

Der Zimmermann

Fachzeitschrift für Praxis und Bildung im Holzbau

Fachtraining: *Das Fenster im Rohbau* S. 16

Kompaktkameras: *Thermografie für die Hemdtasche* S. 30

A photograph showing two people, a man and a woman, working on a roof. They are handling large, rectangular bales of straw. The man is on the left, wearing a grey and blue jacket and glasses. The woman is on the right, wearing a white shirt, a dark vest, and a black cap. They are both looking down at the straw. In the background, there is a tiled roof with two solar panels. The scene is outdoors, with trees visible in the distance.

Strohballenbau

Ein Dämmstoff, der mehr kann



Holzbau forum2019

Holzbau –
urban, vorgefertigt, digital

.....
Wann? 28.–29. März 2019
.....

Wo? **Golden Tulip**
Berlin – Hotel Hamburg
Landgrafenstraße 4
10787 Berlin
.....

Wie? Weitere Informationen und
Anmeldemöglichkeiten unter:

www.holzbauforum-online.de
.....

Das Bauen in Deutschland verändert sich. Der Holzbau steht mit an der Spitze dieser Entwicklung, weil er die Kriterien des modernen Bauens besser erfüllt als die massiven Bauweisen.

Das Holzbauforum bringt wesentliche Akteure zusammen: Brancheninsider analysieren Trends und Anforderungen, Holzbaubetriebe und Planer berichten aus der Praxis über wegweisende Projekte, Unternehmer zeigen, wie sie die Möglichkeiten der Digitalisierung nutzen.

Seien Sie am 28./29. März 2019 in Berlin dabei – zum Zuhören, Austauschen und Netzwerken.

INFORMATIONSDIENST **HOLZ**

Der Klimawandel zeigt sein Gesicht

Liebe Leserin, lieber Leser,

Die Verwendung von Stroh als Dämmstoff ist hier in Deutschland eine relativ junge Anwendung. Ende des 19. Jahrhunderts wurden in den USA erstmals Strohballen zum Bau von Häusern verwendet. Auch wenn in Übersee so mancher denkt, dass der Klimawandel nur eine Erfindung der Chinesen sei, die dort entwickelte Bauweise eignet sich perfekt als Klimaschützerin. Strohballen können mit geringem energetischem Aufwand hergestellt werden und das Stroh wächst nach. Deshalb startet Der **Zimmermann** in diesem Heft mit einer mehrteiligen Serie zum Thema Strohballenbau (Seite 8), die von der Expertin Adina Lange, Vorstandsmitglied des Fachverbands Strohballenbau Deutschland e.V. (FASBA e.V.), verfasst wird. Stroh ist quasi ein Abfallprodukt der Landwirtschaft, selbst wenn in diesem Jahr, das aufgrund des sehr trockenen Sommers nur geringe Erträge von Heu und Futterpflanzen bescherte, Getreidestroh als Tierfutter, beispielsweise für Pferde, wiederentdeckt wurde. Dieser Sommer, so sehr man die Hitze auf der Baustelle verflucht und am See genossen haben mag, ist eine Folge des Klimawandels, genauso wie die sich häufenden Hochwasserereignisse, weshalb der 21. Bauschadenstag die daraus resultierenden Schäden an Gebäuden thematisieren wird (Seite 7).

Der Holzbau leistet auf jeden Fall als nachhaltige und ressourcenschonende Bauweise einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Leider scheint diese Tatsache in der Baufachwelt keinen Konsens zu finden. So versucht das Beratungsinstitut LCEE aus Darmstadt in einer wissenschaftlichen Studie nachzuweisen, dass die Klimaschutzleistung von Holzgebäuden schlechter sei als die von Gebäuden aus Mauerwerk.

Diese Studie wurde übrigens von der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e.V. in Auftrag gegeben. Was die Fachversammlung von Holzbau Deutschland dazu denkt, können Sie auf Seite 6 lesen. Dabei müssten die Lobbyisten der Massivbauweise derzeit eigentlich ganz andere Probleme haben, als sich am Baustoff Holz abzuarbeiten. Denn wie die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) bereits Anfang des Jahres berichtete, drohen bei wichtigen Baurohstoffen, wie Sand oder Kies, erhebliche Versorgungsengpässe, da die Gewinnung in Deutschland zunehmend schwierig wird. Sand ist in Wasser-, Natur- und Landschaftsschutzgebieten oder überbauten Flächen nicht abbaubar, zudem stellen immer weniger Landwirte ihre Flächen für einen Rohstoffabbau zur Verfügung. Dagegen wird das Fichtenholz aufgrund des starken Borkenkäferbefalls – auch eine Folge des Klimawandels und der mit ihm einhergehenden sommerlichen Dürre – derzeit massiv abgeerntet, was die Preise purzeln lässt. Laut einer frisch veröffentlichten Meldung des Deutschen Säge- und Holzindustrie Bundesverband e.V. kann befallenes Holz aber durchaus als Bauholz eingesetzt werden, wenn einige normative Bedingungen eingehalten werden. Darüber wird Der **Zimmermann** in einer der nächsten Ausgaben berichten.

Für die aktuelle Ausgabe wünsche ich Ihnen eine nützliche Lektüre.

Ihre



Angela Trinkert

Redaktion Der Zimmermann
red.zimmermann@bruderverlag.de



Ihr Draht zu Der **Zimmermann**

Programm:

Angela Trinkert

Telefon: 0221 5497-171

red.zimmermann@bruderverlag.de

Media Sales:

Telefon: 0221 5497-922

Telefax: 0221 5497-6922

mediasales.service@rudolf-mueller.de

Kundenservice

Telefon: 06123 9238-273

Telefax: 06123 9238-244

E-Mail: bruderverlag@vuserice.de

Der **Zimmermann** in Social Media:

www.facebook.com/BAUENMITHOLZ

www.twitter.com/bauen_mit_holz

www.xing.com/news/pages/bauen-mit-holz-und-der-zimmermann-965

[instagram.com/bauenmitholz_derzimmermann/](https://www.instagram.com/bauenmitholz_derzimmermann/)



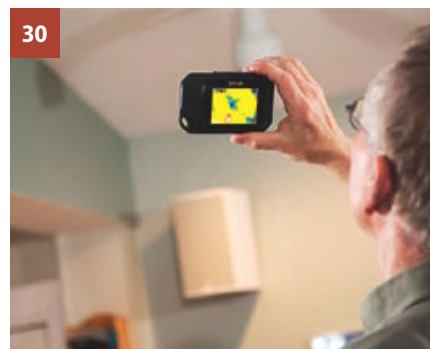
Strohballenbau Stroh – ein Dämmstoff, der mehr kann

Der Strohballenbau lebt wieder auf, wie mehrere Bauvorhaben aus den vergangenen 15 Jahren zeigen, darunter auch ein öffentlicher Fünfgeschosser in Verden bei Bremen. Damit wird in Europa an eine US-amerikanische Tradition aus dem 19. Jahrhundert angeknüpft.



Fachtraining Das Fenster im Rohbau

Ganz regelmäßig trifft bei unseren Gebäuden die High-Tech-Außenwand auf das High-Tech-Fenster. Was allerdings in der Fensterfuge fabriziert wird, kann oft bestenfalls als Low-Tech bezeichnet werden, oder sogar als mangelhaft. In diesen bedeutenden Anschluss muss investiert werden.



Kompaktkameras Thermografie für die Hemdtasche

Thermografiekameras für Einsteiger ab 500 Euro sollen zugige Fenster, Wärmebrücken oder Leckagen in der Gebäudehülle orten. Ob sie halten, was sie versprechen, untersucht dieser Beitrag.

Aktuelles

Meldungen 5

Technik

Strohballenbau – Teil 1

Stroh – ein Dämmstoff, der mehr kann ... 8

Lüftungstechnik

Einbau der Lüftungstechnik –
leicht gemacht 12

Fachtraining

Holzrahmenbau – Teil 5

Das Fenster im Rohbau 16

Produkte

Meldungen 22

Betrieb

Betrieb im Holzrahmenbau – Teil 5

Die Werkplanung – notwendiges Übel
oder Schlüssel zur Qualität 26

IR-Kompaktkameras

Thermografie für die Hemdtasche 30

Bildung

Seminare

Frisches Wissen
für das Zimmererhandwerk 34

Literatur/Inserentenverzeichnis 37

ZimmermannsKlatsch 38

Titelbild:
Adina Lange,
2018



Europameisterschaft

Gold für Deutschlands Zimmerer

Die Zimmerer-Nationalmannschaft von Holzbau Deutschland bleibt die beste Mannschaft Europas. Bei den Timber Construction European Championships 2018 in Luxemburg bekam der 21-jährige Alexander Bruns aus Bad Dürkheim in Rheinland-Pfalz die Goldmedaille in der Einzelwertung, Teamkollege Lukas Nafz (20) aus Horb in Baden-Württemberg holte Bronze. Damit wurde das dreiköpfige deutsche Team, zu dem noch der 22-jährige Marcel Renz aus Pfullingen in Baden-Württemberg gehört, auch in der Mannschaftswertung Europameister. Die Zimmerer-Nationalmannschaft war als Titelverteidiger angetreten und konnte mit dem vierten Gold seit 2012 die Erfolgsgeschichte fortschreiben. In der Einzelwertung ging Silber an Rafael Bieler aus der Schweiz. In der Mannschaftswertung folgt auf Deutschland Frankreich, die Schweiz ist auf dem dritten Platz. Am 13. Europäischen Berufswettbewerb nahmen 24 Teilnehmer aus zehn Nationen teil.



Großer Jubel: Die deutsche Nationalmannschaft der Zimmerleute holt zum vierten Mal Gold.

Die Teilnehmer hatten in 22 Arbeitsstunden an drei Wettbewerbstagen ein anspruchsvolles Dachstuhlmodell zu erstellen. Europameister Alexander Bruns konnte das Ergebnis kaum fassen. „Ich kann es noch gar nicht glauben, dass ich Gold habe.“

Der Wettbewerb hatte so unglaublich viele Höhen und vor allem auch Tiefen für mich. Es waren die drei forderndsten Tage meines Lebens, die ich nicht vergessen werde!“, so Bruns direkt nach der Siegerehrung.
www.zimmerer-nationalmannschaft.de

21. Bauschadenstag

Hochwasserschäden – analysieren, sanieren und vorbeugen

Frühbucherrabatt
bis 15.12.2019!



21.02.2019 in Nürnberg

Alle Infos und Anmeldung unter:
www.bauschadenstag.de

Veranstalter:

B+B Bauen im Bestand
Professionell modernisieren, umbauen, instand setzen

Themen-Highlights:

- Gefährdungsanalyse: Wie beurteilt man sie standort- und gebäudebezogen?
- Trocknung nach Flutung des Gebäudes durch Hochwasser
- Vorsicht Schadstoffe: Wie beeinflussen diese die Planung der Sanierungsmaßnahmen?
- Baustoffe und Baukonstruktionen: Besonderheiten bei typischen Massiv- und Holzbauweisen

RM Rudolf Müller

Verbände

Auf dem Sprung in die digitale Zeit



Bild: 81fünf AG

Die 140 Teilnehmer und Teilnehmerinnen der 81fünf-Jahrestagung trafen sich im September in Amsterdam. Schwerpunktthema der Vorträge und Diskussionen war die Digitalisierung im Holzhausbau.

Nicht nur Onlinehändler und große Unternehmen beschäftigt das Thema Digitalisierung. Die Partner der 81fünf AG zeigen, dass auch Holzhausbauer, Architekten und Haus techniker das Potenzial erkannt haben. Auf der Jahrestagung der Netzwerkpartner Ende September in Amsterdam ging es um die Chancen der Onlinekommunikation und der gemeinsamen Nutzung von Daten. 140 Teilnehmer und Teilnehmerinnen tauschten sich über ihre Erfahrungen aus und diskutierten mit Spezialisten.

„Digitalisierung gibt uns die Möglichkeit, alle Akteure eines Bauprojekts miteinander zu verbinden. Diese Veränderung wollen wir aktiv gestalten und nutzen“, blickt Thomas Elster, Vorstand der 81fünf AG, erwartungsvoll in die Zukunft. Das Team der 81fünf-Zentrale in Lüneburg hatte für die Jahrestagung in Amsterdam ein dreitägiges Programm zusammengestellt, das die verschiedenen Bereiche der Digitalisierung intensiv beleuchtete und an konkreten Beispielen den Nutzen für die Unternehmen deutlich machte.

Das 81fünf-Netzwerk beschäftigt sich schon seit einiger Zeit mit dem Thema Digitalisierung. In Workshops und Einzelberatungen bereiten sich die Netzwerkpartner vor und tauschen sich über ihre Erfahrungen aus. Das Schlagwort Digitalisierung ist für die Partner schon lange kein abstrakter Begriff mehr, sondern sie sehen für ihre Unternehmen viele neue, ganz konkrete Möglichkeiten.

www.81fuenf.de

Holzbau Deutschland

Fachversammlung kritisiert LCEE-Studie über Ökobilanz von Gebäuden

In letzter Zeit häufen sich Medienberichte, die behaupten, das Beratungsinstitut LCEE hätte in einer wissenschaftlichen Studie nachgewiesen, dass die Ökobilanz und die Klimaschutzleistung von Holzgebäuden nicht besser seien als die von Gebäuden aus Mauerwerk, sondern sogar schlechter. Die Fachversammlung von Holzbau Deutschland, die Ende September in Berlin tagte, kritisiert die Studie „Betrachtungen zur Nachhaltigkeitsqualität der Holzbauweise im Wohnungsbau“ des LCEE als interessengeleitete und ergebnisorientierte Auftragsarbeit, in der die Ergebnisse für den Mauerwerksbau schöngerechnet werden.

So wird beispielsweise der Betrachtungszeitraum zur Berechnung der ökobilanziellen Gesamtergebnisse, der bei einer normgerechten Bilanzierung (DIN EN 15978) genau 50 Jahre beträgt, auf 80 Jahre ausgedehnt, um sich ab dem 51. Jahr nicht mehr an die von der Norm vorgegebenen Rahmenbedingungen halten zu müssen. Auch wird in der Studie einfach angenommen, dass nach 70 Jahren bei einem Holzgebäude die komplette Außenwandkonstruktion ausgetauscht werden muss. Für diese Annahme gibt es jedoch keinerlei empirische Grundlage. In der vom Bayerischen Wirtschaftsministerium und dem Bayerischen Landesamt für Umwelt herausgegebenen Studie „Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden“

wird im Kapitel „1.2 Wissenschaftlich-technischer Stand“ auf die Unwissenschaftlichkeit der LCEE-Studien von Graubner und Pohl ausdrücklich hingewiesen. Der Vorsitzende von Holzbau Deutschland, Peter Aicher, mahnte zu mehr Sachlichkeit und betonte, dass der Holzbau weiter faktenorientiert informieren werde. „Wir setzen uns für ein zukunftsorientiertes, nachhaltiges Bauen ein. Dabei liegt der Schlüssel vieler Bauaufgaben sogar in der intelligenten Kombination der verschiedenen Baumaterialien. Es geht darum, die Baustoffe entsprechend ihren Vorteilen optimal einzusetzen.“

www.holzbau-deutschland.de

Veranstaltung

Hochwasserschäden – analysieren, sanieren, vorbeugen



Der 21. Bauschadenstag 2019 ist auch für Zimmerleute interessant, da sich ein Vortrag mit den Besonderheiten von Hochwasserschäden in der Holzbauweise auseinandersetzt.

Der 21. Bauschadenstag, der am 21. Februar 2019 in Nürnberg stattfindet, widmet sich intensiv allen Fragen rund um die Sanierung von Hochwasserschäden. Die Statistiken von Rückversicherungen und wissenschaftliche Studien zu Extremwetterereignissen legen nahe, dass die Sanierung von hochwassergeschädigten Gebäuden und die Vorbeugung eine wachsende Rolle spielen. Für die Sanierung gelten andere Grundsätze als für die Beseitigung von Leitungswasser- oder anderen Feuchteschäden: Gebäude werden durch Hochwasser kurzzeitig mit hohem Druck mit stark verschmutztem, teils kontaminiertem Wasser geflutet und

Baustoffe, Bauteile und haustechnische Anlagen dabei geschädigt. Experten zeigen auf dem 21. Bauschadenstag, wie Gebäude getrocknet, saniert und künftigen Schäden vorgebeugt werden kann. Außerdem erfahren die Teilnehmer und Teilnehmerinnen, wie sich die Hochwassergefährdung für einzelne Gebäude, auch in Holzbauweise, ermitteln lässt. Besprochen wird, welche Maßnahmen gegen Schimmelbefall getroffen werden können. Eine Fachausstellung ergänzt die Vorträge. Weitere Informationen und Anmeldung, mit einem Frühbucherpreis bis 15.12.2018, auf der Website. www.bauschadenstag.de

Veranstaltung

Holz Klasse lädt ein zum Unternehmertag

Vom 24. bis 26. Januar 2019 lädt die Unternehmensgemeinschaft Holz Klasse in Ostbevern bei Münster zum Kennenlernen ein. Unter dem Motto „Holz Klasse trifft ...“ schafft die Veranstaltung ein Forum, das für mittelgroße Zimmerei- und Holzbaubetriebe mit etwa 8 bis 20 Mitarbeitern maßgeschneidert ist. Die meisten Betriebe der Gemeinschaft haben sich vielseitig aufgestellt. Allen ist es wichtig, in einem regionalen Umkreis tätig zu sein und im Stammkundengeschäft eine solide Auftragsbasis zu finden.

Man definiert die Weiterempfehlung als wichtigsten Marketingeffekt und möchte sich als Fachhandwerker mit einem höheren Stundenverrechnungssatz durchsetzen. Der Unternehmertag greift diese Themen auf. Die Veranstaltung bietet Impulsvorträge, Erfahrungsberichte, Diskussionen und als besonderes Veranstaltungselement die Thementische, an denen sich die Referenten in den Pausen den Fragen der Teilnehmer stellen. Infos und Anmeldung auf der Website. www.holz-klasse.de

Fermacell kündigt Preisanpassungen für die Produkte Fermacell, James Hardie und Aestuver ab Januar 2019 an. Alle wesentlichen Kostenindikatoren, wie Rohstoffknappheit, Dieselpreise oder knappe Personalressourcen, seien in der Vergangenheit stark angestiegen, heißt es aus dem Unternehmen. Dieser gesamtwirtschaftlichen Entwicklung folgen auch die wichtigsten Faktoren für die Produktion von Gipsfaser-, zementgebundenen und Faserzementplatten.

Mit der neugegründeten Initiative „Dachkult“ wollen 17 führende Hersteller der deutschen und internationalen Baustoffindustrie aus dem Bereich Steildach der Marktentwicklung, dass der Anteil an Flachdächern in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat, entgegenzutreten. Das Ziel ist es, bei Planern, öffentlichen und privaten Bauenden oder Kommunen die Vorteile geneigter Dächer wieder stärker ins Bewusstsein zu rücken.

Als Branchentreff für die Holzbearbeitung veranstaltet das Fachhandelshaus Braun einmal mehr seine traditionelle Hausmesse vom 23. bis 25. November 2018 in Geretsried. Alle holzbearbeitenden Betriebe sind eingeladen, sich über die neuesten Trends in der Holzbearbeitung zu informieren. In Zusammenarbeit mit führenden Herstellern der Branche wird ein Komplettprogramm für die Holzbearbeitung präsentiert.

Die Fachtagung des Bundesverbands der Unternehmerfrauen im Handwerk (UFH) im Rahmen der Internationalen Handwerksmesse 2019 steht unter besonderen Vorzeichen: Diesmal wird Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel bei den Unternehmerfrauen zu Gast sein. Die Fachtagung unter dem Titel „Frauen im Handwerk – Zukunft gestalten“ findet am Freitag, 15. März 2019, auf dem Messegelände München statt.

Die Etex-Gruppe hat im Rahmen einer strategischen Neuausrichtung ihre Dach- und Faserzementaktivitäten neu geordnet. Ab Januar 2019 wird sich die Creaton GmbH als selbstständige Unternehmenseinheit auf das Geschäft mit Tondachziegeln, Betondachsteinen und Steildachzubehör fokussieren. Gleichzeitig ist geplant, den Vertrieb von Faserzementprodukten in der Eternit GmbH zusammenzuführen.



Bild: Adina Lange

Die Zimmerleute bauen die Strohballen in ein flach geneigtes Dach ein.

Stroh – ein Dämmstoff, der mehr kann

Strohballenbau – Teil 1 Der Strohballenbau lebt wieder auf, wie mehrere Bauvorhaben aus den vergangenen 15 Jahren zeigen, darunter auch ein öffentlicher Fünfgeschosser in Verden bei Bremen. Damit wird in Europa an eine US-amerikanische Tradition aus dem 19. Jahrhundert angeknüpft. Adina Lange

Der Strohballenbau hat in den vergangenen Jahren deutlich an Bekanntheit gewonnen, und dennoch ist er für viele fremd oder es bestehen Vorbehalte wie „Das brennt doch“, „Mäuse leben darin“ oder „Lange halten tut das nicht“. Diese Behauptungen kommen nicht von ungefähr, schließlich brennt lockeres Stroh und im Stall fühlen sich Mäuse sehr wohl zwischen den Strohballen. Eine Dämmung aus Strohballen ist organisch und unbehandelt, das heißt bei erhöhter Materialfeuchte (> 18 %) über einen längeren Zeitraum wird ein Kompostierungsprozess ausgelöst. Schnell wird an dieser Stelle nicht weiter ernsthaft über die Strohdämmung nachgedacht, dabei steckt jede Menge Potenzial in der wohl klima- und umweltschonendsten Bauweise, die es zur Zeit auf dem Markt gibt. Dass mit Stroh tatsächlich ernsthaft und modern gebaut werden kann, zeigen mehrere größere und kleine nationale sowie internationale Bauvorhaben aus den vergangenen 15 Jahren – darunter auch ein öffentlicher Fünfgeschosser in Verden bei Bremen. Wie ist das Bauen mit Stroh möglich? Was ist dabei zu beachten und worin liegen noch die Schwierigkeiten? Diesen und weiteren Fragen wird im folgenden Artikel und in den kommenden Ausgaben von **Der Zimmermann** nachgegangen.

