

Die Pilzflora der Magerrasen - Gefährdung und Schutz

Wulfard WINTERHOFF

Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung
2. Pilzkundlich untersuchte Magerrasen
3. Registrierung der Pilze in Magerrasen
4. Die Pilzflora der Magerrasen
5. Standortansprüche und Lebensweisen der Magerrasenpilze
 - Bodenart
 - Säuregrad
 - Stickstoffversorgung
 - Temperatur
 - Feuchtigkeit
 - Struktur des Rasens
 - Nahrungsquellen / Substrate
6. Gefährdung von Magerrasenpilzen
7. Schutz der Magerrasenpilze
8. Literatur

1. Einleitung

Pilze gibt es nicht nur im Walde sondern auch im Grünland. Intensiv bewirtschaftete Wiesen und Weiden sind allerdings meist pilzartenarm, ungedüngte Triften und Streuwiesen können dagegen sehr pilzreich sein. Die Artenzahl der Pilze kann der

der Blütenpflanzen gleichkommen. Besonders auffällig sind in manchen Beständen die farbenprächtigen Saftlinge oder große Hexenringe, die nach KREISEL (1981a) ein Alter von mehreren hundert Jahren haben können. Ebenso wie viele Pflanzen der Magerrasen sind heute auch viele ihrer Pilze seltener geworden oder vom Verschwinden bedroht (vgl. Tab. 1). In den Roten Listen von Bayern (SCHMID 1990) bzw. Deutschland (1992) werden 197 bzw. 214 Pilzarten der Magerrasen als gefährdet aufgeführt; das sind 15,1 % bzw. 15,3 % aller Arten dieser Roten Listen.

Eine gezielte pilzfloristische und pilzsoziologische Erforschung von Magerrasen begann erst nach 1945. Viele Magerrasen-Biozönosen sind noch kaum pilzkundlich untersucht. Pionierarbeit in Bayern haben EINHELLINGER und STANGL geleistet.

Die folgende Darstellung beschränkt sich auf Pilze der Magerrasen im außeralpinen deutschen Binnenland. Wie in den genannten Roten Listen werden nur Großpilze berücksichtigt, also Pilze, die makroskopisch sichtbare Fruchtkörper bilden.

2. Pilzkundlich untersuchte Magerrasen

Die hier betrachteten Magerrasen sind ebenso wie alles übrige Grünland zumeist durch Rodung aus

Tabelle 1

Pilzartenzahlen von Magerrasen

	A	R
Silbergrasfluren bei Maxdorf/Pfalz (nach WINTERHOFF 1994)	9	2 = 22 %
Sandhausener Dünen bei Heidelberg (nach WINTERHOFF 1994)	129	
Jurineo-Koelerietum	36	11 = 26 %
Festuca-Gesellschaft	123	29 = 23 %
Kalktrockenrasen in Südwestdeutschland (nach WINTERHOFF 1995)	176	46 = 26 %
Garchingener Heide (nach EINHELLINGER 1969)	135	36 = 27 %
Eselsburger Tal/Schwäbische Alb (nach WINTERHOFF 1987)	124	35 = 28 %
Kalk-Halbtrockenrasen in Westfalen (nach RUNGE 1994)	135	30 = 22 %
Oberbayerische Pfeifengraswiesen und Kalkflachmoore (nach EINHELLINGER 1976, 1982)	84	29 = 35 %

früheren Wäldern entstanden. Ursprüngliche Magerrasen gibt es im Gebiet nur kleinflächig an Felshängen, auf sehr flachgründigen Böden in sommerwarmen, niederschlagsarmen Regionen und vielleicht in sehr nassen Mooren. Magerrasen unterscheiden sich von Fettwiesen und Fettweiden dadurch, daß sie nicht gedüngt werden. Meist werden oder wurden sie als eischürige Mähwiese, als Schafweide oder als Streuwiese bewirtschaftet. Die Krautschicht der Magerrasen ist, außer in Pfeifengraswiesen, meist niederwüchsig und oft lückig; die Mooschicht ist gewöhnlich gut entwickelt.

Je nach Bodenfeuchtigkeit, Basenversorgung (bzw. pH), Bodenart, Klima und Bewirtschaftung sind verschiedene Magerrasen-Pflanzengesellschaften ausgebildet. (vgl. z.B. ELLENBERG 1996, OBERDORFER 1977-1983, POTT 1995, RUNGE 1994, WILMANN 1993 und die dort zitierte Literatur.) Im folgenden werden diejenigen Magerrasen-Verbindungen aufgezählt und kurz charakterisiert, die als Pilzstandorte von Bedeutung sind. Sofern vorhanden, wird pilzsoziologische Literatur dazu genannt. Eine umfassendere Übersicht mit weiteren Literaturzitate geben BRESINSKY et al. (1995).

