

Dipl.-Ing. Werner Eicke-Hennig
Energieinstitut-Hessen
Heinrich-Berbalk-Strasse 30
60437 Frankfurt



energie-institut-hessen

Eicke-Hennig@energieinstitut-hessen.de
2016

Algen und Pilze im Siedlungsraum





1

Im grünen Bereich?

Titelbild:
Rotalgenbewuchs an einer völlig ungedämmten Fassade.

Seit den achtziger Jahren ist verstärkt zu beobachten, dass sich Dächer grün verfärben und Fassaden dunkle Flecken und Schlieren bekommen. Ursache ist der Algen- und Pilzbewuchs, der von der zunehmend reineren Luft begünstigt wird und auch Zäune und Verkehrsschilder nicht verschmählt. Insofern ist es eine Mär, dass nur gedämmte Fassaden da-

von betroffen sind. Der unschönen Begleiterscheinung unserer von Schwefelsäure befreiten Luft rückt man bei Putzen und Farben mit Fungiziden zu Leibe, was die Umweltschützer und Dämmstoffkritiker auf den Plan ruft. Was sind genau die Ursachen, Risiken und Alternativen zur Vermeidung von Algenbefall?

Werner Eicke-Hennig

1 Wenn rote Ziegeldächer grünlich zu schimmern beginnen, haben sich Algen darauf angesiedelt. Metallische Verwahrungen und Abdeckungen unterbinden den Algenbefall durch Ionenauswaschungen.

2 Algen benötigen für das Wachstum nur zwei Dinge: saubere Luft und feuchte Oberflächen.



2



3 Wer glaubt, dass sich Algen und Pilze bevorzugt auf gedämmten Fassaden bilden, wird eines Besseren belehrt, wenn er mit offenen Augen durch die Welt geht: Algen finden sich auch auf Skulpturen in Parks, an Bäumen und Zäunen.

Die stellenweise Veralgung und Verpilzung von gedämmten Fassaden wird zu einem großen Problem erklärt. Dass Algen Sauerstoffproduzenten sind und an Bauteilen nichts zerstören, bleibt unbeachtet. Und ebenso wenig, dass die Fassadendämmung nicht die Ursache für den vermehrt auftretenden Algenbefall ist. Der wirkliche Grund: Mit weniger SO_2 in der Außenluft durch Kraftwerksentschwefelung und Hausbrandumstellungen begann in den achtziger Jahren das bis heute immer noch zunehmende Algenwachstum im Siedlungsraum – wohlgerneht nicht allein an gedämmten Fassaden!

Unverzichtbare Algen

Algen produzierten vor 3 Mrd. Jahren den ersten Sauerstoff und ermöglichten damit erst das menschliche Leben auf der Erde. CO_2 als Nahrungsmittel gab es damals reichlich in der Ur-Atmosphäre, das Algen zu Sauerstoff und Algenmasse umbauen. Noch heute produzieren die Meeresalgen mehr Sauerstoff als alle Wälder der Erde. Unsere Nahrungskette beginnt mit den Algen, und sogar für die Glasproduktion wurde schon Algenasche eingesetzt. Es gibt mehr als 240.000 verschiedene Arten, deren Nutzbarkeit für die Menschen wir erst langsam entdecken: Von der Nahrungs- und Arzneimittel- bis zur Energieproduktion. Zusätzlich nimmt der Pilzbewuchs auf Fassaden zu, häufig auch als Symbiose von Algen und Pilzen zu Flechten.

