

SONDERDRUCK



Schwarz oder weiß?

10. WOLFIN Expertengespräch auf dem Petersberg

Bauphysik – die Praxis

Konsequenzen für die Baubranche

- ▶ Schwarz oder weiß?
- ▶ Bitumen oder Kunststoff?
- ▶ Dampfdicht oder diffusionsoffen?

Beim WOLFIN-Expertengespräch auf dem Petersberg ging es um über viele Jahre nachhaltig besetzte und emotional verteidigte Standpunkte. Aber auch um eine Bauweise, die noch zu jung ist, als dass alle mit ihr im Zusammenhang stehenden Fragen schon final geklärt wären. Die Rede ist von einschichtigen gedämmten Flachdächern in Holzbauweise mit Zwischensparrendämmung, bei denen es im gleichen Maße, wie die EnEV zu immer größeren Dämmstoffdicken führte, in immer mehr Einzelfällen zu Schäden kam. Nicht häufig genug, um die Bauweise selbst in Frage zu stellen. Aber doch genug, einige Punkte kritisch zu hinterfragen und Erfahrungen auszutauschen. Das taten hochrangige Vertreter aus Wissenschaft, Handwerk und Industrie mit Blick auf die Praxis.



Louis Schnabl, Baufachjournalist
Institut für Kommunikation Bau und Technik (Düsseldorf)

„Schwarz oder Weiß? Dampfdicht oder diffusionsoffen? In der Praxis stehen sich – über alle Ebenen hinweg – die Lager nahezu unversöhnlich gegenüber, teilweise wider besseren Wissens. Dabei ist die Thematik, letztlich erst durch die EnEV und ihre Folgen noch gepusht, realistisch nur über die Bauphysik zu beantworten, also mit naturwissenschaftlich belegten Fakten statt mit ideologischen Argumenten, die nur von kurzfristigen wirtschaftlichen Interessen geleitet sind.“



Die zwölf wichtigsten Erkenntnisse

- ▶ Bauphysik als Grundlage für Produktentscheidungen
- ▶ Forschung und Industrie: klare und verständliche Ansagen für Planer, Ausführende und Bauherren
- ▶ vor der Planung Bauherrenfragebogen zu möglichen (Um)nutzungen
- ▶ Ausführung durch qualifiziertes Handwerk statt Billigbauweise
- ▶ fehlertolerantes Bauen mit Sicherheitsreserve
- ▶ Einbau getrockneten Bauholzes (< 20%) nach Norm
- ▶ Einbau von Witterungsfeuchtigkeit in der Bauphase grundsätzlich vermeiden
- ▶ Der Einbau feuchteadaptiver Dampfbremsen
- ▶ Wenn möglich Hinterlüftungsebene schaffen
- ▶ vollflächige Verklebung gegen Sekundärströme unter der Dachhaut
- ▶ Einbau von dunklen, stark diffusionsfähigen Abdichtungsbahnen
- ▶ verstärkte Kommunikation auf Profi- wie auf Bauherrenebene



Günther Reese, Geschäftsführer WOLFIN Bautechnik GmbH (Wächtersbach)

„Unsere Expertengespräche bieten eine Plattform, auf der wir Wissenschaft, Handwerk und Industrie zusammenführen und die auch kontroversen Standpunkten ein Forum gibt.“

Das dient der Sache: dem Dach, der Technik, dem Markt, auf dem wir als führendes Unternehmen Verantwortung haben und wahrnehmen.“



Dr.-Ing. Claudia Fülle, MFPA Leipzig

„Die Hauptbeanspruchung, was Feuchtigkeit angeht, kommt vor allem im Neubau. Deshalb ist es entscheidend, bei nicht belüfteten Dächern am Anfang Feuchtigkeitseinschlüsse zu vermeiden und für die vorhandene Restfeuchte auf feuchteadaptive Dampfbremsen und diffusionsfähige Abdichtungsbahnen zu setzen.“