Silbergras-Fluren (*Corynephorion canescentis*)
Artenarme lückige Pioniergrasfluren auf humusarmem saurem Sand. Lit.: BRESINSKY & EINHELLINGER (1987), WINTERHOFF (1988, 1994).

Kleinschmielen-Fluren (*Thero-Airion*)
Niedrige, lückige Rasen aus überwiegend einjährigen Gräsern und Kräutern auf humusarmen, trockenen, sauren Sand- und Felsböden. Pilzkundlich noch kaum untersucht.

Blauschillergras-Fluren (*Koelerion glaucae*)
Sehr seltene Pioniergrasfluren mit kontinentalen Arten auf mehr oder weniger basenreichem humusarmem Sand. Lit.: WINTERHOFF (1975, 1978a, 1994).

Grasnelken-Fluren (*Armerion elongatae*)
Niedrige Rasen auf verfestigten schwach humosen, trockenen Sandböden. Lit.: WÖLDECKE (1990).

Federgras-Steppen (*Festucion valesiaca*)
Seltene kontinentale Steppenrasen auf flachgründigen Kalk-, Gips-, Eruptivgesteins- und Kalksandböden in Gebieten mit sommerwarmem, niederschlagsarmem Klima. Oft reich an Pilzarten. Lit.: WINTERHOFF (1978a, 1978b, 1986, 1990).

Wiesensteppen (*Cirsio-Brachypodion*)
Seltene krautreiche Rasen auf mäßig trockenem Boden in Gebieten mit kontinental getöntem Klima. Lit.: EINHELLINGER (1969), WINTERHOFF (1978a, 1986).

Trespen-Trockenrasen (*Xerobromion*)
Lückige zwergstrauchreiche Rasen mit submediterranen Arten auf trockenen, flachgründigen Kalkböden in Gebieten mit warmem Klima. Meist reich an Pilzarten. Lit.: EINHELLINGER (1969), STANGL (1970), WINTERHOFF (1990, 1995).

Trespen-Halbtrockenrasen (*Mesobromion*)
Meist Schafweiden, seltener eischürige Mähwiesen auf mäßig trockenen, kalkreichen Böden. Regelmäßig beweidete Flächen können sehr pilzreich sein. Lit.: DÖRFELT (1977), BESL et al. (1982), KAISER (1985), WINTERHOFF (1987), LABER et al. (1994, 1995), RUNGE (1994).

Bodensaure Trockenrasen (*Koelerio-Phleion phleoides*)
Lückige Rasen auf trockenen, flachgründigen Böden über Silikatgestein. Lit.: WINTERHOFF (1978b).

Borstgras-Rasen (*Nardion und Violion caninae*)
Magere subalpine bzw. planar-montane Wiesen und Weiden auf mehr oder weniger frischen sauren Böden. Pilzkundlich noch kaum untersucht.

Pfeifengras-Wiesen (*Molinion coeruleae*)
Oft blumenreiche Streuwiesen auf frischen bis feuchten oder wechselfeuchten Böden; vor allem im Alpenvorland. Lit.: EINHELLINGER (1976, 1982), WINTERHOFF & BEGENAT (1993).

Kalkflachmoore (*Caricion davallianae*)
Streuwiesen auf nassen, kalkreichen Niedermoorböden. Vor allem im Alpenvorland; meist moos- und pilzartenreich. Lit.: BRESINSKY (1966, 1977), EINHELLINGER (1976, 1982) WINTERHOFF & BEGENAT (1993).

Braunseggen-Sümpfe (*Rhynchosporion albae, Caricion lasiocarpae und Caricion fuscae*)
Sumpf- und Moorwiesen auf nassen, sauren Böden. Pilzkundlich kaum untersucht.

3. Registrierung der Pilze in Magerrasen

Erste Voraussetzung für den Schutz gefährdeter Pilze ist es, die Orte zu finden, an denen diese Arten noch vorkommen. Wir dürfen uns nicht darauf verlassen, daß dies die bestehenden Schutzgebiete wären, denn die wurden nach anderen Gesichtspunkten ausgewählt, z. B. nach dem Vorkommen gefährdeter Pflanzen. Flächen, in denen viele bemerkenswerte Pflanzen wachsen, können aber arm an Pilzen sein, und umgekehrt können Flächen, die man wegen ihrer Pflanzen kaum schützen würde, eine reiche Pilzflora besitzen.