Algenfreiheit an unseren Häusern hatte ihren Preis

Mit der Industrialisierung wurden die Grün-, Rot- und Blaualgenarten aus der gebauten Umwelt verdrängt, da ihnen das Umweltgift SO_2 aus den Kohlefeuerungen zusetzte. Professor Alois Kießlinger berechnete 1932 in einem Aufsatz, dass im Wien der Vorkriegszeit jährlich 150.000 Tonnen Schwefelsäure auf die Gebäude nie-

dergingen^[1]. Leicht zu überschlagen, dass damals über Deutschland Millionen Tonnen Schwefelsäure abgerechnet sein müssen. Die Emissionen aus der Kohleverbrennung bei Hausbrand, Industrie und Eisenbahnverkehr verursachten Schäden und Verschmutzungen an Gebäuden. Die Bilder zerstörter Skulpturen auf Plätzen und an Gebäuden und Kirchen aus dieser Zeit sollten noch um 1970 Symbol der Luftverschmutzung werden. Eines verhinderte die Säurefracht aus der Luft jedoch: Die Ausbreitung von Algen und Pilzen auf Fassaden.

Luftreinhaltung fördert Algenwachstum im Siedlungsraum

Mit der Rauchgasentschwefelung unserer Kraftwerke in den achtziger Jahren, der Umstellung der Heizungen auf Öl und Erdgas und der Stilllegung der Kohlefeuerungen im ehemaligen Ostblock haben sich die Lebensbedingungen für Algen in unserem Siedlungsraum wieder verbessert. Dies wird sich mit der in der Energiewende geplanten Stilllegung von Kohlekraftwerken fortsetzen. Auch die Klimaveränderung fördert das Algenwachstum mit ergiebigeren Nässeperioden, erhöhter Luftfeuchte und einem erhöhten CO_2 -Gehalt der Atmosphäre^[2]. In geringem Maße begünstigen auch Stickoxide und organische Stäube aus der Landwirtschaft und Feinstäube aus Fahrzeugmotoren das Algenwachstum. Organische Bestandteile von Farben und Putzen stehen am Ende der Kette und bereichern mehr das Pilzwachstum. Auf allen Untergründen, auf denen sich Algen bilden, zerstören sie an ihren Besiedelungsflächen nichts. Sie haften nur leicht auf den Materialien und dringen in Unebenheiten ein. Sie werden an den Fassaden als optisches

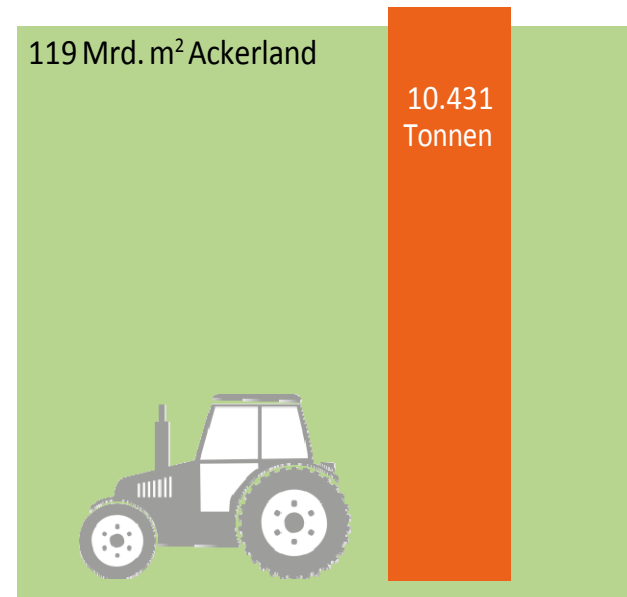
[1] Alois Kießlinger, Zerstörungen an Steinbauten, Verlag Denticke, Leipzig und Wien, 1932

[2] B. J. Smith. u.a., A commentary at climate change, stone decay dynamics and the greening of natural stone buildings, in: Environ Earth Sky, erschienen im August 2010 2011, 63 : 1691-1700

Das Gegenmittel: Was kommt dazu?

