

## ... **Geneigte Dachflächen – Funktion, Regeln, (Detail?)Lösungen**

\* von Jürgen Lech

Was die Funktion und hier besonders die Aufgabe einzelner Funktionsschichten im Dachaufbau angeht, bestehen nach meiner Erfahrung sowohl bei Planern, aber auch bei Verarbeitern immer noch Unklarheiten.

In diesem zweiteiligen Artikel werde ich, sowohl auf Anforderungen, auf Systeme, wie auch auf Detailanforderungen eingehen.

### 1. Allgemeines:

Das Dach, eines der höchst beanspruchtesten Bauteile im Hochbau erfordert seitens der Planung und der Ausführung unsere volle Aufmerksamkeit. Neben dem gesamtgestalterischen Faktor (z.B. als 5. Fassadenseite) sind auch bauphysikalische Aspekte (Energieeinsparung, Sicherung eines gesunden Wohnklimas, etc.) zu berücksichtigen. Ein geneigtes Dach kann abgedichtet und begrünt, mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Materialien hergestellt und eingedeckt werden. Ich werde mich, in diesem Artikel auf das „klassische“ mit Ziegeln oder Betondachsteinen gedeckte Dach beschränken.

Am Anfang steht das Dach mit seinen Regelfunktionen, welche im Wesentlichen sind:

- der Schutz des Gebäudes und der sich darunter befindlichen, nicht witterungsbeständigen Bauteile,
- sichere und gezielte Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers,
- der Schutz des Gebäudeinhaltes (Einrichtung, Geräte, etc.) und natürlich des Menschen und seiner Gesundheit,
- der Wärme- oder Kälteschutz, der neben seiner klimatechnischen Funktion (gesundes Wohnklima) auch eine wichtige bauphysikalische Funktion übernimmt.

Die Grundregeln, als ein Teil des Regelwerkes des deutschen Dachdeckerhandwerks fordern:

- die Regendichtigkeit,
- die Lagesicherheit der Funktionsschichten

### Bauphysikalische Funktion:

Der Wärmeschutz hat mit einer, in den Letzen 30 Jahren veränderten, erweiterten Nutzung der „Dachräume“ eine relevante Funktion übernommen. Wurden noch vor 30 Jahren nur wenige Dachräume als Wohnräume genutzt, so ist es heute eher die Regel. Mit dieser erhöhten Anforderung aus der veränderten Nutzung haben sich auch die Anforderungen seitens der Bauherren, seitens der Richtlinien, Gesetze und daraus resultierender Verordnungen erheblich erhöht. Beispielhaft sind hier die seit dem Erscheinen der ersten Fassung der Wärmeschutzverordnung (WschVo), heute Energieeinsparverordnung (EnEV), ständig gestiegenen Anforderungen. Anfänglich wurde darin ausschließlich eine Begrenzung des Wärmedurchgangs durch das Bauteil Dach gefordert.

\* Jürgen Lech ist zertifizierter Sachverständiger in Essen, Idstein und Coswig (Dresden)

Später, im Zuge der Novellierungen, folgten auch Anforderungen an die Dichtheit, sowohl was die in den Dachaufbau eindringende Feuchte (Wasserdampf), wie auch die Luftdichtheit angeht. Parallel dazu erhöhten (und erhöhen) sich auch die Forderungen der DIN-Normen, wie der DIN 4108 (Wärmeschutz im Hochbau), der Fachregeln des deutschen Dachdeckerhandwerks, welche, seit einigen Jahren durch Merkblätter, wie das Merkblatt für den Wärmeschutz, das Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen sowie durch Produktdatenblätter ergänzt werden.

Verändert, diesen Forderungen angepasst haben sich auch die Produkte, die Dachsysteme, sie sind leistungsfähiger, aber auch, was ihre Verarbeitung angeht anspruchsvoller geworden. Erhöht haben sich die Anforderungen an die Planer und die Ausführenden die heute weit umfassendere Kenntnisse über die „gültigen“ Anforderungen an einen „dauerhaft funktionierenden Dachaufbau“, die bauphysikalische Zusammenhänge, die unterschiedlichen Dachsysteme, die Besonderheiten der auf dem Markt angebotenen Materialien, deren Wechselwirkungen haben muss.

Gestiegen sind auch die Kosten für die Herstellung eines „High-Tech Daches“, die Qualitätsanforderungen des Bauherrn.

Nicht immer, so kann ich an einer Vielzahl von mir und anderen Sachverständigen begutachteten Dächern belegen werden diese Anforderungen zu 100% erfüllt. Viel zu oft liegt die Erfolgsquote bei 70% und weniger.

Dies ist auf eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren, Fehler, Unzulänglichkeiten, das Unterschätzen verschiedener Faktoren, ggf. Belastungen zurückzuführen.