Es war etwas „faul“ im Dach

Das Phänomen ist noch relativ neu, es tauchte in den 90er Jahren auf. Auslöser für seine wissenschaftliche Erforschung war ein Öko-Objekt in der Schweiz: Ein Einfamilienbungalow in Holzbauweise mit einem einschaligen Warmdach mit Zwischensparrendämmung und Begrünungsaufbau, das Rätsel aufgab. Bei Regenwetter war innen alles trocken, wie es sein soll. Aber bei strahlendem Sonnenschein mit 35 °C Lufttemperatur begann es im Innenbereich zu „regnen“: Es kam zu

erkennbaren Feuchteschäden an der Decke. Ein Bauphysiker war schnell mit einer Erklärung zur Hand und führte das Phänomen auf die zu diffusionsoffene Abdichtungsbahn zurück. Er vermutete Rediffusion. Bei der Öffnung des Dachs zeigte sich tatsächlich eine stark durchfeuchtete Wärmedämmschicht. Noch schlimmer: Das hölzerne Tragwerk war schon stark angegriffen und die obere Tragschale bereits teilweise komplett verfault. An der Diffusionsfähigkeit oder Abdichtung konnte es nicht liegen, da unterhalb noch eine sperrende Bitumenbahn als Trennlage zur Holzschale verbaut war. Die WOLFIN-Abdichtung selber war völlig intakt, wie sich nach dem Abtrag des Gründachs zeigte. Am Ende stellte sich heraus, dass in der Bauphase durch Regen Feuchtigkeit in die Dämmkonstruktion eingetragen wurde, die nicht austrocknen konnte, so dass die Feuchtigkeit eingeschlossen blieb und je nach Temperatur sich auf der Kaltseite niederschlug („vagabundierende Feuchtigkeit“).

Fachleute nehmen Stellung



Gerhard Freisinger

„Die Holzkonstruktion als vollgedämmtes Sparrendach ist durchaus baubar. Die Konstruktion muss nur nach unten diffusionsdicht und nach oben diffusionsoffen sein. Außerdem darf die Dämmstoffdicke nicht mehr als 16 cm bzw. die Höhe der Sparrentragkonstruktion betragen. Entscheidend ist dabei, den Baustoff Holz trocken einzubauen – und generell in jeder Hinsicht hochwertig zu bauen. Denn anders als beim Warmdach haben wir bei dieser Konstruktion häufig keine Reserve mehr. Es gilt also, nicht an die Grenzen des noch Möglichen zu gehen.“



Dr.-Ing. Claudia Fülle

„Um ein nachweisfreies unbelüftetes Flachdach in Holzbauweise schadensfrei zu bauen, sind die 7 goldenen Regeln, herausgegeben von der WTA-Arbeitsgruppe Feuchtetechnische Bemessung von Holzkonstruktionen einzuhalten. Die Abdichtung muss unverschattet sein, eine dunkle Oberfläche haben und frei sein von Deckschichten, die die Aufheizung verhindern. Bevor der Aufbau geschlossen wird, ist die Holzfeuchte von Tragwerk und Schalung zu dokumentieren. Bei Abweichungen davon kann der Nachweis mit hygrothermischen Simulationen erfolgen. Ggfs., z.B. bei PV-Anlagen ist zusätzlich zu dämmen.“

Kommerzialrat Gerhard Freisinger, Dachdecker- und Spenglermeister, Allg. beeideter & gerichtlich zertifizierter Sachverständiger (Grambach/Steiermark)



Dipl.-Ing. Bernhard Gutsche

„Wer mit feuchten Baustoffen arbeitet, darf sich nicht wundern, wenn er Feuchtigkeit in der Konstruktion hat. Wenn Bauholz gem. DIN 68 800 bis auf einen Feuchtegehalt von 20 % getrocknet ist, ist der Einbau völlig unproblematisch. Aber versuchen Sie mal, im Baustoffhandel soweit vorgetrocknetes Holz zu finden! Je mehr Feuchtigkeit wir haben, desto diffusionsoffener muss die obere Abdichtungslage sein. Aber auch das reicht nur, wenn die Dachfläche weitgehend unverschattet ist.“

