

Saprophytische Pilze in Kultursubstraten

Gunter B. Schlechte† & Gerald K. Schmilewski



Herausgeber: Industrieverband Garten (IVG) e.V.

Impressum

Titel: Saprophytische Pilze in Kultursubstraten
 Autoren: Prof. Dr. Gunter B. Schlechte†
 Dipl.-Ing. (Gartenbau) Gerald K. Schmilewski
 Herausgeber: Industrierverband Garten (IVG) e.V.
 Wiesenstraße 21 a1
 40549 Düsseldorf
 Telefon: +49 211 909998-30
www.ivg.org
<https://erden-substrate.info>
 Auflage: 1. Digitale Auflage, November 2025
 Titelfoto: Etwa 3 cm in das Substrat eingedrungenes Myzelgeflecht eines
 nicht bestimmten Pilzes mit auffälliger wassersperrender Wirkung
 (Foto: H. Limbers).
 Seitenzahl: 145

© **Industrierverband Garten (IVG) e.V.**
Alle Rechte vorbehalten.

*Dieses Handbuch, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.
 Es steht den Mitgliedern des IVG unentgeltlich zur Verfügung und darf in diesem
 Zuge auch für die Verwendung im Unternehmen vervielfältigt werden.*

*Die Veröffentlichung erfolgt trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Weder
 die Autoren noch der Herausgeber übernehmen für irgendwelche
 Schlussfolgerungen oder Maßnahmen, die auf Basis des Inhaltes dieses Werkes
 gezogen bzw. durchgeführt werden, die Haftung.*

Kosten für die gesamte digitale Publikation für externe Unternehmen, Behörden,
 Institute: 100 € zzgl. MwSt. je Organisation. Kopien innerhalb der Organisation sind
 gestattet. Bestellbar unter: verband@ivg.org

„Wissenschaft ist eine Sammlung klarer Begriffe aus vielen lebhaften Erfahrungen über eine Sache.“

- Wilhelm Heinse -

Um an vorstehendes Zitat anzuknüpfen, geht über Jahrzehnte durch Forschung und praktische Erfahrungen aktiv angesammeltes Wissen mit dem Tode eines Wissenschaftlers ein Stück weit verloren.

Aus lebhaften Erfahrungen verbleiben nur noch die niedergeschriebenen Worte. Um das Wissenserbe meines plötzlich und viel zu früh verstorbenen Vaters zumindest ein stückweit lebhaft im Diesseits zu behalten, kam in direkter Zusammenarbeit mit Herrn Schmilewski die Idee auf, eine überarbeitete Neuauflage des ehemals als Ringordner erschienenen Handbuches in digitaler Form zu veröffentlichen.

Bestärkt wurden wir in dieser Idee flankiert durch eine jüngst erstarkte Nachfrage zu dem bereits vergriffenen Ringordner.

Die Neuauflage wurde redaktionell überarbeitet und inhaltlich erweitert.

Möge das Wissenserbe dem Leser auch weiterhin bei der Lösung aktueller Probleme behilflich sein, nicht an praktischer Beachtung verlieren und dem Praktiker Strategien im Umgang mit saprophytischen Pilze in Kultursubstraten an die Hand reichen.

Alexander Schlechte

Vorwort

Die Anforderungen der gärtnerischen Praxis an ein hochwertiges Kultursubstrat beziehen sich meist nur auf dessen chemische und physikalische Eigenschaften. Entsprechend sehen auch die Vorschriften der verschiedenen Gütesicherungssysteme für Kultursubstrate und Substratausgangsstoffe vor allem solche Tests vor. Weniger beachtet werden hingegen mikrobiologische Eigenschaften der Substrate. Selbst anorganische Kultursubstrate sind kurz nach Kulturbeginn intensiv von Mikroorganismen besiedelt. Eine "sterile" Kultur, wie dies vor allem in Laienkreisen oft behauptet wird, gibt es nicht. Abhängig von den Substratausgangsstoffen, Zusätzen sowie den verschiedenen Umweltbedingungen entwickelt sich eine Mikroflora mit teilweise sehr unterschiedlicher Zusammensetzung. Auf das zunächst unsichtbare Wirken der Kleinstlebewesen im Substrat wird man meist erst aufmerksam, wenn es zu scheinbar nicht erklärbaren Pflanzenschäden oder zu sichtbaren Veränderungen kommt. Besonders auffällig sind trockene (wasserabweisende) Stellen im Substrat, Schimmelbildung auf der Substratoberfläche oder gar die Fruchtkörper von Hutpilzen.