Ein Versagen des Systems Dach ist, vielfach mit den nachfolgend aufgeführten Fehlern begründet:

- Eine nicht ausreichend dimensionierte und/oder nicht fugenlos verlegte Dampfsperre,
- eine nicht ausreichend dimensionierte und/oder nicht lückenlos verlegte Wärmedämmschicht,
- eine nicht ausreichend, an alle Bauteile und Durchdringungen angeschlossene Unterspannbahn,
- eine nicht ausreichende Hinterlüftung der Dachdeckung ,
- bei einer geplanten Luftschicht zwischen der Wärmedämmung und der Unterspannbahn auch dieser (2.) Luftschicht
- der Einbau von nicht geeigneten, nicht aufeinander abgestimmter Schichten,
- nicht ausreichend befestigte Funktionsschichten, vorrangig Unterspannbahnen,
- eine Unterschreitung der Regeldachneigung, z.T. auch in Teilbereichen, wie Kehlen, u.a., unter Missachtung der, in den Fachregeln, in solchen Fällen angegebenen Zusatzmaßnahmen,
- technische und verarbeitungsbedingte Mängel an der Dachdeckung, den Detaillösungen,
- Materialfehler, Verarbeitungsfehler, Beschädigungen, Detailmängel vielfältiger Art und Weise,
- Zu hoch, oder zu niedrig, ggf. außerwinkelig oder komplett falsch eingebaute Einbauteile,
- Nicht ausreichend dimensionierte Entwässerungseinrichtungen,
- Einbau von nicht vertraglich vereinbarten Materialien, Einbauteilen, ggf. Qualitätsminderung,
- sichtbare Mängel an der Dachdeckung, den Einbauteilen, u.a...!!!

Diese Liste ließe sich noch erweitern, was den, für diesen Artikel vorgesehenen Rahmen sprengen würde.

Nicht immer werden Fehler sofort entdeckt und diese führen, nicht immer unmittelbar zu einem „sichtbaren“ Schaden. Nicht immer ist der Dachdecker, der Zimmermann „allein“ dafür verantwortlich. Manche Fehler, besonders im Bereich der bauphysikalischen Funktion führen nicht sofort zu einem sichtbaren Schaden. Manche dieser Fehler sind auf eine mangelhafte Planung, manche auf Fehler in der Verarbeitung zurückzuführen. Einige Schäden lassen sich auf, Fehler/Schäden die durch nachträglich am Dach getätigte Innenausbauten, durch das Dach geführte Leitungen, u.a.m. zurückführen.

Der Verarbeiter übernimmt aber, zumindest dann eine Teilhaftung wenn er wissentlich eine „mangelbehaftete“ Leistung ausführt (**Achtung:** Bedenkenanmeldung nach VOB, nach BGB muss die erbrachte Leistung die ihr zuge dachte Funktion erfüllen!). Diese Leistung ist mangelbehaftet, wenn diese nicht den, in den anerkannten Regeln der Technik und/oder dem, mit dem Auftraggeber geschlossenen Vertrag entspricht.

### Belüftete Dachkonstruktionen (2 Luftschichten):

Mit Verwunderung begegnet mir (immer wieder) der Irrglaube das, bei einer Vollsparrendämmung auch die Luftschicht, zwischen der Dachdeckung und der Unterspannbahn entfallen könne. Eine solche Ausführung ist nicht Regelkonform. Auch bei einer Vollsparrendämmung ist, zwischen der Dachdeckung und der Unterspannung/Unterdeckung???? eine ausreichend be- und entlüftete Schicht herzustellen!!

Und das an allen Stellen des Daches. Auch vor und hinter Durchbrüchen, Dachauf- und Einbauten, etc..

Verzichtet werden kann, vorausgesetzt das, sich im Dachschichtenpaket, in der Tauperiode eingelagerte Tauwasser übersteigt nicht eine Menge von 1 kg/qm (an feuchteempfindlichen Bauteilen 0,5 kg/qm) und dieses kann, in der Verdunstungsperiode wieder ausdiffundieren. Dies gilt, im Regelfall als nachgewiesen, wenn Außen eine diffusionsoffene Unterspannbahn und Innen eine Dampfsperre eingesetzt wird. Dies gilt, aber auch, wenn, mit einem Sperrwert  $\leq$  (kleiner – gleich) 0,2 Meter eingesetzt und

Das Verhältnis, zwischen der der Unterspannbahn und der Dampfsperre oder anderen, innen-seitig angeordneten Schichten soll dabei 1:10 betragen. Die innenseitigen Schichten sollen min. 10 mal so dampfdicht, bzw. die Unterspannbahn, 10 mal diffusionsoffener als die innen-seitig vorhandenen Schichten sein.

Wesentlich mehr Wasserdampfmoleküle können aber durch eine Konvektion, darunter versteht man den Eintrag von Wasserdampfmolekülen die durch eine nicht vorhandene Luftdichtheit, mit einem Luftstrom in das Dachschichtenpaket eingebracht wird.

Durch einen, auf Dauer nicht ausgeglichenen Feuchtehaushalt im Dachschichtenpaket kann es zu einer bleibenden, i.d.R. sich verstärkenden Tauwasserablagerung in den „feuchte empfindlichen“ Schichten des Daches, z.B. der Wärmedämmung kommen. Die Folgen sind vielfältig und reichen von einer Minderung des Wärmedurchlasswiderstandes des Daches, mit einem daraus resultierenden Energieverlust. Nicht selten bilden sich, in dem entstehenden feuchtwarmen Klima Pilze, z.B. Schimmel, ggf. siedeln sich, an den Holzbauteilen auch pflanzliche und tierische Holzschädlinge ein. Die Holzbauteile faulen und/oder werden durch die beschriebenen Schädlinge in ihrer Tragfähigkeit gemindert.

Die, für den Bauherren, den Nutzer des Dachraumes erkennbaren Folgen sind Verfärbungen an den innenseitigen Dachbekleidungen, vielfach einhergehend mit einem moderigen Geruch.

