

Dächer sind Pflegebauteile

Generell lassen sich Dachschäden niemals verhindern. Man kann jedoch durch sorgfältige Planung, fachgerecht ausgeführte Handwerksleistung und Verwendung nachhaltiger Materialien bereits beim Bau einem Dachschaden vorbeugen. Grundsätzlich darf bei keinem Dach eine dauerhafte und sorgfältige, mindestens jährliche Prüfung der Dachfläche fehlen. Bei dieser regelmäßigen Überprüfung werden kleinere Schäden sofort behoben und umfangreichere Maßnahmen vorbeugend geplant.



Ziegeldach mit PV-Anlage

Dabei ist der Gebäudezustand wesentlich am wirtschaftlichen Gesamterfolg des Betreibers beteiligt. Denn Schäden, etwa an der Dachfläche, können verheerende Folgen durch z. B. Betriebsunterbrechungen bzw. Nutzungseinschränkung, bis hin zu Personenschäden, bewirken. Das trifft besonders für öffentlich genutzte Hallenbauwerke und deren Gebäudeteile zu. Deshalb müssen die Baukonstruktion von Fachleuten beobachtet, regelmäßig begangen, gewartet und objektbezogen instand gesetzt werden.

Wann immer man sich mit dem Dach beschäftigt – ob aus planerischer Sicht oder aus sanierungstechnischen Gründen – immer bleibt im Hintergrund die Frage nach der wirtschaftlich vertretbaren Lösung, der persönlich objektiven Überzeugung einer technisch ausführbaren Konstruktion.

Generell haben alle Dächer dieser Erde eines gemeinsam: Irgendwann werden sie undicht, müssen teilrepariert, saniert oder komplett erneuert werden. Eine wesentliche Rolle spielt dabei der Faktor „Zeit“. Denn als diese noch ausreichend zur Verfügung stand, gab es weniger Dachschäden (oder besser: Man publizierte weniger darüber). Heute dagegen fehlt in Unternehmen oder bei Kommunen nicht nur die Zeit, sondern auch das eigentlich dafür angesparte Kapital. Ein Maschinenbauer pflegt und wartet seine Produktionsmaschinen, ein Autobesitzer sein Fahrzeug, um deren Lebensdauer und Zuverlässigkeit zu erhöhen. Gebäude werden dagegen nach ihrer Funktionalität geplant und der Optik beurteilt. Dachflächen, die man normalerweise nicht „von unten“ sieht, selten kontinuierlich – im Gegensatz zum Maschinenpark - gewartet und gepflegt.

Dachschaden

Kosten



Aus der Werbung stammt das Schlagwort unserer Zeit: „Geiz ist geil“. Hinzu kommt die gesellschaftspolitische Einstellung, überall und bei allem möglichst wenig Geld auszugeben. Im Gegensatz dazu steht die Kenntnis des Fachmannes, zwar wirtschaftlich zu handeln, aber dabei auf Qualität zu achten. Solange jedoch immer nur der billigste Anbieter zum Zuge kommt, wird der eigentliche technische Standard vernachlässigt.

Steildach mit Solarelementen:
Foto Solarlux

Keinem Gebäudebesitzer bringt es auf Dauer Sicherheit, wenn Baustoffe und Baukonstruktion allein über den Preis und nicht nach deren Qualität beurteilt werden.

Hinzu kommt die Beurteilung der vom Anbieter dargestellten Leistung. Zu oft werden mit niedrigen Arbeitskosten Auftraggeber geködert, ohne die eigentliche Leistung fachgerecht darzustellen. Dazu eine Anmerkung: Bereits um die Jahrhundertwende ging man im BGB (Bürgerlichen Gesetzbuch) davon aus, dass menschliche Leistung nicht mängelfrei sein könne – deshalb bereits dort beim Werkvertrag der Hinweis auf Nachbesserung. Heutige Bauleistungen werden fast nur noch nach kaufmännischen Kriterien beurteilt und in Auftrag gegeben. Unternehmen, die Dacharbeiten ausführen, müssen gezwungenermaßen auf Fremdkräfte ausweichen und ihre Produkte im „billigen“ Ausland einkaufen. Ein wesentlicher Grund mit, warum Dachflächen heute in kürzeren Zeitabständen zur Sanierung anstehen.