Die Registrierung der Pilze ist aus mehreren Gründen aufwendiger als die der Gefäßpflanzen:

Die Pilze können im Gelände nur an ihren Fruchtkörpern erkannt werden. Die Fruchtkörper der meisten Arten sind jedoch kurzlebig, werden nur zeitweise gebildet und erscheinen bei vielen Arten nur im Abstand mehrerer Jahre. Besonders die Sommerpilze können nur nach längeren Niederschlägen gefunden werden. Untersuchungsflächen sollten daher mehrere Jahre lang mehrfach jährlich besucht werden.

Viele Pilze wachsen sehr zerstreut. Um die Pilzflora eines Bestandes einigermaßen vollständig zu erfassen, darf man sich daher nicht auf die Untersuchung kleiner Probeflächen beschränken.

Die Bestimmung von Pilzen ist meist schwieriger als die von Pflanzen. Viele Arten können selbst von guten Pilzkennern im Gelände nicht unterschieden werden, sondern müssen mikroskopisch bestimmt werden. Gelegentlich trifft man sogar auf Pilze, die der Wissenschaft noch unbekannt sind.

Die meisten Naturschützer werden diese u. a. von KREISEL (1981b), WINTERHOFF (1984) und ARNOLDS (1992) ausführlicher beschriebenen mühsamen Arbeiten schon aus Zeitmangel nicht durchführen können. Sie sollten daher die Zusammenarbeit mit Pilzkundlern suchen, die vielleicht schon wertvolle Pilzvorkommen kennen oder bereit sind, fragliche Flächen zu untersuchen.

4. Die Pilzflora der Magerrasen

Ogleich manche Pilze der Wälder und des gedüngten Grünlandes auch in Magerrasen auftreten, besitzen diese doch eine eigentümliche Pilzflora. Fast nur in Magerrasen findet man die meisten Arten der Erdzungen (*Geoglossum* und *Trichoglossum*), Wiesenkeulen (*Ramariopsis*), Saftlinge (*Hygrocybe*), Ellerlinge (*Camarophyllus*), Samtnabelinge (*Hygrotrama*), Samtritterlinge (*Dermoloma*), Scheibenboviste (*Disciseda*) und Stielboviste (*Tulostoma*), außerdem viele Arten der Keulen (*Clavaria*), Trichterlinge (*Clitocybe*), Nabelinge (*Omphalina*), Weichritterlinge (*Melanoleuca*), Schwindlinge (*Marasmius*), Helmlinge (*Mycena*), Rötlinge (*Entoloma*), Schirmlinge (*Lepiota* und *Macrolepiota*), Egerlinge (*Agaricus*), Samthäubchen (*Conocybe*), Boviste (*Bovista*), Stäublinge (*Lycoperdon* und *Calvatia*) und anderer Gattungen.

Viele Pilze sind mehr oder weniger eng an bestimmte Magerrasen-Gesellschaften gebunden. Beim derzeitigen Stand der Forschung lassen sich aber noch nicht die Kenn- und Trennarten der einzelnen Magerrasen-Gesellschaften vollständig angeben. Im folgenden werden daher nur einige Beispiele genannt:

Vorwiegend im Corynephorion: Abblättrender Stäubling (*Lycoperdon marginatum*), Gemeiner Moosbecherling (*Octospora humosa*).

Vorwiegend im Koelerion glaucae: Dünen-Becherling (*Peziza ammophila*), Sand-Zärtling (*Psathyrella ammophila*, Abb. 9), Schwarzbehöfter Stielbovist (*Tulostoma melanocyclum*), Kotlabas Stielbovist (*T. kotlabae*).

Vorwiegend in Festuco-Brometea: Heide-Trichterling (*Clitocybe glareosa*), Schwefelgelber Schuppenritterling (*Floccularia straminea*), Schwarzgebuckelter Samtritterling (*Dermoloma atrocineureum*), Bereifter Tellerling (*Rhodocybe popinalis*), Blauer Rötling (*Entoloma bloxamii*), Exzentrischer Rötling (*E. excentricum*), Weißer Schirmling (*Lepiota alba*), Stangls Tintling (*Coprinus stanglianus*), Steppentrüffel (*Gastrosporium simplex*), Filziger Bovist (*Bovista tomentosa*), Steppen-Stäubling (*Lycoperdon decipiens*), Kastanienbrauner

Stäubling (*L. lividum*), Zitzen-Stielbovist (*Tulostoma brumale*, Abb. 10).