Die Zuordnung solcher Phänomene ist schwierig und oft nur Spezialisten möglich. Der leider plötzlich und unerwartet verstorbene Prof. Dr. Gunter B. Schlechte war einer der wichtigsten und kompetentesten Ansprechpartner auf diesem Gebiet. Seine Expertise wird vielen auf diesem schwierigen Gebiet tätigen Kolleginnen und Kollegen fehlen.

Diese nun digital vorliegende überarbeitete und deutlich erweiterte zweite Auflage des im Jahr 2010 erstmals erschienenen Fachbuchs „Saprophytische Pilze in Kultursubstraten“ gibt in bewährter Weise einen umfassenden Überblick über die in Kultursubstraten auftretenden saprobischen Pilze. Soweit mir bekannt ist, gibt es weltweit kein vergleichbares Werk. Ein Vorteil der neuen Form besteht u.a. darin, dass dieses wichtige diagnostische Werkzeug nun auch einfacher vor Ort von Gärtnern, Beratern und Substratherstellern genutzt werden kann, um eine erste Bewertung des Pilzbefalls vornehmen zu können. Die präzise Beschreibung der einzelnen Pilze ist jedoch auch im Diagnoselabor eine wertvolle Hilfe.

Form und Inhalt des Handbuches zeigen, dass hier Wissenschaft und Praxis in wirkungsvoller Weise Hand in Hand zusammengearbeitet haben. Möge es, wie die Ringbuchversion, eine weite Verbreitung finden und neben der Lösung aktueller Probleme auch dazu beitragen, dem Aspekt "saprophytische Pilze in Kultursubstraten" mehr Beachtung zu verschaffen und Vermeidungs- oder Bekämpfungsstrategien weiterzuentwickeln.

Prof. Dr. Dr. h.c. Walter Wohanka, im November 2024
ehem. Hochschule Geisenheim University

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	8
2	Allgemeines zur Mikrobiologie von Kultursubstraten und Substratausgangsstoffen 10	
3	Saprophytische Pilze.....	12
3.1	Kennzeichen.....	12
3.2	Bedeutung für den Substratproduzenten, Gärtner und Endverbraucher.....	13
3.3	Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Weg vom Rohstoff bis zum Gartenbaubetrieb.....	14
4	Entnahme und Versand von Proben für die genaue Bestimmung.....	17
5	Artenspektrum.....	18
5.1	Becherpilze.....	19
	<i>Ascobolus lignatilis</i> Alb. & Schwein. 1805.....	20
	<i>Peziza ostracoderma</i> Korf 1961.....	22
	<i>Peziza quelepidotia</i> Korf & O Donnell 1973.....	24
	<i>Peziza repanda</i> Pers. 1822.....	26
	<i>Peziza varia</i> (Hedwig 1789) Fr. 1822.....	28
	<i>Scutellinia scutellata</i> (L. 1753: Fr. 1822) Lambotte 1887.....	30
5.2	Hutpilze.....	32
	<i>Cystolepiota fumosifolia</i> (Murrill 1912) Vellinga 2007.....	33
	<i>Lepiota elaiophylla</i> Vellinga & Huijser 1998.....	35
	<i>Leucoagaricus leucothitus</i> (Vitt. 1835) Wasser 1977.....	36
	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i> (Corda 1839) Singer 1961.....	38
	<i>Leucocoprinus cepaestipes</i> (Sowerby 1797: Fr. 1821) Pat. 1889.....	42
	<i>Leucocoprinus ianthinus</i> (Cooke 1888 ex Sacc. 1891) Loquin 1945.....	43
	<i>Macrolepiota olivieri</i> (Barla 1886) Wasser 1980.....	46
	<i>Conocybe intrusa</i> (Peck 1896) Singer 1950.....	48
	<i>Panaeolus cinctulus</i> (Bolton 1788) Sacc. 1887.....	50
	<i>Coprinus cinereus</i> (Schaeffer 1774: Fr. 1821) S. F. Gray 1821.....	52
	<i>Coprinus micaceus</i> (Bull. 1792: Fr. 1821) Fr. 1838.....	54
	<i>Coprinus</i> (<i>Coprinopsis</i>) <i>patouillardii</i> Quelet 1884.....	56
	<i>Coprinus tuberosus</i> Quelet 1879.....	58
	<i>Tubaria furfuracea</i> (Pers. 1801: Fr. 1821) Gillet 1874.....	59
	<i>Clitopilus scyphoides</i> (Fr. 1821) Singer 1946.....	61
	<i>Entoloma byssisedum</i> (Pers. 1801: Fr. 1821) Donk 1949.....	63
	<i>Gymnopus luxurians</i> (Peck 1897) Murrill 1916.....	64
	<i>Volvariella pusilla</i> (Pers. 1799: Fr. 1821) Singer 1951.....	66
	<i>Galerina cinctula</i> Orton 1960.....	68
	<i>Galerina nana</i> (Petri 1904) Kühner 1935.....	70
	<i>Clitocybe augeana</i> (Mont. 1856) Sacc. 1887.....	72
	<i>Lepista sordida</i> (Fr. 1821) Singer 1951.....	73
	<i>Lyophyllum decastes</i> (Fr. 1818: Fr. 1821) Singer 1951.....	75
5.3	Schimmelpilze.....	77
	<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres. 1863.....	80
	<i>Aspergillus niger</i> van Tieghem 1867.....	81
	<i>Paecilomyces crustaceus</i> Apinis & Chesters 1964.....	82

