungen und Auswertungen pflanzensoziologischer Daten. Umgekehrt können auch floristische Verbesserungen durch Regenerations- und Pflegemaßnahmen in dieser Weise nachgewiesen werden (s. Kap. 5).

Entsprechend bieten auch **Vegetationsdatenbanken** (s. Kap. 2) vielfältige Möglichkeiten für pflanzensoziologische Biodiversitätsvergleiche (z.B. JANDT et al. 2011). Allerdings ist hier gewisse Vorsicht am Platze, da z.B. die Flächengröße zu vergleichender Aufnahmen oft unterschiedlich ist (CHYTRÝ 2001).

Auch andere natürliche und anthropogene Wirkungen können zu kurz- bis langzeitiger Dynamik führen und zu pflanzensoziologischen Untersuchungen anregen. Dies gilt heute insbesondere für Auswirkungen des **Klimawandels**. Schon länger sind im Hochgebirge viele Gletscher im Rückzug. In den Gletschervorfeldern lassen sich direkt Primärsukzessionen erkennen, sei es in Zeitreihen von Dauerflächen oder rascher im Nebeneinander von Bereichen unterschiedlich langer Eisfreiheit. Jüngere Untersuchungsbeispiele hierzu geben z.B. BECKER & DIERSCHKE (2005), ERSCHBAMER et al. (2008), ERSCHBAMER (2009). Überhaupt sind höhere Gebirge und ihre Vegetation sehr empfindlich für Klimaerwärmung. So gibt es inzwischen ein weltweites Monitoringprogramm „Global Observation Research Initiative in alpine Environments“ (GLORIA) (s. GRABHERR et al. 2012). Hier bieten sich für die Pflanzensoziologie ebenfalls neue interessante Aufgaben, wie auch der Beitrag von ERSCHBAMER et al. (2015) in diesem Band zeigt. Einen anderen Weg geht DIEKMANN (2010) bei Wäldern mit Hilfe von Zeigerwerten. Insgesamt ist aber die Reaktion von Lebensgemeinschaften auf Klimaveränderungen noch sehr ungenügend bekannt und muss verstärkt untersucht werden (LEUSCHNER & SCHIPKA 2004).

Beispiele anderer Primärsukzessionen sind intakte **Flussauen** mit Überschwemmungen, oft mit Störungen und im Wechsel von Sukzession und Fluktuation. Auch hier lassen sich Dauerflächen einrichten (KUDERNATSCH et al. 2004, DIERSCHKE 2008, MATHAR et al. 2015). Auch **Binnendünen** bilden interessante Ansätze zur Sukzessionsforschung (SÜSS et al. 2010). Ähnliche Standorte mit Pioniersituationen bieten anthropogene **Bergbaufolgelandschaften** mit Abgrabungen und Aufschüttungen (s. JOCHIMSEN et al. 1995, TISCHEW 1996, PIETSCH 1998, KLEINKNECHT 2002, KIRMER 2004).

Nicht vergessen sei die vielfältige Sukzession und Fluktuation der **Küstensalzmarschen**, die schon langes ein beispielhaftes Objekt syndynamischer Forschung sind. Neuere Ergebnisse gibt es z.B. bei WOLFRAM et al. (1998), GETTNER (2003, 2011) und KIEHL et al.

(2003). Hier wurden teilweise wiederholte Vegetationskartierungen für die räumliche Dynamik der Pflanzengesellschaften ausgewertet. Mit dem erwarteten Meeresspiegelanstieg werden sich weitere Aufgaben für die Pflanzensoziologie ergeben.

Zu den aktuellen syndynamischen, sehr unterschiedlich diskutierten Themen gehören **Biologische Invasionen** (KOWARIK 2003, 2008). Hier treffen sich Pflanzensoziologie und Invasionsbiologie mit gemeinsamen Fragen (PYŠEK & CHYTRÝ 2014). Über einzelne Neophyten gibt es inzwischen reichlich Literatur. Dagegen sind die Kenntnisse über Mechanismen und Auswirkungen ihrer Einnischung in bestehende Pflanzengesellschaften noch sehr lückenhaft (KOWARIK 2005). Richtungsweisend für weitere Arbeiten sind die Untersuchungen von BRANDES & NITZSCHE (2007). Die invasive *Ambrosia artemisiifolia*, als allergene Problempflanze berüchtigt, stellt demnach keine Bedrohung für die einheimische Flora und Vegetation dar. Auch für die sich schon länger ausbreitende *Impatiens glandulifera* sind keine Verdrängungseffekte belegt (KOWARIK 2005), was auch eigene Dauerflächen an Flussufern zeigen (DIERSCHKE 2008). Dagegen führt die Ausbreitung von *Rosa rugosa* auf Küstendünen (ISERMANN 2008) oder von *Lupinus polyphyllus* in Bergwiesen (OTTE & MAUL 2005) zu deutlichen Diversitätsverlusten. Für das Neophytenproblem sind also weitere pflanzensoziologische Untersuchungen gefragt, wofür die Anlage von Dauerflächen sinnvoll erscheint. Auch mögliche Folgen des Klimawandels auf Neophyten könnten so erkannt und dokumentiert werden.

Sicher gibt es viele weitere interessante Themen, z.B. auch die Experimentelle Sukzessionsforschung (JENSEN 2003; s. auch Kap. 4.2). Syndynamische Arbeiten sind weltweit verbreitet, mit alten und neuen Fragestellungen. Im Zuge massiver natürlicher und anthropogener Umweltveränderungen hat die Bedeutung solcher Untersuchungen eher noch zugenommen (s. auch Kap. 5). Vor allem Langzeitreihen der Vegetationsdynamik sind gefragt, immer noch relativ selten, aber allmählich zunehmend. Auch Detailfragen sind weiter offen und ergeben Möglichkeiten für weitere Untersuchungen. Mit Hilfe EDV-gestützter Verfahren ist die dauerhafte Dokumentation und Datenspeicherung heute leichter möglich, was den Neueinstieg in laufende Projekte erleichtert. In den Niederlanden gibt es bereits eine Datenbank für Dauerflächen (SMITS et al. 2002). So ist Syndynamik neben Syntaxonomie heute wohl der wichtigste und zukunftsreichste Zweig der Pflanzensoziologie.

4. Andere Teilgebiete der Pflanzensoziologie

Neben Syntaxonomie und Syndynamik gibt es weitere Teilgebiete, welche der Pflanzensoziologie eigen sind, oder die sie mit Nachbarwissenschaften verbinden. Sie haben sich eher eigenständig entwickelt oder erscheinen für die Zukunft weniger wichtig und werden hier nur kurz angesprochen.

4.1 Synsoziologie

Pflanzengesellschaften stehen oft mit bestimmten anderen in nachbarlicher Beziehung. Schon bei BRAUN-BLANQUET (1928) werden entsprechende Vegetationskomplexe behandelt. Auf Landschaftsebene begegnen sich hier Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie. Von beiden Seiten sind solche Komplexe beschrieben worden. Es war eine Idee des späten REINHOLD TÜXEN, dieser Vegetationskomplexforschung eine festere Grundlage zu geben, ausmündend in ein System von Komplextypen, deren Grundeinheit Assoziationskomplexe oder „Sigmeten“ sein sollten (TÜXEN 1973 ff.). Dies war gewissermaßen Syntaxonomie auf höherer Ebene, aber doch eher eine eigene Wissenschaft, auch als Synsoziologie, Sigmasoziologie bekannt. Erste Überblicke, Grundlagen und Impulse gab das Rintelner Symposium der IVV 1977 zu dieser Thematik (z. B. TÜXEN 1978a-b, WILMANN & TÜXEN 1978).

Danach gab es einen raschen Aufschwung solcher Untersuchungen. Allerdings fand die Aufstellung eines eigenen Systems von Sigma-Gesellschaften (Geosyntaxa) (z.B. TÜXEN 1978b, 1979, KIENAST 1980) wenig Nachahmer. Beliebter waren solche Komplexeinheiten zur Vegetationskartierung (z.B. KIENAST 1978, SCHWABE 1997) oder einfach zur zusammenfassenden Beschreibung des Gesellschaftsinventars einzelner Landschaften oder deren Teile (z.B. TÜXEN 1979b, BRANDES 1983, BÉGUIN & THEURILLAT 1984, THANNHEISER 1986, SCHWABE 1987, THEURILLAT 1992, GOETZE 2000, SSYMANK 2001).

In jüngerer Zeit wird Sigmasoziologie i. e. S. wohl in Mitteleuropa kaum noch betrieben. Eher gibt es Verbindungen der Komplexforschung zu Nachbarwissenschaften wie Bioökologie (z.B. SCHWABE & MANN 1990, SSYMANK 2001) und Landschaftsökologie (SCHWABE 1990, 1997). Sehr intensiv haben sich SCHWABE & KRATOCHWIL (2004, 2012) mit Vegetationskomplexen der inneralpinen Trockenvegetation beschäftigt. Dieses Beispiel zeigt, dass der Ansatz von TÜXEN auch weiterhin fruchtbar ist, wenn er auch kaum noch als eigener Forschungszweig in Erscheinung tritt.

4.2 Symmorphologie/Symphysiologie

Unter diesen Begriffen verbirgt sich die Erforschung von Strukturen und des komplexen Miteinanders der Arten in Pflanzengesellschaften, die für deren Aussehen und Funktionieren verantwortlich sind. Hierzu gehört ein weites Feld von Untersuchungen und Ergebnissen, die oft weit über die Pflanzensoziologie hinausgehen, hier aber einen ihrer Ursprünge haben, z.B. Vertikal- und Horizontalstruktur, das Aussehen einzelner Pflanzen und deren Teile, aber auch deren funktionelle Merkmale und Eigenschaften (s. auch DIERSCHKE 1994). Sehr beliebt für Vegetationsanalysen sind z.B. seit langem Wuchs- und Lebensformen bzw. die Zusammensetzung der Gesellschaften aus entsprechenden Pflanzentypen. Auch Einzelmerkmale und -eigenschaften wie Wuchshöhe, Lebensdauer, Periodizität, Verholzung, Sukkulenz, Blattform und -größe, Blütenform und -farbe, Samengewicht und -zahl u. v. a. wären zu nennen. Stärker funktionell sind z.B. die Ellenberg-Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 2001), auch Salz- oder Schwermetalltoleranz. Nach verschiedensten Merkmalen und Eigenschaften (plant functional traits, PFT) werden Pflanzen zu Typen zusammengefasst, heute meist als **Funktionelle Pflanzengruppen** oder **Pflanzenfunktionstypen** angesprochen. Weiter können z.B. Strategietypen, Ausbreitungs-, Reproduktions und Regenerationstypen, Samenbanktypen, Typen der Weide- und Mahdverträglichkeit, Fotosynthesetypen, phänologische Typen, Mykorrhizatypen u. ä. ausgewertet werden. Mit solchen Pflanzentypen, bzw. Spektren verschiedener Typen lassen sich Pflanzengesellschaften genauer analysieren und Vorgänge beleuchten. Entscheidend ist die jeweils richtige Auswahl von Traits (BERNHARDT-RÖMERMANN et al. 2008, KLIMEŠOVÁ et al. 2008). So erkannten z.B. ĀEHOUNKOVÁ & PRACH (2010) für die Sukzession auf offenen Flächen anemochore Arten, auch solche mit vegetativer Ausbreitung und stress-tolerante Pflanzen mit leichten Samen als besonders erfolgreich. Ein breites Spektrum benutzten DÖLLE et al. (2008), LATZEL et al. (2011) und PRÉVOSTO et al. (2011) zur Charakterisierung langer Sukzessionsserien. Inzwischen gibt es Datenbanken, die solche Merkmale und Eigenschaften für die Pflanzenarten enthalten (z.B. ELLENBERG et al. 2011, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, KLOTZ et al. 2002: BIOFLOR, BfN: FloraWeb.de). Noch wenig untersucht sind die unterirdischen Komponenten von Pflanzengesellschaften wie Wurzelverteilung und -entwicklung, Samenbank, Mykorrhiza, Mikroorganismen u. a. und ihre Bedeutung für Funktionieren und Zusammensetzung. Hier liegt noch ein weites Forschungsfeld (MOORA 2014, WILSON 2014).

Für symphysiologische Fragestellungen der Interaktion in Pflanzenbeständen sind Ansätze der **Experimentellen Pflanzensoziologie** eine geeignete methodische Grundlage. Durch gezielte Eingriffe in Bestände bestimmter Gesellschaften, auch in die ökologischen Bedin-

gungen, lassen sich Erkenntnisse über das komplexe Miteinander von Pflanzen (und Tieren) gewinnen. Hierbei spielen Elemente der Pflanzensoziologie, Populationsbiologie, Ökologie u. a. zusammen (s. weiter bei DIERSCHKE 1994).

Verwandt sind Teile der heute im Schwange befindlichen **Biodiversitätsforschung** (s. auch Kap. 5), die teilweise auf obigen Versuchen aufbauen. Vorrangig geht es um Artenvielfalt, auch um funktionelle (z.B. BERNHARDT-RÖMERMANN et al. 2010), vereinzelt auch um genetische Vielfalt. Nachdem „Biodiversität“ seit Mitte der 1980er Jahre rasch zu einem allgemein gebrauchten (auch missbrauchten) Schlagwort geworden ist (s. BEIERKUHNLEIN 2001), sind viele Biologen auf diesen Zug aufgesprungen. Ein neuer, umfassender Forschungsansatz sind die „Biodiversitäts-Exploratorien“ (M. FISCHER et al. 2010). Mit einheitlichen methodischen Grundlagen werden Dauerflächen mit experimentellem Ansatz längerzeitig untersucht, die Reaktion der Pflanzenbestände (auch Tiere) erfasst, Faktoren gemessen u. a. Einige Möglichkeiten zeigten bereits M. FISCHER et al. (1997). Einen Beitrag zu diesen Exploratorien liefert auch BRUELHEIDE (2015) in diesem Band (s. auch BREITSCHWERDT et al. 2015). CHYTRÝ et al. (2003) untersuchten ökologische Hintergründe für die Phytodiversität verschiedener Pflanzengesellschaften Mitteleuropas.

