

Steildachbegrünungen können problematisch sein

Mängel und Schäden aus Sicht des Sachverständigen

Winderosion an einem Leichtsubstrat mit falscher Vegetationstechnik zur Begrünung

Totalverlust der Steildachbegrünung durch Abrutschungen

Das sogenannte „Grasdach“, das auch mit den Veröffentlichungen von MINKE („Häuser im Grünen Pelz“) etwa seit 1980 propagiert wurde, hat nicht unwesentlich zur generellen Verbreitung der Extensiven Dachbegrünung beigetragen. Seit dem erfreut sich die Begrünung geneigter Dächer immer noch hoher Beliebtheit. Das sogenannte „Grasdach“ wird nicht nur wie ursprünglich im Eigenheim- und Wohnungsbau realisiert, sondern mittlerweile auch in Industrie-Gewerbe- und Verwaltungsbau. Dabei wird versucht die ganze Vielfalt unterschiedlich geneigter Pult-, Sattel-, Shed, Walm-, Tonnen- oder Zeltdächer mit einer dauerhaften Extensiven Dachbegrünung zu versehen. Dies gelingt nicht immer gut.

Die „grüne“ Erwartungshaltung vieler Bauherren wird vor dem Hintergrund von überzeugend schönem Werbe- und Informationsmaterial und alltäglichen „grüne Heile-Welt-Veröffentlichungen“ von Zeitschriften oft herb enttäuscht. Die Fachwelt konnte seit etwa 1975 Erfahrungen mit der Begrünung von Steildächern sammeln. Die Darstellungen in der Fachliteratur, insbesondere Fachbücher geben jedoch den Erfahrungsgewinn häufig nicht wieder. Die technischen Unterlagen verschiedener Systemhersteller sind da wesentlich präziser – wenngleich Langzeiterfahrungen mit verschiedenen Produkten und Bauweisen nicht in jedem Fall vorliegen. Viel zu häufig führen Planungs- und Ausführungsmängel zu dauerhaften, manchmal auch irreparablen Schäden. Aus langjähriger Sachverständigenpraxis wird hier eine Übersicht der Mängel und Schäden zusammengestellt, die ihre Ursachen in einer ungünstigen Kombination von klimatischen Standortfaktoren mit besonderen örtlichen Standortbedingungen und verschiedenen Fehlern und Mängeln haben.

Für Steildachbegrünungen und deren Abgrenzungen gibt es keine eindeutigen Definitionen. Nach der FLL-Dachbegrünungsrichtlinie, gilt eine Trennung bis 20 Grad (36% Gefälle Dachneigung) bei den in der Regel Quelle: Krupka, Dachbegrünungen, Ulmer Verlag Stuttgart 1992 Winderosion an einem Leichtsubstrat mit falscher Vegetationstechnik zur Begrünung. Totalverlust der Steildachbegrünung durch Abrutschungen. . Dachbegrünung 19 Dach+Grün 2/2005 keine aufwendige Schubsicherung erforderlich ist. Für Dächer ab 30 Grad (58% Gefälle) wird in der Dachbegrünungsrichtlinie auf die zunehmende vegetationstechnische Schadensursachen bei Steildachbegrünungen Problematik hingewiesen. In der Praxis zeigt es sich jedoch, dass auch bei Dachneigungen unter 20 Grad in exponierten Lagen insbesondere Schäden an der Vegetation vorkommen, während Erosionsschäden vergleichsweise selten sind.

Häufige Dachneigungen von Satteldächern im privaten Hausbau liegen etwa zwischen 30 bis 38 Grad. Bei diesen Dachneigungen treten jedoch vielfältige Mängel und auch Dauerschäden auf. Auffällig ist dabei der offensichtliche Zusammenhang mit bestimmten Produkten oder Bauweisen.

