

# MZ

MAGAZIN



## ZWEI

Jetzt. Zukunft. Bauen.

Erde, Wasser, Feuer: Diese natürlichen Elemente sind nötig für die Produktion moderner Tonziegel. Das klingt relativ simpel, doch unterschätzen sollte man den Naturbaustoff nicht. Er ist ein hochentwickeltes, zukunftsprägendes und nachhaltiges Produkt - und darüber hinaus ausgesprochen wirtschaftlich.

**PRODUKT  
NEUHEIT!**

**MZ75-G**



Wirtschaftlich, energieeffizient und nachhaltig.  
Unser bester Ziegel für modernen Wohnungsbau.

**ERBERSDOBLER**  
ZIEGELTECHNOLOGIE SEIT 1892

**JUWÖ**  
POROTON

**LUCKING**  
ZIEGEL | BETON

**STENGEL ZIEGEL**  
Phin-Hausziegel

**ZELLER**  
POROTON

**mein  
ziegelhaus**

Jetzt. Zukunft. Bauen.

www.meinziegelhaus.de

Jetzt. Zukunft. Bauen.



Kinder sind unsere Zukunft. Ihnen gilt es, ein Zuhause zu bieten, das diesen Namen verdient. Eine wichtige Rolle spielt dabei der unsichtbar unter Putz und Tapete verborgene Wandbaustoff. Er schafft die Grundlage dafür, dass der Nachwuchs gesund lebt, dass die Kleinen sich Sommer wie Winter im Haus wohl fühlen. Ziegel von Mein Ziegelhaus überzeugen mit Natürlichkeit und bauphysikalischen Eigenschaften auf höchstem Niveau: Sie sind frei von Giften und helfen, das Wohnklima zu regulieren. Ziegelwände halten zudem die Wärme im Haus und lassen keinen Zug zu. Zudem verfügt der Baustoff dank seiner Masse über einen hervorragenden Schallschutz. So werden Geräusche im Haus und von außen deutlich reduziert.

ZUKUNFT BIM 4

Ab sofort sind alle MZ-Produkte als BIM-Objekte zur digitalen Gebäudeplanung kostenlos verfügbar.

6 SOCKELDETAIL

Eine neue, praxisorientierte Ausführungslösung revolutioniert den Ziegel-massivbau.

TITELSTORY 9

Im hessischen Bad Nauheim hat das Ingenieurbüro Raab.Schmale ein bemerkenswertes Wohnareal errichtet.

12 TECHNIK

Ein Mehrfamilienhaus in Winnenden hat dank kluger Detaillösungen einen deutlich erhöhten Schallschutz erzielt.

AUF EINEN BLICK 14

Was die Medien aktuell über Ziegel berichten. Zudem Infos zum Weg des Ziegels zur Klimaneutralität.

15 KONTAKT & IMPRESSUM

# DIGITALES BAUEN: MZ ZIEGEL ALS BIM-OBJEKTE

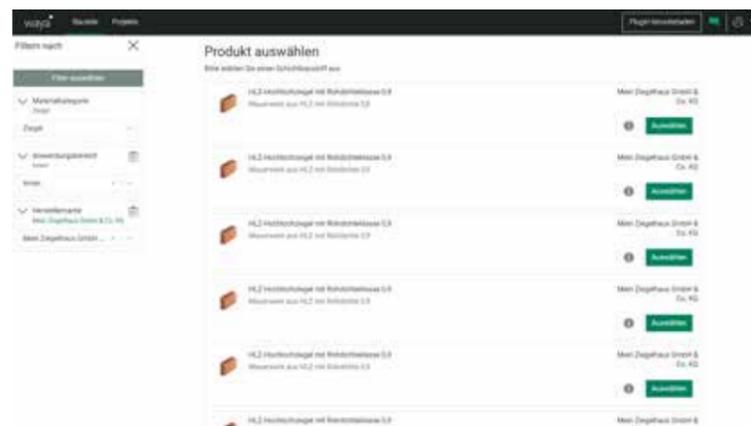
Mein Ziegelhaus stellt ab sofort das gesamte Produktsortiment als BIM-Objekte zur digitalen Gebäudeplanung im kostenlosen Tool waya by BIMsystems zur Verfügung.

Die Zukunft des Bauens heißt Building Information Modeling (BIM). Dabei geht es um eine digitalisierte Gebäudeplanung mit moderner CAD-Software. Damit kann künftig ein Gebäude als digitales Computermodell, einem so genannten digitalen Zwilling, entworfen werden, ehe es in Realität gebaut wird. Die 3D Modelle können von Planern, Bauherren und Gewerken aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden. Sie ermöglichen virtuelle Kamerafahrten durch die Innenräume und liefern bautechnische Details, die für die Planung und Ausführung relevant sind.

Voraussetzung dafür sind Materialdatenbanken, die umfassende Informationen zu allen Bauprodukten beinhalten. Dazu zählen nicht nur Angaben zu Geometrien und der optischen Beschaffenheit, sondern auch bauphysikalische Eigenschaften wie etwa Statik, Schall- und Wärmeschutz. Hinzu kommen Daten zu Gewicht, Bemaßung und Materialkosten. Auch Verarbeitungshinweise und Nachhaltigkeitsinformationen wie beispielsweise eine Umweltproduktdeklaration können eingebunden werden.

Ab sofort stellt Mein Ziegelhaus virtuelle BIM-Objekte des gesamten Produktsortiments zur Verfügung. Dazu hat der Verbund führender Ziegelhersteller eine Kooperation mit der Stuttgarter BIMsystems GmbH geschlossen. Planer, Architekten, Projektsteuerer oder auch Bauunternehmer können über das kostenlose Tool waya by BIMsystems online oder via Plugin den BIM-Content mit allen wichtigen Informationen direkt im CAD-System wie beispielsweise Revit oder ArchiCAD platzieren.