Zurück zur „erforderlichen“ Luftschicht zwischen der Dachdeckung und der Unterspannbahn. Auch beim Einsatz von diffusionsoffenen Unterspannbahnen gelangt Feuchte in das Dachschichtenpaket. Ursachen dafür sind, sowohl der (nicht selten) Einbau von „feuchten“ Bautei-

len (Holzbauteile, Wärmedämmung), ein nicht ausreichender Schutz der Konstruktion während der Bauphase, aber auch der zulässige Eintritt von Niederschlagswasser durch die Dachdeckung. Sie erinnern sich?? Die Forderung an ein „gedecktes“ Dach ist die Regen-sicherheit. Dabei kann es, je nach Art und Ausstattung des Deckungsmaterials, je nach Dachneigung, je nach Art und Umfang der Dachdetails (Kehlen, Grate, u.a.), begünstigt durch Windeinwirkungen zu einem, wenn auch geringen Eintrag von, mit Feuchte angereicherter Außenluft kommen. Auch die, in die Lüftungsebene eintretende Außenluft ist, je nach Witterung mehr oder minder mit Wassermolekülen angereichert.

Eine diffusionsoffene Unterspannbahn besteht, meist aus einem Vliesstoff und ist mit mikroskopisch kleinen Löchern versehen. Diese kann feine Wasserpartikel aufnehmen, diese einlagern und sie dann an die (hoffentlich ausreichend) zirkulierende, i.d.R. am Tiefpunkt (z.B. an der Traufe) eintretende und, i.d.R. am Hochpunkt (am First) wieder austretende Luft abgeben. Oberflächenwasser, welches durch die Dachdeckung eintritt kann diese, vorausgesetzt diese ist dort ausreichend dicht angeschlossen an die Entwässerungseinrichtung (z.B. die Dachrinne) abgeben.

#### Belüftete Dachkonstruktionen (1 oder 2 Luftschichten)

- Eine ausreichende Dimensionierung einer ausreichend belüfteten Ebene zwischen der Unterspannbahn und der Dacheindeckung

Drückt man die geforderte Dimensionierung der zu durchlüfteten Schichten in Zahlen aus, so heißt das am Beispiel eines min. 10° Grad geneigten Daches mit max. 10 m Sparrenlänge, normal genutzt:

- Belüftungsöffnung, z.B. an der Traufe:  
 $\geq 2$  Promille der zu belüftenden Dachfläche, aber min 200 m<sup>2</sup> je Meter zur Strömungsrichtung
- Entlüftungsöffnung, z.B. an der First:  
 $\geq 0,5$  Promille der gesamten geneigten Dachfläche
- Die freie Höhe der Lüftungsschichten soll dabei im gesamten zu durchströmenden Bereich (dauerhaft, Anm. des Autors) min. 2 cm betragen.
- Geforderte diffusionsäquivalente Luftschichtdicke (Sperrwert) der unterhalb des belüfteten Raumes angeordneten Bauteilschichten  $s_d$  min. 2,0 m.

Diese Werte erhöhen sich, gemäß der Tabelle A2 des Merkblattes Wärmeschutz und der DIN 4108 bei Dächern mit einer Neigung von  $\leq 10$  Grad, einer Sparrenlänge von  $\geq 11$  m und einer zu erwartenden erhöhten Wasserdampfdiffusionsbelastung, ggf. auf ein Mehrfaches.

Bei einschaligen in nur einer, der oberen Ebene, belüfteten Dachkonstruktionen, ist eine diffusionsoffene Unterspannbahn zu verwenden. Die geforderte Diffusionsoffenheit ist dabei von der Dampfdichtigkeit der darunterliegenden Schichten, vorrangig von der Wind-/Dampfsperre abhängig. Hier wurden in verschiedenen Veröffentlichungen Verhältniswerte von 1: 6 bis 1:14 (der größere Wert gilt jeweils für die Dampfsperre) benannt.

Die max. diffusionsäquivalente Luftschichtdicke der Unterspannbahn wird im Merkblatt Wärmeschutz mit max. 0,30 m angegeben.

Aus meiner praktischen Erfahrung als Sachverständiger empfehle ich - und dies begründe ich mit folgenden, in der Praxis auftretenden Faktoren - :

- erhöhte Baufeuchte durch Neu- oder Umbau
- Erhöhung des Sperrwertes durch Staub- und Schmutzablagerungen
- erhöhte Nutzungsfeuchte durch Nutzungsänderung,
- etc.,

den Einbau einer Unterspannbahn, besonders bei Sanierungen mit einem ggf. weit niedrigeren, als dem geforderten Sperrwert. Hier werden bereits heute Unterspannbahnen mit einem  $\mu$ -Wert von 0,02 m angeboten.

Beim Neubau empfehle ich außerdem den Einbau einer dauerhaft funktionsgerechten Wind-/Dampfsperre um den Luft-, Wärme- und Feuchtigkeitsaustausch Innenraum - Dachkonstruktion zu minimieren und ein „aufblasen“ der Wärmedämmung weitestgehend auszuschließen.

Ob ein- oder zweischalig, beide Systeme beruhen auf der Annahme, dass das in der Regel im obersten Drittel der Wärmedämmung (von innen gesehen) und/oder der wasserspeichernden Unterspannbahn anfallende, ggf. eingelagerte Kondensat, spätestens in der Verdunstungsperiode durch die zirkulierende Luft und/oder auf dem Diffusionsweg wieder ausgelagert wird. Grundlage dafür ist u.a. ein regelmäßiger Luftaustausch in der Lüftungsebene mit der Umgebungsluft.

Dieser Luftaustausch wird durch eine Erwärmung dieser Luft, z.B. durch eine Erwärmung der Dachoberfläche und ein mögliches Aufsteigen derselben von der Be- zur Entlüftungsöffnung thermisch begünstigt.

