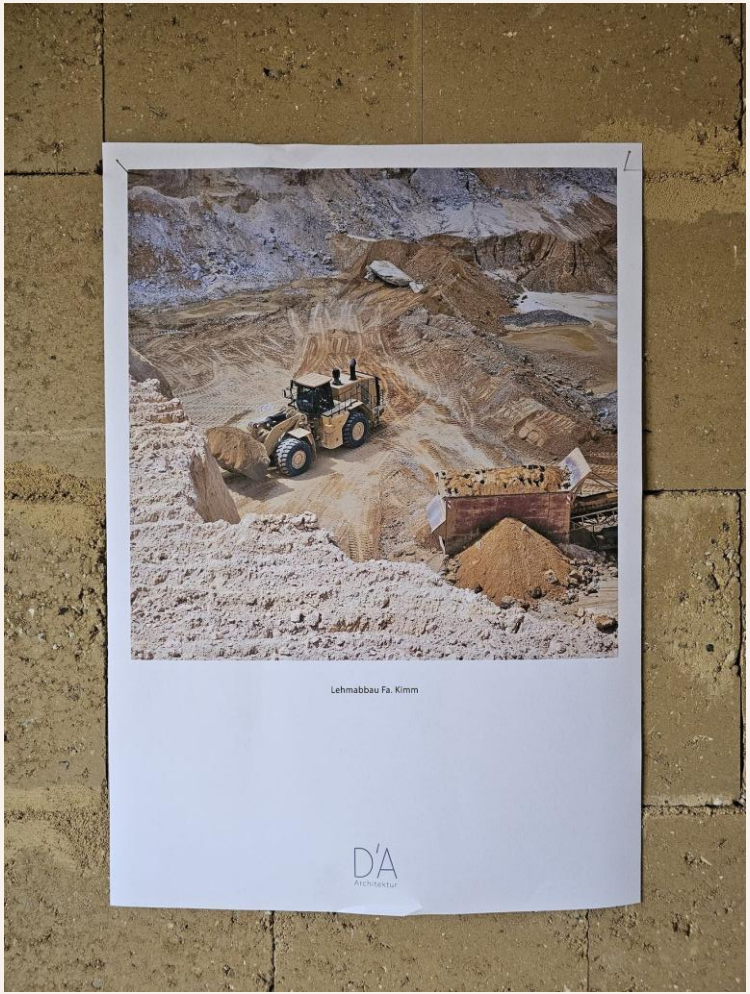


FACHWISSEN @ LUNCH - 21. September 2026

MIT ROMAN UND THOMAS VON DALL'ARMI

Lehmbau Q&A

Nachlese aus dem laufenden Fachforum Lehmbau

Was bisher unbeantwortet blieb.

D'A Architektur

BauZentrum München

Unsere Themenblöcke

Die offenen Fragen aus dem Lehmbau-Fachforum, gebündelt in sieben Blöcken

A **Grundlagen & Regelwerk**
Lehmstein oder Ziegel? · Hürden · Normen und Zulassungen

B **Gestaltung**
Kann Lehm hochwertig aussehen? Schöne Formen mit Lehm

C **Konstruktion & Rohbau**
Stürze · Ringbalken · GK 4 · Verarbeitung · Sockel · Materialmix

D **Feuchte & Witterungsschutz**
Bauzeit · Wasser auf Decken · Nassräume · Hochwasser

E **Hülle & Energie**
Außendämmung · Temperierung · Passivhaus

F **Installation & Befestigung**
Leitungen · Dübel und Befestigungsmittel

G **Kosten, Markt & Skalierung**
Preise · Hersteller · Skalierung am Beispiel Freiham geförderter Wohnungsbau

Warum sollte ich mit Lehmsteinen und nicht mit gebrannten Ziegeln bauen?



Rohbau Doppelhaus Wangen



Foto: Penzenstadler (AVA Augsburg, GIMA)

ZUM BILD

Links: Rohbau Doppelhaus Wangen. Tragende Wände aus Conclay-Lehmsteinen im Dünnbett mit Maxit Lehm-Dünnbettmörtel, darüber eine Bretstapeldecke/Holz .

Rechts: Versetzzange auf einem GIMA-Lehmhochlochziegel. Große Formate werden wie Planziegel mit Versetzgerät und Mauerkran auf den Geschossdecken gemauert.





Rohbauten, Starnberg, Fotos: Florian Eder, Hand.Werk.Marketing

ZUM BILD

Lehmstein neben Stahlbeton, Stahlträgern und Ziegel: Lehm ergänzt andere Baustoffe, er ersetzt sie nicht überall.

ANTWORT IN EINEM SATZ

Lehmstein überall dort, wo er seine Stärken ausspielt, gebrannte oder hydraulisch gebundene Baustoffe dort, wo Wasser und Erdkontakt dominieren oder die Tragfähigkeit nicht ausreicht.

Gibt es noch „nicht-überwindbare“ Hürden oder geht das jetzt alles problemlos, ungebrannt?



Datum/Uhrzeit des Ausdrucks: 2025-04-13, 16:40:33

Printed copies are uncontrolled

DEUTSCHE NORM Juni 2023

DIN 18940

DIN

ICS 91.080.30

Tragendes Lehmsteinmauerwerk – Konstruktion, Bemessung und Ausführung

Load-bearing earth block masonry – Construction, design and execution

Maçonnerie porteuse en terre crue – Construction, dimensionnement et exécution

Gesamtumfang 25 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist Inhaber aller ausschließlichen Rechte weltweit – alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und welchem Verfahren, sind weltweit DIN e. V. vorbehalten. Alleinverkauf durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

www.din.de
www.beuth.de

3429321

Firmenname: Bauhaus-Universität Weimar Universitätsbibliothek Benutzername: _ip_user_b7ce8677-feea-4589-97e7-f4eb82db6a91

Produktnormen:
DIN 18942-1/-100:2024-03 – Begriffe, Konformität
DIN 18945:2024-03 – Lehmsteine
DIN 18946:2024-03 – Lehmmauermörtel
DIN 18947:2024-03 – Lehmputzmörtel
DIN 18948:2024-03 – Lehmplatten

Bemessung: DIN 18940:2023-06 + A1:2026-06

Brandverhalten: DIN 4102-4

Lehmbau Regeln (DVL): nicht genormte Bauweisen

Geschichtliche Vorgänger:
1944 Lehmbauordnung (eingeführt 1951)

1951–1956 DIN 18951 ff. (1971 zurückgezogen)

1953 Lehmbauordnung der DDR

Gebaute Praxis mit der DIN 18940

Materialbedingte Schwachstellen von Lehmbaustoffen sind erdberührte Anwendungen (Feuchte, Wasser) und direkte Bewitterung (Schlagregen, Frost).