In größeren Unternehmen war es einst üblich, eine eigene Abteilung für die Instandhaltung von Gebäuden vorzuhalten. Heute wird dagegen oft „Outsourcing“ praktiziert, wobei dann erst der Fachmann gerufen wird, wenn es aus dem Dach ins Gebäude tropft. Werden solche Schäden beispielsweise an Dächern, Abdichtungen und Fassaden wahrgenommen, handelt es sich um reine Notfälle, die aus betrieblichen Gründen schnell bearbeitet werden müssen. Der daraus resultierende Zeitdruck lässt meist nur partielle und provisorische Lösungen zu. Diese „Provisorien“ sind auf den ersten Blick kostengünstig, auf Dauer jedoch kommen sie sehr teuer. Gerade „schnelle Lösungen“ sind i. d. R. teuer und kaufmännisch – gerade unter dem Slogan „Geiz ist geil“ - nicht vertretbar. Und doch sind sie das tägliche Brot vieler für die Instandhaltung zuständigen Fachleute. Deshalb sollten gerade sie auf Qualität bei Materialien und Ausführung dringen – auch wenn dabei der Billigste nicht, sondern der handwerklich vertrauensvollste Anbieter zum Zuge kommt.

Notfall

Baustoffe

Grundsätzlich müssen Baustoffe, die zur Dachkonstruktion, Dacheindeckung und –dämmung verwendet werden, den landesbezogenen bzw. europäischen Normen entsprechen. In Deutschland, Österreich und der Schweiz kommt noch die Berücksichtigung des Regelwerks des Dachdeckerhandwerks hinzu. Diese entsprechen in der Rechtsprechung den „anerkannten Regeln der Technik“. Das im und auf dem Dach verarbeitete Material muss dem europäischen Regelwerk entsprechend für den objektbezogenen Anwendungsfall zugelassen sein.

Hinzu kommt, dass viele unterschiedliche Baumaterialien nicht miteinander kombinierbar sind. Sie kennen es aus dem Metallbereich: Werden unverträgliche Stoffe miteinander verbunden, kann sich ein Prozess bilden, der zu Lochfraß führt. Was für Metalle gilt, ist im Prinzip auch bei Baustoffen zu berücksichtigen. Beispielsweise dürfen auf weichmacherhaltigen Dachbahnen nur solche mit den gleichen Produkteigenschaften aufgebracht werden. Auch bei bituminösen (alten) Abdichtungsbahnen darf man nicht einfach „mischen“, sondern muss sich vorher vom Bahnenhersteller die Verträglichkeit mit der vorhandenen (zu sanierenden) Dachabdichtung bestätigen lassen. Das gilt nicht nur für Dachbahnen, sondern für alle zur Dachkonstruktion und -sanierung angebotenen Stoffe und Systeme. Deshalb ist vor der Ausschreibung einer Sanierung sicherheitshalber ein Fachmann, der für seine Beratung garantiert, heranzuziehen und nach dessen Vorgaben zu handeln.

Konstruktion



Zur Abschätzung einer sinnvollen Sanierungsmöglichkeiten sollte die Gesamtkonstruktion der Dachfläche kontrolliert werden. Es handelt sich dabei um drei Konstruktionsebenen: Die Tragwerkskonstruktion (oberste Geschossdecke oder Dachtragwerk), der Bereich der Wärmedämmung und bauphysikalischen Feuchteschutz (innen nach außen): Voranstrich, Ausgleichsschicht, Dampfsperre, Wärmedämmung, Unterlage, Dampfdruckausgleich) sowie die eigentliche Abdichtungsebene (Oberflächenschutz, Auflast) gegen Witterungseinfluss von außen (hier kann noch objektbezogen eine begehbare Dachfläche hinzukommen).

