

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 148 (1997)
Heft: 6

Buchbesprechung: Buchbesprechungen = Comptes rendus de livres

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ALBERTI, G., HAUKE, B., KÖHLER, H.-R.,
STORCH, V., (Hrsg.):

Dekomposition – Qualitative und quantitative Aspekte und deren Beeinflussung durch geogene und anthropogene Belastungsfaktoren

(Umweltforschung in Baden-Württemberg)

zahlreiche Abbildungen, 490 Seiten, eco-med-Verlag, Landsberg, 1996, Paperback sFr. 72.80

Die vorliegende Studie wurde im wesentlichen in einem Zeitraum von zwei Jahren (1991 bis 1993) im Gebiet südlich von Heidelberg (D) durchgeführt. Sie fand im Rahmen des Projektes Wasser-Abfall-Boden in Form verschiedener Projekt-, Diplom- und Doktorarbeiten statt. Diese lieferten die Basis für die vorliegende Zusammenstellung.

Die Studie hatte zum Ziel, einen möglichst umfassenden Einblick in die die Lebensgemeinschaft im Boden beeinflussende Wirkung von Schwermetallen zu geben. Als Hauptuntersuchungsgegenstand dienten zwei naturnahe Standorte, wovon einer geogen langfristig belastet ist, während der andere als minder belastet gelten kann und als Kontrolle diente. An diesen Standorten wurden Freilanduntersuchungen an den Bodenbiocönos durchgeföhrt. Zugleich wurden zahlreiche Fragestellungen im Labor mit verschiedenen Methoden und auf verschiedenen Ebenen untersucht.

Kapitel 1 und 2 geben eine Einführung und formulieren die Problemstellung der Untersuchung. In Kapitel 3 wird die Vorgehensweise zur Beurteilung der Toxizität von Schwermetallen erläutert. Mit dieser umfassenden Untersuchung wurden am Abbauprozess beteiligte Organismen sowohl auf Zell-, Organ-, Individual- als auch Populationsebene in einen kausalen Zusammenhang mit dem spezifischen Belastungsfaktor gebracht. Dabei wurden die Einzelkomponenten, die das System aufbauen, quantitativ beurteilt. Es fanden neben etablierten Methoden auch auf diesem Gebiet weniger häufig eingesetzte Techniken Verwendung (cytologisch-histologische, physiologische, biophysikalische).

Nach der Charakterisierung der Probengebiete in Kapitel 4 wird in Kapitel 5 ein faunistischer Vergleich der Gebiete anhand ausge-

wählter Tiergruppen angestellt. Es wurden dabei zahlreiche verschiedene Indices zur Darstellung der Diversitäten der Lebensgemeinschaften verwendet. Die Beeinflussung der Biocönos durch die Belastungssituation zeigte sich einerseits in einem Diversitätsverlust, andererseits konnte für bestimmte Arten auf der belasteten Fläche eine sehr hohe Individuendichte nachgewiesen werden.

Kapitel 6 versucht mit Hilfe experimenteller Ansätze kausale Zusammenhänge der toxischen Wirkung von Schwermetallen auf die Bodenorganismen aufzudecken. Damit wird versucht, die in Kapitel 5 gefundenen Unterschiede zu begründen. Es wurden Schwermetallgehalte von Gantzieren bestimmt, verbunden mit Beobachtungen zum An- und Abreicherungsverhalten der Metalle in Tieren bei unterschiedlicher Metallexposition. Es wurde auch der Verbleib der Schwermetalle im Tierkörper auf Organebene untersucht. Bei Milben und Diplopoden wurde dies auf zellulärer Ebene versucht, wobei die Wirkung der Belastung an Veränderungen der Zellstrukturen mit Hilfe der Elektronenmikroskopie beobachtet werden konnte. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind nach Tiergruppen und Fragenkomplexen übersichtlich gegliedert und einzeln diskutiert. Im umfassendsten Kapitel 7 werden die Einflüsse von Schwermetallen auf den Dekompositionsprozess dargestellt. Dabei stellten sich neben quantitativen Aussagen zur Biomasse vor allem ergänzende Messungen verschiedener Bodenenzymaktivitäten als sehr geeignetes Mittel dar, um Unterschiede in der Leistungsfähigkeit von Bodenmikroorganismen unter dem Einfluss von Schwermetallen festzustellen. Die Fähigkeit der diversen Mikroflora des Bodens, flexibel und tolerant auf Schwermetallbelastungen zu reagieren, erklärt die nur wenig verminderte Aktivität am belasteten Standort. Die dennoch dort festzustellende sichtbar retardierte Dekomposition von Bestandesabfall steht offensichtlich im Zusammenhang mit der für Gruppen höherer Organismen toxischen Schwermetallfracht des Gebietes.

