

Wärmeschutz am Dach: Trends, Anforderungen, Chancen

Energiewende und Energieeffizienz: Wie hängt das zusammen?

Die Energiewende: ohne Verbesserung der Energieeffizienz unbezahlbar

Sicher, klimaneutral und bezahlbar, so hat die Bundesregierung die Ziele der Energiewende definiert. Der Gebäudebereich, der für 40 Prozent des Energieverbrauchs und für rund ein Drittel des CO₂-Ausstoßes in Deutschland verantwortlich ist, spielt dabei die Schlüsselrolle. Drei Viertel der Energie in Haushalten wird dafür aufgewandt, Innenräume auf angenehmen 21°C zu halten. Wärme, die durch schlecht gedämmte Dächer, Wände und Böden in die Umwelt entweicht, wird bislang überwiegend aus fossilen Energieträgern erzeugt. Das belastet nicht nur den Geldbeutel des Haus- oder Wohnungsbesitzers, sondern auch die Umwelt durch klimaschädliche Treibhausgase.

Der hohe Energiebedarf, der aus der Gebäudeheizung resultiert, ist auch volkswirtschaftlich relevant. Die Erlöse für Öl- und Erdgas fließen in die Erzeugerländer, schaffen aber im Inland kaum Arbeitsplätze. Jeder Euro, der ausgegeben wird, um Energie effizienter zu nutzen, kommt nicht nur dem Klimaschutz zugute, sondern bringt auch mehr Wirtschaftswachstum und Arbeitsplätze in Deutschland. Das ist das Ergebnis einer Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW)¹. Demnach könnten in Deutschland bereits im Jahr 2020 das Wirtschaftswachstum um ein halbes Prozent und die Zahl der Arbeitsplätze um 30.000 höher liegen.

Die energetische Sanierung: auch für Dachhandwerker ein Wachstumsmotor

Die Bundesregierung plant, die energetische Sanierungsrate von derzeit jährlich 0,8 auf künftige 3 % zu steigern, um bis 2050 einen „klimaneutralen“ Gebäudebestand zu erreichen.²

Für Dachhandwerker gibt es viel zu tun: 550 Millionen Quadratmeter Dachfläche, eine Fläche größer als der Bodensee, entsprechen noch dem energetischen Standard vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1977, haben also keine oder eine nur unzureichende Dämmung. Darüber hinaus sind 770 Millionen Quadratmeter Dachfläche nicht ausreichend gedämmt und stehen in den nächsten Jahrzehnten zur Sanierung an.

¹Blazejczak, J., Edler, D. und Schill, W.-P.: Steigerung der Energieeffizienz: ein Muss für die Energiewende, ein Wachstumsimpuls für die Wirtschaft. In: DIW Wochenbericht 4, 2014, Berlin.

²BMW (2012): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. 28. September 2010. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Abteilung KI

