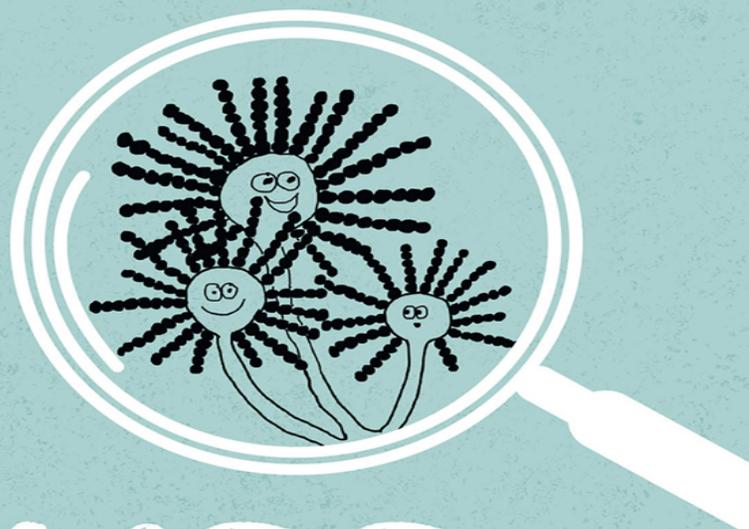


**MAREN
SCHAUERTE**



SCHLUSS MIT DEM SCHIMMEL

Alles über die
versteckte Gefahr
und wie wir
gesünder wohnen



LÜBBE

Inhalt

Cover

Über dieses Buch

Über die Autorin

Titel

Impressum

»**Schimmel, Arsch und Zwirn!**«

1 - Wenn man durchs Mikroskop guckt ... Im Reich der Mikroorganismen

Hallöchen, wir sind's, eure mickrigen Mitbewohner!

Klein, bunt, emsig - Aussehen, Vermehrung und Geruch

Harte Kerle - Speiseplan und Lebensbedingungen

Schlachtfeld Schlafzimmerwand

2 - Wenn die Plagegeister krank machen ... Gesundheitsgefahren

Eine ganz reizende mikrobielle Gesellschaft

Pathogene Schurken

Angriff der Giftzwerge

Dauerterror fürs Immunsystem

Miese Luft durch Stinktiefel

3 - Wenn Luft die Faxen dicke hat ... Feuchtigkeit in der Raumluft

Wassermoleküle auf Speed

Prima Klima auf der Wand?

4 - Wenn's gut werden soll ... Bauphysik-Basics

Wärmeverpackung fürs Haus

Leben in der Plastiktüte?

Pfui Schimmel! Eine selbstgemachte Plage?

5 - Wenn Wasser seiner Wege geht ... Typische Feuchtigkeitsschäden

Tschüss Neubaufeuchte!

Trutzburg oder löchriger Käse?

Geht aufs Haus! - Leitungsschäden und Abdichtungsfehler

Jetzt aber schnell! - Havarie-Management

6 - Wenn die Lumpen sich versteckt halten ...

Tückischer Schimmel

Alarmstufe ROT - Warnsignale für einen unsichtbaren Befall

Achtung: Kompetenzillusionisten unterwegs!

Auf Sporensuche

Vierbeiner mit dem richtigen Riecher

Butter bei die Fische - Methodencheck

7 - Wenn's den Schurken an den Kragen geht ...

Schimmelsanierung

»Ist das Schimmel?« - Das ABC der Schadensbewertung

Wo Rauch ist, ist auch Feuer - Ursachensuche

Do it yourself? - Kleine Schimmelschäden

»Ach du grüne Neune!« - Großschadenssanierung

Ein Job fürs Putzlappengeschwader - Reinigung

Was für ein Service! - Beratungsoptionen für Betroffene

8 - Wenn zwei sich streiten ... Rechtliches rund um Schimmelschäden

»Ich war das nicht!« - Mietrecht

»Wer hat das verbockt?« - Baurecht

»Gekauft wie gesehen?« - Kaufrecht

»Guten Morgen, Kollege Schimmel!« - Arbeitsrecht

»Wer zahlt?« - Versicherungsrecht

9 - Wenn Ruhe im Karton sein soll ... Prophylaxe im Alltag

Freie Fahrt für frische Luft

Harter Winter, harte Nuss? - Richtig heizen und lüften

Abstand halten! - Richtig einrichten

Die Regulierungsbeauftragten

Spezialtipps für Hygienemanager

Zum guten Schluss

Dank

Stichwortregister

Literaturverzeichnis

Über dieses Buch

Ein Buch über Schimmel, dieses ekelige, fiese Zeugs? Ganz genau! Schimmel hält als ungebetener Gast immer häufiger Einzug in unsere modernen Behausungen. Und zwar meist als hinter den Kulissen versteckte, für uns Menschen nicht sichtbare Schimmelkolonie. Eine äußerst tückische Gefahr, denn Atemwegsprobleme, ständige Kopfschmerzen, chronische Abgeschlagenheit, Allergien und weitere gesundheitliche Probleme können die Folge sein. Maren Schauerte ist Bau-Expertin und langjähriges »Schimmelopfer«. Sie sagt dem Schimmel den Kampf an und räumt mit gängigen Vorurteilen, wie Schimmel als peinliches Hygieneproblem, auf. Die Autorin nimmt uns mit auf eine unterhaltsame Reise durch unsere Häuser und beleuchtet die Ursachen für die um sich greifende Schimmel-Plage. Mit viel Humor bringt sie uns die faszinierende Welt der rotzfrechen Mikroorganismen näher und lehrt uns, wie wir diesen unverfrorenen Stinkstiefeln ihre Freude an unseren Häusern gründlich vermiesen. Der schlau machende Lesespaß hilft nicht nur bei bereits eingetretenen Schimmelschäden, sondern auch dabei, eine Zwangs-WG mit unliebsamen Untermietern vorzubeugen.

Über die Autorin

Maren Schauerte, Jahrgang 1976, arbeitete nach ihrem Bauingenieurstudium an der FH Aachen mehrere Jahre als Projektingenieurin und Gutachterin für immissions-basierte Problemstellungen und verkehrsbasierte Projekte. Ihr besonderes Interesse galt schon früh den beiden wesentlichen umweltbedingten Störfaktoren für die menschliche Gesundheit: Luftschadstoffe und Lärm. Ihre »Leidenschaft« für Schimmel in Innenräumen wurde durch weitreichende persönliche Erlebnisse mit eklatanten Baumängeln, Wasser- und Schimmelschäden zu Hause und am Arbeitsplatz geweckt. Insbesondere die versteckten, aber permanent auf die Gesundheit einwirkenden Schimmelschäden haben ihr eine jahrelange gesundheitliche Misere und erfolglose Ursachensuche beschert. Entgeistert über die vielen möglichen Ursachen für sensorisch gar nicht wahrnehmbaren Schimmelbefall in zahlreichen Gebäuden erkannte sie, dass eine ebenso umfassende wie kurzweilige Aufklärungsarbeit nottut – zumal die Unwissenheit von Otto und Erna Normalverbraucher zu viel Ignoranz und Stirnrunzeln führt. Ihr bauphysikalisches Fachwissen in Verbindung mit ihrer persönlichen Schimmelleidensgeschichte sowie ihr Händchen für Pop Science machen Maren Schauerte zur perfekten »Schimmel«-Aufklärerin.