Leipzig_International_School:
alle Fotos Solarlux

Tragwerk

Im Industrie- und Gewerbebau, aber oft auch bei öffentlichen Hallengebäuden, ist die Tragwerkskonstruktion meist direkt vom Innenraum aus zugänglich. Geprüft wird hier zunächst auf angerostete (Metall) oder angefaulte (Holz) Stellen, sichtbare Beschädigungen, Anrostung von Nieten, Nägeln, Schrauben und/oder Schweißnähte bzw. anderen Verbindungsstellen. Bei Betondecken bzw. Betonträgern wird auf Abplatzungen und Roststellen, die auf Schäden der Eisenarmierung hinweisen, kontrolliert. Im Einzelfall muss möglicherweise eine statische Überprüfung und Neuberechnung durchgeführt werden. Eine solche Überprüfung kann fallweise ergeben, dass sich eine „normale“ Sanierung (Auswechslung oder stellenweise Ausbesserung) nicht mehr lohnt und ein kompletter Neuaufbau notwendig wird (wie z.B. im Duisburger Zoo die hölzerne Dachkonstruktion des Delfinariums).

Tragwerkskonstruktion

Dämmebene

Bei Altbäuden ist oft eine – zum Zeitpunkt des Neubaues normativ ausreichende – nicht mehr den Anforderungen des heutigen Wärmeschutzes entsprechende Dämmung vorhanden. Auch kann es durch Schwund (Minderung der ursprünglichen Schichtdicke), o. Ä., der alten Wärmedämmschicht zu bauphysikalisch bedingten Feuchteschäden innerhalb des Konstruktionsaufbaus kommen. Durchfeuchtete Wärmedämmschichten weisen deshalb nicht immer automatisch auf eine beschädigte Dachabdichtung hin! Jedoch sind sie mit eine Ursache von Ablösungen im Dachtragwerk sowie ständig steigender Heizkosten durch unnötig hohen Wärmeverlust über die Dachfläche. Durchfeuchtete Dämmstoffschichten sollte man aus bautechnischen und bauphysikalischen Gründen komplett entfernen und durch eine neue Wärmedämmung ersetzen.

Generell sollte die Wärmedämmschicht nicht nur punktuell ausgebessert, sondern immer ganzflächig saniert werden. Dazu muss die Dachabdichtung (Witterungsschutz) entfernt werden. Dabei lässt sich gleichzeitig die Oberfläche der Tragkonstruktion reinigen, ausbessern und schützen. Bei den meisten Industrie- und Gewerbedächern wird entsprechend der bauphysikalischen Berechnung eine diffusionsoffene bzw. diffusionsdichte (fallweise auch winddichte) Unterlagsbahn aus Kunststoff so eingebaut, dass der Wärmedämmstoff (z. B. Mineralwolle, Naturfasern, Zellulose, lose Schüttungen, u. Ä.) geschützt wird.

Eine andere Variante betrifft das sogenannte „Umkehrdach“. Es wird vielfach dann ausgeführt, wenn die vorhandene alte Dämmschicht zwar feucht, aber in ihrer Materialeigenschaft einschließlich der vorhandenen Abdichtungsebene nicht zerstört sind. Hier legt man auf das „Altdach“ offen eine feuchteresistente neue Wärmedämmschicht, z. B. aus Schaumglas, extrudiertem Polystyrol-Hartschaum, o. Ä., die mit Betonplatten, einer Kiesschüttung oder Dachbegrünung gegen Windsog gesichert werden. Die eigentliche Abdichtungsebene gegen Witterung wurde dabei vor dem Verlegen der neuen Dämmschicht auf der vorhandenen Eindeckung des Altdaches witterungsbeständig aufgebracht.

Altbau

Witterungsschutz

Willkommen im Einkaufsnetzwerk!