Das Buch enthält eine Fülle von Informationen zu bodenbiologischen Fragen, die auch über die Problematik der Beeinflussung durch Schwermetalle hinausgehen. Die Arbeiten der einzelnen Themenkomplexe sind methodisch sehr gut belegt und ausführlich diskutiert, wobei zahlreiche neuere Literaturzitate

berücksichtigt werden. Neben der bodenbiologischen Informationsfülle sind deshalb die zahlreichen und gut beschriebenen bodenbiologischen Methoden und das ausführliche Literaturverzeichnis weitere Pluspunkte dieses Werkes. Dieses Buch kann interessierten Biologen, Ökologen, Bodenkundlern und Forstwissenschaftlern sehr empfohlen werden.

Stefan Zimmermann

MATTHIES, D.:

Neuartige Verfahren zur Bestimmung der Gasleitfähigkeit von porösen Materialien, insbesondere von Böden

(Forstliche Forschungsberichte München, Nr. 157/1996)

zahlreiche Abbildungen, 231 Seiten
Universitätsbuchhandlung Heinrich Frank,
Schellingstr. 3, D-80799 München, 1996,
Paperback, DM 32,-

Es werden zwei neuartige Verfahren vorgestellt, die es unter Labor- und Feldbedingungen erlauben, den diffusiven Gastransport in porösen Stoffen qualitativ und quantitativ zu erfassen.

Einleitend wird eine umfassende Übersicht über bestehende Verfahren der Bestimmung des Gastransportes gegeben. Die direkte Verknüpfung von Boden- bzw. Porenstrukturcharakteristiken mit dem Gashaushalt war mit diesen Methoden bisher aber nicht möglich. Dies wird mit den neuen Methoden unter Berücksichtigung der Praxistauglichkeit und einer leichten Umsetzbarkeit angestrebt.

Im zweiten Kapitel werden die grundlegenden Prinzipien zur Theorie des Gastransportes im Boden wiedergegeben.

Im dritten Kapitel folgt die Beschreibung der beiden neuen Verfahren. Beim *Radon-Verfahren* wird das Edelgas Radon zur Untersuchung des rein physikalisch gesteuerten Bodengasaustausches verwendet. Dies ist möglich, weil Radon chemisch inert ist und zudem eine ähnliche Grösse und Wasserlöslichkeit wie Sauerstoff aufweist. Zum Messprinzip und zur Messapparatur: Die Messkammer besteht aus einer Edelstahl-Halbkugel mit angelegter Hochspannung und einem Detektor. Diese Messkammer wird auf die Bodenoberfläche aufgesetzt. Radon, das aus dem Boden austritt, gelangt in die Messkammer, zerfällt spontan (α -Zerfall), das dadurch

