

Dachkonstruktionen die zu begrünen sind von Jürgen Lech

Dächer unterscheiden sich im Allgemeinen in ihrer Neigung, der Art ihrer Nutzung, z. B. als begrünte Dachflächen und ihrer Konstruktion, wobei man dabei im Wesentlichen zwischen der monolithischen und der Leichtbauweise unterscheidet.

Monolytische Dachkonstruktionen bestehen meist aus Beton, aus Betonfertigteilen.

Diese sind, mit extensiven Begrünungen, i.d.R. ohne statischen begrünbar. Bei intensiven Begrünungen sollte die Tragfähigkeit - insbesondere bei Sanierungen - je nach der zu erwartenden Auflast geprüft werden.

Diese Konstruktionen sind meist starr, eine Belastung wie bei der

Leichtbauweise, bei der die tragende Schale vielfach aus 0,8 - 1,0 mm dünnen Stahltrapezblechen (STB), aus einer Holzschalung bzw. aus Spanplatten oder anderen leichten, schwingungsanfälligen und meist statisch ausgereizten Fertigteilen besteht sind dort nicht zu erwarten.

Besonders bei den STB die mit Spannweiten von 10 - 15 m auf Pfetten verlegt sind und bei denen mit einer Durchbiegung, bei Windbelastung mit einer dreidimensionalen Verformung zu rechnen ist, ist der Dach- und Begrünungsaufbau auf diese abzustimmen.

Dächer unterscheiden sich im speziellen, auch hier ist die Konstruktion zu benennen, aufgrund ihres Aufbaus, ihrer bauphysikalischen Funktion im wesentlichen in nicht belüftete Dächer - dazu gehören auch Umkehrdächer - und belüftete Dächer.

Eine Differenzierung erfolgt auch nach der Form und der Neigung zur Waagerechten. Selbstverständlich unterscheidet man hier geneigte und nicht geneigte Dächer, wobei man bei den geneigten, meist eingedeckten, von Steildächern bei nicht geneigten im Wesentlichen von Flachdächern spricht.

Die Form dieser Dächer ist vielfältig. Angefangen vom scheibenartigen, meist gering geneigten Flachdach, welches auch sattelförmig, abgewalmt oder pultdachförmig sein kann, über das Tonnendach, das Halbschalen- oder HP-Schalendach, das Scheddach und das VT-Schalendach bis hin zu vielfältigen Sonderformen, Kuppeln etc.

All diese Dächer sind mit einem mehr oder minder großen Aufwand abzudichten. Das Vorhandensein einer Dachabdichtung ist Voraussetzung dafür, dass die meisten der oben angeführten Dachformen auch zu begrünen sind. Eingedeckte Dächer hingegen sind für eine Begrünung nicht geeignet.

Die Dachneigung auf der einen Seite, die Belastbarkeit in Hinsicht auf die Tragfähigkeit wie auch auf die Bauphysik auf der anderen Seite, sowohl die Dachkonstruktion selber wie auch

die sich darauf befindlichen Schichten bestimmen dabei in welcher Art, mit welcher Intensität und auch unter Berücksichtigung welcher Maßnahmen eine Begrünung erfolgen kann.

Eins ist sicher, es gibt weder im Bereich der Abdichtungen und erst recht nicht im Bereich der Dachbegrünung ein System für alles. Vielmehr bedarf es einem baukastenähnlichen System, bei dem die Funktionsschichten individuell ausgetauscht, durch andere ergänzt werden können, was natürlich entsprechendes Fachwissen und Erfahrung voraussetzt.

Daraus ergibt sich die Frage:

Wie komme ich zum begrünten Dach?

Wer sich diese Frage stellt, hat sich sicherlich mit den vielen Vorteilen einer Dachbegrünung beschäftigt. Nun ist zu klären, welche Dachbegrünung passt zu welchem Dach?