In waya werden die Ziegel von Mein Ziegelhaus als composite BIM-Content dargestellt. Das bedeutet, dass der Baustoff in dem BIM-Datenmodell als Fläche abgebildet wird und über das Zeichentool der CAD-Systeme angesteuert wird. Über das Plugin von BIMsystems wird der BIM-Content gemäß Parametern, Logiken und Regeln anforderungsgerecht individualisiert und in das BIM-Datenmodell eingesetzt. Nutzer sparen effektiv Zeit in der Suche, Auswahl und Platzierung der digitalisierten Ziegelprodukte. waya ist für Planer mit allen Grundfunktionen kostenlos.



Planer können über das kostenlose waya Plugin die BIM-Objekte von Mein Ziegelhaus mit allen wichtigen Informationen direkt im CAD-System platzieren.



Building Information Modeling (BIM) verändert das digitale Planen und Bauen. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist, dass Bauprodukte als virtuelle BIM-Objekte mit allen planungs- und ausführungrelevanten Daten zur Verfügung gestellt werden. Mein Ziegelhaus hat dies jetzt getan.

MZ GOES BIM.  
ALLE RELEVANTEN  
INFORMATIONEN IN  
EINEM KOSTEN-  
LOSEN PLUGIN

Ob Block- oder Planziegel, ob Ziegel für Außenwände, Innenwandsysteme oder Außenwände mit Wärmedämmverbundsystem – die Nutzer können den flächigen BIM-Content in waya bereits so arrangieren, dass er diesen im nächsten Schritt ohne weitere manuelle Schritte direkt mit allen wichtigen Informationen in seinem präferierten CAD-System anwenden kann. Die Planungsphase wird nicht unterbrochen und findet in gewohnter Umgebung statt – dank des bidirektionalen Plugins direkt ins CAD-System.

## Über BIMsystems

Das Software Unternehmen BIMsystems wurde 2015 gegründet und ist auf die Planungsmethode Building Information Management (BIM) spezialisiert sowie weltweit der einzige Anbieter einer cloudbasierten BIM-Lösung – der corma-Technologie. Das Ziel von BIMsystems ist die maximale automatisierte Digitalisierung von Produktdaten (BIM-Content), die Vernetzung von Schnittstellen und der ungehinderte Austausch von Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette einer Immobilie. BIMsystems zählt seit 2017 zu einem der Top 25 innovativsten Start-Ups in der Baubranche innerhalb von Europa.

# SOCKELDETAIL

WÄRMEDÄMMUNG UND ABDICHTUNG IN EINEM PRODUKT



Die fachgerechte Abdichtung von Gebäuden ist eine wichtige Planungsaufgabe. Besonderes Augenmerk bei Planziegelmauerwerk erfordert der Übergang vom Keller zum Erdgeschoß. Nach DIN 18533 müssen erdberührte Bauteile von Gebäuden dauerhaft vor Wassereinwirkung aus dem Erdreich geschützt werden. Hinzu kommt ein geeigneter Schutz vor Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel gemäß der Richtlinie Fassadensockelputz / Außenanlage. Dies betrifft nicht nur die Bodenplatte bzw. Kelleraußenwand, sondern auch den Übergang zum Mauerwerk.

Um das Sockeldetail mit monolithischem MZ Ziegelmauerwerk sicher und wirtschaftlich erstellen zu können, setzen die Mein Ziegelhaus Werke auf eine neue, praxisorientierte Ausführungslösung der Roland Wolf GmbH aus dem schwäbischen Erbach. Das Unternehmen leistet im Bereich der Abdichtung von Bauwerken seit rund vier Jahrzehnten herausragende Arbeit und hat sich einen guten Namen erarbeitet.

Das neue System setzt bereits bei der Errichtung der Bodenplatte bzw. Kellerdecke an. Durch die werkseitige Kombination von Frischbetonverbund-Dichtungsbahn und XPS Wärmedämmung dienen die thepro DDS-Elemente nicht nur der Dämmung und Abdichtung, sondern auch dem Schalungersatz. Damit ist künftig Schalen, Abdichten und Dämmen in einem Arbeitsgang möglich. Zudem wird ein sicherer Übergang zu monolithischem Mauerwerk geschaffen.

Die thepro DDS-Elemente sind eine Kombination aus der wolfseal Frischbetonverbund-Dichtungsbahn und XPS Wärmedämmung. Die Frischbetonverbund-Dichtungsbahn schafft eine wasserdichte Verbindung zwischen Wärmedämmung und Stirnseite der Boden- bzw. Deckenplatte sowie zum Spritzwasserschutz im Sockelbereich und verbindet beide Flächen wasserdicht miteinander. Aufgrund der enormen Formstabilität der Elemente kann das thepro DDS als Schaltafel für Boden- und Deckenplatten eingesetzt werden.

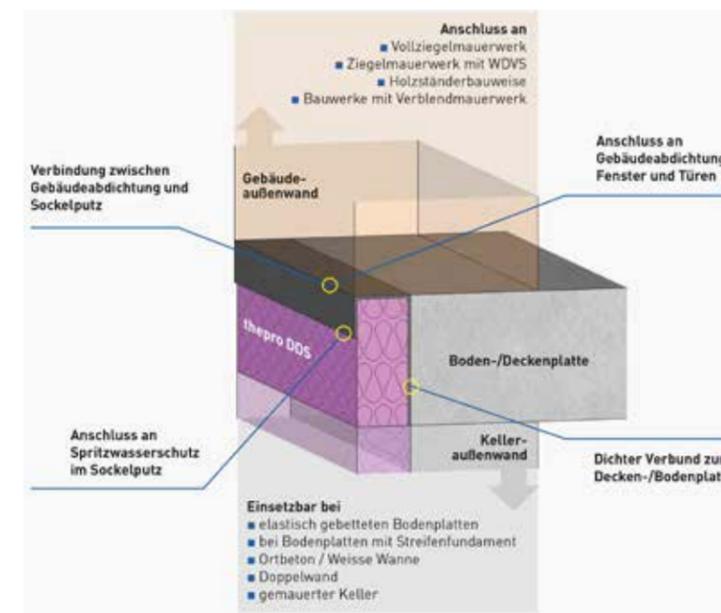


Das thepro DDS-Element von Wolf ist Frischbetonverbund-Dichtungsbahn und XPS Wärmedämmung in einem. thepro DDS dient somit nicht nur der Dämmung und Abdichtung, sondern ersetzt auch die Schaltafel.