Daher werden auch bei geringer als 10 Grad geneigten Dachflächen höhere Lüftungsquerschnitte gefordert.

Ist eine ausreichende Zirkulation, bedingt durch unzureichend dimensionierte Be- und Entlüftungsöffnungen, ein zulässiges, nach der Verlegung (ggf. der Fertigstellung des Daches nicht mehr sichtbares) Aufplustern der Wärmedämmung u.a. nicht möglich, kommt es zu einem Luftstau.

Kurzfristig kann dieses Phänomen auch durch ein Schließen der Be- und Entlüftungsöffnungen, z. B. durch Eisschneen, durch eine nahe umliegende Bebauung, ein Verschmutzen der Be- und Entlüftungsöffnungen und anderes, hervorgerufen werden.

Durch einen Luftstau steigt die relative Luftfeuchtigkeit in dieser Luftschicht überproportional, weiterhin eindiffundierender Wasserdampf kann nicht mehr ausreichend abgetragen werden, es kommt zu einer erhöhten Kondensatbildung.

Bei einer längeren, übermäßigen Störung dieses Systems kann es dann zu einer Kettenreaktion kommen, denn mit der erhöhten Einlagerung des Tauwassers in der Dämmung wird, da Wasser einer der besten Wärmeleiter ist, die Wärmeleitfähigkeit und die Dampfdichtigkeit derselben erhöht, der Kondensatanfall steigt dann proportional zur Durchfeuchtung.

Das Resultat ist dann oftmals, angefangen von einer Minderung des Wärmedurchlasswiderstandes der Wärmedämmung (Energieverlust) über eine erhöhte Kondensatbildung z. B. an feuchtigkeitsempfindlichen Bauteilen (Dachstuhl, Sparren) ggf. auch an Innenbauteilen (Decken- und Wandverkleidungen) über Pilz z. B. Schimmel- oder Schwarzepilzbildungen bis hin zum Versagen des ganzen Systems, der Schädigung tragender Bauteile.

Das muss nicht so sein, denn mit dem sich auf dem Markt befindlichen Systemen, der Fachkompetenz des Verarbeiters und des Planers ist es durchaus möglich, dauerhaft funktionsgerechte ein- und zweischalige Dachkonstruktionen zu konzipieren, zu verlegen und dem Bauherrn/dem Nutzer somit ein hohes Maß an Sicherheit zu gewährleisten.

Für die Begrenzung des Tauwassers ist dabei grundlegend die Art, die Positionierung, die dampfdichte Verlegung der Wind-/Dampfsperre maßgeblich. Im Speziellen sind aber auch wind-/dampfdichtigkeit der An- und Abschlüsse zu planen und herzustellen. Besonders diese Punkte werden aber vielfach bei der Planung zu wenig berücksichtigt und bei der Ausführung nicht ausreichend gelöst und sind schadensbildend.

Hat man diese Hürde gekonnt überwunden, gilt es dann noch, die darauf folgenden Funktionsschichten, wie z.B. die Wärmedämmung, die Unterspannbahn und die Dacheindeckung mit gleicher Sorgfalt zu planen und verarbeiten.

Dabei kann das Versagen, die Minderleistung der einen Schicht, zum Versagen, zur Minderleistung der anderen führen, das gesamte System aufgrund eines Fehlers versagen.

Folgende Punkte sind m.E. vorrangig zu beachten:

Grundlegend:

- Es sollten nur dimensionsstabile, weitestgehend reißfeste, weichmacherfreie Materialien eingesetzt werden,
- z.B. weichmacher-, (schrumpf)freie Bahnen die dauerhaft die ihr zugedachten Aufgaben erfüllen können.
- Diese Bahnen sollten, in Hinsicht auf ihre Reiß- und Trittfestigkeit geeignet sein - vielfach werden die Bahnen bei deren oder bei der Verlegung nachfolgender Schichten beschädigt.
- Mögliche Wechselwirkungen zwischen den Materialien, z.B. Polystyrol und PVC (möglicher Schrumpf) sind zu beachten.
- Es sollte eine nicht aufplusternde, dimensionsstabile Wärmedämmung (andere mindern, ggf. erst nach Jahren den Lüftungsquerschnitt) verwandt werden.
- Für die zu erbringenden An- und Abschlussdetails sollte ihnen der Systemhersteller, z.B. in Form von vorgefertigten Manschetten, u.a. und einer detaillierten, einer (allgemein)verständlichen Verlegeanleitung behilflich sein
- Eine zusätzlich, dachraumseitig angebrachte, gering dimensionierte Wärmedämmung kann eine, an den Innenseiten der Sparren angebrachte Dampf-/Windsperrung gegen mechanische Verletzungen schützen und als "Verlegesicht" für Kabel, u.a. dienen,
- der Wärmedurchgang der Sparren wird so deutlich gesenkt

Die Frage ob die Windsperrung ihrer geplanten Funktion ausreichend nachkommt ist durch einen Blower-Dor-Test, am Objekt ausreichend zu beantworten.

Machen Sie ihn, bevor es der Bauherr tut. Eventuell notwendige Änderungen wären dann deutlich schwieriger und teurer zu bewerkstelligen. Ein solcher Test wird heute schon ab ca. 300,- € angeboten.