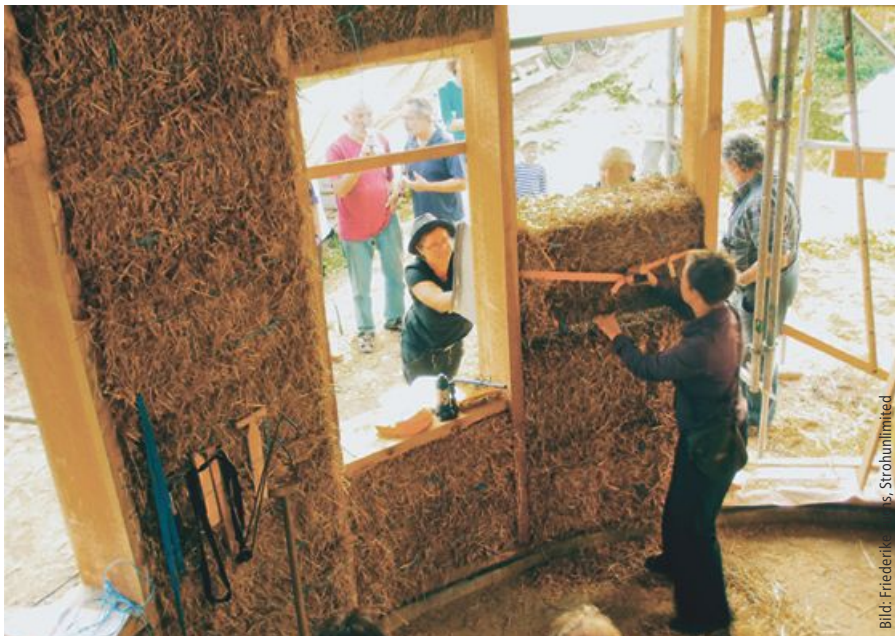
Geschichte des Strohballenbaus

In Nebraska, USA, wurden Ende des 19. Jahrhunderts erstmals Strohballen zum Bau von Häusern verwendet, was durch die Erfindung der Strohballenpresse überhaupt erst möglich wurde. Holz war in den „Sandhills“ knapp, und so entstand die sogenannte lasttragende Bauweise aus Strohballen, bei der die Siedler die Ballen als überdimensionale Mauerziegel im Versatz aufeinander setzten und verputzten.

Das älteste Strohballenhaus Europas stammt aus den 20er-Jahren und steht in Montargis, Frankreich. Es ist das erste bekannte Gebäude mit einer Gefachdämmung aus Strohballen. Das Haus steht bis heute und ist im Besitz des französischen Strohbaunetzwerks (Centre National de la Construction Paille (CNCP)). Häuser mit Strohdämmung müssen keine kurzweilige oder nur temporäre Nutzung haben und können bei gewöhnlicher Pflege und Wartung eine Lebensdauer von 100 Jahren und mehr erreichen.



Das Norddeutsche Zentrum für Nachhaltiges Bauen (NZNB) in Verden bei Bremen wurde vor wenigen Jahren in Strohballenbauweise erstellt. Die Entwurfsverfasser waren Architekten für Nachhaltiges Bauen: Thomas Isselhard, Dirk Scharmer und Frido Elbers.



Eine Zimmerin, Fachkraft Strohballenbau, und eine Architektin bauen die Strohballen in eine runde Bohlenständerwand ein.

In Deutschland kam der Strohballenbau in den 90er-Jahren auf. Inzwischen gibt es circa 450 Häuser mit Strohdämmung im Land. Weltweit existieren mit ca. 14.000 die meisten Strohballenhäuser in den USA. In Europa stehen besonders viele in Frankreich (etwa 3000), gefolgt von England, Deutschland und Österreich. Seit 2014 ist das Bauen mit Stroh in Deutschland durch die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung deutlich vereinfacht worden – ein wichtiger Meilenstein für eine neue Form des Bauens, denn der Trend zeigt, dass Stroh der Baustoff der Zukunft ist.

Warum mit Stroh dämmen?

Historisch betrachtet, ist Stroh ein weit verbreiteter Baustoff, da er regional vorhanden und ein Nebenprodukt bei der Getreideerzeugung ist. Stroh dient bis heute als Zuschlag in Lehmputzen in Form von Häckseln um Spannungen aufzunehmen und so Rissen vorzubeugen, und in der Vergangenheit als Putzträger in Form von Strohlehmwickeln.

Vorteile im Überblick

Zehn Argumente für den Strohballenbau

1. Unbehandelt und schadstofffrei
2. Ausgeglichenes Raumklima in Verbindung mit Lehmputz bzw. Leichtkalkputz, ästhetische Optik und Behaglichkeit
3. Dreifacher Klimaschutz (Treibhausgasausstoß):
 - CO₂-Speicherung im Wachstum
 - Minimale CO₂-Emission bei Herstellung der Ballen
 - Durch Vermeidung von CO₂-Emission aufgrund von Wärmedämmung in der Nutzung
4. Besonders geringer Energiebedarf für die Herstellung, da Rohstoff = Baustoff und regional
5. Hoher Brandschutz: Eine Wand mit mindestens 8 mm Putzschicht erreicht F30 nach DIN 4102 und gilt als schwer entflammbar (B nach DIN EN 13501).
6. Passivhaus-Standard geeignet
7. Günstiger ökologischer Dämmstoff
8. Guter sommerlicher Wärmeschutz
9. Eigenleistung beim Strohbau ist möglich und stiftet Identifikation mit dem Bauwerk.
10. Nachhaltigkeit: Lange Lebensdauer und Materialien wie Stroh, Holz und Lehm sind wiederverwendbar.

An der Regionalität und Verfügbarkeit hat sich bis heute nichts geändert, jedoch findet das Stroh inzwischen für viele Dinge Verwendung, etwa als Brennstoff für die Energiegewinnung, als Einstreu und Futter für Tiere oder zum Mulchen in der Landwirtschaft. Für manchen konventionellen Landwirt ist Stroh sogar ein Abfallprodukt. Nach Angaben der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) könnten allein in Deutschland jährlich zehn Millionen Tonnen Stroh stofflich oder energetisch genutzt werden. Aus dem gewonnenen Stroh könnten jedes Jahr mehr als 350.000 Einfamilienhäuser mit Strohballendämmung hergestellt werden. Die Verfügbarkeit als Dämmstoff wäre demnach gesichert. Die Besonderheit von Stroh ist die klimafreundliche Herstellung, denn es ist ein Roh- und Baustoff zugleich.



Bild: Kyle Holzhueter

Das Baled Hay House von Martin Monhart wurde 1925 mit Heuballen und lasttragend in Arthur, Nebraska, gebaut.

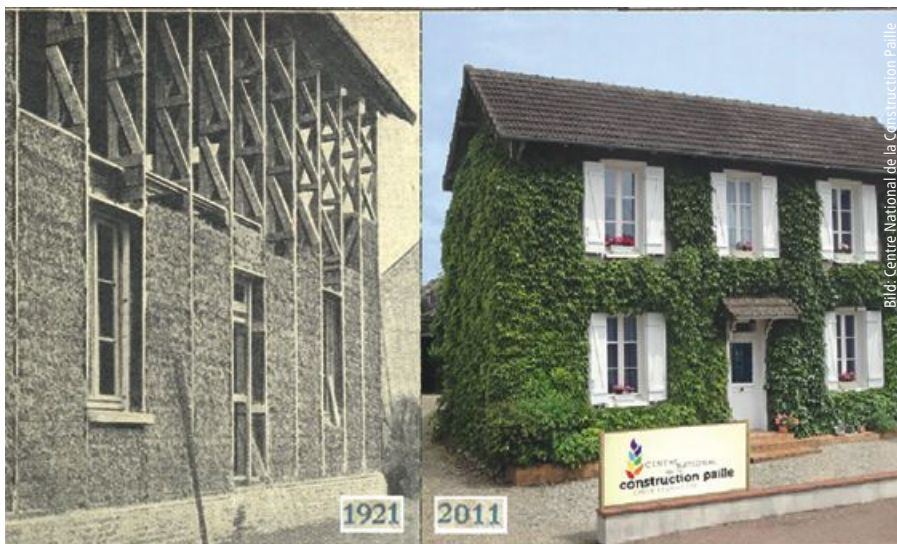


Bild: Centre National de la Construction Paille

Das älteste Strohhaus Europas steht in Montargis bei Paris. Es ist in Holzständerbauweise erstellt, die Ausfächung erfolgte mit Kleinstrohballen.

Stroh speichert CO_2 und benötigt bei der Herstellung der Ballen inklusive örtlichen Transports 31-mal weniger Primärenergie als Polystyrol XPS bei gleicher/-m Fläche und U-Wert. Den größten Primärenergieeintrag macht dabei die Ballenschnur aus dem Kunststoff Polypropylen aus.

Anfallende Strohreste können für Garten, Tierhaltung oder Kompostanlage verwendet werden. Außer den Schnüren können alle Reste kompostiert werden. Betrachtet man den Energieverbrauch für die Herstellung eines Strohballenhauses im Vergleich zu einem konventionellen Massivbau, so wird beim Strohbau erst nach Errichten und etwa 69 Jahren Betrieb/Instandhaltung mit moderner Gebäudetechnik die Menge an Energie

verbraucht, die bei dem anderen Haus allein für das Herstellen benötigt wird (siehe Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) „Strohedämmte Gebäude“, Seite 11, 2. Auflage 2017). Auch bei den Treibhausgasen schneidet der Baustoff Stroh als wahrer Klimaschutz ab, denn bei dem Bau eines EFH werden etwa 23 t CO_2 -Äquivalent gespeichert und nur 11 t in die Atmosphäre ausgestoßen. Der Unterschied zwischen einem ökologisch optimierten Gebäude in Strohbauweise und einem Massivbau im Bereich des Treibhauspotenzials beträgt laut der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe etwa 97 t CO_2 -Äquivalent, was mehr als 811 000 gefahrenen Autokilometern (sparsamer fünf Liter Mittelklassewagen) entspricht.

Rohdichte maßgeblich für Stabilität und Wärmeschutz

Stroh ist von seiner Beschaffenheit her ideal als Dämmstoff, da die Strohhalme ein großes Innenvolumen und außen eine Silikatschicht besitzen, die begrenzt für einen natürlichen Feuchteschutz sorgt. Jedoch ist nicht jeder Ballen als Baustoff geeignet. Um als Baustroh verwendet und zertifiziert werden zu können, braucht der Ballen eine Rohdichte von 85 bis 115 kg/m^3 , man darf die senkrecht gestreckte Hand nicht oder nur schwer zwischen die Strohschichten schieben können. Erst dadurch erreicht der Dämmstoff eine gute Stabilität und den Bemessungswert von $\lambda = 0,052 \text{ K/(W}\cdot\text{m}^2)$ (siehe auch Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. (FASBA) „Strohbaurichtlinie – SBR 2014“ Seite 10 ff.). Die Rohdichte wird durch Einstellungen an der Ballenpresse beeinflusst, aber auch durch die Größe des Schwades (loses Stroh, das auf dem Acker in einer Reihe aufgehäuft wird) und die Geschwindigkeit der Zugmaschine. Wie beim Bauholz muss auch beim Stroh die relative Feuchte unter 18 % liegen. Hinzu kommen Maßhaltigkeit, Formstabilität und Homogenität des Strohs. Damit sind gleichmäßige Quaderformen, ausgeprägte Kanten gemeint, und dass das Stroh möglichst frei von Beikräutern ist. Längeres Stroh eignet sich besser als kurzes, ist aber aufgrund der Verwendung von Halmverkürzungsmitteln in der Landwirtschaft weniger verfügbar. Im ökologischen Landbau wird das Stroh nicht künstlich klein gehalten, jedoch wird dort das Stroh häufig untergepflügt, damit geschlossene Nährstoffkreise gesichert sind. Um also den Qualitätsansprüchen zu genügen, kann nicht mit jedem Strohballen gebaut werden. Ebenso eignen sich nicht alle Strohsorten, da manche Halme weniger stabil sind und spröde werden. Es gilt: Je holziger die Halme, desto dichter die Ballen.

Geeignet ist, laut dem Österreichischen Netzwerk für Strohballenbau, nach abnehmen der Holzigkeit sortiert, das Stroh folgender Getreidearten:

- Winterweizen
- Dinkel
- Roggen
- Wintergerste
- Sommerweizen

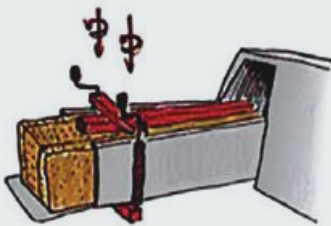
Das Stroh von Hafer und Sommergerste ist nicht geeignet. Die Halme sind zu weich und instabil, um sie als Baustroh zu nutzen.

1



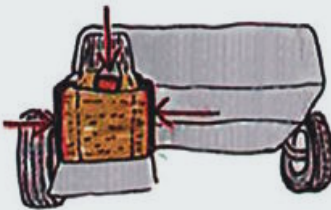
Gleichmäßiger Schwad –
gutes Resultat

2



Kurbel fest – gut gepresst!

3



Enger Kanal – Ballen genial!

4



Pick-Up voll – Ballen toll!

5

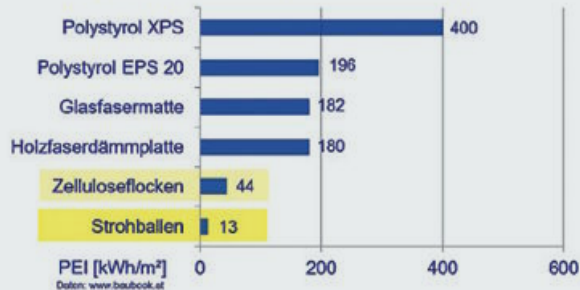


Schnelle Fahrt – Ballen hart!

Bei der Herstellung von geeigneten Ballen
muss das Stroh gut gepresst werden.

Primärenergieinhalt (PEI) Dämmstoff

Primärenergieinhalt zur Herstellung von 1 m² Dämmung, U = 0,10 W/m²K



Vergleich von Dämmstoffen bezogen auf Primärenergieverbrauch bei 1 m² Dämmung für U = 0,10 W/(m²·K)

Stroh ist ein diffusionsfähiger und unbehandelter Dämmstoff, der beim Direktverputzen als Putzträger fungieren kann. Bei einem dreilagigen Lehmputz inklusive Gewebe direkt auf dem Stroh kann auf eine zusätzliche Dampfbremse verzichtet werden, sofern alle flankierenden Bauteile mit einem eingeputzten Blaupapier ausgeführt werden. Der Lehmputz selbst funktioniert als Dampfbremse, ist ein idealer Feuchteregulator und sorgt für besonders gutes Raumklima. Stroh und Lehm harmonisieren in vielerlei Hinsicht, denn bereits mit 8 mm Lehmputz auf dem Stroh in einer Holzbohlenständerwand erreicht die Wand einen Brandschutz von F30-B. Der Außenputz, in der Regel ein Leichtkalkputz, bietet zusätzlich Schutz vor Tieren/Insekten. Eine Maus hätte es wahrlich nicht einfach, sich durch einen circa 3 cm dicken Kalkputz mit Gewebe vorzuarbeiten. In der Realität haben Mäuse kein Interesse an verputzten Ballen, womit die Befürchtung, dass Mäuse in die Wände kommen, entkräftet wird.

Für Dach und Wand geeignet

Die Dämmung wird in der Regel im Neubau bis Gebäudeklasse 4 verwendet, wo sie in die Gefache der Außenwände eingepresst und verdichtet wird. (Der Einbauprozess wird in der Dezemberausgabe genauer erläutert.) Je nach Aufbau und Wirtschaftlichkeit finden die Ballen auch Verwendung als Zwischensparrendämmung, Dämmung der Dachbodendecke und als Fußbodendämmung für aufgeständerte Gebäude. Runde Grundrisse eignen sich besonders für Stroh, da die Ballen leicht in Form zu bringen sind, indem sie mittig über ein Holz oder Ähnliches gelegt und an

den Enden heruntergedrückt werden, bis die gewünschte Form vorhanden ist. Dabei sind allerdings der Holzbau und die Dachdeckung eine größere Herausforderung. Weitaus seltener wird der Baustoff im Bestand als Fassadendämmung verwendet. Zum einen sind 36 cm Dämmstärke außen auf die Bestandswände relativ viel, und zum anderen kommen weitere Baumaßnahmen notwendigerweise hinzu wie ggf. Herstellen eines Fundaments mit Spritzwasserschutz für Strohballendämmung, Fenster versetzen oder zuvor austauschen, und in der Regel muss auch der vorhandene Dachüberstand verlängert werden. Es steckt Potenzial in der Fassadendämmung mit Stroh, aber die Entwicklungen und Untersuchungen sind noch nicht so weit. Beispielsweise könnte mit schmalen Dämmelementen, die mit einer Spezialverankerung im Bestand befestigt werden, eine schnelle ökologische Alternative zu WDVS angeboten werden. Auch wäre ein Konsolensystem möglich, wie bereits geschehen bei einem Großprojekt der ehemaligen Brauerei in Schwerin. Das Planungsbüro Schelfbauhütte bekam 2015 dafür den 2. Platz des Holzbau-Plus-Preises – Sanierung und Modernisierung. Fortsetzung folgt. ■

Autorin

Adina Lange ist Zimmerin und Hochbautechnikerin mit dem Schwerpunkt Baudenkmalpflege und Altbauerneuerung. Sie ist als Vorstandsmitglied im Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. (FASBA) aktiv und lebt und arbeitet in Göttingen.



Bild: Velux Deutschland GmbH

Handwerker und Handwerkerinnen, die Dachflächenfester einbauen, können auch lufttechnische Maßnahmen für das Dachgeschoss mit ausführen.

Einbau der Lüftungstechnik – leicht gemacht

Lüftungstechnik In der letzten Ausgabe stellte Der **Zimmermann** dar, wie Handwerker und Handwerkerinnen mit einem Onlinetool ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 erstellen können. Dieser Beitrag zeigt, dass Zimmerleute den Einbau der Lüftungstechnik im Dachgeschoss einfach selbst realisieren können. Der Auftrag muss nicht an ein anderes Gewerk abgegeben werden.

Sebastian Kording

Einbauanleitung

Mit einem selbstregulierenden Lüftungselement Querlüftung ermöglichen

Der Einbau des Lüftungselements „Balanced Ventilation“ ist sehr einfach und kann auch ohne Betreten des Dachs erfolgen.



Bild: Velux Deutschland GmbH



Bild: Velux Deutschland GmbH

Zur Montage von Velux Balanced Ventilation Lösen der zwei Schrauben an den Seiten des Markisenkastens und Austauschen desselben gegen den neuen mit dem Lüftungselement



Bild: Velux Deutschland GmbH



Bild: Velux Deutschland GmbH

Dann nur noch den innenliegenden Dämmblock durch Lösen der links und rechts an der Seite befindlichen zwei Schrauben demontieren ...



Bild: Velux Deutschland GmbH



Bild: Velux Deutschland GmbH

... und Einsetzen des im Lieferumfang von Balanced Ventilation enthaltenen Dämmblocks.

Wenn der Luftwechsel sichergestellt werden muss, kann der Handwerker dem Bauherrn beispielsweise zwei Lösungen des Herstellers Velux für die Dachfenster anbieten. Ist freie Querlüftung möglich, sind also Fenster auf mindestens zwei Fassadenseiten vorhanden, bietet der Dachfensterhersteller mit „Balanced Ventilation“ ein Zubehör, das die Technik der traditionellen Lüftungsklappe bei Velux Dachfenstern optimiert.

Durch das selbstregulierende Lüftungselement strömt selbst bei annähernder Windstille ausreichend Luft durch das Fenster. Bei starker Windlast drosselt es den Luftvolumenstrom mittels einer mechanisch gelagerten, selbstregulierenden Membran. Dadurch werden unnötige Wärmeverluste und Zugerscheinungen vermieden und damit eine gute Energieeffizienz gewährleistet.

Der Einbau selbst ist sehr einfach und erfolgt ohne Betreten des Dachs: Handwerker müssen nur den Markisenkasten und den Dämmblock innen am Fenster austauschen. Die Bildstrecke links auf dieser Seite zeigt einige der entscheidenden Schritte.

Die zweite Lösung, Smart Ventilation, ist insbesondere für Bauherren, die auf hohe Energieeffizienz Wert legen, attraktiv. Mit diesem als Zubehör für Velux Dachfenster erhältlichen Fensterlüfter lässt sich der nutzerunabhängige Luftwechsel nach DIN 1946-6 sicherstellen, ohne dabei die Wärme der abziehenden Raumluft zu verlieren. Diese gewinnt der Fensterlüfter dank eines Doppelkanalsystems mit Wärmeregeneratoren zu 81 Prozent zurück. Der Luftvolumenstrom ist dabei stufenlos regelbar – auf bis zu maximal 28 m³/h. Im Inneren des Hauses ist Smart Ventilation nicht sichtbar und überzeugt durch einen sehr leisen Betrieb. In der Regel reicht die Installation eines Lüfters pro Raum.