Vorwiegend im *Molinion coeruleae* und *Caricion davallianae*: Behaarte Erdzunge (*Trichoglossum hirsutum*), Moor-Muscheling (*Hohenbuehelia longipes*), Lilablauer Nabelrötling (*Entoloma mougeotii*, Abb. 2), Moor-Düngerling (*Panaeolus reticulatus*), Beinroths Häubling (*Galerina beinrothii*), Sumpf-Bovist (*Bovista paludosa*), Geschwänztsporiger Stäubling (*Lycoperdon pedicellatum*).

5. Standortansprüche und Lebensweise der Magerrasenpilze

Die Bindung der Pilze an bestimmte Pflanzengesellschaften ergibt sich aus ihren z.T. engen Ansprüchen an Boden und Klima sowie an die Substrate oder Partnerpflanzen, von denen sie sich ernähren. Der Naturschützer sollte diese Ansprüche bei Schutz- und Pflegemaßnahmen berücksichtigen. Leider sind unsere Kenntnisse der Pilzökologie noch sehr unvollständig. Im folgenden werden einige für Magerrasenpilze wichtige Umweltfaktoren kurz erörtert:

Bodenart

Einige Pilze kommen ausschließlich auf lockeren Sandböden vor, z.B. Dünen-Saftling (*Hygrocybe conicoides*) und Dünen-Stinkmorchel (*Phallus haddriani*).

Säuregrad (pH-Wert)

Ebenso wie viele Pflanzen werden auch viele Pilze nur auf saurem oder nur auf neutralem Boden gefunden. Die Pilzflora von Magerrasen auf Kalkböden unterscheidet sich daher erheblich von der auf sauren Böden. Kalkmagerrasen sind im Mittel pilzartenreicher. Kalkzeiger sind z.B. Kalkholder Saftling (*Hygrocybe calciphila*), Filziger Bovist (*Bovista tomentosa*) und Schwarzbehöfter Stielbovist (*Tulostoma melanocyclum*); als Säurezeiger gelten Mennigroter Saftling (*Hygrocybe miniata*), Heide-Stäubling (*Lycoperdon ericaeum*) und Abblättrender Stäubling (*L. marginatum*).

Stickstoffversorgung

Viele Magerrasenpilze sind Stickstoff-Flieher. Nach Stickstoff-Düngung werden die charakteristischen Pilze der Magerrasen rasch durch Arten des Intensivgrünlandes ersetzt, wie ARNOLDS (1985) gezeigt hat.

Temperatur

Ebenso wie unter den Pflanzen der Trocken- und Halbtrockenrasen gibt es auch unter ihren Pilzen wärmeliebende Arten, deren Hauptverbreitung weiter südlich liegt. Zu diesen gehören z.B. Kräuter-Seitling (*Pleurotus eryngii*, Abb. 8), Lila Schirmling (*Lepiota lilacea*) und Steppentrüffel (*Gastrosporium simplex*).



1

1: **Pilzreicher Kalktrockenrasen** auf dem Rammersberg bei Wiesenfeld/Unterfranken.



4



2

2: **Rickens Adermoosling (*Arrhenia rickenii*)** lebt an Moosen vor allem in lückigen Rasen auf flachgründigen Böden. Stark gefährdet. Pferdstriebdüne bei Sandhausen/Nordbaden, 3.12.1974.

3: **Der Lilablau Rötling (*Entoloma mougeotii*)** ist ein charakteristischer Bewohner von Pfeifengraswiesen und Kalkflachmoorwiesen, kommt aber auch in feuchten Wäldern vor. Gefährdet. Sippenauer Moor bei Saal/Niederbayern, 3.7.1988.



5



3



6

4: **Der Sand-Borstling (*Geopora arenicola*)** wächst meist in Trockenrasen auf Kalkstein oder Sand. Seine Fruchtkörper sind tief in den Boden eingesenkt. In Bayern gefährdet. Dünen bei Sandhausen/Nordbaden, 25.11.1972.

5: **Der Schwarzbraune Saftling (*Hygrocybe spadicea*)** ist ein seltener Bewohner saurer Magerrasen. Kahlenberg bei Wendelsheim/Pfalz, 6.10.1975.

6: **Der Nadelsporige Schwindling (*Marasmius anomalus*)** lebt an Gras- und Kräuterresten in trockenen Magerrasen auf sandigen Böden. Gefährdet. Galgenberg Bei Sandhausen/Nordbaden, 28.7.1973.