Dämmniveau: Wärmeschutztechnischer Stand von Dächern in bestehenden Wohngebäuden

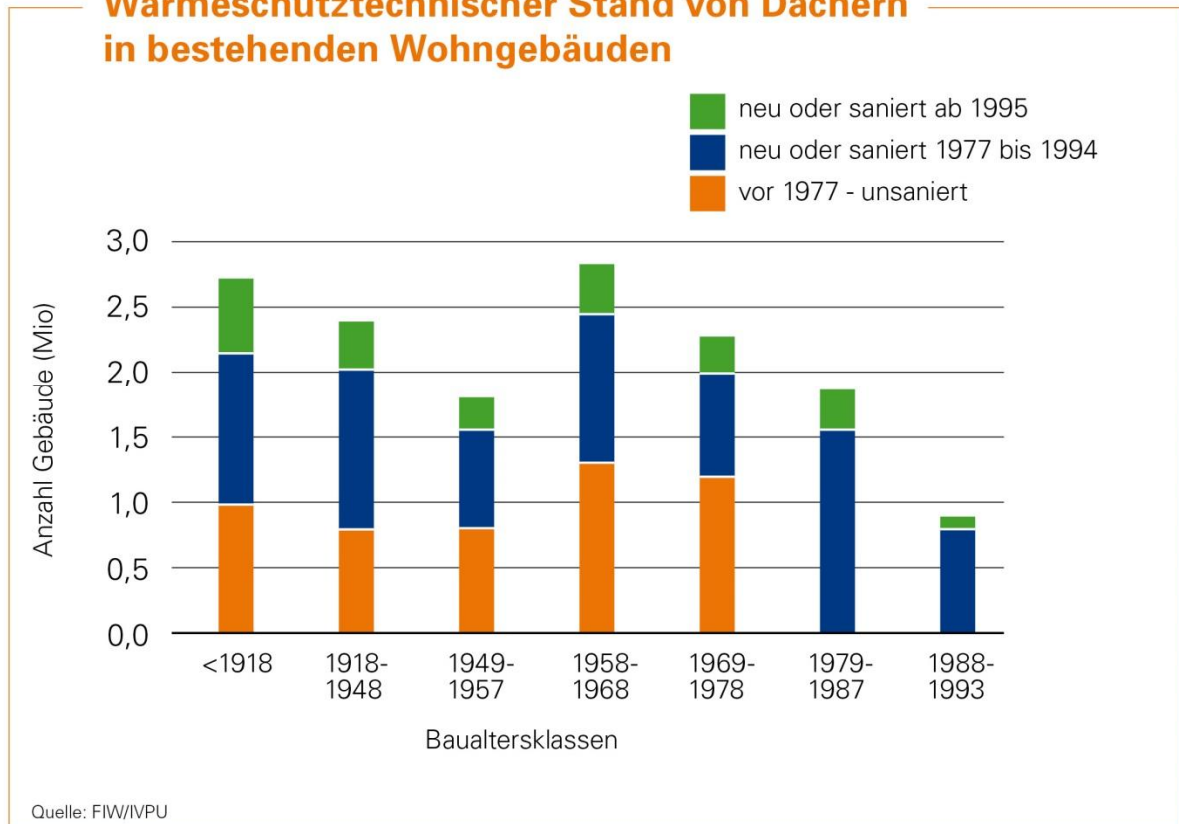


Bild 1: Energetischer Zustand von Dächern im Bestand.³

Megatrends bei Dämmstoffen: besser, vielseitiger, nachhaltig

Dämmstoffe sind die „versteckten Champions“ am Bau, die ihre Funktionen meist im Verborgenen erfüllen. Keine Baustoffgruppe wird so oft unterschätzt oder kritisiert, und ist doch so unentbehrlich geworden.

Dämmstoffleistung zählt

Aufgrund der steigenden Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden hat die Dämmstoffindustrie die Leistungsfähigkeit ihrer Produkte immer weiter verbessert. Heute bedeutet „besser dämmen“ nicht unbedingt „dicker dämmen“. Dämmstoffinnovationen wie Vakuumisulationspaneele (VIPs) oder Aerogele sind aufgrund ihres Preises und ihrer Eigenschaften zwar auf wenige Anwendungen beschränkt. Aber auch die herkömmlichen Dämmstoffe wurden weiterentwickelt. So sind beispielsweise heutige Polyurethan-Dämmstoffe der

³ Sprengard, C., Tremel, S. und Holm, A.-H.: Technologien und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden durch Wärmedämmstoffe Metastudie Wärmedämmstoffe – Produkte – Anwendungen – Innovationen. Bericht FO-12/12. Durchgeführt vom FIW Forschungsinstitut für Wärmeschutz München im Auftrag der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung BBSR.

Wärmeleitfähigkeitsstufe WLS 023 bei gleicher Dämmleistung nur etwa halb so dick wie konventionelle Holzfaserdämmstoffe, dazu noch leicht und universell einsetzbar.

Dämmsysteme mit mehreren Funktionen

Mit den steigenden Anforderungen der Anwendungsbereiche - von erdberührten Bauteilen bis zur Dachgaube - nimmt auch die Vielfalt der Dämmstoffe zu. Dämmsysteme können dabei mehrere Funktionen übernehmen. Aufsparrendämmungen oder Dämmelemente für die oberste Geschossdecke besitzen mehrere Funktionsschichten, die Regensicherheit, mechanische Beanspruchbarkeit und Wärmedämmung gleichermaßen sicherstellen. Spezielle Anwendungen wie beispielsweise Fertiggauben können aus einer Holzrahmenkonstruktion mit einem Dämmkern individuell vorgefertigt werden.