Hinweis: DIN 18940 regelt Mauerwerk mit Lehmmauermörtel im Dickbett, Lager- und Stoßfugen vermörtelt. Dünnbettmauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen läuft über eine aBG z. B. Conclay Z-17.6-1325 oder GIMA Z-17.6-1306 oder über Gutachen/ZiE,



Rohbau Einfamilienhaus in Starnberg nach DIN 18490 und die aBG GIMA



Rohbau Doppelhaus in Wangen mit Gutachen/ZiE



Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Zulassungs- und Genehmigungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Datum: 27.03.2025

Geschäftszeichen: I 61-1.17.6-68/23

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung

Nummer:
Z-17.6-1306

Geltungsdauer
vom: **27. März 2025**
bis: **27. März 2030**

Antragsteller:
GIMA GIRNGHUBER GmbH
Ludwig-Girnghuber-Str. 1
84163 Marklkofen

Gegenstand dieses Bescheides:
Lehmsteine - bezeichnet als GIMA Lehmziegel LZ - für Lehmsteinmauerwerk im Dünnbettverfahren

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/genehmigt. Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und fünf Anlagen.

DIBt

DIBt | Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Allgemeine Bauartgenehmigung GIMA

- **Druckfestigkeitsklassen 3, 4 und 5:** fk = 2,4 / 2,9 / 3,4 N/mm²
- **Rohdichteklasse:** 1,6
- **Mörtel:** ClayTec Lehm-Dünnbettmörtel M 2,5 nach DIN 18946
- **Stoßfugen:** unvermörtelt, Steine "knirsch" gestoßen
- **Steinhöhe:** 249 mm, Wanddicken von 115 bis 365 mm
- **Bemessung:** baut auf DIN 18940 und DIN EN 1996-1-1/NA auf, mit Abminderung in Nutzungsklasse 2
- **Brandschutz:** F 30-A bis F 90-A ab 240 mm, DFK ≥ 4, 15 mm faserbewehrter Lehmputz



Industrielle Lehmsteinproduktion, Kimm GmbH & Co. KG (Conclay), Werk in Thüringen

ANTWORT IN EINEM SATZ

Der Lehmstein ist wieder ein genormtes Bauprodukt, und seit 2023 regelt DIN 18940 die Bemessung von tragendem Lehmsteinmauerwerk. Damit steht die ökologische Alternative im Massivbau regulär zur Verfügung.

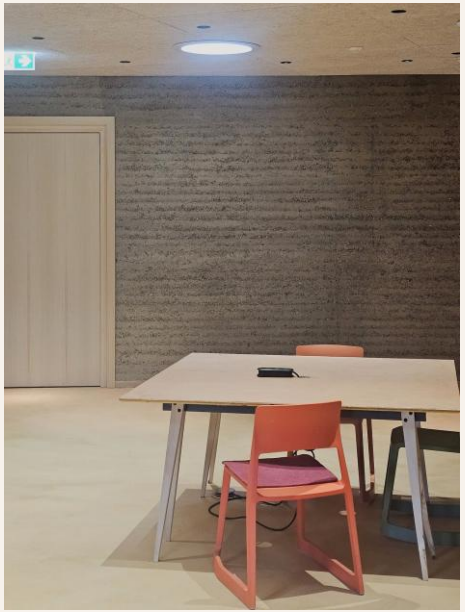
Ich verbinde Lehm immer mit einem DIY-Look. Kann ich damit auch ein schickes Design erzeugen? Anders gefragt: Kann Lehm hochwertig aussehen?

ANTWORT IN EINEM SATZ

Ja ☺
Durch seine hohe Plastizität gut für manuelle Gestaltung und individuell künstlerische Formen



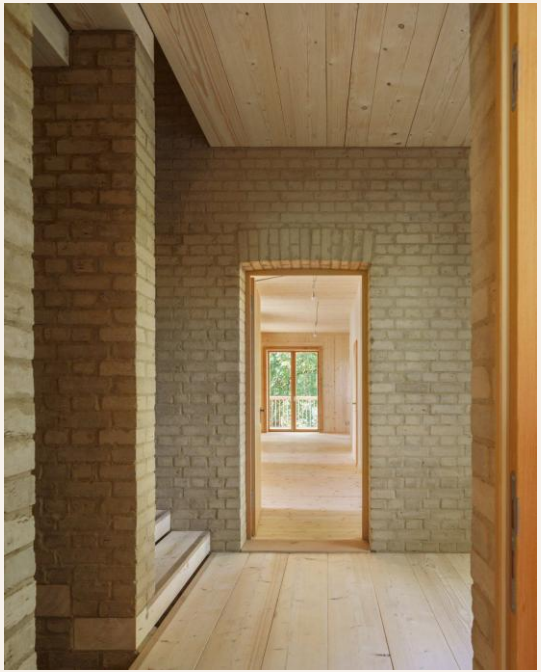




ZUM BILD

Links: Lehmputz im Doppelhaus Wangen: matte, ruhige Wandflächen, kombiniert mit Eichenholz an Fensterbank und Tür.

Rechts: Campus St. Michael, Traunstein, Stampflehm, Lehmcaseinboden





Forschungshaus 4 Florian Nagler Architekten, Foto Sebastian Schels

ZUM BILD

Forschungshaus 4
von Florian Nagler Architekten.
Lehmsteinmauerwerk bleibt sichtbar.

Steinformat und Fuge werden zum Gestaltungselement, zusammen mit Holzdecke, Holzfenstern und Dielenboden.