entstehende Poloniumion wird durch ein elektrisches Feld bewegt und gelangt auf die negativ geladene Detektoroberfläche (elektrostatische Abscheidung), wo es nach einer gewissen Zeit ebenfalls zerfällt (α -Zerfall). Mit einer 50%-igen Wahrscheinlichkeit trifft das Alpha-Teilchen auf den Detektor und wird registriert. Einsatzmöglichkeiten bestehen sowohl im Freiland wie im Labor. Im Freiland kann es für Langzeitmessreihen des Radon-Exhalationsverhaltens und dessen Änderung beispielsweise infolge der Befahrung mit schweren Forstmaschinen eingesetzt werden. Das ist aber nur dort möglich, wo ein natürlicherweise hoher Radon-Untergrund vorhanden ist (über Graniten und sauren Metamorphiten). Andernfalls muss im Freiland ein Injektionsverfahren angewendet werden, bei welchem dem Boden unterhalb der Messkammer künstlich Radon injiziert wird. In der Laborausführung wird die Messkammer auf eine Stechzylinderprobe aufgesetzt. Ein Radongas-Reservoir am anderen Ende des Stechzylinders ergänzt den Aufbau zu einem sogenannten «Zwei-Kammer»-System. Das *Xenon-Verfahren* bedient sich eines Röntgen-Computertomographen und des Edelgases Xenon als Kontrastmittel. Die Probenahme erfolgt mit Hart-PVC- oder Acrylglas-Zylindern variabler Grösse. Treten bei der Probenahme Randablösungsartefakte auf, sind die Proben für die Gaspermeabilitätsmessungen ungeeignet. Die Probenzylinder werden mit Plastikdeckeln und Silikonmasse gasdicht verschlossen. Am oberen Deckel befindet sich ein Schlauchanschluss als Verbindung zu einem Xenon-Reservoir. Die Nullmessung im Computertomographen erfolgt ohne Xenon. Zwei Minuten nachdem der Xenon-Gasstrom eingeschaltet wird, beginnt die Messung. Das Verfahren ermöglicht erstmals den diffusiven Gasfluss durch einen porösen Körper an beliebiger Stelle zerstörungsfrei (von der Probenahme abgesehen) sichtbar zu machen.

Die beiden neuen Verfahren werden im vierten Kapitel anhand forstlich relevanter bodenphysikalischer Fragestellungen hinsichtlich Interpretierbarkeit, Erkenntnisgewinn und einfacher Umsetzung mit bereits etablierten Methoden verglichen und geprüft. Hinsichtlich der Luftleitfähigkeit als konvektiver Grösse sowie der Gaspermeabilität als diffusivem Konterpart sind die Ergebnisse der neuen Verfahren prinzipiell auf traditionelle Verfahren übertragbar. Vor allem das Radon-Verfahren zeichnet sich hier durch eine hohe Nachweisempfindlichkeit aus. Bei einer Freilandan-

wendung gilt es aber eine grundsätzliche Einschränkung zu machen. Die natürliche Radonkonzentration wird durch meteorologische und bodenphysikalische Parameter beeinflusst. Deshalb müssen hier noch grundsätzliche Fragen des Einflusses der wässrigen Bodenphase und der meteorologischen Randbedingungen auf den Migrationsmechanismus des Radon geklärt werden. Das Xenon-Verfahren bietet sich wie bereits erwähnt für die schnelle und zerstörungsfreie Untersuchung der Porenstruktur an beliebiger Stelle des Probenkörpers an.

Die beiden Verfahren haben sich in den beschriebenen praxisnahen Anwendungen bestens bewährt. Es handelt sich um wirklich innovative Entwicklungen auf dem Gebiet der Messung von Gashaushaltsparametern. Die Lektüre des vorliegenden Bandes kann jedem in Bodenkunde Interessierten sehr empfohlen werden.

Stefan Zimmermann

JÖBSTL, H. A.:

Rechnungswesen in der Forst- und Holzwirtschaft. Band II

6., erweiterte und völlig neu gestaltete Auflage. 231 S.

(Berichte aus der Abteilung für Rechnungswesen und forstliche Marktlehre des Instituts für forstliche Betriebswirtschaft und Forstwirtschaftspolitik (FOWI) an der Universität für Bodenkultur in Wien. Heft 9.) Österreichischer Agrarverlag, Wien. 1996. ISBN 3-7040-1259-9. Fr. 49.50

In der Schriftenreihe des FOWI erscheinen seit 1986 die laufend überarbeiteten Studienunterlagen von Hans A. Jöbstl «Einführung in das Rechnungswesen für Forst- und Holzwirtschaft» (Bd. I) und seit 1988 «Rechnungswesen in der Forst- und Holzwirtschaft» (Bd. II). 25 Jahre Lehrtätigkeit waren Anlass, 1995 Band I neu herauszugeben und in der Folge auch den weiterführenden Band II grundlegend umzugestalten und in erweiterter Form 1996 aufzulegen.