Dämmung für Mensch und Umwelt

Dauerhaftigkeit, Energieeffizienz, Gesundheits- und Umweltverträglichkeit eines Bauprodukts sind für immer mehr Bauherren entscheidend. Mehr als früher sind Fakten gefragt.

Umweltproduktdeklarationen (EPDs) des Instituts für Bauen und Umwelt (IBU) informieren über Treibhauseffekt, Ressourcennutzung, wie auch Versauerung, Überdüngung, Smogbildung und, wenn relevant, spezifische toxische Wirkungen auf Menschen und Ökosysteme. Bauprodukte spielen eine entscheidende Rolle bei der Erfassung der umweltbezogenen Qualität eines Gebäudes. Dabei bilden Dämmstoffe die wesentliche Voraussetzung für nachhaltige Gebäude. Bei der Bewertung wird der gesamte Lebenszyklus eines Dämmstoffes betrachtet, von der Herstellung über die Nutzungsphase bis hin zur Nachnutzung und Entsorgung.

EnEV 2014: Änderungen für die nachträgliche Dachdämmung

Die neue Energieeinsparverordnung tritt als „EnEV 2014“ am 1. Mai 2014 in Kraft. Die Verordnung sieht ab 2016 eine moderate Erhöhung der Anforderungen in Neubauten vor, jedoch keine Verschärfung in der Sanierung.

Viele Bauherren orientieren sich jedoch nicht an der EnEV, sondern an den Förderbedingungen der Kreditanstalt für Wiederaufbau für KfW-Einzelmaßnahmen. Für eine Dachsanierung, kann der Bauherr einen Zuschuss in Höhe von 10 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 5.000 € pro Wohneinheit erhalten, sofern das Dach einen U-Wert von $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nicht überschreitet. Dies entspricht beispielsweise einer 12 cm dicken Polyurethan-Dämmplatte auf den Sparren in Kombination mit einer vorhandenen Dämmung von 8 cm.

Dächer

Der Anhang 3 der EnEV 2014, der bei der Änderung bestehender Gebäude anzuwenden ist, stellt klar, dass die Anforderungen nur für Dächer gelten, die nicht nach dem 31.12.1983 unter Einhaltung energiesparrechtlicher Vorschriften errichtet oder erneuert wurden. Im Klartext: bis zu 30 Jahre alte Dächer müssen bei der Sanierung energetisch nicht ertüchtigt werden. Diese sehr weit gehende

Ausnahmeregelung ist mehr als fraglich. Eine komplette Dacherneuerung ohne Verbesserung der Wärmedämmung dürfte kaum wirtschaftlich sein. Die meisten Bauherren werden sich dennoch für die Dämmung entscheiden – schon um von den KfW-Förderungen zu profitieren.

Gegenüber der „EnEV 2009“ wurde jetzt in einigen Punkten präzisiert, wann eine Verbesserung der Wärmedämmung im Dach durchgeführt werden muss. Bei einer reinen „Umdeckung“ der Dachziegel oder Dachsteine ohne Erneuerung der Traglattung, besteht keine Pflicht zur energetischen Ertüchtigung. Bei Flachdächern ist eine Ertüchtigung der vorhandenen Dämmung immer erforderlich, wenn die Abdichtung großflächig erneuert wird, bei einer reinen Reparatur hingegen nicht.

Oberste Geschossdecke

Die Nachrüstpflicht der obersten „ungedämmten“ Geschossdecke über beheizten Räumen führte in der Praxis zu vielen Fragen. Die EnEV 2014 stellt klar, dass die Verpflichtung zur Nachrüstung nur greift, wenn der Mindestwärmeschutz nach der aktuellen DIN 4108-2:2013- 2 nicht vorhanden ist. Die DIN 4108-2 schreibt in diesem Fall einen minimalen R-Wert von $0,90 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ vor. Dieser Wert ist bereits bei einer etwa 4 cm dicken Dämmschicht gegeben.