Für das ursächliche Wirkungsgefüge der Schadensproblematik begrünter Steildächer gibt es theoretisch relativ einfache, sich addierende und verstärkende Faktoren. Diese können dann jedoch auch in verschiedenen Kombinationen zu recht problematischen Einzelfällen führen. Nachträglich sind dann die ursprünglichen, unmittelbar auslösenden Schadensfaktoren nicht oder nur sehr schwer zu ermitteln.

Bei einer Addition von Faktoren einer klimatischen Standortgunst (z.B. starke Sonneneinstrahlung, ständiger Wind) und örtlichen extremen Standortbedingungen (z.B. starker Dachneigung, große Dachlängen) bedarf es häufig nur relativ geringer Fehler und Mängel in der Realisierung um in der Summe ein negatives Ergebnis zu erhalten.

Es wird sehr häufig versäumt in der Planungsphase ungünstige klimatische Standortfaktoren mit den Auswirkungen der örtlichen Standortbedingungen abzugleichen. Es ist meistens möglich, mit kompensatorischen Maßnahmen ungünstige Einflüsse – wenn auch begrenzt auszugleichen. Dies wären zum Beispiel eine Verstärkung der Schichtdicken, verstärkter Erosionsschutz, spezielle Pflanzenauswahl und modifizierte Begrünungsmethode oder besondere – auch zeitlich verlängerte – Maßnahmen der Fertigstellungs- und Entwicklungspflege.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass es in der Regel verstärkende Wechselwirkungen verschiedener Schadensursachen gibt. Dies ist zum Beispiel eine Dachsudlage mit geringer Dicke der Vegetationstragschicht in Verbindung mit Mängeln im

Pflanzmaterial und unzureichende Fertigstellungspflege mit dem Ergebnis eines unmittelbaren Totalverlustes der Begrünung. Es ist bei der Ursachenermittlung einerseits zwischen Primär- und Sekundärmängeln, sowie zwischen Früh- und Spätschäden zu unterscheiden.

Ständige Wirkungen klimatischer Standortfaktoren

- Sonneneinstrahlung
- Windeinwirkung
- Frosteinwirkung
- Schnee- und Eisdruck

verstärkt durch:

- zunehmende Höhenlage
- Küstennähe
- bauliche Umgebung +

Auswirkungen örtlicher Standortbedingungen durch das Bauwerk

- Exposition der Dachfläche

verstärkt durch:

- zunehmende Dachneigung
- zunehmende Dachlänge
- Aufbauten im Dach
- geringe Schichtdicke der Begrünung (Lastreserve) +

Fehler und Mängel in der Planung und Ausführung

- Technik der Schubsicherung
- Vegetationstechnik des Schichtenaufbaues
- Vegetationstechnik der Begrünung
- Erosionsschutz

verstärkt durch:

- Mängel an Stoffen
- Mängel an Pflanzen
- Fehler in der Fertigstellungs- Entwicklungs- und Unterhaltungspflege

=

reversible oder irreversible Schäden

- an der Vegetationsbedeckung
- an der Vegetationszusammensetzung
- dem Schichtenaufbau
- der Dachabdichtung
- der Dachkonstruktion

Ein analytisches Vorgehen zur präventiven Schadensverhütung ist dringend geboten. Eine Konsequenz daraus ist, schon in der Planungsphase – spätestens jedoch vor Beginn der Ausführung – den Auftraggeber auf besondere Risiken schriftlich hinzuweisen. Damit sind jene Risiken gemeint, welche der Planer bzw. der ausführende Unternehmer als nicht beeinflussbar, also standort- und objektgegeben hinnehmen muss. Dies betrifft in jedem Fall zunächst die klimatischen Standortfaktoren und weitgehend auch die örtlichen Standortbedingungen am Bauwerk. Da in der Regel auch die Lastreserve für die Begrünung feststeht und begrenzt ist, können Kompensationsmaßnahmen in diesem Bereich nicht oder nur sehr begrenzt wirken. Die Information des Auftraggebers muss weiterhin unbedingt detaillierte Anleitungen zur späteren Pflege und Unterhaltung einschließen, um Spätschäden an der Begrünung selbst zu vermeiden. Dabei ist es zwingend auf die Auswirkungen der standörtlichen Vegetationsdynamik (Sukzession) hinzuweisen. Dies auch in Bezug zur Hemmung und Unterbrechung einer natürlichen Vegetationsentwicklung d.h. Vegetationsumbildung durch die Dauer und Intensität von Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen. Nicht vernachlässigt werden darf bei der Information des Auftraggebers auch der Hinweis auf die Dynamik der vegetativen Erscheinungsbilder der Begrünung und zwar sowohl im jahreszeitlichen Wandel, als auch in den langfristigen Umstrukturierungen. Dabei ist insbesondere die Exposition und Neigung der einzelnen Dachflächen zu berücksichtigen. Kontrastwirkungen führen immer wieder zu Schockerlebnissen beim Auftraggeber, wenn Mitte Juni die Südseite des Daches braun ist, während auf der Nordseite noch ein schönes grünes