Das neue Komplettprogramm für die vermietungsfördernde Wohnungskosmetik



Über das neuartige Einkaufsnetzwerk-Konzept können Sie allein oder – noch preisgünstiger – im Verbund Produkte und Dienstleistungen für die vermietungsfördernde Wohnungskosmetik einkaufen:

- qualitativ hochwertige, praxisbewährte Produkte
- attraktive Konditionen
- bundesweit abrufbar
- kurzfristig lieferbar

Neugierig geworden?
Nähere Informationen unter
www.netzwerkfdw.de

netzwerk[®]
für die wohnungswirtschaft

Netzwerk für die Wohnungswirtschaft GmbH
Am Schürholz 3 · 49078 Osnabrück
Fon 0541 800493-40 · Fax 0541 800493-30
info@netzwerkfdw.de · www.netzwerkfdw.de

Auch bei Dämmstoffen kann man aus chemischen und/oder physikalischen Gründen nicht einfach unterschiedliche Stoffe in direktem Kontakt zueinander einbauen. Unterschiedliche Stoffe müssen durch eine wirksame Trennschicht - z. B. eine Vliesbahn, o. Ä. - so getrennt werden, dass sie nicht untereinander reagieren können. Anders liegt der Fall, wenn eine Ergänzung mit einem Dämmstoff gleicher Eigenschaften erfolgt. Da aber Bewegungen in der Dachkonstruktion nicht auszuschließen sind, sollte auf die Altdämmung zunächst eine Trennschicht aus z. B. Vlies gelegt und darauf die Neudämmung eingebaut werden. So mindert man das Risiko, durch mögliche Formänderungen deren Übertragung in die andere Ebene.

Trennschicht

Niederschlagswasser

Flächen, die als Basis einer Dachabdichtung und/oder den notwendigen Schichten vorgesehen sind, sollen für die Ableitung des Niederschlagswassers mit Gefälle von mindestens zwei Prozent (2%) ausgeführt werden. Bei dem nach der Planung vorgesehenen Gefälle einer Dachfläche können sich Abweichungen ergeben, die im Rahmen zulässiger Bauleranzen, durch unterschiedlich dicke Werkstoffe und/oder Überlappung entstehen. Auf Dächern mit einem Gefälle bis ca. 3 Grad (ca. 5%) ist verbleibendes – oft stehendes - Wasser unvermeidbar.

Sonderkonstruktion

Dächer mit einer Dachneigung unter 2% sind Sonderkonstruktionen und erfordern besondere Maßnahmen, um Schadensbildung durch stehendes Wasser zu vermeiden. Innenliegende Rinnen müssen grundsätzlich ein ausreichendes Gefälle zur Wasserabführung, besonders wegen der Schneeschmelze, besitzen. Bei der Dachbegehung sollten diese Bedingungen unbedingt überprüft werden. Besonders innenliegende Entwässerungen, Dachgullys und Regenrinnen müssen regelmäßig gewartet und gereinigt werden.

Bei allen Dachflächen muss auch überprüft werden, ob die regional anfallenden Regelmengen bzw. Schneemengen wirksam abgeführt werden können. Dabei gibt es technisch keinen Unterschied, ob Flachdach oder geneigte Dachfläche. Wie die zahlreichen Dacheinstürze im Januar 2006 zeigten, müssen wir uns auf intensivere Niederschlagsmengen einstellen, als sie nach den gültigen Normen und Bauvorschriften gefordert werden. Die Abflussgeschwindigkeiten der eingebauten, handelsüblichen Gullys, Regenrinnen und Fallrohre sollte deshalb kritisch überprüft werden. Auch hier wurden in der Vergangenheit – meist aus Kostengründen – immer kleinere Querschnitte eingebaut.