Beim zwei- und einschaligen Dach:

- die Belüftungsöffnungen sind ausreichend zu (über)dimensionieren,
- die Verlegung einer diffusionsoffenen Unterspannbahn schafft Sicherheit,
- beim Neubau sollte der Einbau einer Wind-/Dampfsperre in jedem Fall erfolgen,
- bei der Sanierung sollte, nach einer Untersuchung des verbleibenden Dachaufbaus, auf der Grundlage einer bauphysikalischen Berechnung die Notwendigkeit entschieden werden (ggf. kommt es zu einer starken Wasserdampf-/Kondensatbelastung der sich darunter befindlichen Bauteile)

- bei einem (un)gedämmten Spitzboden ist die Unterspannbahn an der Firstlinie (nicht) zu öffnen,
- der Belüftungsquerschnitt mindert sich durch den Einsatz von Lochleisten, u.ä. (ist dann zu erhöhen),
- vor und hinter Durchbrüchen (Kaminen, Dachfenstern, etc.) sind zusätzliche Be- und Entlüftungsöffnungen zu schaffen,
- die Unterspannbahn ist im Traufbereich so zu verlegen, dass eine Sack-/Kehlbildung ausgeschlossen wird (auf der Traufe spannen),
- die Dachlüfter sind in schneereichen Gebieten so anzuordnen, dass diese durch eine, zu erwartende Schneeablagerung nicht zugesetzt werden,
- beim zusätzlichen Dämmen eines bestehenden, wärme gedämmten Daches, einer Systemänderung von einem zwei- zu einem einschaligen Dach sind die bestehenden Lüftungsöffnungen (dampf)dicht zu schließen,
- etc.

Beim einschaligen Dach (zusätzlich):

- der Sperrwert der diffusionsoffenen Unterspannbahnen kann sich, durch die Einlagerung von Kondensat erhöhen, dabei kann es, je nach System, m.E. bei einer erhöhten Baufeuchte (z.B. Neubau), einer überdurchschnittlichen Kondensatbildung und niedrigen Temperaturen zu einer Eisbildung kommen, welche den Sperrwert weiter erhöht.

### Schutz gegen die Witterung

#### Dachdeckung regelgerecht verlegt

Die Regeldachneigung nach Herstellervorschriften liegt bei den profilierten bei 22° - 25° (Regeldachneigung nach Fachregeln), bei den unprofilieren mit Seitenfalz, z.B. der Tegalitplatte bei 25 ° und beim Biber bei 30 ° - 40 °.

Eine Unterschreitung der Regeldachneigung ist, in Verbindung mit Zusatzmaßnahmen, wie z.B. Unterspannungen, Unterdächern, möglich.

Die erst kürzlich veröffentlichte novellierte Fassung der „Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen“ fordert in der Tabelle 1.1 „Erhöhte Anforderung - Nutzung, Konstruktion, klimatische Verhältnisse“ nicht nur zusätzliche Maßnahmen bei einer Unterschreitung der Regeldachneigung.

So können sich hier verschiedene erhöhte Anforderungen, aus der Bauweise, der Lage, konstruktiven Besonderheiten, der Nutzung, u.a. ergeben:

- (1) Zusatzmaßnahmen werden in Abhängigkeit von der Gebäudeart zugeordnet. Untergeordnete Gebäude wie z.B. Carport, Scheunen, Lagerschuppen u. a. haben einen geringeren Schutzbedarf bezogen auf die Regensicherheit. Die Zusatzmaßnahme ist für den Einzelfall zu vereinbaren.
- (2) Für alle anderen Gebäude gelten die nachfolgenden Regelungen.
- (3) Zu Wohnzwecken genutzte Dachgeschosse oder vergleichbare Gebäude haben ein erhöhtes Anforderungsniveau. Dies ist bei der Auswahl der verwendeten Werkstoffe für die Zusatzmaßnahmen zu berücksichtigen. Sie müssen mindes-

tens den stofflichen Eigenschaften einer Behelfsdeckung entsprechen.

- (4) Dachdeckungen mit Dachziegeln/-steinen sind auch mit Zusatzmaßnahmen nicht mehr auszuführen, wenn die Dachneigung weniger als  $10^\circ$  beträgt.
- (5) Eine Unterschreitung der Regeldachneigung um mehr als  $12^\circ$  ist nur mit besonderen Maßnahmen zum Erhalt der Lattung und mit wasserdichtem Unterdach zulässig.
- (6) Wasserdichte Unterdächer sind anzuordnen, wenn die Regeldachneigung um mehr als  $8^\circ$  und bis  $12^\circ$  unterschritten wird und mindestens 2 weitere erhöhte Anforderungen gegeben sind.
- (7) Regensichere Unterdächer sind anzuordnen, wenn die Regeldachneigung um mehr als  $8^\circ$  und bis  $12^\circ$  unterschritten wird und höchstens eine weitere erhöhte Anforderung gegeben ist.
- (8) Unterdeckungen oder Unterspannungen sind anzuordnen, wenn die Regeldachneigung unterschritten wird und gemäß [Tabelle 1.1](#) keine höherwertigere Maßnahme gefordert ist. In Abhängigkeit der erhöhten Anforderungen sind naht- und perforationsgesicherte, verschweißte oder verklebte bzw. überlappte oder verfalzte Unterdeckungen erforderlich.
- (9) Unterspannungen gelten als Mindest-Zusatzmaßnahme außer bei untergeordneten Gebäuden:
  - bei Unterschreitung der Regeldachneigungen in Abhängigkeit der erhöhten Anforderungen,
  - bei Einhaltung der Regeldachneigung, wenn erhöhte Anforderungen an das Dach gestellt werden. Auch bei Einhaltung der Regeldachneigung ohne erhöhte Anforderungen können Unterspannungen als zusätzlicher Schutz gegen Treibregen, Flugschnee und Staub eingesetzt werden.
- (10) Docken sollen nicht unter  $25^\circ$  Dachneigung eingesetzt werden. Docken bei Dachdeckungen dienen der Minderung des Eintriebs von Regen, Schnee und Staub. Docken gelten nicht als regensichernde Zusatzmaßnahme, wenn die Regeldachneigung unterschritten wird oder das Dachgeschoss insbesondere zu Wohnzwecken genutzt wird.
- (11) Vermörtelung und Innenverstrich von Dachdeckungen dienen der Minderung des Eintriebs von Regen, Schnee und Staub. Vermörtelung und Innenverstrich gelten nicht als regensichernde Zusatzmaßnahmen, wenn die Regeldachneigung unterschritten wird oder das Dachgeschoss insbesondere zu Wohnzwecken genutzt wird.
- (12) Wenn absehbar ist, dass die Dachdeckung erheblich später als der Einbau der Zusatzmaßnahme erfolgt, haben sich Unterdächer oder Unterdeckungen aus Bitumen- oder Kunststoff-Dachbahnen bewährt, um als Behelfsdeckung das Gebäudeinnere vor Niederschlägen zu schützen. Dabei sind Öffnungen bis zur Fertigstellung der Dacheindeckung zu sichern.
- (13) In [Tabelle 1.1](#) werden regensichernde Zusatzmaßnahmen als Mindestmaßnahmen in Abhängigkeit der erhöhten Anforderung aufgeführt. Die Tabelle dient der Orientierung und entbindet nicht von der eigenverantwortlichen Einschätzung der auf das Bauvorhaben bezogenen Anforderungen.