„Grasdach“ zu sehen ist. Gerade unterschiedliche Wahrnehmungen und Beurteilungen des visuellen Erscheinungsbildes von Steildachbegrünungen führen sehr häufig zu unnötigen, juristischen Auseinandersetzungen. Von juristischer Seite werden dann angebliche Schäden postuliert – auch unter Verweis auf schöne Prospektabbildungen – die jedoch in Wirklichkeit nichts weiter als der Ausdruck natürlicher Vegetationsdynamik sind und somit kein tatsächlicher Mangel unter vegetationstechnischen Gesichtspunkten.

Schäden und ihre Ursachen

Erosionen der Vegetationstragschicht durch:

- Flächenerosionen, insbesondere an exponierten Stellen wie First und Ortgang.
- Rinnenerosionen durch punktuell Fremdwasser, zum Beispiel von Dachgauben oder Leckagen von Bewässerungseinrichtungen.
- Rinnenerosionen zwischen zu breiten Längsfugen von Vegetationsmatten.
- Rinnenerosionen in Dachkehlen ohne dränende Kiesschüttung.

Ursachen:

- Einwirkung von Wind, Wasser, Schwerkraft, Frost, Schnee und Eis
- Mangelnde Strukturstabilität und Scherkraft des Substrates z.B. durch runde Kornformen, zu viele Fein- und Humusanteile.
- Ungünstige Schüttwinkel der Substratmischung unter 20 Grad Neigung.
- Unzureichende Vegetationsbedeckung bietet unmittelbare Angriffsflächen.
- Unzureichende Drän- und Entwässerungseinrichtungen.

Zusätzlich belastend wirken:

- Scharren und Picken von Vögeln (insbesondere Drosseln, Krähen und Dohlen) bei der Nahrungssuche oder Gewinnung von Nistmaterial.
- Wühltätigkeit und Fraß von Mäusen bei Dächern mit Bodenanschluss.
- Trittbelastung an immer den gleichen Stellen.
- Absackungen an (verrotteten) Holzkonstruktionen zur Schubsicherung oder Spaltbildungen durch Nachsackungen.

Erosionen an Vegetationsmatten

- Flächenerosionen, meistens in fleckenartigen Ausbildungen

Ursachen:

- Unzureichende Vegetationsdeckung beim Einbau.
- Nachträglicher Vegetationsverlust durch Trockenschäden.

- Ungeeignete Substratfüllung bzw. obere Substratabdeckung der Vegetationsmatten, wie zum Beispiel nur aus Kompost o. ä. Humuskomponenten.

Innere Erosion der Vegetationstragschicht (Suffosion)

- Grobkörnige, rollige Struktur an der Substratoberfläche mit Kornverlagerungen dem Gefälle folgend.
- Vegetationsverlust insbesondere bei flachwurzelnden Pflanzenarten.
- Schlechte Wiederbesiedlung durch Selbstaussaat im oben liegenden Grobkorn.
- Abrutschungen der Vegetationstragschicht durch Ausbildung einer Gleitschicht aus Feinteilen auf der Unterlage.