Holzständer-Strohballenhaus, Foto: Gerd Meuerer, aus: Lehm 2024 (DVL)

ZUM BILD

Holzständer-Strohballenhaus mit Lehmputz: warme, weich gerundete Oberflächen im Kontrast zu glatten Holzflächen und Lehm-Sichtestrich.

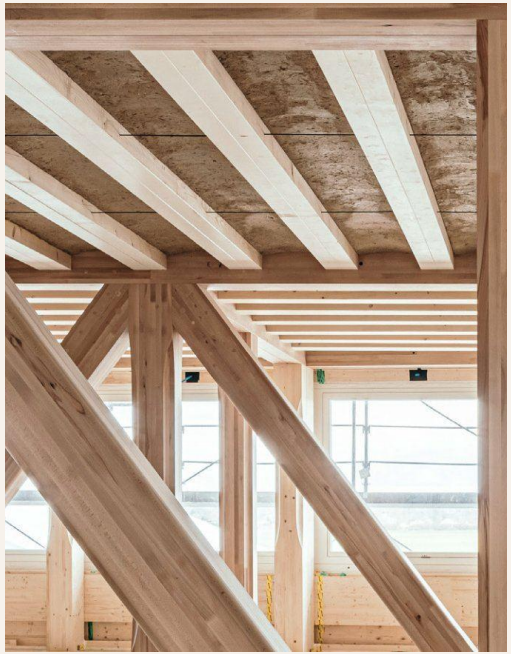
Lehm funktioniert auch auf nichttragenden Konstruktionen als Oberfläche und Speichermasse.



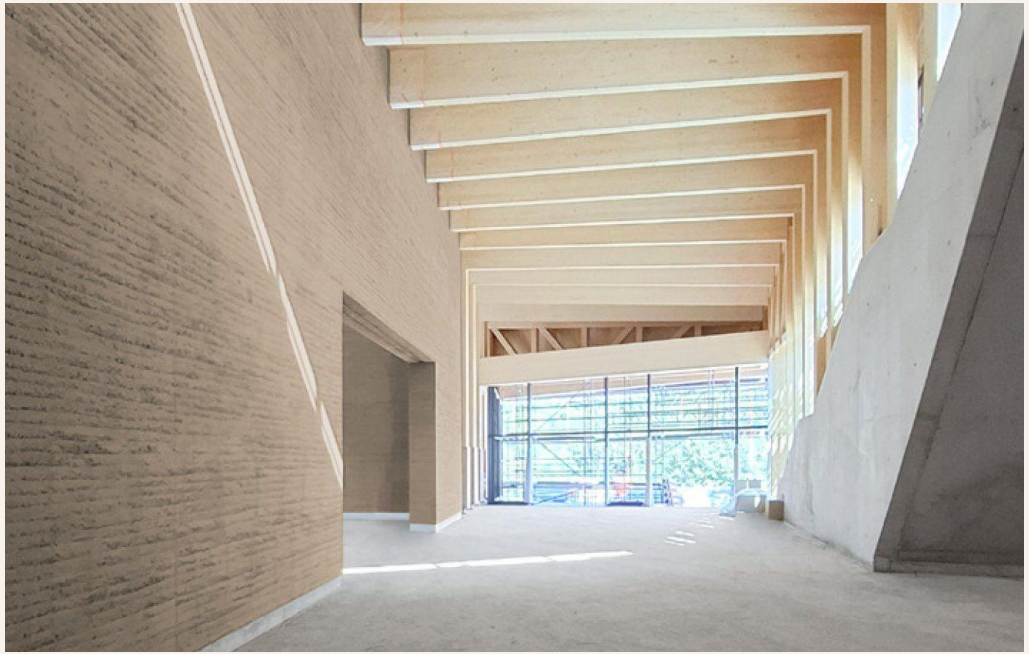
ZUM BILD

Sanierung eines Einfamilienhaus bei Weilheim.

Lehm formt auch Einbauten: Ofen, Sitznischen und gerundete Wandflächen aus einem Material.



HORTUS, Allschwil bei Basel: Holz-Lehm-Decke.



Foyer des Eingangsgebäudes, LWL-Freilichtmuseum Detmold (Waigand), aus: Lehm 2024 (DVL)

ZUM BILD

Der große Maßstab: Holz-Lehm-Decken im Bürogebäude HORTUS bei Basel und Lehmwände im Foyer des LWL-Freilichtmuseums Detmold.

Lehm prägt hier öffentliche Räume und Arbeitswelten, nicht nur das Wohnhaus.

Sturz aus Lehm – geht das oder nicht? Rundbogenstürze und Gewölbebögen mit Lehmsteinen – wie umsetzbar? Maximale Öffnungsbreiten bei Fenstern?



Forschungshaus 4 Florian Nagler Architekten



Einfamilienhaus Wangen



Einfamilienhaus Giselastraße, Starnberg

ANTWORT IN EINEM SATZ

Stürze aus Holz, Ziegel oder Beton mit mindestens 24 cm Auflager, Bögen gemauert mit Lehrgerüst, und die Öffnungsbreite bestimmt die Statik, nicht eine Faustregel.

Ringbalken – auch aus Holz möglich?

ANTWORT IN EINEM SATZ

Ja:
Die DIN 18940 nennt Ringbalken aus Holz ausdrücklich als geeignet.

„Unter oder in jeder Deckenebene sind folgende Aussteifungselemente anzuordnen: Ringanker in Verbindung mit einer Deckenscheibe oder Ringbalken auf allen tragenden Wänden. Geeignet sind Ziegel-U-Schalen mit Ortbetonergänzung oder Ringbalken aus Holz.“

DIN 18940:2023-06

Lehmsteinmauerwerk allein tragend bis 4 Geschosse – GK 4 oder Holzstützen notwendig?

- **Regelwerk:** DIN 18940 gilt für Gebäude bis 13 m Höhe und deckt damit die Gebäudeklassen 1 bis 4 ab.
- **GK 4 heißt nicht „4 Geschosse“:** Maßgeblich sind Höhe ≤ 13 m und Nutzungseinheiten ≤ 400 m² (BayBO Art. 2).
- **Brandschutz:** DIN 18940 Tab. 9: REI 60 ab 240 mm, beidseitig verputzt. Angekündigt nach aBG GIMA: F 90-A ab 17,5 cm, ohne Putz.
- **Ausblick GK 5:** Die geänderte aBG GIMA soll Gebäude bis 22 m ermöglichen (Erteilung erwartet 09/2026).