Dipl.-Ing. Bernhard Gutsche, Dachdeckermeister, Geschäftsführer Gutsche GmbH Dachdeckerei, Zimmerei, Klempnerei, Fassade (Wülfrath)



Josef Rühle

„Wir müssen den qualifizierten Handwerker mit dem Argument ‚Sicherheit‘ mehr in den Fokus des Bauherren rücken. Nur er kann überblicken, wie der objektspezifische und auf die spätere Nutzung abgestellte Schichtenaufbau eines Flachdaches sein muss. Mit Holz bringen wir praktisch immer Feuchtigkeit in die wärmedämmende Konstruktion ein. Deshalb sind fehlertolerante Schichtenfolgen zu bevorzugen. Dazu gehören Konstruktionen, bei denen die tragende Holzkonstruktion unterhalb der dampfsperrenden, wärmedämmenden und abdichtenden Schichtenfolge angeordnet ist. Ebenso können nicht belüftete Konstruktionen mit zusätzlicher Luftschicht unter der Schalung oder belüftete Konstruktionen eine gute Lösung darstellen. Der Handwerker übernimmt für das erstellte Gewerk die Gewährleistung und bevorzugt langfristig bewährte Konstruktionen.“

DDM Josef Rühle, Mitglied der ZVDH-Geschäftsführung, Leiter Informationsstelle Technik des ZVDH (Köln)





Louis Schnabl, *Baufachjournalist, Institut für Kommunikation Bau und Technik (Düsseldorf)*

„Gerade bei Flachdächern in Holzbauweise mit Zwischensparrendämmung nehmen Bauschäden aufgrund durchfeuchteter Dämmpakete signifikant zu. Immer öfter finden wir Dächer, deren obere Tragschicht komplett verrottet und verfault ist. Nicht die einzige, aber eine häufige Ursache: Mit Einführung und Umsetzung der letzten EnEVs wurden die erforderlichen Dämmstoffdicken stetig erhöht. Dies stellte Planer vor die Aufgabe, entweder stetig an Dicke/Höhe zunehmende Dachränder im ‚normalen‘ Warmdach zu akzeptieren oder andere Lösungsansätze zu suchen. Und da wurde nicht immer die Bauphysik beachtet.“



Jürgen Küllmer

„Diffusionsoffenheit bringt feuchtigkeitstechnische Sicherheit durch Austrocknungspotential nach innen, besonders bei tauwasserbehafteten Konstruktionen und für außerplanmäßige Befeuchtungen, die nie auszuschliessen sind. Organische Dämmstoffe erhöhen durch ihre Pufferfunktion weiterhin die Sicherheit der Konstruktionen. Die Ergebnisse der Flach-Dachstudie in Leipzig haben dies eindrucksvoll bestätigt. Unter bestimmten Bedingungen wie z.B. Einbau trockener Materialien, Luftdichtigkeit, feuchtevariabler Dampfbremse und Wolfin-Abdichtung auf Schalung könnten wir problemlos eine Systemgarantie geben.“



Johannes Niedermeyer

„Wir können im modernen Holzbau alle Flachdachkonstruktionen realisieren. Die bauphysikalisch anspruchsvolle einschalige und unbelüftete Konstruktion bedarf der Einhaltung der 7 goldenen Regeln. Wenn die Verschattungsfreiheit nicht gewährleistet werden kann, ist eine zusätzliche Überdämmung im Nachweis zu prüfen.“



