Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 137 (1986)

Heft: 10

Rubrik: Zeitschriften-Rundschau = Revue des revues

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: 14.07.2025

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

Bundesrepublik Deutschland

GLAVAC, V., JOCHHEIM, H., KOENIES, H.:

Einfluss des Stammabflusswassers auf den Boden im Stammfussbereich von Altbuchen in unterschiedlich immissionsbelasteten Gebieten

Allg. Forstz., *40* (1985), 51/52: 1397–1398

Mit zahlreichen Untersuchungen wurde seit Ende der 60er Jahre belegt, dass sich der Boden in der Stammfusszone von Altbäumen bezüglich der bodenchemischen, mikrobiologischen und morphologischen Eigenschaften vom übrigen Waldboden unterscheidet. Bei der Rotbuche, bei der infolge der Kronenausbildung und der glatten Rinde ein grosser Anteil des Bestandesniederschlags dem Stamm entlang auf den Waldboden gelangt, wurden die im stammnahen Bodenbereich festgestellte verstärkte Bodenversauerung, Basenauswaschung, Freisetzung von Al und Fe und die Akkumulation einiger Schwermetalle der Wirkung des zum Teil stark kontaminierten Stammabflusswassers zugeschrieben.

Ausgangspunkt zur vorliegenden Arbeit war die Frage nach dem «Normalzustand» der Stammfusszone, das heisst nach den Eigenschaften, die der Stammfussbereich von Altbuchen in Gebieten zeigt, die keinen anthropogenen Immissionen ausgesetzt sind. Dazu wurden an Bodenproben aus Korsika und SW-Kroatien (vermeintlich immissionsfreie Gebiete) der pH-Wert und die Blei-, Kupfer-, Zink- und Cadmiumgehalte bestimmt und die Resultate mit Befunden aus Nordhessen verglichen. Dabei zeigte sich, dass die Stammfusszone der Buchen aus den immissionsfreien Gebieten Südeuropas im O_f-Horizont eher leicht erhöhte, im A_h-Horizont leicht erniedrigte pH-Werte (0,2–0,4 Einheiten) aufwiesen. In diesen Gebieten war in der Stammfusszone keine verstärkte Schwermetallakkumulation erkennbar. Die stammnahen Bodenzonen wiesen dagegen in Hessen weit grössere Versauerung und Bleiakkumulation als die entsprechenden Vergleichsstandorte auf. An einem Standort in Kroatien fanden die Autoren im Stammfussbereich zwar keine ausgeprägte Versauerung, wohl aber verstärkte Bleiakkumulation als Anzeichen einer Belastung, die durch den Bau einer Autostrasse ausgelöst worden war.

Diese Befunde legen den Schluss nahe, dass die eingangs erwähnten Veränderungen erst unter Einwirkung anthropogener Immissionen entstehen. Der Stammfussbereich von Altbuchen kann deshalb als Indikator zur Beurteilung der Immissionsbelastung und ihrer Auswirkungen verwendet werden. *A. Papritz*

KELLER, TH., BAJO, S., WYTTENBACH, A.:

Gehalte an einigen Elementen in den Ablagerungen auf Fichtennadeln als Nachweis der Luftverschmutzung

Allg. Forst- u. Jagd.-Ztg., *157* (1986), 3/4: 69–77

Für viele Luftverunreinigungen ist die Wachsschicht auf der Oberfläche der Fichtennadeln ein eigentliches «Sammelbecken». In dieser Wachsschicht werden vor allem Aerosolteilchen (in der Luft schwebende Teilchen < 1 μm Durchmesser) akkumuliert. Die Fichte ist als «Langzeitsammler» besonders geeignet, weil in der Wachsschicht auch während der Vegetationsruhe Luftverunreinigungen akkumuliert werden und weil sie weit verbreitet ist.

Im Raume Winterthur haben die Autoren Fichtennadeln möglichst unterschiedlicher Standorte gesammelt (Wald, ländliche Gebiete, Wohngebiete, Autobahnrand). Die Wachsschicht dieser Nadeln mit den darin akkumulierten Substanzen wurde mit Chloroform abgewaschen. Nach dem Verdampfen des Chloroforms wurde der Gehalt von 21 Elementen in diesen Wachsen bestimmt.