Ursachen:

- Mangelhafte Ausbildung der Körnungslinie entspr. FLL-Anforderungen, dadurch: Verlagerung von Feinteilen durch Wassereinwirkung in den unteren Bereich der Vegetationstragschicht.
- Entmischung des Substrates während des Transportes und Einbaues. Verschiedene Schäden an Vegetationsmatten die auch durch ständiges Begehen mit verursacht wurden.

Abrutschungen und Nachsackungen der Vegetationstragschicht

- Wulstbildungen im Traufbereich.
- Teilabrutschungen in der Fläche.
- Vollflächige Abrutschungen als Totalverlust des Schichtenaufbaues.

Ursachen:

- Mängel in der statischen Wirksamkeit von Schubsicherungskonstruktionen durch Stauchung oder Zugdehnung.
- Langsames Versagen von temporären Schubsicherungen (Holzlattengerüste im Schichtenaufbau) bei unzureichender Standfestigkeit des Begrünungsaufbaues durch Verwurzelungen.
- Unzureichende Verankerung von Schubsicherungen bzw. Abstützung an der Dachtraufe.
- Unzureichende, vollflächige Lagerstabilität der Vegetationstragschicht und Verzahnung des Substratgefüges mit der Unterlage z.B. durch raue Vliese, Rippenvliese oder Krallgewebe.
- Zu große Teilflächen innerhalb der Schubsicherungsfelder ohne ausreichende Abtragung der Schublasten auf die geotextile Schutzlage.
- Unzureichende Verdichtung des Substrates innerhalb der Schubsicherungsfelder, dadurch Absackungen und Spaltbildungen an den Hochpunkten.
- Punktuelle Schäden durch Trittbelastungen. Unzureichende Verwurzelung der Vegetationstragschicht und mit der lastabtragenden Unterlage (z.B. Vlies) d.h. keine statische Wirkung des Schichtenaufbaues als „Scheibe“.
- Ausbildung einer unteren Gleitschicht durch Feinteilverlagerung nach unten (Innere Erosion).

Erhebliche Vegetationsausfälle auf sonnenexponierten Dachflächen im Firstbereich und rückstrahlungsintensiven Teilflächen.

- Ständige und großflächige Vegetationsausfälle.
- Kleinflächige Vegetationsausfälle einzelner Arten erst nach einigen Jahren.
- Langsame Reduktion einzelner Arten mit an sich guter Standorteignung.
- Schockartige Vertrocknungen von höher aufwachsendem, krautigem Spontanaufwuchs oder von dichten Grasbeständen.

Ursachen:

- Falsche Pflanzenauswahl
- Hitze und Trockenstress
- Strahlungsreflektion und Wärmestau.
- Aufheizung mit Wärmestau in Raster-Schubsicherungselementen bei nicht vollständiger Substratabdeckung.
- Überwinterungsschäden insbesondere im ständigen Frost- und Taubereich sonnenexponierter Standorte.
- Vegetationsumbildungen auf Grund von partieller Staunässe in Drän- und Speicherelementen oder Dränstau an der Traufe oder in Dachkehlen.
- Langsam zunehmender Vegetationsverlust durch toxischen Schwermetalleintrag von Zink und Kupferverblechungen.
- Mängel in der Unterhaltungspflege ohne steuernde Maßnahmen.
- Nachlassende Vitalität und Stressfähigkeit einzelner Pflanzenarten durch Standortkonkurrenz anderer Arten, ausgelöst u. a. durch Nährstoffmangel und pHWert Absenkung. (Typische z.B. bei Sedumarten die durch Moose verdrängt werden).
- Unzureichende Fertigstellungs- und Entwicklungspflege.

Schäden an Begrünungen mit Vegetationsmatten

- Fugenbildungen an Bahnenstößen, hauptsächlich in Längsrichtung.
- Risse und Mattenabrisse in Querrichtung. . Schrumpfungen bei Trockenheit im Mattenkörper.
- Plattige Ablösungen der Substratoberfläche mit Begrünung.
- Punktuelle Vegetationsausfälle oder linienartige Totalausfälle der Vegetation.

