



Arbeitsgemeinschaft Ziegeldach e. V.
im Bundesverband der
Deutschen Ziegelindustrie e. V.
Schaumburg-Lippe-Straße 4 · 53113 Bonn
Telefon: 02 28/9 14 93 23 · Fax: 02 28/9 14 93 30
E-Mail: info@ziegeldach.de
www.ziegeldach.de



Qualitätszeichen der Arbeitsgemeinschaft Ziegeldach e. V., Bonn

Das „Original-Dachziegel“-Zertifikat, ausgestellt durch unabhängige Güteschutzeinrichtungen, ist Gewähr für die streng geprüfte Qualität deutscher Dachziegel. Die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Ziegeldach e. V., Bonn, erhalten dieses Zertifikat exklusiv und stehen damit für höchste Qualität ein.

Grünbildung auf Ziegeldächern

1. Einführung

Auf geneigten Dächern mit Dachziegeln, Dachstein und Schiefer ist in den letzten Jahren verstärkt eine Grünbildung wahrnehmbar. Trotz der weitestgehenden Unbedenklichkeit dieser Erscheinungen im Hinblick auf Schädigung der Deckwerkstoffe versucht das Fallblatt auf die Ursachen einzugehen und Planern, Anwendern und Sachverständigen Grundlagen und Argumentationshilfen anzubieten.



Je nach Standpunkt ist die Grünbildung auf Dächern, Fassaden, Mauerabdeckungen etc. für den einen der sichtbare Ausdruck für die Einbeziehung dieser potentiellen Lebensräume in die Ausbreitungsstrategien entsprechender organischer Pioniere (s. linkes Foto, Flechtenbildung auf einem Ziegeldach – Insel Bornholm) – ein anderer fasst dies eher als Störung seines persönlichen Sauberkeitsempfindens auf. Problematischer wird es, wenn sich zur letzteren Auffassung noch Unsicherheiten im Hinblick auf Schädigungspotentiale bzw. Einflüsse auf die Alterungsbeständigkeit von Bauteilen hinzugesellen.

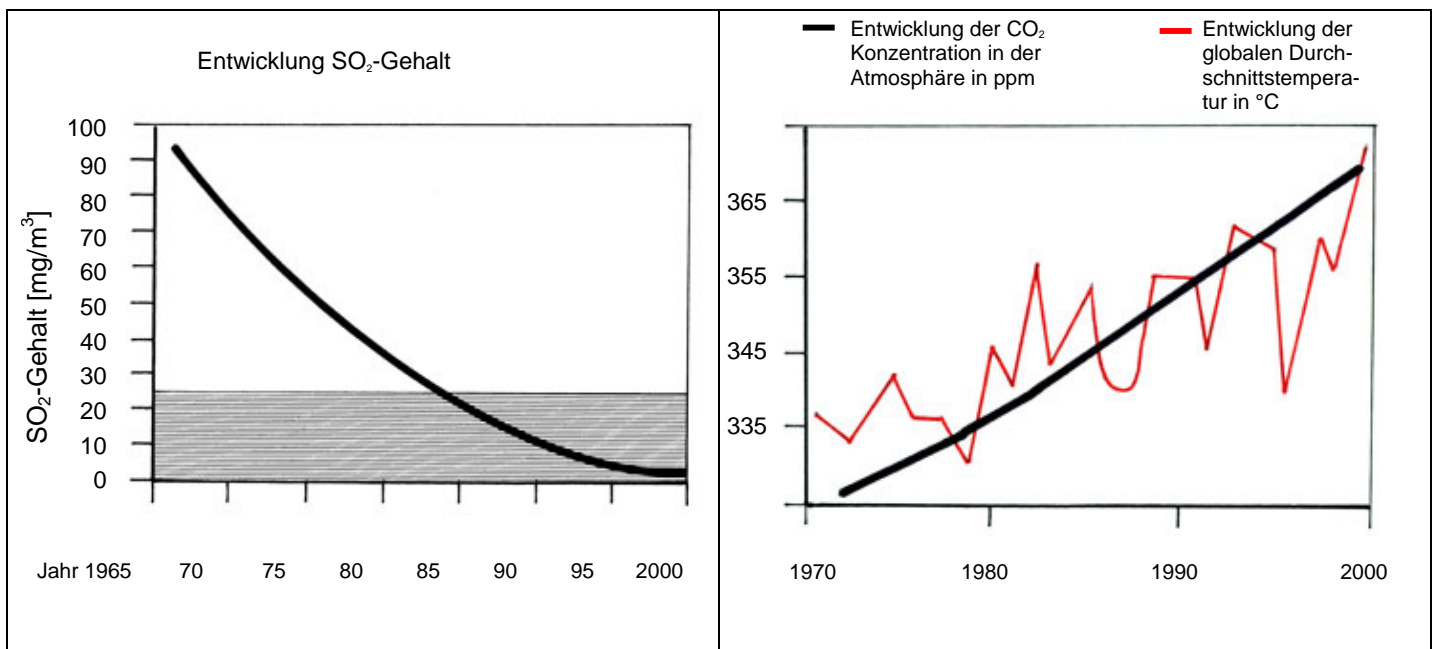
Auch wenn man eher geneigt ist, die Bandbreite der Auffassungen polemisch zu betrachten – hier ökologischer Ansatz, dort „Reinheitsgebot“ in allen Lebenslagen –, ist dennoch eine aufklärende Information vonnöten, die auf Umweltbedingungen eingeht und Fakten und Erfahrungen widerspiegelt.

