

Algen und Pilze an Fassaden

Text Günter Nosbüsch

Das Auftreten von Algen und Pilzen an Fassaden ist mit unserem heutigen Verständnis von Ästhetik und Qualität eine unerwünschte Art der Verschmutzung, die es zu verhindern oder zu beseitigen gilt. Entsprechend löst das Auftreten von «Befall» an Fassaden immer wieder Konflikte zwischen Bauherren und ihren Vertretern sowie Verarbeitern und Materialherstellern aus.



Im Grünen wohnen ja, aber bitte ohne Fassadenbewuchs. (Bild: Saint-Gobain Weber AG)

Der Bewuchs von Oberflächen mit Algen und Pilzen ist eine Erscheinung, die uns zum Beispiel in der Natur keineswegs stört, sondern häufig sogar als eher selbstverständlich, natürlich und positiv eingeschätzt wird.

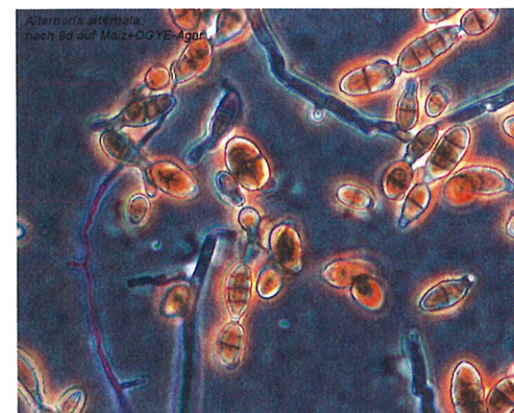
Wie auch immer, auf Hausfassaden wünschen wir dieses Phänomen nicht und es ist das Ziel, das Auftreten von Algen und Pilzen an unseren Gebäuden zu verhindern. Damit dies auch wirksam gelingen kann müssen wir verstehen, wo diese Organismen herkommen und wie sie sich ausbreiten beziehungsweise vermehren. Algen und Pilze zählen zu den ältesten Organismen auf unse-

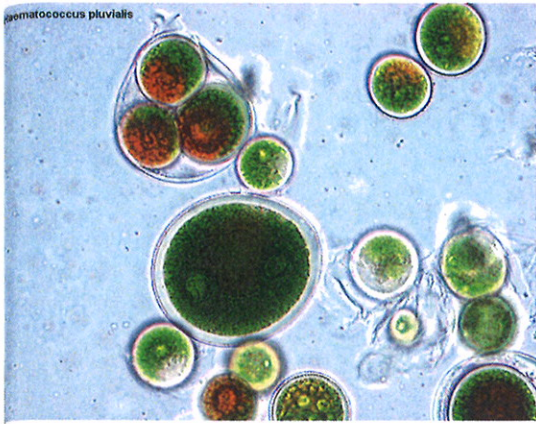
rem Planeten. Sie existieren seit Jahrmillionen, sind extrem anpassungsfähig und besiedeln die Erde in allen Klimazonen. Sie treten besonders dort sichtbar auf, wo die Lebensbedingungen günstig sind. Wir kennen sie in Form von flächigen, farbigen Zusammenschlüssen, die im fortgeschrittenen Stadium in alles bedeckende Schichten ausufern können.

Sporen allgegenwärtig

Die für einen Bewuchs mit Algen oder Pilzen notwendigen «Keimzellen», die sogenannten Sporen, sind allgegenwärtig in unserer Umgebung. Sie sind Bestandteil der Luft und je nach Saison in hoher Konzentration als feine Partikel darin vorhanden. Sporen verteilen sich mit dem Wind. Beispielsweise wurden

Sporen des Schwärzelpilzes stark vergrößert. (Bild: Thor Chemie)





Die Blutregenalge unter dem Mikroskop.
(Bild: Thor Chemie)

während aerobiologischen Untersuchungen im Zentrum der Stadt Zürich 1984 bis 1986 gemittelt 3700 Pilzsporen des am weitesten verbreiteten Fassadenpilzes *Cladosporium* pro m^3 Luft gemessen. Deponieren sich solche Partikel auf der Fassadenoberfläche und sind die Wachstumsbedingungen gut, ist der erste Schritt für den Befall der Fassade bereits gemacht.

Energie und Biomasse durch Licht

Algen und Pilze unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Ansprüche an ideale Wachstumsbedingungen voneinander. Algen, die oft grün erscheinen, werden vereinfacht betrachtet der Gruppe der «niedrigen Pflanzen» zugerechnet. Ähnlich wie «höhere Pflanzen» betreiben Algen Photosynthese. Das bedeutet, sie nutzen Licht als Quelle für die Erzeugung von Energie und Biomasse, die das Wachstum und die Ausbreitung erst möglich machen.