Obwohl die Nachrüstpflicht nur in wenigen Fällen greift, ist gerade die nachträgliche Dämmung von obersten Geschossdecken für Bauherren besonders lohnend. Diese Sanierungsmaßnahme erfordert nur geringe Investitionen und führt zu spürbaren Energieeinsparungen. Wenn sich ein Bauherr zur Renovierung der obersten Geschossdecke entschließt, muss ein maximaler U-Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ eingehalten werden. Eine Dämmschicht aus 10 cm Polyurethan-Hartschaum mit WLS 023 ist in der Regel ausreichend, um diese Anforderung zu erfüllen.

Hitzeschutz im Sommer: Neues Nachweisverfahren

Sonneneintragskennwerte oder Übertemperatur-Gradstunden

Klimawandel, großflächige Verglasungen ohne Sonnenschutz und interne Wärmelasten können im Sommer gerade im Dach zu unbehaglich hohen Innentemperaturen führen. Die EnEV 2014 misst dem sommerlichen Wärmeschutz mehr Bedeutung zu. Neben der Begrenzung der Sonneneintragswerte durch den Sonnenschutz an Fenstern sind nun auch thermische Simulationsverfahren zulässig.

Mit Computermodellen lassen sich Übertemperatur-Gradstunden, also Zeitdauer und Maß hoher Temperaturen im Innenraum, berechnen. Der Begriff „Übertemperatur“ suggeriert die Existenz einer Temperaturgrenze, die nicht überschritten werden darf. Das ist jedoch nicht der Fall.

Übertemperatur-Gradstunden sind vielmehr Referenzwerte zur Beschreibung der Qualität des baulichen Wärmeschutzes.

Phasenverschiebung und Temperaturamplitudenverhältnis ohne Relevanz

Phasenverschiebung (φ) und Temperaturamplitudenverhältnis (TAV) werden in der EnEV 2014 nicht erwähnt. Und das aus gutem Grund. Auch wenn die Phasenverschiebung in manchen Kreisen eine

gewisse Popularität genießt, ist sie für die Beschreibung des sommerlichen Wärmeschutzes irrelevant.

Oft wird argumentiert, die „Wärmewelle“ käme aufgrund der „Phasenverschiebung“ durch die Bauteile mit einer Verspätung von mehreren Stunden im Innenraum an, also erst dann, wenn die größte Hitze vorbei sei. Dieser Effekt würde, gäbe es ihn tatsächlich, die Bewohner auf unangenehme Weise im Schlaf überraschen. In Wirklichkeit kommt die meiste Wärme tagsüber in Form von Sonneneinstrahlung durch die Fenster. Außenliegender Sonnenschutz z. B. in Form von Jalousien kann den Wärmeeintrag wirksam verhindern. Außerdem: Wärmedämmstoffe sind aufgrund ihrer niedrigen Wärmeleitfähigkeit und geringen Masse keine guten Wärmespeicher. Ihre Wirkung besteht darin, den Wärmedurchgang zu minimieren. Bei gut gedämmten Gebäuden ist der Wärmedurchgang durch die Dach- und Wandflächen äußerst gering – unabhängig von der Art des Wärmedämmstoffs.