Nur eine Person für die Montage

Die Montage, für die alle erforderlichen Teile im Lieferumfang enthalten sind, ist durch eine Person allein einfach und schnell auszuführen. Es empfiehlt sich, vor Beginn der Arbeiten den Fensterflügel auszuhängen. Im ersten Schritt müssen Markisenkasten und Dämmkeil auf der Fensteroberseite entfernt werden, da dort später die Lüftungsschächte des Fensterlüfters liegen. Dieser wird nun über das Dachfenster gesetzt und mit den Dachlatten verschraubt. Danach sind oben am Fensterahmen das Bedienelement in der dafür vorgesehenen Halterung zu montieren und direkt daneben die beiden Lüftungsschächte zu befestigen.

Anschließend erweitert der Handwerker mittels des im Lieferumfang enthaltenen Zubehörs den Eindeckrahmen so, dass er auch Smart Ventilation umfasst. Nach Einbau der Halterungen für den neuen Markisenkasten links und rechts am Fenster, der Eindeckrahmenseitenteile und der Blendrahmen-Abdeckbleche sowie der Sturmsicherungen für die Eindeckrahmen-Seitenteile wird der Markisenkasten aufgesetzt und verschraubt. Für die spätere Montage des Eindeckrahmen-Oberteils setzt der Handwerker das Kragengblech auf und verschraubt es anschließend. Nun kann die Abdeckung von Smart Ventilation aufgesetzt und mit Schrauben fixiert werden.

Einbauanleitung

Hohe Energieeffizienz durch einen Fensterlüfter

Die Montage des Fensterlüfters Smart Ventilation, für die alle erforderlichen Teile im Lieferumfang enthalten sind, soll durch eine Person allein einfach und schnell auszuführen sein.



Bild: Velux Deutschland GmbH

Nach Ausbau des Fensterflügels und Entfernen des Markisenkastens und des Dämmkeils auf der Fenster- oberseite wird das Hauptmodul von Smart Ventilation anstelle des Markisenkastens über dem Dachfenster aufgesetzt und anschließend mit den beiliegenden vier Schrauben mit der Dachlattung verschraubt.



Bild: Velux Deutschland GmbH

Das Bedienelement wird in der dafür vorgesehenen Halterung montiert, und die zwei Lüftungsschächte werden rechts und links neben dem Bedienelement mit jeweils zwei Schrauben befestigt.



Bild: Velux Deutschland GmbH

Die Halterungen für den neuen Markisenkasten, die Eindeckrahmenseitenteile und die Blendrahmen- Abdeckbleche werden montiert. Nach Montage der Sturmsicherungen für die Eindeckrahmen-Seitenteile, wird der Markisenkasten aufgesetzt und verschraubt.



Bild: Velux Deutschland GmbH

Für die spätere Montage des Eindeckrahmen-Ober- teils setzt der Handwerker das Kragenblech auf und verschraubt es anschließend. Mit dem Aufsetzen der Abdeckung von Smart Ventilation, die mit sechs Schrauben fixiert wird, sind die Außenarbeiten fast abgeschlossen.



Bild: Velux Deutschland GmbH

Nach Aufsetzen des Eindeckrahmen-Oberteils ist nur noch, die Sturmsicherung zu befestigen.



Bild: Velux Deutschland GmbH

Innen am Fenster werden die Luftfilter an den bei- den Lüftungsschächten eingesetzt. Abschließend muss noch der Fensterflügel wieder eingehängt werden, und die finalen Arbeiten im Innenraum können beginnen.

Mit dem Aufsetzen des Eindeckrahmenober- teils und dem Befestigen der Sturmsicherung sind die Außenarbeiten schon abgeschlos- sen, und das Dach kann wieder eingedeckt werden.

Innen am Fenster werden an den beiden zu Beginn installierten Lüftungsschächten die Luftfilter eingesetzt. Bevor der Handwerker die Arbeiten im Innenraum abschließt, muss er den Fensterflügel wieder einhängen. Denn an diesem – genauer auf dem T-Verschluss – wird nun ein Magnetkontakt eingesetzt. Über ihn kann später mit Öffnen und Schließen der Lüftungsklappe der Fensterlüfter an- und ab- geschaltet werden. Wer ein unabsichtliches Schließen und damit Deaktivieren der Lüftung ausschließen will, kann eine Art Blockade als Zubehör erwerben. Im letzten Schritt folgt die Montage der grauen Abstandshalterungen und schwarzen Luftvolumenstromführungen. Letztere verhindern, dass sich im Betrieb ein- tretende und austretende Luft vermischen. Der Handwerker kann die korrekte Funktion unmittelbar nach dem abgeschlossenen Ein- bau prüfen, da Velux Smart Ventilation mit einem Netzstecker für den direkten Anschluss an eine 230-Volt-Steckdose ausgeliefert wird. Zum Abschluss kann er den von der Raumgrö- ße abhängigen benötigten Luftvolumenstrom über die oben in den Fensterrahmen integ- rierte Bedieneinheit einstellen. Auch eine Kombination der beiden Lüftungs- lösungen innerhalb einer Wohneinheit ist möglich, z.B. Balanced Ventilation in Wohn-, Schlaf- und Gästezimmer und Smart Ventila- tion im Bad und im Kinderzimmer.

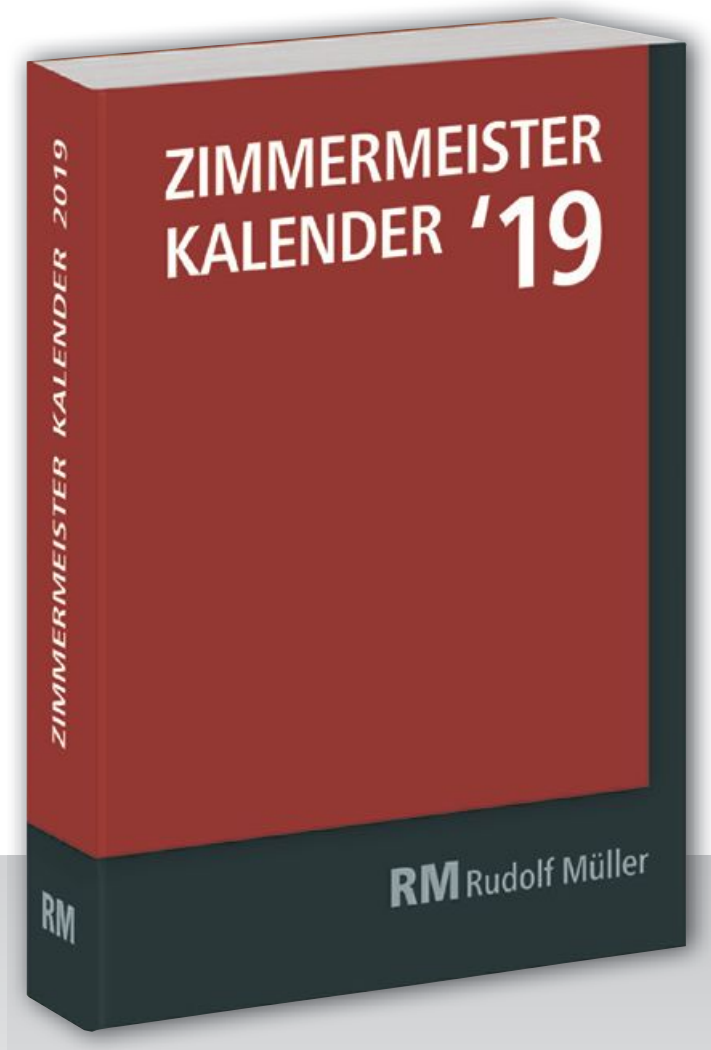
Pflichten erfüllen

Zu einem energetisch sanierten Dachgeschoss gehört beides: die energieeffiziente Gebäu- dehülle ebenso wie die gesicherte, geregelte Lüftung. Dank Fensterlüftern für Dachfens- ter gibt es keinen Grund für Zimmerleute, sich nicht an das Thema Lüftung zu wagen und die möglichen Aufträge anderen Gewerken zu überlassen. Der Einbau ist einfach zu rea- lisieren, und er kann so seinen Pflichten zur Sicherstellung des durch die DIN 1946-6 ge- forderten nutzerunabhängigen Mindestluft- wechsels gerecht werden. ■

Autor

Sebastian Kording ist als Produktmanager Automation und Lüftung bei der Velux Deutschland GmbH tätig.

Das bewährte Handbuch für den Zimmerer!



In zahlreichen Übersichten sind mehrere hundert Bauprodukte für den Holzbau mit wichtigen technischen Kennzahlen gelistet.

Die Produktdatensammlung ist seit 93 Jahren das bewährte Nachschlagewerk und Baustellenhandbuch für den Zimmerer.

Zum Inhalt Ihres Zimmermeister Kalenders 2019:

- umfangreicher Kalenderteil
- Verzeichnis bauaufsichtlich zugelassener Holzbauprodukte
- Verbindungsmittel wie Schrauben, Nägel und Klammern
- Balkenschuhe, Balkenträger
- Sparrenpfettenanker und sonstige Anker
- Plattenwerkstoffe für den Holzbau

ZIMMERMEISTER KALENDER '19

Kartoniert. 484 Seiten. 10,5 x 14,5 cm.

ISBN: 978-3-87104-251-5.

€ 32,00 (Vorzugspreis für Abonnenten € 28,90)

Jetzt versandkostenfrei bestellen!

www.baufachmedien.de



Bild 1: Bei diesem Objekt ist der Einbau der Fenster fast abgeschlossen. Welche Anschlussmittel von der Außenwand zum Fenster sind erforderlich? Und welches Gewerk ist für diese Anschlüsse zuständig?

Das Fenster im Rohbau

Holzrahmenbau – Teil 5 Außenwände könnten so einfach herzustellen sein, wenn nur die Fenster nicht wären. Ganz regelmäßig trifft bei unseren Gebäuden die High-Tech-Außenwand auf das High-Tech-Fenster. Was allerdings in der Fensterfuge fabriziert wird, kann oft bestenfalls als Low-Tech bezeichnet werden, oder sogar als mangelhaft. Auch in diesen sehr bedeutenden Anschluss muss investiert werden. Holger Meyer

Das Fenster ist quasi die „Sollbruchstelle“ einer Außenwand. Für die Bauanschlussfuge gelten dieselben bauphysikalischen Maßstäbe wie bei der Außenwand selbst. Alle Funktionsschichten des Wandaufbaus müssen zum Fenster übergehen:

- Fensterinnenseite
 - Luftdichtung
 - Dampfbremse
 - formschlüssiger Übergang der Innenbekleidung
 - Fensterfuge
 - kraftschlüssiger Einbau
 - Wärmedämmung
 - Fensteraußenseite
 - hintere wasserableitende Schicht
 - Witterungsschutz durch Bekleidung, insbesondere die Fensterbank
 - formschlüssiger Übergang der Fassade
- Anhand der drei Funktionsebenen lassen sich allgemeingültige Anforderungen und entsprechende Arbeitsschritte für die Fenstermontage ableiten.

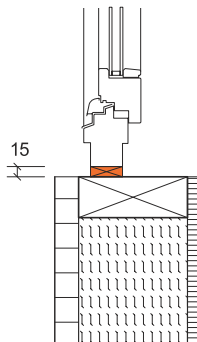
Ausführungstipps

Vorschläge zum Montageablauf

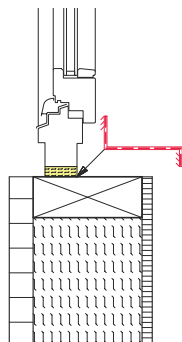
Die folgenden Details zeigen Vorschläge für den Ablauf der Montage bei der Fensterbrüstung und der Fensterlaibung.

Fensterbrüstung

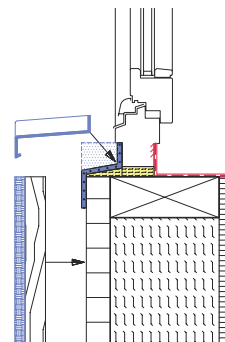
Bild: Holger Meyer



Bei der Herstellung des Rohbaus werden die Außen- und Innenbekleidungen bündig ausgeführt. Das Fenster ist innen und außen mit einem Falz ausgestattet. Beim Einbau werden unterhalb der vertikalen Rahmenhölzer Auflagerklötze positioniert, um die Eigenlasten des Fensters in die Rohbauwand sicher abzuleiten.



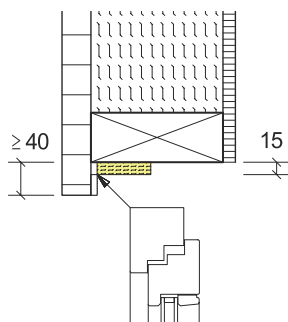
Die Fuge zwischen Fenster und Rohbauwand beträgt auch hier 15 mm und wird mit elastischem Dämmmaterial ausgefüllt (z.B. Faserdämmstoff). Die Luftdichtung/Dampfbremse wird zum Fensterbankfalz verklebt.



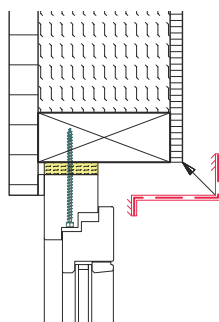
Zur Regensicherheit des Anschlusses auf der Außenseite wird der Brüstungsbereich mit speziellen Anschlussmitteln eingedichtet. Die Dichtung muss seitlich an den Fensterlaibungen wannenförmig hochgeführt werden. Die Fensterbank, z. B. aus einem Standard-Aluprofil deckt später den äußeren Bereich als Bekleidung ab.

Fensterlaibung/-sturz

Bild: Holger Meyer



Bei der Herstellung des Rohbaus wird der Fensteranschlag vorbereitet (≥ 40 mm). Das Fenster schließt mit einem Fugendichtband (Kompriband) an. Die Fuge zwischen Fenster und Rohbauwand sollte mind. 15 mm betragen. So kann die Fuge mit Dämmmaterial sicher ausgefüllt werden.



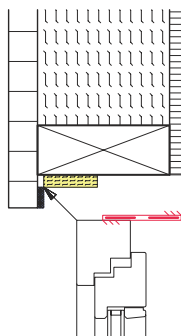
Die Befestigung des Fensters zum Rohbau erfolgt zwängungsfrei mit Vollgewindeschrauben. Die Luftdichtung/Dampfbremse wird zum Fenster geführt.

Achtung Gewerkewechsel

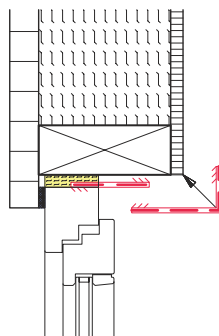
Um die Funktionsebenen sauber und dauerhaft zum Fenster anzuschließen, sind mehrfach Gewerkewechsel erforderlich. Eine Garantie für die korrekte Ausführung der Fensteranschlüsse ist nur zu bekommen, wenn Rohbau, Fenster, Fassade und Luftdichtung in der Hand der Zimmerei verbleiben oder eine professionelle Bauleitung durchgeführt wird. Für die Montage von Fenstern nach den anerkannten Regeln der Technik ist der „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung“ der RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. zu beachten.

Fensterlaibung/-sturz – Alternative

Bild: Holger Meyer



Vor der Fenstermontage wird sehr einfach ein wechselseitig klebendes Anschlussband mit Dampfbremsfunktion verwendet.



Die Dampfbremse und Luftdichtung ist nun sehr einfach an das vorbereitete Anschlussband anzuschließen.

Bild: Holger Meyer

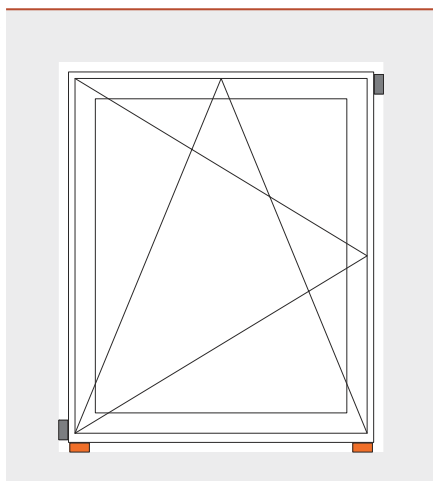


Bild 2 a: geeignete Anordnung

Druckfeste Tragklötze (orange) unten im Bereich der Rahmenecken. Die diagonale Anordnung der beiden Distanzklötze (grau) reicht aus, um den gleichmäßigen Abstand zwischen Rahmen und Baukörper sicherzustellen. Achtung: Drehrichtung des Fensterflügels beachten.

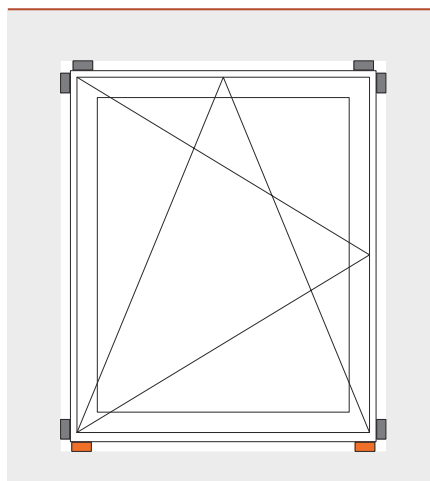


Bild 2 b: ungeeignete Anordnung

Die Fixierung der vier Fensterecken bewirkt eine Einspannung des Rahmens. Somit besteht die Gefahr, dass Verformungen aus dem Baukörper auf das Fenster übertragen werden.

Bild: Holger Meyer

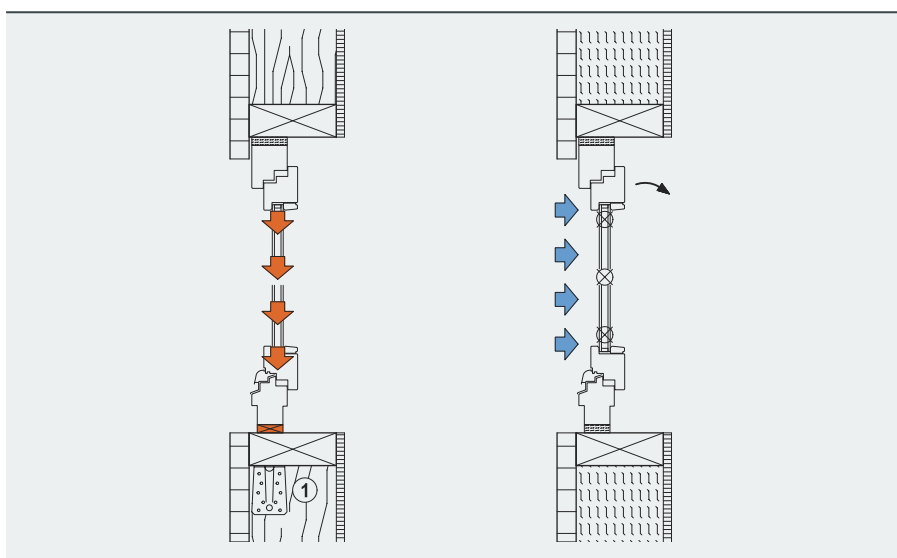


Bild 3: Die Lastabtragung erfolgt in zwei Richtungen: vertikal aus Eigenlast (links) und horizontal aus Windlast sowie der Öffnungsfunktion (rechts). Ein hohes Eigengewicht des Fensterelements kann zu Setzungen des Brüstungsriegels führen. Die „weiche“ Holzfaserdämmplatte außen kann den Brüstungsriegel nicht stabilisieren. Dort sollte unterhalb ein Winkelverbinder (1) zur Aufnahme der Vertikallasten montiert werden.

Bild: Holger Meyer

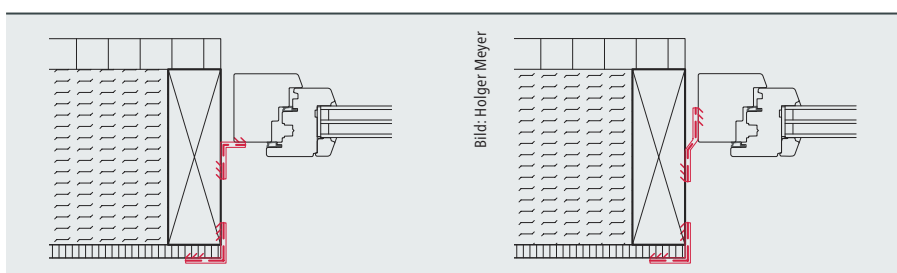


Bild 4 a: Das Fenster ist montiert und die Fuge gedämmt. Anschließend wird das Klebeband für den luftdichten Anschluss über Eck auf dem Blendrahmen und der/dem Holzrippe/Holzriegel verklebt.

Bild 4 b: Ein spezielles wechselseitiges Klebeband wurde vor dem Einbau am Blendrahmen montiert. Anschließend erfolgt die Verklebung zum Holztragwerk.

