

# Dachbegrünung – Zeitbombe oder wirtschaftlicher Langzeit-Dichtungsschutz?

JENS DREFAHL

Eine im Auftrag einer der größten Berliner Wohnbaugesellschaften Ende der achtziger Jahre durchgeführte Untersuchung an über 30000 m<sup>2</sup> Dachflächen führte zu dem Ergebnis, daß die dort bituminös eingedichteten Dächer eine Lebensdauer zwischen 9 bis 18 Jahren bis zur Totalsanierung erreichten. Bemerkenswert die Bauunterhaltungskosten: diese erwiesen sich nahezu als Faß ohne Boden, die in den Sanierungsetats nur schwer erkennbar waren. So müssen in Folge von Dachundichtigkeiten Mietminderungen, Kosten von – zumeist verlorenen – Rechtsprozessen, Personalaufwand sowie die Instandsetzung durchfeuchteter Wohnungen und durch Frost zerstörte Fassaden hinzugerechnet werden.

Dagegen bewiesen Untersuchungen von biotopgeschützten 17 und 18 Jahre alten Dächern, daß sich die Abdichtungen

abbaut. Besonders leidgeprüft sind im Schadensfall Bauherren, die sich für eine getrennte Vergabe Abdichtung (meist Bitumen) und Wurzelschutzbahn entschieden haben. Da die Bitumenabdichtung nicht wurzelfest ist und die Wurzelschutzfolie (übrigens nur wurzelfest, wenn sie auch dicht bleibt) mit verlegetechnisch kritischen Dünnschichten von oft unerfahrenen Landschaftsgärtnern verlegt wird, ist bei einem derartigen kritischen Aufbau durch die Vielzahl der Lagen eine Beweisführung ohne Dichtungskontrollsystem kompliziert.

Dabei stehen seit über 30 Jahren zu vergleichbaren Kosten zuverlässige, wurzelfeste Abdichtungen aus dem technisch anspruchsvollen Tunnel- und Deponiebau zur Verfügung, die sich auf Gründächern nun auch bereits seit 20 Jahren schadensfrei bewährt haben. Um den handwerklichen

Dachbiotop. Bewährt haben sich Zumischungen von Mineralschotter (Kalkstein, Basalt usw.). Diese verbessern das Temperaturspeichervermögen mit der Folge von Tauwasserproduktion bei Tag-Nacht-Temperaturschwankungen. Die pflanzlichen Hungerkünstler des Extremstandortes Dach haben damit gute Überlebensbedingungen. Bindige Lehmbeimengungen der Substratschicht sollten jedoch maximal 20% bei einer Untergrenze von 12% des Volumenanteils betragen.

Etliche Systemlieferanten werben mit einem hohen Wasserspeichervermögen des von ihnen angebotenen Substrates. Das ist falsch. Eine zu hohe Wasserspeicherkapazität in der Pflanzentragschicht führt zu einer Wachstumsexplosion von unerwünschten gering trockenresistenten, „verweichlichten“ Pflanzen. In einer mehrwöchigen Trockenperiode entsteht ohne Bewässerung eine brandgefährliche Trockenmasse. Da der Mäh- bzw. Pflegeaufwand mit Sicherheitseinrichtungen durchgeführt werden muß, wird die Bauunterhaltung erheblich belastet.

Ein über viele Jahrzehnte pflegefreier Dachbiotop ist nur durch Reduzierung der Wasserspeicherung und Nährstoffbegrenzung zu erreichen. Besonders bewährt haben sich Pflanzentragschichtstärken i. M. 5 bis 7 cm = 80–120 kp/m<sup>2</sup> mit einem Mineralschotter bzw. Steinzuschlag von 30% bis 50% Volumenanteil. Dieser Steinzuschlag – bei Sanierungsdächern kann auch das abgeräumte Kiesmaterial verwendet werden – ist noch wirkungsvoller, wenn er als Deckschicht über einer gewichtseitig entsprechend reduzierten Pflanzentragschicht eingebaut wird. Damit entsteht eine Reflexionsschicht zur Reduzierung der Temperaturbelastung des Aufbaus, die die Entstehung von nächtlichem Tauwasser verstärkt und die Windaustrocknung mindert.