Der Gehalt einiger Elemente varierte von Standort zu Standort ganz erheblich; so zeigten zum Beispiel die Proben vom Autobahnrand einen elfmal höheren Bleigehalt und einen 36mal höheren Bromgehalt als die Proben aus dem Waldesinneren. Die Substanzgehalte in der Wachsschicht können damit zum Nachweis lokaler Luftbelastungen beitragen.

Für andere Elemente – zum Beispiel für Antimon und Vanadium – unterscheiden sich die Gehalte zwischen den verschiedenen Standorten nur wenig. Da diese beiden Elemente vorwiegend durch die menschliche Tätigkeit in die Umwelt gelangen, zeigen sie eine grossräumige Luftbelastung an.

Die Autoren bestimmten auch die Elementgehalte der ganzen Nadeln. Es zeigte sich, dass der Anteil vieler Elemente in der Wachsschicht

höher ist als in der Nadel. Nadelanalysen ohne vorherige Reinigung der Nadeln liefern daher oft Ergebnisse, die stark durch die lokale Luftverunreinigung beeinflusst sind. *B. Wasser*

WEIGER, H.:

Bodenverbrauch — eine Schlüsselfrage der Umwelt- und Verkehrspolitik

Forstw. Centralblatt, *105* (1986), 1: 1–14

Auf der Basis der verarbeiteten und im Anhang aufgeführten neuesten Literatur über Fragen der Beanspruchung und Nutzung der Landschaft zeigt der Autor anhand der Verhältnisse in der Bundesrepublik und in einzelnen ihrer Länder mit Belegen die alarmierende, leider noch immer ungebrochen anhaltende Zweckentfremdung von Flächen der Land- und Forstwirtschaft (täglicher Flächenverlust in den 80er Jahren: 140 bis 160 ha gegenüber 70 ha um 1950). Mit einer Darlegung der Folgen dieser Entwicklung sucht er, adressiert an Politiker und bisher sorglose Planungs- und Fachämter, einmal aufzurütteln. Zum andern leitet er Forderungen und Massnahmen ab, die zu einem strikt haushälterischen Umgang mit dem kostbaren, immer rarer werdenden Naturgut führen können und führen müssen. Bis heute liegen wohl einige Lippenbekenntnisse und Projekte zu einer Trendwende vor. Der Autor und mit ihm auch viele besorgte Bürger möchten endlich konsequente Taten zum Schutze der natürlichen Böden sehen. *G. Naegeli*

Waldschäden 1985

Forst- und Holzwirt, *40* (1985), 22: 583–602

Im Forst- und Holzwirt vom 25. November 1985 werden die Resultate der Waldschadensinventuren sämtlicher Länder der Bundesrepublik Deutschland vorgestellt.

Die Inventurmethode ist in allen Bundesländern einheitlich. Unsere hiesige Methode entspricht weitgehend jener der Bundesrepublik.

In allen Bundesländern wurde 1985 bereits die zweite Stichprobeninventur nach einheitlichen Richtlinien durchgeführt. Somit können nun erstmals für das gesamte Bundesgebiet Aussagen zur Krankheitsentwicklung gemacht werden.

Die Gesamtfläche des geschädigten Waldes hat 1985 nochmals leicht zugenommen. Diese Veränderung ist aber kleiner als der mögliche Anspracheffehler.