Günther Reese

„Der Bauprozess ist heute komplexer als vor 10 Jahren. Seitdem der Anteil der Sanierungen gestiegen ist, haben sich die Anforderungen an Produkt und Ausführung gewandelt. Vor allem, wenn es nicht mehr nur um Abdichtungsprobleme geht, sondern häufig auch um Nutzungsänderungen mit neuen Anforderungen, ist Vorsicht geboten. In Planung, Ausführung und Produktwahl muss ein besonderes Augenmerk auf den ‚Sicherheitsfaktor‘ gelegt werden. Nachhaltigkeit nur im Abschreibungszeitraum reicht im Markt nicht mehr aus.“



Gerd Hecker

„Unsere Aufgabe ist es ‚Sicherheit zu bauen‘. Das heißt für mich nicht nur, die erkennbaren Risiken zu minimieren, sondern auch mit großem Sicherheitsabstand zu Grenzwerten zu bauen, selbst wenn diese von der Norm noch gedeckt sind. Aus meiner Erfahrung heraus garantiert nur die Kombination von dunkler Farbe und Diffusionsoffenheit der Abdichtung ein ‚gesundes‘ Dach.“

Gerd Hecker, *Fachleiter für Dach- Wand - und Abdichtungstechnik, Dachdeckermeister, Leiter WOLFIN-Anwendungstechnik (Wächtersbach)*

Günther Reese, *Geschäftsführer WOLFIN Bautechnik GmbH (Wächtersbach)*

Dipl.-Ing. (FH) **Johannes Niedermeyer**, *Holzbau Deutschland - Bund Deutscher Zimmermeister (Berlin)*

Jürgen Küllmer, *Geschäftsführer und Leiter Anwendungstechnik isofloc Wärmedämmtechnik GmbH (Lohfelden)*





Dipl.-Ing. Bernhard Gutsche, Dachdeckermeister, Geschäftsführer Gutsche GmbH Dachdeckerei, Zimmerei, Klempnerei, Fassade (Wülfrath)

„Man verlegt heute alles, was verlangt wird, und das auch noch in Einschichtbauweise. Bei dieser Konstruktion bin ich erst mit einer eigenen Abdichtungsebene mit 4 cm Luft darunter zufrieden. Und bei der Abdichtung erst mit einem Produkt, das auch die Belastung und Beschattung durch die Haustechnik auf dem Dach abkann.“



Dachdeckermeister Josef Rühle, Geschäftsführer der Informationsstelle Technik des ZVDH (Köln)

„Wir haben als Handwerker für eine Leistung zu gewährleisten, die nachhaltig funktioniert. Das geht nur mit fehlertolerantem Bauen. Wobei man in diesem Kontext sagen muss, dass die Unterlüftungsebene, die auf dem Steildach selbstverständlich ist, allemal vorzuziehen wäre. Ich bin der Überzeugung, dass bei Dächern in Holzbauweise mit Beschattung und Dachbelägen die Unterlüftung der abdichtungstragenden Schalung alternativlos ist.“

Austrocknung durchfeuchteter Dachschichtenpakete

Vor Jahren hatte ein wissenschaftlicher Versuch des Instituts für Bauphysik in Holzkirchen bewiesen, dass WOLFIN-Bahnen dank ihrer herausragenden Dampfdiffusionswerte in Kombination mit der schwarzen Farbe die Austrocknung durchfeuchteter Dachschichten erlauben. Warum das bei dem Schweizer Problemdach nicht funktionieren konnte, liegt auf der Hand: Voraussetzung für das erfolgreiche Austrocknen ist neben der diffusionsfähigen Abdichtungsbahn auch eine hohe Oberflächentemperatur, die für den nötigen Dampfdruck im Dachpaket sorgt, der wiederum erst Diffusion ermöglicht. Genau das aber verhinderte hier die Dachbegrünung, die als Quasi-Wärmedämmung gegen die Sonneneinstrahlung das Aufheizen des Dachschichtenpakets und damit auch einen Diffusionsprozess

verhinderte. Wegen der starken Schäden blieb hier keine Wahl. Das Dach musste komplett erneuert werden. Ähnliche Phänomene traten in der Folgezeit auch anderswo immer wieder auf, nicht häufig genug, um die Konstruktion eines einschaligen gedämmten Flachdachs in Holzbauweise mit Zwischensparrendämmschicht als solche zu diskreditieren, aber häufig genug, um einen Zusammenhang zwischen dieser Bauweise und diesem Schadensbild herstellen zu können.



