

FBVA - B E R I C H T
Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt

Nr. 30

1988

EICHENSTERBEN UND KLIMASTRESS
EINE LITERATUROBERSICHT

ODK 48:176.1:181.2:(048.1) 1740

von

Gh. MARCU* und Ch. TOMICZEK**

* Institut für Forstentomologie & Forstschutz
der Universität für Bodenkultur, Wien

** Institut für Forstschutz
Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien

Herausgeber
Forstliche Bundesversuchsanstalt in Wien

in Kommission bei
Österreichischer Agrarverlag, A-1141 Wien

BIBLIOTHEK
A - 1131 Wien

Herstellung und Druck
Forstliche Bundesversuchsanstalt
A-1131 WIEN

Copyright by
Forstliche Bundesversuchsanstalt
A-1131 WIEN

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet
Printed in Austria

EICHENSTERBEN UND KLIMASTRESS - eine Literaturübersicht

Gegenwärtig sind Eichenwälder in Europa, Asien und Nordamerika von einer epidemischen Erkrankung bedroht. In Mitteleuropa sind besonders die Stiel- (*Quercus robur*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*) von dieser Erkrankung betroffen, welche sich von Südosteuropa (1975 in der UdSSR) allmählich nach dem Westen ausgebreitet hatte. Gleichzeitig ist diese Eichenerkrankung aber auch in Frankreich aufgetreten. In Österreich wurde erst 1984 ein Vitalitätsverfall der Eiche registriert, der seit 1985 ein beschleunigtes Eichensterben ausgelöst hat. (Vgl. FÜHRER, 1987). Meldungen über periodisch auftretende "Eichensterben" in Südost- und Mitteleuropa lassen sich bis in die letzten Dezenien des vergangenen Jahrhunderts zurückverfolgen (vgl. IGMANDY, 1987).

Die frühzeitige Austrocknung der Eiche in der herrschenden Kronenklasse unterscheidet sich wesentlich von der Austrocknung der Baumkrone bei Erreichen der physiologischen Altersgrenze. Das Studium der Fachliteratur aus verschiedenen Ländern Europas, Asiens und der USA zeigte, daß sich 3 Phasen der eigentlichen "Eichenaustrocknung" infolge einer epidemischen Erkrankung unterscheiden lassen:

1. Die erste Phase der Austrocknung ist durch eine Kronenverlichtung gekennzeichnet und mehr oder weniger ersichtlich.
2. Die zweite Phase der eigentlichen Austrocknung geht mit dem Befall der Bäume durch Parasiten in unterschiedlicher Intensität vor sich.
3. Die dritte Phase ist die sogenannte "Todesphase", welche mit dem Absterben der Pflanze endet.

Die Art und Weise der Phasenfolge und die Beteiligung der einzelnen Faktoren entsprechen dem "D e l a t o u r-Schema" (DELATOUR 1983), das mit dem von FALCK in den Jahren 1918 und 1920 entworfenen und von ALEXE (1984) beschriebenen,

"klassischen Schema" übereinstimmt.

Bei diesem Schema werden jene Faktoren, welche die erste Schwächung der Waldbestände durch Verminderung der Assimilation und durch Störung der Wurzelabsorption und anderer Vitalprozesse herbeiführen, sowie den Reservestoffkreislauf der Bäume herabsetzen, als die eigentliche Hauptursache der Erkrankung der Bestände angesehen.

Obgleich über die eigentliche Ursache der gegenwärtig in Europa auftretenden Eichenerkrankung Uneinigkeit zwischen den Wissenschaftern besteht, wird überwiegend die wesentliche Beteiligung oder Auslösung von Klimastreßfaktoren vermutet.

In diesem Zusammenhang werden insgesamt sechs verschiedene Hypothesen über die Bedeutung verschiedener Klimastressoren diskutiert:

Hypothese 1: Der direkte Einfluß von langanhaltenden Dürreperioden und die Aufeinanderfolge von Trockenjahren über einen längeren Zeitraum.

Hypothese 2: Grundwasserabsenkungen infolge von Trockenjahren und anderen anthropogenen Faktoren.

Hypothese 3: Das Auftreten von Klimaextremen infolge "Pendulation" ("perturbation") besonders in Hinblick auf eine allgemeine Abkühlung des Klimas und Extremwinterfrösten. (Diese Hypothese steht im Widerspruch zu den Aussagen anderer Autoren, welche von einer allg. Erwärmung der Nordhalbkugel sprechen).

Hypothese 4: Die Summenwirkung negativer Klimaeinflüsse.

Hypothese 5: Das Auftreten besonderer Klimabedingungen, welche eine Vervielfachung der Schäden durch Pilze und Insekten verursachen.

Hypothese 6: Das Auftreten besonderer Klimabedingungen, welche zu gehäuftem Insektengradationen führen.

Die nachfolgende Literaturübersicht stellt einerseits die Grundlage einer noch nicht publizierten Studie der Autoren (MARCUS & TOMICZEK) über den möglichen Einfluß von Klimastreßfaktoren auf das gegenwärtig in Ostösterreich auftretende Eichensterben dar, andererseits soll sie als Informationsquelle für jenen Personenkreis dienen, welcher sich mit dem Problem der Eichenerkrankung kritisch auseinandersetzt.

Abstract

The influence of climatic stress factors on present oak decline.