Letzteres zeigt, dass bei über 90% aller beanstandeten Dächer mit Grünbildung neben sonstigen Faktoren die fehlende oder mangelnde Hinterlüftung der Deckung die Hauptursache darstellt.

2. Veränderte Umwelt- und Klimabedingungen

Nach verschiedenen Studien ist einerseits der niedriger werdende SO_2 -Gehalt in der Atmosphäre, andererseits die CO_2 -Konzentration Hauptursache für die Verbreitung von Algen, Pilzen und Flechten. Weiterhin bietet das veränderte Klima (milde Winter, feuchte Sommer) günstige Lebensbedingungen für Mikroorganismen. Durch verminderten Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft sind vermehrt Keime und Sporen in der Umwelt festzustellen.

Waren in der Vergangenheit der „saure Regen“ und Pestizide Ursache für „saubere“ Dächer, so muss man heute davon ausgehen, dass sich die Natur verlorenes Terrain zurückerobert – mit der Folge, dass Grünbildung auf den Baustoffen stattfindet.



Quelle: Weber-Broutin

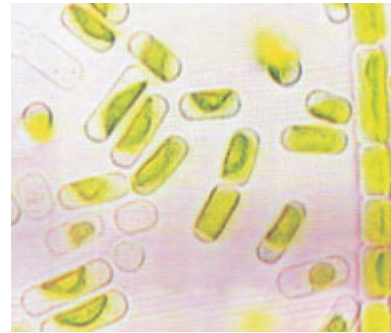
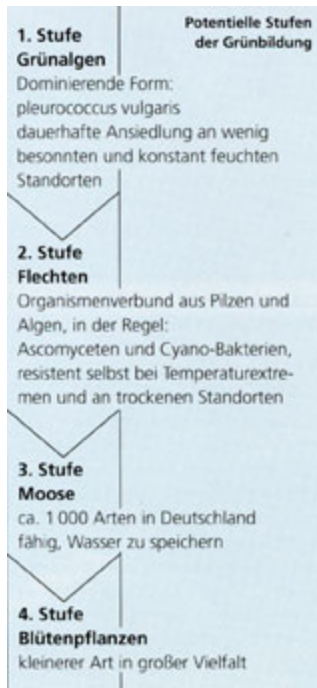


Mit Algen und Flechten begrünte Hohlpfannen

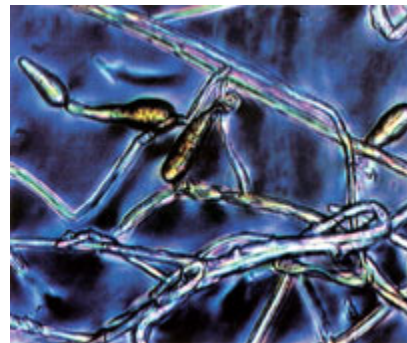
3. Ökologie

Die auf der rechten Seite aufgeführten Mikroorganismen und Pflanzengesellschaften zählen zu den organismischen Pionieren. Sie siedeln selbst auf kargen Wuchsunterlagen – wie z. B. blankem Fels, Sichtbeton, Glas und Deckwerkstoffen. Sie bilden einen ökosystemaren Bestandteil der belebten Natur.