Expertenlinks

- ▶ www.holzbau-deutschland.de (Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister, Berlin)
- ▶ www.ikbt.de (Institut für Kommunikation Bau und Technik, Düsseldorf)
- ▶ www.isofloc.de (isofloc Wärmedämmtechnik GmbH, Lohfelden)
- ▶ www.mfpa-leipzig.de (Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH, Leipzig)
- ▶ www.sv-netzwerk.at (Sachverständigen-Netzwerk Österreich)
- ▶ www.wolfin.de (WOLFIN Bautechnik GmbH, Wächtersbach)
- ▶ www.zvdh.de (ZVDH – Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V., Köln)



Dachdeckermeister Gerhard Hecker, Leiter WOLFIN-Anwendungstechnik (Wächtersbach)

„Frühere Holzdächer waren belüftet und haben auch Fehler im Feuchtmanagement verziehen. Die neue Bauweise ist wenig fehlertolerant und fordert von Anfang an gute Ausführung und hochwertige Baustoffe. Und die Beachtung der alten Regel: Was an Feuchtigkeit nicht eingebracht wird, muss auch nicht wieder raus.“

Sieben Goldene Regeln ... für ein bauphysikalisch nachweisfreies Flachdach in Holzbauweise

1. Das Dach hat ein Mindestgefälle $\geq 3\%$ vor und $\geq 2\%$ nach der Verformung.
 2. Das Dach ist dunkel (Strahlungsabsorption $a \geq 80\%$) und unverschattet (z.B. durch Bäume, Solaranlage).
 3. Das Dach hat keine zusätzlichen Deckschichten (Bekiesung, Gründach, Terrassenbeläge).
 4. Das Dach hat eine feuchtevariable Dampfbremse.
 5. Das Dach hat keine unkontrollierbaren Hohlräume in der Dämmschicht.
 6. Die Luftdichtheit wurde geprüft (Blower-Door).
 7. Die Holzbauteile, Schalung bzw. Holzwerkstoffbeplankungen müssen vor dem Schließen geprüft und dokumentiert werden. Hierbei sind folgende Werte einzuhalten: Holzbauteile, Schalung ($u \leq 15 + 3 M\%$) sowie Holzwerkstoffbeplankungen ($u \leq 15 + 3 M\%$).
- Regeln gelten bei normalen Wohnklima nach EN 15026 bzw. WTA Merkblatt 6-2.



Kommerzialrat Gerhard Freisinger, Allg. beedeter & gerichtlich zertifizierter SV (Grambach/Steiermark)

„Solange die Abdichtung auf dem Kompaktdach vollflächig verklebt ist, haben wir kein Problem. Nur da, wo die obere Lage lose verlegt ist. Jedenfalls führten Sekundärströme unterhalb z.B. einer vlieskaschierten Dachhaut häufig zu Feuchtigkeit auch da, wo es unmittelbar nach dem Einbau noch völlig trocken war.“



Jürgen Küllmer, Geschäftsführer und Leiter Anwendungstechnik isofloc Wärmedämmtechnik GmbH (Lohfelden)

„Wir dürfen beim einschichtigen Dach nicht nur nach oben auf die Abdichtung und nach unten auf die feuchteadaptive Dampfbremse schauen. Die Konstruktion hat neben der vertikalen auch eine horizontale Richtung. Je dicker der Dämmstoff, desto größer die Chance, dass Feuchtigkeit auch über diffusionsoffene Wände von der Seite als Flankendiffusion eindringt.“