## Schnelle und einfache Verarbeitung

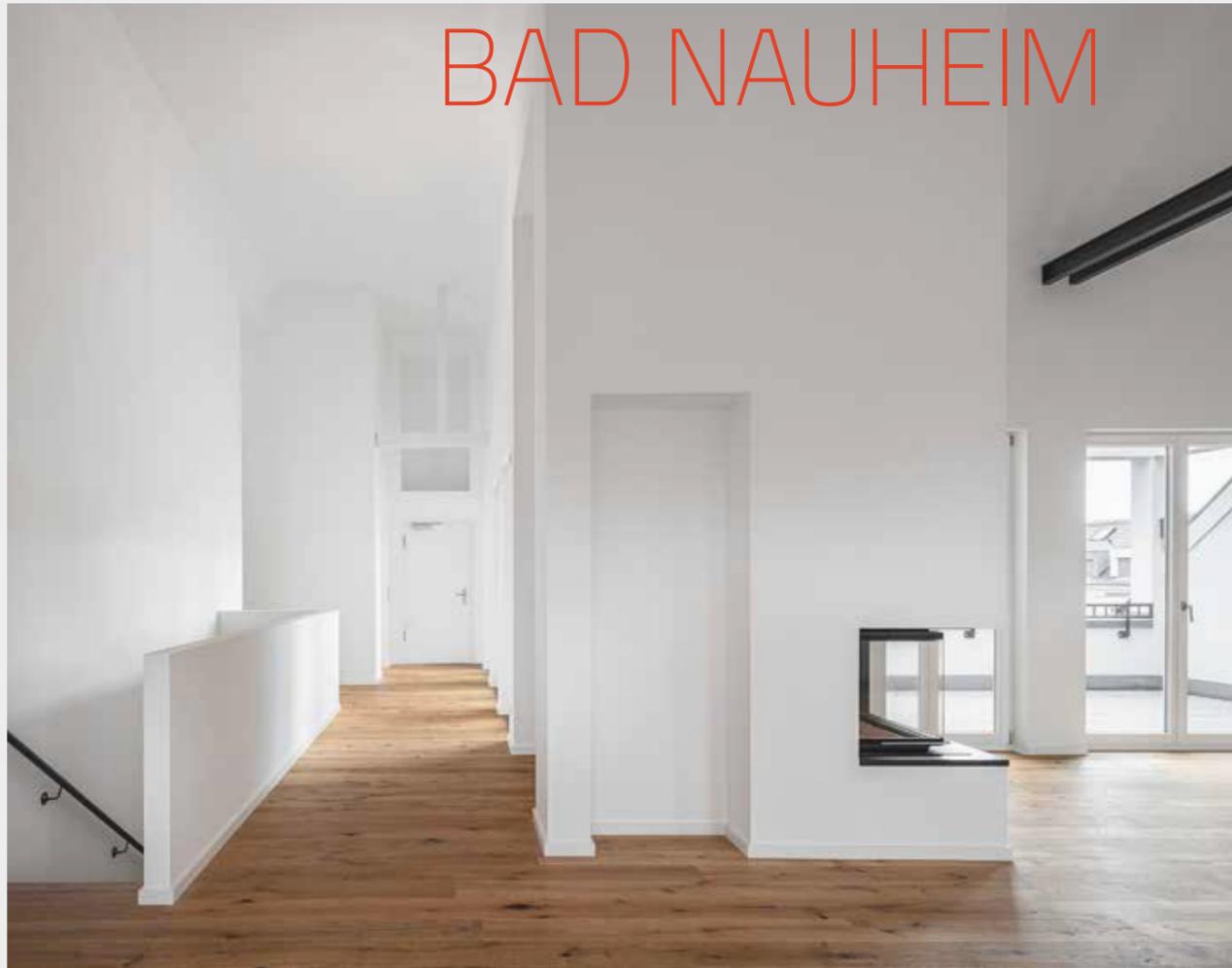
Das thepro DDS übernimmt Abdichtung und Wärmedämmung des Sockelbereichs von unterkellerten und nicht unterkellerten Bauwerken. Türen oder bodentiefe Fenster lassen sich einfach und wasserdicht auf der Oberseite des thepro DDS anschließen. Die erste Ziegellage aus MZ Planziegel wird auf einer Justierschicht aus Mauermortel MG III (M 10) oder speziellen Anlegemörteln versetzt. In diese Justierschicht wird die eine Horizontalsperre eingebettet. Die Außenseite der Ziegel ist bündig zum thepro DDS-Element. Da die Anschlussflächen an Mauerwerk und thepro DDS eben und frei zugänglich sind, ist eine sichere Abdichtung des Sockels in Anlehnung an die DIN 18533 (Wassereinwirkungsklasse W4-E) 20 cm unter Geländeoberkante und 30 cm darüber mit mineralischen oder bituminösen Beschichtungen bzw. Flüssigkunststoffen problemlos möglich. Ein gesonderter Prüfbericht der Zertifizierungsstelle Kiwa Augsburg liegt vor. Final erfolgt der übliche Putzaufbau unter Berücksichtigung der Richtlinie Fassadensockelputz / Außenanlage.

Die thepro DDS-Elemente sind für Bodenplatten und Kellerdecken zwischen 150 und 300 mm geeignet und in den Dämmstoffstärken 80, 100, 120, 140, 160, 180 und 200 mm erhältlich. Die Elementlänge beträgt immer 240 cm und garantiert dadurch eine einfache und schnelle Montage.



Das thepro DDS übernimmt die Abdichtung und Wärmedämmung des Sockelbereichs von unterkellerten und nicht unterkellerten Bauwerken. Aufgrund der enormen Formstabilität der Elemente kann das thepro DDS als Schaltafel bei Boden- und Deckenplatten eingesetzt werden.