(Basisdaten Fungizid-Belastung 2010)

Jährlicher Fungizid-Einsatz
in der Landwirtschaft



Ausbringung: 1-2 gr/m²
Auswaschung verkapselter Biozide: 0,01-0,08 gr²/m aus Westfassaden
Quelle: IBP, Wirkstoff auswaschungen aus bioziden Fassadenbeschichtungen (Bauphysik 1/2012)

Jährliche Fungizid-Auswaschung
aus allen verputzten Wandflächen

2 Mrd. m² verputzte Wandflächen



10-25 Tonnen
Wandflächen

(Auswaschung aus Putz nur
von Westfassaden kleiner
eingeschossiger EFH)

4

Problem wahrgenommen und beschäftigt seither die Diskussion um Wärmedämmung. Obwohl ab Ende der achtziger Jahre Algen zunächst die Dächer besiedelten, wurden sie erst wahrgenommen, als sie auf gedämmten Außenwänden anzutreffen waren^[3]. Da das verbreitetste Dämmsystem auf Fassaden das WDVS ist, wurde das allgemein wachsende Problem der Veralgung auf das WDVS fokussiert und hier dessen Ursache vermutet.

Algen brauchen Wasser

Warum sich Algen scheinbar bevorzugt auf gedämmten Fassaden bilden, hat einen ganz banalen Grund: Gedämmte Fassaden veralgeln weit schneller als ungedämmte, weil sie bestimmungsgemäß auf ihrer Oberfläche kälter und damit durch nächtliches Tauwasser und langsamere Abtrocknung von Regenwasser längere Zeiten nass sind. Heute finden wir Algen auf allen Außenbauteilen. Fast 70 Prozent unserer Dächer sind veralgelt, ihr dunkler Belag schlägt gerade vielerorts ins Grüne um. Immer mehr Vorhangfassaden veralgeln und verpil-

zen. Die Schweizer EMPA zeigte schon 1999 das Beispiel einer Vorhangfassade^[4], die ein veralgeltes WDVS sanieren sollte und daraufhin weitaus kräftiger selbst veralgelte. Nicht nur gedämmte Fassaden sind betroffen – auch Dachflächenfenster veralgeln, Gehwege, Büsche, Bäume, Verkehrsschilder, Tore und Zäune. Und zwar immer zuerst und am intensivsten auf der nassen Wetterseite.

Als Hersteller von Flachdach-Kunststoffdichtungsbahnen ihren Produkten weniger Fungizide beigemischten, kam es zu heftigen Algenbesiedelungen. Seit einigen Jahren beginnen auch die ungedämmten Fassaden zu veralgeln. Zuerst die etwas besser dämmenden Bimsstein- und Porenbetonwände sowie unbeheizte Garagen- und Hallenwände, Giebeldreiecke oder die Außenwandbereiche von Treppenhäusern. Auch Kirchtürme und dicke Betonwitterschalen findet man veralgelt vor.

In wenigen Jahren wird die Veralgung auch ungedämmte Außenwände erkennbarer erfasst haben. Dann wird deutlich, dass es keine natürlichen Ge-

[3] Die erste Studie stammt von 1993: Gertis u.a., Bauphysikalische Schädigungswirkungen an Außenputzen und Verblendmauerwerk durch Mikroorganismenbefall und Überprüfung von Schutzmittelansätzen, IRB-Verlag, Stuttgart 1993

[4] Jürgen Blaich, Bauschäden - Analyse und Vermeidung, EMPA, Dübendorf und Stuttgart, 1999



5



6

genmittel gibt, von größeren Dachüberständen einmal abgesehen. Auch Dickputze, denen man bisher eine algenverhindernde und wärmespeichernde Wirkung angedichtet hat, veralgeln. Ebenso alkalische Oberflächen, Holz und speicherreiche Bauteile. Algen und Pilze wachsen vor allem auf Nord- und Westwänden, die im Herbst und im Winter nur spärlich von der Sonne beschienen und somit getrocknet werden. Zuletzt werden die am schlechtesten gedämmten Wände veralgeln. Das einzige „konstruktive“ Gegenmittel, der Heizwärmeverlust durch ungedämmte Außenwände, wird bis dahin viel Geld gekostet haben.