**MAREN
SCHAUERTE**

**SCHLUSS
MIT DEM
SCHIMMEL**

Alles über die
versteckte Gefahr
und wie wir
gesünder wohnen

LÜBBE

Vollständige E-Book-Ausgabe
des in der Bastei Lübbe AG erschienenen Werkes

Originalausgabe

Copyright © 2019 by Bastei Lübbe AG, Köln

Textredaktion: Swantje Steinbrink

Grafiken Innenteil: Maren Schauerte, Mira Schmidt

Fotos Innenteil S. 139, Bild Nr. 1, 3-6: Dr. Lorenz Institut für

Innenraumdiagnostik, Bild Nr. 2: Maren Schauerte

Umschlaggestaltung: ZERO Werbeagentur, München

unter Verwendung von Illustrationen von Maren Schauerte

eBook-Produktion: hanseatenSatz-bremen, Bremen

ISBN 978-3-7325-7840-5

www.luebbe.de

www.lesejury.de

Obwohl alle Informationen und Empfehlungen in diesem Buch sehr sorgfältig geprüft wurden, wird für deren Richtigkeit und Vollständigkeit keine Gewährleistung oder Garantie übernommen. Vor allem aber ersetzen sie keinen sach- und fachkundigen Rat im Einzelfall. Ausgeschlossen ist jegliche Haftung der Autorin bzw. des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden.

Bei Links auf Webseiten Dritter sei auf den Stand zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verwiesen. Für deren Inhalte übernehmen Autorin und Verlag ebenfalls keinerlei Haftung.

Wenn in diesem Buch mehrheitlich die maskuline Form verwendet wird, so nur um der besseren Lesbarkeit willen. Ist von Bewohnern, Experten, Patienten etc. die Rede, sind damit natürlich immer auch Bewohnerinnen, Expertinnen und Patientinnen gemeint, sofern nichts anderes aus dem Kontext hervorgeht.

»Schimmel, Arsch und Zwirn!«

Ein Buch über *Schimmel*? Wer interessiert sich denn für so ekligen Kram? Außerdem denken die allermeisten doch eh: »Wir haben keinen Schimmel zu Hause, bei uns ist es schließlich sauber!« Darum wurde ich als Autorin eines solchen »Schmuddelbuches« nicht selten gefragt, ob ich einen Lattenschuss hätte. Aber mitnichten. Ich habe schlicht und ergreifend die Faxen dicke! Warum? Ich erklär's Ihnen gerne:

Mit schöner Regelmäßigkeit nistete sich Schimmel in meinem Leben ein und machte mir eine Menge Ärger. Zugegeben, so viel Pech wie ich Schimmelseuchenvogel haben nur wenige Menschen. Andererseits wissen sehr viele Menschen gar nicht, dass sie mit Schimmel in einer Wohngemeinschaft leben. Und so gibt es leider unzählige – wirklich sehr saubere – Haushalte mit eklatanten (versteckten!) Schimmelproblemen und gänzlich ahnungslosen Bewohnern.

Mein persönliches Drama in viel zu vielen Akten begann mit einer vermeintlich harmlosen Unglücksserie (erster Akt): Leitungswasserschaden, defekter Kaminanschluss auf dem Dach, vom Sturm abgerissenes Zinkblech an der Dachgaube – natürlich inklusive extremer Durchfeuchtung der Bausubstanz und Schimmelbefall. Doch dass eine durchfeuchtete Baukonstruktion zum Paradies für versteckten Schimmel wird, wenn man nicht schnell und umfassend saniert, war mir damals noch nicht klar. Meine Gesundheit wurde zwar immer schlechter, auf versteckten Schimmel als Übeltäter kam ich allerdings nicht.

Zweiter Akt: Nach meinem Umzug in eine neue Stadt geriet ich an eine Wohnung mit verborgenem Alt-Befall in der Fußbodenkonstruktion. Entdeckt wurde das bauliche Dilemma erst nach einem wütenden Sturmtief, welches das

halbe Ruhrgebiet unter Wasser setzte und auch dieses unzureichend abgedichtete Haus erneut flutete. Wegen massiver Wasserschäden und der monatelangen Sanierung musste ich abermals umziehen.

Dritter Akt: In meiner neuen Mietwohnung wurde nach ein paar Wochen ein Dachfenster ausgetauscht, wobei der Handwerker ein fatales Loch im Dach hinterließ. Sie ahnen es schon: wieder ein Starkregen. Wieder ein Schaden. Lediglich die sichtbar durchfeuchtete Wand wurde neu tapeziert, auf eine notwendige umfangreiche Sanierung der durchnässten Bausubstanz wurde jedoch verzichtet, so dass perfekte Bedingungen für ein Schimmel-Eldorado zurückblieben. Ich blieb nicht. Denn mittlerweile wusste ich Bescheid über die versteckte Gefahr für meine Gesundheit: Auszug!

Vierter Akt: Die nächste Schimmel-Attacke erwischte mich zur Abwechslung auf der Arbeit. Nach einem Leitungsschaden gab es in dem Gebäude eine offensichtlich durchnässte Innenwand, mein inzwischen stark sensibilisierter Körper signalisierte allerdings für fast das gesamte Gebäude überdeutlich: Schimmelalarm! Können die Biester sich wirklich versteckt halten, ganz ohne erkennbaren Feuchtigkeitsschaden? Sie können! Bedauerlicherweise wurde die Sache erst viele Monate später untersucht und der miese Übeltäter endlich entdeckt: Auf fast allen Etagen war die Raumluftkonzentration eines der gefährlichsten Schimmelpilze extrem hoch. Indem dieser Bösewicht seine Stoffwechselprodukte in die Raumluft abgab, zeigte er uns Mitarbeitern jeden Tag den Stinkefinger. Plötzlich galt das Gebäude als hochkontaminierte Zone: Zugang nur mit Atemschutz und Schutzanzügen erlaubt. Und ich erhielt aufgrund meiner gesundheitlichen Beschwerden striktes »Hausverbot«.

Fünfter Akt: Sturm Ela zog über Nordrhein-Westfalen hinweg, machte nicht nur zahlreiche Bäume im Rheinland

platt, sondern offenbarte auch die baulichen Mängel meiner aktuellen Mietwohnung. Ein immer stärker werdender moderiger Geruch und meine sich wieder mal verschlechternde Gesundheit ließen sämtliche Alarmlampen bei mir leuchten. Immer der Nase nach gehend fand ich irgendwann den gut versteckten Schimmel - verursacht durch die starke Durchfeuchtung der Bausubstanz. Als statt der erforderlichen Sanierung seitens des Vermieters nur die »Das-trocknet-von-selbst«-Taktik ausgerufen wurde, ergriff ich im Hinblick auf meine malträtierte Gesundheit kurzerhand die Flucht.

