

Schimmelbefall

Allgemein

Schimmelpilze in Innenräumen sind eine schnell wachsende Gefahr für Gebäude und die Gesundheit der Bewohner, für Wohnkomfort und Werterhaltung.

Sind erste Zeichen von Schimmelpilzbefall deutlich, wie muffiger Geruch, schlechtes Raumklima, schwarze Flecken an den Wänden, in Zimmerecken und auf Einrichtungsgegenständen, ist es wichtig, sofort Verbindung mit einem Fachmann aufzunehmen. Dieser kann den Befall abschätzen und ihm entgegenwirken. Keinesfalls soll das Problem Schimmelpilzbefall hinausgeschoben werden, denn die Folgen können sehr unangenehm sein.

Schimmelpilzbefall in Innenräumen kann man als „Krankheit des Gebäudes“ betrachten und ist eigentlich ein unnötiges Problem, wenn nach heutigem Erkenntnisstand Gebäude errichtet, instand gehalten und saniert werden.

Gebäudehülle, Gebäudetechnik, Umwelt und der Nutzer bilden zusammen ein komplexes System. Erst wenn wir deren Zusammenhänge und Zusammenwirken erkennen und berücksichtigen, sind Sanierungen nachhaltig, da die Ursache der Störung behoben ist. Dann werden die Gebäude wieder „gesund“.



Schimmel unter dem Küchentrog an der Aussenwand



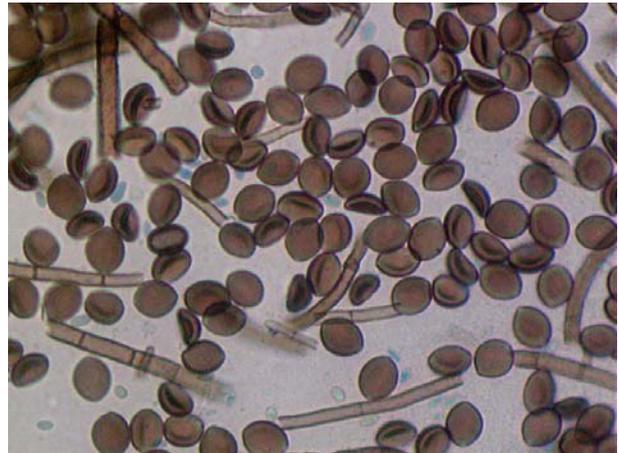
Schimmel im Schlafzimmer an einer Aussenecke

Was ist Schimmel?

In der Mikrobiologie (Lehre von den Kleinstlebewesen) werden Viren, Bakterien, Schimmelpilze und Hefepilze unterschieden. Neben Schimmelpilzen (Fadenpilze), Hefepilzen (Sprosspilze) gibt es noch Hautpilze (Dermatophyten).



Stachybotrys chartarum im Mikroskop



Chaetomium globosum im Mikroskop

Warum sind Schimmelpilze so gefährlich?

Schimmelpilze schwächen unsere Abwehrkräfte und senken die Lebensqualität

Schimmelpilze und ihre Sporen können Krankheiten erregen (Mykosen)

Schimmelpilze produzieren Gifte (MVOC und Mykotoxine)

Schimmelpilze können Allergene produzieren und Allergien auslösen

Jährlich sterben über 10'000 Menschen in Deutschland durch Endomykosen (Pilzbefall im Körper)

Schimmelpilze können die Bausubstanz völlig zerstören

Schimmelpilze kosten täglich bares Geld

Hartnäckiger Husten und Schnupfen, rote juckende Augen, gereizte Schleimhäute, Allergien, Entzündungen, Infektionen, Bronchialasthma, Ekzeme, Kopf-/Muskel-/Gelenkschmerzen, Konzentrationsschwäche, ständige Müdigkeit, Leistungsknick, etc.