Eine Reihe von Fragen ist hierzu zu beantworten (Beispiel bestehendes Dach):

- Um welche Art von Dach handelt es sich (einschalig, zweischalig, Umkehrdach o.ä.)?
- Ist das Dachschichtenpaket ausreichend funktionsfähig und für eine Begrünung geeignet?
- Welche Art der Begrünung ist gewünscht, welche Belastungen ergeben sich daraus für das Dach, sind die hier anschließenden An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen, etc. dafür geeignet oder müssen diese bearbeitet werden ?
- Welche Maßnahmen sind notwendig um das Dach für eine Begrünung vorzubereiten?

Diese und andere Fragen sollten vorab, z. B. anhand von Probenentnahmen aus dem Dachschichtenpaket, anhand von Bauplänen, statischen Berechnungen, einer Dachbegehung, eventuell zusammen mit dem Planer, dem Dachdecker und dem Dachgärtner geklärt werden.

In den meisten Fällen wird sich ein Aufbau finden lassen, mit dem vollflächig zumindest eine extensive Begrünung verwirklicht werden kann. Davon abgesehen finden sich auf nahezu jedem Dach Bereiche mit erhöhter Tragfähigkeit - z. B. über Stützen -, die Anhängelungen und somit das Einbringen höherer Stauden oder niedriger Sträucher erlauben. Oft wird es sogar möglich sein, im Zuge der Begrünungsmaßnahme z. B. durch wärmedämmende Begrünungssysteme den Wärmeschutz des Daches an die Erfordernisse der Wärmeschutzverordnung anzupassen, so dass „zwei Fliegen mit einer Klappe“ geschlagen werden können.

Einfacher ist es selbstverständlich, wenn Sie ein geplantes, neu zu errichtendes Dach begrünt werden soll.

Hier stehen fast alle Möglichkeiten offen, da die Belastbarkeit der Dachfläche, des Dachschichtenpaketes, die An- und Abschlüsse mehr oder minder frei geplant und somit auf die gewünschte Dachbegrünung abstimmt werden können.

Baurechtliche und technische Gesichtspunkte

Bei der Dachbegrünung, ob beim Neubau oder im Rahmen einer Dachsanierung, sind nach dem Vorliegen der sich aus den vorgenannten Fragen ergebenden Fakten weitere Punkte aus baurechtlicher und technischer Hinsicht zu klären.

Zum Beispiel die Forderungen der Fachregeln, in Hinsicht auf die Dimensionierung von An- und Abschlüssen, der Richtlinien für Dachbegrünungen und der Herstellervorgaben in Hinsicht auf die Begrünung, der Auswahl der Stoffe, deren Verhalten, etc..

Außerdem die Prüfzeugnisse in Hinsicht auf die Dränfähigkeit der aufzubringenden Dachbegrünung und last but not least sicherheitsrelevante Punkte, denn auch Sie werden Ihre Dachbegrünung ob nun aus Wartungs- oder aus Gründen der persönlichen Nutzung mehr oder minder oft begehen wollen oder müssen Sie sich und Andere vor dem Abstürzen bewahren.

Der Einfluß der Dachneigung

Im Bereich der Dachabdichtung, die Grundlage für die Dachbegrünung ist, gibt es im Prinzip keine Einschränkung, da Dächer von 0 - 90° Grad mit entsprechenden Materialien abzudichten sind.

Zu beachten ist, und dies ist bereits in den Fachregeln verankert, dass bei einer Dachneigung bis 3° Grad (ca. 5 %) mit Pfützenbildung zu rechnen ist, was durchaus eine Belastung für die Dachabdichtung wie auch für die Begrünung sein kann. Bei Pfützenbildung ist darauf zu achten, dass die Pflanzen einen „trockenen Fuß“ behalten; durch eine entsprechend dimensionierte Dränschicht also Abstand zu stehendem Wasser gehalten wird.

Bei einer Dachneigung von mehr als 3° Grad sind wiederum besondere Maßnahmen vorzusehen, die ein Abgleiten des Dachschichtenpaketes verhindern.

Bei Gründächern sollten bei Dächern mit mehr als 10° Grad Neigung zusätzliche Maßnahmen zur Schubaufnahme und zum Schutz vor Erosion getroffen werden.