- (14) Ergeben sich gemäß [Tabelle 1.1](#) mehr als 3 weitere erhöhte Anforderungen, so empfiehlt es sich, höherwertigere Zusatzmaßnahmen zu wählen.

### Zuordnung von Zusatzmaßnahmen außer bei untergeordneten Gebäuden <sup>1)</sup>

Dachneigung	Erhöhte Anforderungen <sup>2)</sup>			
	Nutzung - Konstruktion - klimatische Verhältnisse			
	keine weitere erhöhte Anforderung <sup>2)</sup>	eine weitere erhöhte Anforderung <sup>2)</sup>	zwei weitere erhöhte Anforderungen <sup>2)</sup>	drei weitere erhöhte Anforderungen <sup>2)</sup>
≥ RDN	Klasse 6 3.3 Unterspannung (USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 6 3.3 Unterspannung (USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 5 2.4 überlappte /verfalzte Unterdeckung  (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 4 2.2 verschweißte / verklebte Unterdeckung 2.3 überdeckte Unterdeckung Bitumenbahnen 3.2 nahtgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>
≥ (RDN - 4°)	Klasse 4 2.2 verschweißte / verklebte Unterdeckung 2.3 überdeckte Unterdeckung Bitumenbahnen 3.2 nahtgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 4 2.2 verschweißte / verklebte Unterdeckung 2.3 überdeckte Unterdeckung Bitumenbahnen 3.2 nahtgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung  3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung  3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>
≥ (RDN - 8°)	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung  3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung  3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 3 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung 3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>	Klasse 3 <sup>3)</sup> 2.1 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung 3.1 naht- und perforationsgesicherte Unterspannung (UDB-A; UDB-B, wenn die Indizes 2), 3), 4), 5) im Produktdatenblatt erfüllt sind; USB-A) <sup>4)</sup>
≥ (RDN - 12°)	Klasse 2 1.2 regensicherer Unterdach	Klasse 2 1.2 regensicherer Unterdach	Klasse 1 1.1 wasserdichtes Unterdach	Klasse 1 1.1 wasserdichtes Unterdach
MDN	10°			

- 1) Die in der Tabelle genannten Zusatzmaßnahmen sind Mindestmaßnahmen unter Berücksichtigung der [Tabelle 1 des "Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen"](#) .
- 2) Erhöhte Anforderungen bilden Kategorien gemäß [Abschnitt 1.1.3](#) . Weitere erhöhte Anforderungen können sich aus der Gewichtung innerhalb einer Kategorie gemäß [Abschnitt 1.1.3](#) ergeben. Z. B. können klimatische Verhältnisse mehrere erhöhte Anforderungen ergeben.
- 3) Nur zulässig, wenn ein Nachweis hinsichtlich der Funktionssicherheit der verwendeten Produkte einschließlich des Zubehörs (Dichtbänder, Klebebänder, Dichtungsmassen, vorkonfektionierte Nahtsicherung u. a.) im Rahmen einer Schlagregenprüfung herstellerseitig erfolgt ist. Andernfalls ist die nächsthöhere Klasse zu wählen.
- 4) Unterdeckplatten sind gemäß der Klassifizierung im ["Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen"](#) zuzuordnen.

Quelle: deutsches Dachdeckerhandwerk – Regelwerk

### **Regelgerecht verlegt**

Die Regeldachneigung nach Herstellervorschriften liegt bei den Dachziegeln zwischen 22 und 40 Grad, je nach Art und Eindeckung.

Durch die z.T. aufwendigen Kopf- und Seitenfalzen, z.T. Doppelverfaltungen, gewährleisten einzelne Dachziegelhersteller für bestimmte Ziegelarten für die Frostbeständigkeit, die Funktion auch bei einer Verlegung von  $\geq 10$  Grad Dachneigung.