Da bei diesem Verfahren bei entsprechender Kornabstufung die Windverfrachtung von Substratanteilen ausgeschlossen ist, wird selbst bei wesentlich geringeren Auflasten als von der DIN 1055 T 4 gefordert, eine bis heute unerreichte Auflastsicherung von Abdichtungen gegen Windstog für alle Bauwerkshöhen erreicht.

## 2. Vegetation

Unproblematisch ist die Samenansaat eventuell auch mit Sprossenergänzung. Bewässern ist nur in der Keim- und Aufwuchsphase erforderlich. Es folgt ein natürlicher



Berlin-Neukölln 20000 m<sup>2</sup> Dachsanierung mit pflegefrei begrüntem Schutz Aufbau im 4. Jahr, Erdschicht 6–7 cm.

praktisch im Neuzustand befanden. Bemerkenswert auch hier: Der Bauunterhaltungsetat dieser pflegefrei begrünter Dächer war praktisch Null.

Obwohl es einen verlässlichen Stand der Technik von Abdichtung mit Dachbegrünungen gibt, wird von Systemlieferanten ebenso wie von Fach- und Ausführungsfirmen zu Lasten der Auftraggeber experimentiert oder unter Kostendruck unverantwortlich minimiert. Auch der Abdichtungsbereich erfordert höchste Aufmerksamkeit. Hier wird mit dem Dichtungsschutz und der Wurzelfestigkeit von Abdichtungen zu sorglos umgegangen. In Ermangelung qualifizierten Personals empfehlen und verlegen Dachabdichtungsbetriebe sogar Bitumendichtungsbahnen mit giftigen wurzelhemmenden Beimischungen, deren Wirksamkeit sich über die Jahre

Unzulänglichkeiten bzw. den Unachtsamkeiten durch Folgegewerke Rechnung zu tragen, bieten sich die vor über 15 Jahren entwickelten Dichtungskontrollverfahren an. Diese kosten zwischen DM 2,- bis DM 4,-/m<sup>2</sup> Dachfläche und erweitern den Verhandlungsspielraum der Auftraggeber zu einer verlängerten Gewährleistung.

## Grundlagen für ein dauerhaft funktionierendes Gründach ohne Pflege

### 1. Pflanzentragschicht

Basis eines nahezu gleichbleibenden Pflanzenstandortes sind aus Jahrtausenden andauernden Verwitterungsprozessen entstandene Oberböden (Mutterböden). Da diese sich in den nächsten Jahrzehnten unwesentlich umstrukturieren, bilden sie die Grundlage für einen dauerhaft pflegefreien

Aufwuchs und Selektion mit Anpassung an den extrem hitzebelasteten Dachstandort. Dagegen sind vorgezüchtete Stauden, Ballenpflanzen, Vegetationsmatten bzw. Rollrasen mit erheblichen Risiken verbunden. In heißen Sommermonaten oder in niederschlagsarmen Winterperioden (die meisten Schäden im Winter sind nicht frost-, sondern trockenheitsbedingt) ähnelt das Dach einer Intensivstation, bei dem das Sofortgrün mit erheblichem Aufwand am Leben erhalten werden muß.

### 3. Wasserableitung, -filterung

Stauwasser und Nässe sind dauerhaft auszuschließen. Überschußwasser ist mit einer hohlraumreichen Drainageschicht mit einem Abfluß  $> 0,5 \text{ l/m/s}$ , besser noch  $1,0 \text{ l/m/s}$  abzuleiten. Da fachgerecht ausgeführte begrünte Schutzaufbauten mit hohlraumreichen Sickerwasserableitungen kein Gefälle benötigen, ist über der Drainschicht ein feuchtigkeitsverteilendes PES (polyester-vernadeltes) Vlies  $> 700 \text{ g/m}^2$  zu verlegen. Bei Null-Dächern werden die durch Deckendurchbiegung verursachten unvermeidbaren Wasserpfützen durch die Dochtwirkung der Dickvliese – vergleichbar mit einem Löschblatt – großflächig verteilt. Die Folge ist ein gleichmäßiger Grünbewuchs, auch bei Null-Grad-Dächern. Eine pflanzenschädliche Vernässung mit Fäulnisbildung ist ausgeschlossen.