Ihre grüne Farbe erhalten die Algen durch das Chlorophyll, einem Stoff in ihrer Zellstruktur, der für die Umsetzung von Licht und Kohlendioxid zur lebensnotwendigen organischen Masse verantwortlich ist.

Leuchtend grün und blassgrau

Aber Sonnenlicht oder anderes Licht allein reicht nicht für das Wachstum. Es braucht auch Wasser, idealerweise in flüssiger Form von Regen oder Kondensation an der Oberfläche der Fassade. Doch auch gelöstes Wasser in der Luft

bei hohen Luftfeuchten reicht aus, um das Auskeimen von Sporen und deren Wachstum zu sichtbaren Kolonien zu bewirken. Im feuchten Zustand erscheinen Fassaden mit Algenbefall oft leuchtend grün. Nach längeren Trocknungsphasen ändert sich die Farbe in ein blasses Grau oder die Verfärbung verschwindet völlig. Bei erneuter Durchfeuchtung der Oberfläche kann sich das rasch wieder ändern und der alte Bewuchs «erblüht» zu neuem Leben.

Pilze sind anspruchsvoller

Pilze sind etwas anspruchsvoller. Sonnenlicht und Feuchte allein reichen ihnen nicht zum Leben. Sie benötigen organische Stoffe, die sie verarbeiten, um daraus Biomasse und Energie für ihr Wachstum zu gewinnen.

Die Ansprüche an die erforderlichen Wassermengen sind bei Pilzen niedriger als bei Algen. Sie können bereits bei erhöhten Luftfeuchten gut wachsen, wenn die anderen Bedingungen stimmen. Aber natürlich ist flüssiges Wasser an der Oberfläche auch hier ein Beschleuniger der Vermehrung.

Pilze an Fassaden, auch Schwärzepilze genannt, erscheinen häufig tief grau bis schwarz, je nach Fortschritt des Bewuchses. Die dunkle Farbe resultiert aus dem Farbstoff Melanin, der in den Zellwänden eingelagert ist und die Zelle vor schädlichem UV-Licht schützt. Bewuchs mit Pilzen bleibt in der Regel auch deshalb bei längerer Trocknung unverändert sichtbar.

Verfolgt man aufmerksam die Diskussion der letzten Jahre, so entsteht der Eindruck, dass das Auftreten von Algen und Pilzen an Fassaden häufiger geworden ist und es mehr «Probleme» gibt als in der Vergangenheit.

Gestiegene Ansprüche

Ob dieser Eindruck ein Resultat unserer gestiegenen Ansprüche und einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem Thema ist oder ob es objektiv mehr Probleme gibt, ist nicht sicher zu beurteilen. Auch sind die oft vorgebrachten Erklärungen wie «die Luft ist sauberer geworden» oder «der Klimawandel ruft das hervor» nicht belegt und daher nicht hilfreich für die Problemlösung.

Bewiesen ist allerdings, dass das Auftauchen von Algen und Pilzen an Fassaden stark durch das sogenannte «individuelle Klima» der Oberflächen beeinflusst wird. In Gebieten mit viel Nebel, oft gepaart mit starken Temperaturschwankungen, in regenreichen Regionen und bei Gebäuden mit Nähe zu pflanzlichem Bewuchs ist das Risiko klar erhöht.

Sommer ist Hauptsaison

Auch sind jahreszeitliche Abhängigkeiten bereits vor Jahren erkannt und nachgewiesen worden. Die Hauptverbreitungsperiode für den bereits erwähnten Fassadenpilz *Cladosporium* sind die Monate Juni bis September. In der Prävention von Algen und Pilzen ist es das oberste Gebot, Wasser auf der Oberfläche zu

Fassaden können sich durch nächtliche Abstrahlung unter die Taupunkttemperatur abkühlen und betauen sowie vereisen. (Bilder: Coatings Impuls)



verhindern. Dies bedeutet Schutz vor Regen auf den Wetterseiten, fachgerechte Wasserführung von Bauteilen und Spritzwasserschutz. Es ist nicht immer einfach, dies in die Planungen einfließen zu lassen, vor allem, wenn das gedachte Bauwerk modern und innovativ erscheinen soll. Im Sinne der Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit des Gebäudes und der Investition sollte jedoch «Funktion vor Design» stehen. Mindestens ist dieses Prinzip abwägend in den Entscheidungsprozess einzubeziehen.