Sechster Akt: In der leider viel zu fix ausgesuchten neuen Mietwohnung war der Schimmel jedoch abermals vor mir am Start. Mein Problem: bei der Besichtigung optisch alles tipptopp, keine allergischen Reaktionen. Daumen hoch? Von wegen! Schon kurz nach Einzug ging es meinem Körper beschissen, und als mir einige Zeit später ein leichter Schimmelgeruch in die Nase stieg, fiel der Groschen. Was aber war als Schimmelursache naheliegend? Restbaufeuchte. Und tatsächlich: Hinter den Fußleisten streckte mir der Schimmel mal wieder frech die Zunge raus. Jetzt war glasklar, dass es so nicht weitergehen konnte und ich bei der Wohnungssuche Experten-Hilfe brauchte. Dieser Experte hatte eine trainierte Supernase und war von dem Mist, der mir den Boden unter den Füßen wegzog, total zu begeistern: versteckter Schimmel! Mein neuer Freund war ein Schimmelspürhund, der mir ab sofort bei der Suche nach einer Wohnung half. Ich besichtigte eine Menge Objekte, häufte nebenbei immer mehr Wissen über versteckte Schäden an und musste feststellen, dass die meisten Buden so schadhaft waren, dass ich mir eine Spürhundbegehung sparen konnte. Leider musste ich aber auch bei den untersuchten Wohnungen zunehmend zerknirscht mit ansehen, wie sich mein vierbeiniger Kumpel höllisch über perfekt versteckten Schimmel freute. Als die erschreckend

aufwendige Wohnungssuche endlich ein gutes Ende gefunden hatte, war ich natürlich erleichtert, aber auch total baff. Zum einen über die unfassbare Fülle möglicher Ursachen für versteckten Schimmelbefall in Innenräumen, zum anderen über das Ausmaß der Misere.

Da sich Schimmel schicksalhaft in meinem Leben festgetackert zu haben schien, war mein Kampfgeist geweckt. Dieser unverfrorenen Mikroorganismen-Bande würde ich es zeigen! Ich hatte begriffen, dass offenbar zu wenig Menschen einen Schimmer von Schimmel haben, weshalb viele Schäden nicht fachgerecht saniert werden. Doch das Schlimmste: Die meisten unsichtbaren Schimmelschäden bleiben nun mal unentdeckt - und so leben in viel zu vielen Häusern hinter den Kulissen ungebetene mikrobielle Gäste in gesundheitlich bedenklicher Truppenstärke.

Warum ist das so? Was lässt sich dagegen tun? Wie können wir vorbeugen? Und wie gefährlich ist Schimmel überhaupt? In diesem Buch beantworte ich alle wichtigen Fragen rund um das Schimmelgewimmel, skizziere wissenswerte Grundlagen und gebe Ihnen Rüstzeug gegen die Invasion in unseren eigenen vier Wänden an die Hand. Denn es ist an der Zeit, dass wir Menschen den mikrobiellen Stinkstiefeln endlich striktes Hausverbot erteilen.

1

Wenn man durchs Mikroskop guckt ... Im Reich der Mikroorganismen

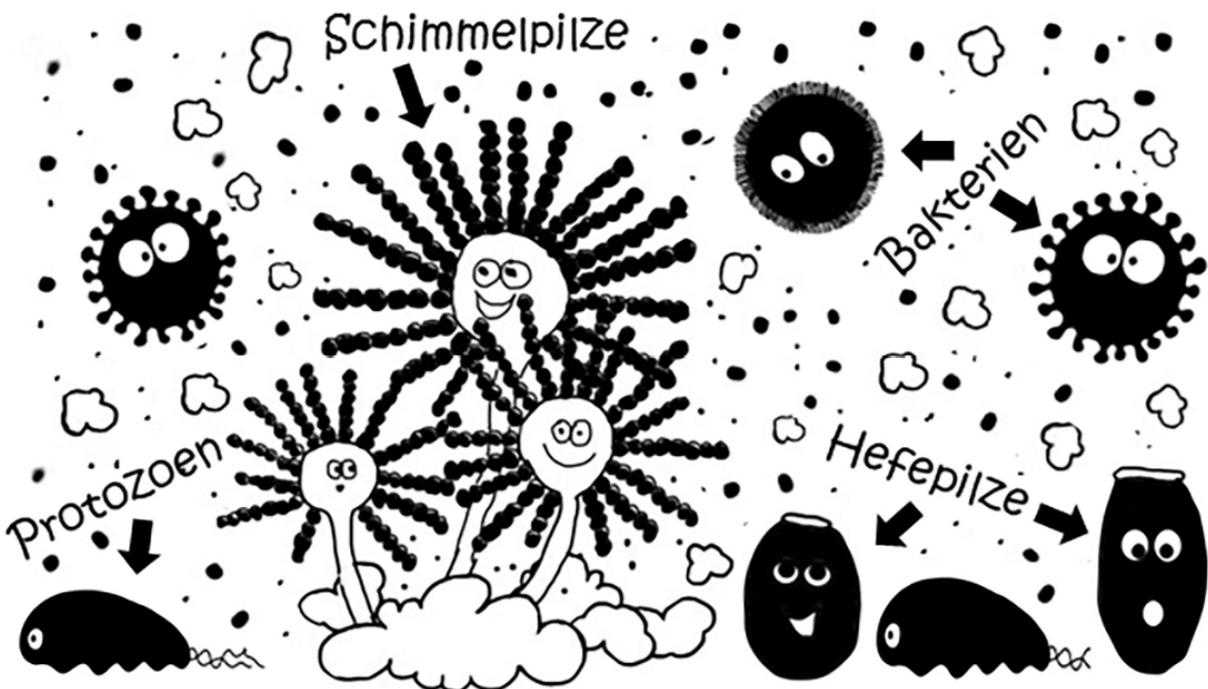
Hällöchen, wir sind's, eure mickrigen Mitbewohner!

Landauf, landab gibt es Aufklärungsbedarf, so viel steht fest. Den Begriff »Schimmel« kennt vermutlich jeder, doch was genau verbirgt sich dahinter? So manches, wie wir noch sehen werden. Die imponierendste Version von Schimmel ist vermutlich das weiße Pferd. Genaugenommen handelt es sich dabei um ein Pferd mit irgendeiner Grundfarbe, das mit der Zeit ausschimmelt. Keine Sorge, das bedeutet nicht, dass das Pferd bei lebendigem Leib verrottet, sondern dass es beginnt, weiße – oder eher farblose – Haare auszubilden. Moment mal, das mit den weißen Haaren kennen wir doch von ... Genau! ... uns Menschen. Nennen wir weißhaarige Senioren also fortan auch Schimmel? Oder teilen wir unseren Mitmenschen mit ersten sichtbaren weißen Haaren höflich mit, dass sie anfangen auszuschimmeln? Mal abgesehen davon, dass die Farbveränderung der Haare bei Mensch und Pferd nicht vergleichbar ist, wäre das wohl ein echter Eklat, denn das Wort Schimmel ist in unserer Gesellschaft ziemlich negativ belegt. Die meisten denken dabei nämlich nicht an das edle Tier auf der Weide, sondern an die eklige Sauerei an der Wand. Schließlich ist Schimmel auch die unerwünschte Schweinebacke in der Raumecke, der Horror jedes Hausbewohners und in vielen Köpfen als hygienische Vollkatastrophe verankert. Das Pferd ist da entspannter. Es

fühlt sich pudelwohl, wenn es aussieht wie eine mit Schimmel gesprenkelte, ehemals weiße Wand und sprachlich mit dem fiesen Flaum auf Lebensmitteln verglichen wird.