Analysiert man die Resultate nach Bundesländern respektive nach Wuchsgebieten, so stellt man unterschiedliche Entwicklungen fest. Die meisten Inventuren stimmen aber in den folgenden Teilbereichen überein:

- Jüngere Bestände (unter 60 Jahren) sind schwächer geschädigt als Bestände über 60 Jahre.
- Verbesserungen gab es meist nur bei jüngeren Bäumen. Die stärker geschädigten, älteren Bäume haben sich eher verschlechtert.
- In einigen Bundesländern wurde die Föhre 1985 als wesentlich gesünder angesprochen als 1984.
- Der Gesundheitszustand der Eichen hat sich in allen Bundesländern stark verschlechtert. Unsicher ist der Beitrag verschiedener Schadinsekten zu dieser Veränderung.
- Die Laubbäume waren im Herbst 1985 beinahe ebenso stark geschädigt wie die Nadelbäume. *B. Wasser*

HÜTTERMANN, A.:

Symptome des Waldsterbens

Allg. Forstz., *40* (1985), 4: 67–70

Es wird der Versuch gemacht, Ansätze aus der Humanmedizin zur Erklärung des Waldsterbens beizuziehen; das heisst, ausgehend von vermuteten primären Ursachen andere in Frage kommende Schadfaktoren auszuschliessen und so gewisse Rückschlüsse auf die tatsächlichen Ursachen ziehen zu können.

Verschiedene Symptome weisen nach den Ausführungen des Autors darauf hin, dass der Bodenversauerung und der damit verbundenen Aluminiumtoxizität eine entscheidende Bedeutung im Zusammenhang mit beobachteten Schädigungen im Feinwurzelbereich zukommt. Im Experiment lassen sich die typischen Schadsymptome durch Behandlung mit einer Kombination von Al-Ionen und niedrigem pH an Sämlingen in Hydrokultur künstlich hervorrufen. Die gleichen Symptome lassen sich mit verschiedenen Bodenverbesserungsmassnahmen aufheben. Der Autor versucht nun, um seine Hypothese zu stützen, andere mögliche Schadfaktoren auszuschliessen. Er beschränkt sich dabei auf die Luftschadstoffe Ozon und SO_2 und stellt fest, dass keine der für diese Schadstoffe charakteristischen Symptome wie photooxidative Ausbleichung von Pigmenten in Nadeln, Auswaschung von Elektrolyten, Aktivitätsänderung von Peroxidase und Phospha-

tase in Nadeln einen Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand des Baumes aufzeigen. Aus diesen Indizien wird die Schlussfolgerung gezogen, dass Bodenversauerung und Aluminiumtoxizität als primäre Ursachen für das derzeit zu beobachtende Waldsterben zu betrachten sind. Ein wohl etwas voreiliger Schluss – ist doch nur eine Auswahl von möglichen Schadfaktoren in die Untersuchung einbezogen worden. Zudem bleiben durch einen solchen Ansatz mögliche synergistische Wirkungsmechanismen unberücksichtigt. *S. Egli*

Die Autoren schliessen folglich mit den Forderungen, neben einer raschen Reduktion der Luftschadstoffe auch vorsorgliche Massnahmen zur Verminderung der einzel- und volkswirtschaftlichen Schäden zu realisieren, und verweisen dabei auf eine Anzahl aktueller Veröffentlichungen.

Der Beitrag zeigt deutlich, wie schwierig es ist, trotz umfangreicher Schadensinventuren einen einzelwirtschaftlichen, finanziellen Schaden abzuschätzen. *R. Sauter*

SPEIDEL, G., MEHLIN, H., OESTEN, G.:

Die wirtschaftlichen Folgen des Waldsterbens für die Forstbetriebe am Beispiel eines Plenterwaldbetriebes des mittleren Schwarzwaldes

Allg. Forstz., *40* (1985), 14: 319–324

Untersuchungsobjekt ist ein gemischter landwirtschaft-forstwirtschaftlicher Familienbetrieb im mittleren Schwarzwald, der wirtschaftlich sehr stark vom finanziellen Erfolg des forstlichen Betriebsteils abhängig ist. Dieser umfasst 55 ha nachhaltig aufgebauten, gut strukturierten, stabilen, tannenreichen Plenterwald.