35% aller Allergiker leiden unter Schimmelpilzsporen

Jeder vierte hat ein geschwächtes Immunsystem. Dadurch können Schimmelpilze besser in den Körper eindringen. Im Körper angekommen schwächen sie das Immunsystem weiter

Im weiteren Verlauf können Endomykosen entstehen

Etwas Theorie

- Absolute Luftfeuchtigkeit wird in g Wasser je kg Luft angegeben
- Relative Luftfeuchtigkeit wird in % angegeben: 0% = trockene Luft, 100% = mit Feuchtigkeit gesättigte Luft
- Taupunkt ist die Temperatur bei der der Wasserdampf in der Luft zu kondensieren beginnt

Mit steigender Temperatur kann die Luft mehr Wasserdampf aufnehmen: Bei 20°C und 50% relative Luftfeuchte ist in 1 kg Luft 7,4g Wasser enthalten. Bei 4°C und 50% relative Luftfeuchte enthält 1 kg Luft nur mehr 2,5g Wasser.

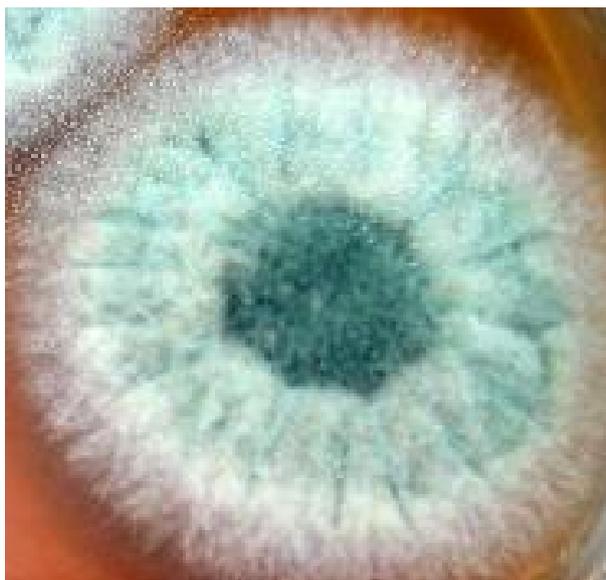
Wichtige Folgerung: Durch Lüften im Winter kann die Innenraumluft getrocknet werden und somit der Baukörper.

Taupunkttafel:

Rel. Luftfeuchte	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Lufttemperatur										
20 °C	-11.2	-3.2	1.9	6	9.3	12	14.4	16.4	18.3	20
22 °C	-9.8	-1.7	3.6	7.8	11.1	13.9	16.3	18.4	20.3	22

Lesebeispiel: Bei einer Raumtemperatur von 20 °C und der relativen Luftfeuchtigkeit 50%, kondensiert die Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von Bauteilen mit Temperaturen von 9.3 °C oder kälter.

Aber die Feuchtigkeit muss gar nicht auskondensieren, damit Schimmel wachsen kann. Schimmelpilze können schon bei 70% relativer Luftfeuchte leben, somit genügt eine Oberflächentemperatur von 15 Grad, damit ein Wachstum möglich ist



Aspergillus flavus auf einer Petrischale



Schimmelpilze auf einer Petrischale

Baubiologische Beratungsstelle SIB

Ursachen:

Schimmelpilze können in Innenräumen nur dann entstehen, wenn folgende Mindestvoraussetzungen gegeben sind:

- feuchtes Material resp. Feuchtigkeit an der Oberfläche
- genügend Zeit zum Aussporen, ca. 5 Tagen
- organisches Material als Nahrung, es kann aber auch Staub aus der Luft sein
- eine Temperatur von 5 °C bis 35 °C, einige Pilze wachsen auch noch bei -10 °C und andere vertragen bis über 100 °C.

Nur wenn alle diese Wachstumsvoraussetzungen gegeben sind, kann Schimmelpilz aussporen und ein Geflecht, das sogenannte Mycel, ausbilden. Die Voraussetzungen können verursacht sein durch:

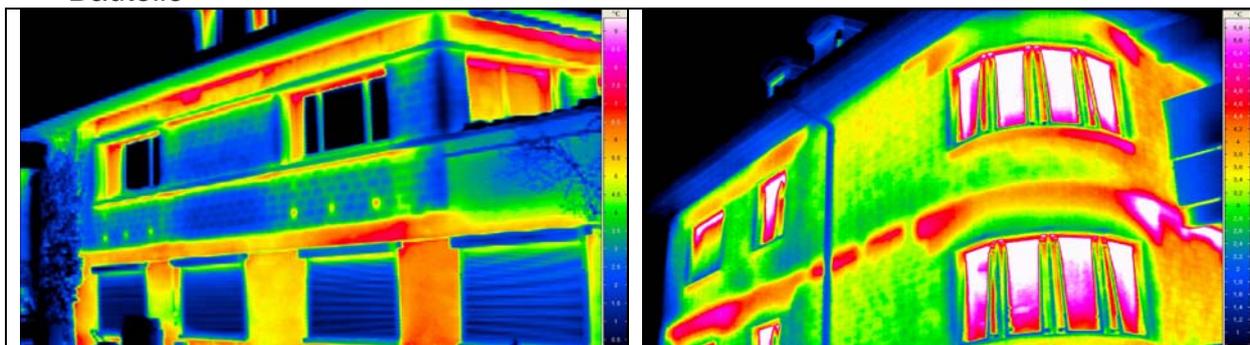
- einen Baufehler
- einen Wasserschaden
- eine Möblierung, die verhindert, dass genügend Luft und Wärme an die Wandoberfläche kommen
- eine nicht ausreichende Lüftung der Wohnung um die interne Feuchtigkeitslast nach aussen zu transportieren
- eine falsche Lüftung z. B. Fenster auf „Kipp“
- eine „Nichtnutzung“ der Wohnung

Fehlerhafte Gebäudehülle:

Die Gebäudehülle bestehend aus Wand, Dach und andere begrenzende Bauteile ist mehrschichtig aufgebaut. Das Zusammenspiel zwischen Flächen, Fugen und Öffnungen muss funktionieren, die einzelnen Bauteile müssen sich ergänzen. Eine fehlertolerante Bauweise puffert die unterschiedlichen, physikalischen Einwirkungen wie Feuchte oder Wärme, ohne dabei Schaden zu nehmen.

Um im Problemfall eine funktionsfähige Aenderung zu erreichen, müssen alle Teile angepasst werden, damit die notwendige Symbiose auch erhalten bleiben kann. Jede Teiländerung, die den Gesamtzusammenhang unberücksichtigt lässt, ist nur Symptombehandlung.

- Wärmebrücken, material- oder konstruktionsbedingt resp. schlecht gedämmte Bauteile

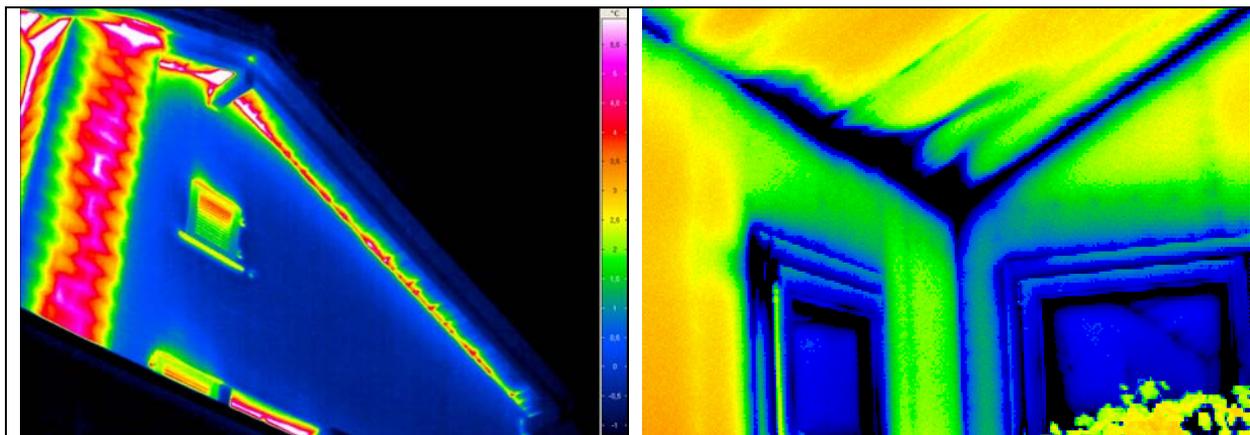


Thermogramme mit Wärmebrücken von aussen

Baubiologische Beratungsstelle SIB

- Mangelhafte Luftdichtung: Bei Luftleckstellen gelangt feuchte Innenluft in die Konstruktion, kühlt dort ab und dabei kondensiert Wasserdampf am Taupunkt, welcher sich konstruktionsbedingt innerhalb der Wand befindet. Dabei werden sehr grosse Wassermengen in die Konstruktion eingetragen. Dieser Feuchteintrag führt zu enormen Bauschäden. Es kommt zu Fäulnis-, Schimmel- und Hausschwammbildung. Das Bauteil wird zerstört.