ANTWORT IN EINEM SATZ

Ja: Lehmsteinwände tragen bis Gebäudeklasse 4 allein, Holzstützen braucht es dafür nicht.

Wie werden die „neuen“ Steine auf der Baustelle verbaut?



ZUM BILD

Verarbeitung auf der Baustelle: Versetzgerät (LISSMAC VSG 510 Vario-Steingreifer) für große Formate, Dünnbettmörtel, Stoßfugen knirsch, Zuschnitt mit der Kreissäge oder Bandsäge.

Trocken lagern, bei Regen und Arbeitsende sofort abdecken, nicht bei Frost mauern.

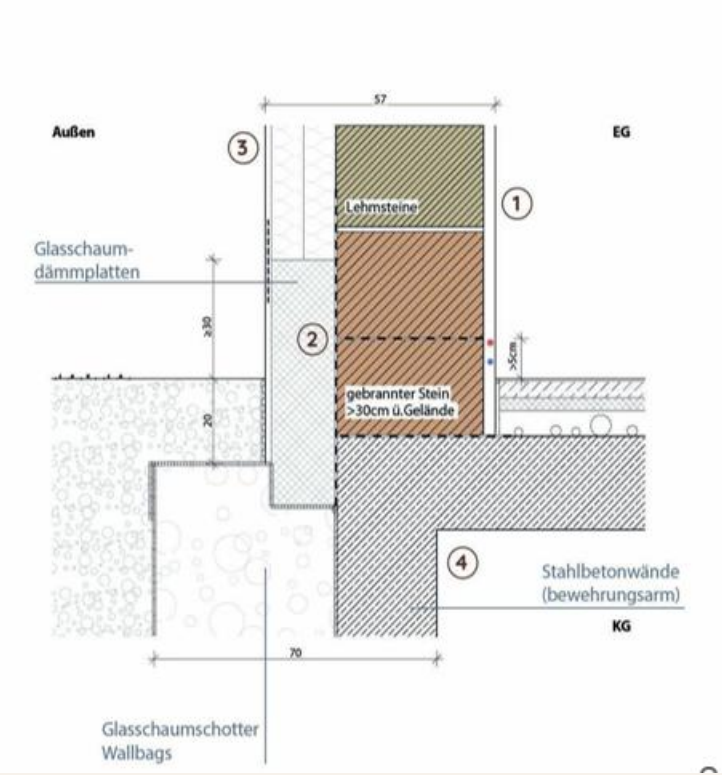
ANTWORT IN EINEM SATZ

Wie Planziegel im Dünnbett, nur konsequent trocken: lagern, mauern und abdecken.

Sockelabdichtung bei Gebäuden ohne Keller?

ANTWORT IN EINEM SATZ

Wie mit Keller: Lehmstein erst über dem Spritzwasserbereich, darunter ein wasserbeständiger, abgedichteter Sockel.



1 „Tragendes Lehmsteinmauerwerk ist erst oberhalb des **Spritzwasserbereiches** zulässig. Dies gilt auch für eventuelle Spritzwasserbereiche über die Höhe des Bauwerks, wie durch deutlich ausgeprägte Gurtgesimse oder Balkone." [DIN18940]

2 „Tragendes Lehmsteinmauerwerk ist mit geeigneter Bauwerksabdichtung zuverlässig vor **aufsteigender Feuchte** zu schützen.
Auf horizontalen Sperrschichten ist mindestens eine **Schicht Ziegel- oder Kalksandsteinmauerwerk** mit Normalmauermörtel [...] auszubilden." [DIN18940]

3 „Die **Befestigungsmittel der Dämmstoffe** müssen für Lehmsteinmauerwerk geeignet sein." [DIN18940]

4 „Die Verwendung von Lehmsteinmauerwerk ist nicht zulässig für freistehende und hauptsächlich horizontal beanspruchte Wände sowie **Kellerwände**." [DIN18940]

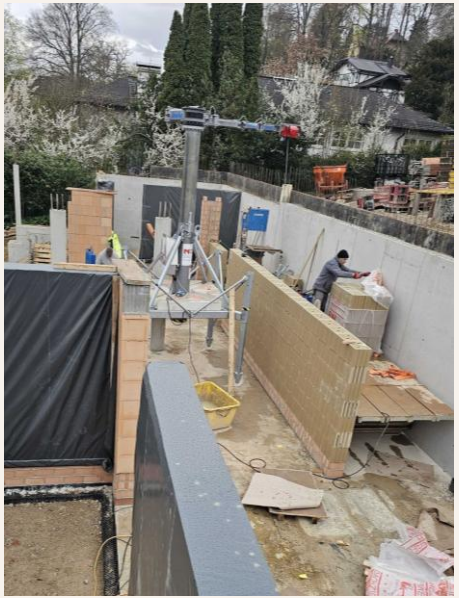
Lassen sich Lehmsteine mit anderen mineralischen Baustoffen gut verbinden?

Konstruktion

- Wandweise Kombination mit Beton, Ziegel, Kalksandstein ist üblich (DIN 18940, 6.8)
- Nicht innerhalb einer Mauerlage mischen (6.7)
- Sockel und Havarieschichten wasserbeständig, Ringbalken aus U-Schale oder Holz







Sockel aus Ziegelmauerwerk, darauf die erste Lage Lehmsteinmauerwerk (Starnberg)

Putze

- Am sinnvollsten: Lehmputz auf Lehmstein
- Kalkputz (CS I) geht, Fugen ggf. 1cm auskratzen
- Ab CS II Haftung mit Putzträger sichern, Putz nie fester als der Untergrund
- Sogar Gipsputz wäre geeignet, was wir nicht verwenden möchten und ausschließen.

CS I–IV: Druckfestigkeitskategorien für Putzmörtel nach DIN EN 998-1

Hinweis: Anhang A der DIN 18949

„Dabei ist eine Vermischung mit anderen Rückbaustoffen zu vermeiden. Sortenrein rückgewinnbare Lehmbaustoffe nach DIN 18945, DIN 18946 und DIN 18947 sowie Lehmsteinbruch mit anhaftenden Lehmmörtelresten sind getrennt zu lagern."