Paecilomyces variotii Bainier 1907	83
Penicillium Link 1809	85
Lecanicillium aphanocladii Zare & W. Gams 2001	86
Trichoderma harzianum Rifai 1969	88
Trichoderma viride Pers. 1794: Fr. 1821	90
Trichurus spiralis Hasselbring 1900	92
Cladosporium herbarum (Pers. 1794) Link 1816	94
Arthrotrrys amerospora Schenk, Kendrick & Pramer 1977	95
Chromelosporium fulvum (Link 1824: Fr. 1832) McGinty, Hennebert & Korf 1975	96
Dichobotrys abundans Hennebert 1973	100
Chrysonilia sitophila (Mont. 1856) von Arx 1981	101
Geomyces pannorus (Link 1824) Sigler & Carmichael 1976	102
Malbranchea gypsea Sigler & Carmichael 1976	104
Acrophialophora levis Samson & Mahmood 1970	105
Gilmaniella humicola Barron 1964	106
Scytalidium thermophilum (Cooney & Emerson 1964) Austwick 1976	107
Thermomyces lanuginosus Tsiklinsky 1899	108
Athelia turficola Schlechte & Hoffmann 2000	109
Sporotrichum pruinatum Gilman & Abbott 1927	112
Mortierella parvispora Linnem. 1941	113
Absidia corymbifera (Cohn 1884) Sacc. & Trotter 1912	115
Gongronella butleri (Lendner 1926) Peyronel & Dal Vesco 1955	116
Mucor hiemalis Wehmer 1903	117
Mucor racemosus Fresen. 1850	119
Rhizomucor pusillus (Lindt 1886) Schipper 1978	121
Rhizopus stolonifer (Ehrenberg 1818: Fr. 1832) Vuill. 1902	122
Umbelopsis ramanniana (Möller 1903) W. Gams 2003	123
5.4 Sonstige Substratpilze	124
Crucibulum laeve (Hudson 1778) Kambly & Lee 1936	125
Leucogyrophana mollusca (Fr. 1821) Pouzar 1958	127
Sphaerobolus stellatus Tode 1790: Pers. 1801	129
6 Vorbeugungsmaßnahmen	131
6.1 Maßnahmen des Substratherstellers	131
6.2 Maßnahmen des Gärtners	132
7 Bekämpfungsmaßnahmen	134
8 Produkthaftung	135
9 Glossar	137
Weiterführende Literatur	143

1 Einführung

Viele Aspekte müssen bei der Substratproduktion und -verwendung berücksichtigt werden. Vorrangig sind dies chemische, physikalische und ökonomische Voraussetzungen bzw. Gegebenheiten der unterschiedlichen Rohstoffe, Substratausgangsstoffe oder -zusätze und nicht zuletzt der aus ihnen formulierten Kultursubstrate sowie die Anforderungen des Gärtners an das Substrat. Inzwischen finden auch Aspekte der Mikrobiologie von Kultursubstraten deutlich mehr Beachtung als früher.