Um dem vorzubeugen ist der Nachweis der korrekten Bauausführung mit Hilfe des Luftdichtheitstestes zu empfehlen.



Aussenaufnahme: Luftundichter Dachanschluss rot/weiße Bereich

Innenaufnahme: Luftundichtheit beim Dachanschluss Blau/schwarzer Bereich

- Fehler an der Aussendämmung, unterer Abschluss: Wasser, Pflanzen, Luft können hinter die Dämmung eindringen
- Fehler am Aussenputz, mangelhafte Anschlüsse: Wasser kann in die Konstruktion eindringen
- Feuchte aus dem Keller: Fehlende Horizontalsperre, feuchter Keller und „falscher“ Sockelputz bzw. falsche Perimeterdämmung können zu aufsteigender Feuchte führen
- Fehler an Balkonen und Balkonanschlüssen: Eine „durchgehende“ Oberflächentemperatur so weit sinken, dass sich Kondenswasser bildet
- Fehler an Fenstern und Fensteranschlüssen
- Fehler an Rollladenkästen: Nicht ausreichende Dämmung führt zu Taupunktunterschreitung, mangelhafte Luftdichtung zu Kondensat und zur Verschimmelung des Rollladens

Wenn keine Mängel an der Gebäudehülle vorliegen, müssen andere Ursachen das Pilzwachstum begünstigen.

Baubiologische Beratungsstelle SIB

Innenraumfeuchten:

Der Hauptgrund für hohe Luftfeuchtigkeit in Innenräumen ist zu geringe Lüftung im Verhältnis zur Feuchteproduktion, vor allem bei kalten Aussentemperaturen.

Die Feuchtigkeit kondensiert an den kältesten Flächen:

- Wärmebrücken, material- oder konstruktionsbedingt
- schlecht gedämmte Bauteile
- Bauteilflächen, an denen kalte Luft entlang strömen kann
- Bauteilfugen mit nach aussen ausströmender, feuchter Warmluft
- Einbaumöbel oder Schränke ohne Hinterlüftung, die faktisch eine Innendämmung bilden
- warme Aussenluft gelangt bis hinter die innere Verkleidung und kühlt diese ab

Selbst bei relativ trockener Luft können an diesen Schwachpunkten Feuchtigkeitsprobleme auftreten. Im Winter ist die Aussenluft immer trockener als die Innenluft (absolute Luftfeuchte).

- Wasserschäden: Rohrbruch beispielsweise setzt ein Objekt unter Wasser; reagiert man nicht sofort, kann es zu Schimmelpilzbildung zwischen „stehendem“ Wasser und dem darüberliegenden feuchten Bereich kommen
- Feuchtebildung durch Innenraumkondensation: Unzureichende Dämmung, unzureichende Lüftung oder Möbel und Vorhänge vor den Aussenwänden führen zur Kondensation an den kältesten Bauteilen
- Feuchtebildung durch Sommerkondensation: Wenn warme feuchte Aussenluft in kalte Räume z. B. in den Keller strömt, entsteht dort durch Abkühlung eine erhöhte relative Luftfeuchte, was zu Kondenswasser an Decken, Wänden und auf Böden führen kann. Falsche Lüftung und zusätzlicher Feuchteeintrag durch Waschräume können die Feuchtebildung erhöhen
- Neubaufeuchte: Regen, Schnee und „Anmachwasser“ sind Begleiter des Neubaus. Wird das Objekt durch Fenster, Türen oder Dachhaut zu schnell geschlossen, kann die eingebrachte Feuchte nicht ausreichend abgelüftet werden, sie verbleibt im Baukörper und muss vom Nutzer durch Heizen und Lüften aus den Bauteilen herausgeholt werden.