Compilation of literature

This work presents a synthesis of the investigations of various authors regarding the influence of climatic stress factors on oak decline. The results were reported at different periods, from the beginning of this century when this phenomenon began, until present, in different countries where oak declines have occurred:

Austria, Bulgaria, Czechoslovakia, East Germany, England, France, Germany, Hungary, Netherlands, Poland, Romania, USSR, Yugoslavia in Europe and in other continents (Japan and United States).

The data are grouped in six hypothesis of primary causes:

Assumption 1: Drought periods over a long time and years with minimum rain fall;

Assumption 2: Decrease of ground water level because of drought and other (anthropogenic) causes;

Assumption 3: Winters unusual cold in some areas without snow-cover. Very wide fluctuations of temperatures during winter, spring and autumn; sudden drop of temperature;

Assumption 4: Successive climatic factors;

Assumption 5: Specific Climate Conditions which have favoured an increase of gradations of insects (leaf-eating species) and diseases;

Assumption 6: Simultaneous occurrence of climatic and biotic stress factors. (But only the climatic stress factor has had a decisive role).

The conclusion from literature study shows that climatic stress factors have had an important role anyway. They caused the disposition of stands to other factors and in many countries periodic climatic changes are considered to be the main cause of oak decline.

Results further show that there exists mostly not a single cause but there are many successive and additional stresses being effective and leading to the present syndrom of oak-decline.

Le dépérissement du Chêne et facteurs climatiques de stress Mémoire

A l'heure actuelle une vague mortelle de dépérissement épidémique menace des forêts de Chênes d'Europe, d'Asie et d'Amérique du Nord. En Europe central notamment le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le Chêne sessile (*Quercus petraea*) sont atteints par cette épidémie qui s'étendant petit de l'Europe du Sud - Est (en URSS en 1975) vers les régions de l'Ouest. Les forêts de Chênes d'Autriche n'ont pas été épargnées par cette évolution et surtout dès 1985 un dépérissement anormal et accéléré des peuplements y a pu être enregistré (à comparer FÜHRER, 1987) Des observations faites à l'égard "d'un dépérissement périodique de Chênes" en Europe du Sud - Est et en Europe centrale remontent

jusqu'aux dernières décennies du siècle écoulé (à voir IGMANDY, 1987).

Le dessèchement prématuré du Chêne concernant la classe de couronne prédominante diffère essentiellement du dessèchement se produisant dans le houppier atteignant la limite d'âge physiologique. L'étude de la littérature spéciale de différents pays d'Europe, d'Asie et d'Amérique du Nord montre que trois "phases de dessèchement" peuvent être observées, comme suite d'une maladie épidémique:

- 1) La première phase de dessèchement est marquée par une chute de feuillage plus ou moins visible.
- 2) La deuxième phase du dessèchement proprement dit se traduit par une attaque parasitaire des arbres plus ou moins intense.
- 3) La troisième phase, la "phase mortelle" entraîne la mort effective de l'arbre.

Le schéma de la suite de phases et l'influence des différents facteurs signalés correspondent aux "schéma de Delatour" (1983). Ce schéma cadre également avec celui élaboré par FALCK en 1918 et 1920 et décrit par ALEXE en 1984, connu sous le nom "schéma classique".

Ce schéma considère les facteurs causant un premier affaiblissement des peuplements forestiers par une réduction du pouvoir d'assimilation de chlorophyll de même que par une déstabilisation de la capacité d'absorption des racines et d'autres processus vitaux et par une détérioration du circuit des substances de réserve des arbres comme l'agent nocif principal de la maladie des peuplements.

Bien qu'une divergence d'opinions entre les scientifiques existe relative aux causes du dépérissement du Chêne actuellement observé en Europe, la plupart d'entre eux sont unanimes à penser

que des facteurs climatiques de stress jouent un rôle non négligeable.

A ce propos six hypothèses font l'objet de délibérations diverses concernant les différents facteurs climatiques de stress:

Hypothèse 1: l'influence directe de longue périodes de sécheresse et une succession d'années à déficit pluviométrique marqué.

Hypothèse 2: Abaissement du niveau de la nappe phréatique en raison d'une succession d'année marquées par la sécheresse et d'autres facteurs.

Hypothèse 3: L'apparition de conditions climatiques extrêmes suivant une "pendulation", notamment un refroidissement général du climat et des périodes de froid d'hiver extrêmes.

Hypothèse 4: L'effect accumulateur de conditions climatiques défavorables.

Hypothèse 5: L'apparition de conditions climatiques particulières causant un accroissement de dégâts dûs aux attaques de champignons et d'insectes.

Hypothèse 6: Apparition de conditions climatiques particulières menant à une gradation d'insectes.

Cet exposé sert d'un côté de base d'une étude non encore publiée par les auteurs (MARCUS, TOMICZEK) décrivant les influences possibles de facteurs climatiques de stress sur le dépérissement du Chêne actuellement observé en Haute Autriche, de l'autre côté il est une source d'information pour tous ceux qui portent à ce problème un intérêt particulier.

