



## Einbruchhemmung mit Mauerwerk aus Leichtbeton

Sonderdruck  
Mauerwerk 24 (2020), Heft 1



Bundesverband  
Leichtbeton e.V.

## **Impressum**

Herausgeber:

Bundesverband Leichtbeton e.V.  
Sandkauler Weg 1  
56564 Neuwied

Einbruchhemmung mit Mauerwerk  
aus Leichtbeton

Autoren:

Dipl.-Ing. Alexander Frank  
Sandra Heinrichsberger, M. Sc.  
Dr.-Ing. Thomas Kranzler  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) M.A. Jürgen H. R. Küenzlen  
Dipl.-Phys. Norbert Sack

Auflage 2020

©Wilhelm Ernst & Sohn, Verlag für  
Architektur und technische Wissen-  
schaften GmbH & Co. KG, 10245 Berlin  
(Sonderdruck aus Mauerwerk 1/2020, S. 37-44)

Titelbild: BV Leichtbeton

# Einbruchhemmung mit Mauerwerk aus Leichtbeton

Die Produktpalette von Mauersteinen aus Leichtbeton weist sowohl schwere, hochfeste Steine für Innenwände, Haustrennwände sowie zweischalige und zusatzgedämmte (WDVS) Außenwände als auch leichte, hochwärmedämmende Steine für monolithische Außenwände auf. Während die Montage einbruchhemmender Bauelemente in Mauerwerk aus schweren, hochfesten Steinen aus Leichtbeton seit jeher in DIN EN 1627 bis hin zur Widerstandsklasse RC 6 geregelt ist, war die Montage in leichten, hochwärmedämmenden Steinen für monolithische Außenwände aus Leichtbeton bislang nicht abgedeckt. Aus diesem Grund wurden durch das *ift Rosenheim* Untersuchungen zur Einbruchhemmung von hochwärmedämmendem monolithischem Leichtbetonmauerwerk durchgeführt. Für übliches, 365 mm dickes und mit einem Leichtputz Typ I verputztes Leichtbetonmauerwerk der Steindruckfestigkeitsklasse 2 und der Rohdichteklasse 0,40 wurde die in Deutschland von der Polizei empfohlene Einbruchwiderstandsklasse RC 2 nachgewiesen. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts mündeten in einem Vorschlag für die Ergänzung der Tabelle NA.2 des deutschen Nationalen Anhangs zu DIN EN 1627.

**Stichworte** Mauerwerk; Leichtbeton; Beton; Einbruch; Einbruchhemmung; Widerstandsklasse; Befestigung; Dübel; Fenster

## 1 Einleitung

Mit der Normenreihe DIN EN 1627 bis 1630 [1–4] existiert ein bewährtes und in der Praxis erprobtes Regelwerk zur Festlegung der Anforderungen, zur Durchführung der Prüfung und zur Klassifizierung einbruchhemmender Bauelemente wie beispielsweise Fenster und Türen. Im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtungsweise werden in der Praxis auch Anforderungen an die Montage und die Beschaffenheit des Befestigungsuntergrundes gestellt. Dies soll gewährleisten, dass das einbruchhemmende Bauelement seine im Prüfstand nachgewiesenen Leistungseigenschaften auch in der praktischen Anwendung erreicht. Im Nationalen Anhang zur DIN EN 1627 sind in Abhängigkeit der jeweiligen Widerstandsklasse geeignete Wandaufbauten benannt und speziell für Massivwände weiterführende Angaben zur Wanddicke, Druckfestigkeits- und Rohdichteklasse der Steine sowie Vorgaben zur Mörtelgruppe aufgeführt. Tabelle 1 zeigt die entsprechenden Vorgaben von DIN EN 1627/NA.