Baubiologische Beratungsstelle SIB

Fehlerhaftes Nutzungsverhalten:

Nutzer von Innenräumen können das Schimmelpilzrisiko erhöhen durch:

- nicht ausreichende Beheizung
- falsches Lüftungsverhalten
- ungeeignete Möblierung

Folgen

Die Folge ist ein Pilzwachstum, das sich als unschöne Flecken an Wänden zeigen oder auch unsichtbar als Sporen die Raumluft belasten kann. Einige Schimmelpilzarten können für Menschen oder Tiere giftige Stoffe und Allergene produzieren – je nach Untergrund und Bedingungen in unterschiedlicher Konzentration.

Pilze treten in einer unglaublichen Formen- und Farbenvielfalt auf. Obwohl Pilze überwiegend ein Leben im Verborgenen führen ist jeder von uns mit ihnen in Berührung gekommen. Pilze sind überall. Wir sind von Pilzen umgeben und bemerken es meist nicht. Viele von ihnen sind mikroskopisch klein. Wir atmen sogar ständig Pilzsporen ein, ohne dass wir es registrieren und ohne dass uns diese Schaden zufügen. Komplikationen ergeben sich dann, wenn wir allergisch auf diese reagieren, wenn unser Immunsystem stark beeinträchtigt ist, oder wenn die Pilzpartikel über längere Zeit in besonders hoher Zahl auf unseren Körper einwirken und sehr toxisch sind. Richtig gefährlich wird es, wenn sich Pilze in unserem Körper breit machen.

Das Wachstum der Schimmelpilze ist zum einen artenabhängig – manche Pilze wachsen schnell, andere nur langsam –, zum anderen feuchtigkeitsabhängig, was man beeinflussen kann.



Problemlösung

Was das Vorgehen gegen Schimmelpilze betrifft, gibt es keine eindeutigen Regeln. Manche meinen, dass man den Pilz einfach wegsprühen sollte. Die alleinige Abtötung von Schimmelpilzen reicht nicht aus, da auch von abgetöteten Sporen der Schimmelpilze allergische und reizende Reaktionen hervorgerufen werden.

Wenn in Innenräumen Schimmelpilzwachstum vorhanden ist oder war, muss es für eine gewisse Zeit hohe Feuchtigkeiten gegeben haben. Für eine nachhaltige Schimmelpilzsanierung muss die Feuchtequelle erkannt und beseitigt werden.

Weil Vorbeugen immer wirtschaftlicher ist als Mangelbeseitigung, sollten Feuchtigkeit und damit einhergehender Schimmelpilzbefall durch folgende Massnahmen verhindert werden:

Der sichtbare Pilzbefall ist nur die Spitze des Eisberges und sollte nicht geduldet werden

Bei der Sanierung von Schimmelpilzbefall muss zwischen der Beseitigung der Ursache und der Beseitigung des Pilzbefalls unterschieden werden. Hier werden die grössten Fehler verursacht!

Gesundheitliche Probleme entstehen oft erst durch unsachgemässe Sanierung. Pilze, Pilzleichen, Pilzfragmente und Sporen werden milliardenfach aufgewühlt und verteilen sich auf der Haut, auf den Atemwegen und im ganzen Gebäude. Zur Sanierung gehört das Erkennen und Beseitigen der Ursache des Pilzbefalls. Beseitigung der Feuchtigkeit durch richtiges Heizen und Lüften, Einsatz leistungsfähiger Bautrockner.

Mit Staubklasse H - Staubsaugern den sichtbaren Befall grossflächig entfernen. P3 Atemschutz, Schutzbrille, Luftreiniger mit HEPA Filter, etc. verwenden.

Alle Oberflächen mit dem richtigen Sanierungszubehör abwischen, absaugen, desinfizieren.

Keine fungizide (pilztötende) Mittel auf Chlorbasis o.ä. einsetzen. Diese starken Gifte sind fast immer vermeidbar. Die Gefährdung der Gesundheit ist hoch und unnötig. Wenn die Ursachen nicht beseitigt sind, dann kommt der Pilz früher oder später wieder. Auch bei der Behandlung mit Giften!