Selbst wenn diese Untersuchungen weit über die Vegetationskunde hinausreichen, werden auch in Zukunft in der Pflanzensoziologie solche Fragen eine wichtige Rolle spielen.

4.3 Symphänologie

Die jahreszeitliche Vegetationsrhythmik könnte als Teil der Syndynamik oder Symmorphologie eingeordnet werden. Ihre Untersuchung hat aber andere Methoden und Ziele und ist besser eigenständig zu betrachten. Phänologische Merkmale werden gerne bei der Beschreibung von Pflanzengesellschaften einbezogen, z.B. als **Phänospektren**. Vor allem in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts gab es hierzu etliche Beispiele, u. a. von Wäldern schon ELLENBERG (1939), später DIERSCHKE (1982, 1989), SCHWABE (1985), im Grasland FÜLLEKRUG (1969), BALÁTOVÁ-TULÁKOVÁ (1971), JECKEL (1984), SCHREIBER (1986), SCHWABE & KRATOCHWIL (1986), WEBER & PFADENHAUER (1987), DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), STÖHR (2003), für die Salzvegetation JANSSEN & BRANDES (1989), von Säumen und Hochstaudenfluren DIERSCHKE (1974) und OTTE (1986). Größere und längere Vergleiche ergeben (**sym**)**phänologische Artengruppen**, z.B. nach ihrem gleichzeitigen Blühbeginn (DIERSCHKE 1983, 1995) oder weiteren Merkmalen (RICHTER & ZÖPHEL 2006).

Eigenständige symphänologische Untersuchungen erfordern längere Zeit; auch hier erscheinen Dauerflächen als Grundlage sinnvoll. Methoden und Auswertungsmöglichkeiten sind bei DIERSCHKE (1994) zusammengefasst. Ein Ergebnis sind Abfolgen sich alljährlich wiederholender **Phänophasen**, z.B. für Laubwälder oder Kulturgrasland Mitteleuropas (DIERSCHKE 1982, 1989, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, STÖHR 2002), auch für ganze Landschaften (DIERSCHKE 2015). Weiträumige symphänologische Untersuchungen und Auswertungen gab es schon früher für europäische Buchenwälder (LAUSI & PIGNATTI 1973).

Das phänologische Verhalten von Pflanzen und Pflanzengesellschaften steht in enger Beziehung zu Tieren, vor allem zu blütenbesuchenden Insekten, und vermittelt so zur **Biozoölogie** (z.B. KRATOCHWIL 1984, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001, SSYMANK 2001, 2003). Phänophasen können in der **Synökologie** als Zeitgeber für wiederholte Untersuchungen in Pflanzengesellschaften dienen (THOMAS et al. 1995). Wichtigste aktuelle Anwendungsmöglichkeiten bieten vor allem die Verbindungen zur **Klimatologie**. Der Zeigerwert der Pflanzen für klimatische Gegebenheiten, vor allem zum weiträumigen Biomonitoring von

Klimaunterschieden und -veränderungen, wird vielfach genutzt (s. MENZEL & ESTRELLA 2001, MENZEL et al. 2006). Ganze Pflanzenbestände bestimmter Gesellschaften bzw. symphänologische Artengruppen wären hier wohl noch aussagekräftiger (DIERSCHKE 2000). Allerdings würde ihre Untersuchung in einem weit gespannten Netz viel Zeitaufwand erfordern. Deshalb gehen hier Pflanzensoziologie und Klimaforschung eher getrennte Wege.

4.4 Synchorologie

Synchorologie befasst sich mit räumlichen Beziehungen von Pflanzengesellschaften und kann auch als Teil der Biogeografie verstanden werden. Auch die Synsoziologie (Kap. 4.1) gehört im weiteren Sinne dazu. Einmal geht es um Areale, zum anderen um die direkte räumliche Verbreitung und Beziehung einzelner Gesellschaften, vor allem dargestellt in Vegetationskarten (s. weiter bei DIERSCHKE 1994).

Neuere Ergebnisse beruhen vor allem auf der Auswertung von Datenbanken mit speziellen Computerprogrammen. Für die Ermittlung und Darstellung von Pflanzenarealen haben sich feine Rasterkartierungen für kleinere und größere Gebiete durchgesetzt. Für **Areale von Pflanzengesellschaften** gibt es dies kaum (z.B. RÖSLER 1997, PETERSEN 2000), es kann aber auf Ergebnisse der floristischen Kartierung zurückgegriffen werden. So lässt sich aus Rasterkarten verschiedener Indikatorarten (bzw. aus den entsprechenden Datenbanken) auf das Vorkommen bestimmter Gesellschaften schließen und dieses in ähnlichen Karten darstellen (CULMSEE et al. 2014). Eine direktere, aber ebenfalls unvollständige Methode ist die Auswertung von Vegetationsdatenbanken, indem alle erfassten Orte einer Gesellschaft in Punktkarten wiedergegeben werden. Eine solche Karte haben kürzlich JIMÉNEZ-ALFARO et al. (2014b) für basenreiche Niedermoorgesellschaften Europas erstellt. Eine Kombination beider Methoden liegt dem Verbreitungsatlas der Pflanzengesellschaften der Niederlande zugrunde (WEEDA et al. 2000–2005). Hier ergeben sich für die Zukunft viele weitere Möglichkeiten.

Ein neues Sondergebiet der Synchorologie ist die Aufklärung genetischer Zusammenhänge bzw. Unterschiede von Charakterarten in ihrem Gesamtareal. Schon früher haben z.B. BAUMBACH (2005), BAUMBACH & SCHUBERT (2008) verschiedene Schwermetallpflanzen genetisch durchleuchtet und Konsequenzen für die Syntaxonomie erörtert.

In der **Vegetationskartierung** hat bereits REINHOLD TÜXEN in der Bundesanstalt für Vegetationskartierung (Stolzenauer Schule) seit den 1950er Jahren wesentliche Grundlagen gelegt (s. auch DIERSCHKE 1994). Ein großes Vorhaben war über Jahrzehnte eine Karte der (potentiell) natürlichen Vegetation Europas (BOHN et al. 2000/2003). Ähnliche Karten gibt es inzwischen für große Teile Mitteleuropas. Ein Pionierprojekt war die PNV-Karte für das erste Blatt der damaligen Bundesrepublik (TRAUTMANN 1966). Heute haben etliche Bundesländer eine solche Karte. Kürzlich ist nun auch eine Karte für Gesamtdeutschland erschienen (SUCK & BUSHARD 2010). Für die zitierten Karten gibt es auch umfangreiche Textbände zur Beschreibung der Pflanzengesellschaften und zu zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten (BOHN et al. 2005, SUCK et al. 2013/14). Damit ist ein wichtiges pflanzensoziologisches Vorhaben seit den Grundideen von TÜXEN (1956) nahezu abgeschlossen.

4.5 Synökologie

Obwohl längst eine eigene Wissenschaft, sei hier noch die **Pflanzenökologie**, für Pflanzengesellschaften insbesondere die Synökologie kurz angesprochen. In frühen Zeiten war sie oft enger mit der Pflanzensoziologie i. e. S. verbunden, wie es z.B. die Arbeit von ELLENBERG (1939) zeigt. Später gingen ökologische Forschungen eigene Wege, wenn auch fest umrissene Syntaxa eine gute Grundlage für synökologische Messungen darstellen. Über den aktuellen Stand ökologischer Kenntnisse über Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und

darüber hinaus unterrichtet ausführlich und zusammengefasst das Buch von ELLENBERG & LEUSCHNER (2010). Zweifellos gehört die Synökologie zu den aktuellen und zukunftsweisenden Bereichen der Geobotanik, wobei auf pflanzensoziologische Ergebnisse nicht verzichtet werden sollte. Als weitere interessante, mit Pflanzensoziologie und Ökologie eng verbundene Wissenschaft sei schließlich die **Populationsbiologie** der Pflanzen genannt.

5. Angewandte Pflanzensoziologie

Diesem Bereich soll hier ein eigenes kurzes Kapitel gewidmet sein, denn ohne die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten ihrer Methoden und Ergebnisse hätte die Pflanzensoziologie wohl nicht so rasche und weltweite Erfolge gehabt. Einer der wichtigsten und ideenreichsten Anwender pflanzensoziologischer Ergebnisse war zweifellos REINHOLD TÜXEN. In zahlreiche Arbeiten hat er breit gefächerte Möglichkeiten aufgezeigt und selbst genutzt (z.B. 1954, 1958). Pflanzengesellschaften als naturgegebener Baustoff in der Landschaftspflege, als feine Zeiger bestimmter Gegebenheiten ihrer Lebensräume und deren Veränderungen sowie direkt als Schutzobjekte sind hierzu wesentliche Stichworte. Als Zweiter muss gleich anschließend HEINZ ELLENBERG genannt werden. Er gab den Zeigereigenschaften der Pflanzen mit einer Skala von Zeigerwerten eine festere Basis (ELLENBERG ab 1950, zuletzt ELLENBERG et al. 2001). So gehören die „Ellenberg-Zahlen“ heute zu den meist angewendeten Grundlagen synökologischer Auswertungen pflanzensoziologischer Daten, sei es für die aktuelle Anzeige bestimmter ökologischer Bedingungen oder auch für deren Veränderung über kürzere und längere Zeiträume (z.B. SCHMIDT 1999, B. WITTIG et al. 2007, BERNHARDT-RÖMERMANN et al. 2009, DIEKMANN 2010).

Das breite Feld der Angewandten Pflanzensoziologie wird bei DIERSCHKE (1994) ausführlich gewürdigt. Pflanzengesellschaften mit ihrem komplexen Wirkungsgefüge reagieren sehr fein auf Umwelteinflüsse und deren Veränderungen. Der Zeigerwert von Arten und Gesellschaften ist eine wichtige Grundlage der **Bioindikation**, vor allem für Aussagen zum Standort und zu menschlichen Einflüssen. Hierbei helfen die Erfahrungen der Pflanzensoziologen, u. a. niedergelegt in den Ellenberg-Zahlen (s. o.) oder verwandten Zeigerwertskalen (z.B. LANDOLT 1977).

Heute sind in Zeiten lokaler bis globaler Umweltveränderungen biologische Verfahren zu deren Nachweis und Kontrolle von großer Bedeutung, allgemein als **Biomonitoring** bekannt (SCHMIDT 1999). Als Methoden werden u. a. solche der Syndynamik verwendet (s. Kap. 3), besonders Dauerflächen zum Erkennen von Veränderungen bzw. zur Kontrolle bestimmter Vegetationszustände. Auch Quasi-Dauerflächen und Wiederholungen der Vegetationsaufnahme und -kartierung einzelner Gebiete sind in Gebrauch. Für die ökologische Interpretation kommen dann oft wieder die Ellenberg-Zahlen zur Anwendung.

Vegetationsveränderungen sind einmal direkt floristisch für die Existenz, Ausprägung, Degeneration, Regeneration oder Wiederherstellung von Pflanzengesellschaften interessant, dann aber vor allem auch als **Zeiger für Abwandlungen der Umweltbedingungen**. Naturschutz und Landschaftspflege, Umweltschutz, auch Land- und Forstwirtschaft und weitere Bereiche sind hier angesprochen. Für Wälder gibt es bereits einige Dauerflächenprogramme (THOMAS et al. 1995, SCHMIDT 1999). Auch für andere Vegetationstypen sind entsprechende Vorhaben wünschenswert (s. auch Kap. 3). Wichtig ist Biomonitoring nach Eingriffen in den Landschaftshaushalt (z.B. Grundwasserabsenkung, Eutrophierung, Immissionswirkungen, Bau von Verkehrswegen u. a.), dann auch zur Erprobung und **Erfolgskontrolle** von und nach Renaturierungs- und Pflegemaßnahmen. Einiges hierzu wurde bereits in Kap. 3 angesprochen. Dabei ist Biomonitoring nicht nur ein Werkzeug sondern auch eine Möglichkeit zur

Gewinnung neuer Erfahrungen für die Angewandte Pflanzensoziologie.

Vor allem im **Naturschutz** werden pflanzensoziologische Methoden des Biomonitoring gerne und häufig verwendet. Beliebt sind inzwischen Untersuchungen zur Anreicherung der Samenbank durch Auftragen von Mähgut artenreicher Bestände (z. B. POSCHLOD & BIEWER 2005, HÖLZEL et al. 2006, JESCHKE & KIEHL 2006, STROH et al. 2007, BUCHWALD 2008, KIEHL et al. 2010, HARNISCH et al. 2014). Auch Verpflanzungsversuche werden so kontrolliert (N. MÜLLER 1990, BRUELHEIDE & FLINTROP 1999). Weiter vielfach verwendet werden solche Untersuchungen zur Erfolgskontrolle von Pflegemaßnahmen (B. WITTIG 1998, LASER 2004, MANHART et al. 2004, HACHMÖLLER & BÖHNERT 2005, DIERSCHKE & PEPLER-LISBACH 2009). Sehr gründlich haben BLÜML et al. (2012) pflanzensoziologisch die erfolgreiche Renaturierung des Ochsenmoores am Dümmer dokumentiert. Verschiedene Beispiele zur Renaturierung und ihrer Kontrolle gibt auch der Beitrag von HERMANN & KOLLMANN (2015) in diesem Band.