Kritisch sind Vliese und Schutzlagen auf der Abdichtung. Diese sind ein Wasserspeicher an der falschen Stelle und fördern die Wurzelbildung. Durch die Wurzelmasse und absterbenden Wurzel- bzw. Pflanzenteile entsteht schleichender Drainageverschluß. Der daraus entstehende Rückstau ist pflanzenschädlich und kann durch Eisdruck entstehende Spannungsübertragung die Abdichtung zerstören.

### 4. Sonderfall Einschichtbegrünung

Bei dieser Bauweise soll laut Hersteller die Funktion der Pflanzentragschicht, Filter-, Sicker- und der Drainagelage innerhalb einer Schicht erfüllt werden. Durch entsprechende werkseitige Mischungen werden Feinanteile entzogen, um über einen hohen Sickerwasser ableitenden Hohlraumquerschnitt zu verfügen – zumindest zum Zeitpunkt der Werksproduktion. Daß diese Funktion oft bereits durch Entmischen während des Transportes auf das Dach nicht erfüllt werden, ist ein bereits frühzeitig festzustellender schwerer Mangel.

Bei durchgeführten Gerichtsgutachten zu Beweisthemen, bei denen kein oder nur sporadischer Bewuchs beanstandet wurde, war festzustellen, daß diese Substrate auch auf dem Dach einer Entmischung unterliegen. Die wenigen pflanzenverfügbaren Feinanteile sacken bis zur Dichtungsebene ab und sind, getrennt durch eine aus vegetationstechnischer Sicht oft „tote“ Schicht, nicht pflanzenverfügbar. Der Totalausfall entstand oft bereits nach wenigen Jahren, nachdem der Bauherr sich nach einer anfänglich wunderschönen Sofortbegrünung aus der chemisch-organisch zusammengesetzten Anspitz-Klebeschicht erfreut hatte.

Es ist unschwer, die Entwicklung vorzuzeichnen. Die Leichtsubstrate werden durch Brenn- bzw. chemische Verfahren gebläht und verfügen durch ein großes Hohlraumvolumen über eine große Wasserspeicherkapazität. Damit sind sie nicht mehr auf Dauer frostbeständig. Durch Frostabsplittung entstehen Feinsande, die die Drainagewirkung reduzieren und Rückstaubarrieren bilden. Dies führt zur Staunässe mit Faulprozessen.

Für den Statiker ist jedoch von Bedeutung, daß durch absinkende Pflanzenteile, Frostsplitting und absterbende Wurzelmassen Einschichtbegrünungen besonders rückstaugefährdet sind. Dies kann so weit gehen, daß bei leichten Tragwerken die Auflast schleichend überschritten wird.

Kritisch sind Einschichtbegrünungen besonders deshalb, weil eine wirksame Trennschicht zwischen Abdichtung und Substrat, beispielsweise durch eine hohlraumreiche Drainage, gegen Spannungsübertragung aus Eisdruck der gefrorenen Pflanzentragschicht fehlt. Selbst die alten Römer wußten schon, daß zwei gegeneinander gleitende

Bauschichten mit einem wirkungsvollen Gleitlager zu versehen sind.

### 5. Gefälle

Die Empfehlungen der Flachdachrichtlinien, Abdichtungen mit einem Gefälle von 2% auszuführen, ist nur bei freibewitterten bzw. bekiesten Dächern mit Null-Gefälle durch Pfützenbildung zu begrünen. Es entstehen am Pfützenrand innerhalb weniger Zentimeter hohe Temperaturspannungen bis zu  $60^\circ\text{C}$  zur trockenheißen Abdichtung. Dies führt zu einer hohen Beanspruchung der Abdichtung mit vorzeitiger Versprödung und Kerbrißbildung, insbesondere bei frei bewitterten und bekiesten Dächern.