Die Produktpalette von Mauersteinen aus Leichtbeton weist sowohl schwere, hochfeste Steine für Innenwände,

## Burglary resistance with lightweight concrete masonry

The product palette of lightweight concrete blocks ranges from heavy, high-strength blocks for internal walls, cavity walls and externally insulated (ETICS) external walls to lightweight, highly insulating blocks with lower density and lower compressive strength for monolithic external walls. In the German National Annex to EN 1627, suitable wall constructions for the installation of burglary-retarding building elements are given. Masonry walls made of heavy, high-strength blocks fulfil all requirements up to the highest resistance class RC 6. The installation of burglary-retarding building elements in modern, highly insulating blocks for monolithic masonry is therefore not covered by the standard yet. At the institute for window technology in Rosenheim (*ift Rosenheim*), testing has been undertaken of the burglary resistance of building elements installed in monolithic masonry made of highly insulating lightweight concrete blocks. For the usual 365 mm thick lightweight concrete masonry units of compressive strength class 2 and density class 0.40 with a lightweight plaster of Type I, the burglary resistance class RC 2 (recommended by the police in Germany) was verified in all the investigated variants of blocks. The results of the research project have been implemented in a proposed change of the German National annex to DIN EN 1627.

**Keywords** masonry; lightweight concrete; concrete; burglary; burglar resistance; resistance class; fastening; anchors; windows

Haustrennwände sowie zweischalige und zusatzgedämmte (WDVS) Außenwände als auch leichte, hochwärmedämmende Steine für monolithische Außenwände auf. Während die Montage einbruchhemmender Bauelemente in Mauerwerk aus schweren, hochfesten Steinen aus Leichtbeton und Beton seit jeher in DIN EN 1627 bis zur Widerstandsklasse RC 6 abgedeckt ist (siehe Tabelle 1), war die Montage in leichten, hochwärmedämmenden Steinen für monolithische Außenwände bislang nicht geregelt. Derartiges Mauerwerk wird in geringeren Rohdichte- und Steindruckfestigkeitsklassen hergestellt, um auch den höchsten Ansprüchen der Energieeinsparverordnung an die Reduzierung der Transmissionswärmeverluste der Gebäudehülle zu genügen. Das *ift Rosenheim* bearbeitete daher im Frühjahr 2019 das Forschungsvorhaben „Einbruchhemmung mit Mauerwerk aus Leichtbetonsteinen“ [5] mit dem Ziel, allgemeingültige Aussagen zur Eignung von hochwärmedämmendem Leichtbetonmauerwerk hinsichtlich der Montage von einbruchhemmenden Bauelementen nach DIN EN 1627 treffen zu können. Der Fokus lag dabei auf der polizeilich empfohlenen und der Kreditanstalt

**Tab. 1** Zuordnung der Widerstandsklassen von einbruchhemmenden Bauteilen zu Massivwänden aus Mauerwerk gemäß DIN EN 1627/NA  
Assignment of resistance classes of burglary-retarding building elements to massive masonry walls according to DIN EN 1627/NA

Widerstandsklasse des Bauteils	Umgebende Wände aus Mauerwerk nach DIN 1053-1			
	Wanddicke (ohne Putz) [mm]	Druckfestigkeitsklasse der Steine (DFK)	Rohdichteklasse der Steine (RDK)	Mörtel
RC 1 N RC 2 N RC 2	≥ 115	≥ 12	–	min. MG II/DM
RC 3	≥ 115	≥ 12	–	min. MG II/DM
RC 4	≥ 240	≥ 12	–	min. MG II/DM
RC 5	≥ 240	≥ 20	≥ 1,8	DM
RC 6	≥ 240 <sup>a)</sup>	≥ 20	≥ 1,8	DM

<sup>a)</sup> Anwendbar auf Formate der Höhe 238 mm, 498 mm, 623 mm und 648 mm

für Wiederaufbau (KfW) geförderten Widerstandsklasse RC 2.