Ringanker über Giebelwand aus Kalksandstein U-Schalen und Ortbeton (Wangen)



Sockelmauerwerk aus Kalksandstein und Keller aus WU-Beton (Wangen)

ZUM BILD

Wangen: Keller aus WU-Beton, Sockel aus Kalksandstein, darauf Lehmstein.

Über der Giebelwand ein Ringanker aus Kalksandstein-U-Schalen mit Ortbeton.

ANTWORT IN EINEM SATZ

Ja, wandweise, innerhalb einer Mauerlage wird nicht gemischt und Oberflächen sind ebenso vielseitig umsetzbar.

Wie müssen Lehmsteine auf der Baustelle vor Witterung geschützt werden und ist der Witterungsschutz wirtschaftlich? Mehrkosten der Baustellen-Einhausung (z. B. bei 4-geschossigem Wohnungsbau)?

Bedarf PE-Folie, Bauvorhaben Wangen

- 30er Wände ca. 280 m², 24er Wände ca. 235 m² (ohne Abzug der Fenster)
- Beidseitig abgedeckt: ca. 1.030 m², dazu Mauerkronen 180 lfm × 2 m = 360 m²
- Gesamt ca. 1.390 m² Folie (Haustrennwände als eine Wand gerechnet)
- Regiekosten Auf- und Abdecken (Baumeister): ca. 20.700 € inkl. Material

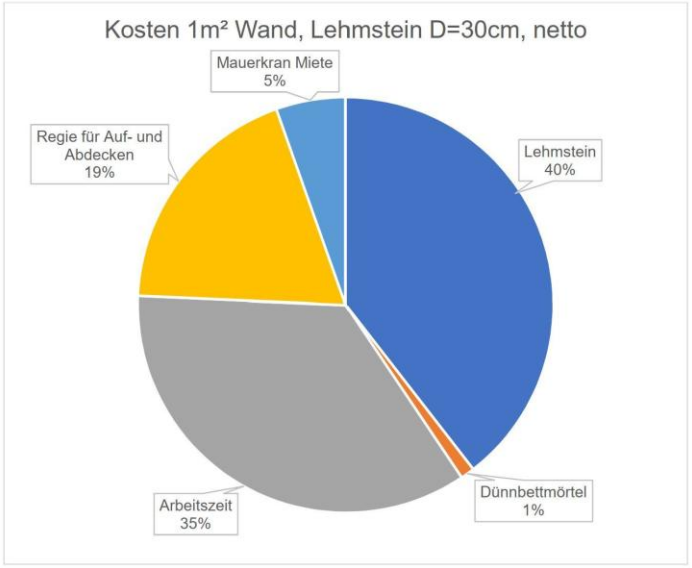
Der Hauptkostenfaktor ist die Arbeitszeit, nicht die Folie.





Herstellungskosten 30er Lehmsteinwände inkl. Abdeckarbeiten aus dem Bauvorhaben Wangen

Kosten 1m² Wand Lehmstein 30cm (netto)	
Lehmstein	73,15 €
Dünnbettmörtel	2,00 €
Arbeitszeit	65,00 €
Regie für Auf- und Abdecken	35,00 €
Mauerkran Miete	10,00 €
Summe	185,15 €

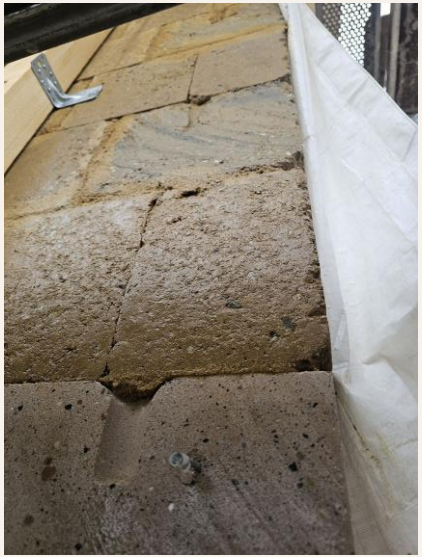


ZUR TABELLE

Rund 185 €/m² netto für die 30er Lehmsteinwand in Wangen. Der Stein macht ca. 40 % aus, das Mauern ca. 35 %, das Auf- und Abdecken ca. 19 %.

Zum Vergleich: Die konventionelle Ziegelwand in der Stärke kostet ca. 150 € / qm

VOB/B: § 4 Abs. 5: Jeder schützt sein eigenes Werk, bis es abgenommen ist. Das ist die Grundregel, und sie kennt keine Gewerkegrenze in dem Sinne, dass jemand anderes automatisch mitschützt.
Aber: § 4 Abs. 1 Nr. 1: „Der Auftraggeber hat für die Aufrechterhaltung der allgemeinen Ordnung auf der Baustelle zu sorgen und das Zusammenwirken der verschiedenen Unternehmer zu regeln."





Kritischer Zeitpunkt nach abgedichtetem Dachstuhl und gleichzeitigem Fenstereinbau