L I T E R A T U R

1. Alexe, A., 1984: Rezultatele unor cercetări de biometrie, anatomie, fiziologie și biochimie la arborii de cvercinee sănătoși și la cei în curs de uscare. (Ergebnisse einer biometrischen, anatomischen, physiologischen und biochemischen Untersuchung gesunder und kranker Eichen.) Rev. Păd. nr. 3, S. 135-139.
2. Alexe, A., 1984, 1985, 1986: Analiza sistemică a fenomenului de uscare a cvercineelor și cauzele acestuia. (System- und Ursachenanalyse des Eichensterbens.) Rev. Păd. I nr. 4 (1984) S. 181-187; II nr. 1 (1985) S. 16-22; III nr. 3 (1983) S. 136-140; IV nr. 1 (1986) S. 19-23; V nr. 2 (1986) S. 67-70; VI nr. 3 (1986) S. 129-132.
3. Alexe, A., 1986: Toxicitatea aluminiului ca unul din factorii implicați în uscarea stejarului și bradului (Aluminium toxicity as one of the factors involved in oak and silver fir dieback). Buletinul de protecția plantelor. nr. 1-Extras, S. 11-18. A.S.A.S. I.C.P.P. București.
4. Asthalter, K., 1984: Trockenperioden und Waldschäden aus forstgeschichtlicher und standortkundlicher Sicht. AFZ Nr. 22, 39. Jg. S. 549-551.

5. Balder, H. u. Neuartiges Eichensterben in Berlin.
Lakemberg, E., 1987: AFZ 27/28/29, S. 684-685.
6. Baltz, 1918: Das Absterben der Eichen in Westfalen.
Z.f.F.u.Jw. 50.Jg., S. 219-222.
7. Becker, N., u. Le deperissement du chene en foret
Levy, G., 1982: Troncais. Les causes ecologiques. Annales
des sciences Forestieres, 39(4)
S. 439-444.
8. Butin, H., 1987: Trieb- und Rindenkrankheiten der Eichen
in der Bundesrepublik Deutschland.
ÖFZ 3, S. 58-59.
9. Cech, T. u. Erste Erkenntnisse zum Eichensterben in
Tomiczek, Ch., 1986: Ostösterreich.
FBVA 235.Folge, in AFZ 10, S. 309.
10. Chiriță, C., 1987: Contributii la folsirea climatului local
ca determinant si indicator al regimului
de umiditate a solului. (Beiträge über
die Bestimmung und Verwertung der Boden-
feuchtigkeit). Rev.Păd. Nr. 3,
S. 119-122.
11. Cramer, H., 1987: Zusammenhänge zwischen Schadensperioden
und Klimafaktoren seit Mitte des letzten
Jahrhunderts. GSF-Bericht 10,
S. 199-208.
12. Davidescu, D., Agrochimia modernă. (Moderne
Davidescu, H., 1981: landwirtschaftliche Chemie).
Ed.Acad. R.S.R. București, 560 S.

13. Davis, E.R. 1981: The Enigma of the Flower Spiroplasmas. In Mycoplasma diseases of trees and shrubs. Academic Press S. 259-279.
14. Delatour, C. 1983: Les dépérissements de chênes en Europe. Rev. For. Française, 35, S. 265-282.
15. Dengler, A., 1971: Waldbau auf ökologischer Grundlage. 4. Aufl., Bd. 1, Hamburg: Parey, 283 S.
16. Dengler, A., 1944: Frostschäden an Stiel- und Traubeneichen Ztschr. ges. Forstw., 70. Jg. S. 155.
17. Donaubauer, E., 1987: Auftreten von Krankheiten und Schädlingen der Eiche und ihr Bezug zum Eichensterben. ÖFZ 3, S. 46-48.
18. Eder, R., 1986: Eichensterben. AFZ 10, S. 309.
19. Eichholz, U., 1985: Sterben von Eichenjungbeständen in Südhessen. AFZ 3, S. 47-48.
20. Falck, R., 1924: Über das Eichensterben im Regierungsbezirk Stralsund nebst Beiträgen zur Biologie des Hallimasch und Eichenmehltaus. Allg. Forst- u. Jagdz. 100, S. 298-317.
21. Führer, E., 1985: Das "Forstschutzproblem Waldsterben" - Gegenstand interdisziplinärer Forschungskooperation. Sonderdruck aus Österr. Hochschulzeitung Nr. 1/2, S. 2-9.
22. Führer, E., 1987: Eichenerkrankungen in Mitteleuropa. ÖFZ 2, S. 33-34.

23. Führer, E., 1987: Gesamtauswirkungen auf Ökosystemare Prozesse. FIW-Bericht 1987, Sonderdruck ÖFZ 5, S. 12-15.
24. Georgescu, C.C., 1942: Uscarea în masă a stejarului. (Eichensterben in großem Ausmaß). Rev. Păd. nr. 11, 12, S. 460-465.
25. Georgescu, C.C., Teodoru, I. Badea, M., 1948: Uscarea în masă a stejarului. Ciuperci de alterație cromatică parazitară a lemnului de stejar. (Eichensterben in großem Ausmaß - chromatische Pilze als Holzparasiten an Eiche). Analele I.C.F. IX, S. 185-223.
26. Georgescu, C.C., 1951: Studii asupra efectelor secetelor în păduri. (Studium der Auswirkungen der Dürre auf den Wald). Studii și Cercetări, Vol. XII, S. 235-288.
27. Georgescu, C.C. et al., 1957: Bolile și dăunătorii pădurilor. (Krankheiten und Insektenschädlinge des Waldes). Ed. Agro-Silvică de Stat, București, 637 S.
28. Glatzel, J., 1985: Messung des Schadstoffeintrages. Sonderdruck aus Österr. Hochschulzeitung Nr. 1/2.
29. Grassl, H., 1987: Klimaänderung durch erhöhte Spurenstoffgehalte in der Atmosphäre. Forstwissenschaftl. Cbl. 4-5, 106. Jg., S. 236-247.