## 2 Versuchsprogramm

Das genannte Forschungsvorhaben „Einbruchhemmung mit Mauerwerk aus Leichtbetonsteinen“ wurde seitens des *Bundesverbandes Leichtbeton e.V.* finanziert. Die *PaX AG*, Ingelheim, die *Adolf Würth GmbH & Co. KG*, Künzelsau, und das *Technische Entwicklungs- und Leistungszentrum für Fenster, Türen, Tore und Rolläden (TELZ)*, Weroth, unterstützen das Forschungsvorhaben als Industriepartner.

Kernstück der praktischen Untersuchungen war die Prüfung nach DIN EN 1627 von bereits klassifizierten einbruchhemmenden Bauelementen der Widerstandsklasse RC 2 in einer realen Montagesituation, d.h. in unterschiedlichen Wänden aus wärmedämmendem Leichtbeton- und Betonmauerwerk. Die Untersuchung der Probekörper auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen statische und dynamische Belastung entsprechend DIN EN 1628 bzw. DIN EN 1629 wurde laut normativer Vorgabe am Bauelement geprüft. Die Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen einen manuellen Angriff entsprechend DIN EN 1630 wurde erweitert. Es wurde „von innen nach außen“ vorgegangen. Das bedeutet, dass das Bauele-

ment zuerst einer regulären Einbruchprüfung in der klassifizierten Widerstandsklasse unterzogen wurde. Ziel dabei war es zu untersuchen, ob die Montage im entsprechenden Leichtbetonmauerwerk einen Einfluss auf die Widerstandsklasse des Fensters selbst im Vergleich zur Montage im starren Prüfraumen hat.

Anschließend wurden die Montagefuge, die Befestigungsmittel und die Verankerung des Befestigungsmittels im Leichtbetonstein geprüft. Ein Angriff auf die Wandfläche zur Erreichung einer durchgangsfähigen Öffnung wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens ebenfalls durchgeführt. Für diese erweiterten und normativ nicht vorgesehenen Angriffe wurde der entsprechend vorgeschriebene Werkzeugsatz verwendet. Bild 1 zeigt einen Wandabschnitt mit montierten Fenstern.

## 3 Verwendete Materialien

### 3.1 Fenster

Für die Untersuchungen kamen Kunststoffenster in den Öffnungsarten Dreh-Kipp und Kipp zum Einsatz. Die Prüfungen erfolgten an geprüften und zertifizierten einbruchhemmenden Fenstern des Typs PaXsecura 200.

### 3.2 Fenstermontage/Befestigungsmittel

Die seitliche Befestigung im Mauerwerk erfolgte generell in Durchsteckmontage unter Verwendung von Distanzmontageschrauben des Typs Würth AMO Combi 7,5/11,5 und zugehörigen Kunststoffdübeln W-UR 10 XXL. Die Breite der Montagefuge zwischen Blendrahmen und Mauerwerk variierte zwischen 15 mm und 30 mm. Im Regelfall wurde eine umlaufende Fugenbreite von 20 mm realisiert.

Auf eine druckfeste Hinterfüterung zwischen Blendrahmen und Mauerwerk wurde verzichtet. Im oberen Bereich wurde komplett auf die Befestigung und die Hinter-



**Bild 1** Aufgemauerter Probekörper mit einbruchhemmenden Fenstern  
Masonry test wall with installed burglary-retarding windows



**Bild 2** Montagesituation in der Wand (Ansicht innen): a) Befestigung in der Laibung; b) Befestigung im unteren Anschlussbereich  
Mounting situation in the wall (view from inside): a) fixing in the reveal; b) fixing in the lower connection

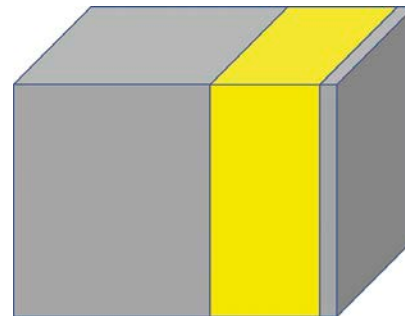


**Bild 3** Blendrahmen vertikal mit Position der Befestigungsmittel  
Window frame and position of fixing elements

fütterung zwecks Simulation eines Rollladenanschlusses verzichtet. Die untere Befestigung erfolgte unter Verwendung der Fenstermontagekonsole Würth JB-DK mit höhenjustierbarer Anschlagplatte. Die Verankerung erfolgte mittels eines Umlenkwinkels in der inneren Ansichtsfläche der Wand mittels Kunststoffdübel Würth, W-UR 8.