Darüber hinaus ist es wichtig zu wissen, dass gedämmte Fassadenkonstruktionen, wie sie heute im Neubau selbstverständlich sind, längeren und intensiveren Phasen der Betauung ausgesetzt sind. Wegen der wirksamen thermischen Entkopplung von beheiztem Innenraum und Fassadenoberfläche steht keine Wärme zur Trocknung der Fassadenoberfläche von innen zur Verfügung.

Dies gilt übrigens für alle thermisch optimierten Wandkonstruktionen – unabhängig davon, ob es verkleidete oder kompakt aufgebaute Dämmsysteme oder monolithische Wände sind.

Diverse Verhinderungsmethoden

Allerdings unterkühlen besonders dünnlagige Putzschichten schneller und die Oberflächentemperaturen sind oft länger unter dem Taupunkt. Dann lagert sich Kondenswasser aus der Aussenluft an. Dieses bietet eine wesentliche Voraussetzung für das Wachstum von Algen und Pilzen. Die intensive Konfrontation

mit dem Thema «Algen und Pilze an Fassaden», aber auch die kontroverse Diskussion der letzten Jahre um den Einsatz von Bioziden haben dazu geführt, dass unterschiedliche Konzepte (Verhinderungsstrategien) entwickelt und publiziert worden sind, um den Bewuchs an Fassaden zu verhindern. Diese werden im Folgenden vorgestellt.

Strategie 1: Filmschutzmittel

Nach wie vor ist für organische Beschichtungen der Einsatz von Bioziden das am häufigsten angewendete Schutzkonzept (siehe auch Artikel auf den Seiten 16 bis 19). Der Zusatz von biozid wirkendem Filmschutzmittel ist sehr effizient und ökonomisch, wenn die richtigen Wirkstoffe sicher zubereitet, in angemessener Konzentration verwendet und die Farben und Putze sicher angewendet wer-

Der Bewuchs mit Algen und Pilzen hat etwas mit konstruktivem Wetterschutz zu tun. (Bild: Saint-Gobain Weber AG)



Die ausgewogene Balance zwischen der Aufnahme von Oberflächenwasser und rascher Rücktrocknung ist ein wichtiger Teil der Lösung.
(Bilder: AquaBalance by Saint-Gobain Weber AG)

den. Filmgeschützte Produkte können über einen langen Zeitraum funktionieren, und Hersteller sowie Verarbeiter müssen sich hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Farbtonvielfalt und ökonomischer Verarbeitung der Beschichtungsmaterialien nicht einschränken.

Biozide Filmschutzmittel lassen sich mit geringen Einschränkungen in allen wasserbasierten Fassadenfarben und Putzen verwenden.

Von der Möglichkeit, pulverförmige biozide Wirkstoffe in Trockenmörteln/-putzen einzusetzen, sollte man allerdings Abstand nehmen. Das Expositionsrisiko für Mitarbeiter ist bei der Herstellung und Verwendung (Anmischen von pulverförmigem Material) hoch und daher kritisch zu bewerten.

Strategie 2: Wasserhaushalt steuern

Das «Wassermanagement» auf und in Putzen sowie Farben ist heute zu einem zentralen Punkt in der Entwicklung von Produkten und Systemen geworden.

Auf der einen Seite gilt es, die schützenden Farb- und Putzschichten ausreichend wasserabstossend (hydrophob) auszustatten, um das Eindringen von Wasser zu verhindern (niedriger w-Wert). Auf der anderen Seite sollte sich kein Wasser tropfenförmig oder als Film an der Oberfläche anreichern, denn dies ruft erfahrungsgemäss verstärkt Verschmutzungen hervor und trägt zum Wachstum von Algen und Pilzen bei. Die Entwicklung von sogenannten superhydrophoben Beschichtungen, wie sie in

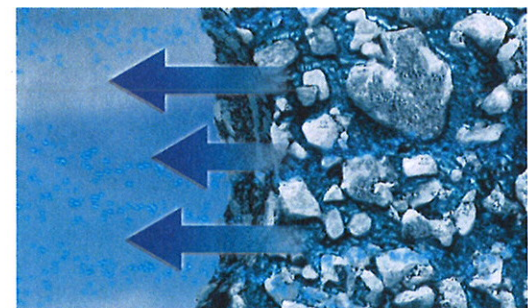
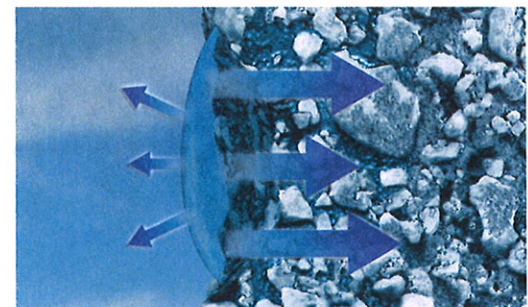
den frühen 2000er-Jahren modern waren, hat sich hinsichtlich der Verhinderung von Bewuchs durch Algen und Pilze nicht als die erhoffte Lösung erwiesen. Nach wie vor kann Tauwasser auch an diesen Oberflächen haften und somit die unerwünschten Voraussetzungen für schnellen Bewuchs und Verschmutzung schaffen.