Beanspruchungen

Alle äußeren und inneren Einflüsse, die auf die Dachkonstruktion einwirken können, müssen berücksichtigt werden. Neben Wind, Regen, Wärme und Kälte, Eis und Schnee, Sonne und Wasserdampf, zählen dazu Umwelteinflüsse wie UV-Strahlung, Luftverschmutzung oder Laub, Moose und Algen. Aus dem Rauminnern können Wasserdampf oder aggressive Produktionsdämpfe sowie stark wechselnde Temperaturen der Dachkonstruktion zusetzen. Diese breite Belastungspalette macht deutlich, dass Dächer zu den Pflegebauteilen zählen, die mindestens einmal jährlich überprüft werden sollten. Die Temperaturbelastung flacher Dächer ist in unseren Klimabereichen sehr hoch. Jahresmittelwerte von bis zu 100° C sind durchaus möglich. Dadurch entstehen Längenänderungen in der Konstruktion, besonders in der „dünnen“ Dachabdichtung. Zusätzlich belastet die Oberflächentemperatur die Beständigkeit - und damit die Lebensdauer - von Dachabdichtungsbahnen. Intensive Sonneneinstrahlung führt nicht nur zur Aufheizung der Dachhaut, sondern kann chemische Prozesse in organischen Belägen bewirken, wie

Temperaturbelastung

z. B. die Ausgasung von Treibmitteln oder Weichmachern bei Kunststoffen. Intensive Sonneneinstrahlung kann aber auch zur Versprödung der Abdichtungsbahn führen. Dachabdichtungen werden mechanisch hoch beansprucht durch flächige Spannungen, Bewegungen, Schwingungen und/oder hohe Punktlasten. Das kann z.B. über Dämmschichten, beweglichen Unterlagen, begeh- oder befahrbaren Belägen sowie Dachbegrünungen der Fall sein. Dagegen werden sie nur mäßig bei ungenutzten oder auf festen, flächig stabilen Unterlagen beansprucht.

Dringt Feuchtigkeit in Bauteile oder Baustoffe ein, können deren Eigenschaften und Funktion gemindert oder geschädigt werden. Feuchte in Baustoffen kann diese zerstören und in angrenzende Schichten eindringen. Die Feuchtigkeit kann durch Niederschlag, Baufeuchte und/oder bauphysikalische Vorgänge entstehen. Nach den deutschen Länderbauordnungen müssen Bedachungen „gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig“ (harte Bedachung) sein. Zu beachten sind aber auch Sonderbestimmungen, z.B. bei Garagen und KFZ-Einstellplätzen sowie Auflagen der Versicherer. Für in DIN 4102 Teil 4 nicht aufgeführte Bedachungen ist der Nachweis „harte Bedachung“ durch ein Prüfzeugnis einer anerkannten Prüfstelle zu belegen. Bei Dachbegrünungen sind die Anforderungen an den Brandschutz vom Planer zu berücksichtigen.

Feuchtigkeit

Dachabdichtungen

Vor Beginn der Dacharbeiten ist die Oberfläche der Unterlage zu überprüfen. Die Flächen müssen in Deutschland im Rahmen zulässiger Bautoleranzen gemäß DIN 18 202 liegen. Bewegungsfugen sind bei der Sanierung anzugeben und müssen entsprechend ausgebildet bzw. dürfen nicht überklebt werden. Gefälleschichten und Dampfsperren sollen aus nicht wärmedämmenden Stoffen hergestellt werden. Sonst ist ein Nachweis der Funktionsfähigkeit nach DIN 4108 (Wärmeschutz) zu führen. Unterkonstruktionen bzw. statisch tragende Unterlagen müssen den Flachdachrichtlinien des Dachdeckerhandwerks entsprechen und die dort geforderten Eigenschaften besitzen.