Grundsätzlich ist eine entsprechend hohe und stabile Aufkantung im Traufbereich vorzusehen, wobei auch hier die An- und Abschlußhöhen (siehe nachfolgenden Text) zu berücksichtigen und besser höher als zu gering zu dimensionieren sind.

- Ab ca. **10° Grad** sollten nur wurzelfeste Dachabdichtungen eingesetzt werden, da zusätzliche Folien als Gleitschicht, die ein Abrutschen begünstigen, wirken können.
- Ab ca. **15° Grad** empfiehlt sich der Einbau eines grobmaschigen Jutegewebes in die Substratschicht als Stütze bis zur endgültigen Durchwurzelung des Aufbaus.
- Ab ca. **20° Grad** wird in der Regel der Einbau zusätzlicher Schubschwellen erforderlich. Dies ist selbstverständlich abhängig von der Länge des Daches und letztendlich natürlich auch von seiner Neigung.
- Ab ca. **30° Grad** sollen Gründächer nur in Ausnahmefällen realisiert werden. Ab dieser Neigung werden zusätzliche Sicherungsmaßnahmen, z. B. Lattenroste oder

dergl., notwendig und auch das Begehen, z. B. im Rahmen der Wartung, gestaltet sich sehr schwierig, so dass die ganze Maßnahme sehr kostenintensiv wird.

Nichts ist unmöglich, aber manches ist nicht sehr Erfolg versprechend.

Die Frage der Statik

Wie bereits besprochen, ist bei einer Begrünung die statische Belastbarkeit der Unterkonstruktion zu berücksichtigen.

Beim extensiv begrüntem, also nicht genutztem Dach sollte der Begrünungsaufbau im betriebsfeuchten Zustand plus Schneelast plus Reserve für ein Begehen bei Wartungszwecken, Reparaturen etc. berücksichtigt werden.

Beim genutzten Dach kommen ggf. zusätzliche Punktlasten, Auflasten durch Aufbauten und die Last, die sich durch die Nutzung selbst ergibt (Personen, Fahrzeuge), hinzu.

Aber nicht nur die statische Belastbarkeit der tragenden Schale und der Unterkonstruktion bis hin zum Fundament, sondern auch die des Dachschichtenpaketes, der in der Regel hoch dimensionierten Wärmedämmung u. a. sind zu berücksichtigen.

Eine Stauchung der Wärmedämmung, die sich unter Umständen nicht mehr vollständig zurückstellt, kann zu Dellen, einer Wasseransammlung und Ablagerungen führen.

Außerdem wird die Abdichtung ggf. über das Maß verdehnt, unter Umständen geschädigt. Sollte das Dach im wesentlichen aus statischer Sicht ausschließlich für einen extensiven Begrünungsaufbau geeignet sein, so sind im Einzelfall z. B. Wege vorzusehen, unter denen z. B. eine druckfeste ggf. last verteilende Wärmedämmung eingebaut werden sollte.

Bauphysikalische Besonderheiten

In der Regel unterscheidet man Dächer nicht nur nach ihrer Konstruktion in Hinsicht auf die tragende Schale, sondern auch nach ihrer Funktion.

Das einschalige, nicht belüftete (früher Warm-) Dach ist die meist verwandte Konstruktion.

Hier befindet sich das Dachschichtenpaket in der Regel direkt auf der tragenden Schale.

Aufwendige Be- und Entlüftungsöffnungen wie beim zweischaligen belüfteten Dach sind nicht notwendig, jedoch werden alle Spannungen, Temperatur oder nutzungsbedingt aufgrund des kraftschlüssigen Verbundes zum Untergrund direkt auf die Abdichtung ggf. auf die Begrünung übertragen.

Bauphysikalisch gesehen ist diese Art der Dachkonstruktion unkompliziert, eine Dampfsperre sollte, besonders bei Dachbegrünungen vorrangig, bei einem Wasseranstau in jedem Fall angeordnet werden.

Das zweischalige belüftete Dach (früher Kaltdach) besteht wie der Name schon sagt aus zwei Schalen, wobei die untere Schale meist den oberen Abschluß der Räume darstellt.

Auf ihr lagert in der Regel die Dampfsperre und die Wärmedämmung sowie vielfach das Ständerwerk für die obere Schale.