Die starken, einzelbaumweise erfassten Schäden aus der Inventur 1983 werden mittels Vergleichs mit flächenbezogenen Werten aus Plenterwaldversuchsflächen in einen flächigen Zuwachsrückgang umgerechnet. Betriebliche Abläufe und Ziele sind verändert, da Zwangsnutzungen die planmässige Bewirtschaftung des Waldes und das zeitliche Nebeneinander von Land- und Forstwirtschaft stören. Einkommens-, Reserve- und Arbeitsplatzfunktion des forstlichen Betriebsteils sind nicht mehr im Sinne der Eigentümer und der Gesellschaft gewährleistet. Eine Quantifizierung der wirtschaftlichen Folgen ist allerdings schwierig. Die Autoren benützen zwei Modelle zur Schätzung der Schadenhöhe für den Einzelbetrieb. Das vorsichtig rechnende Modell 1 geht davon aus, dass langfristig die Plenterstruktur trotz der massiven Schäden erhalten bleibt und die nachwachsenden Bestände innerhalb der nächsten 50 Jahre zu einer Erholung des Gesamtwaldes führen. Das spekulativere Modell 2 stützt sich auf die Annahmen, dass sich die Plenterstruktur nicht halten kann, dass also ein aussetzender Betrieb entsteht und sich die periodischen Schwankungen und die Schäden zukünftig noch vergrössern.

Frankreich

LE GOFF, N., LEVY, G.:

Productivité du frêne (Fraxinus excelsior L.) en région Nord-Picardie
B. – Etude de relations entre la productivité et les conditions de milieu

Ann. Sci. For., *41* (1984), 2: 135–170

Cet article présente les résultats d'une étude visant à estimer la productivité du frêne sur des stations forestières occupées par des taillis et des taillis-sous-futaie pauvres en réserves de la région Nord-Picardie. De par sa rapidité de croissance et ses qualités mécaniques, le frêne peut s'avérer un choix intéressant dans le cadre de la mise en valeur de ces stations.

La méthodologie utilisée a nécessité la prise en compte, en plus des caractéristiques dendrométriques, édaphiques et topographiques normalement considérées dans les études station-production, des conditions de concurrence entre les arbres et des conditions climatiques étant données la diversité des traitements sylvicoles et l'étendue du territoire étudié. La moyenne de la hauteur à 40 ans de 5 frênes dominants a été choisie comme indice de la productivité.

Il ressort de l'analyse que le principal facteur de variation de l'indice de productivité utilisé est lié aux conditions d'espacement des arbres au cours de leur croissance; viennent ensuite les facteurs du milieu exprimés par les indices de profondeur du sol, de position topographique et d'évapotranspiration potentielle. Ces résultats mettent l'accent sur l'effet défavorable d'un espacement trop grand sur la croissance en hauteur du frêne. Cette croissance en hauteur est d'autant plus faible que le sol est peu profond, que la position topographique occasionne un approvisionnement en eau insuffisant ou que l'évapotranspiration de mai à septembre s'éloigne d'une valeur optimale.

L'auteur propose de favoriser le frêne en priorité sur «les stations à approvisionnement en eau favorable (fonds de vallon, présence de sources en amont, ...). Son introduction peut également être recommandée lorsque les conditions topographiques locales entraînent des arrivées latérales d'eau supérieures ou égales aux départs latéraux» (pourvu que l'enracinement ne soit pas entravé sur un mètre ou plus de profondeur).

Cette étude contribue à souligner l'importance du choix des essences en fonction des caractéristiques de la station. L'article, d'une lecture agréable, est particulièrement destiné à ceux qui s'intéressent aux études station-production. *J. Bégin*

MELIN, N., RIOU-NIVERT, PH.:

La qualité du douglas dépend-elle de la sylviculture?