30. Guillaumin, J.J., et al., 1983: Le deperissement du chene a Tronçais: Pathologie racinaire. Rev. Francaise, 35 (6) S. 415-424.
31. Haralamb, At., 1967: Cultura speciilor forestiere. (Die Kultur des Waldes). Ed. Agro-Silvică, București, S. 321-399.
32. Haring, P., Crisan Aurelia, Harsian Joana, 1982: Aspecte privind uscarea gorunului (Quercus petraea Liebl.) cauzată de ciuperca Ceratocystis fagacearum (Bretz) Hunt. (Aspekte zum Eichensterben - Der Pilz Ceratocystis fagacearum (Bretz) Hunt. als Ursache des Absterbens von Quercus petraea Liebl.). Contribuții botanice, Cluj-Napoca, S. 77-85.
33. Hauck, H., Kolb, H., 1987: Consistence of Different Statistical Parameters Describing Air Pollution Data for Sulfurdioxide. Unveröffentlichtes Manuskript des Institutes für medizinische Physik, des Institutes für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien, S. 1-13.
34. Hausendorff, E., 1940: Frostschäden an Eichen. Z.f.F.u.Jw., S. 3.
35. Igmandy, Z., Pagony, H., Szontagh, P., Varga, F., 1985: Beszamolo a kocsanytalan tölgyeseinkben fellepett pusztulasról 1978-1983. (Referat über Ursachen des Absterbens von Quercus petraea in der Periode 1978-1983). AZ Erdő, S. 334-341.

36. Igmandy, Z., 1987: Die Welkeepidemie von *Quercus petraea* (Matt.) Lieb. in Ungarn (1978-1986). ÖFZ 3, S. 48-50.
37. Junack, G., 1954: Tod durch Winterfröste an ein- und zweijährigen Eichen. Der Forst- u. Holzwirt, 9. Jg., S. 300.
38. Kandler, O., 1987: Klima- und Baumkrankheiten. GSF-Bericht 10, S. 269-275.
39. Kirchhoff, J. F. 1987: Rätselhaftes Eichensterben auch in Österreich. AFZ 34, S. 862.
40. Kirchner, M., 1987: Klima und Waldschäden. Mensch- u. Umwelt-Magazin der Gesellschaft f. Strahlenschutz und Umweltforschung, S. 39-44.
41. Kocian, V., 1987: Klimatische Verhältnisse und Einfluß auf das Massensterben der Eichen. Ved. prace, 36.
42. Kolb, H. et al. 1986: Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Diskussion meteorologischer Aspekte der radioaktiven Belastung in Österreich durch den Reaktorunfall in Tschernobyl. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien. Publikation Nr. 309, 69, S. 1-55.
43. Krahel-Urban, J., 1944: Winterfrostschäden an Eichen. Ztschr. ges. Forstw., 70. Jg., S. 78.

44. Krah1-Urban,J., Winterfrostschäden an Trauben-, Stiel-
1955: und Roteichen. Der Forst- und Holzwirt,
10. Jg., Nr. 6, S. 111-113.
45. Krah1-Urban,J., Die Eichen; forstliche Monographie der
1959: Traubeneiche und der Stieleiche. Ham-
burg: Parey.
46. Krapfenbauer,A., Merkmale der Eichenerkrankung und
1987: Hypothesen zur Ursache. ÖFZ 3, S. 42-45.
47. Krapfenbauer,A., Kronenverlichtung über die Bildung von
et al., 1988: Trenngewebe und Zweigabwürfen in Ver-
bindung mit den Eichenerkrankungen.
ÖFZ 1, S. 52-53.
48. Kuzmichev,E.P., Der Einfluß des Klimas auf die
1984: Verbreitung der Vascular Mykose der
Eiche. Lesovedenie, 4, S. 57-65.
49. Larcher,W.,1987: Streß bei Pflanzen.
Naturwissenschaften 74, S. 158-167.
50. Lauscher,F.,1984: Arbeiten aus der Zentralanstalt für
Meteorologie und Geodynamik. Ozonbeo-
bachtungen in Wien von 1853 bis 1981.
Zusammenhänge zwischen Ozon und Wetter-
lagen. Zentralanstalt für Meteorologie
und Geodynamik in Wien, Publikation
Nr. 284, 60, S. 1-29.
51. Leontovyc,R., Eichenwelken in der Slowakei.
Capek,H.,1987: ÖFZ. 3, S. 51-52.

52. Lewinski, E., 1979: Neu auftretende Kambiumschäden an Eiche - Folge von Immissionen?
Der Forst- und Holzwirt Nr. 5, S. 118.
53. Maramorosch, K. u. Raychaudhuri, P.S., 1981: Mycoplasma Diseases of Trees and Shrubs.
Academic Press, 362 S.
54. Marcu, Gh. 1963: Comparative studies on resistance to soil drought of Quercus frainetto Ten. and Quercus robur L., Revue de Biologie Tom 8, nr. 1, S. 27-35, Ed. Academiei R.P.R.
55. Marcu, Gh., 1965: Studiul ecologic și silvicultural al gîrnitetelor dintre Olt și Teleorman. (Das Studium der Standorts- u. Waldbaubedingungen von Quercus frainetto in der Region zwischen Olt und Teleorman). Ed. Agro-Silvică, București, S. 1-320.
56. Marcu, Gh., et al, 1966: Studiul cauzelor și al metodelor de prevenire și combatere a uscării stejarului. (Das Studium der Hauptursache, der Früherkennung und der Bekämpfungsmethode des Eichensterbens). I.C.F., C.D.F., București, S. 1-582.
57. Marcu, Gh., 1980: Regenerarea, ameliorarea și refacerea arboretelor de stejar cu fenomene de uscare intensă. (Die natürliche und künstliche Regeneration und Verbesserung der Situation in Gebieten intensiven Eichensterbens). Rev. Pađ. nr. 2, S. 84-87.