# SALINENHOF BAD NAUHEIM



## Luxuriöses Wohnen in geschichtsträchtigem Umfeld

Wenn in Städten neuer Wohnraum geschaffen wird, müssen alte Strukturen oft weichen. Dass dies auch anders geht, bewies im hessischen Bad Nauheim das Ingenieurbüro Raab.Schmale, das auf dem ehemaligen Salinen-Areal einen luxuriösen Neubau errichtete und gleichzeitig das kulturelle Erbe der Salzindustrie wiederbelebte. Die Lage des neuen Bürogebäudes ist nicht gerade das, was man als ideal bezeichnen würde. Jahrelang lag das Grundstück an der Einmündung der Biebricher Allee in den Kaiser-Friedrich-Ring brach. Seit den 1990er Jahren diente die Fläche als Ausgleichs-Grünfläche für die Hauptpost. So musste zunächst der Bebauungsplan geändert werden, bevor im Dezember 2016 die Baugenehmigung für das Projekt erteilt werden konnte.

Wo sich einst das Zentrum der Bad Nauheimer Salzproduktion befunden hat, steht heute der Salinenhof – ein Wohnbauprojekt in ruhiger Lage und mit bester Verkehrsanbindung.  
Fotografien: Gerd Schaller

Die Kurstadt Bad Nauheim ist mit ihren knapp 32.000 Einwohnern zweitgrößte Stadt im hessischen Wetteraukreis. Schon in der Steinzeit siedelten hier Menschen um die heißen Solequellen, im 5. Jahrhundert vor Christus ließen sich keltische Salzsieder am Fluss Usa nieder. Im 19. Jahrhundert erlebte Bad Nauheim dank der florierenden Bäderkultur einen wahren Boom und die Salzgewinnung prägt bis heute das Bild der Stadtarchitektur. Das ehemalige Salinen-Areal befindet sich im Osten der Innenstadt, wenige Gehminuten vom Bahnhof entfernt. Insgesamt 23 Gradierbauten gehörten zur Bad Nauheimer Saline, heute sind noch fünf erhalten. Doch wo sich bis vor wenigen Jahren noch Schuppen und Lagerhäuschen zwischen brachliegenden Industriebauten versteckten, bietet sich heute ein ganz anderes Bild.

### Metamorphose

Im Jahr 2014 kaufte das Ingenieurbüro Raab.Schmale für drei Millionen Euro einen 15.000 Quadratmeter großen Teil dieses Geländes von der Stadt Bad Nauheim. Raab.Schmale setzen sich mit ihrem Projekt Salinenhof gegen vier andere Büros durch. Geschäftsführer und Architekt Michael Schmale wollte neue Maßstäbe setzen, nicht nur in Sachen Wohnkomfort sondern auch in Bezug auf das Stadtquartier als solches. In eineinhalb Jahren entstanden hier 37 Eigentumswohnungen sowie zwei Gewerbeeinheiten – ein Ensemble der besonderen Art. Dazu wurde das Salinengelände fast vollständig abgerissen, lediglich die Alte Schreinerei, das Salinengebäude und das Siedehaus wurden erhalten – sie stehen unter Denkmalschutz. Doch hier ging es um weit mehr, als exklusiven Wohnraum zu schaffen. In liebevoller Kleinstarbeit wurden die denkmalgeschützten Gebäude wieder aufgebaut und bereichern nun das Areal auf einzigartige Weise.

### Attraktives Wohnumfeld mit Geschichte

In ruhiger Wohnlage und dennoch mit bester Verkehrsanbindung liegt der Salinenhof dort, wo sich einst das Zentrum der Bad Nauheimer Salzproduktion befunden hat. Der Neubau orientiert sich an der gewachsenen Umgebung. Dazu wurden die Dimensionen, stilistischen Details und die Formensprache der umliegenden Kulturdenkmäler aufgegriffen, sodass ein klassisch anmutender Baukörper in moderner Interpretation entstand. Ergebnis ist ein U-förmiger Bau, der eine Hofsituation erzeugt. Mehrere Zugänge führen vom Gebäude ins Freie. Bekieste Aufenthaltsflächen, zwei Baumreihen und mehrere Sitzgelegen-

heiten erinnern an die Grundformen klassizistischer Landschaftsgärten. Das Gebäude selbst wurde in massiver Ziegelbauweise realisiert, für die Dachdeckung kamen plane Tonziegel in dunklem Anthrazit zum Einsatz. Wertschöpfung und Wertschätzung prägen den Salinenhof, Außen wie auch Innen.

### Magisches Wohnen auf historischem Gelände

Der großdimensionierte Neubau besteht aus zwei Vollgeschossen und einem Dachgeschoss. Aus den ursprünglich 35 geplanten Wohnungen wurden schließlich 37, einige davon sind als Maisonette ausgeführt. Jede Wohnung verfügt über mindestens eine Terrasse, einen Balkon oder eine Dachloggia. Quadratmeterflächen zwischen 90 und 261 Quadratmetern bieten viel Platz und Gestaltungsmöglichkeiten für modernes, urbanes Wohnen.



An erster Stelle stand dabei das Kriterium Komfort. Alle Wohneinheiten sind barrierefrei. Aus der Tiefgarage, die Platz für 80 Autos bietet, lassen sich die Wohnungen mit dem Aufzug erreichen. Die Ausstattung darf man guten Gewissens als luxuriös bezeichnen: Holzfenster mit elektrischen Aluminiumrollläden, Fußbodenheizung, Sprechanlagen mit Farbvideo, im Sanitärbereich freistehende Badewannen und Designerarmaturen. Die gemeinschaftlichen Wohnräume sind offen und lichtdurchflutet: Essen, Kochen und Beisammensein findet in einem durchgehenden Raum statt. Bäder, ein separates WC sowie eine separate Dusche erlauben wie auch das Arbeitszimmer den Rückzug des Individuums. Große Familien finden hier ebenso Platz zur Entfaltung wie junge Paare oder Senioren. Ein besonderes Highlight: Erstkäufer konnten die Wohnungsausstattung nach ihren persönlichen Wünschen mitgestalten. In allen Wohneinheiten kam ausschließlich höchste Ausstattungsqualität

zur Verwendung, hierauf hatten die Planer besonderen Wert gelegt. Zwischen 4.000 und 4.300 € bezahlten die Käufer pro Quadratmeter Wohnfläche. Den Verkauf begleitete Schmale höchstpersönlich. Alles aus einer Hand, lautete das Motto, von der Planung über die Ausführung bis zum Verkauf. Nicht nur deswegen sind die neuen Wohnungseigentümer zufrieden. Der Salinenhof stellt ein einzigartiges Wohnensemble dar, das es so kein zweites Mal in Bad Nauheim gibt. Magisches Wohnen, so betitelten die Planer ihr Projekt.