In den letzten Jahren ist das Interesse am Mikrobiom vom Kultursubstraten und somit auch an saprophytischen Pilzen, die Substratausgangsstoffe, Kultursubstrate und Blumenerden besiedeln können, bei Substratproduzenten und Gärtnern deutlich gestiegen. In der Vergangenheit hat man solche Pilze zwar auch wahrgenommen, doch sich nur selten näher für sie interessiert, da sie **nicht phytopathogen** sind und somit nicht unmittelbar zu Pflanzenausfällen führen. Manche dieser Pilze treten häufiger, andere eher selten auf. Sie können aber durch Myzelrasen, Sporenablagerungen oder Fruchtkörper in der Aussaatkiste, im Kulturtopf und Container, aber auch auf Anzuchtischen oder anderen Kultureinrichtungen auffallen. Heute scheint das Vorkommen von saprophytischen Pilzen stärker zu sein bzw. ein größeres Artenspektrum zu umfassen, was mit der Zunahme der Verwendung anderer Substratausgangsstoffe als Torf in Verbindung steht. Des Weiteren spielt auch der weltweit zu beobachtende Trend zu geschützten Kulturverfahren wie dem Unterglasanbau und dem damit einhergehenden deutlich gestiegenen Verbrauch an Kultursubstraten eine wichtige Rolle. Der Substratproduzent mit seinem gartenbaulichen Fachpersonal ist aufgrund von Fragen aus der Praxis zum Vorkommen und der Bedeutung saprophytischer Pilze stärker sensibilisiert worden.

Dieses Handbuch befasst sich ausschließlich mit saprophytischen Pilzen. Es soll dem Fachpersonal bei der Substratentwicklung und -produktion, im Außendienst, beim Einkauf von Substratausgangsstoffen und nicht zuletzt dem Gärtner helfen, saprophytische Pilze zu erkennen und zu verstehen mit ihnen umzugehen.

Es mag auch manch anderem Substratexperten dienen, der in anderen Bereichen der Substratanalytik spezialisiert ist und unbekannte Pilze in der Substratpraxis vorfindet.

Diese Veröffentlichung ist die erweiterte zweite Auflage des im Jahr 2010 veröffentlichten (und vergriffenen) Handbuchs gleichnamigen Titels. Der Text wurde ergänzt und aktualisiert. Die wesentliche Erweiterung besteht darin, dass weitere Pilze aufgenommen und in dem bewährten Format der ersten Auflage beschrieben sind. Soweit neues Fotomaterial zugänglich war, wurde dieses eingefügt oder es wurden Fotos ausgetauscht. Die Fotoqualität ist nur so gut wie die des zur Verfügung gestellten Bildmaterials. Fotos wurden wie zuvor unmittelbar nach dem Text zur jeweiligen Pilzart eingefügt. Die Autoren sind all denen sehr dankbar, die Fotomaterial zur Verfügung stellen konnten.

Auch wenn die Erstausgabe dieses Handbuches im Hardcover-Ringbuch-Format erschien und dessen einfache und praktische Form großen Zuspruch fand, sahen es die Autoren als notwendig an mit der Zeit zu gehen und diese neue Auflage in digitaler Form zu erstellen.

Kapitel 5 mit der Untergliederung in Becher-, Hut-, Schimmel- und Sonstige Pilze stellt den Hauptteil dar. Der Beschreibungstext ist bei den verschiedenen Arten immer gleich strukturiert, wodurch eine schnelle Orientierung gewährleistet ist. Das in Kapitel 9 befindliche Glossar wurde erweitert und umfasst ausgewählte (v.a. mykologische) Fachbegriffe, die in Kurzform erläutert sind; es berücksichtigt nur im Text vorkommende Fachbegriffe. Unter ‚Weiterführende Literatur‘ (Kapitel 10) wurden einige neue Literaturquellen gelistet und veraltete gestrichen.