58. Marcu, Gh., 1985: Contribuții la cunoașterea cauzelor uscării stejarilor. (Beiträge zur Erkennung der Ursachen des Eichensterbens). Rev. Păd. nr. 3, S. 131-135.
59. Marcu, Gh., 1986: Tipuri de cauze care au provocat uscarea stejarilor în diferite perioade și țări din Europa și din alte continente. (Typen von Ursachen, welche in verschiedenen Ländern Europas und andere Kontinente, in unterschiedlichen Zeiträumen zu Eichensterben geführt haben). Rev. Păd., nr. 3, S. 124-128.
60. Marcu, Gh., 1987: Ursachen des Eichensterbens in Rumänien. ÖFZ 3, S. 53-54.
61. Mayer, H., 1985: Waldbauliche Aspekte. Sonderdruck aus d. Österr. Hochschulzeitung Nr. 1/2.
62. Mayer, H., 1986: Eichensterben greift auf Österreich über. Holzkurier 40, S. 4.
63. Mayer, H., 1987: Waldbauliche Aspekte der unterschiedlichen Eichenerkrankungen. ÖFZ 3, S. 67-68.
64. Molotkov, I. P. 1958: Усі́hanie dubovîh nasajdenii Zakarpattia (Eichensterben in den Beständen der Region Zakarpatscaia). Zakarpatscaia Lesnaia opîtnaia stantia. Voprosî povîsenia productivosti lesov Karpat! S. 133-164. Naucinîe trudî tom, I, Ujgorod.

65. Nair, G.M.,1981: Control of tree diseases by chemotherapy, In Mycoplasma diseases of trees and shrubs. Academic Press, S. 325-350.
66. Nichols,J.O.,1968: Oak mortality in Pennsylvania a ten year study. J.For. 66, S. 681-694.
67. Nienhaus,F.,1987: Viren und primitive Prokaryonten in Eichen. ÖFZ 3, S. 64-65.
68. Nobilis,F.,1984: Die Niederschlagsverhältnisse 1971-1980 in Österreich im Vergleich mit der Referenzperiode 1931-1980. Arch.Met.Geoph.Biocl.,Ser. B 34, S. 141-153.
69. Oleksyn,J. u. Przbyl,K.,1986: Oak decline in the Soviet Union. - Scale and hypotheses. Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences, Kornik, Poland, EJFP, S. 1-13.
70. Oosterbaan,A.,1987: Eichensterben in den Niederlanden. AFZ 37, S. 926.
71. Parascan,D., Danciu,H.,1983: Morfologia și fiziologia plantelor lemnoase (Morphologie und Physiologie von Holzgewächsen). 364 S. Ed.Ceres, București.
72. Petrescu,M.,1974: Le dépérissement du chêne en Roumanie. Eur.J.For.Path. 4, S. 222-227.

73. Petrescu, M., 1984: *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt, există în pădurile noastre de cvercinee afectate de uscare? (Gibt es *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt. in unseren vom Eichensterben betroffenen Eichenwäldern?). Rev. Păd. Nr. 2, S. 81-85.
74. Ploaie, P.G.,
Alexe, A., 1985: Dovezi electronomicroscopice privind prezența organismelor de tipul micoplasmelor (mycoplasma-like organisms) în celulele floemice ale arborilor de stejar pedunculat (*Quercus robur* L.) și gorun (*Quercus petraea* L.) în curs de uscare. (Elektronenmikroskopischer Nachweis von MLO in Phloemzellen von *Quercus robur* und *Quercus petraea*, welche vom Eichensterben betroffen sind). Rev. Păd. Nr. 1, S. 12-15.
75. Ploaie, P.G.,
Ionică, M.,
Alexe, A., 1986: Alterări celulare și moleculare induse la puieții de gorun crescuți în soluții nutritive cu concentrații sporite de aluminiu. (Cellular and molecular alterations induced in oak seedlings grown in nutrient solution with high concentration of aluminium.) Buletinul de protecția plantelor. Extras, S. 19-23. A.S.A.S., I.C.P.P. București.
76. Ploaie, P.G.,
Ionică, M.,
Alexe, A., 1987: Ofilerea stejarului: Oboală cauzată de organisme din grupul micoplasmelor? (Oak decline a disease caused by mycoplasma-like organism). Buletinul de protecția plantelor. Extras S. 13-21. A.S.A.S., I.C.P.P., București.

