

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 92 (1987)

Artikel: Pilzökologische Untersuchungen in Wiesen und Brachland in der Nordschweiz (Schaffhauser Jura) = Myco-ecological investigations in meadows and fallow land in Northern Switzerland (Jurassic mountains near Schaffhausen)

Autor: Brunner, Ivano

Kapitel: 1: Einleitung und Problemstellung

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308857>

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: 23.01.2026

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

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Im Rahmen des laufenden Projektes "Untersuchungen über bedrohte, artenreiche Lebensräume auf Trockenstandorten" des Geobotanischen Institutes ETH in Merishausen (N-Schweiz, Schaffhauser Randen) wurden bereits mehrere geobotanische (KEEL 1974, JENKA 1978, KRUESI 1981, MARTI 1981, FORNALLAZ 1982, KUHN 1984, RYSER 1984, WITTWER 1985, MERZ 1986), sowie zoologische (AGOSTI 1983, LEUTERT 1983) Arbeiten durchgeführt.

Magere Trespen-Halbtrockenrasen gelten als schützenswerte Biotope - allerdings bedürfen sie der Pflege. Anhand von Langzeitversuchen des Geobotanischen Institutes ETH wird geprüft, inwiefern verschiedene Bewirtschaftungsformen die floristische Zusammensetzung dieser Wiesen erhalten bzw. beeinflussen. Jede Art von Düngung (Mist, Jauche, Kunstdünger) muss vermieden werden, weil dadurch das Biotop grundlegend verändert wird. Dabei ist die Tatsache nicht berücksichtigt, dass gegenwärtig mit den Niederschlägen ca. 30 kg Immissions-Stickstoff pro ha und Jahr (WINTERHOFF und KRIEGELSTEINER 1984) auf die Erdoberfläche fallen. Dieser chronische Nährstoffeintrag führt zu einer allmählichen Eutrophierung, so dass sich die Überlebenschancen, auch unter Schutz stehender, bedrohter und selten gewordener Biotope allgemein verringern.

Bei mangelnder oder fehlender Pflege droht vielen Ökosystemen die Verbrachung. "Brachland" ist landwirtschaftlich mehr oder weniger intensiv nutzbares Land, das längere Zeit oder nicht mehr bewirtschaftet wird und auch keiner anderen wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden kann (SÜRBER et al. 1973). Die häufigsten Ursachen sind ökologische (Topographie, Exposition), wirtschaftliche-strukturelle (Betriebsgrösse, starke Parzellierung, unrentable Grenzstandorte), soziale (erweiterte Ausbildungsmöglichkeiten der Landjugend, Landflucht) und wirtschaftspolitische Faktoren (Kostenintensivierung und Rationalisierung der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren, billige Importe).

Brachland befindet sich pflanzenökologisch zwischen intensiv bewirtschaftetem Kulturland und verschiedenen Waldgesellschaften. Unterhalb der natürlichen oberen Waldgrenze setzt z.B. auf ungestörten Flächen eine Sukzession ein, die innerhalb weniger Jahre (-zehnte) zu einer dem Standort ökologisch entsprechenden Waldgesellschaft führt. Im Schweizer Jura würden sich nach KIENZLE (1979) als Klimax das Fagion oder das Fraxinion einstellen.

Pilze, insbesondere Makromyceten, spielen im Brachland und für mögliche einsetzende Sukzessionen eine wichtige Rolle. Saprobe, streuabbauende Pilze fördern Mineralisation und Nährstoffumsatz (Recycling) am Standort; ihr Beitrag für das Funktionieren des Oekosystems ist essentiel. Mutual-symbiotische Pilze (Ektomykorrhizapilze i.e.S.) sind für die natürliche Verbuschung und Wiederbewaldung von grosser Bedeutung. Es ist dabei unbekannt, ob die Mycelien bereits im Bracheboden vorhanden sind und somit das Habitat für die Baumkeimlinge vorbereiten, d.h. ihre Ueberlebenschancen steigern, oder ob sie erst später dank der Wurzeln der Jungbäume zu existieren vermögen. Durch nahe gelegene Wälder ist Pilzsporen-Anflug gewährleistet, so dass ein genügendes Sporenpotential im Bracheboden vorhanden ist. Ueber die Keimbedingungen von Ektomykorrhizapilz-Sporen können keine Angaben gemacht werden, da sie in künstlichen Medien nicht keimen.