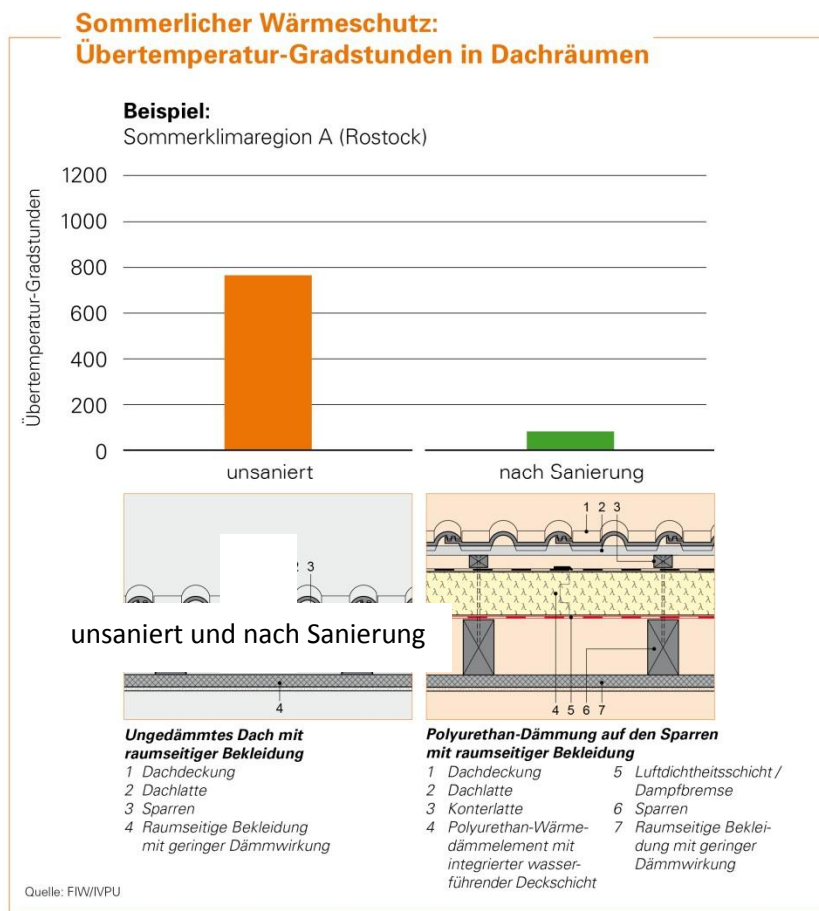


Bild 2: Durch energetische Sanierung kann man nicht nur im Winter Energie einsparen, sondern auch den thermischen Komfort im Sommer verbessern. Vergleich der Übertemperatur-Gradstunden vor und nach Anbringen der Dachdämmung bei ansonsten gleichen Bedingungen.

Im Dienste des Feuchteschutzes: Überarbeitung der Glasnorm DIN 4108-3

Stand der Technik

Die DIN 4108-3, in der Fachwelt besser bekannt als „Glaser-Norm“, legt Anforderungen, Berechnungsverfahren sowie Hinweise für Planung und Ausführung zum klimabedingten Feuchteschutz von Gebäuden fest. Dabei wird von standardisierten Randbedingungen ausgegangen.

Die vereinfachten Annahmen berücksichtigen jedoch nicht

- die Feuchtespeicherung im Material,
- die Wassertransportvorgänge in Materialien und
- den Wasserdampf, der durch Fugen (z. B. aufgrund von schadhafte Luftdichtungsebenen) in die Konstruktion eindringen und dort als zusätzliches Tauwasser kondensieren kann.

Aufgrund dieser Einschränkungen werden heute vermehrt rechnergestützte Simulationen herangezogen, die auch den instationären, also schwankenden, sich zeitlich verändernden Bedingungen Rechnung tragen. Dies empfiehlt sich insbesondere, wenn eine Konstruktion nach dem Glaser-Verfahren als kritisch im Hinblick auf Tauwasser einzuschätzen ist.

Der aktuelle Entwurf der DIN 4108-3, der voraussichtlich noch 2014 als Norm veröffentlicht werden soll, hält an den Grundsätzen des Glaserverfahrens fest, beinhaltet jedoch Modifikationen, um Planern und Ausführenden mehr Sicherheit zu bieten.