### Geschichtsträchtiges Denkmalschutz-Ensemble

Doch der Salinenhof besteht nicht nur aus schicken Neubauwohnungen. Die Alte Schreinerei, das ehemalige Salinengebäude sowie die einstige Siedehalle, allesamt denkmalgeschützt, wurden aufwendig und liebevoll saniert und in das Ensemble integriert. Das größte dieser drei historischen Gebäude ist das alte Salinenhaus. Acht Stadthäuser waren hier vorgesehen, schließlich wurde jedoch der gesamte Komplex an eine ortsan-



Der großdimensionierte Neubau besteht aus zwei Vollgeschossen und einem Dachgeschoss. Darin beheimatet sind 37 hochwertige Wohnungen, einige davon sind als Maisonette ausgeführt.

sässige Softwarefirma verkauft. Mauern aus Taunusquarz unter altem Holzgebälk schaffen eine einzigartige Arbeitsatmosphäre. Steinerne Rundbögen über den neu entstandenen Fenstern betonen den historischen Hintergrund des Baus. In der Alten Schreinerei entstanden drei dreistöckige Wohnungen. Mit Liebe zum Detail ließ Architekt Schmale hier alte Fenster und sogar Ziegelsteinwände nachbauen. Ebenso viel Aufwand steckte er in die Restauration des freitragenden Zollingerdaches, welches nun alle Blicke auf sich zieht. Auch die einstige Siedehalle wurde einer neuen Aufgabe gewidmet. Hier soll neben einem Eventbereich eine Oldtimerausstellung eingerichtet werden. Lobend äußert sich Schmale über die gute Kooperation mit der Denkmalschutzbehörde und dem Bauamt, dank der das aufwendige Restaurationsprojekt erfolgreich realisiert werden konnte. So wurde nicht nur ein wertvolles Stück Stadtgeschichte neu belebt, sondern gleichzeitig eine einzigartige Architektur und Wohnkultur geschaffen die ihres Gleichen sucht.

# TECHNIK

## Schallschutz im Wohnungsbau

Auszug aus dem DEGA 2020 Manuskript  
Kai Naumann (Bundesverband Deutsche Ziegelindustrie)  
mit freundlicher Genehmigung

**E**infamilienhäuser sowie Mehrgeschossbauten in Massivbauweise werden häufig aus MZH-Ziegelmauerwerk errichtet. Die Außenwände dieser Gebäude bestehen aus hochwärmedämmenden, monolithischen Hochlochziegeln. Vorteile dieser Bauweise sind u. a., dass die Außenwände Gebäudelasten abtragen und gleichzeitig, ohne zusätzliche Dämmschicht, die Anforderungen zur Energieeinsparung erfüllen sowie Brandschutzanforderungen einhalten. Die bauakustische Prognose der Luftschalldämmung innerhalb von Gebäuden wird gemäß der Normenreihe DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' durchgeführt. Die Stoßstellendämm-Maße beeinflussen wesentlich das Ergebnis des bewerteten Bauschalldämm-Maßes in Gebäuden in Massivbauweise. Die Stoßstellendämm-Maße von Bauteilanschlüssen mit flankierenden Bauteilen aus monolithischem Außenmauerwerk aus gefüllten Hochlochziegeln können nach den normativen Regeln nicht ohne Weiteres aus ihrer flächenbezogenen Masse errechnet werden. Seit 2010 stand daher ein zulassungsgeregeltes Bemessungsverfahren für die Nachweisführung von Bauteilen mit monolithischem Ziegelaußenmauerwerk zur Verfügung, bei der Prüfergebnisse der Stoßstellendämm-Maße aus Messungen in der Prognose verwendet werden können. In diesem Bericht wird gezeigt, dass bei Verwendung von Prüfergebnissen von Stoßstellendämm-Maßen für Außenwände aus hochwärmedämmendem mZH MZ 80/90 -G eine hohe Planungssicherheit besteht. An einem realisierten Projekt wurde die Prognose als Ingenieursleistung durchgeführt. Dieser wird die insitu Messung nach Fertigstellung gegenübergestellt. Weiterhin werden die aktuellen Stoßstellendämm-Maße (Stand 2021) angegeben.

### Stoßstellendämm-Maße für Flanken aus hochwärmedämmendem MZ Mauerwerk

Als hochwärmedämmendes Ziegelmauerwerk werden ungefüllte oder mit Dämmstoffen gefüllte Hochlochziegel bezeichnet, deren Wärmeleitfähigkeit bei



Im baden-württembergischen Winnenden ist im Auftrag der ortsansässigen Baugenossenschaft und nach den Planungen der Stuttgarter T41 Architekten ein Mehrfamilienhaus in Ziegelbauweise nach höchsten Dämm-Richtlinien erreicht worden. Dabei wurde der nach DIN 4109 geforderte Schallschutz deutlich übertroffen, wie Messungen eindrucksvoll bewiesen haben.

$\lambda \leq 0,10 \text{ W/(mK)}$  liegt. Üblicherweise werden diese Produkte in Rohdichteklassen  $< 1,0$  und in Wanddicken von mindestens 300 mm hergestellt. Gemäß DIN 4109-32:2016 [1], Abschnitt 5.2.4.2.2 dürfen die Stoßstellendämm-Maße von Stoßstellen aus trennenden Massivbauteilen, wie z.B. Vollziegeln oder Stahlbeton, und flankierenden Außenmauerwerk aus vorgenannten Hochlochziegeln nicht allein aus den flächenbezogenen Massen der aneinandergrenzenden Bauteile berechnet werden, wenn das flankierende Ziegelmauerwerk nicht vollständig durch das Trennbauteil unterbrochen wird. Daher muss bei Anwendung des vorgenannten Normabschnittes die Stoßstellendämmung durch den Stoßstellenkorrekturwert  $\Delta K_j$  reduziert werden. Zur Bestimmung des Stoßstellenkorrekturwertes  $\Delta K_j$  ist zunächst der Prüfwert des bewerteten Direktschalldämm-Maßes  $R_{w,L}$  der Ziegelaußenwand durch Messungen im Schallprüfstand zu ermitteln. Aus der flächenbezogenen Masse dieser Wand muss dann die Direktämmung des gleichschweren (homogenen) Mauerwerks  $R_{w,R}$  (m') berechnet werden. Mittels DIN 4109-32 [1], Gleichung (40) wird die Differenz  $\Delta R_{w,L}$  dieser Schalldämm-Maße ermittelt:  $\Delta R_{w,L} = R_{w,R}$  (m') -  $R_{w,L}$ . Auf dem Weg Ff ergibt