77. Pollanschütz, J.u. Waldzustandsinventur 1985 und 1986,
Neumann, M., 1987: FBVA-Berichte, 98 S.
78. Polojentev, P.A., Opricinah otmirania dubrav. (Über die
Savin, I.M., 1976: Ursachen des Eichensterbens). Lesnoe
Hoziaistvo, Nr. 5, S. 93-95.
79. Prpic, B., Raus, Du., Stieleichensterben in Kroatien im Licht
1987: ökologischer und vegetationskundlicher
Untersuchungen. ÖFZ 3, S. 55-57.
80. Ratz, 1918: Die Eichenerkrankung in Westfalen.
Ztschr. f. F. u. Jw. 50. Jg.,
S. 219-222.
81. Richter, H., 1987: Witterungsstreß als Ursache des Wald-
sterbens. ÖFZ, Sonderdruck aus Heft
5, 8, S. 3.
82. Rubner, K., 1960: Die pflanzengeographischen Grundlagen
des Waldbaues. Neumann Verlag, Radebach
und Berlin, S. 458-460.
83. Ruetze, M. Observations on the colonization of oak
Parameswaran, N., wilt mats (Ceratocystis fagacearum) by
1984: Pesotum piceae. Eur.J.For.Path., 14/6
S. 326-333.
84. Schmidt, M., 1987: Die trockenen und sonnenscheinreichen
Sommer in Deutschland als mögliche
Schadfaktoren für Wald und Pflanzenwelt.
GSF-Bericht 10, S. 209-226.
85. Schimitschek, E., Grundzüge der Waldhygiene.
1969: Hamburg: Parey, 167 S.

86. Schönwiese, D., 1985: Klimaänderungen und Vulkanausbrüche. AFZ 3, S. 48.
87. Schopf, A., 1987: Vorläufige Ergebnisse entomologischer Untersuchungen an erkrankten Eichen in Niederösterreich. ÖFZ 3, S. 62-63.
88. Schütt, P., Fleischer, M., 1987: Eichenvergilbung - eine neue noch ungeklärte Krankheit der Stieleiche in Süddeutschland. ÖFZ 3, S. 60-62.
89. Schütt, P., Lang, K.J., Dotzler, M., Holdenrieder, 1987: Waldbäume unter der Einwirkung von Witterungsextremen und Immissionen. Der Einfluß von O_3 und SO_2 auf parasitische Pilze und die Prädisposition junger Fichten (*Picea abies* L. Karst.) GSF-Bericht, Nr. 10, S. 77-94.
90. Schwenke, W., 1960: Über die Beziehung zwischen dem Wasserhaushalt von Bäumen und der Vermehrung blattfressender Insekten. Z. ang. Ent. 51, S. 370-376.
91. Schwerdtfeger, F., 1981: Waldkrankheiten. 4. Aufl. Paul Parey, 486 S.
92. Scierbin-Parfenenko., 1954: Usŭhanie dubrav Severno-Kavkaza. (Das Eichensterben im Nordkaukasus). Lesnoe hoziaistvo, Nr. 6, S. 38-44.
93. Seliskar, E.G. and Wilson, L.G., 1981: Yellow Diseases of Trees. In Maramorosch K., Raychaudhuri, P.S. Mycoplasma diseases of trees and shrubs. Academic Press, S. 35-96.