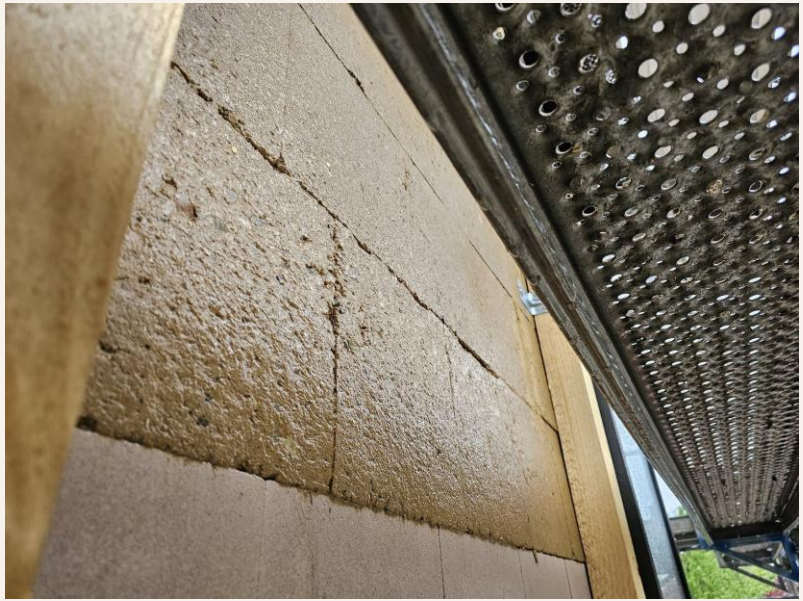
ZUM BILD

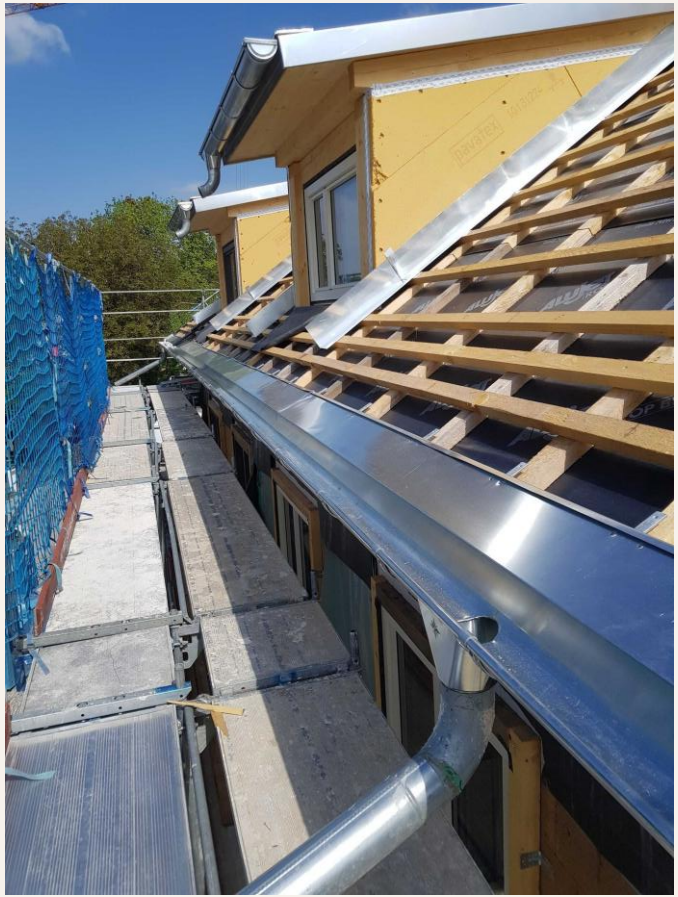
Der Schutz der Lehmsteinwände liegt beim ausführenden Betrieb, alle anderen Gewerke müssen ihn aber kennen: Dachdecker, Zimmerer, Fensterbauer, Gerüstbauer.

Kritisch: Dachstuhl dicht, Fenster werden eingebaut, Dachentwässerung fehlt noch.

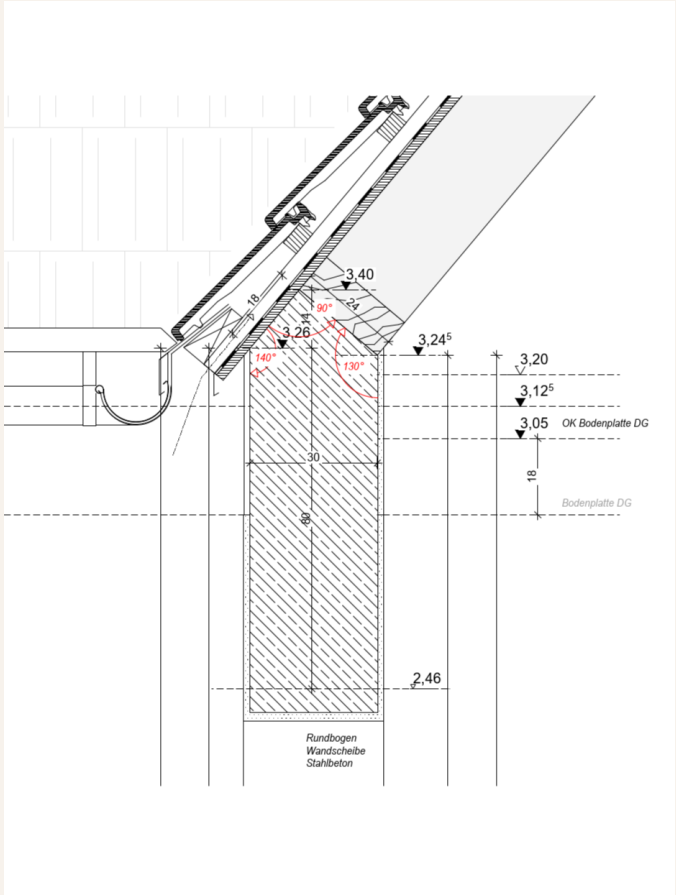
Durchnässte Wand wegen fehlender Dachentwässerung

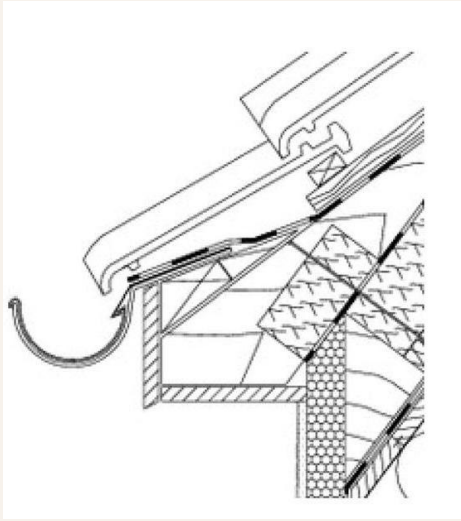
Kritischer Zeitpunkt: Das Regenwasser der gesamten Dachfläche lief zur Traufe und von dort aufs Gerüst.





Mögliche Detailplanung:
Im Falle einer separaten Entwässerung des Unterdaches über ein Tropfblech besteht ab Montage des Unterdaches bis zum Anbringen der Dachentwässerung inkl. Dacheindeckung ein kritischer Zustand.