In vielen Fällen geht es um Fragen der **Phytdiversität** (s. auch Kap. 4.2), die auch großräumiger untersucht werden können (B. WITTIG et al. 2007, KRAUSE et al. 2011, 2014, MEYER et al. 2014). Die rasch wachsenden Vegetationsdatenbanken (Kap. 2) sind hier ein noch wenig gehobener Schatz für weitere Auswertungen zur Biodiversitätsforschung (HOPPE 2005, EWALD 2001, 2005). Durch Vernetzung mit anderen Datenquellen gibt es ganz neue Möglichkeiten der Auswertung, wie Beispiele aus den Niederlanden zeigen (SynBioSys bei SCHAMINÉE et al. 2007, 2012). Breite Anwendungsmöglichkeiten von Datenbanken werden bei DENGLER et al. (2011) referiert.

Syntaxonomische Ergebnisse (Kap. 2) können auch direkt Anwendung finden. Bestes Beispiel sind **Rote Listen der Pflanzengesellschaften** (RENNWALD 2000 für Deutschland). Sehr differenziert und vielseitig ist die Liste von Mecklenburg-Vorpommern (BERG et al. 2004, 2014). Für jedes Syntaxon werden neben dem Gefährdungsgrad auch „naturschutzfachliche Wertstufen“ ermittelt. Auch bei PREISING & VAHLE (2012) werden zu jedem Syntaxon ähnliche Angaben gemacht. Syntaxa können auch zur **Präzisierung der FFH-Lebensraumtypen** Verwendung finden. Sie ermöglichen klarere Definitionen, ökologische Interpretationen und geeignete Vorschläge für Schutzmaßnahmen (RODWELL et al. 2002, CHYTRÝ et al. 2011). Die enge Beziehung pflanzensoziologischer Daten zu FFH/Natura 2000 umreißt SSYMANK (2008). Auch für die geplante Rote Liste gefährdeter Biotope Europas (SSYMANK 2015) werden pflanzensoziologische Typen eine große Bedeutung haben. Nicht vergessen seien die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten von Vegetationskarten (Kap. 4.4).

6. Ausblick

Die vorhergehenden Kapitel zeigen, dass in der Pflanzensoziologie innerhalb von 100 Jahren vieles erarbeitet und ständig fortentwickelt worden ist. Heute können wir in Mitteleuropa auf ein breites Fundament von Methoden und Ergebnissen zurückgreifen, wobei der Zugriff durch zunehmend große Datenbanken erleichtert wird und neue Auswertungsmöglichkeiten bietet. Gerade in Zeiten starker Umweltveränderungen mit Rückwirkungen auf die Biodiversität von Pflanzen und Pflanzengesellschaften kommt der Pflanzensoziologie weiter eine große Bedeutung zu. Ihre Methoden und Ergebnisse werden gerne und vielfältig in der Praxis angewendet. Dem entgegen steht eine abnehmende Wertschätzung in biologischen Wissenschaften, nicht zuletzt erkennbar im deutlichen Zurücktreten in der Lehre und Ausbildung an Hochschulen. Selbst gute Artenkenntnis ist längst nicht mehr Grundlage eines Biologiestudiums, von weitergehender Lehre über geobotanische Zusammenhänge ganz zu schweigen. Noch gibt es zum Glück Universitäten (sogar vermehrt Fachhochschulen), die diesem

Trend entgegnetreten, aber wie lange noch? Gut ausgebildete Pflanzensoziologen werden eher selten, ihr Mangel wird bereits spürbar. So sollte die Pflanzensoziologie wieder größere Wertschätzung erfahren, beim allgemeinen Rückgang der organismischen Biologie leider eher ein vergeblicher Wunsch.

Zusammenfassung

Die pflanzensoziologische Forschung auf der Grundlage der Ideen von Josias Braun-Blanquet ist heute 100 Jahre alt. Es wird versucht, nach eigenen Kenntnissen und gründlichem Literaturstudium die Entwicklung und den aktuellen Stand verschiedener Teilgebiete der Pflanzensoziologie in Mitteleuropa darzustellen und daraus Zukunftsperspektiven abzuleiten. Als wichtige Teilgebiete werden Syntaxonomie und Syndynamik ausführlicher erörtert.

In der Syntaxonomie ist für Mitteleuropa ein guter Kenntnisstand erreicht, aber mit Hilfe neuer, computergestützter Datenspeicherungs- und Auswertungsmethoden können ältere Ergebnisse überprüft und erweitert werden. Eine wichtige Aufgabe ist die Weiterentwicklung von nationalen Vegetationsdatenbanken. Sie ermöglichen neue syntaxonomische Übersichten für einzelne Länder oder auch als großräumige Monografien einzelner Syntaxa. Seit langem erwartet wird auch eine syntaxonomische Übersicht für ganz Europa.

Die Syndynamik ist ein fast unerschöpfliches Feld für vielfältige Untersuchungen des Vegetationswandels. Für pflanzensoziologische Arbeiten bilden heute Dauerflächen eine exakte Grundlage. Das Brachlandproblem hat seit den 1960er Jahren der Sukzessionsforschung großen Aufschwung gegeben, aber heute stehen andere Fragen im Vordergrund. Starke Entwicklungen gibt es in der Naturwaldforschung. Zahlreiche Dauerflächen seit den 1970er Jahren werden in Zukunft interessante Ergebnisse bringen. Raschere Resultate ermöglicht die Untersuchung der Waldregeneration nach katastrophalen Störungen wie Sturmwurf, Brand und Kahlschlag. Weitere Forschungsmöglichkeiten ergeben die Wiederholungen älterer Vegetationsaufnahmen zur Dokumentation langfristiger Veränderungen von Flora, Vegetation und Biodiversität. Auch Folgen des Klimawandels können pflanzensoziologisch untersucht werden. Ein umstrittenes Feld sind die Auswirkungen von Biologischen Invasionen.

Weitere Teilgebiete erscheinen weniger zukunftsweisend oder gehören heute eher zu anderen Wissenschaften. Deshalb werden Synsoziologie, Symmorphologie/Symphysiologie, Symphänologie, Synchorologie und Synökologie nur kurz besprochen. Dagegen hat die Angewandte Pflanzensoziologie weiter große Bedeutung. Verschiedene Beispiele, vor allem zum Biomonitoring, werden kurz behandelt. Der Rückgang pflanzensoziologischer Ausbildung an Hochschulen lässt aber schon bald einen Mangel an Fachkräften befürchten.

Literatur

- BALÁTOVÁ-TULÁ KOVÁ, E. (1971): Phänospektrum-Diagramme der Wiesen im Opava-Tal und ihre Auswertung. – Acta Sci. Nat. Brno **5**(6): 1-60. Praha.
- BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. & S. RAUSCHERT (1976): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. – Vegetatio **32**(3): 215-221. Den Haag.
- BAUMBACH, H. (2005): Genetische Differenzierung mitteleuropäischer Schwermetallsippen von *Silene vulgaris*, *Minuartia verna* und *Armeria maritima* unter Berücksichtigung biogeographischer, montanhistorischer und physiologischer Aspekte. – Dissert. Bot. **398**: 1-128. Stuttgart.
- BAUMBACH, H. & R. SCHUBERT (2008): Neue taxonomische Erkenntnisse zu den Charakterarten der Schwermetallvegetation und mögliche Konsequenzen für den Schutz von Schwermetallrasenstandorten. – Feddes Repert. **19**(5-6): 543-555. Weinheim.
- BECKER, T. & H. DIERSCHKE (2005): Primärsukzession im Gletschervorfeld des Obersulzbachkees

- (Hohe Tauern, Österreich), eine Zeitreihe über fast 150 Jahre. – *Tuexenia* **25**:111-139. Göttingen.
- BEEFTINK, W.G. & J.-M. GÉHU (1973): *Spartinetea maritimae*. – In TÜXEN, R. (Ed.): Prodrôme des groupements végétaux d' Europe **1**: 1-48. Lehre.
- BÉGUIN, C. & J.-P. THEURILLAT (1984): Landschaftsökologische Studie in der Region Aletsch (MAB 6) nach einer modifizierten symphytozoologischen Methode. – *Verhandl. Ges. Ökologie* **12**: 149-157. Göttingen.
- BEIERKUHNLEIN, C. (2001): Die Vielfalt der Vielfalt – Ein Vorschlag zur konzeptionellen Klärung der Biodiversität. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **13**: 103-118. Hannover.
- BERG, C., ABDANK, A., ISERMANN, M., JANSEN, F., TIMMERMANN, T. & J. DENGLER (2014): Red lists and conservation prioritization of plant communities – a methodological framework. – *Appl. Veg. Sci.* **17**(3): 504-415. Oxford.
- BERG, C., DENGLER, J. & A. ABDANK (Hrsg.) (2001): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Tabellenband, 341 S. – Weissdorn-Verlag, Jena.
- BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & M. ISERMANN (Hrsg.) (2004): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Textband, 606 S. – Weissdorn-Verlag, Jena.
- BERGMEIER, E., DENGLER, J., JANIŠOVÁ, M., JANSEN, F., KRESTOV, P. ROLEK, J. WALKER D.A. & W. WILLNER (2015): Re-launch of Phytocoenologia: a new profile for the classic vegetation ecology journal. – *Phytocoenologia* **45** (1-2): 1-10. STUTT GART.
- BERNHARDT-RÖMERMANN, M., BAETEN, L., CRAVEN, D., DE FRENNE, P., HÉDL, R., LENOIR, J., BERT, D., BRUNET, J., CHUDOMELOVÁ, M., DECOCQ, G., DIERSCHKE, H., DIRNBÖCK, T., DÖRFLER, I., HEINKEN, T., HERMY, M., HOMMEL, P., JAROSZEWICZ, B., KECZYNSKI, A., KELLY, D.L., KIRBY, K.J., KOPECKÝ, M., MACEK, M., MÁLIŠ, F., MIRTL, M., MITCHELL, F.J.G., NAAF, T., NEWMAN, M., PETERKEN, G., PETRÍK, P., SCHMIDT, W., STANDOVÁR, T., TÓTH, Z., VAN CALSTER, H., VERSTRAETEN, G., VLADOVI, J., VILD, O., WULF, M. & K. VERHEYEN (2015): Drivers of temporal changes in temperate forest plant diversity vary across spatial scales. – *Global Change Biol.* **21**:3726-3737. Oxford.
- BERNHARDT-RÖMERMANN, M., PFADENHAUER, J., ÖSTREICHER, S. & A. FISCHER (2009): Stickstoffbedingte Vegetationsveränderungen in einem Eichen-Hainbuchenwald. Ergebnisse aus 18 Jahren Dauerbeobachtung. – *Forstarchiv* **80**(5): 181-188. Alfeld.
- BERNHARDT-RÖMERMANN, M., RÖMERMANN, C., DE PATTAPILLAR, V., KUDERNATSCH, T. & A. FISCHER (2010): High functional diversity is related to high nitrogen availability in a deciduous forest – evidence from a functional trait approach. – *Folia Geobot.* **45**(2): 111-124. Praha.
- BERNHARDT-RÖMERMANN, M., RÖMERMANN, C., NUSKE, R., PARTH, A., KLOTZ, S., SCHMIDT, W. & J. STADLER (2006): On the identification of the most suitable traits for plant functional trait analyses. – *Oikos* **117**: 1533-1541. Copenhagen.
- BLÜML, V., BELTING, H., DIEKMANN, M. & D. ZACHARIAS (2012): Erfolgreiche Feuchtgrünlandentwicklung durch Naturschutzmaßnahmen. Langfristige Veränderung von Flora, Vegetation und Avifauna am Beispiel des Ochsenmoores in der Dümmeriederung. – *Inform. Natursch. Nieders.* **32**(4): 171-235. Hannover.
- BOHN, U., HETTWER, C. & G. GOLLUB (2005): Anwendung und Auswertung der Karte der natürlichen Vegetation Europas. Beiträge und Ergebnisse des internationalen Workshops auf der Insel Vilm, Deutschland, 7.-11. Mai 2001. – *BfN-Skripten* **156**: 1-452. Bonn.
- BOHN, U., NEUHÄUSL, R., GOLLUB, G., HETTWER, C., NEUHÄUSLOVÁ, Z., SCHLÜTER, H. & H. WEBER (2000/2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas. Maßstab 1: 2 500 000. 3 Teile mit 10 Karten, 153 S. Legende, 655 S. Erläuterungstext. – Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg.
- BORHIDI, A. (2003): Magyarország növénytársulásai. 610 S. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BORNKAM, R. (2006): Fifty years of vegetation development of a xerothermic calcareous grassland in Central Europe after heavy disturbance. – *Flora* **201**: 249-267. Jena.
- BOTTA-DUKÁT, Z., CHYTRÝ, M., HÁJKOVÁ, P. & M. HAVLOVÁ (2005): Vegetation of lowland wet meadows along a climatic continentality gradient in Central Europe. – *Preslia* **77**: 89-111. Praha.
- BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. – *Phytocoenologia* **11**(1): 31-115. Stuttgart, Braunschweig.
- BRANDES, D. & J. NITZSCHE (2007): Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Ambrosia artemisiifolia* L. in Mitteleuropa. – *Tuexenia* **27**: 167-194. Göttingen.
- BRAUN, J. (1915): Les Cévennes Méridionales (Massif de l'Áigoul). – *Arch. Sci. Phys. Nat. Genève* **48**:

1-208.

- BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 330 S. – Springer, Berlin.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1933): *Ammophiletea* et *Salicorniotea méditerranéenne*. – Prodrôme Groupem. *Végétaux* 1: 1-23. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J., BRUNIES, S., CAMPBELL, E., FREY, E., JENNY, H., MEYLAN, C. & H. PALLMANN (1931): Vegetationsentwicklung im Schweizer Nationalpark. Ergebnisse der Untersuchungen von Dauerbeobachtungsflächen I. – Dokum. Erforsch. Schweiz. Nationalparkes 1931: 1-82. Chur.
- BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. & H. WAGNER (1940): Classe *Cisto-Lavanduletea*. – Prodrôme Groupem. *Végétaux* 7: 1-53. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. & R. TÜXEN (1943): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. – Commun. Stat. Internat. Géobot. Médit. **84**: 1-9. Montpellier.
- BREITSCHWERDT, E., JANDT, U. & H. BRUELHEIDE (2015): Do newcomers stick to the rules of the residents? Resigning trait-based community assembly tests. – *J. Veg. Sci.* **26**(2): 219-232. Oxford.
- BRUELHEIDE, H. (1995): Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. – *Diss. Bot.* **244**: 1-338. Berlin, Stuttgart.
- BRUELHEIDE H. (2000): A new measure of fidelity and its application to defining species groups. – *J. Veg. Sci.* **11**(2):167-178. Uppsala.
- BRUELHEIDE, H., BREITSCHWERDT, E. & U. JANDT (2015): sociology of plants – a so-far untapped potential predicting plant performance in temperate grasslands. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **27**: 64-78.
- BRUELHEIDE, H. & M. CHYTRÝ (2000): Towards a unification of national vegetation classifications: A comparison of two methods for analysis of large data sets. – *J. Veg. Sci.* **11**(2): 295-306. Uppsala.
- BRUELHEIDE, H. & T. FLINTROP (1999): Die Verpflanzung von Bergwiesen im Harz. Eine Erfolgskontrolle über fünf Jahre. – *Natursch. Landschaftsplan.* **31**(1): 5-12. Stuttgart.
- BUCHWALD, R. (2008): FFH-Grünland in Deutschland: Lebensraumtypen, Ziel- und Problemarten, Möglichkeiten der Erhaltung und Wiederherstellung. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **20**: 90-107. Hannover.
- BÜCKING, W. (1984): Vegetationskundliche Forschung im Bannwald Untereck. – *Veröff. Natursch. Landschaftspl. Baden-Württ.* **57/58**: 157-170. Karlsruhe.
- BÜCKING, W. (1989): Bericht des Landes Baden-Württemberg über den Stand der Einrichtung, Sicherung, Bestandserfassung und Dauerbeobachtungen von Naturwaldreservaten. – *Natur Landschaft* **64**(12): 550-553. Stuttgart.
- BÜCKING, W. (1997): Naturwald, Naturwaldreservate, Wildnis in Deutschland und Europa. – *Forst Holz* **52**(18): 515-522. Alfeld, Hannover.
- BÜCKING, W., REINHARDT, W. & R. STEINLE (1988): Der Bannwald „Brunnenholzried“ 1925-1988. Untersuchungen zum Stoffhaushalt und zur Vegetationsentwicklung im Bannwald „Brunnenholzried“ bei Bad Schussenried/Oberschwaben. – *Telma* **18**: 137-155. Hannover.
- CARRARO, G., GIANONI, P., MOSSI, R., KLÖTZLI, F. & G.-R. WALTHER (2001): Observed changes in vegetation in relation to climate warming. – In: BURGA, C.A. & A. KRATOCHWIL (Eds.): *Biomonitoring: General and applied aspects on regional and global scales.* *Tasks Veg. Sci.* **35**: 195-205. Dordrecht.
- CHEPINGA, V.V., BERGMEIER, E., ROSBAKH, S.A. & K.M. FLECKENSTEIN (2013): Classification of aquatic vegetation (*Potametea*) in Baikal Siberia, Russia, and its diversity in a northern Eurasian context. – *Phytocoenologia* **43**(1-2): 127-167. Stuttgart.
- CHYTRÝ, M. (2001): Phytosociological data give biased estimates of species richness. – *J. Veg. Sci.* **12**(3): 439-444. Uppsala.
- CHYTRÝ, M. (Ed.)(2013): *Vegetation of the Czech Republic. 4. Forest and scrub vegetation.* 551 S. – Akademie, Praha.
- CHYTRÝ, M., SCHAMINÉE, J.H.J. & A. SCHWABE (2011): Vegetation survey: a new focus for Applied Vegetation Science. – *Appl. Veg. Sci.* **14**(4): 435-439. Oxford.
- CHYTRÝ, M., TICHÝ, L., HOLT, J. & Z. BOTTA-DUKÁT (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. – *J. Veg. Sci.* **13**(1): 79-90. Uppsala.
- CHYTRÝ, M., TICHÝ, L. & J. ROLECEK (2003): Local and regional patterns of species richness in central European vegetation types along the pH/calcium gradient. – *Folia Geobot.* **38**: 429-442. Pr honi-

- ce.
- CULMSEE, H., SCHMIDT, M., SCHMIEDEL, I., SCHACHERER, A., MEYER, P. & C. LEUSCHNER (2014): Predicting the distribution of forest habitat types using indicator species to facilitate systematic conservation planning. – *Ecol. Indicators* **37**: 131-144.
- DANIÉLS, F.J.A., TALBOT, S.S., LOOMAN TALBOT, S. & W.B. SCHOFIELD (2004): Phytosociological study of the dwarf shrub heath of Simeonof Wilderness, Shumagin Islands, Southwestern Alaska. – *Phytocoenologia* **34**(3): 465-489. Berlin, Stuttgart.
- DEIL, U. (2014): Rock communities and succulent vegetation in northern Yemen (SW Arabia) – ecological, phytogeographical and evolutionary aspects. – *Phytocoenologia* **44**(3-4): 193-244. Stuttgart.
- DEIL, U., ALVAREZ, M., BAUER, E.-M. & C. RAMÍREZ (2011): The vegetation of seasonal wetlands in extratropical and orotropical South America. – *Phytocoenologia* **41**(1): 1-34. Stuttgart.
- DENGLER, J., BERGMEIER, E., WILLNER, W. & M. CHYTRÝ (2013): Towards a consistent classification of European grasslands. – *Appl. Veg. Sci.* **16**(3): 518-520. Oxford.
- DENGLER, J., JANSEN, F., GLÖCKLER, F., PEET, R.K., DE CÁCERES, M., CHYTRÝ, M., EWALD, J., OLDELAND, J., LOPEZ-GONZALEZ, G., FINCKH, M., MUCINA, L., RODWELL, J.S., SCHAMINÉE, J.H.J. & N. SPENCER (2011): The Global Index of Vegetation-plot Databases (GIVD): a new resource for vegetation science. – *J. Veg. Sci.* **22**(4): 582-597. Oxford.
- DENGLER, J. & S. LÖBEL (2006): The basiphilous dry grasslands of shallow, skeletal soils (*Alyssa-Sedetalia*) on the island of Öland (Sweden), in the context of North and Central Europe. – *Phytocoenologia* **36**(3): 343-391. Berlin, Stuttgart.
- DENGLER, J., LÖBEL, S. & S. BOCH (2006): Dry grassland communities of shallow, skeletal soils (*Sedo-Scleranthetalia*) in northern Europe. – *Tuexenia* **26**: 159-190. Göttingen.
- DIEKMANN, M. (2010): Aktuelle Vegetationsveränderungen in Wäldern. Welche Rolle spielt der Klimawandel? – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **22**: 57-65. Hannover.
- DIERSCHKE, H. (1971a): Stand und Aufgaben der pflanzensoziologischen Systematik in Europa. – *Vegetatio* **22**: 255-264. Den Haag.
- DIERSCHKE, H. (1971b): Bericht über das Prodrum-Kolloquium der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde in Todenmann am 4. April 1971. – *Vegetatio* **23** (3-4): 279-280. Den Haag.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefülle an Waldrändern. – *Scripta Geobot.* **6**: 1-246. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1982): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. I. Phänologischer Jahresrhythmus sommergrüner Laubwälder. – *Tuexenia* **2**: 173-194. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1983): Symphänologische Artengruppen sommergrüner Laubwälder und verwandter Gesellschaften Mitteleuropas. – *Verhandl. Ges. Ökologie* **11**: 71-85. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1989): Kleinräumige Vegetationsstruktur und phänologischer Rhythmus eines Kalkbuchenwaldes. – *Verhandl. Ges. Ökologie* **17**: 131-143. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1992): European Vegetation Survey – ein neuer Anlauf für eine Übersicht der Pflanzengesellschaften Europas. – *Tuexenia* **12**: 381-383. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. 683 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- DIERSCHKE, H. (1995): Phänologische und symphänologische Artengruppen der Blütenpflanzen Mitteleuropas. – *Tuexenia* **15**: 523-560. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1999): Klassifikation und systematische Ordnung von Pflanzengesellschaften. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **11**: 19-38. Hannover.
- DIERSCHKE, H. (2000): Phenological phases and phenological species groups of mesic beech forests and their suitability for climatological monitoring. – *Phytocoenologia* **30** (3-4): 469-476. Berlin, Stuttgart.
- DIERSCHKE, H. (2005): Laurophyllisation – auch eine Erscheinung im nördlichen Mitteleuropa? Zur aktuellen Ausbreitung von *Hedera helix* in sommergrünen Laubwäldern. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **17**: 151-168. Hannover.
- DIERSCHKE, H. (2006): Sekundär-progressive Sukzession eines aufgelassenen Kalkmagerrasens – Dauerflächenuntersuchungen 1987-2002. – *Hercynia N.F.* **39**: 233-245. Leipzig.
- DIERSCHKE, H. (2008): Dynamik und Konstanz an naturnahen Flussufer – 27 Jahre Dauerflächenuntersuchungen am Oderufer (Harzvorland). – *Braunschweiger Geobot. Arb.* **9**: 119-138. Braunschweig.

- DIERSCHKE, H. (2009a): 18. Internationaler Workshop des European Vegetation Survey – mit Rückschau und Ausblick. – *Tuexenia* **29**: 443-446. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (2009b): Vegetationsdynamik eines gezäunten naturnahen Kalkbuchenwaldes – Vergleich von Vegetationsaufnahmen 1980 und 2001. – *Forstarchiv* **80**(5): 143-150. Alfeld.
- DIERSCHKE, H. (2010): Über 80 Jahre wissenschaftliche Begleitung pflanzensoziologischer Feldforschung in Mitteleuropa. – Übersicht der in den Mitteilungen und in *Tuexenia* publizierten Vegetationsaufnahmen (1928-2009). – *Tuexenia* **30**: 319-348. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (2012): *Molinio-Arrhenatheretea* (E1): Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 3: *Polygono-Potentilletalia anserinae*. Kriech- und Flutrasen. – *Synopsis Pflanzenges. Deutschlands* **11**: 1-104. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (2013): Konstanz und Dynamik in einem artenreichen Kalkbuchenwald. Veränderungen in einem Großtransekt 1981-2011. – *Tuexenia* **33**: 49-92. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (2014): Sekundärsukzession auf Kahlschlagflächen eines Buchenwaldes. Dauerflächenuntersuchungen 1971-2013. – *Tuexenia* **34**: 107-130. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (2015): Jahreszeitliche physiognomische Veränderungen einer Landschaft unter botanischem Blickwinkel, dargestellt für die Muschelkalkgebiete in der Umgebung von Göttingen. Teil 1: Analytische Landschaftsphänologie. – *Tuexenia* **35**: 285-308. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. & G. BRIEMLE (2002): Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Hochstaudenfluren. 329 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- DIERSCHKE, H. & C. PEPLER-LISBACH (2009): Erhaltung und Wiederherstellung der Struktur und floristischen Biodiversität von Bergwiesen. 15 Jahre wissenschaftliche Begleitung von Pflegemaßnahmen im Harz. – *Tuexenia* **29**: 145-179. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. & B. WITTIG (1991): Die Vegetation des Holtumer Moores (Nordwest-Deutschland). Veränderungen in 25 Jahren (1963-1988). – *Tuexenia* **11**: 171-190. Göttingen.
- DIERSSEN, K. & B. DIERSSEN (2005): Studies on the vegetation of fens, springs and snow fields in West Greenland. – *Phytocoenologia* **35**(4): 849-885. Berlin, Stuttgart.
- DIERSSEN, K. & H. REICHEL (1988): Zur Gliederung des *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926 in Europa. – *Phytocoenologia* **16**(1): 37-104. Stuttgart, Braunschweig.
- DÖLLE, M., BERNHARDT-RÖMERMANN, M., PARTH, A. & W. SCHMIDT (2008): Changes in life history trait composition during undisturbed old-field succession. – *Flora* **203**: 508-522. Jena.
- DREES, B. & F.J.A. DANIELS (2009): Mountain vegetation of south-facing slopes in continental West Greenland. – *Phytocoenologia* **39**(1): 1-25. Berlin, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1939): Über Zusammensetzung, Standort und Stoffproduktion bodenfeuchter Eichen- und Buchen-Mischwaldgesellschaften Nordwestdeutschlands. – *Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. Nieders.* **5**: 1-135. Hannover.
- ELLENBERG, H. (1950): Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. – *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie* 1. 141 S. – Ulmer-Verlag, Ludwigsburg.
- ELLENBERG, H. (1963): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 943 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. & C. LEUSCHNER (2010): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 6. Aufl., 1333 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V. & D. WERNER (2001): *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. 3. Aufl. – *Scripta Geobot.* **18**: 1-262. Göttingen.
- ERSCHBAMER, B. (2009): Faktoren und Prozesse der Besiedlung im alpinen Neuland. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **21**: 235-265. Hannover.
- ERSCHBAMER, B., MAYER, R., MALLAUN, M. & P. UNTERLUGGAUER (2015): Alpine Pflanzengesellschaften unter dem Einfluss von Sukzession und Klimawandel. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **27**: 187-200.
- ERSCHBAMER, B., NIEDERFRINGER SCHLAG, R. & E. WINKLER (2008): Colonization processes on a central Alpine glacier foreland. – *J. Veg. Sci.* **19**: 855-862. Uppsala.
- EWALD, J. (2001): Der Beitrag pflanzensoziologischer Datenbanken zur vegetationsökologischen Forschung. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **13**: 53-69. Hannover.
- EWALD, J. (2005): Pflanzensoziologie als Beitrag zur Biodiversitätsinformatik. – *Tuexenia* **25**: 475-483. Göttingen.
- EWALD, J., MAY, R. & M. KLEIKAMP (2012): *VegetWeb* – the national online-repository of vegetation plots from Germany. – *Biodiv. Ecol.* **4**: 173-175. Hamburg.
- FISCHER, A. (1996): *Forschung auf Dauerbeobachtungsflächen im Wald*. – Ziele, Methoden, Analysen,