Der Irrglaube, den ich in vielen Gesprächen immer wieder höre, dass eine solche Verlegung ohne eine darunterliegende wasserführende Schicht (Unterdach) erfolgen kann, ist weit verbreitet. Die Herstellerangaben beziehen sich dabei nur auf die dauerhafte Funktion der Dachziegel und nicht auf die Gesamtfunktion des Daches und setzen die Forderungen der „Anerkannten Regeln der Technik (aaRT)“, zu denen auch die Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks zählen, nicht außer Kraft.

Eine Unterschreitung der Regeldachneigung ist in Verbindung mit zusätzlichen Maßnahmen, wie z.B. Unterspannungen, wasserführenden Unterdächern, möglich.

### **Vorsicht Regelverstoß !**

Entgegen der Vorgaben der anerkannten Regeln der Technik wird, z.T. herstellerseitig die Eindeckung ohne ausreichende Hinterlüftung, ohne Konterlattung propagiert.

Diese Art der Ausführung wäre ein Verstoß gegen die aaRT und ist mir bereits bei verschiedenen Objekten bekannt geworden. Diese Vorgehensweise kann für den Architekten/Bauherren zu unerwarteten Nachträgen (u.U. nach Auftragsvergabe), für den Ausführenden zur Abnahmeverweigerung (gravierender Mangel) und für alle Beteiligten, u.U. zum Bauprozess führen.

Außerdem sind Schäden am Dach, wie ggf. auch an den darunter liegenden Bauteilen und Räumen durch eine daraus möglicherweise entstehende mangelnde Hinterlüftung, wie es Untersuchungen von Prof. Liersch belegen, zu erwarten.

Zu berücksichtigen ist außerdem, dass es sich dabei, m.E. um einen organisatorischen, ggf. arglistig verschwiegenen Mangel handeln kann, wobei die Gewährleistung sich auf einen Zeitraum von 10 Jahren verlängern kann.

Der dafür erforderliche Wärme- und Tauwasserschutz mit seinen hohen Anforderungen und seinem sensiblen Gleichgewicht der Kräfte kann im Gegenzug eine erhöhte Last für die Dacheindeckung sein. Nicht nur im flachgeneigten Dach (Dämmstoffwanderung, Di

Detaillösungen:

Jedes Dach hat mal ein Ende, wird von Gauben, Dach- und/oder Dachflächenfenstern, Kaminen, Lüftern, Antennenmasten und anderen Bauteilen durchdrungen.

An diesen sind die Funktionsschichten des Daches, von der Dampfsperre bis zur Dacheindeckung dauerhaft dicht anzuschließen.

Für viele Standarddetails gibt es, werksseitige Formteile, wie Manschetten, Einbauteile (Lüfter, Antennenpfannen, u.a.) die aber, oftmals aus Kostengründen, aber auch weil es die baulichen Verhältnisse nicht zulassen eingebaut werden. Dann wird, mit Walzblei, Klebebändern, Gummimanschetten und spritzbaren Dichtungsmassen, vor Ort angepasst, zurechtgeschnitten. Leider nicht immer mit dem notwendigen Erfolg

Zu wenig werden, bei diesen individuellen Lösungen das unterschiedliche Verhalten der, zu verbindenden Materialien (Kunststoffe, Metalle, mineralische Stoffe), deren Ausdehnungsverhalten (E-Modul) berücksichtigt. Die Oberflächen der zu verbindenden Materialien sind, herstellerbedingt mit Fetten, baustellenbedingt mit Stäuben versehen und werden, nach meiner Erfahrung nicht, um eine dauerhafte Verbindung zu gewährleisten, nur selten ausreichend vorbehandelt.

Viele Anschlüsse an Gauben, Kamine, u.a. Bauteile, aber auch Abschlüsse, Übergänge an angrenzende Dachflächen werden mit Walzblei hergestellt. Die Überdeckung des Anschlussmaterials, auf die Dacheindeckung ist abhängig von der Art der Dacheindeckung und der Dachneigung und ist dem Merkblatt für Metallarbeiten zu entnehmen.

Hohlräume, zwischen der Dacheindeckung und dem aufgehenden Bauteil sollen vermieden werden, da sonst, je nach Breite der Fuge mit dem Absinken des Bleis, ggf. auch mit einer Rissbildung in diesem zu rechnen ist.

Die Fachregeln für Metallarbeiten fordern, an An- und Abschlüssen die Ausbildung mit Fugen-/Pfannenstücken die aus der 0,43 Meter breiten Walzbleirolle zugeschnitten werden. Eine Ausbildung mit 1,00 Meter lange Walzbleistreifen entspricht nicht den Anforderungen des Merkblattes für Metallarbeiten und, meiner Meinung nach auch nicht dem ästhetischen Anspruch an eine vorzeigbare Dacheindeckung.

Leiterhaken ermöglichen ein leichtes Begehen der Dachfläche mittels Dachleitern. Diese sollten, wenn auch nicht, seitens der a.R.T. gefordert in jedem Dach eingebaut werden. Auf Dauer wirken sich diese unfall- und kostenmindernd aus.

Einbauteile aus PVC verlieren, nach meiner Erfahrung nicht nur, nach wenigen Jahren ihre Farbe, sondern, durch das Entweichen der Weichmacher, eine Versprödung auch ihre Funktion. Ich empfehle Einbauteile aus PP, PU oder Keramik zu verwenden.

Der Einbau von Laubfangkörben, in Dachrinnen hat den Vorteil dass das in der Dachrinne anfallende Laub nicht in die Fallrohre gelangt und diese verstopft. Aber nicht nur Laub, sondern auch sterbende Vögel können die Fallrohre verstopfen.