Geschürt: Die Angst vor Giften

Während früher Millionen Tonnen Schwefelsäure über Deutschland abregneten und Algenfreiheit garantierten, setzen wir heute den Putzen und Farben Fungizide in weitaus geringeren Mengen bei. Fungizide werden zum Gift skandalisiert. Dass sie mit nur etwa 20 Jahrestonnen bereits eine riesige Entlastung gegenüber den Schwefelsäuremassen vor 50 Jahren sind, wird nicht bilanziert. Vor allem aber – zu diesen geringen Freisetzungsmen-

gen muss es nicht einmal kommen, da hydrophile Putze, bionische Effekte für Putze, kapillarhydrophile Putze und letztlich das photokatalytische Verfahren die Fungizidzusätze bald überflüssig machen werden.

Die mediale Kritik, allerdings basiert auf fragwürdige Fakten. Gemessene Fungizide im Siedlungsabwasser wurden ausschließlich dem WDVS zugeordnet, ohne Kenntnis der Herkunft der ermittelten Mengen. Dabei finden sich im Siedlungsraum hierfür viele verschiedene Quellen^[5]: Steildächer, Flachdachbahnen sowie Wurzelschutzbahnen im ökologischen Gründach. In jeder Jalousie oder jedem Sonnensegel schützen Fungizide, jeder Farbeimer enthält als „Topfkonservierer“ unterschiedlichste Fungizide. Gärten und Kleingärten sind ein ausgiebiger Fungizidquell, ebenso viele Vorgänge im Haushalt wie zum Beispiel das Waschen von Gemüse oder die ausgespülten Rückstände in Haushaltsschwämmen. Wenn die Fungizidbelastung aller Flüsse Berlins jährlich 39 kg Terbutryn betrage, wie im Fernsehfilm „Wärmedämmung, der Wahnsinn geht weiter“ benannt, dann ist dies nicht nur eine geringe Menge für eine Millionenstadt. Die Belastung stammt zudem aus allen ge-

[5] Dr. Dieter Menge, Gewässerbelastung durch Fungizide aus Dachfarben, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2005

4 Bilanziert man die jährliche Fungizid-Auswaschungen von verputzten Wandflächen mit der Fungizid-Belastung aus der Landwirtschaft, zeigt sich, wie gering der Anteil aus dem Hochbau für die Umweltbelastung insgesamt ist.

5 Grünliche Flecken finden sich auch auf ungedämmten Fassaden – ein klarer Beleg dafür, dass nicht die Dämmung am Algenbefall schuld ist, sondern die zunehmend reinere Luft..

6 Sogar Gemälde bleiben vom Algenbefall nicht verschont – wengleich hier die Detailverliebtheit des Malers und sein grüner Pinselstrich die Ursache sind.

7 Der Blick ins Grüne, wie man ihn sich lieber nicht vorstellt: Hier sind Dachfenster und Ziegeleindeckung gleichermaßen betroffen. Abhilfe schafft ein Hochdruckreiniger.



nannten Quellen, denn die Mischkanalisation wird nicht nur aus „Hausfassaden“ gespeist.

Biozid hieße „Leben tötet“ belehrt uns der erste Teil des Films „Wahnsinn Wärmedämmung“. Dass Fungizide in der Landwirtschaft „Pflanzenschutzmittel“ heißen und nur dann, wenn sie außerhalb der Landwirtschaft verkauft werden, nomenklatorisch als „Biozide“ bezeichnet werden müssen, verschweigt er. Auch wird der Einsatz von langlebigen, in der Landwirtschaft verbotenen Fungiziden an Fassaden kritisiert (Terbutryn). Auf Äckern müssen die Fungizide jedoch jährlich wegen der Regenwaschung wieder neu eingebracht werden. Infolgedessen ist die Langlebigkeit der immer wieder in die Bodenschichten eingespülten Gesamtmenge der Fungizide ein Problem. An der Fassade garantiert sie – ganz im Gegenteil –, dass die einmal eingebrachte Fungizidmenge lange Zeit in geringen Dosen über 10 bis 20 Jahre an der Fassadenoberfläche ihre Wirkung erfüllt.