Kraftschlüssiger Einbau

Lasten aus dem Baukörper dürfen nicht auf die Fensterelemente übertragen werden. Um dies sicherzustellen, wird allseitig eine Fuge angeordnet, die Verformungen aus dem Baukörper aufnimmt. Wohl aber sind die Eigenlasten aus dem Fensterelement kraftschlüssig in die tragende Wandkonstruktion zu übertragen (Bild 3):

- Horizontallasten im Wesentlichen aus den Windlasten (Sog und Druck), die unmittelbar auf das Element wirken. Bei zunehmender Fensterfläche nimmt die Bedeutung erheblich zu. Die Lastabtragung erfolgt im Holzbau durch Vollgewindeschrauben. Bitte beachten:
 - der maximale Abstand der Befestigungsmittel ist je nach Rahmenmaterial unterschiedlich.
 - Aus der Öffnungsfunktion eines Elements ergeben sich zusätzliche Horizontallasten.
- Vertikallasten im Wesentlichen aus dem Eigengewicht und eventuell Zusatzlasten aus Anbauteilen. Die Lastabtragung erfolgt durch die Verklotzung unterhalb der vertikalen Rahmenhölzer. Bitte beachten:
 - Das zunehmende Eigengewicht (zum Beispiel von Dreifachverglasung) macht eine sorgfältige Unterklotzung (Bild 2 a) notwendig.
 - Klötze sind gegen Verrutschen zu sichern.
 - Durch die Verklotzung darf sich keine Einspannung des Elementrahmens ergeben.
 - Klötze müssen druckfest und formstabil sein sowie eine geringe Wärmeleitfähigkeit besitzen (beispielsweise duroplastische Kunststoffe, beständiges Hartholz).
 - Außentüren sind im Bereich der Schließung zu unterfüttern.
 - Keile dienen als Fixierhilfe und sind nach der Montage zu entfernen.
 - Begehbare Schwellen sind über die gesamte Öffnungsbreite trittfest zu unterbauen.
 - Bei Fenstertüren ab $b = 1 \text{ m}$ sind auch mittig Klötze anzuordnen.
 - Die Breite der Klötze ist auf die Rahmenstärke abzustimmen, nachfolgende Anschlüsse dürfen nicht behindert werden.
 - Ist das Fenster im Bereich von nichttragenden Dämmebenen positioniert, sind geeignete Konsolen zu verwenden.

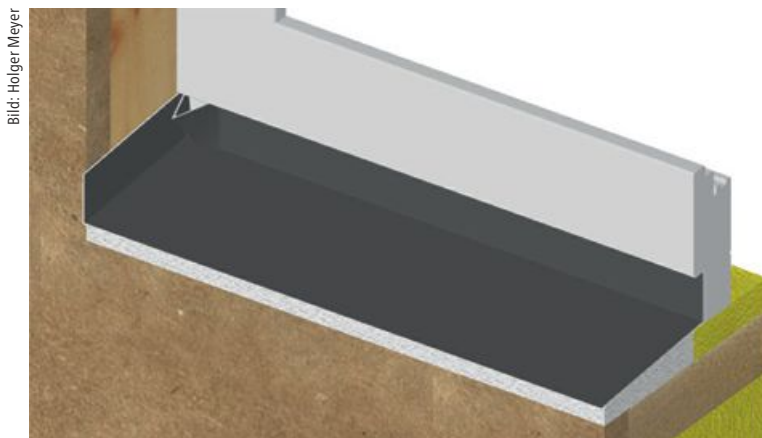


Bild: Holger Meyer

Bild 5: Das Prinzip der „wannenförmigen“ Abdichtung unter der Fensterbank. Die Dichtbahn wird hochgeführt, ideal 30 mm oberhalb des Fensterbankfalzes. Die Ecke der Dichtung wird eingefaltet, nicht geschnitten.

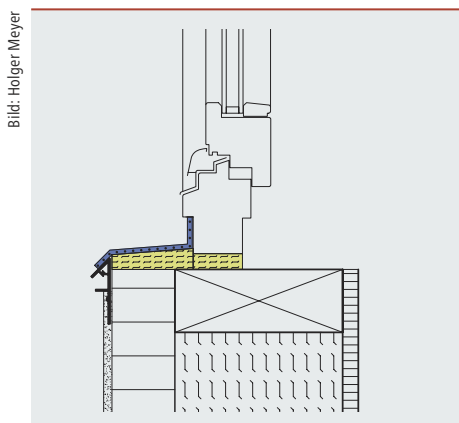


Bild: Holger Meyer

Bild 6: Ausführung des äußeren Fensteranschlusses

1. Dämmkeil zur Minderung der Wärmebrücke und Gewährleistung des Wasserablaufs nach außen
2. Selbstklebende Dichtungsbahn mit hochelastischen Eigenschaften und niedrigem s_d -Wert, seitlich wannenförmig an den Leibungen
3. Verklebung am Fenster in voller Höhe des Außenfensterbankfalzes
4. Verklebter Anschluss zur Vorderseite der Unterdeckplatte. Bei Holzfaserplatten mit Primer vorbehandeln, Putzanschlussprofil bei WDVS

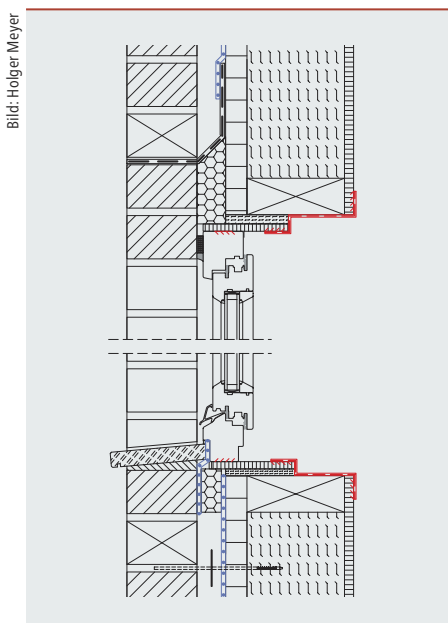


Bild: Holger Meyer

Bild 7: Umseitig am Fenster montierter Holzwerkstoffstreifen zur Befestigung des Blendrahmens am Rahmenwerk. Ein Hartschaumstreifen um die Fensteröffnung verhindert eine diagonale Wärmebrücke aus der Luftschicht.

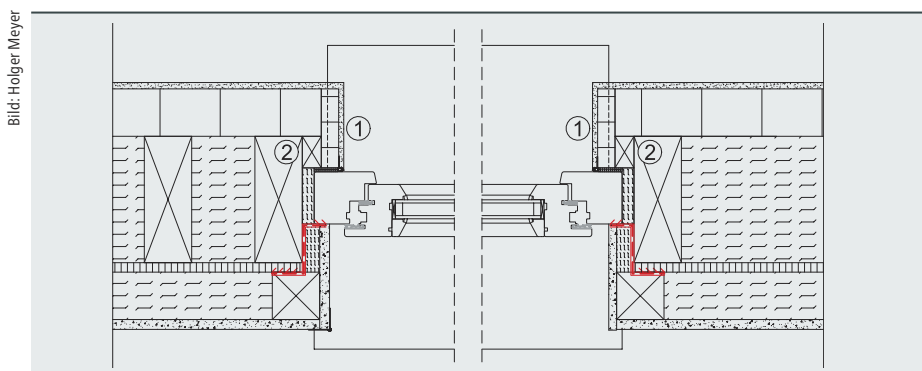


Bild: Holger Meyer

Bild 8: Eine äußere Laibungsplatte (1) mit der Dicke ~ 20 mm vereinfacht den Anschluss zur Fensterbank (Bordprofil). Die Montage einer Holzleiste (2), in der Vorfertigung dreiseitig montiert, ermöglicht eine ausreichende Überdeckung der Bauanschlussfuge und dient der Befestigung der Laibungsdämmung.

- Die Lagesicherung des Elements erfolgt zum Beispiel durch seitliche Verklotung. Zum Vermeiden von Zwängungen sind die Distanzklötze diagonal anzuordnen, zum Beispiel links unten und rechts oben (Bild 2a). Distanzklötze sind dann nicht erforderlich, wenn diese Funktion durch andere Verbindungsmittel erfüllt wird (Nachweis erforderlich), Ortschäume sind nicht geeignet.

Die Anforderungen an den Wärmeschutz bei Fenstern sind stetig gestiegen. Ein guter U -Wert des Fensters (wie der Referenzwert KfW-Effizienzhaus 55 $U_w \leq 0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$) wird durch eine Dreifachverglasung erreicht. Diese führt zu einem höherem Gewicht des Fensterflügels.

Beispiel: Ein Fensterflügel mit den Abmessungen von 1400 mm × 1900 mm (Flügelalbreite, -höhe) wiegt bei einem Glasfüllungsgewicht von 30 kg/m² fast 80 kg.

Fugendämmung

Fugendämmstoffe dienen im Wesentlichen zur Wärmedämmung. Die Wahl des Dämmstoffs kann Einfluss auf die Schalldämmung haben, und so ist auch dies bei der Wahl des Dämmstoffs zu beachten. Fugendämmstoffe können in der Regel keine Dichtfunktion übernehmen, weder innenseitig als Luftdichtung/Dampfbremse, noch außenseitig als Witterungsschutz. Diese Funktionen sind mithilfe von zusätzlich montierten Dichtungen herzustellen. Als Fugendämmstoff zwischen Fensterelementen und dem Baukörper stehen verschiedene Dämmstoffe zur Verfügung:

- PU-Ortschäume, in der Regel als Einkomponenten-Dämschäume, die in Verbindung mit Luftfeuchte ausreagieren, oder als Zweikomponenten-Variante mit Härter. Hinweis: Die angrenzenden oberflächenfertigen Bauteile sind zu schützen.
- Mineralfaserdämmstoffe als Stopfmateriale; Hinweis: Auf eine ausreichende Verdichtung beim Einbringen ist zu achten.
- Schaumstofffüllbänder (nicht wassersaugend), doppeltes Band erforderlich
- Spritzkork
- aufbereitete Naturprodukte mit dämmenden Eigenschaften, zum Beispiel Hanf, Sisal, Flachs, Schafwolle

Sofern der Auftraggeber keine Vorgaben zur Dämmstoffauswahl macht, bleibt die Auswahl dem Auftragnehmer überlassen (VOB ATV DIN 18355 „Tischlerarbeiten“).

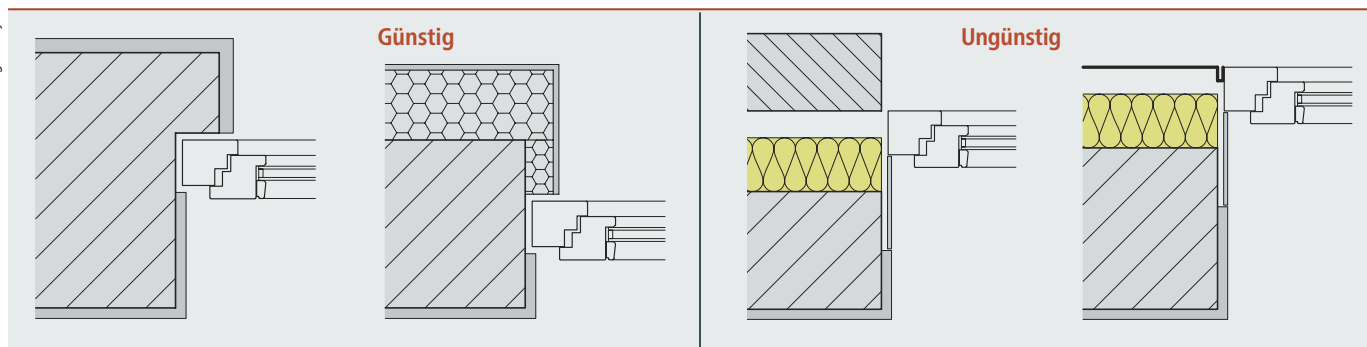


Bild 9: Schallschutztechnisch günstig ist die Überdeckung der Einbaufuge. Wird das Fenster dagegen in die Dämmebene verschoben und reicht die Dämmebene bis zur Raumseite, kann das Schalldämmmaß erheblich reduziert werden. Grund ist die erhöhte Schallnebenwegübertragung durch die Dämmebene.

Zur Ausführung einer Fugendämmung sollte die Breite von 10 mm nicht unterschritten werden. Im Holzbau ist ein Fugennennmaß von 15 mm üblich. Sollen Fugendämmstoffe auch dichtende Funktionen übernehmen, sind dafür Nachweise erforderlich (zum Beispiel nach ift-Richtlinie MO-01/1).

Luftdichtung

Im schmalen Bereich der Fuge zwischen Fenster und Holztragwerk muss die Trennung zwischen Innen- und Außenklima bauphysikalisch umgesetzt werden. Die luftdichte Ebene der Wand, etwa eine OSB-Beplankung, ist ans Fenster anzuschließen. Dabei wird auch die Funktion der Dampfbremse auf den Fensteranschluss innen übertragen, um das Eindringen feuchtwarmer Innenraumluft zu verhindern (Diffusion). Häufig werden im Bereich des Fensters zwei Klebebänder eingesetzt, eines zur Abklebung der OSB-Platte zum Holztragwerk (Rippe, Riegel) und das zweite vom Blendrahmen zum Holztragwerk. Bild 4 zeigt zwei verschiedene Einbausituationen des Fensters.

Witterungsschutz – wasserableitende Schicht

Die Fensteranschlussfuge muss außen wind- und schlagregendicht ausgeführt werden. Diese Dichtungsebene sollte entsprechend dem Wandaufbau diffusionsoffener sein als die Ebene der Luftdichtung/Dampfbremse innen. Die Dichtung der Fensterbrüstung ist aufwendiger und hat bezüglich des Witterungsschutzes eine herausgehobene Stellung. Viele Schäden in den Bereichen zeigen einerseits, dass die Belastung aus Niederschlagswasser (Schlagregen) dort besonders hoch ist, und andererseits, dass die eingesetzten einfachen baulichen Mittel oft nicht ausreichen.

Die Dichtung der Fensterbrüstung gehört im Bauablauf in die Fassadenarbeiten eingebettet. Ideal ist die Gewährleistung für den Witterungsschutz (Außenwand und Fassade) aus einer Hand. Planer sollten die Dichtung der Fensterbrüstung konkret ausschreiben und die Arbeiten an den Fassadenbau vergeben. Soll die Fensterbank mit Dichtung nach den Fassadenarbeiten eingebaut werden, könnte eine Bedenkenmeldung notwendig werden. Die zweite Wasser ableitende Schicht unter der Fensterbank sorgt für die Regensicherheit an diesem wichtigen Detail. Viele Schäden könnten vermieden werden, wenn dieses Element fachgerecht eingebaut würde. Dazu gehört, dass die Abdichtung seitlich (wanneförmig) hochgeführt wird (Bild 5). Denn gerade dort liegt bei der Fensterbank die Schwachstelle.

Einbausituation von Fenstern

Verlagert sich die Montageebene des Fensters vor die Tragkonstruktion, wie bei einer Fassade mit Verblendmauerwerk, kann der Blendrahmen nicht mehr direkt in den Holzrippen verschraubt werden. Eine Lösung bietet ein allseitiger Holzwerkstoffstreifen (Bild 7), der vor dem Einbau am Fenster montiert wird. Dabei ist auf einen luftdichten Anschluss zu achten. Der Sperrholzstreifen wird dann kraftschlüssig an dem Rahmenwerk befestigt. Die Fuge zum Rahmenwerk beträgt allseitig mindestens 15 mm und wird nach Montage des Fensters ausgedämmt. Der luftdichte Anschluss erfolgt von dem Sperrholzstreifen zur luftdichten Ebene (OSB-Platte). Wird das Fenster in die Mitte des Rahmenwerks verschoben, wie bei einer außenliegenden Verschattung, ist eine Laibungsdämmung einzubauen. Eine Möglichkeit zur Befestigung bietet die Anordnung einer Leiste (Bild 8).

Mit der Einbausituation wird auch das Schalldämmmaß des Fensters erheblich mitbestimmt (Bild 9).

Sonnenschutzvorrichtungen

Solare Wärmegewinne sind erwünscht, jedoch ist auch der Schutz vor Überhitzung von Räumen aufgrund von Komfortansprüchen und häufigeren Hitzeperioden von großer Bedeutung. Ein Nachweis des sommerlichen Hitzeschutzes ist nach DIN 4108-2 zu führen. Die größte Wirksamkeit erzielt eine außenliegende Verschattung. Doch wie sind Sonnenschutzvorrichtungen in einer Holzrahmenbau-Außenwand unterzubringen? Die nachfolgenden Beispiele zeigen Ausführungsmöglichkeiten insbesondere zur Führung der luftdichten Ebene zum Fenster. Es werden drei verschiedene Sonnenschutzvorrichtungen betrachtet:

- Rollladenkasten integriert (Bild 10)
- Rollladenkasten vorgesetzt (Bild 11)
- Raffstorekasten integriert (Bild 12)

Fenstermontage auf der Baustelle oder in der Werkhalle?

Die hochgradige Elementierung ist der Baustellenfertigung in vielen Bereichen überlegen. Der Holzrahmenbau eignet sich in idealer Weise für eine Vorfertigung in der Zimmerei-Werkhalle. Die Elemente können in üblichen Geschosslängen und -höhen einteilig hantiert werden.

Um dieses Potenzial tatsächlich auszunutzen, sollten möglichst viele arbeitsintensive Tätigkeiten in dem Element enthalten sein.

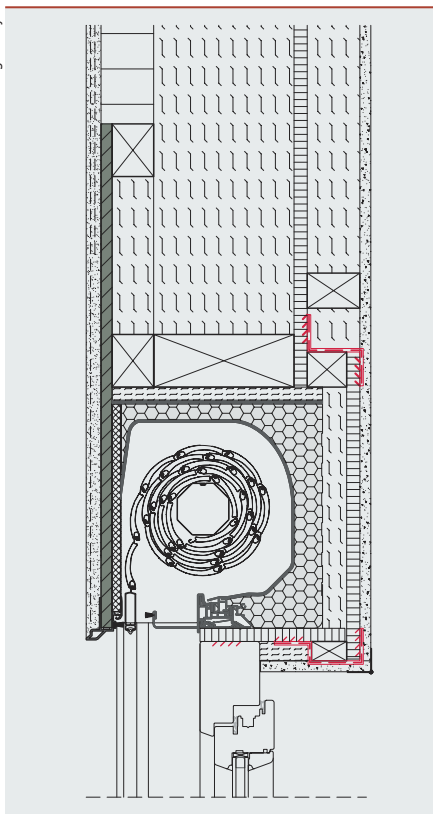


Bild 10: Rohbauwand mit Installationsebene und integriertem Rollladenkasten. Um die luftdichte Ebene bis zum Fensteranschluss zu führen, wird im Bereich des Rollladenkastens ein OSB-Plattenstreifen mit Latten befestigt sowie ein Sperrholzstreifen auf dem Fensterprofil verschraubt/verklebt. Die luftdichte Abklebung erfolgt vom OSB-Plattenstreifen zum Sperrholzstreifen und zur luftdichten Ebene der Holzrahmenbauwand (OSB-Beplankung).

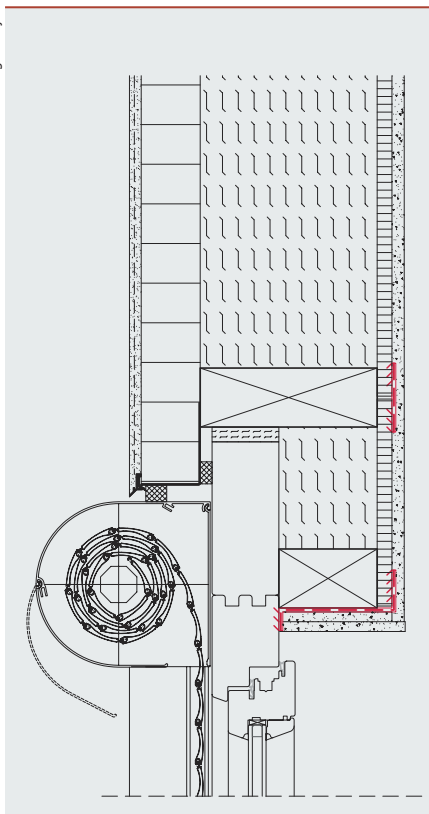


Bild 11: Rohbauwand ohne Installationsebene und Vorbaurollladen mit Revision. Der Blendrahmen wird aufgedoppelt. Raumseitig wird ein vorgefertigtes Element aus einem OSB-Plattenstreifen mit Unterkonstruktion eingesetzt. Die luftdichte Abklebung erfolgt vom OSB-Plattenstreifen zum Fenster und zur luftdichten Ebene der Holzrahmenbauwand (OSB-Beplankung).

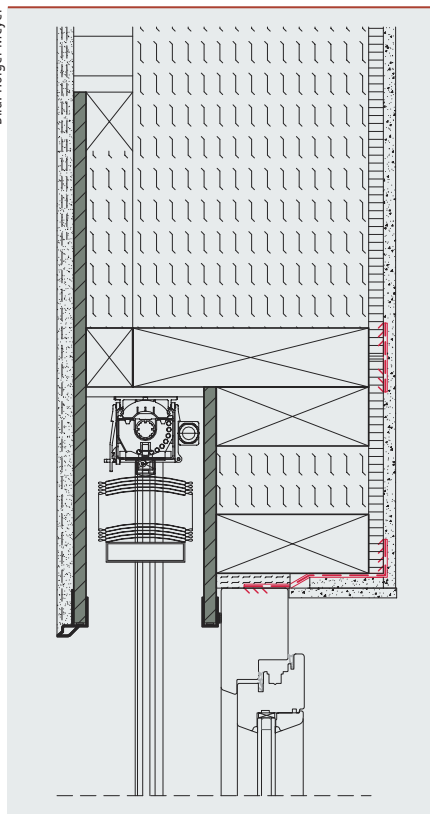


Bild 12: Rohbauwand ohne Installationsebene und integrierten Raffstorekasten als vorgefertigtes Element, raumseitig mit OSB-Plattenstreifen auf Unterkonstruktion aus Holz. Die luftdichte Abklebung erfolgt vom OSB-Plattenstreifen zum Fenster (wechselseitiges Klebeband) und zur luftdichten Ebene der Holzrahmenbauwand (OSB-Beplankung).