Die Fenster wurden generell im mittleren Drittel der Laibung montiert, wie es sich bei monolithischen Wandaufbauten aus Gründen der Wärmebrückenoptimierung anbietet.

Bilder 2 und 3 zeigen typische Montagesituationen in der Wand.



**Bild 4** Schematisches Beispiel für einen Leichtbetonstein mit mehrschaligem Aufbau (nicht Bestandteil des Projektes!)  
Example for lightweight concrete unit with several leaves (not part of the research)

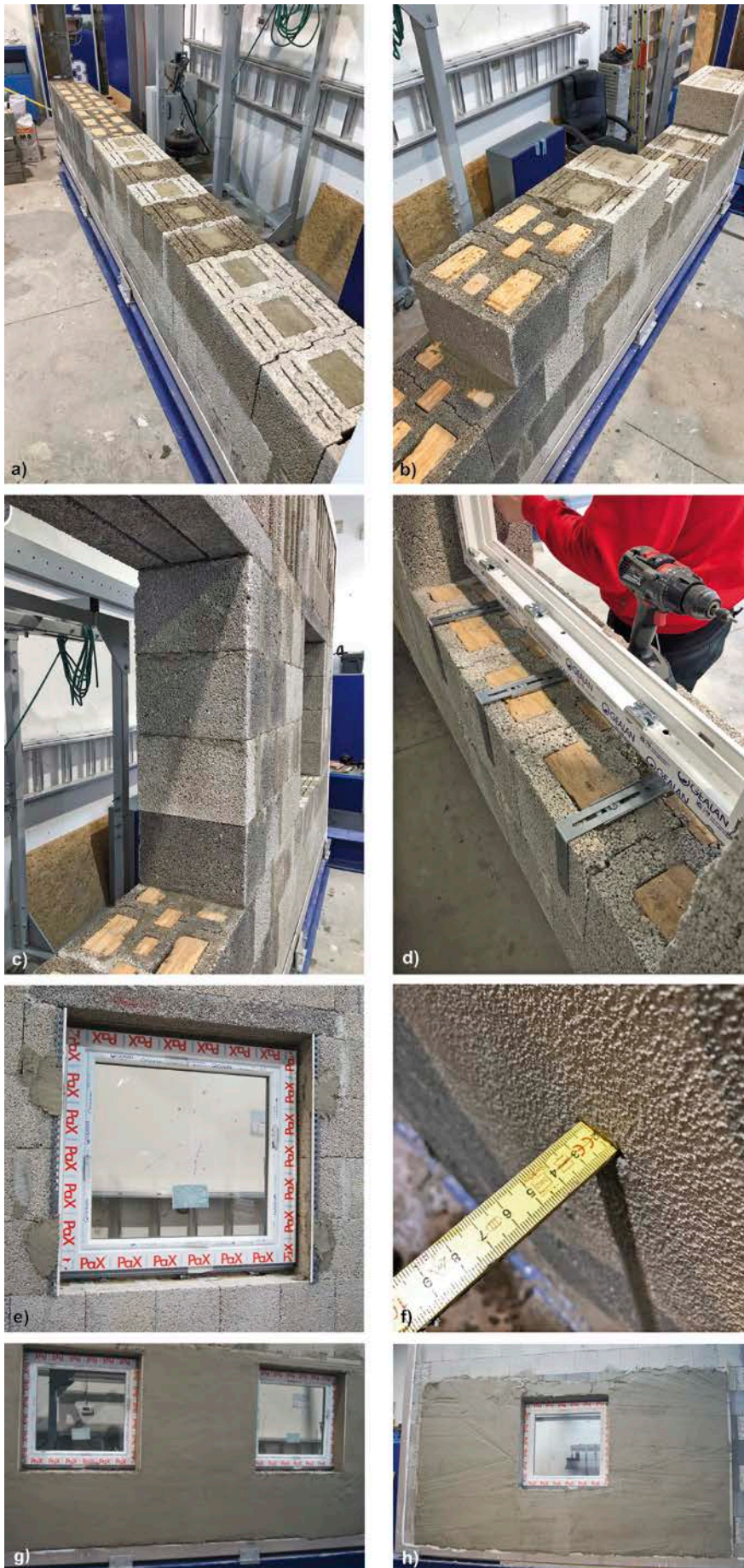
### 3.3 Leichtbetonsteine

Im Verlauf des Forschungsprojekts kamen die in Tabelle 2 aufgeführten Leichtbetonsteine in einer Wanddicke von 365 mm zum Einsatz. Diese stellten eine repräsentative Auswahl aktueller Leichtbeton- und Betonsteine dar, die den verschiedenen markttypischen Ausprägungen, bzw. der Produktpalette von Mauersteinen aus Leichtbeton und Beton (Vollblock, Hohlblock oder eine Kombination aus beidem) Rechnung tragen.

Steine mit mehrschaligem Aufbau, wie z.B. schematisch in Bild 4 dargestellt, wurden von der Betrachtung ausgeschlossen. Der Aufbau solcher Steine unterscheidet sich stark von den weit verbreiteten Steintypen Hohlblock und Vollblock.


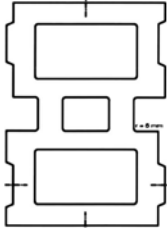

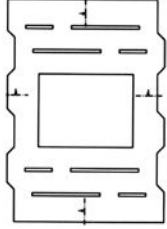

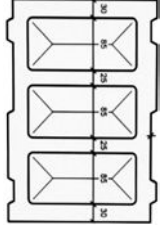
### 3.4 Wandprüfkörper

Für das Errichten der Wandaufbauten wurde ein mit der jeweiligen Zulassung der Steine konformer deckelnder Dünnbettmörtel verwendet. Der in den Wandaufbauten