Dieser Band II ist unterteilt in einen Reader und in einen Übungsteil. Der Reader enthält Aufsätze und Materialien zu den Bereichen:

- Organisation des Rechnungswesens – EDV
- Bilanz und Kennzahlen
- Steuerlehre
- Kosten- und Leistungsrechnung

- Kostenkalkulation
- Erfolgsrechnung und Erfolgsanalyse
- Waldbezogene Bewertungen, Kalkulationen, Inventuraufgaben
- Lineare Planungsrechnung und Simulation

Die Übungen betreffen die Finanzbuchhaltung und die Betriebsabrechnung.

In der vorliegenden Form ergänzt der neue Band II den Einführungsband optimal. Die Aufsätze erläutern ausführlich Aspekte des Rechnungswesens, sie zeichnen sich aber insbesondere dadurch aus, dass immer wieder Bezüge vom Rechnungswesen zur Forsteinrichtung herausgearbeitet und diskutiert werden.

Im Unterschied zum Band I, der aufgrund nationaler Buchführungsvorschriften stark auf österreichische Verhältnisse zugeschnitten ist, ist der 2. Band universell angelegt und fördert die Vertiefung in verschiedene Spezialkapitel des Rechnungswesens. Siehe im weiteren auch die Besprechung in der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen 143 (1992): 186.

Albin Schmidhauser

MÜLLER, H.; KRAMER, B.; FERRANTE, C. L.:

Schweizer und ihre Freizeit, Facts and Figures aus 10 Jahren Freizeitforschung

(Berner Studien zu Freizeit und Tourismus Nr. 35)

139 Seiten

Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus (FIF) der Universität Bern, Bern 1997 ca. Fr. 35.–

Die Publikation des FIF ist zwar nicht gerade eine traditionelle forstliche Lektüre, doch zeigen die Resultate aus 10 Jahren Freizeitforschung etliche interessante Aspekte über unsere heutige Freizeitgesellschaft, die auch Forstleute – insbesondere im Hinblick auf die Freizeitnutzung des Waldes und die Angebotsplanung in der modernen Waldbewirtschaftung – nicht unberührt lassen dürfen.

Die ausgewerteten Daten basieren auf Erhebungen von verschiedenen Univox-Umfragen aus den Jahren 1990 bis 1995. Zuerst wird das Zeitbudget der befragten Individuen analysiert. Weiter wird dem Freizeitverhalten und den Freizeitinteressen nachgegangen und schliesslich werden wirt-

schaftliche, umweltrelevante und soziale Aspekte des Freizeitverhaltens beleuchtet. Einige Zahlenbeispiele: 75 % der Befragten sehen fast täglich mehr als eine Stunde fern, gleich viele möchten in Zukunft mehr reisen, mehr als die Hälfte der Befragten im Pensionsalter beklagt sich über zuviel Freizeit und jährlich entstehen mehr als 4500 Tonnen Müll aus Sportschuhen.

Für Forstleute von besonderem Interesse dürften die Kapitel «Freizeit und Mobilität» und «Freizeit und Umwelt» sein. Für Sportarten wie Skifahren und Wandern werden mit Abstand am meisten Verkehrskilometer zurückgelegt. Interessant ist auch die Feststellung, dass offenbar über 70 % der befragten Personen ein Planierungs- und Rodungsverbot für Skipisten befürworten, damit die Belastung der Umwelt durch den Skisport nicht noch weiter zunimmt.

Aus den Ergebnissen der Befragungen werden abschliessend freizeitpolitische Postulate formuliert. In einem Ausblick werden zwei Visionen, wie die zukünftige Freizeitgesellschaft in Erscheinung treten könnte, dargestellt. Dem Leser und der Leserin steht es frei, zu urteilen, in welche Richtung eine Entwicklung zu lenken wäre.