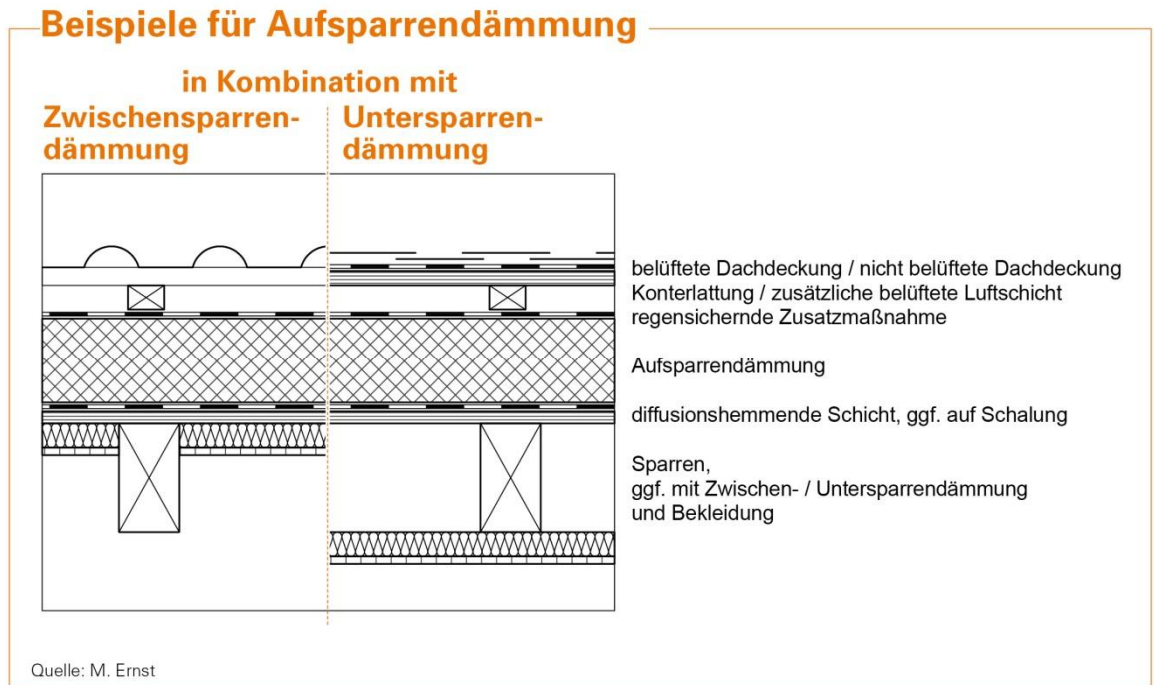
Nachweis in drei Stufen

Der bauaufsichtliche Nachweis beruht künftig auf drei Säulen:

- Nachweisfreie Konstruktionen

Praxisbewährte Aufbauten sind wie bisher vom rechnerischen Nachweis freigestellt. In der neuen Ausgabe der Norm DIN 4108-3 werden die „nachweisfreien“ Dachkonstruktionen genauer beschrieben und zum besseren Verständnis durch beispielhafte Skizzen dargestellt

Zu den nachweisfreien Konstruktionen gehören auch Dächer mit Polyurethan-Aufsparrendämmung. Dabei darf bis zu 20 % der Dämmung unterhalb der Dampfbremse, also z. B. im Gefachbereich liegen. Aufsparrendämmungen sind tauwasserfrei und feuchtesicher, weil die konstruktiven Holzelemente unterhalb der Dampfbremse im geschützten, warmen Bereich liegen und dauerhaft trocken bleiben.



- Neues Glaserverfahren

Die zweite Säule bildet das modifizierte Glaserverfahren „Glaser II“. Es dient wie das Vorgängerverfahren als modellhafter Nachweis zur Beurteilung für Wohn- und wohnähnliche Gebäude. Im Anwendungsbereich der Norm werden nun explizit die Grenzen des Verfahrens genannt. Nicht geeignet ist „Glaser II“ z. B. bei klimatisierten Gebäuden, erdberührten Bauteilen und begrünten Dachkonstruktionen. Auch Innendämmungen lassen sich nur eingeschränkt beurteilen. Neu sind veränderte Klimarandbedingungen, die mehr auf der „sicheren Seite“ liegen.

- Wärme- und feuchteschutztechnische Simulationsverfahren

Hinweise auf computergestützte Berechnungsmodelle werden in einen neuen, informativen Anhang C aufgenommen. Die Ingenieurmethoden bilden die dritte Säule des Nachweis- und Beurteilungsverfahrens. Um die einheitliche Anwendbarkeit zu ermöglichen, werden Stoffeigenschaften und Klimabedingungen in einer zweiten Überarbeitungsstufe einheitlich festgelegt.