Aber was ist das denn nun genau, dieses Zeug, das uns so anwidert?

Nun ja, meist tummeln sich faserige Schimmelpilze, schleimige Bakterien sowie mitunter noch weitere unliebsame, winzige Organismen wie Protozoen und Hefepilze in einem »Schimmelschaden«. Deshalb spricht man in Fachkreisen eher von »mikrobiellem Schaden«, wenn sich ein derartiges Schlamassel in Innenräumen offenbart. Ganz pragmatisch regelt das der neue »Schimmelleitfaden« des Umweltbundesamtes, der ein solches Katastrophen-Konglomerat schlichtweg unter »Schimmel« zusammenfasst und damit einen Befall aus einem individuell zusammengesetzten Mix unterschiedlichster Mikroorganismus-Kollegen meint.



Mikroorganismen in Schimmelbefall

Eine äußerst bunte Mischung aus Schimmelpilzen, Bakterien und Co. in der Hütte zu haben ist natürlich nicht jedermanns Sache. Zwar gibt es zweifellos hartgesottene Charaktere, die sogar dem sichtbaren, raumgreifenden Schimmelbefall großzügig eine Daueraufenthaltsgenehmigung in ihren vier Wänden erteilen. Doch in den meisten Fällen löst schon der Gedanke an eine WG mit Schimmel latentes Unwohlsein bei uns aus. Erfahrungsgemäß wehren sich viele Menschen deshalb hartnäckig gegen die Vorstellung, dass sie mit (verstecktem) Schimmel zusammen unter einem Dach wohnen könnten. Als Schimmelpilz-Allergikerin kenne ich folgende Situation nur zu gut: Ich marschiere ahnungslos in ein schmuckes Gebäude, mein Organismus reagiert »verschnupft« auf anwesende Mikroorganismen, und wenn ich den Bewohnern dann reinen Wein einschenke, ernte ich einen Tornado der verbalen Empörungen und tötenden Blicke. Andere Allergiker haben es da einfacher, sie sagen beispielsweise locker-flockig: »Ich reagiere allergisch auf eure Katze.« Easy. Läuft. Nicht nur die Nase, auch der Abend mit den Gastgebern. Aber Schimmel? Hallo? So etwas Igitt-bäh-fürchterlich-Fieses hat doch niemand in seinen vier Wänden. Gott bewahre! Wir sind doch alle höchst saubere Leute ... Na gut, ein paar Pechvögel haben einen Wasserschaden in der Bude. Aber sonst ist doch wohl alles super in unseren Häusern und Wohnungen!

Von wegen. Experten schätzen, dass es sich bei etwa 80 % aller Schadensfälle um versteckte Schimmelschäden handelt.



Versteckter Schimmel bezeichnet eine sogenannte mikrobielle Innenraumquelle, die wir nicht sehen können, weil der Schimmel sich in,

hinter oder unter Bauteilen versteckt hält und oft nicht mal zu riechen ist. Versteckter Schimmel kann beispielsweise unter dem Estrich, hinter Wandverkleidungen, in Leichtbauwänden oder an vielen anderen nicht einsehbaren Stellen sitzen und trotzdem erhebliche Mengen an unangenehmen Substanzen in die Raumluft abgeben.

Außerdem wird Schimmel in der Bude fälschlicherweise noch viel zu häufig dem häuslichen Hygienebeauftragten als Versagen unter die Nase gerieben. Folglich treibt es vielen Betroffenen den Blutdruck gehörig in die Höhe und die Schamesröte ins Gesicht, wenn nur der leise Verdacht aufkommt, sie könnten mit (verstecktem) Schimmel zusammenleben. Doch oft liegen die Ursachen ganz woanders, wie wir noch sehen werden.

Pilz ist nicht gleich Pilz

Zurück ins Schimmelgetümmel. Die dort mitmischende Schimmelpilz-Mannschaft galt lange als eine Art Indikatorfraktion für mikrobielle Schäden in Innenräumen; entsprechend gut erforscht sind etliche daran oft beteiligte Schimmelpilze. Das Verhalten der ebenfalls oftmals zahlreich mitmischenden Bakterien ist hingegen bislang leider weniger gut ergründet. Drum richten auch wir unser Hauptaugenmerk auf die faszinierenden Schimmelpilze.

Dass wir Menschen annehmen, wir könnten Schimmelpilze als Hausgenossen stets bestens erkennen, hat vermutlich auch mit dem Vokabular zu tun. Unsere schöne, detailreiche, ausdrucksstarke Sprache spart möglicherweise hier am falschen Ende und nimmt uns damit gehörig auf den Arm. Pilze sind mal groß, knallrot, getupft, manchmal klein, braun mit schrumpeliger Haut, andere wiederum sehen aus wie ein schicker, watteartiger Wandteppich. Immer stehen sie frech und keck in der Gegend oder lungern lässig auf Wänden und Obst herum, stets proper, bestens genährt und am nächsten Tag gefühlt

doppelt so groß wie vorher. Fliegenpilze, Steinpilze, Hefepilze, Schimmelpilze – gut oder schlecht, giftig oder Delikatesse, stehend oder hängend, Freund oder Feind – unsere so famose Sprache juckt das nicht. Daher haben wir naturgemäß Schwierigkeiten, sie uns im Gegensatz zu den imposanten hütchenartigen Großpilzen als Superwinzlinge vorzustellen, die ohne Hilfsmittel im Grunde gar nicht erkennbar sind. Diese Großpilze werden auch Makromyzetten genannt: makroskopisch, also auch für Tante Erna ohne Lupe erkennbar und für gewöhnlich draußen zu Hause. Genaugenommen sind es nur die Fruchtkörper dieser Pilze, die wir entweder in ihrer Prächtigkeit bewundern, pflücken und füttern oder herzlos mit dem Rasenmäher umnieten. Die Haupt-Biomasse eines Großpilzes nehmen wir meist gar nicht wahr, weil sie im feuchten Erdboden lebt. Wir wundern uns nur, dass die doofen Pilze auf unserem mühsam gemähten Rasen immer wiederkommen. Dass Pilze in der Regel weiterwachsen, wenn man ihre Biomasse am Leben lässt, können wir uns auch im Hinblick auf die Schimmelpilze direkt mal hinter die Ohren schreiben.