Die Studie «Schweizer und ihre Freizeit» gibt einen interessanten Überblick über das, was wir Schweizer und Schweizerinnen in unserer Freizeit gerne tun und wie sich die Tätigkeiten auf die Gesellschaft, das Arbeitsumfeld und die Umwelt auswirken. Das Zahlenmaterial gibt, auch ohne ausführliche Kommentare, haufenweise Denkanstösse.

Philipp Maurer

PREUHSLER, T. (Hrsg.):

Methoden der Permanent-Zuwachsmessung

(Forstliche Forschungsberichte München, Nr. 153)
112 S., 1995, DM 21,-

Im Rahmen der Seminarreihe «Waldklimastationen» fand am 12. September 1994 an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Freising eine Diskussionsrunde zur Methodik der Permanent-Zuwachsmessung statt. Im Berichtsband zum Seminar werden die zwölf Beiträge von Referenten aus

Deutschland (10 Beiträge), Finnland und Österreich wiedergegeben. Darin werden die Möglichkeiten einer feinauflösenden, kontinuierlichen Zuwachsmessung bzw. der Erfassung von Dickenänderungen an Bäumen beschrieben. Die aktuellen Probleme der Messgeräte-mechanik, der elektronischen Datenübertragung und -speicherung, der Messwerteauflösung und der Dateninterpretation werden diskutiert.

Peter Bachmann

HUNKE, R.:

Differenzierte Absatzgestaltung im Forstbetrieb – Ein Beitrag zu Strategie und Steuerung der Rundholzvermarktung

(Mitt. der forstl. Versuchsanst. Rheinland-Pfalz, 37/96)

110 S., Anhänge.

Trippstadt: Forstliche Versuchsanstalt

Mit dem grundlegenden Wandel der Märkte von einem Verkäufer- zu einem Käufermarkt haben sich die Möglichkeiten zur Gestaltung von Märkten für mitteleuropäische Forstbetriebe entscheidend verändert. Nebst der Marktsättigung sehen sich die Forstbetriebe differenzierten Kundenwünschen ausgesetzt. Vor diesem Hintergrund versucht Hunke, basierend auf der Marketinglehre als Theorie absatzmarktorientierter Unternehmensführung, Unterschiede in den Beschaffungserwartungen von Rundholzkäufern zu systematisieren und daraus Ansatzpunkte für eine Planung und Steuerung differenzierter Absatzstrategien von Forstbetrieben abzuleiten. Eine zentrale Rolle kommt dabei der Marktsegmentierung zu, das heisst der Aufteilung eines Marktes in möglichst homogene Gruppen bzw. die Zusammenfassung von Kunden zu solchen Gruppen.

Aufgrund von Befragungen von 94 Rundholzkunden der Landesforstverwaltung Rheinland-Pfalz gelingt dem Autor die Segmentierung in ein qualitätsorientiertes, ein kostenorientiertes sowie ein serviceorientiertes Marktsegment. Dieser Befund liegt für die meisten wohl auf der Hand, ist hier aber theoretisch hergeleitet und empirisch belegt. Das qualitätsorientierte Marktsegment umfasst Rundholzkunden, für die die Produktqualität das primäre Beschauungskriterium darstellt. Forstbetriebe können Kunden dieses Marktsegmentes zusätzliche Nutzenvorteile ver-

schaffen, indem sie ihnen durch ein aktives Anbieten von Werthölzern die Information über verfügbare Rundholzsortimente erleichtern. Unternehmen im kostenorientierten Marktsegment richten sich primär nach den Beschaffungskosten. Nebst den Rundholzpreisen zählen dazu auch die Vermeidung kostenintensiver Rundholzlager, Angebote über grosse Mengen und eine geringe Zahl forstseitiger Verhandlungspartner. Eine vergleichsweise zentrale Position im Gegensatz zu den qualitäts- und kostenorientierten Kundentypen nehmen die Rundholz aufnehmenden Unternehmungen im serviceorientierten Marktsegment ein. Kunden in diesem Marktsegment beanspruchen die Dienstleistungen von Forstbetrieben wie Aushaltung, Sortierung, Vermessung, Entrindung und Lagerung von Rundholz.