Die Dachentwässerung ist, aufgrund der, in der DIN EN 12056 angegebenen Formeln zu dimensionieren. Dabei sind Faktoren wie der Standort (Höhe der örtlichen Jahrhundertregenspende), der Art der Dachrinne (innen- oder außenliegend, halbrund oder kastenförmig), vorhandene Gehrungen/Richtungswechsel und andere Faktoren zu berücksichtigen.

### **Die Lagesicherung:**

In Zeiten zunehmender Winde und Stürme reicht es, wie die Praxis beweist nicht immer aus die Anforderungen die aus den Fachregeln eindeutig, anhand der Windlastzonen in die das Bundesgebiet unterteilt ist zu erfüllen. Zu oft wird, wie ich in meiner Sachverständigenpraxis festgestellt habe der Zusatz, in den Fachregeln des deutschen Dachdeckerhandwerks „das bei Gebäuden über 30 m Höhe, ab einer Geländehöhe von 800 m und in exponierten Lagen“ Einzelnachweise über die Notwendigkeit und die Dimensionierung der Lagesicherung übersehen, oder missachtet. Dabei können mehrere Faktoren, unterhalb dieser Bemessungsgrenzen, zusammen auch „erhöhte Maßnahmen zur Lagesicherung“ notwendig machen. Es ist auch irreführend zu glauben das die Fachregeln jede Besonderheit, aus der Lage des Gebäudes (z.B. in einem Windkanal zwischen höheren Gebäuden, oder andere Faktoren) berücksichtigen können.

Die Entscheidung ob es sich um eine Standardaufgabe die den pauschalen Vorgaben der Fachregeln entspricht, oder einen Sonderfall, in Sachen Lagesicherung handelt ist durch den der das Dach, ggf. die Neueindeckung plant, auf der Grundlage einer Vielzahl von Faktoren zu treffen.

In jedem Fall sind zusätzliche, im Vergleich zur Dachinnenfläche erhöhte, zusätzliche Maßnahmen an den stärker belasteten Dachrändern (ggf. auch Rand- und Eckbereichen) der Dachflächen, ggf. auch an, aus der Dachfläche herausragenden Dachaufbauten, Durchbrüchen vorzusehen.

Urteile, wie das „Blasbachbrückenurteil“ belegen dass es aus der Sicht der Rechtsprechung nicht (immer) ausreicht „nur“ die Anforderungen die sich aus den allgemein anerkannten Regeln der Technik ergeben zu erfüllen. Im BGB wird eine Leistung als „mangelfrei erbracht“ wie folgt, sinngemäß definiert: Die erbrachte Leistung muss die, ihr zugedachte Funktion erfüllen. Das ist nicht der Fall, wenn Teile des Daches, bei einer „normalen“ Windbelastung sich lösen, verschieben, herabfallen.

Seit März 2012 sind Dachdeckungen, mit Klammern, Schrauben, geeigneten, auf die zu erwartenden Windbelastungen, die Art der Dachdeckung abgestimmten Maßnahmen, unter Berücksichtigung ob eine (Wind) dichte, oder offene Unterkonstruktion vorhanden ist zu befestigen.

### **Wartung:**

Der Bauherr ist für die Standsicherheit seines Gebäudes, auf der Grundlage der Musterbauordnung, der Landesbauordnung(en) verantwortlich.

Das ein Dach, um seine Funktionssicherheit, im Normalfall zu gewährleisten regelmäßig zu warten ist, dieser Meinung sind nicht nur die Richter des BGH, sondern auch die Gebäudeversicherer die, i.d.R. einen „sinngemäß gleichartigen“ Passus in ihren Versicherungsverträgen verankert haben.

Kommt es also, z.B. bei einem Sturm zu einem Schaden am Dach so ist, ggf. durch den von dem Gebäudeversicherer beauftragten Sachverständigen zu prüfen,

- ob, nachweislich eine regelmäßige Wartung des Daches erfolgt ist,

➤ ob eine Vorschädigung des Daches erkennbar, nachweisbar ist.

Wie das ein Urteil des BGH zeigt kann der Gebäudeversicherer, wurde eine regelmäßige Wartung nicht, oder nicht ausreichend durchgeführt wurde die Regulierung des aufgetretenen Schadens, auch wenn dieser durch eine Sturmmeinwirkung entstanden ist kürzen, oder komplett ablehnen.

Beweislage:

Der Bauherr hat dem Versicherer einen, zu regulierenden (Sturm)Schaden, unverzüglich anzuzeigen und dem Versicherer die Möglichkeit einräumen diesen zu sichten, zu beurteilen.

Fazit:

Was die Funktion und hier besonders die Aufgabe einzelner Funktionsschichten im Dachaufbau angeht besteht, bei Ihnen, nach der Studie dieses Artikels nun sicherlich weniger Unklarheit.

Aber Sie, wie auch viele andere, am Dach tätigen wissen dass ein Dach kein Serienprodukt ist und das dessen Ausführung, besonders der Detaillösungen der Kenntnis um die, am Markt angebotenen Formteile deren Kompatibilität, deren Alterungsverhalten, mit Entscheidend für die dauerhafte, ggf. auch weniger dauerhafte Funktion mit entscheidend sein kann.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen ein gutes Dach!

Ihr Jürgen Lech

Quellenangabe

Literaturhinweis

Quelle: Jürgen Lech – zertifizierter Sachverständiger