Meßprogramme unterhalb von begrünten Dächern beweisen dagegen, daß die Abdichtungen in allen Dachzonen in einem gleichmäßigen Temperaturbereich liegen. Da damit partielle Temperaturspannungen ausgeschlossen sind, ist bei dem Einsatz von rückstausicheren Drain- und Sickerwasserschichten ein Gefälle unterhalb von Begrünungen nicht erforderlich. Einschichtbegrünungen sollten aufgrund schleichend zunehmendem Rückstau mehr als 5% Gefälle aufweisen.

### 6. Dichtungsschutz

Hauptursache von Beschädigungen der Abdichtungen sind mechanische Verletzungen während der Einbauphase. Es wird empfohlen, daß entweder bis nach Fertigstellung aller Randbauteile eine Notabdichtung verlegt und nach Abzug der Randgewerke die Dachbegrünung fertiggestellt wird (oft ein Terminproblem). Bewährt hat sich aber auch, den begrünten Schutzaufbau ohne Ansaat bzw. Bepflanzung sofort nach der endgültigen Eindichtung einzubringen. Da-



Dachbiotop im 16. Jahr  
absolut pflegefrei.  
Höherer Bewuchs durch  
8–10 cm Erdschicht  
(max. Obergrenze)



Nicht fachgerecht ausgeführte Steildachbegrünung mit Vegetationsmatten im 4. Jahr

mit entsteht sofort ein hochwirksamer Schutz gegen mechanische Verletzungen. Eventuelle Verschmutzungen des Substrates lassen sich zumeist zu Lasten des Verursachers mit geringem Aufwand entfernen.

Grob fahrlässig ist jedoch, wenn die Bauleitung die Randgewerke unmittelbar auf der wurzelfesten Abdichtung gewähren läßt bzw. mit Bohle oder Folien zweifelhafte Schutzmaßnahmen anordnet. So sind beispielsweise bei Schweiß- oder Flexarbeiten anfallende glühende Teile durchaus in der Lage, die Abdichtung – optisch kaum wahrnehmbar – zu durchdringen.

Als Schutzlagen sollten im Minimum Dickvliese > 700 g/m<sup>2</sup> über der o. g. Drainageschicht angeordnet sein. Schutzlagen wie Gummigranulatmatten, Vliese o. ä., unmittelbar auf der Abdichtung verlegt, sollten wegen Wurzel- und Drainageverschluß vermieden werden (siehe Punkt 3).

Bei Steildachbegrünungen können die Abdichtungen ebenfalls wie bei Flachdächern mit der bautechnisch optimalen Lose-Verlegetechnik ausgeführt werden. Mit auf dem Markt zur Verfügung stehenden, zugfest armierten geotextilen Sicherheitsmatten mit erdverankerndem Krallgewebe werden die Schubkräfte aus der Erdschicht und Schneeaufgabe dichtungsunabhängig über dem First abgetragen. Der Verfasser führt damit Dachbegrünungen bis zur Neigung von 45° seit ca. 20 Jahren schadensfrei aus. Die wirtschaftliche Obergrenze liegt bei ca. 35° Neigung.

## 7. Wurzelfeste Dichtungslagen

Bei Dachbegrünungen ist die Ausführung einer wurzelfesten Schweiß-, Klebe- oder Fügetechnik der Bahnenstöße und Anschlüsse bei baustellengerechter Handha-

bung entscheidend. Die bisher weitestgehende Prüfung zur Durchwurzelungsfestigkeit ist das FLL-Verfahren. Dieses Verfahren muß deshalb umstritten bleiben, weil die Eindichtung der Prüfgefäße unter Laborbedingungen durch Experten der Dichtungsproduzenten nur bedingt den Baustellenbedingungen vor Ort entspricht. Zumindest besteht jedoch eine Vergleichbarkeit innerhalb dieser Laborbedingungen, da sich die überwiegende Zahl der Hersteller von wurzelfesten Abdichtungen diesem Prüfverfahren unterziehen.