**Bild 5** Schritte beim Errichten eines Wandprüfkörpers: a) Wandaufbau; b) Wanderstellung; c) fertiggestelltes Mauerwerk Laibung; d) Montage des Fensters; e) Setzen der Eckputzschienen; f) Verputzen der Wand; g) fertig verputzter Wandprüfkörper 1; h) fertig verputzter Wandprüfkörper 2  
 Steps building the wall: a) wall construction; b) wall building; c) complete masonry reveal; d) mounting the window; e) mounting the render corners; f) rendering the wall; g) completely rendered wall specimen 1; h) completely rendered wall specimen 2

**Tab. 2** Untersuchte Leichtbeton- und Betonsteine und deren Eigenschaften  
Variants and properties of lightweight concrete units investigated

Bild	Querschnitt	Eigenschaften (Die Eigenschaften wurden sowohl an den Regel- als auch an den Endsteinen aus den zugehörigen Chargen ermittelt.)	
		Druckfestigkeitsklasse	Rohdichteklasse
		2	0,40
		2	0,50
		2	0,50

**Bild 6** Auslenkung eines Fensterelementes bei der statischen Prüfung  
Deflection of a window within a static test

teilweise notwendige Glattstrich wurde mit einem geeigneten Leichtmauermörtel ausgeführt. Nach der Montage der Fenster wurden die Wandaufbauten auf der Außenseite und der außenseitigen Laibungsseiten vollflächig mit Leichtputz verputzt. Die innenseitigen Wand- und Laibungsflächen wurden nicht verputzt (Bild 5).