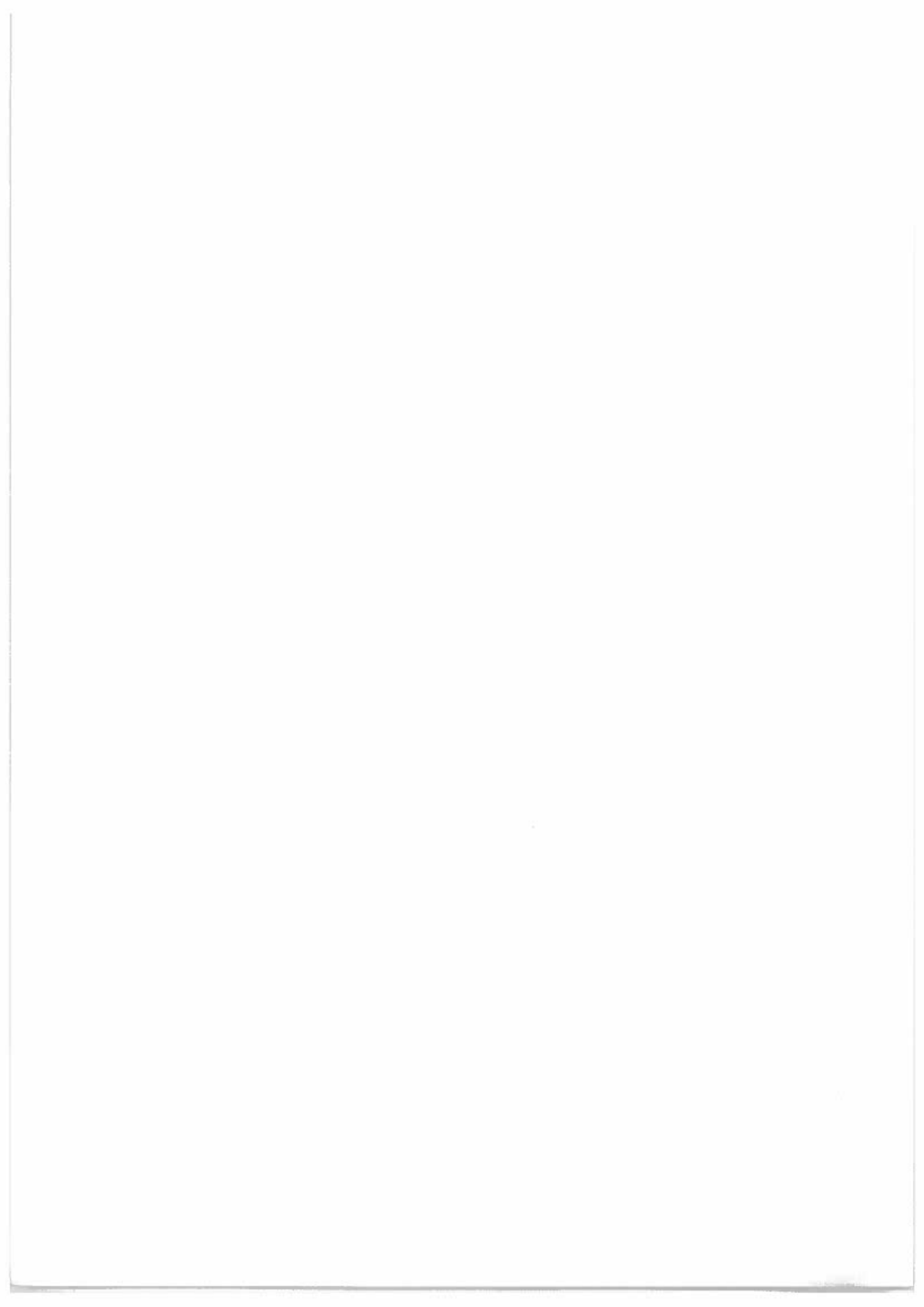
94. Skadow, K.,
Traue, H., 1986: Untersuchungsergebnisse zum Vorkommen
einer Eichenerkrankung im nordöstlichen
Harzvorland. Beitr. Forstwirtschaft
20, 2, S. 64-74.
95. Simionescu, A.,
Stefanescu, M., 1986: Consideratii asupra starii fitosanitare
a padurilor pe anii 1980-1985
(Erwägungen betreffend den phytosanitä-
ren Zustand der Wälder in der Periode
1980-1985). (I), Rev. Păd., Nr. 1,
S. 24-30.
96. Simionescu, A., 1988: Consideratii privind starea fitosanitară
a padurilor în anii 1985-1986
(Erwägungen betreffend den phytosanitä-
ren Zustand der Wälder in der Periode
1985-1986). (I) Rev. Păd. Nr. 1,
S. 35-43.
97. Spelsberg, G., 1985: Schäden in Eichen-Jungbeständen auch in
Nordrhein-Westfalen.
AFZ 20, S. 501-502.
98. Stratanovici, I. A.,
Zaborovschi, P. G.,
1931: Pricini usihania Sipova lesa. (Ursachen
des Waldsterbens in Sipov). Gosudarst-
vennoe vsesoiuznoe obiedienie lesnoi
promislenosti i lesnovo-hoziaistva
S.S.R.R., V.N.I.I.L.N.I.L.E. Leningrads-
kii filial, Leningrad, S. 3-87.
99. Szontagh, P., 1987: Die Rolle der Insektengradation im Ver-
lauf der Krankheiten von Traubeneichen-
beständen. ÖFZ 3, S. 65-66.

100. Tomiczek, H., 1970: Der historische Wiener Wildpark "Lainzer Tiergarten" Naturschutz- und Erholungsgebiet von heute. Wiener Naturschutz-Nachrichten Nr. 8, S. 6-9.
101. Upadhyay, H. P., 1981: A Monography of Ceratocystis and Ceratocystiopsis. Athens, Georgia. University of Georgia Press, S. 1-176.
102. Varga, F., 1987: Erkrankung und Absterben der Bäume in den Stieleichenbeständen Ungarns. ÖFZ 3, S. 57-58.
103. 1949: Dubravi, S. S. S. R., M. I. H. S. S. S. R. Vsesouiznii naucino isledovateliskii institut lesnovo-hoziatstva. (Die Eichenwälder der S. S. S. R.). tom. 2. Golesbumizdat Moscova-Leningrad.
104. 1954: Studii privind regenerarea și refacerea arboretelor de stegar cu fenomene de uscare intensă. Studii și cercetări. (Die natürliche und künstliche Regeneration von Eichenbeständen mit intensiven Eichensterben). Vol. XV. S. 171-292. E. A. S. S., București (Colectiv)
105. 1984: Waldschadensproblematik. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer, Band 37 (55).

106. 1985: Diagnosing Injury to Eastern Forest Trees - A manual for identifying damage caused by air pollution, pathogens, insects and abiotic stresses. United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Pest Management, Atlanta, Georgia and the Pennsylvania State University, College of Agriculture, Department of Plant Pathology, University Park, Pennsylvania.
107. 1987: Air Quality Guidelines for Europe. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen. WHO Regional Publications, European Series Nr. 23.
108. 1987: Weather events in 1986 and their consequences. World Meteorological Organization. Umo Buletin, Vol. 36, Nr. 4, S. 265-277.