Nach ca. 20 Jahren Baustellenpraxis mit wurzelfest begrünten Dächern haben sich folgende Kriterien ergeben:

- Die wurzelfeste Fugenschweißung muß unter baustellengerechten Bedingungen herstellbar sein. Es lohnt, die Herstellerverlegerichtlinien eingehend zu studieren, da diverse Abdichtungen nur eingeschränkt in Abhängigkeit von Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind usw. verlegt werden können. Viele Mängel sind auf Terminarbeiten unter unakzeptablen Witterungsbedingungen zurückzuführen.
- Vergleichsweise schwere und steife Wurzelschutzbahnen mit Alu- oder Kupferinlagen sind an Durchdringungen nicht oder nur schwierig wurzelfest eindichtbar.
- Toxische Beimengungen zur Erhöhung der Wurzelresistenz von Bitumenabdichtungen bauen sich schleichend ab.
- Die Planungsdetails zum Abdichtungs- und Begrünungsaufbau sollten vor Arbeitsaufnahme durch einen Fachmann oder Sachverständigen geprüft werden.
- Nicht rechtzeitige oder mangelhafte Planung der Anschlüsse führt während der

Ausführung oft zu Detailkompromissen, die den Gesamtaufbau gefährden bzw. zu Gewährleistungseinschränkungen zu Lasten des Auftraggebers führen. Standarddetails der Produktlieferanten sind selten baustellengerecht.

- Auch wenn die Zuverlässigkeit an Qualitätseigenüberwachung der Ausführungsfirma bedeutsam ist, ist die Abnahme der Abdichtung durch einen Fachmann wichtig. Nr allzu oft wird Unverantwortliches einfach mit Substrat zugekippt.

Seitens der Hochbauarchitekten besteht eine erhebliche Verunsicherung zum Thema Abdichtung, die oft zu einem blinden Vertrauen in die Herstellerversprechen führt. Die Folge sind unsinnig teure Dichtungslagen und Schutzaufbauten. Der Architekt haftet auch bei einer Null-Planung, selbst wenn er sich auf selten baustellengerechte Systemhersteller-Regeldetails beruft. Die Zahl der Schichten ist auf die Erfordernisse zu reduzieren, da eine Vielzahl von Dichtungs- und Wurzelschutzbahnen besonders bei Trennung der Ausführung und Gewährleistung im Schadensfall zu einer Unkontrollierbarkeit des Dachaufbaus führt. Wenige untereinander materialverträgliche Dichtungslagen – maximal zwei – vereinfachen dagegen die Ausführung eines Dichtungskontrollsystems. Die Erfahrung des Verfassers mit Abdichtungen zeigt, daß in Verbindung mit Kontrollsystemen eine Erhöhung der Gewährleistungsfristen immer möglich war bzw. der Ausfall eines Gewährleistungsgebers verkraftbar blieb.

## Resümee

Bei fachlich einwandfrei ausgeführten Abdichtungen mit begrünten Schutzaufbauten gerät das Dach für den Bauherrn über Jahrzehnte in Vergessenheit. Entscheidend für ein Dach ohne Bauunterhaltungskosten ist allerdings die richtige strukturelle Zusammensetzung der Pflanzentragschicht. Um eventuellen handwerklichen Unzulänglichkeiten Rechnung zu tragen oder nach Ablauf der Gewährleistung mit geringen Kosten innerhalb Tagesfrist die Schadensstelle zu lokalisieren und zu beheben, empfiehlt sich immer ein Dichtungskontrollsystem.

Eine Literaturlauswahl der Redaktion finden Sie im Internet unter <http://www.forum-verlag.de> in der Rubrik Berufspraxis/Bautechnik.