## 4 Durchführung der Prüfung nach DIN EN 1627

### 4.1 Allgemeines

Die Prüfung nach DIN EN 1627 gliedert sich in drei unterschiedliche Teilprüfungen:

- Statische Prüfung nach DIN EN 1628
- Dynamische Prüfung nach DIN EN 1629
- Manuelle Prüfung nach DIN EN 1630

### 4.2 Statische Prüfung nach DIN EN 1628

In der statischen Prüfung wird eine definierte Belastung an verschiedenen Stellen des Fensters mittels eines Hydraulikzylinders aufgebracht. In der Widerstandsklasse RC 2 werden die Verglasungsecken und die Verriegelungspunkte des Bauelementes mit einer Kraft von 3 kN belastet (Bild 6).

Die Durchführung der statischen Prüfung hat in keinem Fall zu einem Versagen der Fenster, der Befestigungsmittel oder von Teilen der Wände geführt.



**Bild 7** Zwillingsreifen für dynamischen Test gemäß DIN EN 1629  
Twin tyre for dynamic test according DIN EN 1629

### 4.3 Dynamische Prüfung nach DIN EN 1629

In der dynamischen Prüfung wird eine stoßartige Belastung mittels des sog. Zwillingsreifens aufgebracht. Es handelt sich hierbei um einen Stahlzylinder mit einer Masse von 50 kg, der – von zwei Reifen umschlossen (Bild 7) – aus einer definierten Höhe auf verschiedene Stellen des Fensters gependelt wird. Die Fallhöhe beträgt 450 mm in der Prüfung für die Widerstandsklasse RC 2.

Die Durchführung der dynamischen Prüfung hat in keinem Fall zu einem Versagen der Fenster, der Befestigungsmittel oder von Teilen der Wände geführt.

### 4.4 Manuelle Prüfung nach DIN EN 1630

Im Rahmen der manuellen Prüfung versuchen die Prüfer durch einen manuellen Angriff unter Einsatz definierter Werkzeugsätze, innerhalb einer vorgegebenen Zeit – der sog. Widerstandszeit – eine durchgangsfähige Öffnung im Bauelement zu erzeugen. Hierzu können innerhalb der Vorprüfung mögliche Schwachstellen am Element identifiziert werden, die in der anschließenden Hauptprüfung an einem gleichartigen Probekörper gezielt attackiert werden. Für die Widerstandsklasse RC 2 beträgt die geforderte Widerstandszeit 3 Minuten. Ob die sich ergeben-

**Tab. 3** Schablonen zur Bewertung einer durchgangsfähigen Öffnung gemäß DIN EN 1630  
Templates for the assessment of a passage opening according to DIN EN 1630

Schablone	Form, Maß
E1	Rechteck, 400 mm × 250 mm
E2	Ellipse, 400 mm × 300 mm
E3	Kreis, d = 350 mm

de Öffnung als durchgangsfähig anzusehen ist, wird anhand der in Tabelle 3 aufgeführten Schablonen bewertet.

Der gesamte Aufbau des Probekörpers ist den Prüfern im Detail bekannt – z. B. durch vorliegende Schnitt- und Ansichtszeichnungen, präzise Herstellerangaben und Markierungen, die vor der Prüfung angebracht werden können. Für die exakte Definition der Werkzeugsätze wird auf DIN EN 1630 verwiesen. Vereinfachend lässt sich zusammenfassen, dass das Hauptangriffswerkzeug in der Widerstandsklasse RC 2 der Schraubendrehersatz ( $l = 365$  mm und  $l = 260$  mm) darstellt.