Dipl.-Ing. (FH) Johannes Niedermeyer, Holzbau Deutschland, Bund Deutscher Zimmermeister (Berlin)

„Im handwerklichem Holzfertigbau arbeitet man seit langem mit einem hohen Vorfertigungsgrad und kurzen Montagezeiten. Weiterhin wird durch eine kontinuierliche Eigen- und Fremdüberwachung im Holzbaubetrieb und auf der Baustelle der Feuchteintrag in die Konstruktion minimiert und die Langlebigkeit des Bauteils sichergestellt.“

WOLFIN[®]
BAUTECHNIK

Ein Unternehmen der ICOPAL-Gruppe



WOLFIN Bautechnik GmbH
Am Rosengarten 5
D-63607 Wächtersbach-Neudorf
Telefon: +49 6053 708-0
Fax: +49 6053 708-130
E-Mail: service@wolfin.com

www.wolfin.de



WBT0048_wb074ga_1212_HS-PR_Düsseldorf

WOLFIN[®]

UND DICHT.

WOLFIN[®]

BAUTECHNIK



Den kompletten Sonderdruck finden Sie als Download unter:
<http://www.wolfin.de/studie-flachdaecher-in-holzbauweise.html>



Studie „Flachdächer in Holzbauweise“

Fachthemen

WOLFIN[®]

UND DICHT.

MFPA Leipzig + TU München beweisen: WOLFIN ist gut für Flachdächer in Holzbauweise

Die Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen (MFPA), Geschäftsbereich IV Bauphysik, in Leipzig und die Technische Universität München (TU), Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen, Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion, untersuchten in Zusammenarbeit mit WOLFIN das Schadensphänomen einschichtiger Flachdächer in Holzbauweise mit praktischen Versuchen an Modelldächern mit verschiedenen Aufbauten. Titel der Untersuchung: „Experimentelle und numerische Untersuchung des hygrothermischen Verhaltens von flach geneigten Dächern in Holzbauweise mit oberer dampfdichter Abdichtung unter Einsatz ökologischer Bauprodukte zum Erreichen schadensfreier, markt- und zukunftsgerechter Konstruktionen“. Auf gut Deutsch: Wann sind unbelüftete Flachdächer in Holzbauweise feuchtetechnisch unbedenklich?

Nach langen Feldtests kam die Untersuchung der Durchfeuchtung bzw. Sperreigenschaften beim Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen als Untergrund zum Ergebnis, dass sich von acht untersuchten Dachaufbauten speziell die Varianten hygrisch unbedenklich verhielten, wo die Abdichtung in freier Verlegung aufgebracht wurde. Alle Versuchsflächen waren mit 1,5 mm dicken, diffusionsoffenen (sd-Wert 19,5 m) WOLFIN M Bahnen belegt und



Von der TU München und der MFPA Leipzig empfohlen: 1,5 mm WOLFIN M auf dem Testflachdach.

abgedichtet. In der Zusammenfassung der Studie heißt es: „Bei unbelüfteten Flachdächern wie im vorliegenden Fall ist immer eine schwarze PVC-Bahn einer grauen PVC-Bahn vorzuziehen. Die erhöhte absorbierte kurzwellige solare Strahlung sorgt für hygrische Entspannung im Dachaufbau mit erhöhtem Rücktrocksungsverhalten. Einen noch größeren Einfluss hat die Wahl des Materials der Dachabdichtung: Gegenüber zum Beispiel einer Bitumenabdichtung oder anderen relativ dampfdichten Dachbahnen weist die verhältnismäßig dampffohene schwarze PVC-Bahn signifikante Vorteile hinsichtlich der hygrischen Unbedenklichkeit des Dachaufbaus auf.“

Untersuchungen MFPA Leipzig, TU München, DGFH, WOLFIN