- 7: *Mycena pseudopicta* an einem Horst von *Festuca guestfalica*. Dieser kleine Helmling ist charakteristisch für Trocken- und Halbtrockenrasen. Gefährdet. Pferdstriebdüne bei Sandhausen, 8.10.1974.



- 8: Kräuter-Seitling (*Pleurotus eryngii*). Dieser in Mitteleuropa sehr seltene Trockenrasen-Bewohnerschmarotzt an *Eryngium campestris* und anderen Doldenblütlern. Stark gefährdet. Hoffels bei Grünstadt-Asselheim/ Pfalz, 2.11.1974.



- 9: Sand-Zärtling (*Psathyrella ammophila*). Die Fruchtkörper entspringen mit dem wurzelartig verlängerten Stiel im tieferen nicht so oft austrocknenden Boden. Gefährdet. Galgenberg bei Sandhausen/Nordbaden, 15.9.1972.



- 10: Der Zitzen-Stielbovist (*Tulostoma brumale*) wächst in lückigen, moosreichen Trocken- und Halbtrockenrasen über basenreichem Gestein. Gefährdet. Seeheimer Düne/Bergstraße, 19.12.1974



Feuchtigkeit

Alle Pilze benötigen zu ihrem Leben Wasser, sie fruchten nur, wenn der Boden bzw. das Substrat genügend feucht ist. Manche Pilze leben nur in sehr nassem Boden z.B. Moorhallimasch (*Armillaria ectypa*), anderen nur in Böden, die häufig austrocknen. Charakteristisch für Trockenrasen sind Pilze, deren Fruchtkörper nach vorübergehender Austrocknung wieder aufleben, z.B. Nadelsporiger Schwindling (*Marasmius anomalus*, Abb.6) und Haarschwindling (*Crinipellis scabellia*) sowie Pilze deren Fruchtkörper sich unterirdisch im Schutz des Bodens entwickeln, z.B. Dünen-Becherling (*Pezia ammophila*), Sand-Zärtling (*Psathyrella ammophila* Abb. 9), Steppentrüffel (*Gastrosporium simplex*), Erdsterne (*Geastrum*), Scheibenboviste (*Disciseda*) und Stielboviste (*Tulostoma*, Abb. 10).

Struktur des Rasens

Lückige moosreiche oder regelmäßig beweidete Rasen sind meist pilzreicher als dichte, hochwüchsige, selten gemähte oder brachliegende Bestände. Wir wissen nicht, ob dafür Wirkungen der Mooschicht, die Beleuchtung oder Erwärmung des Bodens durch die Sonne, das Fehlen eventueller Hemmstoffe aus der Streu oder geringere Konkurrenz der Pflanzen um Wasser und Nährsalze verantwortlich sind.

Nahrungsquellen/Substrate

Als heterotrophe Organismen müssen Pilze organische Substanzen aufnehmen. Die wichtigsten Nahrungsquellen der Waldpilze - Holz, Fallaub und Mykorrhiza-Bäume - fehlen im waldfernen Magerrasen. Hier können daher nur Pilze leben, die sich mit Humus, lebenden oder toten Teilen von Gräsern, Kräutern und Moosen, dem Mist von Weidetieren oder den Fruchtkörpern anderer Pilze begnügen.

Als Humuszehrer gelten u. a. Arten der Gattungen Egerling (*Agaricus*), Schirmling (*Lepiota*), Samthäubchen (*Conocybe*) und Rötling (*Entoloma*). Die Fruchtkörper vieler Magerrasenpilze entspringen toten Rhizomen und Wurzeln oder der Basis von Grashorsten. Nur wenig fruchten an oberirdischen Pflanzenteilen, z.B. der Haarschwindling (*Crinipellis scabellia*) und manche Schlauchpilze. Zahlreiche Magerrasenpilze erscheinen bevorzugt in Moosrasen. Manche werden hier wohl nur durch die gleichmäßigere Bodenfeuchtigkeit begünstigt; andere leben als Saprophyten oder Parasiten an den Moosen. Viele Moosbewohner sind auf bestimmte Moose spezialisiert, z.B. Gezonter Adermoosling (*Arrhenia spathulata*) auf *Tortula ruralis*, und Torfmoos-Schwefelkopf (*Hypholoma elongatipes*) auf *Sphagnum*.