Ursachen:

- Irreversible Schrumpfung der technischen Komponenten des Mattenkörpers. (Schrumpfungen können durch schnelle, vollflächige und tiefe Einwurzelungen des Vegetationsbesatzes in die Substratschicht meistens aufgefangen werden).
- Unzureichende Zugfestigkeit des Mattenkörpers.
- Ungeeignete Substratfüllung, insbesondere aus Humuskomponenten.
- Zu dicke Substratauflagen mit zu geringer Strukturhaftung und Armierung auf der Oberfläche der Vegetationsmatten.
- hochstehende, linienförmige Konstruktionen zur Schubsicherungen auf denen die Vegetationsmatten direkt oder mit nur wenig Substratunterfütterung aufliegen.
- Hohlstellen im Substrat unter den Matten.
- Überlappungen an den Stößen.
- Trittschäden an der Moos- und Sedumvegetation.

Mängel am vegetativen Erscheinungsbild

- Generelle, starke Unterschiede in den Vegetationsbildern zwischen besonnten und nicht besonnten Dachteilflächen oder zwischen unteren und oberen Dachteilflächen.
- Blühende und nicht blühende Dachteilflächen.
- Grüne und braune Dachteilflächen in den Sommermonaten.
- Hoher Spontanaufwuchs von ein- und mehrjährigen Kräutern und Gräsern.
- Ausbildung von niedrigen Moos-Sedum- Begrünungen, die wenig vital erscheinen.

Ursachen:

Generell gilt: Das Vegetationsbild ist Ausdruck der Standortbedingungen. Pflegemaßnahmen sind Teil der Standortbedingungen.

- Sehr unterschiedliche Standortbedingungen auf den Dachteilflächen, bedingt durch Exposition und Wasserhaushalt.
- Partielle Vernässungserscheinungen an Tiefpunkten mit wechselfeuchten Standortbedingungen.
- Unterschiedliche Nährstoffumsetzung (Mineralisierung) in der Vegetationstragschicht zwischen langen feuchten und schnell austrocknenden Teilflächen.
- Auswaschung von Nährstoffen in die unteren Dachteilflächen.
- Starke Absenkung des pH-Wertes mit Reduktion der Artenvielfalt.
- Transportschäden von Vegetationsmatten mit partiellen Vegetationsund Substratverlusten bei schlechter Durchwurzelung.
- Transportschäden von Vegetationsmatten durch zu lange Lagerung; insbesondere bei sehr warmer Witterung.

Mangelnde Trittfestigkeit der Begrünungsoberfläche und der Vegetationstragschicht

- Abscheren der Begrünung insbesondere auch von Vegetationsmatten.
- Bildung von Laufspuren durch regelmäßige Begehung, dadurch Stufenbildungen.

Ursachen:

- Vegetationsbedeckung nur aus wenig trittfesten Arten, wie insbesondere Moose und flachwurzelnnde Sedumarten.
- Zu geringe Vegetationsbedeckung mit schwacher Verwurzelung.
- Substrate geringer Lagerstabilität (rollige Struktur).
- Zu dicke Substratauflagen auf den Vegetationsmatten.

Schäden an der Dachabdichtung und Dachkonstruktion

- Überdehnung der Abdichtung
- Risse in der Abdichtung.

- Öffnungen an den Naht- Erosionen in einer unzureichenden Dachkehle verbindungen (in der Regel verdeckte Ausführungsmängel).
- Versprödung der Abdichtung an ungeschützten Teilflächen (First, Ortgang).
- Lockerungen und Abrisse von Schubsicherungen.
- Deformationen und Abrisse an der lastabtragenden Konstruktion der Dachtraufe.
- Verformungen und Abrisse von Blechverkleidungen an Ortgängen, Traufen und Dachgauben.

Ursachen:

- Mechanische Überlastung von Bauteilen während der Pflege und Wartung durch Missbrauch als ständige Steig- und Haltehilfen.