Aber auch eine zu hohe Wasseraufnahme des Farben- oder Putzsystems (hydrophiles System) kann problematisch sein. Eindringendes Wasser kann die Putz- und Dämmschichten durchfeuchten und so zu erheblichen Schäden bei Frost oder durch Ausblühungen führen.

Die Lösung aus den unterschiedlichen Betrachtungen liegt darin, dass ein ausgewogenes Verhältnis zwischen kontrollierter kapillarer Wasseraufnahme zur Vermeidung von Feuchte an der Oberfläche und einem sicheren Regenschutz gefunden wird. Das verhindert die Tauwasserbildung an der Oberfläche, aber das System kann sich nicht durch ständige Wasseraufnahme und mangelhafte Rücktrocknung unkontrolliert «hochschaukeln».

Strategie 3: Hoher pH-Wert

Zur Verhinderung von Schimmelpilzen im Innenbereich kann ein hoher pH-Wert an den Wänden ein gutes Konzept sein. Diese Methode hat sich früher in Viehställen bewährt. Die Wände wurden zwecks Desinfektion regelmässig mit hochalkalischer Kalkmilch «geweisselt», womit sie



auch wieder schön hell und sauber waren. Für den Aussenbereich bietet dieses Prinzip leider nur einen Schutz von kurzer Dauer. Das hochalkalische Calciumhydroxid, das bei Kalkfarben und -putzen die schützende basische (hoher pH-Wert) Oberfläche bildet, karbonatisiert unter den Bedingungen im Aussenbereich rasch und der Schutz geht verloren.

Auch zementhaltige Putze, die anfänglich durch die hohe Alkalität geschützt sind, verlieren diesen Schutz innerhalb weniger Monate. Die Karbonatisierung des Putzes vollzieht sich rasch und die Oberfläche wird für Algen und Pilze besiedlungsfähig. Für eine dauerhafte Vermeidung von Bewuchs mit Algen

und Pilzen durch Alkalität müsste der pH-Wert der Oberfläche >10 bleiben. Leider ist bei Silikatfarben ein ähnliches Dilemma zu beklagen. Die basischen Anteile werden bei Silikatbeschichtungen nämlich vom Regen ausgewaschen. Die Farbe oder der Putz bleibt nicht dauerhaft geschützt.

Darum reicht als alleiniger Schutzmechanismus die hohe anfängliche Alkalität der Oberflächen bei den genannten Produktklassen nicht aus, um dauerhaft Befall zu verhindern.

Strategie 4: Thermische Masse

Fassadenoberflächen können sich bei nächtlicher Abstrahlung (klarer Himmel, kein Schutz durch benachbarte Gebäude oder Dachüberstand) bis zu 3°C unter die Lufttemperatur unterkühlen. Das führt bei hohen Luftfeuchten in der Außenluft oft zu einer flächigen Betauung der Fassadenoberfläche.

Diese Feuchtphasen treten umso früher ein und dauern umso länger an, je geringer das Wärmespeichervermögen der Fassadenkonstruktion ist. Mit anderen Worten: Dicke Putzlagen und Dämmstoffe mit hohem Wärmespeichervermögen (thermische Masse) reduzieren die Betauungszeiten, sie tragen damit dazu bei, die feuchten Phasen, die durch Betauung entstehen, zu reduzieren.

Als alleinige Strategie zur Verhinderung von Algen- und Pilzwachstum an der Fassade ist die Anwendung dieses Prinzips jedoch nicht geeignet. Es kann aber, kombiniert mit anderen Massnahmen,

deutlich zur Verbesserung der Algenbeziehungsweise Pilzbebewuchssituation beitragen.

Fazit

Die Besiedlung von Fassadenoberflächen mit Algen und Pilzen ist ein natürlicher Vorgang. Ob es zu Bewuchs kommt oder nicht, hängt von vielen Faktoren ab, und die Ursachen für den Eintritt eines Befalls sind oft vielfältig und komplex.

Durch geeignete konstruktive Massnahmen kann das Risiko des Befalls mit Algen und Pilzen an Fassaden reduziert werden. Materialeitig ist es wichtig, technisch gut durchdachte und nachhaltige Konzepte zu verfolgen, die sich in der Realität der Praxis bewährt haben.