Mehr Sicherheit für Planung und Ausführung

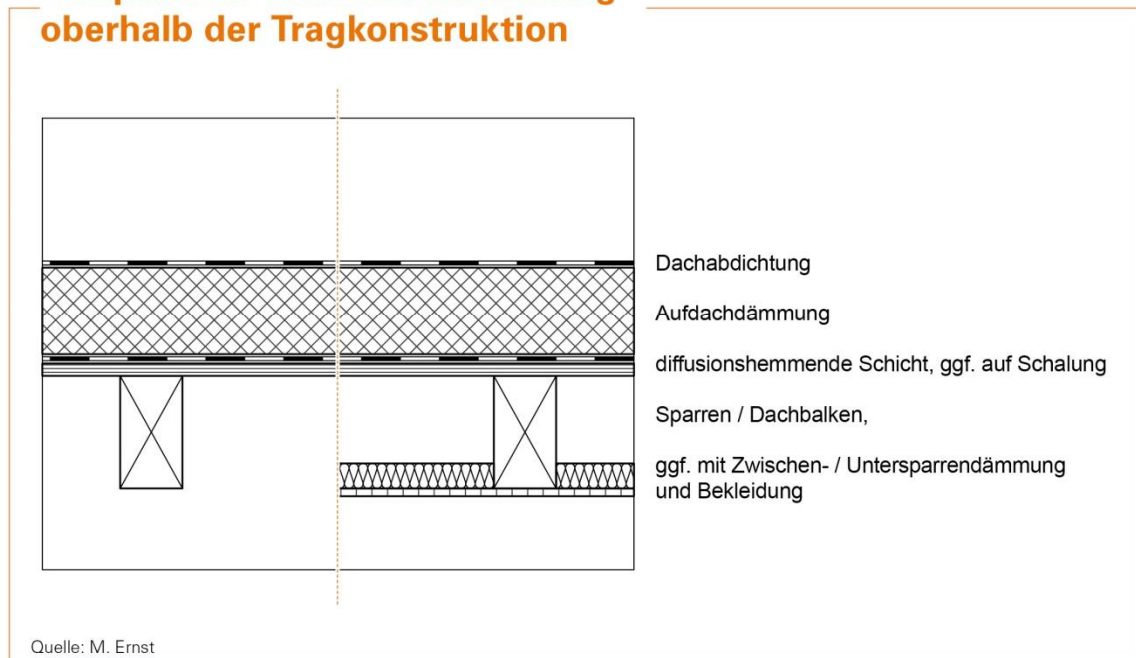
Eine Überarbeitung der DIN 4108-3 war unter anderem deshalb notwendig geworden, weil das Glaserverfahren auf nicht belüftete Flachdächer, deren Dämmung sich zwischen den tragenden Holzbalken befindet, nur eingeschränkt anwendbar ist. Kritisch sind insbesondere stark verschattete oder begrünte Dächer sowie Dächer mit Auflast oder hellen Abdichtungsbahnen, die sich in der Sonne nicht stark erwärmen.

Werden Holzbauteile zwischen Abdichtung und innenseitiger Dampfsperre eingeschlossen, besteht die Gefahr der Durchfeuchtung. Die Konstruktion wirkt wie eine „Feuchtigkeitsfalle“. Durch die undichte, raumseitige Bekleidung gelangt mit der Raumluft Wasserdampf in den Dachaufbau, der dort kondensiert. Verhindert die Dampfsperre die Austrocknung nach innen, reichert sich die Feuchte in den zwischen Abdichtung und Dampfsperre liegenden Holzbauteilen immer weiter an.

Daher lässt die neue DIN 4108-3 Dampfsperren oder Dampfbremsen mit S_d -Werten über 2 m nur noch zu, wenn sich weder Holz noch Holzwerkstoffe zwischen Dampfbremse und Abdichtung befinden.

Besonders feuchtesicher sind Konstruktionen, bei denen die Wärmedämmung oberhalb des Holztragwerks angeordnet ist. Dachbalken oder Sparren befinden sich bei dieser Konstruktion im Raumklima und bleiben dauerhaft trocken.

Beispiele für Flachdachdämmung oberhalb der Tragkonstruktion



Kostenlos zu bestellen über info@daemmt-besser.de :

- Planungshilfe Steildach
- Planungshilfe Flachdach

Kontakt:

IVPU – Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e. V.

Im Kaisemer 5, 70191 Stuttgart

info@daemmt-besser.de / www.daemmt-besser.de/steildach / www.ivpu.de