Mykorrhizapilze können an Waldrändern und um Einzelbäume auch in Magerrasen leben, soweit die Wurzeln der Bäume reichen. In Silbergrasrasen kann die Anzahl dieser eigentlich gesellschaftsfremden Arten größer sein als die der echten Mager-

rasenpilze (vgl. z.B. BRESINSKY & EINHELLINGER 1987). Nicht wenige Mykorrhizapilze fruchten an solchen Standorten häufiger als innerhalb des Waldes. KEIZER (1993) fand in den Niederlanden im Rasen um Alleebäume Mykorrhizapilze, die dort in Wäldern - wohl infolge von Stickstoffimmission - stark zurückgegangen oder verschwunden sind. Magerrasen-Waldränder und mit Einzelbäumen bestandene Magerrasen können somit manchen gefährdeten Waldpilzen als Refugium dienen.

Einige Mykorrhizapilze, z.B. manche Rißpilze (*Inocybe*) und Fälblinge (*Hebeloma*) findet man in Magerrasen auch weitab von Bäumen. Diese Pilze leben hier vielleicht mit *Helianthemum* in Symbiose.

6. Gefährdung von Magerrasenpilzen

Anders als viele schönblühende Blumen der Magerasen sind deren Pilze kaum durch Sammler gefährdet; denn die meisten Magerrasenpilze sind nicht eßbar. Eine größere Gefahr droht den Fruchtkörpern mancherorts durch versehentliches Zertreten oder mutwillige Zerstörung. Dadurch wird die Sporenproduktion vermindert und damit möglicherweise langfristig die Verjüngung der Populationen und die Ausbreitung der Pilze eingeschränkt. Die im Substrat lebenden Myzelien werden aber durch Entnahme oder Beschädigung der Fruchtkörper nicht geschädigt, wie z. B. die Untersuchungen von EGLI et al. (1990) ergeben haben.

Die Pilze sind jedoch durch alle Einwirkungen gefährdet, durch die die Lebensbedingungen der Myzelien beeinträchtigt werden, also durch Biotopveränderungen und durch Biotopzerstörungen (vgl. Tab. 2). Biotopveränderungen führen bestenfalls zum Ersatz der Magerrasenpilze durch Pilze anderer Formationen, z.B. durch Pilze der Fettwiesen oder des Waldes. Nach zeitweiliger Düngung oder Ackernutzung kann sich die Magerrasen-Pilzflora anscheinend nur sehr langsam regenerieren (ARNOLDS 1980, WINTERHOFF 1987).

Nicht nur neue Nutzungen gefährden die Magerrasenpilze sondern auch die Aufgabe der früheren Mahd oder Beweidung. Auf nicht mehr abgeernteten Flächen reichern sich Nährsalze an und verfilzt das Gras, wodurch die Mooschicht unterdrückt wird. Viele Pilze verschwinden, noch bevor sich schließlich Sträucher und Bäume ansiedeln.

Außer direkten Eingriffen können auch Fernwirkungen die Magerrasen und ihre Pilze beeinträchtigen. Feucht- und Naßwiesen fallen trocken, wenn durch Entwässerung benachbarter Flächen der Grundwasserspiegel gesenkt wird. Düngesalze werden aus der Umgebung eingeweht oder mit verschmutzten Zuflüssen eingeschwemmt. Aus Verbrennungsprozessen stammende Säuren und Stickstoffverbindungen werden über große Entfernungen durch Wind und Regen eingebracht.

Tabelle 2

Gefährdung von Pilzen der Magerrasen durch Veränderung oder Zerstörung ihrer Biotope

Veränderte landwirtschaftliche Nutzung bisheriger Magerrasen
Düngung, insbesondere mit Gülle oder Mineraldünger Entwässerung Umbruch und Neuansaat Ackerbau, Weinbau Aufgabe der Bewirtschaftung
Nicht-landwirtschaftliche Nutzung bisheriger Magerrasen
Aufforstung Freizeitaktivitäten (Sportanlagen, Tritt) Grundwassergewinnung Abbau von Sand, Kies, Torf, Festgestein Bebauung (Straßen, Parkplätze, Gebäude) Schuttablagerung Überstauung (Fischteiche, Talsperren)
Fernwirkungen
Grundwassersenkung Einschwemmung von Nährsalzen (Abwasser, Dünger) Einwehung von Dünger und Pestiziden Immission von Luftschadstoffen (vor allem N-Verbindungen)

7. Schutz der Magerrasenpilze

Da die Pilze der Magerrasen fast ausschließlich durch die rasch fortschreitenden Veränderungen und Zerstörungen ihrer Biotope gefährdet sind, kann ihr weiterer Rückgang nur durch Biotopschutz verhindert werden.