Es könnten folgende Arbeitsschritte gewählt werden:

1. Grundelement aus Rahmenwerk plus OSB-Beplankung
2. Unterdeckung außen ggf. mit Dämmarbeiten (bei Einblasdämmung üblicherweise auf der Baustelle)
3. Fenstermontage mit Anschlüssen innen/außen
4. Fassade

Bis zum Schritt 2 sind die typischen handwerklichen Methoden ausreichend. Die „hohe Kunst“ der Vorfertigung ist die Fenstermontage und nicht weniger lohnend als die Fassade. Die Elemente werden in der Werkhalle dazu in der exakten Vertikalen fixiert.

- Die Rahmen müssen formstabil und verwindungssteif sein.
- Ggf. Einsetzen des Rollladenkastens.
- Die Fensterrahmen werden im Rahmenwerk verklotzt und verschraubt, die Fuge zum Rahmen wird gedämmt.
- Die Luftdichtung innen wird hergestellt.
- Einbau der Fensterbank innen und Herstellen der Bekleidung in den Laibungen.
- Die heute schweren Dreifachverglasungen können in die Rahmen eingesetzt werden (kein mühsames Versetzen auf der Baustelle).
- Anschluss der Unterdeckung zum Fenster, besonders die Dichtung unter der Außenfensterbank.
- Einbau der Außenfensterbank.
- Herstellen der äußeren Fensterlaibungen

Es kann sinnvoll sein, die Fenstermontage auch ohne die Vorfertigung der Fassade zu realisieren.

In der nächsten Ausgabe folgt der zweite Teil zum Thema Fenster im Holzrahmenbau. Dann werden die Anschlüsse der inneren und äußeren Bekleidung (Fassade) zum Fenster betrachtet. ■

Autor

Dipl.-Ing. Holger Meyer betreibt ein Ingenieurbüro in Rotenburg (Wümme). Der Schwerpunkt des Büros liegt im Wissenstransfer im Holzbau.
www.meyer-ingenieurbuero.de

Fahrzeuge

Elektro groovt

Seit der Einführung des aktualisierten e-NV200 mit neuer 40-kWh-Batterie im Januar 2018 hat der Hersteller Nissan laut eigenen Angaben europaweit 7.000 Fahrzeuge verkauft. Der emissionsfreie Transporter verfügt über einen komplett elektrischen Antriebsstrang, Technologien und Konfigurationen, die sich auf diverse gewerbliche Anforderungen zuschneiden lassen. Im neuen WLTP-Messzyklus (Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure) erzielt er eine Reichweite pro Batterieladung von bis zu 200 km im kombinierten und bis zu 301 km im städtischen Zyklus. Im Laderaum können bis zu zwei Europaletten bzw. bis zu 667 kg Nutzlast transportiert werden. Kurz vor der Einführung steht die Vehicle-to-Grid-Technologie (V2G). Sie soll dem e-NV200 ermöglichen, Strom in der Fahrzeugbatterie zu speichern oder überschüssige Energie in das Netz zu speisen.

Nissan Deutschland

www.nissan.de



Bild: Nissan

Die Verkaufszahlen des Elektrotransporters sind laut Hersteller um 128 Prozent gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahrs gewachsen.

Dachdeckung

Geprüfte Qualität für Optik und Funktionssicherheit

Dank jahrzehntelanger Forschungs- und Entwicklungsarbeit – unter anderem mit dem Institut für Ziegelforschung Essen e.V. (IZF) – konnte die Qualität der Tondachziegel laut Hersteller Laumans kontinuierlich verbessert werden, beispielsweise in Bezug auf ihre Langlebigkeit oder ihre Scheiteldruckfestigkeit. Vor Färbung und Brand erfassen Hochgeschwindigkeitskameras und Laser Unebenheiten und Verkrümmungen. Sind die Dachziegel gebrannt, deckt eine Klangprüfung verborgene Risse auf, Laser- und Kamertechnik überprüft Maße, Maßhaltigkeit und Oberflächengüte. Zusätzlich werden Dachziegel in Stichproben im Rahmen der werkseigenen Qualitätskontrolle überprüft und eingedeckt. Bei der Endkontrolle der Dachziegel hat ein Mitarbeiter die Möglichkeit des Eingreifens. Die Qualitätsprüfung soll die Einhaltung geringstmöglicher Toleranzen möglich machen.

Gebr. Laumans GmbH & Co. KG

www.laumans.de



Bild: Gebr. Laumans GmbH & Co. KG

Dank der strengen Qualitätskontrollen erfüllen die Tondachziegel laut Hersteller alle gesetzlichen Vorgaben. Hier in der Endkontrolle durch eine Ibea-Prüfanlage.

Büroausstattung

Weihnachtskarte für Zimmerleute

Zimmerleute können ihren Geschäftspartnern in diesem Jahr mit einer außergewöhnlichen Weihnachtskarte danken. Das Element „Holz“ prägt Motiv und Text, die die Eigenschaften des Holzes aufgreifen und damit eine christliche Weihnachtsbotschaft verkünden. Hinzu kämen ein gut platziertes Logo und der Druckservice. Bei allen Motiven steht das Logo an prominenter Stelle. Neben dem Logo lassen sich drei Textfelder variabel gestalten: die Anrede sowie die Gruß- und die Unterschriftszeile.

Briefstudio

www.briefstudio.de



Bild: Briefstudio

Ein ansprechendes Motiv, Logo und den Wunsch nach Druckservice haben Sylke Schröder von der Firma Briefstudio und die Grafikdesignerin Maria Gottweiss berücksichtigt, als sie ihre Weihnachtskarten-Serie „Elemente“ entwarfen.

Transport

Holzbau-Logistik weitergedacht

Als Antwort auf die zunehmenden Erwartungen an Vorlademöglichkeiten und Effizienz beim Ladungshandling zählt die Wechselpritsche XP-BDF zu den, laut Hersteller Auwärter, erfolgreichsten Ladesystemen im Holzbau. Dank ihrer Niedrigbauweise, einer Rahmenhöhe von nur 120 mm und der einklappbaren Stützfüße können fertige Wandelemente besonders tief und einfach aufgenommen werden. Mit dem H-Bock bietet Auwärter ein kompatibles Absturzsicherungssystem, das platzsparend und ohne Laderaumverlust Anschläger in kritischer Verladehöhe sichert und gleichzeitig ein Maximum an Bewegungsfreiheit ermöglicht. Im Bereich Pkw- und Lkw-Anhänger gilt der Allround-Pkw-Teleskopanhänger T35 als eine flexible Ergänzung jedes Holzbau-Fuhrparks. Dank seiner hohen Traglast und des geringen Eigengewichts eröffnen sich vielfältige Einsatz- und Beladungsmöglichkeiten.

Auwärter Anhänger und Aufbauten GmbH & Co. KG
www.auwaerter.com

Bild: Auwärter Anhänger und Aufbauten GmbH & Co. KG



Der Hersteller stellt mit seinen Transportlösungen, die die Kernbedürfnisse von Zimmereibetrieben und Holzhausbauern erfüllen sollen, den Systemgedanken in den Vordergrund.

Fahrzeugeinrichtung

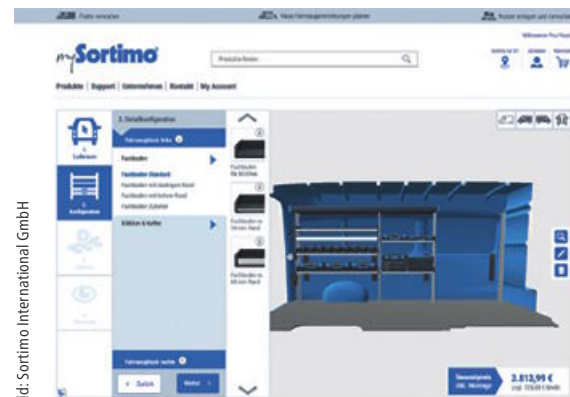
Per Klick zur Ausstattung des Nutzfahrzeugs

In nur wenigen Schritten zur individuell konfigurierten SR5-Fahrzeugeinrichtung – das möchte die Sortimo International GmbH mit my Sortimo configuration möglich machen. Der Onlinekonfigurator mit Bestellmöglichkeit bietet Kunden auf der Internetseite my Sortimo neben einer Verfügbarkeit rund um die Uhr die Vorteile einer individualisierten und branchengerecht konfigurierten Fahrzeugeinrichtung. Der Anbieter startet den Onlinekonfigurator zunächst in einem Piloten mit reduziertem Produktumfang. Dieser wird kontinuierlich optimiert und erweitert, sodass Anwendern der komplette SR5-Baukasten ab Januar 2019 zur Verfügung stehen soll.

Sortimo International GmbH
www.mysortimo.de

Über die Internetseite lässt sich das Regalsystem mit seinen Bestandteilen den individuellen und branchengerechten Anforderungen entsprechend konfigurieren.

Bild: Sortimo International GmbH



Werkzeug

Adventskalender mit Werkzeugüberraschungen

Alle Jahre wieder bestückt der Wuppertaler Schraubwerkzeughersteller Wera in enger Kooperation mit dem Weihnachtsmann einen Adventskalender mit kalorienfreien Werkzeugüberraschungen. Er enthält in diesem Jahr wieder eine Kombination aus Schraubwerkzeugen, die für Spaß und gute Ergebnisse sorgen soll: Dazu zählen ein VDE-Kraftform-Handgriff mit acht isolierten Wechselklingen und ein Kraftform-Handgriff mit 1/4"-Rapidaptor-Bitauaufnahme und acht 89 mm langen 1/4"-Bits. Außerdem sind hinter den Türchen vier Winkelschlüssel mit Hex-Plus-Profil zu finden, das dafür sorgt, dass das Verrunden von Innensechskantschrauben vermieden werden kann. Ein Highlight des diesjährigen Adventskalenders ist, laut Anbieter, der Kraftform-Flaschenöffner, der – passend zur winterlichen Jahreszeit – im Dunklen nachleuchtet.

Wera Werkzeuge GmbH
www.wera.de

Bild: Wera Werkzeuge GmbH



Der Adventskalender soll eine kalorienfreie Alternative für alle Weihnachts- sowie Schrauberfans sein und ein Muss für alle Tool Rebels.

Bild: Moll bauökologische Produkte GmbH



Weil die neue Rohr-Manschette Dichtring und vollflächigen Klebträger kombiniert, soll zeitaufwendiges Verkleben mit einzelnen Klebebandstreifen der Vergangenheit angehören.

Luftdichtheit

Flexibel für die Rohrdurchführung

Sei es beim Einbau einer Lüftungsanlage oder bei der Sanitärinstallation – wo immer Rohre durch Wände oder Decken geführt werden, muss man sie dauerhaft dicht anschließen. Besonders schnell und sicher soll das mit der Rohr-Manschette Reflex Solido des Herstellers Pro Klima funktionieren: Man zieht die flexible Manschette über das offene Rohrende, verklebt den integrierten, mit wasserfestem Solido-Kleber versehenen Klebträger vollflächig mit dem Untergrund und kann ihn überputzen. Außen entsteht so ein winddichter, innen ein luftdichter Anschluss vom Rohr zum Bauteil. Die vier lieferbaren Größen decken alle Rohrdurchmesser zwischen 50 und 220 mm ab.

Moll bauökologische Produkte GmbH

www.proclima.de

Wärmedämmverbundsystem

Endlich auch aus Holzfaser

Mit dem neuen Wärmedämmverbundsystem System Natura möchte Quick-Mix gleich mehrfach die Lücke schließen: Der europäische Baustoffhersteller komplettiert sein WDVS-Sortiment und bietet neben Dämmplatten aus Mineralwolle, EPS und Polyurethan erstmals auch Holzfaserdämmung an. Darüber hinaus erweitert die Gruppe mit dem System ihr Programm an ökologischen Baustoffen. Die Neuheit möchte mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,039 Wm/K und einem handlichen Plattenformat von 400 × 800 mm bestechen. Neben der klassischen Variante gibt es das System auch als System Natura Hydrocon. Bei ihm werden die Holzfaserplatten des Systempartners Steico in das biozidffreie Fassadensystem Hydrocon von Quick-Mix integriert, das Fassaden vor Algen- und Pilzbefall schützt. Quick-Mix Gruppe GmbH & Co. KG

www.quick-mix.de

Bild: Quick-Mix



Das neue System soll sich für die Dämmung von massiven Baukörpern aus Ziegeln oder auch Kalksandstein eignen.

Digitalisierung

Der digitale Stundenzettel für Handwerker

Einfache Leistungserfassung für die Auftragsabrechnung: Die Softwarelösung whoosh myTrekka der Berliner Freedom Manufaktur GmbH möchte Schluss machen mit unleserlichen, handgeschriebenen Stundenzetteln im Handwerk. Mithilfe der für jedes Gewerk individualisierbaren Lösung können Arbeitsaufträge mit erbrachten Leistungen und eingesetztem Material dokumentiert werden. Die Software wird wahlweise mithilfe der für Android oder iOS erhältlichen App oder per Browser bedient. Auftragsbezogene Daten werden via Internet an das Web-Portal übertragen. Von dort aus kann der Innendienst unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten die vollständige Abrechnung mit dem vorhandenen Buchhaltungsprogramm erledigen.

freedom manufaktur GmbH

www.mytrekka.de

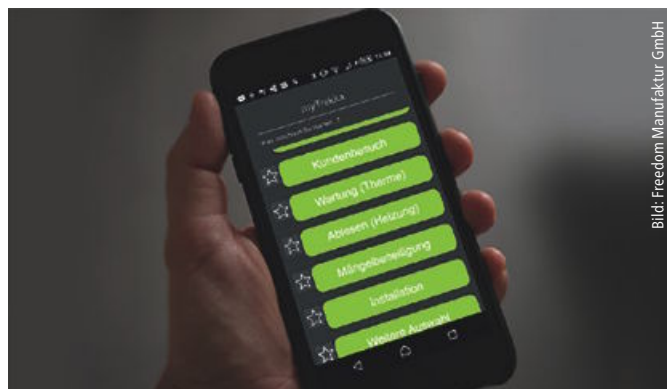
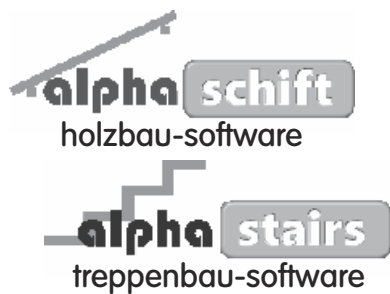


Bild: Freedom Manufaktur GmbH

Per App soll jeder Arbeitsauftrag Schritt für Schritt exakt und vollständig dokumentiert werden können.

EDV



Alpha-Software
Fon: +49-7572-3443102
Fax: +49-7572-3443104
alphaschift@gmx.de

www.alpha-software.eu



TrimFox
bachinger software

3D-Abbundsoftware

- schnell lernen
- einfach konstruieren
- günstig mieten

Am Wimhof 20 D-94034 Passau Telefon: 0851/73337 Fax: 0851/73388
Email: info@trimfox.com Internet: www.trimfox.com

EDV

cadwork

Die Referenz im Holzbau

cadwork

Ihr 3D-CAD/CAM für alle Bereiche

cadwork informatik Software GmbH
Lavesstraße 4 - 31137 Hildesheim
Tel. +49 (5121) 919990
Fax +49 (5121) 919960
info@cadwork.com

cadwork.com

Holzbau-Dienstleistungen



Tragwerksplanung für zimmermannsmäßige
Fachwerkbinder und Hallenkonstruktionen

Telefon: 0721 201 802-30 / Fax: 0721 201 802-39
E-Mail: info@ib-holzbau.de / www.ib-holzbau.de

KONSTRUKTION UND STATIK IM HOLZBAU

Surftipp

bau fachmedien.de
DER ONLINE-SHOP FÜR BAUPROFIS

Unter www.baufachmedien.de finden Sie die passende Information für Ihr Gewerk. Ob gedruckte Fachbücher, E-Books, Fachzeitschriften, Apps oder Branchenveranstaltungen – im Onlineshop werden Sie schnell und unkompliziert fündig. Schauen Sie rein. Am besten direkt in die Rubrik „Holzbau & Zimmerer“.



Dietrich's AG
Telefon 089 61 44 210
www.dietrichs.com



hsbcad GmbH | Bavariaring 14 | D-87600 Kaufbeuren
info@hsbcad.de | www.hsbcad.de | Tel +49 (0)8341-908100

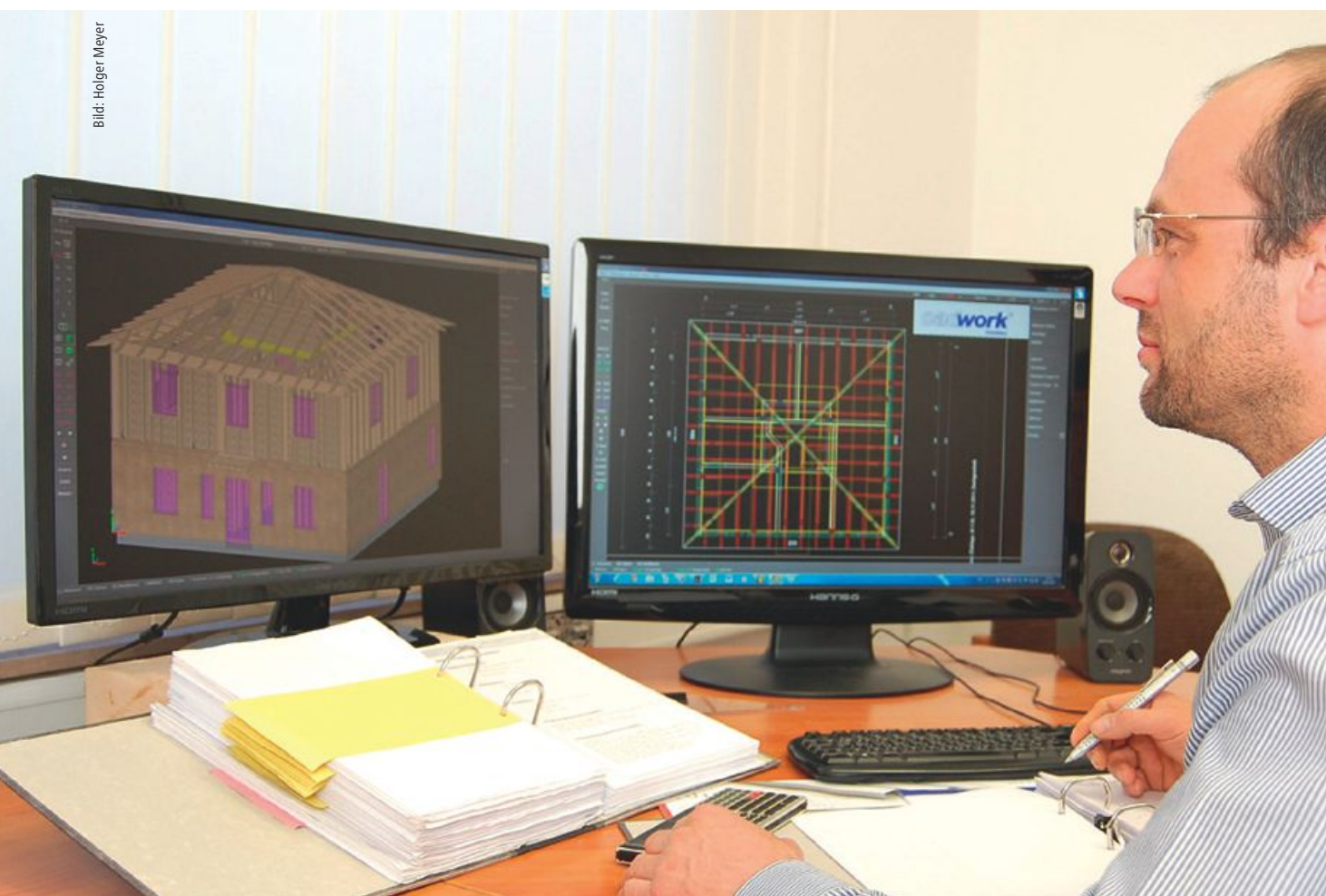


Bild 1: Die effiziente Erstellung eines Gebäudes hängt maßgeblich von der zeichnerischen Vorbereitung ab. Der Einsatz von professioneller Konstruktionssoftware ist ein wesentlicher Bestandteil.

Die Werkplanung – notwendiges Übel oder Schlüssel zur Qualität

Betrieb im Holzrahmenbau – Teil 5 Bereits vor 30 Jahren begann die Entwicklung von „Abbundprogrammen“, die sich mit der Zeit zum CAM gemausert haben – „Computer-aided manufacturing“, zu Deutsch: rechnerunterstützte Fertigung. Heute gehören diese Programme in die Meister- und Techniker Ausbildung und haben sich in den Zimmereien weit verbreitet. Dieser Technologievorsprung macht den Einstieg in das BIM-Zeitalter für die Zimmerleute recht leicht. Holger Meyer

Was unterscheidet den Holzbau vom Mauerwerksbau? Lässt man das Material mal außen vor, so ist ein ganz wesentlicher Unterschied die Werkplanung.

Architekten schätzen die Zusammenarbeit mit Zimmerern, weil die technischen Fragen im Vorweg geklärt werden und nicht erst auf der Baustelle.

Ob für Dachgauben, Carports, Anbauten, Wohnhäuser oder ganze Gewerbe- bzw. Industriebauten, das Thema Vorfertigung gewinnt im modernen Holzbau immer mehr an Bedeutung.