Traufdetail Bauvorhaben Starnberg

Alternativ zu den Abdeckungsarbeiten der Lehmsteinwände wäre auch eine Gerüstüberdachung möglich.

- Die Kosten im Bauvorhaben Wangen waren auf ca. 35.000 EUR netto geschätzt.
- Dies steht Regiearbeiten von ca. 20.700 EUR (inkl. Materialkosten) gegenüber, wobei die Überdachung den Vorteil bietet, dass bei jedem Wetter gemauert werden kann.

ANTWORT IN EINEM SATZ

Konsequent abdecken bei jedem Regen und jeden Abend: In Wangen kostete das rund 35 €/m² Wand.



Gerüstüberdachung AVA Augsburg, GIMA, Penzenstadler

Wie wird auf der Baustelle Wasser auf Deckenplatten zuverlässig abgeleitet?







BV Wangen:
Brettstapeldecke wird mit PE-Folie über die Außenwände hinaus eingedeckt.
In jedem Geschoss des Doppelhauses sind bodentiefe Fenster eingebaut, so konnte Regenwasser, das sich auf der Decke ansammelte, nach außen abfließen.

BV Starnberg:
Stahlbeton-Filigrandecke muss nicht abgedeckt werden. Lediglich die Ableitung sollte gewährleistet sein.



Notablauf in der Kimmsteinlage (Musterhaus Kimm, Wabern; Foto: Kevin Blivier)

Im Falle einer durchgehenden Kimmsteinlage gewährleistet eine Aussparung den ungehinderten Abfluss des Regenwassers von der Geschossdecke.

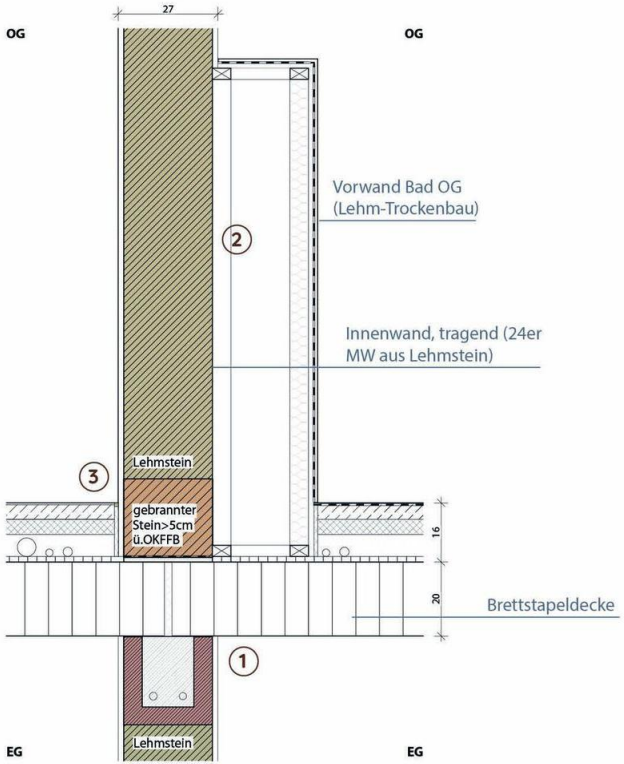
ANTWORT IN EINEM SATZ

Das Wasser muss von der Decke nach außen, bevor es in die Wand zieht: über Folie, bodentiefe Öffnungen oder Notabläufe in der Kimmschicht.

Wasserschäden im Lehmsteinhaus – Abdichtungen? Einsatz in feuchten Innenräumen (z. B. Küchen)?

Detailplanung mit der DIN 18940

Innenwand



1 „Unter oder in jeder Deckenebene sind folgende Aussteifungselemente anzuordnen:

- Ringanker in Verbindung mit einer Deckenscheibe oder
- **Ringbalken auf allen tragenden Wänden**. Geeignet sind **Ziegel-U-Schalen mit Ortbetonergänzung** oder Ringbalken aus Holz. Bei Lehmsteinen der Anwendungsklasse Ib können auch Ortbetonringbalken aufbetoniert werden." [DIN18940]

2 „Wassereinwirkungsklassen W2-I und W3-I nach DIN 18534-1 einzuordnen, sind nicht zulässig. [...] Flächen von Wänden in **Bädern und Küchen** im Wohnungsbau zählen hingegen zu der **Wassereinwirkungsklassen W0-I oder W1-I.**" [DIN18940]

3 „Zum **Havarieschutz** müssen auf jeder Geschossdecke mindestens 5 cm über OK Fertigfußboden reichende Schichten aus Ziegel- oder Kalksandsteinmauerwerk mit Normalmauermörtel [...] ausgebildet werden." [DIN18940]

ZUM DETAIL

Innenwand mit Vorwand im Bad über einer Brettstapeldecke:

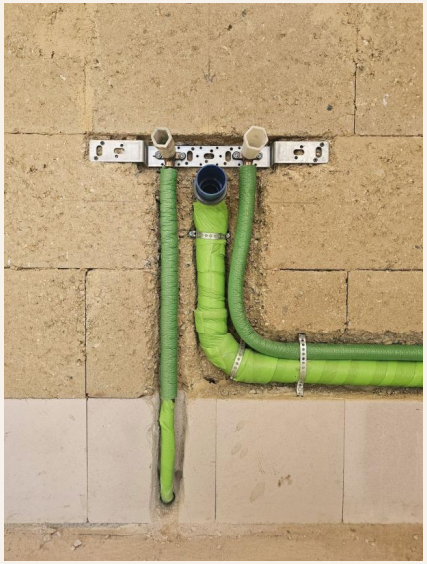
- Havarieschicht auf der Decke, mind. 5 cm über Fertigfußboden
- Wandflächen in Bad und Küche: W0-I oder W1-I
- W2-I und W3-I sind ausgeschlossen

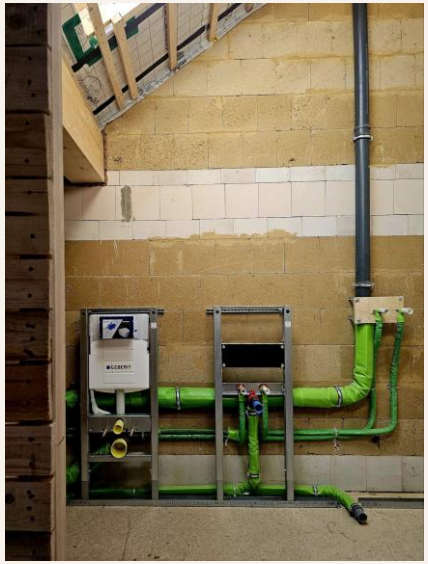
Die Zitate in der Grafik weichen teils von der veröffentlichten DIN 18940:2023-06 ab (siehe Notizen).