Pilze wachsen unter gleichbleibenden Bedingungen weiter, wenn man nicht ihre komplette Biomasse entfernt.

Unsere kleine Wohngemeinschaft

Doch jetzt sperren wir erst mal die Augen weit auf und wagen einen Blick durch das Mikroskop ...

Willkommen in der Welt der Mikroorganismen! Denn Schimmelpilze sind im Gegensatz zu Makromyzetten

mikroskopisch, also mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen. Genau wie Bakterien und Viren bewegen sie sich aus menschlicher Sicht ein bisschen wie Zwerg Alberich mit seiner Tarnkappe durch die Weltgeschichte, ohne Hilfsmittel ist ihr faszinierender Kosmos für uns nicht zugänglich. Im Hinblick auf Viren und Bakterien sind wir uns wohl alle einig, dass noch niemand von uns sie je auf Türklinken, Lichtschaltern oder Wänden hat herumlungern sehen. Aber Schimmelpilze? »Na, was sehe ich denn, wenn ich bei Oma hinterm Kühlschrank den neuen grünen Flaum entdecke?« Was Sie da sehen, ist eine riesige Anhäufung von »Schimmelpilz-Zellen«, die man Kolonie nennt. Zweifellos leben wir alle in einer mehr oder weniger netten Wohngemeinschaft mit Schimmelpilzen und zahlreichen ulkigen Bakterien und Viren. Sie leben im Toilettenspülkasten, in den Wollmäusen hinterm Schrank oder im Abfluss. Allein die Anzahl der permanent in der Luft herumsegelnden Schimmelpilzsporen ist beachtlich. Mit jedem einzelnen Atemzug ziehen wir uns immer und überall eine Portion Schimmelpilzsporen rein. Sporen sind asexuelle Verbreitungsorgane und werden wie die Samen einer Pflanze ausgesendet. Die eingeatmete Dosis hängt dabei nicht nur von der Jahreszeit ab – im Sommer sind in der Außenluft natürlicherweise mehr Sporen unterwegs als im Winter –, sondern auch davon, ob man gerade in seiner Stadtwohnung auf dem Sofa liegt, das Blumenbeet umgräbt oder durchs Unterholz im Wald streift. Nicht-Allergiker mit einem gesunden Immunsystem haben mit all dem in der Regel kein Problem. Kein Problem ist für Gesunde übrigens auch, dass wir Menschen genau wie die Tiere ebenfalls als »Sporeenträger« fungieren. Kommen wir zum Beispiel vom Waldspaziergang nach Hause, haften Schimmelpilzsporen an unseren Haaren und Klamotten. Etliche von ihnen kommen jedoch durchs offene Fenster in unsere Wohnung gesegelt. Ohne vorher zu fragen, ohne großes Hallo.

Mission Müllabfuhr

Permanent folgen die Schimmelpilze ihrer Mission, die »Verrottung« organischer Materie auf der ganzen Welt voranzutreiben. Und trotz unserer leistungsstarken Müllverbrennungsanlagen sollten wir ihnen dafür jeden Tag aufs Neue unendlich dankbar sein, denn sie arbeiten hart daran mit, den globalen Stoffkreislauf in Gang zu halten. Durch ihre Stoffwechselaktivität zersetzen sie Ausscheidungsprodukte von Lebewesen und abgestorbene organische Materie, sprich tote Biomasse, zu wertvollen neuen Rohstoffen. Das ist alles ganz prima. Weniger prima ist, dass die emsigen Winzlinge auch in unseren Wohnungen zur Tat schreiten, wenn wir nicht auf der Hut sind. Denn unsere schicken, aber mausetoten Häuser sind aus Sicht der frechen Mikroorganismen schlichtweg eine kuriose Ansammlung von abgestorbenem Müll. Und so zerstören sie unter passenden Randbedingungen völlig dreist und hoch motiviert, was ihrer Meinung nach keine Daseinsberechtigung mehr hat. Wegen ihrer Funktion im Biomassekreislauf, nämlich organische Materie abzubauen, nennt man diese Mikroorganismen auch Destruenten. Das klingt nicht sonderlich sympathisch, oder? Stimmt. Denn hier zeigt sich auch die unangenehme Seite dieser übereifrigen Kreislauf-Arbeiter: Sie sind gemeine Giftzwerge ohne jeglichen Respekt vor persönlichem Eigentum. Wenn wir nicht auf der Hut sind, machen sie sich einfach an der Substanz unseres Hauses zu schaffen.

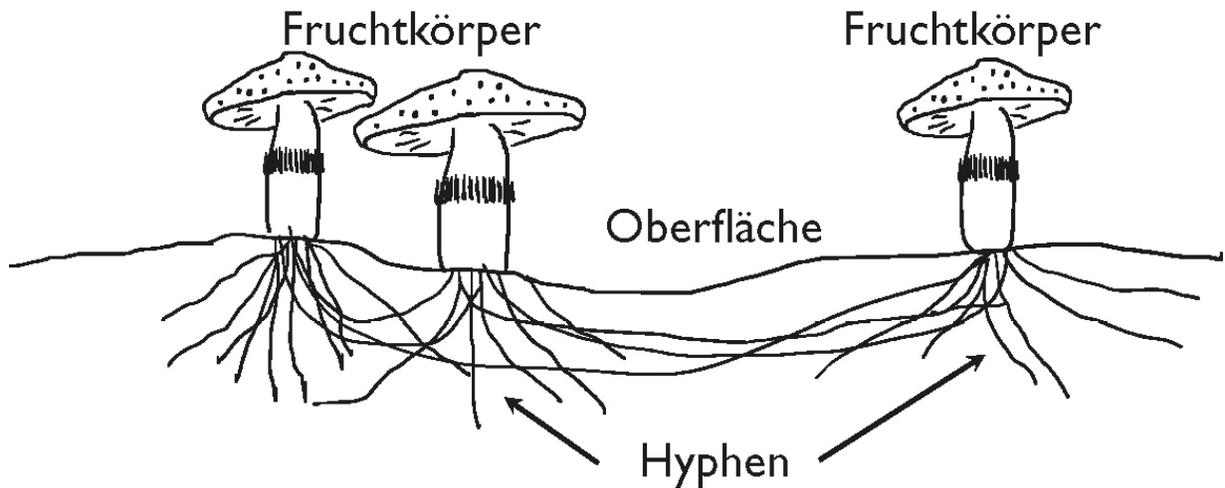
Klein, bunt, emsig – Aussehen, Vermehrung und Geruch

Schimmelpilze führen Doppelnamen. Teil 1 bestimmt die Pilz*gattung* (z. B. *Aspergillus*), der 2. Teil die Pilz*art* (z. B. *versicolor*).

Expertenschätzungen zufolge gibt es weit über eine Million Schimmelpilzarten, von denen erst ein kleiner Teil wissenschaftlich erfasst ist und einen hübschen Namen erhalten hat. Wie der *Aspergillus versicolor*. Ein wahrer Künstlername - und dazu auch noch bildhübsch!