Im ersten Schritt wurden die Fenster der manuellen Vor- und Hauptprüfung unterzogen. Typische Angriffspunkte hierbei sind der Ecklagerbereich, der Scherenlagerbereich, die Griffseite sowie die Glasanbindung. Im zweiten Schritt wurde versucht, das Fenster durch Ausgraben oder Zerstören der Befestigungsmittel aus der Wandöffnung herauszureißen. Im dritten Schritt wurde untersucht, ob sich bei einem Angriff auf die Wandfläche eine durchgangsfähige Öffnung in der Wand selbst herstellen lässt.

Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass der zweite sowie der dritte Schritt nicht Bestandteil einer normativen Prüfung der Einbruchhemmung nach DIN EN 1627 ff. sind.

## 5 Versuchsergebnisse

Die gewonnenen Erkenntnisse aus den Untersuchungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Montage in den verwendeten Beton- und Leichtbetonsteinen (Regelsteine und Endsteine) mit Druckfestigkeitsklasse 2 und Rohdichteklasse zwischen 0,4 und 0,5 zeigte keinen Einfluss auf die Einbruchhemmung des Fensters.
- Die Angriffe auf die Befestigungsmittel (Versuch des Ausgrabens bzw. Abreißen) führte mit den Werkzeugen für die Widerstandsklasse RC 2 sowie der vorgegebenen Angriffszeit von 3 Minuten zu keiner durchgangsfähigen Öffnung bzw. einem möglichen „Ausbau“ des Fensters.
- Endsteine, die zur Befestigung von Bauelementen in der Laibung eingesetzt werden können, boten bei einem Angriff auf die Befestigungsmittel etwas mehr Widerstand als die Regelsteine des gleichen Steintyps.
- Ein Durchbruch durch die allein mit Leichtputz ausgeführte Brüstung war nicht möglich.
- Ein Durchbruch durch die allein mit Leichtputz ausgeführte Wandfläche war nicht möglich.

Bild 8 zeigt die Schäden nach den manuellen Angriffen auf die Prüfkörper.

**Tab. 4** Vorschlag einer überarbeiteten Tabelle NA.2 für den Nationalen Anhang von DIN EN 1627  
Proposal for a revised Table NA.2 for the National Annex of DIN EN 1627

Widerstandsklasse des Bauteils	Umgebende Wände aus Mauerwerk nach DIN 1053-1 und DIN EN 1996			
	Wanddicke (ohne Putz) [mm]	Druckfestigkeitsklasse der Steine (SFK)	Rohdichteklasse der Steine (RDK)	Mörtel und Außenputz <sup>a)</sup>
RC 1 N RC 2 N RC 2	≥ 115 ≥ 360 <sup>b)</sup>	≥ 12 ≥ 2 <sup>b)</sup>	– ≥ 0,40 <sup>b)</sup>	min. MG II / DM DM und Außenputz <sup>c)</sup>
RC 3	≥ 115	≥ 12	–	min. MG II / DM
RC 4	≥ 240	≥ 12	–	min. MG II / DM
RC 5	≥ 240	≥ 20	≥ 1,8	DM
RC 6	≥ 240 <sup>d)</sup>	≥ 20	≥ 1,8	DM

a) Der Außenputz ist auf der Wandfläche und in der Laibung bis zum Blendrahmen des Fensters aufzubringen.

b) Gültig für Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen) nach EN 771-3 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bzw. allgemeiner Bauartgenehmigung. Montage des Bauteils im mittleren Drittel der Wand.

c) Erforderlich sind außen mindestens 20 mm Leichtputz Typ I oder Typ 2 der Druckfestigkeit CS II.

d) Anwendbar auf Formate der Höhe 238 mm, 498 mm, 623 mm und 648 mm.



**Bild 8** Schäden aus manueller Prüfung  
Damage from manual testing

## 6 Vorschlag für die Erweiterung der Tabelle NA.2 in DIN EN 1627/NA

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse wurde mit Tabelle 4 ein Vorschlag für die Erweiterung der Tabelle NA.2 von DIN EN 1627 im nationalen Spiegelausschuss NA 005-09-02 AA Einbruchschutz eingebracht.