- Beispiele. – Arch. Natursh. Landschaftsforsch. **35**(2): 87-106. Amsterdam.
- FISCHER, A. & H.S. FISCHER (2009): 25 Jahre Vegetationsentwicklung nach Sturmwurf. Eine Dauerbeobachtungsstudie im Bayerischen Wald. – Forstarchiv **80**(5): 163-172. Alfeld.
- FISCHER, A., MARSHALL, P. & A. CAMP (2013): Disturbances in deciduous temperate forest ecosystems of the northern hemisphere: their effects on both recent and future development. – Biodivers. Conserv. **22**: 863-898.
- FISCHER, M., BOSSDORF, O., GOCKEL, S., HÄNSEL, F., HEMP, A., HESSENMÖLLER, D., KORTE, G., NIESCHULZE, J., PFEIFFER, S., PRATI, D., RENNER, S., SCHÖNING, I., SCHUMACHER, U., WELLS, K., BUSCOT, F., KALKO, E.K.V., LINSENMAIR, K.E., SCHULZE, E.-D. & W.W. WEISSER (2010): Implementing large-scale and long-term functional biodiversity research: The Biodiversity Exploratories. – Basic Appl. Ecol. **11**(6): 473-485. Amsterdam etc.
- FISCHER, M., SCHREIER, E. & A. LARIGAUDERIE (1997): Interdisziplinäre Forschung im „Integrierten Projekt Biodiversität“ des Schweizerischen Nationalfonds: Ziele und Strukturen. – Ztschr. Ökologie Natursh. **6**(4): 247-252. Jena.
- FÜLLEKRUG, E. (1969): Phänologische Diagramme von Glatthaferwiesen und Halbtrockenrasen. – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. **14**: 255-273. Todenmann-Rinteln.
- FURRER, E. (1922): Begriff und System der Pflanzensukzession. – Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich **67**: 132-156. Zürich.
- GÉHU, J.-M. (2011): On the opportunity to celebrate the centenary of modern phytosociology in 2010. – Plant Biosystems **145** Suppl.: 4-8. Roma.
- GETTNER, S. (2003): Vegetationsveränderungen in Festland-Salzmarschen an der Westküste Schleswig-Holsteins – elf Jahre nach Änderung der Nutzungen. – Kieler Notiz. Pflanzenkd. Schleswig-Holst. Hamburg **30**: 69-83. Kiel.
- GETTNER, S. (2011): Vegetationskundliche Untersuchungen im Vorland von St. Peter-Ording. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holst. Hamburg **67**: 89-167. Kiel.
- GLÖCKLER, F. (2012): Overview of the GIVD-registered databases. – Biodiv. Ecol. **4**: 89-94. Hamburg.
- GOETZE, D. (2000): Zur Biodiversität von Landschaftsausschnitten: Erfassung und Analyse der -Diversität mit Hilfe von Vegetationskomplexen. – Phytocoenologia **30**(1): 1-129. Berlin, Stuttgart.
- GRABHERR, G., GOTTFRIED, M. & H. PAULI (2012): Das GLORIA-Monitoring-Netzwerk zum Klima- und Vegetationswandel in den Hochgebirgen. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. **24**: 77-87. Hannover.
- GREGOR, T. & W. SEIDLING (1997): 50 Jahre Vegetationsentwicklung auf einer Schlagfläche im osthessischen Bergland. – Forstwiss. Cbl. **116**: 218-231. Berlin.
- HAACKS, M. & D. THANNHEISER (2003): The salt-marsh vegetation of New Zealand. – Phytocoenologia **33**(2-3): 267-288. Berlin, Stuttgart.
- HACHMÖLLER, B. & W. BÖHNERT (2005): Erfolgskontrolle im Naturschutzgroßprojekt „Bergwiesen im Osterzgebirge“: Bewertung der Regeneration von Bergwiesen am Geisingberg mit Hilfe vegetationskundlicher Dauerbeobachtungsflächen. – Natursh. Biol. Vielfalt **22**: 35-52. Münster.
- HARNISCH, M., OTTE, A., SCHMIEDE, R. & T.W. DONATH (2014): Verwendung von Mahdgut zur Renaturierung von Auengrünland. 150 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- HEGG, O. (2005): Das Langzeitgedächtnis der Vegetation. Neue Resultate aus der Versuchsweide von 1930 bis 2004 auf der Schynigen Platte (2000 m ü. M.) – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. **17**: 41-54. Hannover.
- HEINKEN, T. (2007): Sand- und Silikat-Kiefernwälder (*Dicrano-Pinion*) in Deutschland – Gliederungskonzept und Ökologie. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. **19**: 146-162. Hannover.
- HEINRICH, W., MARSTALLER, R. & W. VOIGT (2012): Eine Langzeitstudie zur Sukzession in Halbtrockenrasen. Strukturwandlungen in einer Dauerbeobachtungsfläche im Naturschutzgebiet „Leutral und Cospoth“ bei Jena (Thüringen). – Artenschutzreport **30**: 1-80. Jena.
- HEINRICHS, S., SCHULTE, U. & W. SCHMIDT (2011): Veränderungen der Buchenwaldvegetation durch Klimawandel? Ergebnisse aus Naturwaldzellen in Nordrhein-Westfalen. – Forstarchiv **82**(2): 48-61. Alfeld.
- HEINRICHS, S., SCHULTE, U. & W. SCHMIDT (2012): Eisbruch im Buchenwald. Untersuchungen zur Vegetationsdynamik der Naturwaldzelle „Ochsberg“ (Eggegebirge/Nordrhein-Westfalen). – Tue Xenia **32**: 7-29. Göttingen.
- HEINRICHS, S., WINTERHOFF, W. & W. SCHMIDT (2014): 50 Jahre Konstanz und Dynamik im Seggen-Hangbuchenwald (*Carici-Fagetum*) – Ein Vergleich alter und neuer Vegetationsaufnahmen aus dem Göttinger Wald. – Tue Xenia **34**: 9-38. Göttingen.

- HENNEKENS, S.M. & J.H.J. SCHAMINÉE (2001): Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data. – *J. Veg. Sci.* **12**: 589-591. Uppsala.
- HERMANN, J.-M. & J. KOLLMANN (2015): Restoration of historical and novel vegetation in Central Europe. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **27**: 153-164.
- HÖLZEL, N., BISSELS, S., DONATH, T.W., HANDKE, K., HARNISCH, M. & A. OTTE (2006): Renaturierung von Stromtalwiesen am hessischen Oberrhein. – *Natursch. Biol. Vielfalt* **31**: 1-263. Bonn-Bad Godesberg.
- HOPPE, A. (2005): Das Reinhold-Tüxen-Archiv am Institut für Geobotanik der Universität Hannover – Digitale Erfassung der Vegetationsaufnahmen. – *Tuexenia* **25**: 463-474. Göttingen.
- HROUDOVÁ, Z., HRIVNÁK, R. & M. CHYTRÝ (2009): Classification of inland *Bolboschoenus*-dominated vegetation in Central Europe. – *Phytocoenologia* **39**(2): 205-215. Berlin, Stuttgart.
- ISERMANN, M. (2008): Classification and habitat characteristics of plant communities invaded by the non-native *Rosa rugosa* Thunb. in NW Europe. – *Phytocoenologia* **38**(1/2): 133-150. Berlin, Stuttgart.
- JANDT, U., WEHRDEN, H. VON & H. BRUELHEIDE (2011): Exploring large vegetation databases to detect temporal trends in species occurrences. – *J. Veg. Sci.* **22**(6): 957-972. Oxford.
- JANIŠOVÁ, M. & D. DÚBRAVSKOVÁ (2010): Formalized classification of rocky Pannonian grasslands and dealpine *Sesleria*-dominated grasslands in Slovakia using a hierarchical expert system. – *Phytocoenologia* **40**(4): 267-291. Stuttgart.
- JANSEN, F., EWALD, J. & U. JANDT (2015): Vegetweb 2.0 – Neuauflage eines Vegetationsdatenportals für Deutschland. – *Tuexenia* **35**: 309-319. Göttingen.
- JANSSEN, C. & D. BRANDES (1989): Phänologie der binnenländischen Halophytengesellschaften Niedersachsens. – *Phytocoenologia* **17**(1): 105-124. Stuttgart, Braunschweig.
- JECKEL, G. (1984): Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen nordwest-deutscher Sandtrockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*). – *Phytocoenologia* **12**(1): 9-153. Stuttgart, Braunschweig.
- JENSEN, K. (2003): Experimentelle Sukzessionsforschung: Beschreibung von Mustern und Analyse von Mechanismen. – *Kieler Notiz. Pflanzenkd. Schleswig-Holst. Hamburg* **30**: 20-33. Kiel.
- JESCHKE, M. & K. KIEHL (2006): Auswirkungen von Renaturierungs- und Pflegemaßnahmen auf die Artenzusammensetzung und Artendiversität von Gefäßpflanzen und Kryptogamen in neu angelegten Kalkmagerrasen. – *Tuexenia* **26**: 223-242. Göttingen.
- JIMÉNEZ-ALFARO, B., CHYTRÝ, M., REJMÁNEK, M. & L. MUCINA (2014a): The number of vegetation types in European countries: major determinants and extrapolation to other regions. – *J. Veg. Sci.* **25**(3): 863-872. Oxford.
- JIMÉNEZ-ALFARO, B., HÁJEK, M., EJRNAES, R., RODWELL, J., PAWLIKOWSKI, P., WEEDA, E.J., LAITINEN, J., MOEN, A., BERGAMINI, A., AUNINA, L., SEKULOVÁ, L., TAHVANAINEN, T., GILLET, F., JANDT, U., DÍT, D., HÁJKOVÁ, P., CORRIOL, G., KONDELIN, H. & T.E. DÍAZ (2014b): Biogeographic patterns of base-rich fen vegetation across Europe. – *Appl. Veg. Sci.* **17**(2): 367-380. Oxford.
- JOCHIMSEN, M., HARTUNG, J. & I. FISCHER (1995): Spontane und künstliche Begrünung der Abraumhalden des Stein- und Braunkohlebergbaus. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **7**: 69-88. Hannover.
- KIEHL, K., JENSEN, K. & M. STOCK (2003): Langfristige Vegetationsveränderungen in Wattenmeer-Salzwiesen in Abhängigkeit von Höhenlage und Sedimentation. – *Kieler Notiz. Pflanzenkd. Schleswig-Holst. Hamburg* **30**: 50-68. Kiel.
- KIEHL, K., KIRMER, A., DONATH, T.W., RASRAN, L. & N. HÖLZEL (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. – *Basic Appl. Ecol.* **11**(4): 285-299. München.
- KIENAST, D. (1978): Kartierung der realen Vegetation des Siedlungsgebietes der Stadt Schleswig mit Hilfe von Sigma-Gesellschaften. – In: TÜXEN, R. (Red.): Assoziationskomplexe (Sigmeten). *Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1976*: 329-362. Cramer, Vaduz.
- KIENAST, D. (1980): Sigma-Gesellschaften der Stadt Kassel. – *Phytocoenologia* **7**: 65-72. Braunschweig, Stuttgart.
- KIRMER, A. (2004): Methodische Grundlagen und Ergebnisse initiierteter Vegetationsentwicklung auf xerothermen Extremstandorten des ehemaligen Braunkohlentagebaus in Sachsen-Anhalt. – *Dissert. Bot.* **385**: 1-167. Stuttgart.
- KLEINKNECHT, U. (2002): Primäre Gehölzsukzession in der Bergbaufolgelandschaft des Leipziger Süd-