Beseitigung der Sporen, da sie nach vielen Jahren noch allergisierend und giftig sind.

Verhinderung resp. Behebung der bauseitigen Risiken/Mängel

- Werden feuchte Baumaterialien eingebaut, müssen sie vor Weiterverarbeitung ausreichend getrocknet werden
- Aussendämmung der Innendämmung vorziehen
- Für den Innenbereich soll die richtige Materialwahl getroffen werden, z. B. anorganische Materialien wie Kalkputz in Bädern, Küchen und Schlafzimmern
- Wärmebrücken und mangelhafte Luftdichtung vermeiden

Baubiologische Beratungsstelle SIB

- Wasserschäden sofort beseitigen
- Aufsteigende Feuchte aus Keller abdichten
- Das Eindringen von Feuchtigkeit ins Gebäude über Dach, Fassade, Erdreich etc. muss ausgeschlossen werden
- Erarbeitung eines Lüftungskonzeptes



Optimales Benutzerverhalten

- Neue Häuser müssen vor dem Erstbezug ausreichend getrocknet sein
- Durch Atmen, Duschen, Waschen, Wäsche trocknen und Kochen wird die Luft befeuchtet, dieser Feuchteanfall muss abgeführt werden. Zusammenspiel von Heizung, Lüftungsverhalten und Möblierung:
Beheizend, wird ein Raum nicht ausreichend, wird die Wandoberflächentemperatur im Winter zu niedrig. Kommt dann Luft aus einem wärmeren Raum mit hoher Feuchte in so einen Raum z. B. vom Wohnzimmer ins Schlafzimmer, entstehen hohe Luftfeuchten an den Bauteiloberflächen, wie Wandecken, Fensterlaibungen, Wänden etc. Ist dazu der Luftaustausch nicht ausreichend, kann nicht genügend Feuchte nach aussen abgeführt werden. In diesem Fall wird die relative Raumluftfeuchte höher – mit der Folge, dass an kühleren Bauteilen sehr schnell hohe Feuchten auftreten. Werden vor Aussenwänden Möbel aufgestellt oder Vorhänge über die gesamte Raumhöhe aufgehängt, kommt nicht mehr genügend Raumwärme an die innere Wandoberfläche.

Der Bewohner hat also drei Bereiche, die er optimieren kann.

1. Beheizung der Räume:

- Die Türen zu kälteren bzw. weniger beheizten Räumen müssen geschlossen bleiben
- Nicht ständig genutzte und unbeheizte Räume müssen regelmässig überprüft, ggf. zeitweise beheizt, in jedem Fall aber nach aussen belüftet werden. Achtung: Kalte Räume können durch falsche Belüftung auffeuchten!
- Die Raumlufttemperatur und Feuchtigkeit sollten regelmässig kontrolliert werden

Baubiologische Beratungsstelle SIB

2. Lüften der Räume:

- Eine ausreichende Mindestlüftung für jeden Raum, die nutzerunabhängig sein muss, ist sicherzustellen
- Bei Fensterlüftung ist auf die Aussentemperatur zu achten. Je kälter es draussen ist, desto kürzer kann gelüftet werden – es muss aber, auch bei Kälte, gelüftet werden

3. Möblierung der Räume:

- Möbelstücke und andere Einrichtungsgegenstände sollen rückseitig mindestens 5 cm, seitlich und oben 30 cm Abstand von den Aussenwänden einhalten und ausreichend umlüftet sein. Dazu sind Luftöffnungen im Sockelbereich und oben zwischen Decke und Schrank vorzusehen. Um sicherzugehen und ausreichend vorzubeugen, ist eine Sockelheizung immer empfehlenswert
- Feuchtespeichernden Materialien soll der Vorzug gegeben werden
- Wenn sich in den Räumen viele Pflanzen bzw. offene Aquarien befinden, ist ein zusätzlich erhöhter Luftwechsel erforderlich

Energietechnik Lehner - Unsere Leistungen:

Wir messen und bestimmen Schimmelpilze und deren Sporen, untersuchen falls notwendig die Gebäudehülle und das Benutzerverhalten und können so einen Vorschlag für die dauerhafte Sanierung erarbeiten.