Potentielle Stufen der Grünbildung



*Mikroskopische Vergrößerung von Algen
Quelle: Weber-Broutin*



*Keime von „Alternaria“, einer Gattung der Schimmelpilze
Quelle: Weber-Broutin*

4. Arten

Auf dem Dach anzutreffende Mikroorganismen und Pflanzen:

Algen

Algen treten überwiegend im Wasser auf, und nur sehr wenige Arten sind außerhalb lebensfähig. Sie sind ein- oder mehrzellige autotrophe (sich selbst ernährende) pflanzliche Organismen und erste Zeugen pflanzlichen Lebens. Sie benötigen für ihr Wachstum lediglich Wasser, Licht und Kohlendioxid aus der Luft. Algen sind UV-sensibel, weshalb sie auf Südseiten selten anzutreffen sind. Auch längere Trockenzeiten können sie überleben, um bei wieder vorhandenem Wasserangebot erneut zu wachsen.

Algen und Pilze sind im Außenbereich mehr oder weniger allgegenwärtig. Ihre Keime verbreiten sich mit dem Wind; in 1 m³ Luft können je nach Jahreszeit und Ort mehr als 1 Million Keime enthalten sein, die sich auf geeigneten Oberflächen jederzeit ansiedeln können.

Pilze

Pilze leben überwiegend terrestrisch, also auf dem Land oder an organischem Material. Sie sind heterotrophe (sich nicht selbst ernährende) pflanzliche Organismen, die im Gegensatz zu Algen zwar kein Licht, dafür aber Nahrung benötigen. Sie sind auf Feuchtigkeit und organisches Material wie Stärke, Zucker oder Zellulose angewiesen. Wie die bekannten Vertreter im Wald bilden sie unter der Oberfläche ein verzweigtes Geflecht aus, das Myzel. Von den vielen Pilzarten trifft man am häufigsten Schwärzepilze an, die als Schutz vor UV-Strahlung dunkle Pigmente ausgebildet haben. Pilze wachsen überall dort, wo Feuchtigkeit und geeignete Nahrung (das kann auch Schmutz, Vogelkot etc. sein) vorhanden sind.

Flechten

Flechten stellen eine Symbiose aus Alge und Pilz dar. Sie sind in der Regel erst bei längerem nicht behandeltem Bewuchs aus Algen und Pilzen vorzufinden.

Moose

Moose sind Pionierorganismen, die auf Substratansammlungen, z. B. an den Dachziegelfalzen, siedeln.



Flechten und Moose auf einem Biberdach

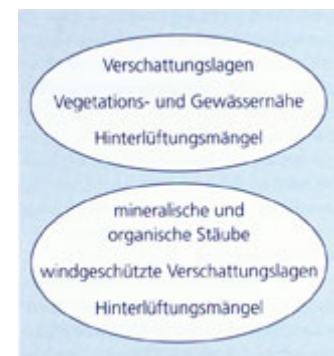
6. Grünbildungssyndrome, Vorbeugung, Abhilfen, Checkliste

A Grünbildungssyndrome

Die rechtsstehende Grafik zeigt zwei typische Anhäufungen von Grünbildungsfaktoren, die zwangsläufig zur Grünbildung führen. Die mangelnde oder fehlende Hinterlüftung der Dachziegeldeckung ist in beiden Fällen die Hauptursache.

B Vorbeugung, Abhilfen

Immer vorausgesetzt, dass die natürliche unproblematische Grünpatinierung des Daches unerwünscht ist, stellt die sachgerechte Dachhinterlüftung eine der wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung von Grünbildung dar. Häufig wirkt bei ausgebauten Dächern auch der nachträgliche Einbau von Lüftungselementen/Vorkehrungen an Traufe und First. Auch auf die verschattende Vegetation im Gebäudeumfeld kann durch Zurückschneiden eingewirkt



Häufung der Faktoren, die mit größter Wahrscheinlichkeit zur Grünbildung führen

werden. Die Freiflächenplanung sollte allerdings eine weitgehende Freistellung des Gebäudes berücksichtigen.