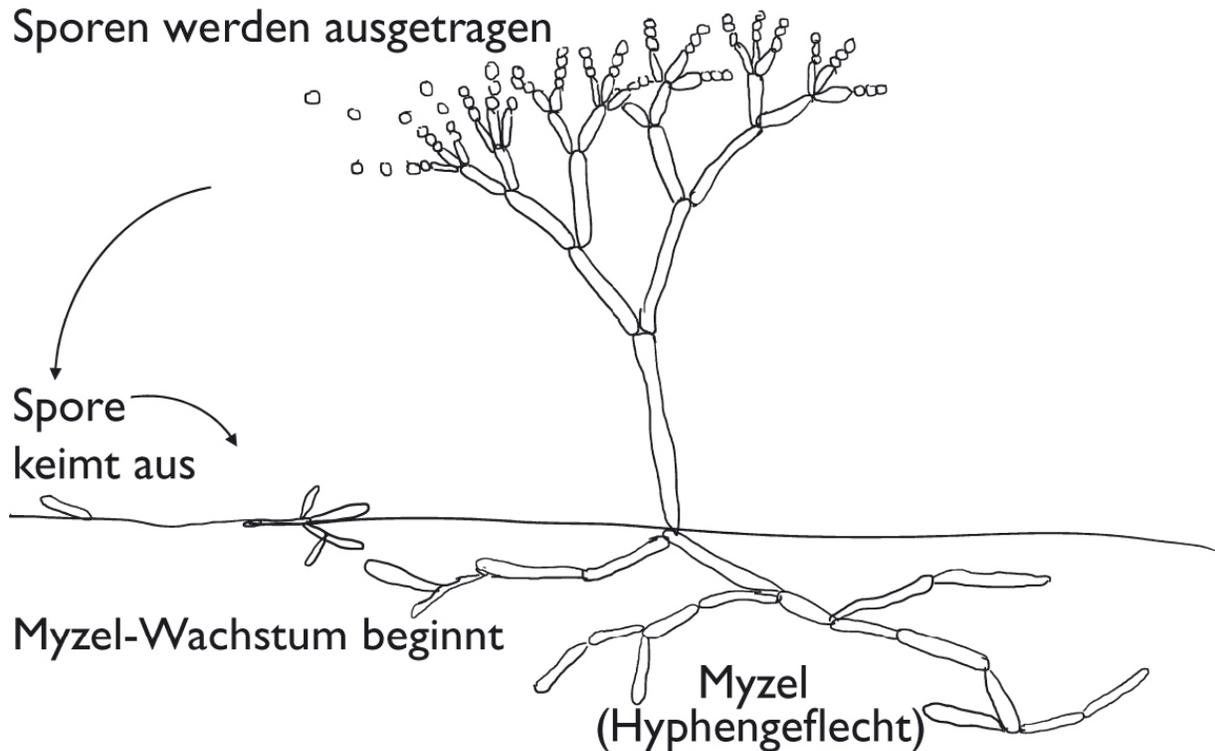
Im Grunde sind Schimmelpilze jedoch eher unscheinbare Kreaturen. Sie bestehen vor allem aus ultradünnen Pilzfäden, sogenannten Hyphen, die ein feinmaschiges und potenziell sehr weitreichendes fadenartiges Geflecht bilden. Dieses Geflecht heißt (Substrat-)Myzel (engl. Mycel) und breitet sich in den Nährboden aus. Der Pilz nimmt über dieses Myzel seine Nährstoffe sowie vorhandene Feuchtigkeit auf. Er futtert also Nährboden weg und baut eigene Zellmasse auf: Er wächst und gedeiht. Auch der natürliche (Wald-)Boden ist mit diesem mikrofeinen Pilzgeflecht durchzogen, denn dort gibt es Nahrung satt und verdammt viel zu tun für die winzigen Destruenten. Warum aber ist das Ganze für uns Menschen nicht zu erkennen? Abgesehen davon, dass es sich um Organismen von äußerst bescheidener »Körpergröße« und somit unvorstellbar mickrigem Hyphendurchmesser handelt, kommt das Myzel auch noch sehr fad daher: weißlich oder fast farblos.

Übrigens hat auch jeder typische Makromyzet (Großpilz) so ein feinmaschiges Fadengeflecht im Waldboden ausgebreitet, um darüber Nährstoffe und Wasser aufzunehmen. Das vermeintlich als Stand-alone-Schwammerl herumstehende, regenschirmartige Gebilde, das jedes Pilzsammler-Herz höherschlagen lässt, ist lediglich einer seiner Fruchtkörper. Das heißt: Genießer futtern mit Champignon, Pfifferling oder Steinpilz stets die Fortpflanzungsorgane der jeweiligen Pilze.



Geflecht und Fruchtkörper von Makromyzeten im Waldboden

Zurück zum Schimmelpilz: Er durchläuft grundsätzlich verschiedene Wachstumsphasen. Sobald die Spore, das Verbreitungsorgan des Schimmelpilzes, auf einer verheißungsvollen Oberfläche gelandet ist, kommt ihr Stoffwechsel ganz langsam in Gang. Irgendwann keimt die Spore aus, und ein unscheinbares Substratmyzel beginnt zu wachsen. Erst deutlich später bildet sich bei passenden Bedingungen ein Luftmyzel aus. Dabei handelt es sich um eine oberflächlich wachsende Biomasse, die auch die Fruchtkörper (Fruktifikationsorgane) des Pilzes enthält.



Entstehungsstadien eines Schimmelpilzes

Und jetzt kommt's: Fabrizieren Schimmelpilze ein Luftmyzel mit hoher Zelldichte und mit vielen Sporenträgern in unseren Behausungen, bricht bei uns Menschen häufig Panik aus. Was ist passiert? Ganz einfach: Plötzlich können wir unsere Mitbewohner sehen! Denn erst die oft farbigen Sporenträger mit ihren farnefrohen Sporen geben dem plüschartigen »Schimmelrasen« oder »Schimmelteppich« auf dem befallenen Untergrund ein Gesicht. Freche Schimmelpilze sind also schon viel früher klammheimlich bei uns eingezogen. Auch manche Bakterien können sich eines Tages farblich vom Untergrund abheben und werden dann wenig begeistert von uns zur Kenntnis genommen. Bei einer Großinvasion von Mikroorganismen auf Wand, Silikonfuge oder Obst sehen wir ihre hübsch pigmentierten Bestandteile nur als flächige Ausdehnung, weil wir einen Befall erst ab einer bestimmten Zelldichte wahrnehmen - die einzelnen