## 7 Zusammenfassung

Während die Montage einbruchhemmender Bauelemente in Mauerwerk aus schweren, hochfesten Steinen seit jeher in DIN EN 1627 bis hin zur Widerstandsklasse RC 6 abgedeckt ist, war die Montage in leichten, hochwärmedämmenden Steinen für monolithische Außenwände bislang nicht geregelt.

Die durchgeführten Untersuchungen führen zu der Schlussfolgerung, dass sich mit einem Leichtunterputz Typ I oder Typ II verputztes, monolithisches Mauerwerk aus Leichtbeton- oder Betonsteinen in der Wanddicke ≥ 365 mm zur Montage einbruchhemmender Bauelemente bei Einbau im mittleren Drittel der Laibung der Widerstandsklasse RC 2 eignet.

Die klassifizierten einbruchhemmenden Eigenschaften der RC 2-Fenster wurden durch den Befestigungsuntergrund – im Zusammenspiel mit der jeweils gewählten Montagevariante – nicht negativ beeinflusst.

Auch das Herausbrechen des gesamten Fensters durch Ausgraben oder Zerstören der Befestigungsmittel war bei den untersuchten Varianten nicht möglich. Bei einem Angriff auf die Wandfläche selbst war es nicht möglich, eine durchgangsfähige Öffnung zu erstellen. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wurde eine Erweiterung der Tabelle NA.2 von DIN EN 1627/NA im zuständigen Spiegelausschuss beantragt, damit es zukünftig möglich ist, für die komplette Produktpalette von Mauerwerk aus Leichtbeton- und Betonsteinen eine normativ abgesicherte Aussage zur Einbruchhemmung respektive zur Widerstandsklasse treffen zu können.

## Literatur

- [1] DIN EN 1627:2011-09: *Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung*, Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [2] DIN EN 1628:2016-03: *Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung*, Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [3] DIN EN 1629:2016-03: *Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung*, Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [4] DIN EN 1630:2016-03: *Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche*, Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [5] *Einbruchhemmung mit Mauerwerk aus Leichtbetonsteinen* – Erarbeitung eines Vorschlages zur Erweiterung des Nationalen Anhangs von DIN EN 1627, ift-Forschungsbericht, Rosenheim, Juni 2019.

### Autoren

Dipl.-Ing. Alexander Frank  
a.frank@pax.de  
PaX AG  
Neuweg 7  
55218 Ingelheim

Sandra Heinrichsberger, M. Sc  
heinrichsberger@ift-rosenheim.de  
ift Rosenheim  
Theodor-Gietl-Straße 7-9  
83026 Rosenheim

Dr.-Ing. Thomas Kranzler (Korrespondenzautor)  
kranzler@leichtbeton.de  
Bundesverband Leichtbeton e.V.  
Sandkauler Weg 1  
56564 Neuwied

Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) M. A. Jürgen H. R. Küenzlen  
juergen.kueenzlen@wuerth.com  
Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth-Straße 12-17  
74653 Künzelsau-Gaisbach

Dipl.-Phys. Norbert Sack  
sack@ift-rosenheim.de  
ift Rosenheim  
Theodor-Gietl-Straße 7-9  
83026 Rosenheim

### Zitieren Sie diesen Beitrag

Frank, A.; Heinrichsberger, S.; Kranzler, T.; Küenzlen, J.; Sack, N. (2020) *Einbruchhemmung mit Mauerwerk aus Leichtbeton*. Mauerwerk 24, H. 1, S. 37-44. <https://doi.org/10.1002/dama.201900016>



Mit freundlicher Unterstützung



Überreicht durch:



Bundesverband  
Leichtbeton e.V.

Sandkauler Weg 1  
56564 Neuwied

Telefon 0 26 31 / 35 55 50  
Telefax 0 26 31 / 3 13 36

[www.leichtbeton.de](http://www.leichtbeton.de)  
[info@leichtbeton.de](mailto:info@leichtbeton.de)