sich nach DIN 4109-32 [1], Gleichung (41) eine Verminderung des Stoßstellendämm-Maßes  $K_{ij}$  von  $\Delta K_{ij} = \Delta R_{w,L} / 2$ . Anmerkung:  $R_{w,R}(m^2)$  ist nicht zu verwechseln mit einem  $R_{w,R}$  gemäß Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989 [2], welches ein Vorhaltmaß von 2 dB beinhaltet. Es wird aber hier die Schreibweise der DIN 4109-32 übernommen, um die aktuelle normative Schreibweise beizubehalten. Die Reduzierung des Stoßstellendämm-Maßes  $K_{ij}$  um den Stoßstellenkorrekturwert  $\Delta K_{ij}$  wirkt sich rechnerisch am größten auf dem Weg Ff aus, da die Schall-Längsübertragung auf diesem Übertragungsweg aufgrund der Direktschalldämmung des Außenbauteils naturgemäß einen signifikanten Einfluss hat.

$K_{ij,min} = 10 \cdot \log [I_f \cdot I_o \cdot (1/S_i + 1/S_j)]$  ist, der Nachweis mit diesem Mindestwert zu führen ist. Wendet man das vorgenannte normative Verfahren zur Ermittlung der Stoßstellendämm-Maße für Stoßstellen mit flankierenden Außenbauteilen aus Hochlochziegeln an, so zeigt sich, dass die Stoßstellendämm-Maße mitunter signifikant reduziert werden. Mit diesen errechneten Stoßstellendämm-Maßen sind die bauakustischen Anforderungen auf dem Rechenweg teilweise nicht mehr nachweisbar. Auswertungen von Prüfergebnissen von Güteprüfungen in ausgeführten Gebäuden zeigen jedoch, dass die Prüfwerte über den Rechenwerten liegen und durch Ansatz der normativen Stoßstellendämm-Maße die schalltechnische Realität offensichtlich nicht hinreichend getreu abgebildet wird. In großen Messreihen an Stoßstellen von Ziegelkonstruktionen konnte gezeigt werden, dass die Prüfwerte in der Regel mehrere Dezibel über den Rechenwerten liegen. Die Abweichungen zwischen rechnerisch ermittelten Bauschalldämm-Maßen und Werten aus Güteprüfungen zugunsten der Ziegelkonstruktionen konnten erklärt werden.

**Berücksichtigung weiterer bautechnischer Randbedingungen**

Zur bauphysikalischen Optimierung eines Gebäudes ist der Blick auf andere Planungsdisziplinen wertvoll. Die Detailausbildung der Bauteilknoten zwischen Wohnungstrenndecken/-wänden und den flankierenden Außenwänden war bislang überwiegend aus Gründen des Wärmeschutzes optimiert. Mit der Neuauflage von DIN 4108 Beiblatt 2 [7] in 2019 ergibt sich mehr Spielraum in der Gestaltung der vorgenannten Bauteilknoten hinsichtlich der Anforderungen an den Einfluss der Wärmebrücken. Hier werden nun tiefere Einbindungen der Trennbauteile in die Außenbauteile möglich, was nicht nur hinsichtlich der Schall-Längsdämmung positive Effekte erzeugt. Auch nach DIN EN 1996-3:2019 [8] wirkt sich eine Vergrößerung der Deckenauflager-

Auf dem knapp 2.800 m<sup>2</sup> großen Grundstück sind auf drei Etagen sowie einem Staffelgeschoß zehn Wohnungen mit insgesamt 648 m<sup>2</sup> Wohn- und Nutzfläche entstanden. Überzeugend sind nicht nur die energetischen Werte (18 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergiebedarf), sondern auch der herausragende Schallschutz.

Anmerkung: Zu beachten ist, dass gemäß DIN 4109-32 [1], Gleichung (42) eine gesonderte Regelung gilt, wenn mindestens eine Fläche der flankierenden Bauteile auf dem Übertragungsweg Ff im Bereich von Wohnungstrennwänden  $S_i < 2,5 \text{ m}^2$  ist. Auf diese Situation wird in diesem Bericht nicht eingegangen. Generell gilt nach DIN 4109-32 [1], 5.2.4 ermitteltes oder aus Prüfberichten entnommenes Stoßstellendämm-Maß  $K_{ij}$  kleiner als der Mindestwert  $K_{ij,min}$  gemäß Gleichung (17)

| Beschreibung  | Messwert Kff in dB | Messwert Kfd in dB | Messwert Kdf in dB |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| 365 mm MZ80 GS, T-Stoß mit 240 mm Schalungsziegelwand | 13,3               | 8,8                | 8,4                |
| 425 mm MZ80 GS, T-Stoß mit 240 mm Schalungsziegelwand | 13,5               | 10,2               | 9,8                |

Tabelle 1: Einzahlangaben der gemessenen Stoßstellendämm-Maße.

| Bauteil  | prognostizierter Schallschutz $R'_w$ | gemessener Schallschutz $R'_w$ |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| Vertikaler Luftschall Geschossdecke übereinandergelegener Wohnungen (jeweils Bereich Schlafen)     | 59 db                                | 61,1 db                        |
| Vertikaler Luftschall Geschossdecke übereinandergelegener Wohnungen (jeweils Bereich Wohnen/Essen) | 55 db                                | 61,1 db                        |
| Horizontaler Luftschall Wohnungstrennwände Wohnung 6 (Schlafen) zu Wohnung 5 (Wohnen/Essen)        | 55 db                                | 60,0 db                        |
| Horizontaler Luftschall Wohnungstrennwände Wohnung 5 (Schlafen) zu Wohnung 4 (Wohnen)              | 55 db                                | 61,0 db                        |

Tabelle 2: Vergleich von zu erwartendem Schallschutz mit geprüfem Schallschutz.

tiefe in die Außenwand positiv auf die Tragfähigkeit der Außenwände aus. Durch die vorgenannten individuellen Messungen an den unterschiedlich ausgebildeten Stoßstellen können die schalltechnischen Eigenschaften viel realitätsgetreuer erfasst werden, wodurch die Planungssicherheit erhöht wird. Im Folgenden werden an Beispielen die Unterschiede zwischen normativ berechneten und durch individuelle Messungen ermittelte Stoßstellendämm-Maße gezeigt.