Zwischen der Wärmedämmung und der oberen Schale, die vielfach über das Ständerwerk aus Holzwerkstoffen besteht, muß ein ausreichend be- und entlüfteter Zwischenraum, der aufgrund der Thermik von der Be- zur Entlüftung ansteigend sein sollte, vorhanden sein.

Die obere Schale stellt dann, wie auch beim einschaligen Dach, die flächige Unterkonstruktion für das Dachschichtenpaket dar. Je nach Art der darauf folgenden Dachabdichtung (diffusionsoffen oder diffusionsdicht) kann das Ausdiffundieren der im obersten Drittel der Wärmedämmung ausfallenden Tauwassers unter Umständen auch durch die Dachabdichtung erfolgen.

Bei einer Begrünung ist in jedem Fall darauf zu achten, dass die Randbedingungen (Be- und Entlüftung, ggf. Dampfsperre etc.) ausreichend berücksichtigt wurden, sonst ist eine Schädigung auf Dauer nicht auszuschließen.

In Hinsicht auf eine nicht gewollte Pfützenbildung ist die Durchbiegung der Konstruktion, natürlich auch ihre Tragfähigkeit zu beachten.

Sonderfälle stellen das Umkehrdach wie auch das DUO-Dach eines namhaften deutschen Begrünungs-Systemherstellers dar.

Bei dem ersten handelt es sich auch als Sonderfall um eine fast klassische Bauweise.

Im Prinzip handelt es sich hier auch um eine einschalige nicht durchlüftete Konstruktion, wobei hier die Wärmedämmung nicht durch die Dachabdichtung, sondern die Dachabdichtung durch die Wärmedämmung geschützt wird.

Grundlegende Voraussetzungen für das Funktionieren dieser Dachkonstruktionen ist die Forderung, dass der sowohl von der Oberfläche wie auch aus dem Innenraum in die druckfeste, hoch verdichtete XPS-Wärmedämmung eindiffundierende Wasserdampf wieder vollständig nach außen ausdiffundieren kann.

Grundlage dafür ist, dass der folgende schwere Oberflächenschutz z. B. aus Kies oder einer Dachbegrünung relativ diffusionsoffen ist.

Ein Wasseranstau oder ein diffusionsdichter Aufbau würde bei dieser Art der Dachkonstruktion relativ schnell zu einem Versagen der Wärmedämmung führen.

Es ist zu beachten, dass zusätzliche Wurzelschutzfolien in jedem Fall unter den Dämmplatten zu verlegen sind und dass der Begrünungsaufbau die für die Windsogsicherheit des Dachschichtenpaketes erforderliche Auflast erbringt.

Das **DUO-Dach** beinhaltet im Prinzip zwei Dachformen.

Es basiert auf dem klassischen einschaligen, nicht durchlüfteten Dach, wobei auf die obere Abdichtung im Prinzip eine Umkehrdachdämmung verlegt wird. Der Unterschied liegt dabei im Profil! Die wärmedämmenden Dränelemente sind profiliert, Dämmplatten aus extrudiertem Polystyrol flach.

Diese Kombielemente erfüllen die Funktion einer zusätzlichen Wärmedämmung, die einer Flächendränage mit planmäßigem Wasserrückhalt und - last but not least - die einer Schutzschicht.

Ein multifunktionaler Dachaufbau!

Ein bauphysikalischer Extremfall ist in jedem Fall ein Wasseranstau, wie er bei intensiven Dachbegrünungen zur besseren Wasserversorgung der Pflanzen oftmals vorgesehen wird. Da es hier zu einer Diffusion von außen nach innen ins Dachschichtenpaket kommen kann, sollte in jedem Fall eine dampfdichte Dachabdichtung eingesetzt werden. Wie bereits erwähnt ist eine solche Konstruktion bei einem Umkehrdach nicht möglich.

Detaillösungen

Nicht nur die Dachkonstruktion, das Dachschichtenpaket, sondern die vielzähligen Detaillösungen - sind sie richtig ausgeführt - sichern die dauerhafte Funktion eines Daches.