Magerrasenflächen, die pilzreich sind oder in denen viele gefährdete Pilzarten vorkommen, sollten rechtzeitig unter Naturschutz gestellt werden. Bei der Auswahl, Abgrenzung und Pflege der Schutzgebiete sollten die besonderen Ansprüche der Pilze berücksichtigt werden: Die Flächen sollten möglichst groß sein, damit sich Randstörungen weniger auswirken und damit auch zerstreut wachsende Arten erfaßt werden. Waldränder sollten mit einbezogen und Einzelbäume nicht entfernt werden. Die bisherige Mahd oder Beweidung sollte fortgeführt werden, um eine den Pilzen ungünstige Vegetationsentwicklung zu unterbinden. Störungen von außerhalb sollten so weit möglich abgestellt werden.

8. Literatur

ARNOLDS, E. (1980):

De oecologie en sociologie van Wasplaten. - *Natura* 77 (1): 17-44.

— (1985):

De mycoflora van graslanden, heiden en venen vroeger en nu. - *Wetenschappelijke mededelingen K.N.N.V.* 167: 65-69.

— (1992):

The analysis and classification of fungal communities with special reference to macrofungi. - *Handbook of vegetation science* 19/1: 7-47.

BESL, H.; A. BRESINSKY & A. EINHELLINGER (1982):

Morganella subincarnata und andere seltene Pilze der submontanen Grasfluren zwischen Garmisch und Mittenwald (Bayern). - *Z. Mykol.* 48: 99-110.

BRESINSKY, A. (1966):

Galerina beinrothii nov. spec., *Panaeolus uliginosus* J. Schaeff. und andere Agaricales aus Flachmooren Oberbayerns. - *Z. Pilzk.* 32: 8-17.

— (1976):

Psilocybe schoeneti spec. nov. und andere Blätterpilze aus Flachmooren Oberbayerns. - *Hoppea* 35: 104-115.

BRESINSKY, A. & A. EINHELLINGER (1987):

Pilze, Flechten und andere Pflanzen aus Flugsandgebieten Südbayerns. - *Hoppea* 45: 413-460.

BRESINSKY, A.; H. KREISEL & A. PRIMAS (1995):

Mykologische Standortskunde. Leitfaden für die ökologische und florenkundliche Charakterisierung von Pilzen in Mitteleuropa. - *Regensb. Mykol. Schr.* 5: 1-304.

DÖRFELT, H. (1977):

Zur Pilzflora des Naturschutzgebietes "Leutrat" bei Jena. - *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 14 (3): 56-62.

EGLI, S.; F. AYER & F. CHATELAIN (1990):

Der Einfluß des Pilzsammelns auf die Pilzflora. - *Mycologia Helvetica* 3: 417-428.

EINHELLINGER, A. (1969):

Die Pilze der Garching Heide. - *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 41: 79-130.

— (1976):

Die Pilze in primären und sekundären Pflanzengesellschaften oberbayerischer Moore Teil I. - *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 47: 75-149.