Entsprechend klein ist das Problem der Fungizide auf Fassaden. Gehen wir davon aus, dass alle 2 Mrd. m² verputzte Fassadenflächen mit Fungiziden behandelt wären, dann würde – pro Jahr – in den ersten drei bis vier Jahren nach dem Anstrich eine Menge von 10-25 Jahrestonnen vom WDVS und künftig ebenfalls veralgten, aber ungedämmten Wänden abregnen^[6]. Nach vier Jah-

[6] Die Mengenangaben stammen aus folgenden verschiedenen Quellen: M. Burkhardt, Auswaschungen aus Fassaden versus nachhaltiger Regenwasserentsorgung, Dübendorf, ohne Jahresangabe (etwa 2008); A. Walser, Gewässerbelastung durch Biozide aus Gebäudefassaden, in: gwa 8/2008; K. Breuer u. a., Fraunhofer Institut für Bauphysik, Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit von Bioziden in Bautenbeschichtungen, in: Bauphysik 34-2012; dieselben, Wirkstoffauswaschung aus hydrophoben Fassadenbeschichtungen: verkapselte versus unverkapselte Biozidsysteme, in: Bauphysik 34-2012; Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft, und Verbraucherschutz, Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in der Bundesrepublik Deutschland 2011 und 2012, Hiltrup

ren reduziert sich die Menge um 50 bis 70 Prozent, bis nach 15 oder 20 Jahren ein neuer Anstrich erforderlich würde, der dann aber schon mit photokatalytisch eingestellten Farben (TiO₂) erfolgen kann, die heute schon auf dem Markt sind. Die Landwirtschaft bringt jedes Jahr mehr als 10.000 Tonnen auf ihre Felder aus. Der zusätzliche Austrag aus Fassaden von nur 0,25 Prozent pro Jahr könnte leicht durch Reduktion in der Landwirtschaft kompensiert werden. Wohlgermerkt: Hier steht eine gesellschaftliche Aufgabe zur Lösung an: Der Algen- und Pilzbefall des gesamten Siedlungsraumes nimmt zu.

Auch eine gedankliche Rückkoppelung auf die algenfreie Zeit ist geboten: Gestern 150.000 Tonnen Schwefelsäureregen pro Jahr allein auf eine Stadt der Größe Wiens, heute 10 bis 25 Jahrestonnen Fungizide aus allen verputzten deutschen Fassaden gegen das Algenwachstum am falschen Ort? Hervorgerufen durch eine Dämmtechnik, die erkennbar mithilft, die Öl- und Gasverbrennung zu reduzieren. Die also größere Mengen Schadstoffe bei der Gebäudeheizung reduziert. Ist das eine Vergrößerung der Umweltbelastung?

Fungizide an Fassaden werden für einige Jahre die Lösung sein, bis die heute bereits in der Entwicklung stehenden umweltverträglicheren Methoden sie ersetzen. Schon heute sind photokatalytische Verfahren bekannt und erprobt, die keine Schadstoffe an die Umwelt abgeben. Unsere Gewässer werden noch lange mit Fungiziden aus der Landwirtschaft sowie aus vielen Haushaltsanwendungen und Bauprodukten belastet sein, während an der Fassade bereits photokatalytische Verfahren den Algenbefall unterbinden oder wir die Alge an der Fassade produktiv nutzen werden. ■



Autor

Dipl.-Ing. Werner Eicke-Hennig
»Energieinstitut-Hessen«

Tel. 0179 / 1264973

Eicke-Hennig@energieinstitut-hessen.de

Dipl.-Ing. Werner Eicke-Hennig, geboren am 13.7.1951 im Harz. Nach Bauzeichnerlehre und II. Bildungsweg: Studium der Stadtplanung und Architektur in Kassel. Ab 1989 bis 2017 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt. Zahlreiche Fachzeitschriften- und Buchveröffentlichungen. Ab 1996 Aufbau und Durchführung des »IMPULS-Programm Hessen«, ab 2001 Leiter der »Hessischen Energiespar-Aktion« des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung. Heuet leitet er zusammen mit Klaus Fey das Energieinstitut-Hessen.