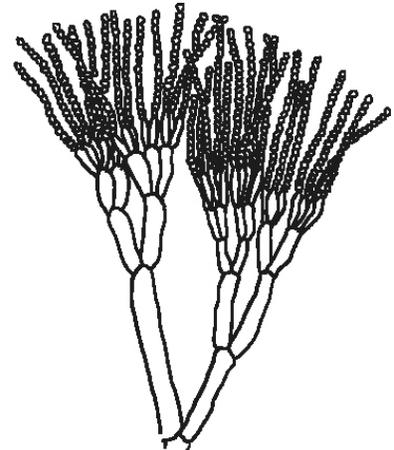
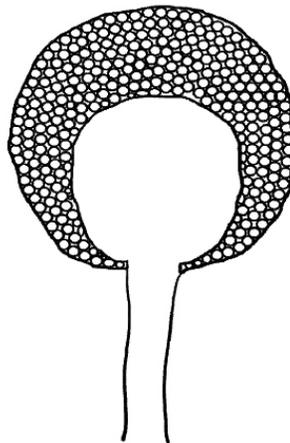
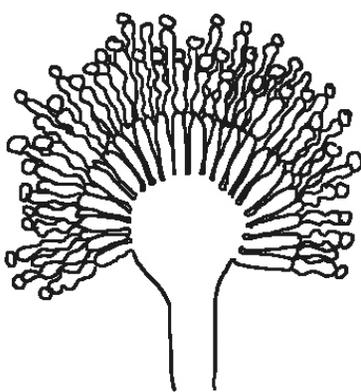
Komponenten der winzigen Unholde bleiben ohne Mikroskop schlichtweg unsichtbar.

Aber wie »groß« sind die Bestandteile im Schimmeligewimmel denn nun genau? Im Reich der Mikroorganismen ist die Größeneinheit bezeichnenderweise Mikrometer (μm), also 0,000001 Meter und das Mikroskop daher unser unabdingbares Arbeitsgerät. Besonders stattliche Schimmelpilz-Hyphen erreichen eine maximale Größe von 30 bis 40 μm , die meisten von ihnen bleiben aber unter 10 μm . Die mickrigen Sporen der kleinen Pilze haben sogar nur einen aerodynamischen Durchmesser von unter 5 μm . Verglichen mit Bakterien ist ihre Größe aber immer noch imposant, denn diese messen im Schnitt gerade einmal 1 μm .

Hartgesottene Stammhalter

Irgendwann ist selbstverständlich auch die beste Nahrungsquelle erschöpft, oder die äußeren Bedingungen sind so widrig geworden, dass den Schimmelpilz-Mitbewohnern das Ende droht. Obwohl sie lange Zeit ohne Nahrung überdauern und bei besser werdenden Bedingungen sogar theoretisch wieder auskeimen können, sorgen sie vor, indem sie jene hübsch eingefärbten Sporen als Verbreitungsorgane erzeugen. Sporen sind wahre Überlebenskünstler und Retter ihrer Art. Schimmelpilze können unzählige solcher Stammhalter produzieren und in die Welt aussenden. Die »Sporenproduktionsstätten« sind kleine Stiele, die senkrecht aus dem Myzel herauswachsen. Manche Pilze bilden an den Enden lange Sporenketten, die anmuten wie zarte Perlen an einer Schnur. Dort sitzen massenweise Sporen, startklar zu ihrem Abflug. Andere Pilzarten wiederum lassen säulenartige Sporenträger wachsen, worin ihre Sporen, geballt wie Erbsen in der Hülse, ebenso startklar herumhocken. Und da die

zierlichen Sporen unter dem Mikroskop unglaublich drollig und je nach Gattung ganz unterschiedlich ausschauen, haben einige geläufige Exemplare jeweils passende Kosenamen bekommen: Die Aspergillus-Truppe heißt Gießkannenschimmel, die Mucor-Arten nennt man umgangssprachlich Köpfchenschimmel, und die Penicillium-Vertreter Pinselschimmel.



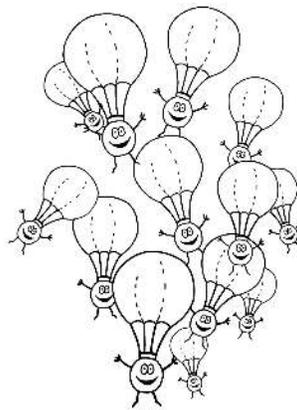
Gießkannenschimmel Köpfchenschimmel Pinselschimmel
Beispiele für verschiedene Schimmelpilzgattungen

Für all diese lustigen Namen haben die jeweiligen Sporenträger mit ihrer signifikanten Geometrie im wahrsten Wortsinn den Kopf hinhalten müssen. Doch auch die fachliche Artenbestimmung läuft einzig und allein über das Aussehen der Fruktifikationsorgane, denn sie besitzen die artenspezifischen Charakteristika.

Kleine Segelflugmeister

Der Weg der Schimmelsporen beginnt ähnlich wie der von Pflanzensamen mit einem turbulenten Segelflug in die weite Welt. Sporen haben schließlich die Aufgabe auszuschwärmen, um für Verbreitung und Vermehrung zu sorgen. Diese Kollegen sind es, die unbekümmert durchs offene Fenster hereinschneien, im Gepäck ihre Mission:

»Wir sind gekommen, um zu bleiben.« Landen sie an einem Ort mit widrigen Bedingungen, stagniert ihre Entwicklung im Sporenstadium, und aus ihrem Plan, eine neue Siedlung zu errichten, wird nichts. Unsere Buden sind folglich voll von zufällig hereingewehten Schimmelpilzsporen. Herrschen zum Auskeimen keine passenden Bedingungen, wischen oder saugen wir sie irgendwann weg, ohne dass wir von ihrer Existenz wussten. Entpuppen sich die Bedingungen allerdings als günstig, keimen die zähen Sporen aus. Hyphen bilden sich - und der Pilz wächst und gedeiht.



So unterschiedlich die Schimmelpilzarten, so unterschiedlich sind auch ihre Sporen und deren »Segelfähigkeiten«. Wer kennt nicht die im Sommer überall drollig herumsegelnden Pustebumen-Samen mit ihren »Schirmchen«? Diese sind in Bezug auf die Segelfähigkeit beispielhaft, doch können sich auch viele Schimmelpilzsporen offenbar ziemlich gekonnt in der Luft halten. Bei guter Thermik können sie viele Kilometer zurücklegen, und einige Exemplare segeln sogar in mehreren Kilometern Höhe. Legenden zufolge sollen Schimmelpilzsporen sogar schon den Atlantik überquert haben. Nur wenige Arten wie z. B. der hochgefährliche *Stachybotrys chartarum* produzieren eher schlechte Segler.

Forschern der Miami-Universität in Oxford/Ohio ist es gelungen, einige Pilzarten beim Aussenden ihrer Sporen zu filmen. Rekordhalter in dieser Studie ist der *Podospora anserina*. Er katapultiert seine Sporen mit sagenhaften 25 Metern pro Sekunde (ca. 90 km/h) in die Welt, und sein Kollege *Pilobolus kleinii* schießt seine Sporen sogar bis zu 2,5 Meter weit in die Luft. Diese Pilze wachsen gerne auf Tierexkrementen. Nun, es gibt auch wahrlich bessere Startrampen für einen Segelflug als pappigen Kuhmist, da muss man sich als Pilz schon ein bisschen was einfallen lassen. Im Reich der Pilze scheinen diese »schießenden« Exemplare jedoch eher Exoten zu sein, denn vermutlich werden die meisten Sporen ganz schnöde über Windbewegungen in die Luft getragen.