Interessante Hinweise ergeben sich aus den Schwachstellen, welche die Kunden in der Rundholzverwertung der Landesforstverwaltung diagnostizieren. In der Reihenfolge der fünf häufigsten Nennungen sind dies aus der Sicht von Kunden mit qualitätsorientiertem Beschaffungsverhalten: Submission als Verkaufsverfahren, Angebotsdefizit, Vorkasse,

Lagerschäden und Sortierung nach Handelsklassen. Im kostenorientierten Marktsegment werden genannt: Intransparenz der Verkaufskompetenz, mangelnde Zentralisierung von Information und Verkaufskompetenz, ungenügende Mengensicherung, Vorkasse und Preisspekulation der Holzverkäufer. Für die serviceorientierten Unternehmungen sind die grössten Schwachstellen: Gütesortierung nach Handelsklassen und nicht nach den betrieblichen Anforderungen der Holzkäufer, Preishöhe, Entrindung, unflexibles Zahlungsziel und kleine Losgrössen.

Die Arbeit zeigt auf, wie Forstbetriebe durch eine Analyse der Hierarchie von Beschaffungskriterien bei Rundholzkunden zu einer vertieften Kenntnis der Absatzmärkte sowie zu einer realistischen Einschätzung ihrer Chancen und Risiken gelangen können. Die Segmentierung des Rundholzmarktes durch Forstbetriebe kann den Ausgangspunkt darstellen für den zielgruppenspezifischen Einsatz absatzpolitischer Instrumente und damit zu einem optimal gestalteten Rundholzabsatz.

Albin Schmidhauser

ZEITSCHRIFTEN-RUNDSCHAU — REVUE DES REVUES

Deutschland

Ulmen und Ulmensterben

Forstarchiv 67 (1996) 5

Diese Ausgabe des Forstarchivs enthält drei Aufsätze zum Thema Ulmen und Ulmensterben, die sehr aktuell sind. Hervorzuheben ist dabei der Übersichtsartikel von E. Röhrig mit dem Titel «*Die Ulmen in Europa. Ökologie und epidemische Erkrankung*» (S. 179–198). Im ersten Teil werden die systematische Stellung, ausgewählte morphologische Merkmale und forstlich relevante Aspekte der Ökologie der Ulmenarten in Europa und Nordamerika kompetent und übersichtlich zusammengefasst. Der zweite Teil beschreibt den Krankheitserreger und seine genetische Differenzierung, die Vektoren des Pilzes und ihr Verhalten, den Schadensverlauf und die Reaktion der infizierten Bäume sowie die Möglichkeiten zur Abwehr bzw. Eindämmung der Krankheit (mit

Schwerpunkt auf Resistenzzüchtung). Auch wenn man bei einzelnen Aspekten noch etwas mehr Information wünschen könnte (z.B. über die Wirksamkeit phytosanitärer Massnahmen oder über mögliche Konsequenzen der waldbaulichen Verwendung von resistenten Klonen), ist dieser sorgfältig recherchierte und gut lesbare Artikel sehr empfehlenswert für alle, die ihr Wissen über Ulmen und Ulmensterben auf den neuesten Stand bringen möchten.

Die ökologischen Auswirkungen des Ulmensterbens werden anhand von zwei Fallbeispielen dargestellt. H. Döbbeler und N. Bartsch beschreiben die Auswirkungen des Ulmensterbens im Naturwaldreservat Gimpelrhein (Rheinland-Pfalz) auf die Bestandesstruktur und den Totholzanfall (S. 199–207). Das Ulmensterben hat hier im Verlauf von 15 Jahren eine Totholzanreicherung bewirkt, die der eines Urwaldes in der Zerfallsphase nahekommt. Die Ulmen werden hier vorwiegend durch Bergahorn und Esche ersetzt, die an die