Zurzeit wird an Lösungskonzepten für Dachziegeloberflächen gearbeitet, die auf der Basis von Titanoxid versuchen, mittels permanenter Sauerstoffabgabe die Grünbildung zu vermeiden. Erste entsprechende Produkte sind ggf. im Jahr 2005 erhältlich.

Gegen die weiteren standortbezogenen Faktoren kann in der Regel naturgemäß nichts unternommen werden. Die nachträgliche Beschichtung ist auf Dachziegeln ungeeignet und kann zudem zu Frostschäden führen.

C Reinigung mit Wasserdruck

Sie sollte möglichst nur in Extremfällen vorgenommen werden, da jede damit verbundene Begehung des Daches, insbesondere durch Laien, zu Schäden führen kann. Bei der Bildung von Moosbesatz ist die mechanische Entfernung zur Vermeidung von Mauerrückstau sinnvoll.

D Biozide

Das Aufbringen von Bioziden ist für die Umwelt problematisch und kann keinesfalls empfohlen werden (Vergiftung von Grund- und Brauchwasser). Zudem ist die Wirkung nur von kurzer Dauer. Kupferblechstreifen als Aussender von Vitriol, am First in Deckung eingearbeitet, werden teilweise als Abhilfe angesehen. Hier sollten allerdings die elektrolytischen Effekte mitbeachtet werden. Zudem kann durchaus der Fall eintreten (wie u. a. unter Kupferelementen, Anschlüssen, Antennen zu beobachten), dass sich im Laufe der Zeit Grünbärte oder sogar dunkle Streifen durch Oxidablagerungen auf der Dachfläche optisch absetzen.

E Checkliste für die eigene und gutachtliche Beurteilung der Grünbildung auf Dächern

- Wurde die Hinterlüftung des Dachziegels regelgerecht ausgeführt?
- Welche Faktoren liegen weiterhin im Einzelfall vor: im Gebäudeumfeld, Dachziegeloberfläche etc.?
- Kann eine Häufung von Grünbildungsfaktoren festgestellt werden?
- Welche Abhilfen können technisch einfach und kostengünstig vorgenommen werden?

5. Grünbildungsfaktoren

Ohne Anspruch auf eine Rangfolge sind nachstehend die bekannten Ursachen der Grünbildung – neben den bereits grundsätzlich erwähnten ökologischen und klimatischen Zwangsläufigkeiten – aufgeführt.

A Standortabhängige Grünbildungsfaktoren

A 1 Traufüberragende Vegetation

Neben dem Verschattungseffekt spielen hier organische Bestandteile, Blätter, Blütenblätter, Samenflug, eine Rolle. Weiterhin befinden sich in der Hauptwind-/Wetterrichtung meistens Grünalgen an Baumstämmen und Ästen, so dass eine Übertragung auf Dachflächen eher gegeben ist als im Falle eines frei stehenden Daches.

A 2 Gewässernähe

Höhere Luftfeuchtigkeit, aber auch Grünalgen, insbesondere bei Stillgewässern, bilden hier eine besonders günstige Voraussetzung für die Grünbildung.

A 3 Verschattung

Topographische Besonderheiten, Hanglagen, Kerbtäler etc., aber auch unterschiedlich bedingte Verschattungssituationen, z. B. durch Bäume, Lage des Gebäudes zur Himmelsrichtung, reine Nordlagen einer Dachfläche, Verschattungen durch Dachversetzungen, Gauben etc.

A 4 Siedlungsballungsraum/ländlicher Raum

Da die Grünbildung auf Dächern, insbesondere die Anwesenheit von Flechten, Indikator für schadstoffarme Luft sein kann, spricht man in der Siedlungsökologie z. B. von „Flechtenwüsten“ in belasteten innerstädtischen Bereichen bzw. Industriegebieten.

Es ist aber keinesfalls so, dass der ländliche Raum insgesamt eine schadstoffarme Umwelt aufweist. Hier spielen im Themenzusammenhang der Düngemiteleintrag, durch Winderosion aufgewirbelte Bodenteile und der Eintrag organischer Bestandteile eine Rolle.

A 5 Nähe zu spezifischen Produktionsstätten

Produktionsstätten mit immer noch starken Staubemissionen, z. B. Zement/Kalk, Betriebe der Tierhaltung, Düngemittel und Substrateintrag in die Luft durch Erosion auf landwirtschaftlichen Flächen, Nahrungsmittelproduktionsstätten.