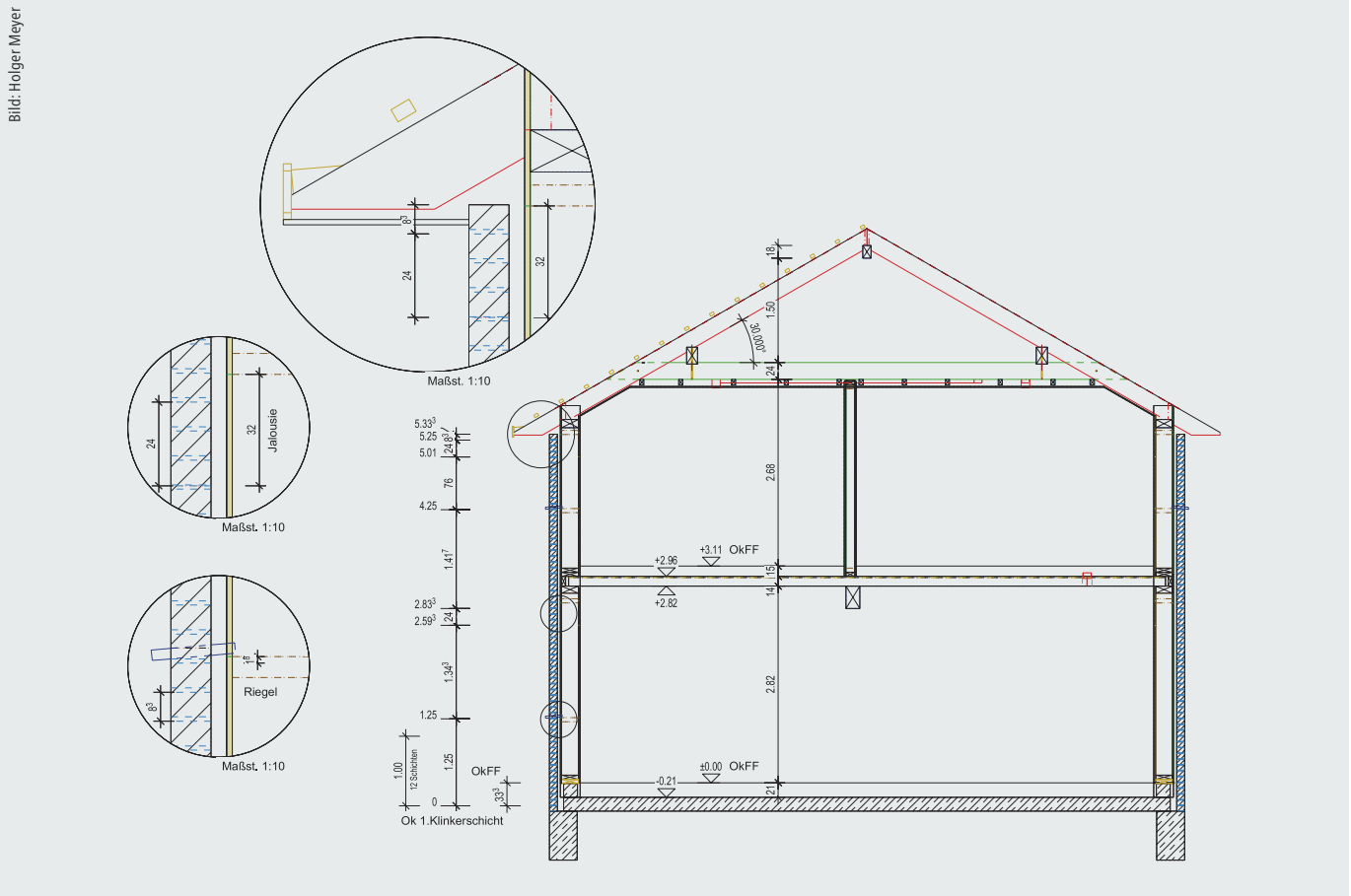


Bild 2: Vom Entwurf des Architekten zum Detail. Hier der Gebäudeschnitt eines Wohnhauses mit Verblendmauerwerk. Für das Anlegen von Öffnungen für Fenster, Jalousien etc. werden die Schichtdicken und Verschneidungen genau geplant.

Eine wichtige Voraussetzung für eine funktionierende Vorfertigung ist die entsprechende Werkplanung. Die Begriffe Werkplanung und Ausführungsplanung werden sehr häufig vermischt oder verwechselt. Daher muss man klar differenzieren: Die Ausführungsplanung ist eine Leistung des Architekten; die Vergütung dafür ist in der HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) geregelt. Insbesondere im Einfamilienhausbau und bei kleineren Bauvorhaben wird allerdings aus Kostengründen oft auf die „Leistungsphase 5“ der HOAI verzichtet. Es wird also nach der Genehmigungsplanung gebaut. Bei Erstellung der Bauvorhaben durch sogenannte Generalunternehmer verantworten diese dann selbst den Umfang der Ausführungsplanung. Viele Fehler, die auf Baustellen gemacht werden, wären bei einer angemessenen Ausführungsplanung vermeidbar. Die Werkplanung folgt in der Regel nach der Ausführungsplanung und wird vom beauftragten Zimmerer ausgeführt.

Fehlt die Ausführungsplanung, wird die Werkplanung entsprechend aufwendiger. Es ist das Zusammenwirken vieler Informationsquellen abzustimmen: Architekten, Statiker sowie andere Fachgewerke verständigen sich über Ausbau, Tragwerk, Einbaumöglichkeiten für Fenster mit Verschattung, Heiz- und Lüftungssysteme sowie für die Sanitär- und Elektroinstallation. Die Werkplanung des Zimmerers/Holzbauers setzt sehr früh an; das hat entscheidende Vorteile. Ausführung auf Zuruf, wie es im Mauerwerksbau immer noch häufig verbreitet ist, funktioniert im Holzbau nicht. Es ist alles vorgefertigt, wenn der Zimmerer auf der Baustelle beginnt; jeder Fehler bei den vorhergehenden Arbeiten kann schwerwiegende Folgen haben. Die Methode Messen-Anzeichnen-Schneiden hat bei komplexer werdenden Bauvorhaben nichts mehr zu suchen. Welche Anforderungen an die Werkplanung ergeben sich, wenn es keine Ausführungsplanung durch einen Architekten gibt?

Tabelle 1 gibt eine Hilfestellung. Die Ausführungsplanungen für die tragende Konstruktion werden in der Ausführungsplanung und in der Werkplanung auf den Rohbau bezogen. Innenbekleidungen und Fassadenaufbauten werden in der Regel nicht dargestellt.

Arbeiten nach Checklisten

Die Anforderungen an Gebäude sind heute so hoch, dass es teilweise schwer ist, den Überblick zu behalten. In die Werkplanung laufen sehr viele Informationen zusammen. Umso wichtiger ist es, den Planungsstand fortlaufend zu dokumentieren. Ein zeitlicher Verzug ist auf diese Weise frühzeitig zu erkennen. Trotz des verständlichen Wunsches nach schnellem Fertigungsbeginn ist Sorgfalt für ein hochwertiges Endergebnis von größter Bedeutung. Beispiel Planung der Gebäudetechnik: Die Leitungsführung hat sehr großen Einfluss auf die Rohbaukonstruktion.

Tabelle 1 Anforderungen an die Werkplanung

Ausführungsinformation	Ausführungsplanung durch Architekten	Werkplanung durch Zimmerei
Maßstab	Mind. 1:50, Detailplanung 1:10 / 1:5	
Grund- und Höhenmaße	enthalten	enthalten
Öffnungsmaße		
Tragwerkselemente aus der Statik		
Installationsschächte etc. aus der Haustechnikplanung		
Ausführung Fenster und Verschattung		
Anschlussdetails	–	
Zuschnitt für das Rahmenwerk		
Elementierung		

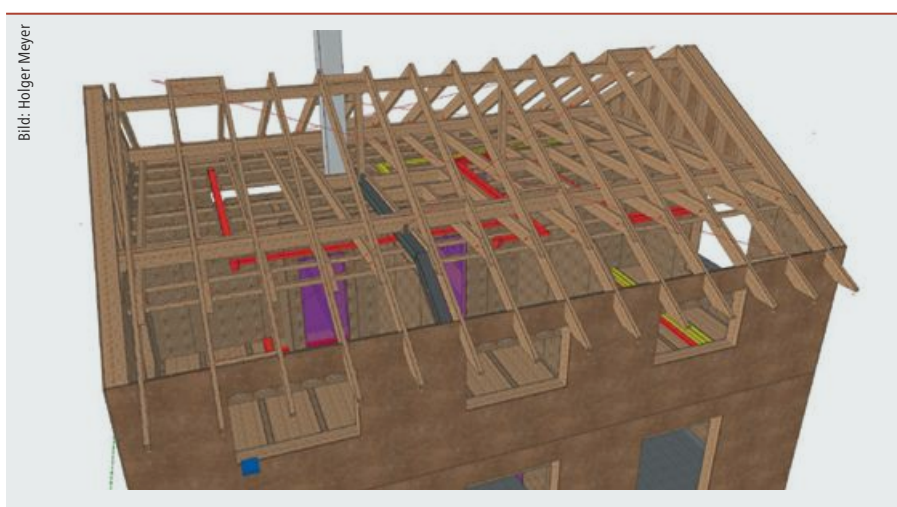


Bild 3: 3D-Ansicht aus der Werkplanung mit Darstellung der Dachkonstruktion und der Zu- und Abluftleitungen der Lüftungsanlage

- Sturzhöhen von Innentüren – der Fußbodenaufbau bemisst sich u.a. nach dem Leitungsmaß, Schellen, Muffen.
- Steigleitungen benötigen ausreichend dimensionierte Installations- und Innenwände.
- Lüftungsleitungen sind innerhalb oder unterhalb der Geschossdecken zu verziehen. Wandhalterungen für Sanitärobjekte benötigen Befestigungshölzer an den richtigen Stellen.
- Zur Durchführung der Werkplanung sollte die Fachplanung der Gebäudetechnik vorliegen.

Sowohl bei der Werkplanung als auch später bei der Vorfertigung:

Checklisten sind ein wichtiges Hilfsmittel zur Vermeidung von Fehlern und Störfaktoren. Die notwendigen Informationen sollen rechtzeitig und verbindlich vorliegen. Das ist wichtig, damit auch die Werkplanung selbst rationell erstellt werden kann.

Der Zimmerer sollte seine Kunden beizeiten mit den notwendigen Fristen darauf aufmerksam machen.

Ein verzögerter Informationsfluss vonseiten der Planer und Bauherren darf nicht zulasten der Zimmerei gehen.

Im Zuge der Werkplanung wird der Informations- und Arbeitsfluss anhand der Checklisten regelmäßig überprüft. Auch für eine externe Qualitätssicherung sind diese Listen unumgänglich.

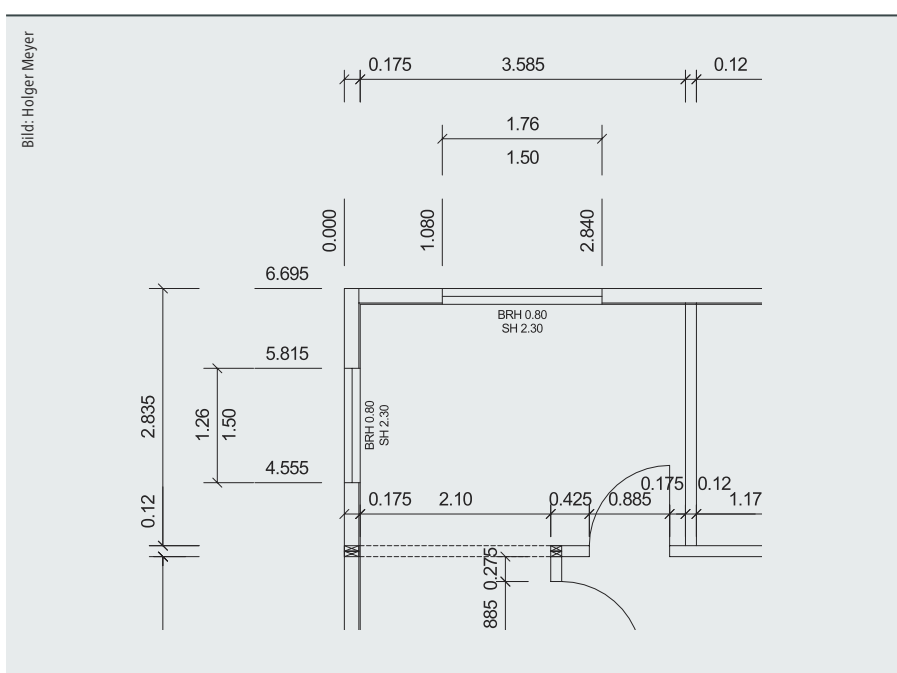


Bild 4: Grundriss eines Erdgeschosses im Rohbau als Ausschnitt aus einer Planung zum Holzrahmenbau. Darin sind alle Informationen zur Produktion enthalten.

Tabelle 2 Checkliste zur sicheren Werkplanung

Informationen zur Werkplanung	Status	Bemerkung
Auftragsunterlagen	Entwurfszeichnungen	
	Baubeschreibung	
	Aufmaß	
	Örtliche Situation (Fotos)	
	Statik	
	Feuchte-/Holzschutz	
	Luftdichtigkeitskonzept	
	Wärmeschutz/EnEV/KfW	
	Fachplanung Htg./Lüftg./San.	
	Fachplanung Elektro	
	Brandschutz	
	Schallschutz	
	Ausführung Fenster, Verschattung	
	Ausführung Fassade	
Fertigung	Sondermaterial, Bestellung	Lieferzeit
	Materiallisten, Bestellung	
	Ladelisten	
	Fertigungsabfolge	
	Elementcheckliste	

- **Status:** Hier wird eingetragen, ob und welche verbindlichen Informationen vorliegen.
Zum Beispiel: nicht notwendig/angefragt/vorhanden/fertiggestellt/Vorlage beim Kunden/Freigabe erteilt
- **Bemerkung:** Hier kann u.a. eingetragen werden, wer sich bis wann um die Fertigstellung bzw. Organisation kümmert.

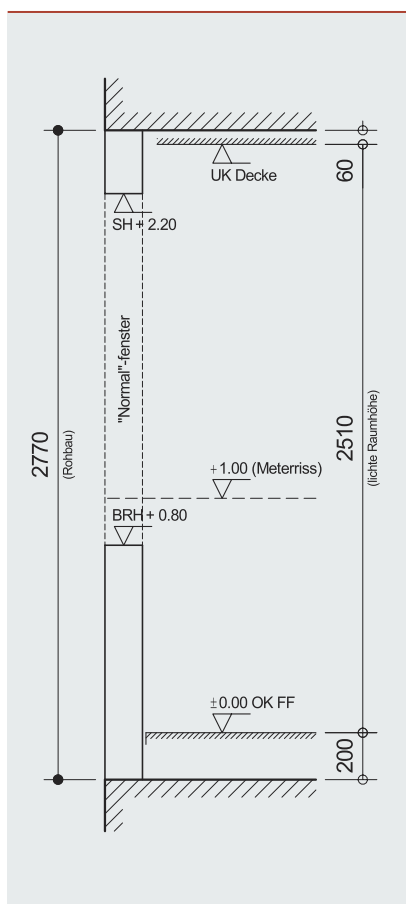


Bild: Holger Meyer

Bild 5: Schnittzeichnung zur Vorlage bei der Bauherrschaft über die Geschosshöhen (Beispiel Erdgeschoss).

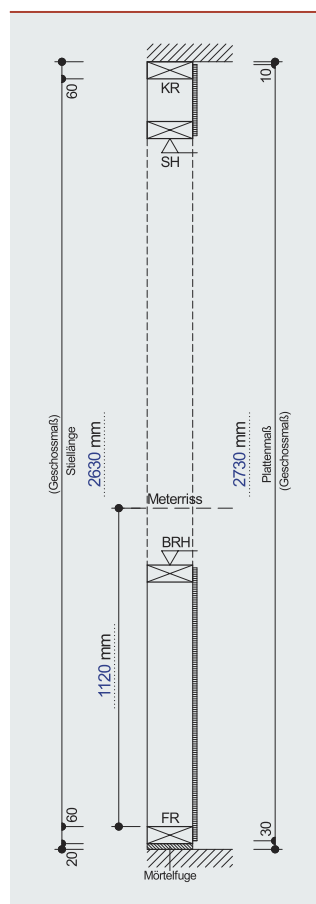


Bild: Holger Meyer

Bild 6: Umsetzung der Höhen im Holzrahmenbau. Der Meterriss dient als Kontrollmaß für die Wandöffnungen und sollte auf die Laibungen übertragen werden.

Detailplanung

Grundlage für die Werkplanung ist die Detailarbeit. Hilfreich für eine effiziente und möglichst fehlerfreie Herstellung ist die Verwendung von Standarddetails. Es gibt dafür Fachliteratur oder Detailempfehlungen von Verbindungsmittelherstellern. Man muss das Rad nicht neu erfinden! Organisationen des Holzbaus wie die 81fünf AG oder die Holz Klasse haben Standarddetails für ihre Mitglieder entwickelt.

Nacharbeit im Zuge der Werkplanung

In Tabelle 1 wurde bereits auf die Unterschiede der Ausführungs- und Werkplanung hingewiesen. Bild 4 zeigt den Ausschnitt aus einer Werkplanung, die auf den Holzrahmenbau abgestimmt wurde. Innenbekleidung und Fassadenaufbau fehlen. Die Maßketten berücksichtigen das Rahmenwerk (hier $d = 160$ mm) und die innere aussteifende Beplankung (hier $d = 15$ mm). Während im Entwurf noch gesamte Wanddicken vermaßt werden, ist dies bei der Ausführungsplanung auf die Rohbaukonstruktion zu reduzieren (hier Wanddicke $d = 175$ mm). Sonderbauteile aus dem Tragwerksnachweis müssen in die Werkplanung integriert werden. Bei einer fortgeschrittenen Standardisierung genügt die dargestellte Planung, um einen Holzrahmenbau zu fertigen. Allerdings sind Wandansichten, wie zuvor gezeigt, bei der Vorfertigung üblich und sinnvoll. Unabhängig von der Fertigungsmethode geht es im nächsten Schritt um die Geschosshöhen. Es kommt dabei immer wieder zu Abweichungen, die am Ende zulasten der lichten Raumhöhe gehen können. Das Baurecht ist einzuhalten, und auch Bauherren zeigen da nur wenig Toleranz. Bild 5 zeigt, wie eine Schemazeichnung die Kommunikation mit Bauherren und Architekten vereinfachen kann. Bild 6 ist für die Produktion gedacht. ■

Autor

Dipl.-Ing. Holger Meyer betreibt ein Ingenieurbüro in Rotenburg (Wümme). Der Schwerpunkt des Büros liegt im Wissenstransfer im Holzbau.
www.meyer-ingenieurbuero.de

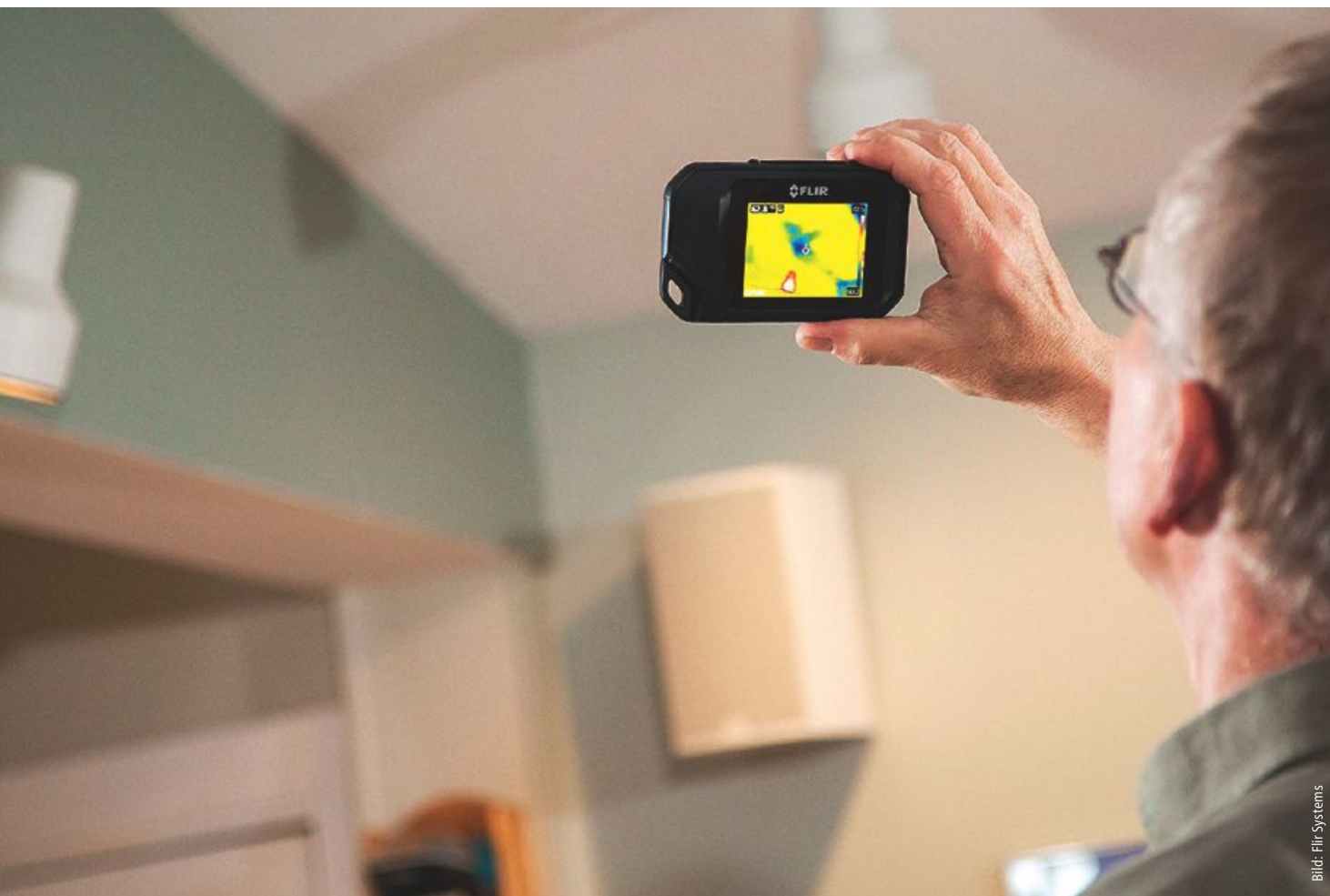


Bild: Flir Systems

Aufgrund der meist geringen Detektorauflösung eignen sich IR-Kompaktkameras in der Regel nur für einfachste Anwendungen, beispielsweise die grobe Lokalisierung von Wärmebrücken, undichten Fenstern oder Luftleckagen in der Gebäudehülle.