Unterlage prüfen

Schichten des Dachaufbaues

Der Voranstrich soll die Klebhaftung auf dem Untergrund verbessern. Trenn- und Ausgleichsschichten helfen geringfügige Schwind- und Spannungsrisse in der Tragkonstruktion zu überbrücken. Gleichzeitig schützen sie gegen Rauigkeit und chemische Einwirkungen aus der Unterlage. Eine Dampfsperre muss so ausgeführt sein, dass sie wirksam Wasserdampfdiffusion verhindert, der sich schädigend auf die Schichten des Dachaufbaues auswirken kann. In der Regel ist bei nicht durchlüfteten Dächern eine Dampfsperre erforderlich. Die Bahnenstöße müssen langlebig sicher verklebt werden. Für die Wärmedämmung von Dächern dürfen nur genormte Dämmstoffe oder bauaufsichtlich zugelassene eingebaut werden.

Dampfsperre

Eine Dampfdruckausgleichsschicht ist eine zusammenhängende Luftschicht unter der Dachabdichtung. Sie soll örtlichen Dampfdruck verteilen und entspannen sowie die Eigenbeweglichkeit der Dachabdichtung bei Temperaturschwankungen ermöglichen. Gleichzeitig soll die Übertragung von Bewegungen und Spannungen aus den unteren Schichten vermindert werden.

Dachabdichtung mit Bitumenbahnen

Überwiegend werden flache Dächer mit Bitumen- und Polymerbitumenbahnen eingedeckt. Dachabdichtungen mit Bitumenbahnen sollten neu mehrlagig, bei Reparaturen oder Sanierungen i. d. R. einlagig, ausgeführt werden. Als Oberlage werden Polymerbitumenbahnen, z.B. mit Splittbestreuung oder bei einem Kiespressdach nackt, verwendet. In aller Regel werden genormte Dachbahnen verarbeitet (auf deren Verpackung ersichtlich) Ich möchte aber ausdrücklich darauf hinweisen, dass auch andere Dachbahnen, die beispielsweise der europäischen Normung entsprechen bzw. eine bauaufsichtliche Zulassung besitzen und nicht genormt sind, verwendet werden dürfen. Entsprechend ihrer Zuordnungsfähigkeit zu den Bahnengruppen können sie verarbeitet werden.

Oberlage

Dachabdichtung mit Kunststoffbahnen

Kunststoff-Dachbahnen sind heute nicht mehr mit denen vergangener Jahrzehnte, die eine hohe Schadensanfälligkeit aufgrund chemischer und/oder physikalischer Zusammenhänge aufwiesen, zu vergleichen. Kunststoffbahnen mit thermoplastischen Eigenschaften erhalten eine einwandfreie Nahtverbindung durch Quellschweißen, Warmgasschweißen, Dichtungsbänder bzw. Abdeckbänder, Hochfrequenzschweißen oder Heizkeilschweißen. Bei Kautschukbahnen erfolgt die Nahtverbindung durch Kontaktkleber, Dichtungsbänder bzw. Abdeckbänder oder Heißvulkanisierung (hot bonding). Haben Kautschukbahnen zum Zeitpunkt der Verarbeitung thermoplastische Eigenschaften, wird die Nahtverbindung sachgemäß durch Quellschweißen, Warmgasschweißen oder Heizkeilschweißen hergestellt. Grundsätzlich sind bei Kunststoffbahnen besonders die Verlegehinweise der Hersteller zu beachten.

Eigenschaften

Windsogsicherung

Die Sicherung von Dachabdichtungen und deren Schichtaufbau gegen Abheben durch Windlast kann durch Auflast, Verklebung und/oder mechanische Befestigung erfolgen. Zur Festlegung der Windlasten ist in Deutschland DIN 1055 Teil 4 zu berücksichtigen. Dabei ist für die Dachabdichtung ein Sicherheitsfaktor einzurechnen.