**Erhöhter Schallschutz in monolithischer Ziegelbauweise am Beispiel eines Mehrfamilienhauses in Winnenden**

In einem neu errichteten Mehrfamilienhaus in Winnenden bei Stuttgart wurde die Luftschalldämmung der Geschoßdecken und der Wohnungstrennwände messtechnisch überprüft. Zum Zeitpunkt der Messung waren die Räume bezugsfertig, jedoch noch nicht eingerichtet. Das dreieinhalbgeschossige und unterkellerte Gebäude ist in massiver Ziegelbauweise mit hochwärmedämmenden monolithischen Außenwänden aus Thermoplan MZ 80-G (Wanddicke 42,5 cm) errichtet. Die tragenden Innenwände bestehen aus Ziegelmauerwerk. Die 22 cm Stahlbeton-Geschoßdecken sind mit ca. 6 cm Calciumsulfat-Fließheizestrich versehen. Die Wohnungstrennwände bestehen aus 24 cm Schalungsziegel mit Beton verfüllt und sind beidseitig verputzt.

**Betrachtung der Luftschalldämmung der in die Ziegel-Außenwand eingebundenen Wohnungstrennwände**

Auch für die Wohnungstrennwände wurde ein Vergleich des berechneten Bauschalldämm-Maßes  $R'_w$  mit dem in

situ ermittelten Prüfwert geführt. Exemplarisch wurden die in Abbildung 1 gezeigten Wohnungen 4, 5 und 6 im 1. OG jeweils zwischen Wohn- (als Senderäume) und Schlafzimmer (als Empfangsräume) für diese Bausituation herangezogen.

Durch bauakustische Prognostizierung des bewerteten Schalldämm-Maßes der Wohnungstrennwände ergibt sich ein Wert von  $R'_w = 55 \text{ dB}$ . Bei der in situ Messung am fertig erstellten Gebäude wurde zwischen Wohnung 5 und 6 ein Prüfwert von  $R'_w = 60 \text{ dB}$  ermittelt. Zwischen Wohnung 4 und 5 beträgt der Prüfwert  $R'_w$  sogar 61 dB (siehe Tabelle 2).

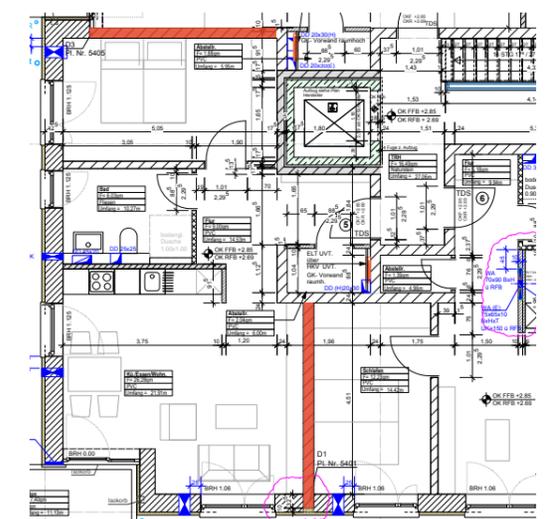


Abb. 1: Raumsituation horizontal

Die Luftschalldämmung der untersuchten Wohnungstrennwände erfüllt nicht nur die baurechtliche Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2016 Tab 2 von erf.  $R'_{w} = 53$  dB, sondern übertrifft sogar den erhöhten Schallschutz gem. E DIN 4109-5:2020 von  $R'_{w} \geq 56$  dB deutlich.

Die horizontalen Werte sind das eigentliche sensationelle Ergebnis dieses Bauwerkes. Mit einem 24 cm Schalungsziegel in Verbindung mit einer 42,5 cm MZ-Außenwand sowie einer 22 cm Stahlbetondecke sind die Werte 5 dB besser als die Prognose. Wichtig: Ausführungssicherheit, da der BU vorab nicht informiert wurde, dass es eine in situ Messung geben würde!

#### Betrachtung der Stoßstelle einer MZ 80-G Ziegel-Außenwand mit einer Wohnungstrenndecke (vertikal)

Für das Mehrfamilienhaus in Winenden wurde u.a. ein Vergleich des berechneten bzw. prognostizierten Bauschalldämm-Maßes  $R'_{w}$  mit dem in situ Messung ermittelten Prüfwert vorgestellt. Exemplarisch wird für diese

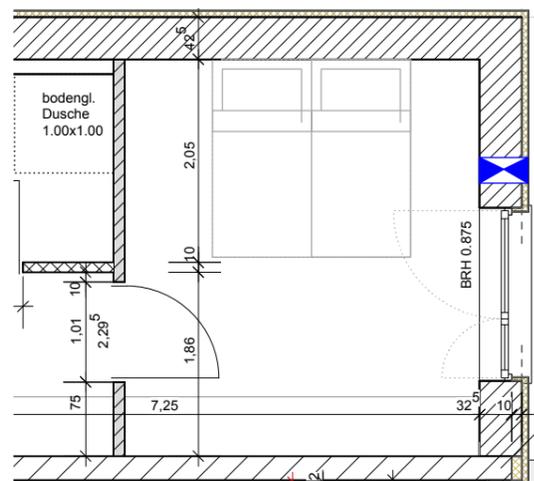


Abb. 2: Raumsituation vertikal

Bausituation ein Vergleich der Eingangsgrößen zwischen Rechen- und Prüfwerten des Stoßstellendämm-Maßes durchgeführt.