- Selbstverständlich sind die An- und Abschlußhöhen an den Attiken, an den Dachrändern, an den Durchbrüchen etc. ausreichend zu dimensionieren, wobei die Bemessung ab Oberkante fertigem Belag (z. B. Substratschicht) erfolgen muß.
- Bei geneigten Dächern sollte der Traufbereich so gestaltet werden, dass z. B. eine Schneedecke auf dem Gründach sich nicht negativ auswirken kann.
- Anschlußhöhen lassen sich z. B. an Terrassentüren durch den Einsatz von Systemrinnen bis auf 5 cm reduzieren.
- Die Flachdachrichtlinien fordern einen Abstand von mindestens 30 cm zwischen den Flanschen der Bauteile, um eine einwandfreie Eindichtung zu ermöglichen. Durchdringungen sollten deshalb möglichst ggf. in Sammelkästen gebündelt durch das Dach geführt werden. Dies ermöglicht größere homogene Begrünungsflächen.
- Dehnungsfugen die einer besonderen Belastung unterliegen, sollten in jedem Fall (immer) einsehbar/kontrollierbar sein.
Dachabläufe wie auch Traufbereiche sollten Tiefpunkte sein, das Gefälle sollte vom Hochpunkt bis zu diesen Tiefpunkten durchgehend ausgebildet werden. Manchmal hilft beim Dachablauf das Absenken der Wärmedämmung um 1 - 2 cm, um dieses zu ermöglichen.
- In jedem Fall sollten Dachabläufe durch Revisionsschächte zugänglich und durch Kiesstreifen bewusst frei von größeren Pflanzen gehalten werden. Dies gilt auch für Übergänge zu Dachrändern, Dehnungsfugen, Durchbrüchen etc.
- Der Kiesstreifen sollte auch aus brandschutztechnischen Gründen eine Breite von mindestens 50 cm aufweisen.

Fazit

Ob Neubau oder Sanierung - fast jede Dachfläche ist begrünbar und sollte wenn möglich begrünt werden.

Damit diese Maßnahme einen Erfolg verspricht, sind die grundlegenden Forderungen der allgemein anerkannten regeln der Technik aus Dachabdichtung und Begrünung, sowie der einschlägigen Herstellervorschriften zu berücksichtigen.

Es ist kaum möglich hier alle Punkte aufzuführen.

Nicht eines für alle, sondern ein Systembaukasten aus verschiedenen Dichtungs- und Dämm-, Drainage-, und Substratmaterialien gekoppelt mit der richtigen Pflanzenauswahl können den

Anforderungen an eine funktionsgerechte Dachabdichtung und Dachbegrünung auf Dauer gerecht werden.

Weniger ist oft zu wenig, aber auch viel ist nicht immer ausreichend.

Literaturhinweise:

- Richtlinien für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen (Flachdachrichtlinien), Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Rudolf Müller Verlag, 1991.

- Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen, Forschungsgesellschaft für Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau e.V.

- Richtlinien für die Planung und Ausführung von extensiven Flachdachbegrünungen (Dachgärtnerrichtlinien), Deutscher Dachgärtnerverband e.V., Baden Baden,

- „Das grüne Dach und zusätzliche Varianten, Dächer sinnvoll zu nutzen“. Standardwerk für Planung und Ausführung, ZinCo Dach-Systeme, Unterensingen,

Zeichnungen und Fotos:

Nr.: Jürgen Lech-Büro für DachTechnik, Essen
Sonstige: ZinCo GmbH, Unterensingen

1. Ein Begrünungsaufbau, wie er sich bewährt und durchgesetzt hat.
2. Dachdurchdringungen sollten möglichst gebündelt werden, um homogene Abdichtungs- und Begrünungsflächen zu erhalten.
3. An Wandanschluß und Dachrand sind Schutzmatte und - falls vorhanden - Wurzelschutzfolien hochzuführen und zu sichern.
4. Werden die abgebildeten Maßnahmen getroffen, wird ein extensiv begrüntes Dach von Bauaufsicht und Versicherung im Allgemeinen als "Harte Bedachung" anerkannt.