Thermografie für die Hemdtasche

IR-Kompaktkameras Kompakte Thermografiekameras ab 500 Euro für Einsteiger sollen zugige Fenster, Wärmebrücken oder Leckagen in der Gebäudehülle orten. Ob sie halten, was sie versprechen, untersucht dieser Beitrag. Marian Behaneck

Wärmebilder – oder fachlich korrekt: „Thermogramme“ – sind zu einem Synonym für energiebewusstes Bauen und Modernisieren geworden. Wärmebrücken am Dach, an den Dachfenstern, an der Hausfassade, an Fenstern oder Haustüren lassen sich auf dem Display einer Thermografiekamera einfacher erkennen.

Sehen Zimmerer und Holzbauer bei Außen- und Innenaufnahmen „rot“ und bei Innenaufnahmen „blau“, können sie Bauherren, Wohnungs- oder Hauseigentümern eindrucksvoll zeigen, wo Wärme verloren geht und wie man mit gezielten Wärmedämmmaßnahmen Energie und Geld sparen kann. Fallende Preise und eine immer einfacher bedienbare Technik machen IR-Kameras insbesondere im Dach- und Holzbau immer interessanter.

Immer kompakter, besser und billiger

Die Wärmebildtechnik wird immer leichter und portabler, besser und billiger: Inzwischen gibt es – neben der herkömmlichen Pistolen-Bauform – auch aufsteckbare IR-Kameraaufsätze für Smartphones, in Smartphones oder Tablets integrierte Infrarot-Detektoren oder Infrarot-Kompaktkameras im Smartphone-Look.



Thermografie 2 go: Kompakte IR-Kameras sind relativ klein und handlich.



Kompaktkameras ermöglichen eine Vorablokalisierung von Wärmebrücken, Leckagen oder undichten Fenstern. Um die Ergebnisse richtig deuten zu können, sind Fachwissen und Erfahrung erforderlich.

Dank ihrer kompakten Abmessungen hat man ein nützliches Analyse- oder Akquisewerkzeug in der Hemd-, Mantel- oder Hosentasche stets zur Hand. Wärmebrücken lassen sich damit ebenso schnell aufdecken wie potenzielle Schimmelstellen oder Dichtigkeitslecks an der Gebäudehülle im Zusammenhang mit Differenzdruckmessungen („Blower-Door“).

Technische Neuerungen haben es möglich gemacht, dass die ehemals hochsensible Messtechnik inzwischen sogar in ein streichholzschachtelgroßes Gehäuse passt. Die Miniaturisierung wurde unter anderem durch die Entwicklung ultrakompakter Infrarot-Detektoren mit integrierter Optik und Abmessungen von nur wenigen Millimetern ermöglicht.

Thermografie-Glossar

Erläuterung der wichtigsten Begriffe

Infrarot-Detektor: Optoelektronisches Bauelement, das Wärmestrahlung in ein elektrisches Signal umwandelt und damit messbar macht. Detektoren handgeführter Thermografiekameras bestehen aus Mikrobolometer-Focal Plane Arrays (FPA) – einer Matrix aus winzigen Strahlungsdetektorzellen. Je dichter das Matrixraster der in X- und Y-Richtung verteilten Detektorzellen ist, desto höher ist die thermische Auflösung des Detektors.

Thermische Auflösung: ... auch NETD (Noise Equivalent Temperature Difference), auch thermische Empfindlichkeit genannt, gibt die kleinste Temperaturdifferenz an, die vom Detektor erfasst werden kann. Sie liegt bei Mittelklassekameras zwischen 0,06 und 0,03 Kelvin bei 30 °C. Bei Profigeräten liegt sie unter 0,03 Kelvin. Je kleiner dieser Wert ist, desto geringer ist die Gefahr des die Bildqualität beeinträchtigenden „Bildrauschens“.

Geometrische Auflösung: ... auch IFOV (Instantaneous Field of View), ist abhängig vom Kameraobjektiv und definiert die kleinstmögliche Messfleckgröße. Das ist jene Fläche auf dem Messobjekt, die aus einem Meter Entfernung einer einzelnen Detektorzelle in einem Wärmebild zugeordnet werden kann. Multipliziert man den IFOV-Wert mit der Objektentfernung und einem Korrekturwert für die verwendete Optik, erhält man in Millimetern die Messfleckgröße. Sie entscheidet bei kleinen Objektstrukturen bzw. großen Entfernungen darüber, wie genau gemessen werden kann.

Auch die Optik wurde kompakter: Während in hochwertigen IR-Kameras große, schwere und teure Germanium-Linsen mit fokussierbarer Optik verbaut sind, verfügen IR-Kameras der Einstiegsklasse über ein winziges Silizium-Objektiv mit fester Brennweite. Das erübrigt eine Fokussierung auf das Objekt, so dass man nur noch auf den Auslöseknopf drücken muss.



Kompakte Wärmebildtechnik für Einsteiger gibt es inzwischen in allen Größen, Bauformen und Preislagen.

Allerdings mindert es Bildschärfe und Bildqualität. Kompakte Einsteigerwärmebildkameras gibt es inzwischen schon für unter 500 Euro. Zahlreiche Anbieter haben ultrakompakte Modelle in ihrem Portfolio: Thermografiespezialist Flir offeriert beispielsweise mit der C2/C3 eine Einsteigerwärmebildkamera in der Größe eines Outdoor-Smartphones, die per Touch-Display bedient wird. Auch Wärmebildkameras im Tabletgehäuse wie die FZM1 von Panasonic, die AC080V von Trotec oder die Ulirvision T2 von Iropod folgen den Fingergesten des Anwenders. Auch Smartphones verfügen inzwischen über integrierte Wärmebilddetektoren. So kann das Cat S61 alles, was ein robustes Smartphone kann – und noch mehr: etwa Distanzen, Flächen Feuchtigkeiten oder Luftschadstoffe messen. Zusätzlich nimmt das baustellentaugliche Smartphone auch Wärmebilder auf. Ein anderes Konzept verfolgen IR-Kameraaufsätze. Das sind IR-Kameras ohne Display, die für die Wärmebildanzeige ein Smartphone oder Tablet nutzen. Diese Aufsätze von Flir, Opgal oder Seek werden einfach auf ein Android- oder iOS-Smartphone aufgesteckt und verwandeln es zusammen mit einer App in eine Wärmebildkamera.

Kompaktkameras im Vergleich

Damit man bei dieser Vielzahl an unterschiedlichen Bauformen und Modellen nicht die Übersicht verliert, ist es wichtig, vor der Auswahl grundlegende Kameraparameter miteinander zu vergleichen. Dazu zählt zunächst die Auflösung des Infrarot-Detektors. Ähnlich wie bei einer konventionellen Digitalkamera gibt sie an, in wie viele Pixel in X- und Y-Richtung der Detektor die von der Optik erfassten Daten auflösen kann. Bei kompakten Einsteigerkameras reicht die Auflösung von 80×60 über 160×120 bis hin zu 384×288 IR-Pixeln. Eine weitere wichtige Größe ist das „Sichtfeld“. Dieser Wert gibt in vertikaler und horizontaler Richtung den Erfassungsbereich der mitgelieferten Optik an. Auch die geometrische Auflösung (IFOV, siehe Glossar) entscheidet über die Bildqualität. Sie ist abhängig vom eingesetzten Objektiv. Weitere wichtige Parameter sind der messbare Temperaturbereich, der im Baubereich mindestens zwischen -20° und $+100^\circ$ Celsius liegen sollte, und der sogenannte NETD-Wert. Er gibt als weiterer wichtiger Kameraparameter die thermische Auflösung und damit die kleinste Temperaturdifferenz an, die vom Infrarot-Detektor erfasst werden kann. Sie liegt bei Einsteigerkameras zwischen 0,1 und 0,07 Kelvin. Je niedriger dieser Wert ist, desto geringer ist die Gefahr des „Bildrauschens“, das die Bildqualität beeinträchtigt.

Die Genauigkeit gibt die Messabweichung in Prozent bei einer bestimmten Temperatur (meist 30°C) an. Sie nimmt mit hohen oder niedrigen Temperaturen ab. Zu den Kameraeinstellmöglichkeiten sollte mindestens eine exakte Eingabe des materialabhängigen Wärmeabstrahl-Kennwerts (Emissionsgrad) und der reflektierten Temperatur sowie optional des Messabstands und der Luftfeuchte gehören. Bei vielen Einsteigermodellen muss man auch da Abstriche machen. Die Kameraoptik verfügt meist über eine feste Brennweite, eine Wechseloptik bieten nur wenige Modelle (zum Beispiel Opgal ThermApp HZ). Beim Gehäuse sollte man auf kompakte Abmessungen, ein geringes Gewicht und „Baustellentauglichkeit“ (Schutzklasse ab IP 54 = staub- und spritzwassergeschützt) achten. Hinsichtlich der Betriebszeit sollte man bedenken, dass energiehungrige IR-Kameraaufsätze den Smartphone- oder Tablet-Akku schnell „leersaugen“ können. Zum Standardzubehör gehören in der Regel ein Netzteil, eine Ladestation, ein Netz- und USB-Kabel und ein stabiles Transportgehäuse. Achten sollte man auch darauf, ob auch eine Software für die Wärmebildauswertung und die Erstellung von Thermografieberichten mitgeliefert wird. Die Preise liegen zwischen 200 und 2.000 Euro – und mehr.

Was spricht für, was gegen die Kompaktklasse?

Zu den wichtigsten Vorzügen im Vergleich zu Profimodellen zählen – neben dem erheblich geringeren Preis – die kompakten Abmessungen, das geringe Gewicht und die einfache Bedienung. IR-Einsteigerkameras sind deshalb einfacher bedienbar, weil die Scharfeinstellung entfällt und Kamerafunktionen sich auf das Wesentliche beschränken. Da man die Kameras bequem um den Hals tragen respektive schnell in die Tasche stecken kann, lassen sie sich praktisch immer und überallhin mitnehmen. Besonders interessant ist die Kombination von IR-Kamera- mit Smartphone- oder Tablet-Funktionen, weil man damit die aufgenommenen Wärmebilder unmittelbar mit den entsprechenden Apps verarbeiten oder per E-Mail sofort versenden kann. Die Detektorauflösung bleibt zwar meist auf 160×120 IR-Pixel oder weniger beschränkt. Einige wenige Geräte weisen aber akzeptable, teilweise sogar gute Qualitäten mit Auflösungen bis zu 384×288 IR-Pixeln auf (z.B. die Opgal ThermApp TH).



Bild: Opgal

Die Wärme messen

Wer bietet IR-Kompaktkameras an?

Auf den Internetseiten folgender Anbieter können Sie mehr zu den jeweiligen Infrarot-Kameras erfahren. Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- www.bosch.de
- www.catphones.com
- www.flir.de
- www.fluke.de
- www.icodata.de
- www.infratec.de
- www.irpod.net
- www.milwaukeeetool.de
- www.opgal.com
- www.panasonic.de
- www.pce-instruments.com
- www.reichelt.de
- www.testboy.de
- www.testo.de
- www.thermal.com
- www.trotec.de
- www.umarex-laserliner.de

Kombinationen von IR-Kamera und Smartphone oder Tablet haben den Vorteil, dass aufgenommene Wärmebilder per App bearbeitet und sofort per E-Mail versandt werden können.

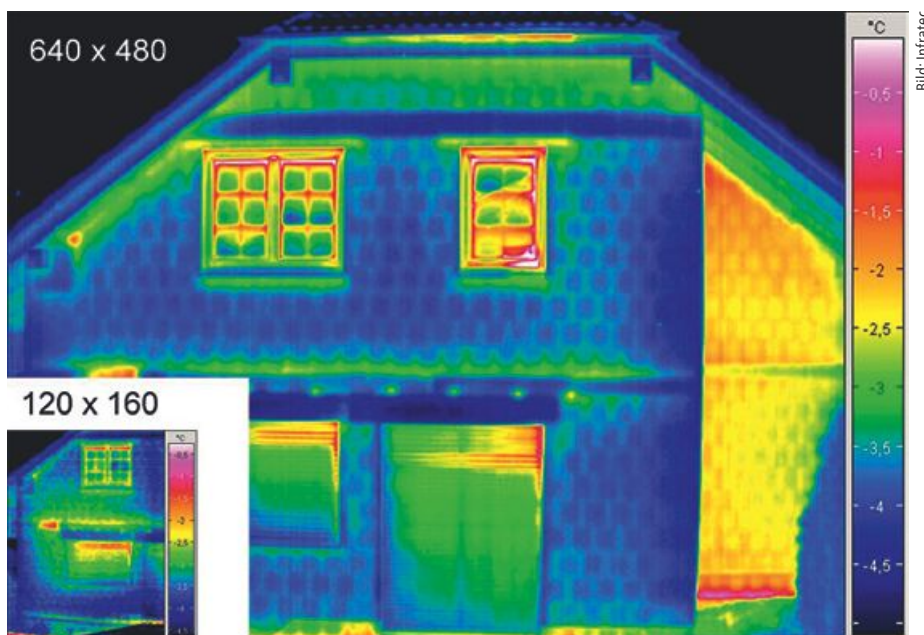


Bild: Infratec

Bedenken sollte man aber stets, dass die Bildqualität professionellen Ansprüchen selten genügt: Vergleich unterschiedlicher Detektorauflösungen: 120 x 160 Pixel einer Einsteiger- und 640 x 480 Pixel einer Profikamera.

Mit technischen Tricks und Zusatzfunktionen wie Resolution Enhancement oder der Überlagerung von visuellem Bild und IR-Bild lässt sich bei einigen Modellen zusätzlich die IR-Auflösung respektive der Bildkontrast verbessern. IR-Kompaktkameras können zwar Temperaturunterschiede erkennen, eignen sich aber nicht als „bildgebendes Messverfahren“, um aus der Distanz Temperaturen präzise zu messen. Zudem erfordert ein professioneller Einsatz der Thermografiertechnik Know-how, das Schulungen voraussetzt.

Ohne eine fundierte, nachvollziehbare Analyse und Interpretation sind Thermogramme wertlos. Parameter wie Temperaturunterschiede, Sonneneinstrahlung, materialspezifische Emissionsfaktoren, Windgeschwindigkeit oder thermische Spiegelungen an glatten Fassadenoberflächen etc. müssen gerade in der Dach- und Fassadenthermografie berücksichtigt und richtig eingeschätzt werden.

Zugleich sind Kenntnisse aus den Bereichen Optik, Wärmestrahlung, Wärmeleitung, Materialkunde und nicht zuletzt der Bautechnik erforderlich, und viel Erfahrung. Denn was auf den ersten Blick wie eine Wärmebrücke aussieht, muss nicht zwingend eine sein.

Einfache Kameras für einfache Anwendungen

IR-Kompaktkameras mit Auflösungen ab 160 x 120 IR-Pixeln erlauben einfache Anwendungen, beispielsweise die Lokalisierung von Wärmebrücken, Luftleckagen oder undichten Fenstern aus nächster Nähe. Kameras, deren Auflösungen darunter liegen, eignen sich nur für Vorab-Checks. Für verlässliche Messungen in den Bereichen Dach- und Fassadenthermografie oder Gebäudeenergieberatung sind Wärmebildkameras erst mit Auflösungen ab 320 x 240 IR-Pixeln und NETD-Werten mit mindestens 0,06 Kelvin (und weniger) geeignet. ■

Autor

Dipl.-Ing. (Architektur) Marian Behaneck aus Jockgrim ist Fachautor für Hard- und Softwarelösungen im Bauwesen.

Frisches Wissen für das Zimmererhandwerk

Seminare Hier finden Sie Weiterbildungsmöglichkeiten bis Ende Januar in alphabetischer Reihenfolge. Nähere Informationen bitte unmittelbar bei den Ausbildungseinrichtungen anfordern.

Weiterbildungen bis Ende Januar

Akademie Würth – Handwerkerzentrum • 74650 Künzelsau • www.wuerth.de

Die Termine zu folgenden Seminaren finden Sie in der Digitalausgabe von Der Zimmermann

- Arbeitsorganisation für Führungskräfte – So organisieren Sie Ihren Verantwortungsbereich und führen Ihr Team motivierend
- Azubi-Training – Von Anfang an ein guter Kontakt zu Kunden, Kollegen und Vorgesetzten
- Baukörperanschluss nach Stand der Technik – Fachgerechte Montage und Abdichtung von Fenstern, Haustüren und Bauelementen
- Bausteine für professionelle Führung – Die wichtigsten Stellschrauben erfolgreicher Führungskräfte
- Bauvertragsrecht – Recht haben heißt noch lange nicht Recht bekommen. Setzen Sie sich und Ihr Recht künftig besser durch!
- Brandschutztechnik – Grundlagen und Abschottungen
- Einführung in die Dübeltechnik – Den richtigen Dübel richtig setzen
- Fallschutz – Richtige Anwendung im persönlichen Arbeitsschutz gegen Absturz
- Fugenabdichtung – Spritzbare Dichtstoffe im Bauhandwerk
- Gefahrstoffmanagement – Sicherer und regelkonformer Umgang mit Gefahrenstoffen
- Ladungssicherung für Kleintransporter – Ladung verkehrssicher transportieren
- Leitern und Fahrgerüste – Wie werden Leitern und Fahrgerüste auf den sicheren Zustand geprüft?
- Mission Auftrag – Vom Angebot zum erfolgreichen Abschluss
- Mitarbeiterführung im Gespräch – Typische Führungsgespräche im Alltag konstruktiv leiten
- Motivation von Mitarbeitern – Lust auf Leistung im Team
- Sicherer Umgang mit Reklamationen
- Zertifizierter Befestigungstechniker – Fachseminar moderner Dübeltechnik
- Zertifizierter Brandschutztechniker – Fachseminar Brandschutztechnik

Akademie des Handwerks Schloss Raesfeld • 46348 Raesfeld • www.akademie-des-handwerks.de

- Haustechnik für Planer und Architekten: 29.11.2018
- (Alt)Bauphysik update: 12.12.2018
- Historische Treppen – Erhalten und Restaurieren: 13.12.2018–15.12.2018

bbz Arnsberg der Handwerkskammer Südwestfalen • 59821 Arnsberg • www.bbz-arnsberg.de • Facebook: www.facebook.com/bbzarnsberg

- Geprüfte/r Fachfrau/Fachmann für kaufmännische Betriebsführung (HWO) Vollzeit (Teil III der Meisterprüfung): 07.01.2019–20.02.2019 • 29.01.2019–15.03.2019
- Geprüfte/r Fachfrau/Fachmann für kaufmännische Betriebsführung (HWO) Teilzeit (Teil III der Meisterprüfung): 11.01.2019–20.07.2019
- Ausbildung der Ausbilder Vollzeit (Teil IV der Meisterprüfung): 27.11.2018–14.12.2018 • 07.01.2019–25.01.2019

Berufsförderungswerk der Südbadischen Bauwirtschaft GmbH – KOMZET BAU BÜHL • 77815 Bühl • www.bau-bildung-bw.de

- Haustechnik für Architekten, Planer und Energieberater: 20.11.2018
- Wärmebrücken – nicht immer ein Verlust: 27.11.2018
- Ausgewählte Problemstellungen im Holzbau: 28.11.2018
- Erdberührte Bauwerksabdichtung im Neubau und Bestand (DS): 28.11.2018
- Maßtoleranzen im Hochbau – Digitale Bildbearbeitung von Schäden: 29.11.2018–30.11.2018
- Wärmebrücken – Berechnen am PC: 04.12.2018
- Vorbereitung Vorarbeiter Tief-, Hoch- und Ausbau: 10.12.2018–14.12.2018
- Verkehrssicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) (DS): 13.12.2018
- Schäden an Fassaden – Trockenbaukonstruktionen und Estrich: 13.12.2018–14.12.2018
- Vorarbeiter Holzbau und Bauen im Bestand: 07.01.2019–25.01.2019
- Fachkraft Dämmtechnik: 09.01.2019–11.01.2019
- Wärmeschutz – Feuchteschutz – Schallschutz – Bauphysik in Theorie und Praxis: 10.01.2019–11.01.2019
- Vorarbeiter Hochbau und Bauen im Bestand: 14.01.2019–25.01.2019
- Abdichtung Gebäudehülle, Bautrockenlegung: 31.01.2019–01.02.2019