- raums. – Dissert. Bot. **358**: 1-159. Berlin, Stuttgart.
- KLIMEŠOVÁ, J., LATZEL, V., BELLO, F. & J.M. VAN GROENENDAEL (2008): Plant functional traits in studies of vegetation changes in response to grazing and mowing: towards a use of more specific traits. – *Preslia* **80**(3): 245-253. Praha.
- KLOTZ, S. (1996): Dauerflächenuntersuchungen – Ergebnisse einer Umfrage. – *Arch. Natursch. Landschaftsforsch.* **35**: 175-181. Amsterdam.
- KLOTZ, S., KÜHN, I. & W. DURKA (2002): BIOFLOR – Eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. – *Schriftenr. Vegetationskd.* **38**: 1-334. Bonn-Bad Godesberg.
- KOČI, M., CHYTRÝ, M. & L. TICHÝ (2003): Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: a case study of subalpine tall-forb vegetation. – *J. Veg. Sci.* **14**(4): 601-610. Uppsala.
- KOLBEK, J. & I. JAROLÍMEK (2013): Vegetation of the northern Korean Peninsula: classification, ecology and distribution. – *Phytocoenologia* **43**(3-4): 245-327. Stuttgart.
- KOMPA, T. & W. SCHMIDT (2003): Buchenwald-Sukzession nach Windwurf auf Buntsandstein im südwestlichen Harzvorland. – *Tuexenia* **23**: 95-130. Göttingen.
- KOMPA, T. & W. SCHMIDT (2005): Buchenwald-Sukzession nach Windwurf auf Zechstein-Standorten des südwestlichen Harzvorlandes. – *Hercynia N.F.* **38**: 233-261. Leipzig.
- KORNECK, D. (1975): Beitrag zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften (*Sedo-Scleranthetea*). – *Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F.* **18**: 45-102. Todenmann, Göttingen.
- KOWARIK, I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. 380 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- KOWARIK, I. (2005): Biologische Invasionen als Ursache von Floren- und Vegetationsänderungen in Deutschland. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **17**: 7-19. Hannover.
- KOWARIK, I. (2008): Bewertung gebietsfremder Arten vor dem Hintergrund unterschiedlicher Naturschutzkonzepte. – *Natur Landsch.* **83**(9/10): 402-406. Stuttgart.
- KRATOCHWIL, A. (1984): Pflanzengesellschaften und Blütenbesucher-Gemeinschaften: bioökologische Untersuchungen in einem nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*) im Kaiserstuhl (Südwestdeutschland). – *Phytocoenologia* **11**(4): 455-669. Stuttgart, Braunschweig.
- KRATOCHWIL, A. & A. SCHWABE (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften. *Bioökologie*. 756 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- KRAUSE, B., CULMSEE, H., WESCHE, K., BERGMEIER, E. & C. LEUSCHNER (2011): Habitat loss of floodplain meadows in north Germany since the 1950s. – *Biodiv. Conserv.* **20**(11): 2347-2364.
- KRAUSE, B., WESCHE, K., CULMSEE, H. & C. LEUSCHNER (2014): Diversitätsverluste und floristischer Wandel im Grünland seit 1950. – *Natur Landsch.* **89**(9/10): 399-404. Stuttgart.
- KUDERNATSCH, T., FISCHER, A. & C. ABS (2004): Vegetationsentwicklung ausgewählter Pflanzengesellschaften im Wimbachgries zwischen 1968 und 2000. – *Hoppea* **65**: 5-70. Regensburg.
- KÜRSCHNER, H. (2004): Phytosociological studies in the Alashan Gobi. A contribution to the flora and vegetation of Inner Mongolia (NW China). – *Phytocoenologia* **34**(2): 169-224. Berlin, Stuttgart.
- KÜRSCHNER, H., HEIN, P., KILIAN, N. & M.A. HUBAISHAN (2004): The *Hybantho durae-Anogeissetum dhofaricae* ass. nova – phytosociology, structure and ecology of an endemic South Arabian forest community. – *Phytocoenologia* **34**(4): 569-612. Berlin, Stuttgart.
- KÜRSCHNER, H., HERZSCHUH, U. & D. WAGNER (2005): Phytosociological studies in the north-eastern Tibetan Plateau (NW China). A first contribution to the subalpine scrub and alpine meadow vegetation. – *Bot. Jahrb. Syst.* **126**(3): 273-315. Stuttgart.
- KÜRSCHNER, H., KILIAN, N. & P. HEIN (2008): The *Tarchonanthera camphoratae-Oleetum cuspidatae* ass. nov. – an Afrotropical evergreen sclerophyllous community of the Arabian Peninsula with strong relationships to E Africa. – *Phytocoenologia* **38**(1-2): 85-106. Berlin, Stuttgart.
- LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. – *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stifg. Rübél* **64**: 1-208. Zürich.
- LASER, H. (2004): Changes in an *Arrhenatheretum elatioris* stand after 23 years of undisturbed succession or annual mulching. – *Verhandl. Ges. Ökologie* **34**: 205. Berlin.
- LATZEL, V., KLIMEŠOVÁ, J., DOLEŽAL, J., PYŠEK, P., TACKENBERG, O. & K. PRACH (2011): The association of dispersal and persistence traits of plants with different stages of succession in central European man-made habitats. – *Folia Geobot.* **46**(2-3): 289-302. Průhonice.
- LAUSI, D. & S. PIGNATTI (1973): Die Phänologie der europäischen Buchenwälder auf pflanzensozio-

- logischer Grundlage. – *Phytocoenologia* **1**(1): 1-63. Stuttgart, Lehre.
- LAWESSON, J.E. (2004): A tentative annotated checklist of Danish syntaxa. – *Folia Geobot.* **39**(1): 73-95. Praha.
- LEUSCHNER, C. & F. SCHIPKA (2004): Vorstudie Klimawandel und Naturschutz in Deutschland. – *BfN-Skripten* **115**: 1-35. Bonn-Bad Godesberg.
- LEUSCHNER, C., WESCHE, K., MEYER, S., KRAUSE, B., STEFFEN, K., BECKER, T. & H. CULMSEE (2013): Veränderungen und Verarmung in der Offenlandvegetation Norddeutschlands seit den 1950er Jahren: Wiederholungsaufnahmen in Äckern, Grünland und Fließgewässern. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **25**: 166-182. Hannover.
- LÜDI, W. (1921): Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. – *Beitr. Geobot. Landesaufn.* **9**: 1-364. Zürich.
- LÜDI, W. (1930): Die Methoden der Sukzessionsforschung in der Pflanzensoziologie. – *Handbuch Biol. Arbeitsmethoden* **11** (5): 527-728. Berlin, Wien.
- LUTHER-MOSEBACH, J., DENGLER, J., SCHMIEDEL, U., RÖWER, I.U., LABITZKY, T. & A. GRÖN-GRÖFT (2012): A first formal classification of the Hardeveld vegetation in Namaqualand, South Africa. – *Appl. Veg. Sci.* **15**(3): 401-431. Oxford.
- MANHART, C., MARSCHALEK, H. & J. KARG (2004): Renaturierung feucht-nassen Grünlands im Vor-alpenraum. Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung sowie zur Biomasse und Diversität der Insekten. – *Natur Landsch.* **79**(6): 257-263. Stuttgart.
- MARGRAF, C. (2004): Die Vegetationsentwicklung der Donauauen zwischen Ingolstadt und Neuburg. Vegetationskundlich-ökologische Studie über den Wandel einer Auenlandschaft 30 Jahre nach Staufstufenaufbau. – *Hoppea* **65**: 295-703. Regensburg.
- MATHAR, W., KLEINEBECKER, T. & N. HÖLZEL (2015): Environmental variation as a key process of co-existence in flood-meadows. – *J. Veg. Sci.* **26**(3) 480-491. Oxford.
- MENZEL, A. & N. ESTRELLA (2001): Plant phenological changes. – In: WALTHER, G.-R., BURGA, C.A. & P.J. EDWARDS (Eds.): "Fingerprints" of climate change – adapted behaviour and shifting species ranges: 123-137. Kluwer, New York etc.
- MENZEL, A., SPARKS, T.H. et al. (2006): European phenological response to climate change matches the warming pattern. – *Global Change Biol.* **12**: 1969-1976.
- MEYER, S., WESCHE, K., KRAUSE, B., BRÜTTING, C., HENSEN, I. & C. LEUSCHNER (2014): Diversitätsverluste und floristischer Wandel im Ackerland seit 1950. – *Natur Landsch.* **89**(9/10): 392-398. Stuttgart.
- MICHL, T., DENGLER, J. & S. HUCK (2010): Montane-subalpine tall-herb vegetation (*Mulgedio-Aconitetea*) in central Europe: large-scale synthesis and comparison with northern Europe. – *Phytocoenologia* **40**(2-3): 117-154. Stuttgart.
- MOORA, M. (2014): Mycorrhizal traits and plant communities: perspectives for integration. – *J. Veg. Sci.* **25**(5): 1126-1132. Oxford.
- MUCINA, L. (1997): Conspectus of classes of European vegetation. – *Folia Geobot. Phytotax.* **32**(2): 117-172. Pr honice.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & S. WALLNÖFER (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche. 353 S. – G. Fischer-Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- MÜLLER, J. & G. ROSENTHAL (1998): Brachesukzession. Prozesse und Mechanismen. – *Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenök. Univ. Hohenheim Beiheft* **5**: 103-132. Hohenheim.
- MÜLLER, J., ROSENTHAL, G. & H. UCHTMANN (1992): Vegetationsveränderungen und Ökologie nordwestdeutscher Feuchtgrünlandbrachen. – *Tuexenia* **12**: 223-244. Göttingen.
- MÜLLER, J.V. (2007): Herbaceous vegetation of seasonally wet habitats on inselbergs and lateritic crusts in West and Central Africa. – *Folia Geobot.* **42**(1): 29-61. Pr honice.
- MÜLLER, J.V. & U. DEIL (2005): The ephemeral vegetation of seasonal and semi-permanent ponds in tropical West Africa. – *Phytocoenologia* **35**(2-3): 327-388. Berlin, Stuttgart.
- MÜLLER, N. (1990): Die Entwicklung eines verpflanzten Kalkmagerrasens. Erste Ergebnisse von Dauerflächenbeobachtungen in einer Lechfeldhaide. – *Natur Landsch.* **65**(1): 21-27. Stuttgart.
- NIEMEIER, T., RIES, C. & W. HÄRDITZLE (2010): Die Waldgesellschaften Luxemburgs. Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung. – *Ferrantia* **57**: 1-122. Luxemburg.
- NOWAK, A., NOWAK, S., NOBIS, M. & A. NOBIS (2014): Vegetation of solid rock and fissures of the alpine and subalpine zone in the Pamir Alai Mountains (Tajikistan, Middle Asia). – *Phytocoenologia* **44**(1): 81-101. Stuttgart.

- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensozio­logie **10**: 1-564. Jena.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.)(1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil IV: Wälder und Gebüsch. Textband 282 S., Tabellenband 580 S. – G. Fischer-Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- OTTE, A. (1986): Phänologische Beobachtungen in Hochstaudenfluren auf Kiesinseln in der Oder (SW-Hartrand). – Tuexenia **6**: 105-125. Göttingen.
- OTTE, A. & P. MAUL (2005): Verbreitungsschwerpunkte und strukturelle Einnischung der Stauden-Lupine (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) in Bergwiesen der Rhön. – Tuexenia **25**: 151-182. Göttingen.
- PETERSEN, J. (2000): Die Dünenalvegetation der Wattenmeer-Inseln in der südlichen Nordsee – Eine pflanzensoziologische und ökologische Vergleichsuntersuchung unter Berücksichtigung von Nutzung und Naturschutz. 205 S. – Husum Druck- u. Verlagsgesellschaft, Husum.
- PIETSCH, W. (1998): Sukzession der Vegetation im NSG „Insel im Senftenberger See“ (1970-1996). – Ber. Inst. Landschafts- Pflanzenök. Univ. Hohenheim Beih. **5**: 54-68. Hohenheim.
- POLLMANN, W. (2001): Vegetationsökologie und Dynamik temperierter *Nothofagus alpina*-Wälder im südlichen Südamerika (Chile, Argentinien). – Dissert. Bot. **348**: 1-278. Berlin, Stuttgart.
- POSCHLOD, P. & H. BIEWER (2005): Diaspore and gap availability are limiting species richness in wet meadows. – Folia Geobot. **40**(1): 13-34. Pr honice.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl., 427 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- PRACH, K. (2008): Vegetation changes in a wet meadow complex during the past half-century. – Folia Geobot. **43**(2): 119-130. Pr honice.
- PREISING, E. (†) & H.-C. VAHLE (2012): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Einführung. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. **20**(1): 10-114. Hannover.
- PRÉVOSTO, B., KUITERS, L., BERNHARDT-RÖMERMANN, M., DÖLLE, M., SCHMIDT, W., HOFFMANN, M., UYTVANCK, J. VAN, BOHNER, A., KREINER, D., STADLER, J., KLOTZ, S. & R. BRANDL (2011): Impacts of land abandonment on vegetation: successional pathways in European habitats. – Folia Geobot. **46**(4): 303-325. Pr honice.
- PYŠEK, P. & M. CHYTRÝ (2014): Habitat invasion research: where vegetation science and invasion ecology meet. – J. Veg. Sci. **25**(5): 1181-1187. Oxford.
- RAEHSE, S. (2001): Veränderungen der hessischen Grünlandvegetation seit Beginn der 50er Jahre am Beispiel ausgewählter Tal- und Bergregionen Nord- und Mittelhessens. – Kassel Univ. Press. 222 S. + CD. Kassel.
- EHOUNKOVÁ, K. & K. PRACH (2010): Life-history traits and habitat preferences of colonizing plant species in long-term spontaneous succession in abandoned gravel-sand pits. – Basic Appl. Ecol. **11**(1): 45-53. München.
- RENNWALD, E. (Bearb.)(2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. **35**: 1-800. Bonn-Bad Godesberg.
- RICHTER, F. & B. ZÖPHEL (2006): Ausweisung von symphänologischen Gruppen montaner Grünlandgesellschaften des Osterzgebirges mittel Clusteranalyse. – Hercynia N.F. **39**(1): 51-68. Halle.
- RODWELL, J.S., SCHAMINÉE, J.H.J., MUCINA, L., PIGNATTI, S., DRING, J. & D. MOSS (2002): The diversity of European vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats. – Rapport Expertisecentrum LNV 2002/054: 1-168. Wageningen.
- RÖSLER, S. (1997): Die Rasengesellschaften der Klasse *Seslerietea* in den Bayerischen Alpen und ihre Verzahnung mit dem *Carlino-Caricetum sempervirentis* (Klasse *Festuco-Brometea*). – Hoppea **58**: 5-215. Regensburg.
- SCHAMINÉE, J.H.J. & S.M. HENNEKENS (1995): Update of the installation of Turboveg in Europe. – Annali Bot. **53**: 159-163. Roma.
- SCHAMINÉE, J.H.J. & S.M. HENNEKENS (2001): TURBOVEG, MEGATAB und SYNBIOS: neue Entwicklungen in der Pflanzensozio­logie. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. **13**: 21-34. Hannover.
- SCHAMINÉE, J.H.J., HENNEKENS, S.M., CHYTRÝ, M. & J.S. RODWELL (2009): Vegetation-plot data and databases in Europe: an overview. – Preslia **81**(23): 173-185. Praha.
- SCHAMINÉE, J.H.J., HENNEKENS, S.M. & W.A. OZINGA (2007): Use of ecological information system Syn-BioSys for the analysis of large datasets. – J. Veg. Sci. **18**(4): 463-470. Uppsala.
- SCHAMINÉE, J.H.J., HENNEKENS, S.M. & W.A. OZINGA (2012): The Dutch National Vegetation Database. – Biodiv. Ecol. **4**: 201-209. Hamburg.
- SCHAMINÉE, J.H.J., STORTELDER, A.H.F. & V. WESTHOFF (1995): De Vegetatie van Nederland. Deel 1. Inleiding tot de plantensociologie-grondslagen, methoden en toepassingen. 296 S. – OPULUS,