Sporadisch fruktifizierende Ektomykorrhizapilze in Brachewiesen deuten darauf hin, dass sich Baumwurzeln in unmittelbarer Nähe der Fruchtkörper befinden. Die Ausdehnung ihrer Mycelien im Boden ist nicht feststellbar und dadurch ihre Rolle in Bezug auf die Wiederbewaldung unbestimmt. Bereits vor über 2000 Jahren wurde erkannt, dass einzelne Pilzarten mit bestimmten Baumarten, so z.B Trüffel und Eichen, in einer festen mutualistischen Beziehung stehen und damit die Standortstreue wahren. Der erste experimentelle Nachweise dafür gelang MELIN (1923) mittels einer *in vitro*-Synthese zwischen Baumkeimlingen von Pinus silvestris und Pinus excelsa und einigen mit ihren Wurzeln vergesellschafteten Pilzmycelien (Ektomykorrhizapilze).

Saprobe Pilze sind ebenfalls oft an spezielle Substrate (Fallholz, Baumstrünke, Laub, Zapfen, usw.) und dadurch an bestimmte Habitate gebunden. HRUBY (1929) und HAAS (1933) haben erstmals nachgewiesen, dass Pflanzen- und Pilzgesellschaften ökologisch eng vernetzt sind. HRUBY (1929) machte unter anderem auch darauf aufmerksam, dass in verschiedenen Grünlandgesellschaften (feuchte und gedüngte Wiesen, Gras- und Schuttplätze) auch verschiedene Pilzfloren beobachtet werden können.

Die Bedeutung des Mikroklimas für die Mycel- und Fruchtkörperentwicklung in Grünland werden durch WILKINS und PATRICK (1940) zum ersten Mal exakt untersucht, d.h. unter Berücksichtigung von Niederschlag, Minimum-Maximum-Temperaturen und Wassergehalt des Bodens. Die intensive mykologische Erforschung der Makromyceten in Grünlandgesellschaften hat erst

vor wenigen Jahren begonnen. Mit den Arbeiten von WINTERHOFF (1975) und ARNOLDS (1981, 1982) wurden Methoden der Pflanzensoziologie, wie Minimumareal-Bestimmung, Aspektfolge, Häufigkeit, Soziabilität und Autökologie (Zeigerwert) mit Erfolg eingeführt.

Basierend auf den vergleichsweise wenigen Vorarbeiten sollten im Rahmen des vorliegenden Projektes, nach modernen mykozönologischen Methoden, folgende Fragenkomplexe untersucht und beantwortet werden:

- 1) Welche Pilzgesellschaften sind in Trespen-Halbtrockenrasen (Mesobrometum), im benachbarten Föhrenforst (Brachypodio - Pinetum, Aufforstungen vor ca. 100 Jahren) bzw. Buchenwald (Carici - Fagetum, Klimax) zu finden?
- 2) Wie wirken sich Standortsfaktoren und verschiedene Bewirtschaftungsformen (Mahd, Brand) oder Verbrachung auf die Pilzflora der Trespen-Halbtrockenrausen aus?
- 3) Welche Bedeutung haben meteorologische Faktoren (Niederschlag, Minimum-Maximum-Temperaturen, Mittel-Temperaturen auf der Erdoberfläche und im Boden) auf die jährliche und saisonale Dynamik der Pilzflora (Fruchtkörperinduktion und -wachstum)?