Durch bauakustische Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes der Decke über Erdgeschoss ergibt sich für die symmetrisch übereinander liegenden Räume im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss ein Wert von  $R'_{w} - u_{\text{prog}} = 58,8$  dB. Bei der Güteprüfung am fertig erstellten Gebäude wurde ein Prüfwert von  $R'_{w} = 61$  dB ermittelt (siehe Tabelle 2). Die folgende Abbildung 2 zeigt den Grundriss des betrachteten Eckraumes.

Ein guter Schallschutz muss in der Planungsphase berücksichtigt werden mit einfach auszuführenden und auf der Baustelle umsetzbaren Detailanschlüssen. Damit sind die Stossstellendämm-Maße Kij erreichbar und ein guter Schallschutz für die Bewohner garantiert. Es herrscht im Sinne des Wortes Ruhe auf der Baustelle. Mein Ziegelhaus liefert hier die richtigen Produkte und umsetzbare Details (Abbildung 3).

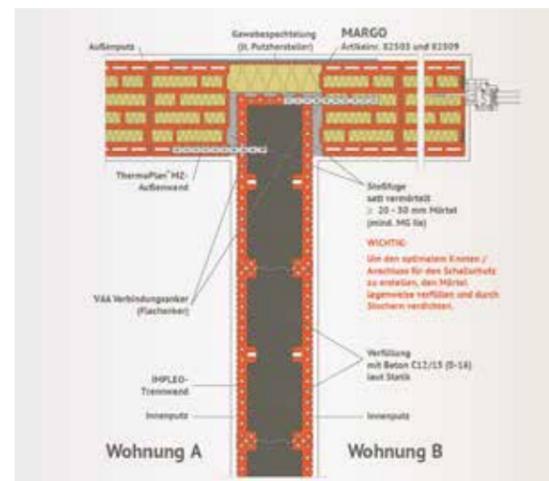


Abb. 3: Leitdetail

## Aktualisierte Produktdatenblätter

Seit Kurzem sind die technischen Daten aller MZ-Ziegel aktualisiert und in neuem Layout auf der Internetseite von Mein Ziegelhaus (unter dem Menüpunkt Ziegel) zu finden. Im praktischen pdf-Format stehen neben den Datenblättern auch die Zulassungen, die Zertifikate des eco-Instituts und die Umweltproduktdeklarationen zum Download zur Verfügung.

[www.meinziegelhaus.de](http://www.meinziegelhaus.de)



## Ziegel auf dem Weg zur Klimaneutralität



Die vor kurzem aktualisierten Umweltproduktdeklarationen des Institut Bauen und Umwelt e.V. (Berlin) zeigen, dass sich der Ziegel auf dem Weg zur Klimaneutralität befindet: Bei der Herstellung entstehen heute 20 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als noch vor sechs Jahren. Dies konnte über den Umstieg auf erneuerbare Energien und Effizienzsteigerungen im Produktionsprozess erreicht werden. Setzt sich diese Entwicklung so fort, wird das Ziel der Klimaneutralität bereits 2045 erreicht.

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

## Blick in die Presse: was die Medien über Ziegel berichten

+++ **Nordsee Zeitung:** Ziegel bieten ein optimales Raumklima. Ziegel verbinden Wärmedämmung und -speicherung und halten deswegen die Hitze draußen. +++ **Selbst ist der Mann:** Zukunft bauen – Mauerziegel können mehr als 100 Jahre halten und brauchen für KfW-Standard keine Dämmung. +++ **Headline Themendienst:** Investition für die Zukunft. Beständige Massivhäuser aus Ziegel gewährleisten finanzielle Sicherheit im Alter. Denn, wer mietfrei wohnen kann spart bares Geld und kann seine Freiheit genießen. +++ **Lebensraum Ziegel:** Ziegel ist der dominierende Baustoff im Neubau. +++ **Schaumburg Zeitung:** Ist Ihr Haus noch dicht? Plädoyer für das klassisch-massive Haus. ++ **AUTOCAD Magazin:** Keramik-3D-Druck: Wie sich die Fertigung von Ziegeln optimieren lässt. +++

#### Literatur

- [1] DIN 4109-32:2016 'Eingangsdaten für die rechnerische Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Massivbau'
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989 'Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren' (Hinweis: Dokument zurückgezogen)
- [3] DIN 4109-2:2018 'Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' (Hinweis: Ausgabe 2018 ersetzt Ausgabe 2016)
- [4] DIN EN 12354-1:2000 'Bauakustik; Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen' (Hinweis: Dokument zurückgezogen und ersetzt durch DIN EN ISO 12354-1:2017)
- [5] Z-23.22-1787 'Mauerwerk aus Hochlochziegeln nach DIN V 105-100 oder DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN V 20000-401; Nachweis der Luftschalldämmung von Mauerwerk aus Hochlochziegeln in Wohngebäuden in Massivbauart'
- [6] Fischer, Gierga, Schneider, 'Luftschalldämmung im mehrgeschossigen Wohnungsbau mit Hochlochziegelmauerwerk - Prognosen nach DIN 4109:2016 und Vergleich mit Messwerten' Bauphysik 38 (2016), Heft 4
- [7] DIN 4108 Beiblatt 2:2019 'Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Beiblatt 2: Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele'
- [8] DIN EN 1996-3/NA:2019 'Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten'
- [9] Naumann, K.: Bauakustische Bemessung von Mehrgeschossbauten mit monolithischen Ziegel-Außenwänden. DAGA 2019 (2019), 575-578



Der Historie nachempfunden und damit ideal in die Umgebung eingefügt. So präsentiert sich ein Hotelbau in Memmingen. Besondere Aufmerksamkeit galt den zeittypischen Zierelementen und der Giebelamphore. Die Architektur des frühen Klassizismus war an diesem Gebäude besonders deutlich ausgeprägt und konnte durch die engagierte Rekonstruktion in Ziegelbauweise ausgeführt werden.

# MEIN ZIEGELHAUS

Jetzt. Zukunft. Bauen.