Forêt entreprise (1985), 32: 18–24

L'impianto di conifere a sesti poco densi è un'alternativa selvicolturale per molti motivi valida, segnatamente nella conversione dei cedui. Essa solleva purtuttavia anche problemi, quale ad esempio quello legato alla qualità del legname prodotto. Gli Autori hanno affrontato tale questione operando un confronto fra il legno di douglasia di popolamenti di diverso sesto d'impianto iniziale (con un rapporto di 1 a 5 fra i meno ed i più densi), d'età variabile fra 20 e 50 anni. L'indagine si è concentrata sui 400 più grossi alberi ad ettaro per ogni popolamento preso in considerazione, in quanto portatori del valore mercantile e destinati a rimanere in piedi fino al taglio finale. I soprassuoli a sesto iniziale denso (fino a 4000 piante ad ettaro) non si differenziano gran chè nella forma dei tronchi da quelli a sesto iniziale molto diluito (fino a 500–1000 piante ad ettaro), con una tendenza al livellamento fra i due gruppi con il progredire degli anni (in prima gioventù gli alberi distanziati presentano tronchi pronunciatamente conici). I popolamenti più densi evidenziano ovviamente una ramatura più fine; fra i diametri dei rami delle due categorie vi è però uno scarto di solo 13%. Ma ben maggiore è lo scarto nel diametro medio dei rami all'interno di una stessa categoria di sesto d'impianto, fra piante dominanti e codominanti (attenzione quindi a non lasciarsi ingannare dalla massa di alberi dominati, di minor dimensioni, numrosi in popolamenti molto densi!). La proporzione di alburno, per una data età, è inferiore negli alberi piantati a maggiori distanze e, in popolamenti densi, negli alberi dominanti. Si hanno dunque tutti gli interessi ad una crescita veloce della douglasia in quanto ne risulta un alburno sì maggiore in valori assoluti, ma che stà in un più favorevole rapporto con l'intero diametro delle sezioni di tronco. Si noti comunque che questa distinzione fra alburno e durame non è sempre fatta dal consumatore, che a volte persino preferisce il primo al secondo. Proprietà fisiche del legno: nella densità e nei parametri del ritiro in seccatoio non si osservano differenze sostanziali fra popolamenti distanziali ed i restanti.

Proprietà meccaniche: sottoposto a flessione e compressione il legno ad anelli larghi registra una debole perdita nella resistanza meccanica rispetto a quello ad anelli più stretti, osservazione che però si perde nella grande variabilità del legno sotto tale aspetto in funzione delle condizioni ambientali di crescita e del fattore genetico. In conclusione il legno di douglasia proveniente da piantagioni a sesti d'impianto largo non ha secondo gli Autori motivo di essere discriminato. *R. Buffi*

Italien

CANTIANI, M. G., TALAMUCCI, P.:

Tentativi di controllo della felce [Pleridium aquilinum (L.) Kuhn] con interventi «leggeri» in Irpinia

Italia forestale e montana, *15* (1985), 6: 337–365

Gli Autori illustrano i primi risultati di ricerche condotte in un pascolo de la montagna irpina, a 1270 m di quota, onde valutare diverse tecniche agronomiche per tenere sotto controllo la felce, specie che, grazie alla sua estrema plasticità, ostacola oltremodo la razionale utilizzazione dei pascoli, assume un ruolo determinante nell'avanzata del bosco ed ostacola il ringiovanimento dello stesso. L'ambiente in cui è stata condotta la ricerca è caratterizzato da precipitazioni abbondanti (quasi 2000 mm l'anno), con saltuaria siccità estiva, da terreni evoluti da materiale vulcanico depositato su uno substrato calcareo, quest'ultimo affiorante sulle pendici più scoscese, denudate dal disboscamento e dal pascolo eccessivo. Gli impianti sperimentali, comprendenti nuove varianti di concimazione distribuite su tre campi a diverso regine di taglio (A: sfalci ripetuti più volte durante la stagione vegetativa, B: uno sfalcio in primavera; C: nessuno sfalcio), si situano nella zona delle faggete.