Uppsala, Leiden.

- SCHICKHOFF, U., WALKER, M.D. & D.A. WALKER (2002): Riparian willow communities on the Arctic Slope of Alaska and their environmental relationships: a classification and ordination analysis. – *Phytocoenologia* **32**(2): 145-204. Berlin, Stuttgart.
- SCHIEFER, J. (1981): Bracheversuche in Baden-Württemberg. Vegetations- und Standortentwicklung auf 16 verschiedenen Versuchsflächen mit unterschiedlichen Behandlungen (Beweidung, Mulchen, kontrolliertes Brennen, ungestörte Sukzession). – *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden Württ.* **22**: 1-325. Karlsruhe.
- SCHMIDT, M., & W. SCHMIDT (2007): Vegetationsökologisches Monitoring in Naturwaldreservaten. – *Forstarchiv* **78**: 205-214. Alfeld.
- SCHMIDT, W. (1974a): Bericht über die Arbeitsgruppe für Sukzessionsforschung auf Dauerflächen der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. – *Vegetatio* **29**(1): 69-73. Den Haag.
- SCHMIDT, W. (1974b): Die vegetationskundliche Untersuchung von Dauerprobenflächen. – *Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F.* **17**: 103-106. Todenmann, Göttingen.
- SCHMIDT, W. (1981): Ungestörte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. – *Scripta Geobot.* **15**: 1-199. Göttingen.
- SCHMIDT, W. (1997): Zur Vegetationsdynamik von Lochhieben in einem Kalkbuchenwald. – *Forstwiss. Cbl.* **116**: 207-217. Berlin.
- SCHMIDT, W. (1999): Bioindikation und Monitoring von Pflanzengesellschaften. Konzepte, Ergebnisse, Anwendungen, dargestellt an Beispielen aus Wäldern. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **11**: 133-155. Hannover.
- SCHMIDT, W., DÖLLE, M., BERNHARDT-RÖMERMANN, M. & A. PARTH (2009): Neophyten in der Ackerbrachen-Sukzession. Ergebnisse eines Dauerflächen-Versuchs. – *Tuexenia* **29**: 237-260. Göttingen.
- SCHMIDT, W. & S. HEINRICHS (2012): 13 Jahre nach dem Sturm – Vegetationsentwicklung im Buchen-Naturwald „Königsbuche“ (südwestliches Harzvorland, Niedersachsen). – *Hercynia N.F.* **45**: 81-110. Leipzig.
- SCHMIDT, W. & S. HEINRICHS (2015): Umwelt- und Nutzungswandel im Kalkbuchenwald (*Hordelymo-Fagetum lathyretosum*). Ein Vergleich alter und neuer Vegetationsaufnahmen aus dem Göttinger Wald. – *Hercynia N.F.* **48**: 21-50. Halle/Saale.
- SCHMIDT, W. & I. WICHMANN (2000): Zur Sukzession von Waldbrandflächen in der Lüneburger Heide. – *Forst Holz* **55**(15): 481-487. Alfeld.
- SCHMIEDEL, U. & L. MUCINA (2006): Vegetation of quartz fields in the little Karoo, Tanqua Karoo and eastern Overberg (Western Cape Province, South Africa). – *Phytocoenologia* **36**(1): 1-44. Berlin, Stuttgart.
- SCHREIBER, K.-F. (Hrsg.)(1985): Sukzession auf Grünlandbrachen. Symposium der Arbeitsgruppe Sukzessionsforsch der IVV 1984. – *Münstersche Geogr. Arb.* **20**: 1-230. Paderborn.
- SCHREIBER, K.-F. (1986): Sukzessionsstudien an Grünlandbrachen im Hochschwarzwald. – *Abh. Westfäl. Museum Naturkd.* **48**(2/3): 81-92. Münster.
- SCHREIBER K.-F., BRAUCKMANN, H.-J., BROLL, G., KREBS, S. & P. POSCHLOD (2009): Artenreiches Grünland in der Kulturlandschaft. 35 Jahre Offenhaltungsversuche Baden-Württemberg. – *LUBW Naturschutz-Spektrum. Themen 97.* 420 S. + CD. Verlag Regionalkultur, Heidelberg.
- SCHWABE, A. (1985): Monographie *Alnus incana*-reicher Waldgesellschaften in Europa. Variabilität und Ähnlichkeiten einer azonale verbreiteten Gesellschaftsgruppe. – *Phytocoenologia* **13**(2): 197-302. Stuttgart, Braunschweig.
- SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. – *Dissert. Bot.* **102**: 1-368. Berlin, Stuttgart.
- SCHWABE, A. (1990): Stand und Perspektiven der Vegetationskomplex-Forschung. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **2**: 45-60. Hannover.
- SCHWABE, A. (1997): Sigmachorology as a subject of phytosociological research: a review. – *Phytocoenologia* **27**(4): 463-507. Berlin, Stuttgart.
- SCHWABE, A. & A. KRATOCHWIL (1986): Schwarzwurzel- (*Scorzonera humilis*-) und Bachkratzdistel- (*Cirsium rivulare*-)reiche Vegetationstypen im Schwarzwald: Ein Beitrag zur Erhaltung selten werdender Feuchtwiesen-Typen. – *Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ.* **61**: 277-333. Karlsruhe.
- SCHWABE, A. & A. KRATOCHWIL (2004): *Festucetalia valesiacae* communities and xerothermic vege-

- tation complexes in the Central Alps related to environmental factors. – *Phytocoenologia* **34**(3): 329-446. Berlin, Stuttgart.
- SCHWABE, A. & A. KRATOCHWIL (2012): Die inneralpine Trockenvvegetation: von Josias Braun-Blanquet bis zu den “Valori di Bioindicazione” von Sandro Pignatti. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **24**: 122-139. Stuttgart.
- SCHWABE, A. & P. MANN (1990): Montane Kahlschlagrasen (*Calamagrostis arundinacea-Senecio fuchsii*-Ges.) als Elemente von Zippammer (*Emberiza cia*)-Habitaten im Südschwarzwald. – *Mitt. Badisch. Landesver. Naturkd. Natursch.* **15**(1): 39-50. Freiburg.
- SCHWABE-BRAUN, A. & R. TÜXEN (1981): *Lemmetea minoris*. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): *Prodromus der europäischen Pflanzengesellschaften* **4**: 1-141. Cramer-Verlag, Vaduz.
- SCHWARTZE, P. (2003): Einfluss von Brache und Nutzung auf Feuchtgrünlandvegetation im Münsterland. – *Kieler Notiz. Pflanzenkd. Schleswig-Holst. Hamburg* **30**: 185-196. Kiel.
- ŠIBIK, J., ŠIBÍČKOVÁ, I. & J. KLIMENT (2010): The subalpine *Pinus mugo*-communities of the Carpathians with an European perspective. – *Phytocoenologia* **40**(2-3): 155-188. Stuttgart.
- SIEG, B. & F.J.A. DANIÉLS (2005): Altitudinal zonation of vegetation in continental West Greenland with special reference to snowbeds. – *Phytocoenologia* **35**(4): 887-908. Berlin, Stuttgart.
- SIL, U. & A. ARNI (2012): Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia. – *Haecquetia* **11**(1): 113-164. Ljubljana.
- SMITS, N.A.C., SCHAMINÉE, J.H.J. & L. VAN DUUREN (2002): 70 years of permanent plot research in The Netherlands. – *Appl. Veg. Sci.* **5**(1): 121-126. Uppsala.
- SSYMANK, A. (2001): Vegetation und blütenbesuchende Insekten in der Kulturlandschaft. – *Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch.* **64**: 1-513. Bonn-Bad Godesberg.
- SSYMANK, A. (2003): Habitatnutzung blütenbesuchender Schwebfliegen (*Diptera, Syrphidae*) in Wald-Offenland-Vegetationsmosaiken. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **15**: 215-228. Hannover.
- SSYMANK, A. (2008): Natura 2000 in Deutschland – Umsetzung, Berichtspflichten und Kenntnisdefizite. – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **20**: 35-48. Hannover.
- SSYMANK, A. (2015): Auf dem Weg zu einer Roten Liste gefährdeter Biotope Europas. – *Natur Landsch.* **90**(5): 237-238. Stuttgart.
- STEFFEN, K., BECKER, T. & C. LEUSCHNER (2014): Diversitätsverluste und floristischer Wandel in der Fließgewässervegetation seit 1950. – *Natur Landsch.* **89**(9/10): 405-409. Stuttgart.
- STÖHR, O. (2003): Vegetationskundliche Untersuchungen an Streuobstwiesen im Vorfeld des Untersberges bei Großgmein (Salzburg, Österreich) und Marzoll (Bayern, BRD). – *Stapfia* **81**: 1-231. Linz.
- STROH, M., STORM, C. & A. SCHWABE (2007): Untersuchungen zur Restitution von Sandtrockenrasen: das Seeheim-Jugenheim-Experiment in Südhessen (1999-2005). – *Tuexenia* **27**: 287-306. Göttingen.
- SUCK, R. & M. BUSHART (2010): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation Deutschlands. Maßstab 1 : 500.000. 7 Karten + 24 S. Legende. – Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg.
- SUCK, R., BUSHART, M., HOFMANN, G. & L. SCHRÖDER (2013/14): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation Deutschlands. Band I Grundeinheiten. – *BfN-Skripten* **348**: 1-449. Band II Kartierungseinheiten. – *BfN-Skripten* **349**: 1-305. Band III Erläuterungen, Auswertungen, Anwendungsmöglichkeiten, Vegetationstabellen. – *BfN-Skripten* **377**: 1-317. Bonn-Bad Godesberg.
- SÜSS, K., STORM, C. & A. SCHWABE (2010): Sukzessionslinien in basenreicher offener Sandvegetation des Binnenlandes: Ergebnisse aus Untersuchungen von Dauerbeobachtungsflächen. – *Tuexenia* **30**: 289-318. Göttingen.
- SUMBEROVÁ, K. & R. HRIVNÁK (2013): Formalised classification of the annual herb vegetation of wetlands (*Isoeto-Nano-Juncetea* class) in the Czech Republic and Slovakia (Central Europe). – *Phytocoenologia* **43**(1-2): 13-40. Stuttgart.
- THANNHEISER, D. (1986): Synsoziologische Untersuchungen an der Küstenvegetation. – *Abh. Westf. Museum Naturkd.* **48**(2/3): 229-242. Münster.
- THÉBAUD, G. & G. PÉTEL (2008): Contribution à une révision des végétations tourbeuses ombrotrophes et ombrominérotrophes medioeuropéennes. – *Phytocoenologia* **38**(4): 287-304. Berlin, Stuttgart.
- THÉBAUD, G., ROUX, C., DELCOIGNE, A. & G. PÉTEL (2012): Contribution à une revision des bas-marais acides d' Europe tempérée occidentale. – *Phytocoenologia* **42**(1-2): 67-98. Stuttgart.
- THEURILLAT, J.-P. (1992): Abgrenzung von Vegetationskomplexen bei komplizierten Reliefverhältnissen, gezeigt an Beispielen aus dem Aletschgebiet (Wallis, Schweiz). – *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* **4**: 147-166. Hannover.