Es ist bekannt, dass Erstaufforstungen mit Fichte (Picea excelsa) auf vorgängigem Grünland in Mitteleuropa mehr oder weniger obligat durch die Rotfäule (Heterobasidion annosum und andere antagonistische Pilze) befallen werden (HAAS 1971, SURBER et al. 1973). In Kulturböden fehlen in der Regel die entsprechenden Mykorrhizapilzmycelien, dank derer Baumwurzeln gegenüber pathogenen Bodenpilzen widerstandsfähiger sind (MARX und DAVEY 1969a/b, MARX 1970). Ohne Ektomykorrhiza bleiben Jungbäume lange Zeit schlechtwüchsig und chlorotisch und gehen in der Folge ein.

Aus der Perspektive "Ektomykorrhiza an Baumkeimlingen in Wiesenstandorten" sollten folgende Fragen anhand des Modells Brachland-Waldföhre (Pinus silvestris) abgeklärt werden:

- 4) Haben in verschiedenen bewirtschafteten Mähwiesen und im Brachland natürlich verjüngte Föhrenkeimlinge an den Wurzeln bereits Ektomykorrhizen, wenn ja, welche?
- 5) Welche Ektomykorrhizapilze (Fruchtkörper) sind in waldnahen Wiesenstandorten zu finden?
- 6) Versuch der Kultivation (Reinkultur aus Fruchtkörpergewebe) und Inkulation mit steril aufgezogenen Föhrenkeimlingen (in vitro-Synthese).

7) Morphologisch-anatomischer Vergleich der künstlich-induzierten Ektomyorrhizen mit den Ektomyorrhizen an natürlich verjüngten Föhrenkeimlingen.

Die in diesen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse sollten Anhaltspunkte bezüglich Oekologie, Interaktion und Dynamik der Pilzgesellschaften, insbesondere der Makromyceten, die im Untersuchungsgebiet zwischen intensiv und extensiv bewirtschaftetem Kulturland, Brachland, sowie zwischen verschiedenen Waldgesellschaften stehen, liefern. Im weiteren sollten die Ergebnisse Aufschluss darüber geben, in welchem mykologischen Zustand sich die Kultur- und die Bracheböden bezüglich spontaner Wiederbewaldung durch die Wäldföhre bzw. ihre gezielte Aufforstung befinden.

VERDANKUNGEN

Der Autor dankt seinem Lehrer PD Dr. E. HORAK für die vorzügliche Betreuung, aber auch für die Motivation und die Kritik während der Arbeiten im Feld und im Labor, sowie bei der Verfassung des vorliegenden Manuskriptes. Dank gebührt auch den Professoren E. LANDOLT, E. MUELLER und A. GIGON, die die Arbeit wohlwollend begleiteten und sie mit konstruktiven Impulsen beeinflussten.

Den Herren E. SCHAEFFER und M. HOFBAUER danke ich für die tatkräftige Hilfe bei der Analyse der Bodenproben und bei der Herstellung von Zuckerampullen, R. GRAF für die Bereitstellung der Messinstrumente und Frau S. TUERLER für die Durchsicht der englischen Texte. S. EGLI (EAFV) und Dr. J.C. DEBAUD (Lyon) gaben mir gute Ratschläge betreffend der Untersuchungen an Ektomyorrhizen, Dr. E. ARNOLDS (Wijster) und PD Dr. O. PETRINI halfen mir bei der Bestimmung einiger schwieriger Taxa, M. MUELLER bei den Syntheseversuchen, und Prof. W. WINTERHOFF (Sandhausen) sandte mir wichtige Publikationen. Meinen herzlichen Dank gilt auch allen nicht namentlich erwähnten Mitgliedern des Geobotanischen Institutes ETH und der Gruppe Mykologie des Mikrobiologisches Institutes ETH, sowie meiner Frau FRANZISKA, die mich während der ganzen Arbeit unterstützten.

Dem Schweizerischen Nationalfonds danke ich für die Finanzierung dieser Forschungsarbeit (Projekt-Nr. 3.280-0.82).