I dati scaturiti dall'indagine evidenziano che l'effetto dei trattamenti agronomici sul numero delle fronde di felce non è marcato, soprattutto nel campo C con nessuno sfalcio, mentre lo è quello dei tagli. Si assiste infatti in un primo momento ad una crescita del numero delle felci dopo sfalcio, con una inversione di tendenza dopo un anno. Soprattutto nel campo A, con più sfalci effettuati a uno stadio di sviluppo precoce il numero delle felci diminuisce rapidamente nel corso dei tre anni in cui è stata effettuata l'indagine. Il regime B con uno solo taglio annuo non sembra per contro essere idoneo a raggiungere un controllo delle felci in tempi brevi. Importante notare il rilievo delle interazioni «trattamenti agronomici × interventi meccanici»; l'effetto dei tagli ripetuti migliora l'azione di alcuni trattamenti, segnatamente dei trattamenti combinati calce + scorie di Thomas e calce + 12-12-12 (N, Pe, Ka). L'altezza delle felci è risultata notevolmente influenzata dalla frequenza dei tagli, nel campo A con più sfalci in un anno si assiste ad un progressivo abbassamento delle altezze, negli altri casi invece le felci non paiono risultare sensibilmente indebolite. Per contro i trattamenti agronomici non paiono in linea di massima aver influito sullo sviluppo in altezza delle fronde. Si riferiscono anche degli effetti degli interventi sulla produttività della cotica erbosa, evidenziando come la produttività della stessa aumenti in seguito sia ai tagli, sia alle concimazioni, che in seguito all'interazione tagli-concimazioni. Gli Autori si soffermano inoltre sulle conseguenze degli interventi sulla composizione floristica dei pascoli; l'asportazione delle fronde agisce in senso positivo sulla presenza delle specie pabulari.

In conclusione la lotta alla felce condotta con pratiche tradizionali appare in buona luce. Risultati promettenti si sono ottenuti dove si è intervenuti con tre sfalci durante la stagione della vegetazione (il primo taglio è stato eseguito fra la fine di maggio e la prima metà di giugno) ottenendo una drastica diminuzione del numero delle fronde, un sensibile incremento della produttività del manto erboso ed un generale avvicinamento della composizione floristica alle situazioni tipiche del pascolo. *R. Buffi*

FORSTLICHE NACHRICHTEN – CHRONIQUE FORESTIERE

Bund

Nährstoffversorgung unserer Wälder

Können geschädigte Schutzwälder revitalisiert werden, indem der Nährstoffhaushalt des Bodens wieder ins Gleichgewicht gebracht wird? Diese Frage wird zurzeit von einer Forschergruppe im Auftrag des Bundesamtes für Forstwesen und Landschaftsschutz untersucht.

Die Meldungen über den kritischen Zustand unserer Gebirgswälder lassen befürchten, dass sie eines Tages ihre Schutzfunktionen nicht mehr erfüllen können. Die Situation wird mit grosser Sorge verfolgt, und man versucht, lokal mögliche Zusammenbrüche von Bergwäldern zu verhindern. Zentrale Bedeutung hat die Ursachenbekämpfung, das heisst die Verminderung der Belastung durch Luftschadstoffe. Da dies möglicherweise für einzelne Wälder zu spät kommt, prüft man, ob durch Massnahmen direkt im Wald sein Zustand wenigstens vorübergehend verbessert werden kann.

Fremdstoffe, die in die Luft abgegeben werden, lagern sich früher oder später wieder auf dem Boden ab und verändern dessen stoffliche Zusammensetzung. Dadurch wird der Nährstoffhaushalt verändert und Kleinlebewesen des Bodens und Wurzeln leiden unter der vielerorts festgestellten Versauerung oder Überdüngung. Im Auftrag des Bundesamtes für Forstwesen und Landschaftsschutz und in Zusammenarbeit mit dem bündnerischen Forstdienst untersucht nun eine Forschergruppe den Zustand der Böden in ausgewählten Waldflächen der Gemeinden Alvaneu, Davos und Klosters. Nährstoffgehalt und Nährstofffluss im Boden sowie die Versorgung der Bäume werden analysiert. Zugleich werden der Gesundheitszustand der Bäume sowie Krankheiten und Schädlingsbefall erfasst und auf Zusammenhänge mit der Nährstoffversorgung geprüft. Aufgrund der vorgenommenen Analysen wird untersucht, inwieweit das Bodenmilieu und der Nährstoffhaushalt verbessert werden können. Es werden grundsätzlich naturnahe Methoden angewandt, wie Kompostierverfah-