Dachaufbau

Das spezifische Problem der Dachabdichtungen ist das Zusammenspiel verschiedener Stoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften. Deshalb sollte die fachliche Grundregel auch auf dem Dach eingehalten werden: Nur Stoffe mit gleichem oder ähnlichem Verhalten zusammen bzw. in einem Dachaufbau verarbeiten. Beim Flachdach sind besondere Problembereiche Durchdringungen und Dachränder bzw. unterschiedliche Höhen. Hier stoßen oft unterschiedliche Materialien aufeinander: Holz, Metall, Kunststoffe, Beton, Mauerwerk, Bitumenbahnen, Dämmstoffe, usw. Durch verschiedenes physikalisches und/oder chemisches Verhalten kann das Ursache von Schäden, bis hin zur Materialzerstörung, sein. Besonders schwierig wird es bei Sanierungen, wenn die Beschaffenheit und Produkteigenschaften alter Bahnen und vorhandener Untergründe nicht genau bekannt sind. Im Zweifelsfall sollte dann der alte Untergrund abgetragen und eine neue Komplett-eindeckung erfolgen.

Trapezblechdach

Im Industriebau findet man häufig Stahltrapezblechdächer. Deren Oberlagen werden mit Metallschrauben am Blech fixiert. Bei der Überprüfung sollten unbedingt die Metallschrauben kontrolliert werden. Denn häufig kommt es durch Korrosion an den Schrauben bzw. an der Durchdringung des Trapezbleches (Schraubloch) zur Rostbildung. Ursache kann eine nicht geeignete Schraube oder die Beschädigung des Trapezbleches beim Neubau sein. Im Lochbereich ist dann der Korrosionsschutz am Blech beschädigt. Regenwasser oder Kondensatbildung in der Wärmedämmung führen hier schnell zur Korrosion von Schraube und Trapezblech. Im Einzelfall kann es zur Auswechslung ganzer Trapezbleche führen, oft genügt es, die Schrauben auszuwechseln.

Fazit

Die in jüngster Zeit durch Baumängel verursachten Schäden in ganz Europa weisen auf eine Vernachlässigung der Kontrollpflicht durch den Bauherren bzw. Betreiber hin. In diesem Zusammenhang ist es sträflicher Leichtsin, wenn besonders im kommunalen Bereich aus wirtschaftlichen Gründen notwendige Reparatur- oder Sanierungsmaßnahmen zeitlich verschoben werden. Es ist nur eine Frage der Zeit, wann wir die nächsten spektakulären Einstürze von Gebäuden, Hallendächern oder Brückenkonstruktionen zu melden haben. Allerdings helfen populistische Sprüche sich zu Wort meldender Politiker wenig, wenn diese keine konkreten Taten folgen lassen.

Hans Jürgen Krolkiewicz,

Literatur:

Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerk, ZVDH, Köln
Flachdachsanieierung über durchfeuchteter Dämmschicht, Prof. Dr.-Ing. Rainer Oswald, Dipl.-Ing. Günter Dahmen, AIBau, Aachen, Dez. 2001
Flachdächer, Egon Treff, Bauverlag Wiesbaden
Das Flachdach, Seminar-Handbuch 83, IBK Inst.für das Bauen mit Kunststoffen e.V., Darmstadt
Flachdach, Hans Jürgen Krolkiewicz, db deutsche bauzeitung 3/87, DVA Stuttgart
Dach Extra, Hans Jürgen Krolkiewicz, bba Okt. 1997, Konradin Verlag, Leinfelden
Wenn schon, dann aber richtig! Teil 1, Hans Jürgen Krolkiewicz, Instandhaltung 8/2005, Verlag moderne industrie, Landsberg
Wenn schon, dann aber richtig! Teil 2, Hans Jürgen Krolkiewicz, Instandhaltung Markt 1/2006, Verlag moderne industrie, Landsberg
Normale Bedingungen – sichere Dächer, Hans Jürgen Krolkiewicz, dach wand 1/2006, Der Wirtschaftsverlag, Wien

Wohnungswirtschaft heute.

Fakten und Lösungen für Profis

Sind sie schon regelmäßiger Leser von **Wohnungswirtschaft-heute** ?
wenn nicht, dann melden Sie sich *heute* an ...