Erklärung der verwendeten Abkürzungen:

AFZ	Allgemeine Forstzeitschrift
Allg.Forst.-u.Jagdz.	Allgemeine Forst- und Jagdzeitung
Analele I.C.F.	Analele Institutului de Cercetări Forestiere
Ed.Academiei R.P.R.	Editura Academiei Republicii Populare Române
Eur.J.For.Path.	European Journal of Forest Pathology
FBVA - Berichte	Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Wien
FBVA	Informationsdienst der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Wien
Forstwissenschaftl.Cbl.	Forstwissenschaftliches Centralblatt
GSF - Berichte	Berichte der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, München
J.For.	Journal of Forestry
ÖFZ	Österreichische Forstzeitung
Rev.For.Francaise	Revue Forestiere Francaise
Rev.Păd.	Revista Pădurilor
Ved.prace	Vedecke Prace
Z.ang.Ent.	Zeitschrift für angewandte Entomologie
Z.f.F.u.Jw.	Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen
Ztschr.ges.Forstw.	Zeitschrift für das gesamte Forstwesen



FBVA-BERICHTE
Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt
Wien

- | | | | |
|------|----|--|----------------------|
| 1986 | 11 | Stagl, Wolfgang; Drescher, Anton: Wild - Vegetation - Forstschäden. Vorschläge für ein Beurteilungsschema.
Preis ÖS 30.-- | 19 S. |
| 1986 | 12 | Nather, Johann: Proceedings of the International Symposium on Seed Problems under Stressfull Conditions, Vienna and Gmunden, Austria June 3.-8. 1985. Preis ÖS 300.-- | vergriffen
287 S. |
| 1986 | 13 | Smidt, Stefan: Bulkmessungen in Waldgebieten Österreichs. Ergebnisse 1984 und 1985.
Preis ÖS 40.-- | 32 S. |
| 1986 | 14 | Exner, Robert: Die Bedeutung des Lichtfaktors bei Naturverjüngung. Untersuchungen im montanen Fichtenwald
Preis ÖS 50.-- | vergriffen
48 S. |
| 1986 | 15 | Merwald, Ingo: Lawinenereignisse und Witterungsablauf in Österreich. Winter 1977/78, 1978/79 und 1979/80.
Preis ÖS 90.-- | 81 S. |
| 1986 | 16 | Hauk, Elmar; Höller, Peter; Schaffhauser Horst: Lawinenereignisse und Witterungsablauf in Österreich. Winter 1984/85 und 1985/86.
Preis ÖS 90.-- | 90 S. |
| 1987 | 17 | Merwald, Ingo: Lawinenereignisse und Witterungsablauf in Österreich. Winter 1980/81 und 1981/82.
Preis ÖS 80.-- | 74 S. |
| 1987 | 18 | Exner, Robert: Erhaltung und Verjüngung von Hochlagenbeständen. Strukturanalysen im subalpinen Fichtenwald (Niedere Tauern, Radstadt/Salzburg).
Preis ÖS 100.-- | 102 S. |
| 1987 | 19 | Krehan, Hannes; Haupolter, Rupert: Forstpathologische Sondererhebungen im Rahmen der Österreichischen Waldzustandsinventur 1984-1988. Kiefernbestände - Bucklige Welt.
Haupolter, Rupert: Baumsterben in Mitteleuropa. Eine Literaturübersicht. Teil 1: Fichtensterben.
Preis ÖS 80.-- | 73 S. |
| 1987 | 20 | Glattes, Friedl; Smidt, Stefan: Höhenprofil Zillertal, Untersuchung einiger Parameter zur Ursachenfindung von Waldschäden. Ergebnisse von Luft-, Niederschlags- und Nadelanalysen 1985.
Preis ÖS 70.-- | 65 S. |

- 1987 21 Ruetz, Walter; Nather, Johann: Proceedings of the IUFRO Working Party on Breeding Strategy for Douglas-Fir as an Introduced Species. IUFRO Working Party S2.02-05. Vienna, Austria June 1985.
Preis ÖS 300.-- 300 S.
- 1987 22 Johann, Klaus: Standraumregulierung bei der Fichte. Ausgangsbaumzahl - Stammzahlreduktion - Durchforstung - Endbestand. Ein Leitfaden für den Praktiker.
Preis ÖS 60.-- 66 S.
- 1987 23 Pollanschütz, Josef; Neumann, Markus: Waldzustandsinventur 1985 und 1986. Gegenüberstellung der Ergebnisse.
Preis ÖS 100.-- 98 S.
- 1987 24 Klaushofer, Franz; Litschauer, Rudolf; Wiesinger, Rudolf: Waldzustandsinventur: Untersuchung der Kronenverlichtungsgrade an Wald- und Bestandesrändern.
Preis ÖS 100.-- 94 S.
- 1988 25 Johann, Klaus: Ergebnisse einer Rotfäuleuntersuchung in sehr wüchsigen Fichtenbeständen.
Preis ÖS 90.-- 88 S.
- 1988 26 Smidt, Stefan; Glattes, Friedl; Leitner, Johann: Höhenprofil Zillertal, Meßbericht 1986. Luftschadstoffmessungen, Meteorologische Daten, Niederschlagsanalysen.
Preis ÖS 120.-- 114 S.
- 1988 27 Smidt, Stefan: Messungen der nassen Deposition in Österreich. Meßstellen, Jahresmeßergebnisse, Literatur.
Preis ÖS 80.-- 72 S.
- 1988 28 Forum Genetik - Wald - Forstwirtschaft. Bericht über die 5. Arbeitstagung von 6. bis 8. Oktober 1987. Innsbruck.
Preis ÖS 200.-- 192 S.
- 1988 29 Krissl, Wolfgang; Müller, Ferdinand: Mischwuchsregulierung von Fichte und Buche in der Jungwuchsphase.
Preis ÖS 50.-- 52 S.
- 1988 30 Marcu, Gheorge; Tomiczek, Christian: Eichensterben und Klimastress. Eine Literaturübersicht.
Preis ÖS 30.-- 28 S.