Bildungsakademie Rottweil • 78628 Rottweil • www.bildungsakademie.de

- Meisterkurs Zimmerer Vollzeit: jährlich von September bis April
- Sachkundenachweis für den Umgang mit Asbestzementprodukten: 23.11.2018–24.11.2018
- Gebäudeenergieberater-Update 4, Verordnungsänderungen: 23.11.2018–24.11.2018
- Staplerschein – Ausbildung zum Fahren von Flurförderzeugen – Gabelstapler: 07.12.2018–08.12.2018
- Gebäudeenergieberater/-in im Handwerk 07.01.2019–22.03.2019
- AEVO – Ausbildungsberechtigung: 21.01.2019–04.02.2019
- Meisterkurs Teil 3+4 Vollzeit: 21.01.2019–05.04.2019

**Bildungs- und Technologiezentrum (BTZ) der
Handwerkskammer Halle (Saale) • 06132 Halle (Saale) •
www.hwkhalle.de/weiterbildung**

- Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten (Vollzeit):
03.12.2018–07.12.2018

**Bildungszentren des Baugewerbes e.V. (BZB) Krefeld –
Düsseldorf – Wesel • 47809 Krefeld • www.bzb.de**

- Grundlagen der Bauphysik – Wärme und Feuchte: 13.11.2018
- Sanierung von Gebäudeschadstoffen – Sachkunde nach DGV 101-004, Anlage 6B: 21.11.2018–22.11.2018
- Integrierter Lehrgang für ASI-Arbeiten an Asbestzementprodukten und ASI-Arbeiten geringen Umfangs an schwach gebundenem Asbest: 04.12.2018–06.12.2018

**Bundesbildungszentrum des Zimmerer- und
Ausbaugewerbes gGmbH • 34123 Kassel • www.bubiza.de**

- ASI-Fortbildung (Asbest-Sachkundeverlängerung TRGS 519 Nr. 2.7):
14.12.2018
- Asbest Sachkundenachweis TRGS 507 Nr. 2.7: 07.01.2018–08.01.2019

**Dolezych GmbH & Co. KG • 44147 Dortmund •
www.dolezych.de**

Die Termine zu folgendem Seminar finden Sie in der Digitalausgabe von Der Zimmermann

- Anschlagmittel

**EIPOS Europäisches Institut für postgraduale Bildung GmbH •
01067 Dresden • www.eipos.de**

- Fachfortbildungen:
- Fachingenieur/Fachplaner/Fachbauleiter in Pflasterbau: Start:
17.01.2019
- Sachverständigentage:
- Holzschutz: 04.12.2018

**Energie- und Umweltzentrum am Deister GmbH •
31832 Springe • www.e-u-z.de**

- Luftdichtheits-Messung nach DIN EN 13829 und ISO 9972: 20.11.2018
(Glonn) • 24.01.2019 (Schwetzingen)

**Eternit Akademie – Eternit GmbH • 69126 Heidelberg •
www.etermit.de**

Die Termine zu folgenden Seminaren finden Sie in der Digitalausgabe von Der Zimmermann

- Verbundseminar Fassaden mit Equitone auf Holz- und
Aluminium-Unterkonstruktion

**Fördergesellschaft des Zimmerer- und Holzbaugewerbe mbH •
80804 München • www.zimmerer-bayern.com**

- Schwarzbau nein danke: Baugenehmigungsverfahren in Bayern:
20.11.2018 (Bad Aibling)
- Sozialkassen-Informationsveranstaltung: 20.11.2018 (Memmingen)
- Sozialkassen-Informationsveranstaltung: 21.11.2018 (Traunstein)
- Sozialkassen-Informationsveranstaltung: 22.11.2018 (München)
- Das neue Bauvertragsrecht für Bauleiter: 22.11.2018 (Nürnberg)
- Verantwortung abgeben: Baustellenleiter als Führungskräfte:
23.11.2018 (Memmingen)
- Fremdpersonaleinsatz: 27.11.2018 (Feldkirchen)

- Wir sind gut – und wie machen wir das bekannt?: 28.11.2018 (Bad Aibling)
- Bauen statt Streiten – der Bauauftrag in der Praxis: 29.11.2018 (Memmingen)
- Fremdpersonaleinsatz: 04.12.2018 (Nürnberg)
- Verantwortung abgeben: Baustellenleiter als Führungskräfte:
06.12.2018 (Memmingen)
- Bauen statt Streiten – der Bauauftrag in der Praxis: 12.12.2018 (Bad Aibling)
- Asbest: Fortbildungslehrgang nach Nr. 2.7 TRGS 519 Anlage 5:
15.01.2019 (Ansbach)
- Brandschutzabstände zu Feuerungsanlagen im Holzbau: 22.01.2019 (Horgau)
- Bezirksversammlung Oberbayern: 23.01.2019 (Pfaffenhofen)
- Verantwortung abgeben: Baustellenleiter zu Führungskräften ausbilden I+II: 24.01.2019–25.01.2019 (Mühlbach)
- Emissions- und Feuchtemanagement im Holzhausbau: 29.01.2019 (Landshut)
- Bezirksversammlung Schwaben: 30.01.2019 (Memmingen)
- Der Ton macht die Musik – Kundenorientierung für Mitarbeiter:
30.01.2019 (Strullendorf)
- Bezirksversammlung Mittelfranken: 31.01.2019 (Herzogenaurach)

**Gutex Holzfaserplattenwerk H. Henselmann GmbH + Co KG •
79761 Waldshut-Tiengen • www.gutex.de**
Die Termine zu folgenden Seminaren finden Sie in der Digitalausgabe von Der Zimmermann

- Zertifizierungsschulung Thermowall WDVS/Implio
- Zertifizierungsschulung Gutex Thermofibre
- Zertifizierungsschulung Durio

**Handwerkskammer Südthüringen • BTZ Rohr-Kloster •
98530 Rohr • www.hwk-suedthueringen.de**

- Meisterkurs Zimmerer: 23.11.2018–28.11.2020 (Wochenendlehrgang)

**Haus der Bauwirtschaft • 30625 Hannover •
www.haus-der-bauwirtschaft.de**

- Asbestsachkundelehrgang für Arbeiten an Asbestzementprodukten oder geringen Umfanges an schwach gebundenem Asbest, integrierter Lehrgang für Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten nach Anlage 4C der TRGS 519: 21.11.–2018–22.11.2018, Hannover
- Der Handwerksbetrieb als Marke: 21.11.2018, Alfeld
- Die Gemeinkosten im Baubetrieb – Kosten, die man kennen sollte!: 22.11.2018, Meppen
- Aufgepasst beim Einsatz von Nachunternehmern: 27.11.2018, Vechta
- Nachtragsmanagement gemäß § 2 VOB/B und § 650c BGB n.F.: 27.11.2018, Hannover
- Das neue Bauvertragsrecht 2018: 28.11.2018, Hannover
- Baulohn – aktuelle Änderungen: 29.11.2018, Verden
- Gefährdungsbeurteilung – Warum muss jeder Betrieb eine haben?: 04.12.2018, Osnabrück
- Aktuelles Arbeits- und Tarifrecht für Bauunternehmer: 05.12.2018, Hesel

**HBZ Brackwede Fachbereich Bau e.V. • 33647 Bielefeld •
www.hbz.de**

- Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Zimmererhandwerk, Vollzeit, Teil I und II: 26.11.2018–28.06.2019
- Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Dachdeckerhandwerk für Zimmerermeister, Vollzeit, Teil I und II Kompaktkurs: 07.01.2019–05.04.2019

Holzbau Baden-Württemberg Bildungszentrum • 88400 Biberach • www.zimmererzentrum.de

- Digitalisierung – BIM Aufbau-seminar: 21.11.2018–23.11.2018
- Sachkundiger zur Prüfung von PSA gegen Absturz nach DGUV Grundsatz 312-906: 26.11.2018–27.11.2018
- Bauleiter im Holzhausbau DHV: 28.11.2018–01.12.2018
- EDV-Abbund SEMA Tagesseminare: 03.12.2018–07.12.2018
- Laserscanning – Digitale Bestandserfassung: 07.12.2018
- Arbeitssicherheit im öffentlichen Verkehrsraum: 12.12.2018
- Dachdeckerarbeiten am Steildach – fundiertes Wissen auf aktuellem Stand: 08.01.2019–09.01.2019
- Dachdeckerarbeiten am Steildach Kehle + Kegel: 10.01.2019–11.01.2019
- EDV-Abbund S+S Grundkurs: 14.01.2019–17.01.2019
- Vorarbeiter Holzbau und Bauen im Bestand: 14.01.2019–15.02.2019
- Praxis-Workshop Luftdichtheit: 14.01.2019
- Geprüfter Restaurator im Zimmererhandwerk: 16.01.2019–13.04.2019
- Energieeffiziente Dachmodernisierung nach EnEV/GEG: 17.01.2019–19.01.2019
- Fachkraft luftdichte Gebäudehülle: 21.01.2019
- Gebäudeenergieberater (HWK): 24.01.2019–13.04.2019
- Management im Holzbau: 24.01.2019–11.05.2019
- EDV-Abbund SEMA Grundkurs: 28.01.2019–31.01.2019
- Holzschutz Sachkunde 28.01.2019–23.03.2019
- Zimmerer für Restaurierungsarbeiten: 28.01.2019–01.03.2019

Holzbauzentrum Nord • 24114 Kiel • www.hbz-sh.de

- Steildach – Sanierung im Bestandsbau & Flachdächer in Holzbauweise – unbelüftet und schadensfrei: 26.11.2018
- Aktuelle Anforderungen an die Dichtheit der Gebäudehülle: 28.11.2018
- Sicher Dichten: 24.01.2019

ift Rosenheim • 83026 Rosenheim • www.ift-rosenheim.de

- ET Schallschutz: 07.11.2018
- Webinar Schimmelpilz und Co.: 21.11.2018
- Glas im Bauwesen: 22.11.2018
- Bauklimatik: 23.11.2018–24.11.2018
- Webinar Einführung in den baulichen Brandschutz: 28.11.2018
- Spezialfälle aus der Fenstermontagepraxis: 04.12.2018
- Webinar Vakuum-Isolierglas vs. Dreifach-Isolierglas: 05.12.2018

Kerschensteinerschule Reutlingen Gewerbliche Schule II • 72764 Reutlingen • E-Mail: info@kss-rt.de

- Vorbereitungskurs zur Zimmermeisterprüfung ALLE TEILE je am 1. Februar jeden Jahres
- Vorbereitungskurs Zimmermeisterprüfung NUR Teil 1+2 je am 1. Februar jeden Jahres
- Vorbereitungskurs Zimmermeisterprüfung NUR Teil 3+4 je am 1. Februar jeden Jahres

Moll bauökologische Produkte GmbH • 68723 Schwetzingen • www.proclima.de/seminare

Die Termine zu folgenden Seminaren finden Sie in der Digitalausgabe von Der **Zimmermann**

- BlowerDoor-Messung
- Sicher dichten
- Fenster sicher anschließen
- Praxisgerecht sanieren
- Regensichernde Zusatzmaßnahmen

Njumii – das Bildungszentrum des Handwerks • Handwerkskammer Dresden • 01099 Dresden • www.njumii.de

Meisterausbildung:

- Dachdecker II Teilzeit: 11.01.2019–08.02.2020

Weiterbildung:

- Ladungssicherung 24.11.2018
- Digitales 3D-Aufmaß 14.01.2019–18.01.2019
- Handwerklicher Treppenbau 14.01.2019–18.01.2019
- Die neuen Abdichtungsnormen 21.01.2019
- Trockenbaukonstruktionen brandgerecht ausführen 21.01.2019–22.01.2019

Propstei Johannesburg gGmbH - Fortbildung in Denkmalpflege und Altbauerneuerung • 36041 Fulda • www.propstei-johannesberg.de

- Tragwerksplaner/in in der Denkmalpflege: Start der Reihe 24, Seminarblock 1 am 29.11.2018
- Fortbildung zum Restaurator/in im Handwerk: 07.01.2019 (Beginn)
- Restaurator/in im Zimmer-Handwerk: 07.01.2019 (Beginn)
- Zimmerer/Zimmerin für Restaurierungsarbeiten: 07.01.2019 (Beginn)

Spengler-Meisterschule Würzburg • 97082 Würzburg • www.spenglermeisterschule.de

- Grundlehrgang Bauspenglerei: 21.01.2019–23.01.2019 • 28.01.2019–30.01.2019
- Weich- und Hartlöten von Bauplasten: 24.01.2019
- Dachentwässerung: 31.01.2019–01.02.2019

Velux Fachseminare • www.velux.de/fachseminare
Die Termine zu folgenden Seminaren finden Sie in der Digitalausgabe von Der **Zimmermann**

- Velux Produktwissen Basis – Arbeiten mit dem Velux-Katalog
- Velux Produktwissen Fortgeschrittene
- Velux Profi-Verkäufer
- Montage-Experte für Velux Lichtlösungen
- Montagetraining Fensteraustausch und Renovierung
- Montagetraining Dachfenster, Rollläden und Innenfutter
- Montagetraining Lichtlösung „Lichtband“ mit Velux Integra Rollläden
- Velux Montage-Experte
- Montagetraining für Verkäufer aus dem Fachhandel
- Service-Seminar „Fensterpflege und Wartung“

Dachdeckerhandwerk

Regeln für Dachdeckungen



Das Buch „Regeln für Dachdeckungen“ umfasst die Grundregeln, alle Fachregeln, Hinweise, Merkblätter und Produktdatenblätter, die für eine sichere Ausführung von Steildachdeckungen notwendig sind. Der Inhalt der vorliegenden Regelwerksteile entspricht dem Stand des Regelwerks vom Mai 2018.

Neu in der 11. Auflage:

- Merkblatt Wärmeschutz bei Dach und Wand (05.2018)
- Hinweise Holz und Holzwerkstoffe (11.2017)
- Die „Fachregel für Dachdeckungen mit Schiefer“ sowie die „Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen“ wurden mit ihren aktualisierten Änderungsausgaben von 12.2016 aufgenommen; ebenso die beiden Merkblätter „Einbauteile bei Dachdeckungen“ und „Solartechnik für Dach und Wand“.

So bietet das handliche Taschenbuch den am Bau Beteiligten einen übersichtlichen Zugriff auf sämtliche Regelwerksteile für Steildacharbeiten und berücksichtigt dabei den aktuellen Stand der Technik im Dachdeckerhandwerk.

- Deutsches Dachdeckerhandwerk – Regeln für Dachdeckungen
- Stand Mai 2018
- Verlagsgesellschaft Rudolf Müller.
- Hrsg.: Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband für Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik – e.V.
- 11., Auflage 2018. 17 × 24 cm. Kartiert. 821 Seiten.
- EURO 59,–
- EURO 49,– (Vorzugspreis für ZVDH-Mitgliedsbetriebe)
- ISBN 978-3-481-03811-3
- Kundenservice:
65341 Eltville
Telefon: 06123 9238-258
Telefax: 06123 9238-244
rudolf-mueller@vuservice.de
www.baufachmedien.de



schindelkatalog.com

Holzschindeln

von Natur aus ökologisch™

Erstkl. Eichenschnittholz

aus besten Wuchsgebieten Deutschlands,
68 mm, 80 mm, 90 mm, 100 mm, 120 mm,
140 mm, 160 mm, 180 mm, 200 mm, 240 mm
+ 260 mm, Kanth. 30/30 + 40/40 cm,
sowie alle gängigen Stärken von 26 bis 65 mm.
AD- u. KD außerdem Esche – Buntedellaubholz
u. Lä. Zu verkaufen. Das Holz ist verarbeitungs-
trocken und sehr gepflegt.

Eichensägewerk – Holzhandel

Schlötter Holz GmbH

Obernreiter Weg 11

D- 97350 Mainbernheim

Tel.: 09323/870104 · Fax: 09323/870105

Email: info@schlotterholz.de

Web: www.schlotterholz.de

Inserentenverzeichnis

Bruderverlag	2, 5, 15, 39
Festool	40
Rapold	37
Schlötter Holz	37
Anzeigenmarkt	37
Marktführer	25

Sommerbaustelle

Barrierefreies Bauwagenhotel in Mühlenidylle



Mit viel Freude, handwerklichem Geschick und Idealismus waren die Wandergesellinnen und -gesellen bei der Sommerbaustelle 2018 am Werk.

Bauwagen stehen eher im Ruf, eine coole Party-Location, denn eine Alternative zu einem Hotelzimmer zu sein. Die Verantwortlichen des Vereins Mühlenkraft und die Wandergesellinnen und -gesellen des Schachtes Axt und Kelle machten aus der Not eine Tugend, denn das lange geplante Gemeinschaftshaus konnte wegen der fehlenden

Genehmigung und Mittel auf dem Mühlenareal nicht gebaut werden. Innerhalb von elf Tagen entstanden auf dem Gelände der Harnbachmühle in Hartenstein vier schicke Bauwagen – eine Herberge der anderen Art. Mit Enthusiasmus, handwerklichem Geschick und mit Unterstützung der Elektrowerkzeuge und Zimmereimaschinen von Mafell sowie



Die runden Fensterausschnitte der Türen wurden mit einer Stichsäge von Mafell und dem Kreisschneideanschlag gesägt.



Als Beplankung wählten die Handwerksleute OSB-Platten, die sie mit Hilfe von KMR Naglern befestigten.

der Nagel- und Klammergeräte und Schrauben von KMR ging es den 30 Handwerksleuten fix von der Hand. Der Verein stellte anschließend den Innenausbau der Hotelzimmer auf Rädern fertig und baute rollstuhlge-rechte Terrassen.

www.mafell.de

www.kmreich.com/de

Der **Zimmermann** Ausgabe 12.2018 erscheint am 13. Dezember 2018

Impressum

Programm:

Dipl. Ing. (FH) Angela Trinkert
(v. i. S. d. P.)

Telefon: 0221 5497-195
red.zimmermann@bruderverlag.de

Kundenservice:

Telefon: 06123 9238-273
Telefax: 06123 9238-244
bruderverlag@vuser-service.de

85. Jahrgang
Erscheinungsweise: elfmal jährlich

Bezugspreise:

Jahresabo Inland: € 109,-
Jahresabo Ausland: € 125,-
Jahresabo (nur digital): € 104,99
Einzelheft Print: € 12,50
Einzelheft Digital: € 11,99



ISSN 0342-6521

Anzeigenpreisliste:

Nr. 58, gültig ab 1. Januar 2018

Media Sales:

Telefon: 0221 5497-922
Telefax: 0221 5497-6922
mediasales.service@rudolf-mueller.de

Disposition Media Sales:

Telefon: 0221 5497-297
Telefax: 0221 5497-6297
anzeigendisposition@rudolf-mueller.de

Druck und Verarbeitung:

Kliemo Printing A.G. / S.A. / N.V.,
Hütte 57, B-4700 Eupen



Verlag

Bruderverlag
Albert Bruder GmbH & Co. KG
Stolberger Straße 84,
50933 Köln
Telefon: 0221 5497-0
Telefax: 0221 5497-140
AG Köln HRB 56128
Ust-Id-Nr. DE 173796893
info@bruderverlag.de
www.bruderverlag.de

Geschäftsführung:

Rudolf M. Bleser
Elke Herbst

Leitung Geschäftsbereich Bauen:

Elke Herbst

Leitung Programm

Geschäftsfeld Dach+Holz:
Malte von Lüttichau

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des UHG ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

RM Rudolf Müller

Bruderverlag
Albert Bruder GmbH & Co. KG
ist ein Unternehmen der
Rudolf Müller Mediengruppe

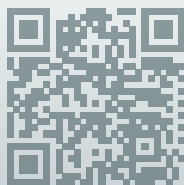
9. Berliner

Schimmelpilzkonferenz



21.03.2019
in Berlin

Alle Infos und Anmeldung unter:
www.schimmelpilzkonferenz.de



Themen-Highlights:

- Mikrobiologische Bewertung von Baustoffen und Beschichtungen
- Bauphysikalische Ursachen
- Gesundheitsgefahren für Sanierer
- Sanierungsbeispiele aus der Praxis

Unser Service. Ihr Erfolg.



**Festool
SERVICE**



FESTOOL



Garantie all-inclusive Ihr Plus an Leistung.

Nach der Registrierung Ihres neuen Festool Werkzeugs ist es in den ersten drei Jahren rundum abgesichert:

- › **Rundum-Reparatur gratis.**
Schnell, gründlich und in den ersten drei Jahren absolut kostenlos. Wir ersetzen selbst typische Verschleißteile.
- › **Diebstahl ersetzt.**
Gegen eine geringe Selbstbeteiligung ersetzen wir in den ersten drei Jahren Ihr Werkzeug nach einem Diebstahl durch ein neues Gerät.
- › **Originalteil garantiert.**
Jedes Ersatzteil ist mindestens zehn Jahre verfügbar. Ansonsten erhalten Sie kostenlos ein neues Werkzeug.
- › **Geld zurück.**
Sollten Sie nicht überzeugt sein, haben Sie ab Kauf und Registrierung 15 Tage Zeit, das Werkzeug zurückzugeben.

Ihr Kontakt bei Fragen zu Garantie all-inclusive:

Telefon: +49 (0)7024 804-24108

E-Mail: festoolservice@festool.com

Weitere Informationen unter www.festool.de/service



Auch nach Ablauf der Garantie erhalten Sie weiterhin umfassenden Serviceleistungen von uns. Mit unserer Rundum-Reparatur, MyFestool und Hallo Hotline! stärken wir Ihnen jederzeit den Rücken.