- THOMAS, A., MROTZEK, R. & W. SCHMIDT (1995): Biomonitoring in naturnahen Buchenwäldern. Aufgaben, Methoden und Organisation eines koordinierten Biomonitoringsystems in naturnahen Waldökosystemen der Bundesrepublik Deutschland. – *Angew. Landschaftsök.* **6**: 1-151. Bonn-Bad Godesberg.
- TICHÝ, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *J. Veg. Sci.* **13**(3): 451-453. Uppsala.
- TICHÝ, L., CHYTRÝ, M. & T. BOTTA-DUKÁT (2014): Semi-supervised classification of vegetation: preserving the good old units and searching for new ones. – *J. Veg. Sci.* **25**(6): 1504-1512. Oxford.
- TISCHEW, S. (1996): Analyse von Mechanismen der Gehölsukzession auf Braunkohletagebaukippen. – *Verh. Ges. Ökologie* **26**: 407-416. Stuttgart.
- TRAUTMANN, W. (1966): Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000. Blatt 85 Minden. – *Schriftenr. Vegetationskd.* **1**: 1-137 + Karte. Bad Godesberg.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – *Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. Nieders.* **3**: 1-170. Hannover.
- TÜXEN, R. (1950): Grundriß einer Systematik der Unkrautgesellschaften der Eurosibirischen Region Europas. – *Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F.* **2**: 94-175. Stolzenau/Weser.
- TÜXEN, R. (1954): Die Wasserstufenkarte und ihre Bedeutung für die nachträgliche Feststellung von Änderungen im Wasserhaushalt einer Landschaft. – *Angew. Pflanzensoz.* **8**: 31-36. Stolzenau/Weser.
- TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. – *Angew. Pflanzensoz.* **13**: 5-42. Stolzenau/Weser.
- TÜXEN, R. (1958): Die Eichung von Pflanzengesellschaften auf Torfprofiltypen. Ein Beitrag zur Koinzidenzmethode in der Pflanzensoziologie. – *Angew. Pflanzensoz.* **15**: 131-141. Stolzenau/Weser.
- TÜXEN, R. (1971): Vorläufige Liste von Mitarbeitern am Prodromus der Europäischen Pflanzengesellschaften. – *Vegetatio* **22** (4-5): 265-268. Den Haag.
- TÜXEN, R. (1972): Richtlinien für die Aufstellung eines Prodromus der Europäischen Pflanzengesellschaften. – *Vegetatio* **24**(1-3): 23-29. Den Haag.
- TÜXEN, R. (1973): Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiell natürlichen Vegetationsgebieten. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **19**(1-4): 379-384. Budapest.
- TÜXEN, R. (1974): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. Aufl., Lieferung 1. 207 S. – J. Cramer, Lehre.
- TÜXEN, R. (1978a): Bemerkungen zu historischen, begrifflichen und methodischen Grundlagen der Synsoziologie. – In: TÜXEN, R. (Red.): Assoziationskomplexe (Sigmeten). Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1976: 3-11. Cramer, Vaduz.
- TÜXEN, R. (1978b): Versuch zur Sigma-Syntaxonomie mitteleuropäischer Flußtal-Gesellschaften. – In: TÜXEN, R. (Red.): Assoziationskomplexe (Sigmeten). Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1976: 273-286. Cramer, Vaduz.
- TÜXEN, R. (1979a): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. Aufl., Lieferung 2, 212 S. – J. Cramer, Vaduz.
- TÜXEN, R. (1979b): Sigmeten und Geosigmeten, ihre Ordnung und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Naturschutz und Planung. – *Biogeographica* **16**: 79-92. The Hague, Boston, London.
- VALACHOVI, M., DIERSSEN, K., DIMOPOULOS, P., HADA, E., LOIDI, J., MUCINA, L., ROSSI, G., VALLE TENDERO, F. & M. TOMASELLI (1997): The vegetation on screes – a synopsis of higher syntaxa in Europe. – *Folia Geobot. Phytotax.* **32**(2): 173-192. Pr honice.
- VALACHOVI, M., OTAHELOVÁ, H., STANOVÁ, V. & Š. MAGLOCKÝ (1995): Vegetácia Slovenska. Rastlinné spolo entvá Slovenska. 1. Pionierska vegetácia. 184 S. – Bratislava.
- VITKOVÁ, M. & J. KOLBEK (2010): Vegetation classification and synecology of Bohemian *Robinia pseudacacia* stands in a Central European context. – *Phytocoenologia* **40**(2-3): 205-241. Stuttgart.
- WALENTOWSKI, H., KUDERNATSCH, T., FISCHER, A. & J. EWALD (2014): Naturwaldreservatsforschung in Bayern – Auswertung von Vegetationsdaten zur waldökologischen Dauerbeobachtung. – *Tuexenia* **34**: 89-106. Göttingen.
- WALKER, E.A., HERMANN, J.-M. & J. KOLLMANN (2015): Grassland restoration by seeding: seed source and growth form matter more than density. – *Appl. Veg. Sci.* **18**(3): 368-378. Oxford.
- WALTHER, G.-R. & A. GRUNDMANN (2001): Trends of vegetation change in colline forests in Switzerland. – *Bull. Geobot. Inst. ETH* **67**: 3-12. Zürich.
- WEBER, H.E., MORAVEC, J. & J.-P. THEURILLAT (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd Ed. – *J. Veg. Sci.* **11**(5): 739-768. Uppsala. (Deutsche Fassung: Synopsis Pflan-

- zenges. Deutschlands Sonderh. **1**: 1-61. Göttingen).
- WEBER, J. & J. PFADENHAUER (1987): Phänologische Beobachtungen auf Streuwiesen unter Berücksichtigung des Nutzungseinflusses (Rothenrainer Moorgebiet bei Bad Tölz). – Ber. Bayer. Bot. Ges. **58**: 153-177. München.
- WEEDA, E.J., SCHAMINÉE, J.H.J. & L. VAN DUUREN (2000-2005): Atlas van plantengemeenschappen in Nederland. 4 Vol. – KNNV Uitgeverij. Utrecht.
- WEHRDEN, H. VON, WESCHE, K. & G. MIEHE (2009): Plant communities of the southern Mongolian Gobi. – *Phytocoenologia* **39**(3): 331-376. Berlin, Stuttgart.
- WESCHE, K., KRAUSE, B., CULMSEE, H. & C. LEUSCHNER (2009): Veränderungen in der Flächen-Ausdehnung und Artenzusammensetzung des Feuchtgrünlandes in Norddeutschland seit den 1950er Jahren. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. **21**: 196-210. Hannover.
- WILLNER, W. (2002): Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder. – *Phytocoenologia* **32**(3): 337-453. Berlin, Stuttgart.
- WILLNER, W. & G. GRABHERR (2007): Die Wälder und Gebüsch Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 2 Bde., 608 S. – Elsevier, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg.
- WILLNER, W., GRABHERR, G., PALLAS, J. & H.E. WEBER (2011): Report of the Committee for Nomina Conservanda, Ambigua, Inversa and Mutata 1. – *Phytocoenologia* **41**(1): 59-70. Stuttgart.
- WILLNER, W., SAUBERER, N., STAUDINGER, M., GRASS, V., KRAUS, R., MOSER, D., RÖTZER, H. & T. WRBKA (2013): Syntaxonomic revision of the Pannonian grasslands of Austria. Part II: Vienna woods (Wienerwald). – *Tuexenia* **33**: 421-458. Göttingen.
- WILLNER, W., TICHÝ, L. & M. CHYTRÝ (2009): Effects of different fidelity measures and contexts on the determination of diagnostic species. – *J. Veg. Sci.* **20**(1): 130-137. Uppsala.
- WILMANN, O. & A. SENDKO (1995): Sukzessionslinien in Kalkmagerrasen unter besonderer Berücksichtigung der Schwäbischen Alb. – Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. **83**: 257-282. Karlsruhe.
- WILMANN, O. & R. TÜXEN (1978): Sigmassoziationen des Kaiserstühler Rebgebietes vor und nach Großflurbereinigungen. – In: TÜXEN, R. (Red.): Assoziationskomplexe (Sigmeten). Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1976: 287-302. Cramer, Vaduz.
- WILSON, S.D. (2014): Below-ground opportunities in vegetation science. – *J. Veg. Sci.* **25**(5): 1117-1125. Oxford.
- WITTIG, B. (1998): Dauerflächenuntersuchungen auf beweideten Bereichen in Quell- und Heidemooren (Landkreis Verden, Nordwestdeutschland). – Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenök. Univ. Hohenheim Beih. **5**: 93-102. Hohenheim.
- WITTIG, B., WALDMANN, T. & M. DIEKMANN (2007): Veränderungen der Grünlandvegetation im Holturner Moor über vier Jahrzehnte. – *Hercynia N.F.* **40**(2): 285-300. Halle-Wittenberg.
- WITTIG, R. (2005a): The syntaxonomy of the aquatic vegetation of Burkina Faso. – *Études Flor. Vég. Burkina Faso* **9**: 3-10. Frankfurt, Ouagadougou.
- WITTIG, R. (2005b): *Echinochloetea colonae* classis nova. – *Études Flor. Vég. Burkina Faso* **9**: 11-18. Frankfurt, Ouagadougou.
- WITTIG, R., BECKER, U. & M. ATALOHO (2011): Weed communities of arable fields in the Sudanian and Sahelian zone of West Africa. – *Phytocoenologia* **41**(2): 107-141. Stuttgart.
- WOLF, G. & K. STRIEPEN (2007): Naturwaldreservate und Monitoring. – *Natur Landschaft* **82**(9/10): 423-425. Stuttgart.
- WOLFRAM, C., HÖRCHER, U., KRAUS, U., LORENZEN, D., NEUHAUS, R. & K. DIERBEN (1998): Die Vegetation des Beltringharder Kooges 1987-1998 (Nordfriesland). – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holst. Hamburg **58**: 1-220. Kiel.
- ZEMMICH, A., HILBIG, W. & D. OYUUNCHIMEG (2010): Plant communities along an elevation gradient under special consideration of grazing in Western Mongolia. – *Phytocoenologia* **40**(2-3): 91-115. Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Hartmut Dierschke, Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften, Abt. Vegetationsanalyse und Phytodiversität, Untere Karspüle 2, D- 37073 Göttingen

Hinweise für Autoren

In den Berichten der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft werden Originalarbeiten, thematische Übersichten und Zusammenfassungen, wissenschaftliche Ergebnisse unserer Stipendiaten sowie die Vorträge der Rintelner Symposien publiziert.

Druckfertige **Manuskripte** sind an den Herausgeber zu schicken. Sie werden von zwei unabhängigen Gutachtern anonym referiert.

Der **Text** soll in normaler Maschinenschrift (ohne Unterstreichungen und Versalien bei Autorennamen und im Literaturverzeichnis) vorliegen und außerdem als Datei auf einer CD (MS-DOS oder MAC, gängiges Programm, etwa WORD) eingereicht werden. Alle Auszeichnungen für besondere Schriftformen (kursiv, fett, Kapitälchen ...) in der Datei erfolgen durch die Schriftleitung.

Aufbau und Form des Manuskriptes:

1. Überschrift (kurz und prägnant; in normaler Schrift in Groß- und Kleinbuchstaben).
2. Ausgeschriebener Vor- und Nachname des Autors; Wohnort.
3. Zusammenfassung (Abstract) in Englisch.
4. Text:
 - Normalschrift auf DIN-A4-Seiten; 1½-zeilig, links 4 cm Rand
 - Gliederung im Dezimalsystem
 - Zitate mit Autor und Jahreszahl; zwei Autoren durch „&“ verbunden; bei mehreren Autoren nur erster Autor mit „et al.“ (ausführlich nur im Literaturverzeichnis)
 - Vorschläge für besondere Schriftformen mit den üblichen Auszeichnungen nur in der ausgedruckten Version (nicht in der Datei)
5. Zusammenfassung in Deutsch.
6. Literaturverzeichnis: Autoren in alphabetischer Reihenfolge; Arbeiten chronologisch geordnet. Zeitschriftentitel in den üblichen Abkürzungen mit Angabe von Band und Seitenzahlen, Erscheinungsort; bei Büchern Verlag und Erscheinungsort. Beispiele:
BURRICHTER, E. (1969): Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht. (Abh. a. d. Landesmus. f. Naturk. Münster/Westf. **31** (1).), 60 S. – Münster.
ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl., 1095 S. – Ulmer-Verlag, Stuttgart.
BARKMAN, J.J., J. MORAVEC & S. RAUSCHERT (1986): Code der pflanzensoziologischen Literatur. – Vegetatio **67**: 147-195. Dordrecht.
7. Name, Titel und Anschrift des Autors; e-mail-Adresse.
8. Tabellen: durchnummeriert, mit Überschrift; Datei und guter, reproduzierbarer Ausdruck auf separaten Blättern; Abmessungen am Satzspiegel orientiert (12,5 x 20,2 cm).
9. Abbildungen: als Schwarzweiß- oder Farb-Vorlagen; Beschriftungen und Signaturen sind in die Abbildungen zu integrieren und müssen bei Verkleinerung auf Satzspiegelmaße lesbar sein. Jede Abbildung als separate Datei einreichen, möglichst als Original-Datei (z.B. *.cdr, *.tif oder als pdf) mit Angabe der verwendeten Schrift (Typ1, TTF).
Abbildungsunterschriften in numerischer Reihenfolge auf separatem Blatt.

Korrekturfahren werden dem Autor einmalig zugestellt; Korrekturen gegen das Manuskript gehen zu Lasten des Autors.

E-mail: hdierse@gwdg.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Dierschke Hartmut

Artikel/Article: [Pflanzensoziologie in Mitteleuropa im 21. Jahrhundert: aktueller Stand und Zukunftsperspektiven 201-229](#)