- (1982):
Das Murmauer Moor und seine Pilze. - *Hoppea* 41: 347-398.
- ELLENBERG, H. (1996):
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. - 5. Aufl. Stuttgart.
- KAISER, F. (1985):
Pilze der Trockenrasen und Wacholderheiden der Fränkischen Alb im Herbstaspekt 1982: - *Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg* 40: 57-67.
- KEIZER, P.-J. (1993):
The ecology of macromycetes in roadside verges planted with trees. - *Diss. Wageningen*.
- KREISEL, H. (1981a):
Hexenringe und ihr Einfluß auf die Vegetation. - In Michael, Hennig, Kreisel: *Handbuch für Pilzfreunde IV*, 2. Aufl., S. 39-42, Jena.
- (1981b):
Methoden der Erfassung von Mykozönosen. - In Michael, Hennig, Kreisel: *Handbuch für Pilzfreunde IV*, 2. Aufl., S. 65-69, Jena.
- LABER, D.; S. BAIREUTHER, E. BUND, H.-P. HILL, L. SCHRIMPEL & U. STAHL (1994, 1995):
Pilze auf Trockenrasen des Kaiserstuhls. Ein Exkursionsbericht. - *Südwestdeutsche Pilzrundschau* 30: 39-45, 31: 3-10.
- OBERDORFER, E. (1977, 1978, 1983):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I-III, 2. Aufl. Stuttgart und New York.
- POTT, R. (1995):
Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - 2. Aufl. Stuttgart.
- Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. - Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Mykologie e. V. und dem Naturschutzbund Deutschland e. V. (NABU), Echting, 1992.
- RUNGE, A. (1994):
Beitrag zur Pilzflora der westfälischen Kalk-Halbtrockenrasen. - *Z. Mykol.* 60: 275-284.
- RUNGE, F. (1994):
Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. - Münster.
- SCHMID, H. (1990):
Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns. - *Beiträge zum Artenschutz* 14, Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 106.
- STANGL, J. (1970):
Das Pilzwachstum in alluvialen Schotterebenen und seine Abhängigkeit von Vegetationsgesellschaften. - *Z. Pilzk.* 31: 209-255.
- WILMANS, O. (1993):
Ökologische Pflanzensoziologie. 5. Aufl. Heidelberg u. Wiesbaden.
- WINTERHOFF, W. (1975):
Die Pilzvegetation der Dünenrasen bei Sandhausen (nördliche Oberrheinebene). *Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 34: 445-462.
- (1978a):
Bemerkenswerte Pilze in Trockenrasen des nördlichen Oberrheingebietes. 1. Pilze der Flugsanddünen. - *Hess. Florist. Briefe* 27: 2-8.
- (1978b):
Bemerkenswerte Pilze in Trockenrasen des nördlichen Oberrheingebietes. 2. Pilze der Trockenrasen auf Eruptivgestein. - *Hess. Florist. Briefe* 27: 41-47.
- (1984):
Analyse der Pilze in Pflanzengesellschaften, insbesondere der Makromyzeten. - *Handbook of vegetation science* 4: 227-248.
- (1986):
Zur Pilzflora der fränkischen Gipshügel. - *Jahresmitt. Naturhistor. Ges. Nürnberg* 1986: 81-85.
- (1987):
Die Großpilzflora der Schafweiden im Eselsburger Tal bei Herbrechtingen (Schwäbische Alb). - *Beitr. Kenntnis Pilze Mitteleuropas* 3: 343-354.
- (1988):
Lycoperdon marginatum Vitt. ex Moris et De Not. = *Lycoperdon candidum* sensu auct. Abblättern der Stäubling. - *Südwestdeutsche Pilzrundschau* 24: 31-34.
- (1990):
Bemerkenswerte Pilze in Trockenrasen des nördlichen Oberrheingebietes (2. Fortsetzung) 3. Pilze der Trockenrasen auf Kalkgestein und Sandstein. - *Hess. Florist. Briefe* 39: 22-29.
- (1994):
Die Großpilze der Sandfluren im Naturdenkmal "Silbergrasflur Birkenheide". *Pfälzer Pilzpost Heft* 2/1994: 21-30.
- (1995):
Großpilze in Kalktrockenrasen der südwestdeutschen Tieflagen. - *Carolinea* 53: 251-258.
- WINTERHOFF, W. & F. BEGENAT (1993):
Die Pilzflora des Eriskircher Riedes. - *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 69: 229-262.
- WINTERHOFF, W. & R.A. MAAS GEESTERANUS (1994):
Die Pilzflora der Dünen-Naturschutzgebiete bei Sandhausen. - *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 80: 97-128.
- WÖLDECKE K.; W. WENTZENSEN & K. WÖLDECKE (1990):
Pilzflora von Magerweiden und Trockenrasengesellschaften. Ihre Vielfalt und besondere Gefährdung am Beispiel des Naturschutzgebietes "Untere Seegeniederung", Landkreis Lüchow-Dannenberg. - *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 10 (4): 57-83.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Wulfard Winterhoff
Keplerstraße 14
D-69207 Sandhausen

Berichte der ANL 20 (1996)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethaler Str. 6

D-83410 Laufen

Telefon: 08682/8963-0

Telefax: 08682/8963-17 (Verwaltung)
08682/1560 (Fachbereiche)

E-Mail: Naturschutzakademie@t-online.de

Internet: <http://www.anl.de>

Die Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege ist eine dem
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen
angehörige Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Für die Einzelbeiträge zeichnen die
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen -
auch auszugsweise -
aus den Veröffentlichungen der
Bayerischen Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege sowie die
Benutzung zur Herstellung anderer
Veröffentlichungen bedürfen der
schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz: Christina Brüderl, ANL

Druck und Buchbinderei: Fa. Kurt Grauer,
Moosham 41, 83410 Laufen

Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-26-X