- Das Fehlen von Sicherungseinrichtungen zum Personalschutz
- Das Fehlen von Anleitungshilfen.
- Das Fehlen von zusätzlichen Schutzmaßnahmen (Armierungen) der Begrünungsoberfläche auf häufig begangenen Wartungswegen.

Hilfe zur Schadensvermeidung

Steildach mit Schubsicherungselementen. Die Entwicklung der Begrünung ist aus verschiedenen Gründen nicht befriedigend

Durch Abrutschungen und Erosion freigelegte Abdichtung, die nun irreversible Schäden durch Freibewitterung erhalten hat.

Der überwiegende Teil begrünter, geneigter Dächer ist sicherlich unproblematisch, weil solide und standortgerecht geplant und gebaut wurde. Geneigte Dächer sind jedoch gerade in den sonnenexponierten Süd- und Westlagen besonders extreme Pflanzenstandorte und bedürfen dort besondere Aufmerksamkeit in der Pflege und Unterhaltung. Im Vergleich zu den üblichen extensiven Flachdachbegrünungen sind geneigte Dächer jedoch generell aufwändiger in der Unterhaltung. Werden Kontrollen nicht regelmäßig (zweimal jährlich) durchgeführt, können schon kleinere Vegetationsausfälle der Ansatz für Erosionen sein, die später einen erheblichen Reparaturaufwand verursachen. Bei der nächsten Überarbeitung der „Dachbegrünungsrichtlinien“ sollte daher auf die Problematik von Schrägbzw. Steildachbegrünungen detaillierter und differenzierter eingegangen werden. Dies betrifft Hinweise auf sich immer wiederholende Mängel und Schäden ebenso wie auch Empfehlungen zu deren Vermeidung. Holzlatten als Schubsicherung büßen nach etwa 5 Jahren ihre Funktion durch Verrottung (Pilzbefall) ein.

Weiterhin müsste das Thema der temporären Schubsicherungen (Holzlattengerüste im Substrat) und deren Anwendungsgrenzen intensiv vor dem Hintergrund der „Anerkannten Regeln der Technik“ des sich weiter entwickelnden „Standes der Technik“ diskutiert werden. Absolut unzureichend sind die Ausführungen in der FLLSchrift: „Hinweise zur Pflege und Wartung von begrüneten Dächern“, die einerseits über Allgemeinplätze nicht hinauskommen und andererseits auf geneigte Dächer gar nicht eingehen. Hier fehlen spezielle Pflegehinweise, welche die besondere Problematik bei Steildachbegrünungen betreffen.

Dipl.-Ing. Bernd W. Krupka
Freier Landschaftsarchitekt BDLA
Sachverständiger ö.b.v.
Spezialgebiet Dach- und Fassadenbegrünung

Literaturhinweise:
Richtlinien für die Planung
und Ausführung von

Dächern mit Abdichtungen
(Mai 1991 mit Änderung
Mai 1992) Flachdachrichtlinie.

Richtlinien für die Planung,
Ausführung und Pflege von
Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie.
Ausgabe
2002 FLL-Bonn

Hinweise zur Pflege und
Wartung von begrünten
Dächern, Ausgabe 2002
FLL- Bonn.

Burchhardt, Oliver:Vergleichende
Gegenüberstellung
von Systemlösungen zur
Begrünung steilgeneigter
Dachflächen. Diplomarbeit
FH Osnabrück 2003.

Krupka, B.: Handbuch des
Landschaftsbaues
Dachbegrünung-, Pflanzenund
Vegetationsanwendung
an Bauwerken, Verlag
Eugen Ulmer, Stuttgart
1992.

Kolb W. , Scharz T.: Dachbegrünungen
intensiv und
extensiv, Verlag Eugen
Ulmer, Stuttgart 1999.

Erschienen in: Dach + Grün 14. Jahrg. Heft 2, Mai 2005, Seite 18-23.

Seite als PDF-Artikel