Die Einwirkung auf die Dachfläche erfolgt in Form von Aerosolen, d. h., die entsprechenden Stäube hängen sich an Wassertröpfchen an.

Trotz der Regenabwaschung verbleiben in Falzen und an anderen Stellen des Daches Substratreste, die für die entsprechenden Pflanzengesellschaften den Lebensgrund bilden.

B Konstruktiv bedingte Grünbildungsfaktoren

B 1 Dachneigung/Gebäudehöhe

Die Erfahrung zeigt, je steiler das Dach und je höher das Gebäude ist, umso weniger Grünbildung erfolgt. Schlepplgaube und flach geneigte Dachflächen weisen allgemein eher Bewuchs auf als steilere Dachflächen.

Zum Beispiel ist auf Aufschieblingen mit geringerer Neigung als der Hauptdachfläche häufig eine Grünbildung festzustellen.

B 2 Mangelnde oder nicht vorhandene Deckwerkstoffhinterlüftung

Infolge schlechter oder nicht vorhandener Deckwerkstoffhinterlüftung im ausgebauten Dach können die Abtrocknungsprozesse weit weniger schnell vonstatten gehen.

Die neben dem Vorhandensein von Substraten weitere wichtige Lebensgrundlage für organische Lebewesen - Wasser - kann länger auf diesen Dachflächen verbleiben. Im Vorbereich von Dachgauben, Schornsteinköpfen etc. ist z. B. häufig zunächst eine stärkere Algenbildung wahrnehmbar als auf der übrigen Dachfläche. Dies kann als erstes Indiz für mangelhafte Hinterlüftung angesehen werden.

Auch zwischen Dachbelüftungselementen im Traufbereich, die zu weit auseinander stehen, mithin die erforderlichen Belüftungsquerschnitte nicht erreichen, zeichnen sich häufig bei Zutreffen anderer Grünbildungsfaktoren Grünbärte ab.

Bei nicht ausgebauten Dächern treten Grünbildungen auch auf, wenn der Gesamtdachraum nicht ausreichend quergelüftet ist oder wenn aus Gründen der Regeneintragsvermeidung Unterspannbahnen oder Unterdächer vorgesehen sind und hier die Hinterlüftung fehlt oder zu gering dimensioniert ist.

B 3 Behinderung des Wasserlaufs

Bauschutt, Absprengungen, unkorrekt ausgeführte Metallanschlüsse mit wasserlaufbehindernden Aufkantungungen etc. können Ursache für Substratablagerungen sein, die sich im Laufe der Zeit auch in Falzen festsetzen können.

B 4 Denkmalbedingte Details

Bei Strohdockendeckungen ist die Grünbildung (Moosriegel am Dachziegel Fußpunkt) aus Regeneintragsvermeidungsgründen gewollt. Ortgangdetails aus Holz sind häufig Ausgangspunkt für die Grünbildung auf der gesamten Dachfläche.

C Weitere Faktoren

C 1 Aerosole aus dem Gebäudeinneren

Um Dunstrohre, auch um Einlaufbereiche von Regenfallrohren, kann sich selbst auf glasierten Dachziegeln ein regelrechter Kranz aus Algen etc. bilden.

Organische Bestandteile in der Luft in Verbindung mit Feuchte bieten hier die Lebensbasis. Dies gilt bedingt auch für Küchenabzüge.

C 2 Vogelkot

Unter Verweilbereichen von Vögeln auf dem Dach, Antennen, Kaminkanten etc., kann spätestens an der Traufe Grünbildung erwartet werden.

C 3 Andere organische Bestandteile aus dem unmittelbaren Wohnumfeld

Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Faktoren kann z. B. häufiges Rasenmähen in Hausnähe bei geringeren Gebäudehöhen zu organischen Ablagerungen auf dem Dach führen.

D Werkstoffspezifische Faktoren

Je glatter die Dachziegeloberfläche ist, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit der Substratablagerung. Aber auch auf glasierten Dachziegeln kann sich ähnlich wie auf Glasdächern eine Grünbildung langfristig einstellen. Ein weiterer Faktor ist die Wasseraufnahmefähigkeit des Dachziegels.