Schimmelpilzsporen überleben in der Regel bis zu mehrere Monate. Bessern sich die vorgefundenen Bedingungen an ihrem Landeplatz oder treffen sie nach langem Segelflug doch noch auf fruchtbaren Boden, keimen sie eben erst dann aus. Experten vermuten, dass sich manche Sporen sogar jahrelang – gewissermaßen im Energiesparmodus – über Wasser halten können und am Ende tatsächlich noch keimfähig sind.

Ganz schön clever!

Pilze sind in der Lage – und darin ähneln sie abermals den Pflanzen –, Licht wahrzunehmen, und sie scheinen eine innere Uhr zu haben. Von diversen Schimmelpilzarten weiß man, dass sie mit verschiedenen Rezeptoren für die Wellenlängen der einzelnen Lichtfarben ausgestattet sind. Den Einfluss der unterschiedlichen Farbanteile des natürlichen Lichts auf den Stoffwechsel der Pilze konnten Wissenschaftler eindrucksvoll nachweisen. Licht ist zudem ein wichtiger Hinweisgeber in puncto Sporenproduktion, denn die cleveren Kerlchen registrieren anhand ihrer

Lichtrezeptoren die Segelflugoptionen. So erzeugen sie im Allgemeinen nur Sporen, wenn diese auch weite Strecken überwinden können, was beispielsweise unter dem Estrich festhockend kaum gelingen wird. Schimmelpilze sporulieren in ihren dunklen Verstecken inmitten unserer Bausubstanz also je nach Grad der Finsternis kaum bis gar nicht, gedeihen aber dennoch oft bestens und geben als klassischer »unentdeckter Schimmelschaden« eventuell andere unschöne Substanzen an die Raumluft ab: gefährliche Giftstoffe, nervtötende Geruchsträger oder Zellbruchstücke.



Die Sporenbildung ist von etlichen Parametern abhängig und von Pilz zu Pilz unterschiedlich. Daher ist sie kein (!) verlässlicher Indikator für das Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein von Schimmelpilzen in Innenräumen. Dennoch muss die messbare Sporulation häufig als einziger Indikator für mikrobielle Innenraumquellen herhalten. Und so kommt es immer wieder zu fatalen Fehldiagnosen à la »schimmelfreie Zone«, obwohl eine versteckte Kolonie vorhanden ist, aber zum Untersuchungszeitpunkt eben gerade keine Sporen in der Raumluft nachweisbar waren.

Superbösewicht »Schwarzer Schimmel«?

Kehren wir noch einmal zu unserer hübschen *Aspergillus-versicolor*-Gang zurück. Wie der Name schon sagt, können die Versicolor-Strategen verschiedene Farben annehmen. Im Entstehungsstadium präsentieren sie sich gerne in Weiß, um schließlich gelb oder grün, orange, teilweise sogar pink oder gleich mehrfarbig zu werden. Viele andere Pilzarten zeigen sich allerdings nicht so bunt, sie kommen sogar meist schnöde monochrom daher. Unter den Gießkannen-Kollegen, also den anderen mittlerweile über

350 bekannten *Aspergillus*-Arten, gibt es beispielsweise schwarze, gräuliche, weiße, grüne, rote, gelbe oder braune.

Bei vielen Schimmelpilzarten ist die Farbe jedoch keinesfalls in Stein gemeißelt, sondern variiert je nach vorgefundenen Bedingungen und Entwicklungsstadium des Pilzes. Nun ist nicht jede Pilzart so ein Chamäleon wie die Vertreter der *Aspergillus-versicolor*-Gang; dennoch kann ein Pilz an der Wand hinter dem Kleiderschrank eine etwas andere Farbgebung haben als an der Wand hinter dem Kühlschrank und im Labor in der Petrischale wieder anders als in der Natur, weil die Parameter jeweils unterschiedlich sind. Wer also in seiner Wohnung Schimmelpilze bei der Arbeit antrifft und wissen will, mit welchen miesen Destruenten er es zu tun hat, sollte diese zur Artenbestimmung immer in ein fachkundiges Labor verfrachten und dort von echten Bescheidwissern unter dem Mikroskop inspizieren lassen.



Hier ist das Labor gefragt: Um welche Schimmelpilzarten es sich genau handelt, lässt sich nur anhand ihrer Fortpflanzungsorgane erkennen.

Die Farbgebung eines Pilzes ist übrigens auch ein vager Indikator für dessen Lichtempfindlichkeit. Insofern ist ein schwarzer Schimmelpilz nicht per se deutlich gefährlicher als weißer, grüner oder gelber, sondern einfach besonders cool, weil offenbar weniger lichtempfindlich als seine Kollegen. Er hat es nicht nötig, sich hinter Schränken, Fußleisten oder in der Dämmung der Zwischenwände zu verstecken, sondern posiert auch mal keck auf der freien Wandfläche. Schließlich ist er in der Lage, dunkle Farbpigmente (z. B. Melanin) in die Sporen einzulagern.

Derart widerstandsfähig gegen UV-Strahlung können diese munter durch die lichtdurchflutete Traumwohnung und die Weltgeschichte segeln. Viele Pilze der kessen Sorte können auch ihr Luftmyzel, also den nicht im Substrat wachsenden Teil, mit Farbpigmenten anreichern. Danke, Jungs, denn das erhöht die Sichtbarkeit für uns Menschen bei größerer Flächenausdehnung noch einmal ungemein! Was die kleinen Schimmelpilze da mehr oder weniger gut in ihren Zellwänden anreichern können, wird übrigens auch in unserer Haut gebildet, wenn wir uns den schädlichen UV-Strahlen aussetzen. Melanin ist ein natürlicher (wenn auch nicht ausreichender) Lichtschutz, der uns unsere Sommerbräune beschert.

Apropos Mensch: Viele selbsternannte Schimmelexperten gehen mit der Botschaft hausieren, »Schwarzschimmel« sei der Worst Case. Das stimmt aber nur insofern, als der wirkliche Worst Case, das buchstäblich schwarze Schaf im Schimmelpilzreich gerne und häufig im dunkelgrauen oder schwarzen Gewand daherkommt: der *Stachybotrys chartarum*. Weniger gefährliche Arten können ebenso schwarzpigmentiert in Erscheinung treten wie dieser Superfiesling, während andere Bösewichter ihr wahres Gesicht hinter einer fröhlicheren Maske verbergen. Zu diesen oft unterschätzten Schweinebacken unter den Pilzen gehören - Überraschung - nicht nur einige bunte Aspergillus-Vertreter, sondern auch einige fiese Strategen der vielfältigen Penicillium-Truppe, ihres Zeichens sehr patente Giftproduzenten. So kommen viele jener Penicillium-Kameraden gerne im frühlingshaften Look daher: grün, gelb, grüngelb oder auch grünblau.

Was für ein Mief!