Nassräume: was die Normen verlangen

- **Zulässig:** Wandflächen der Wassereinwirkungsklassen W0-I (z. B. über Waschbecken und Küchenspüle) und W1-I (z. B. über Badewanne, in der Dusche im Bad).
- **Ausgeschlossen:** W2-I und W3-I, z. B. Duschen in Sport- und Gewerbestätten, gewerbliche Küchen, Schwimmbadumgänge.
- **Abdichtung:** Spritzwasser in Küche und Bad durch Abdichtung nach DIN 18534 und geeignete Oberflächen dauerhaft fernhalten (DIN 18940, 6.10.4). Lehm ist ein feuchteempfindlicher Untergrund, in W1-I also abdichten.
- **Havarieschutz:** Auf jeder Geschossdecke mind. 5 cm über OK Fertigfußboden eine Schicht aus hydraulisch gebundenen oder gebrannten Baustoffen (DIN 18940, 6.10.1).

DIN 18940:2023-06 · DIN 18534-1:2025-10









ZUM BILD

Wangen: wasserführende Leitungen im Schlitz des Lehmsteinmauerwerks (zulässig nach DIN 18940, 6.9), Montagerahmen fürs WC und Vorsatzschale als Träger für Abdichtung und Fliese.

ANTWORT IN EINEM SATZ

Küche und Bad gehen mit Lehmstein, wenn Spritzwasserzonen abgedichtet, Havarieschichten eingeplant und Leitungen so geführt sind, dass ein Leck schnell sichtbar wird.

Einsatz im Hochwassergefährdungsgebiet – sinnvoll? Welche technischen Lösungen?

Nicht im Anwendungsbereich der DIN 18940

- Die DIN 18940 gilt ausdrücklich nur für Gebäude außerhalb hochwassergefährdeter Gebiete.
- Wer dort trotzdem mit tragendem Lehm bauen will, braucht eine Zustimmung im Einzelfall bzw. eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung.
- **Technischer Ansatz:** Lehm konsequent aus dem Überflutungsbereich heraushalten. Untergeschoss bzw. Sockel aus wasserbeständigen Baustoffen (WU-Beton, Ziegel, Kalksandstein) bis über den Bemessungswasserstand plus Sicherheitszuschlag, Lehmstein erst darüber.
- Lehm im Innenausbau (Putz, nichttragende Wände) bleibt möglich und lässt sich nach einem Hochwasser vergleichsweise einfach instand setzen.
- Insgesamt und unabhängig vom Baustoff Lehm, sollte in Hochwassergebieten generell nicht gebaut werden.

ANTWORT IN EINEM SATZ

Nicht nach DIN 18940.

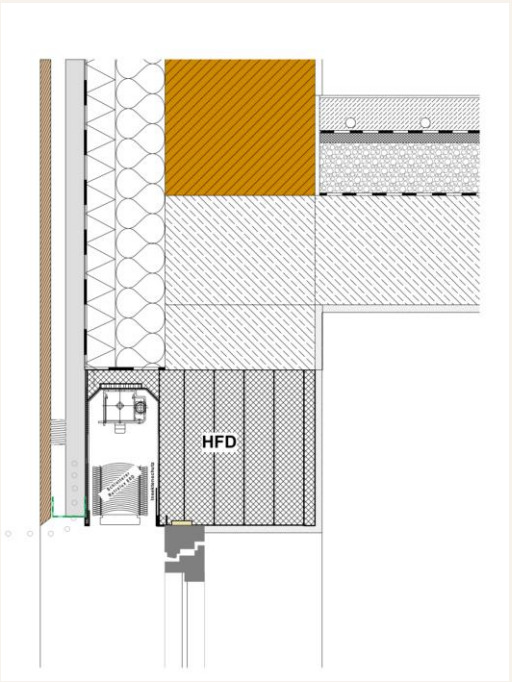
Welche Außendämmung passt ökologisch zu Lehmsteinmauerwerk und entspricht der GEG?

Außendämmung: Beispiele

- **Wangen:** WDVS aus 24 cm Holzfaserdämmplatten mit Dickputz, mit Lehmkleber auf die Lehmsteinwand geklebt und zusätzlich verdübelt.
- **Starnberg:** Holzweichfaser-WDVS mit Kalkputz bzw. Holzunterkonstruktion mit Holzweichfaser und hinterlüfteter Holzschalung.
- **Musterhaus Kimm (Wabern):** vorgehängte Kantholzkonstruktion mit Holzweichfaser, außen druckfeste Holzfaser-Trägerplatten.
- **GEG:** Nachweis über das Referenzgebäude. Wangen: Außenwand U = 0,151 W/(m²K), H'T 0,21 statt 0,387 W/(m²K).



Bauvorhaben Wangen: Pavatex mit Außenputz



Bauvorhaben Starnberg: HWF + hinterlüftete Holzschalung

ANTWORT IN EINEM SATZ

Diffusionsoffene Holzfaser als WDVS oder hinterlüftet passt ökologisch und erreicht die GEG-Anforderungen.

Gibt es bereits ein Passivhaus aus Lehmmauerwerk?

Passivhaus aus Lehmsteinmauerwerk?

ANTWORT IN EINEM SATZ

Uns ist noch keines bekannt, technisch spricht aber nichts dagegen.

Passivhaus

- Heizwärmebedarf ≤ 15 kWh/(m²a) oder Heizlast ≤ 10 W/m²
- Luftdichtheit n50 ≤ 0,6 h^{-1}, Lüftung mit Wärmerückgewinnung
- Nachweis mit PHPP, bezogen auf die Energiebezugsfläche

Klimafreundlicher Neubau in Wangen

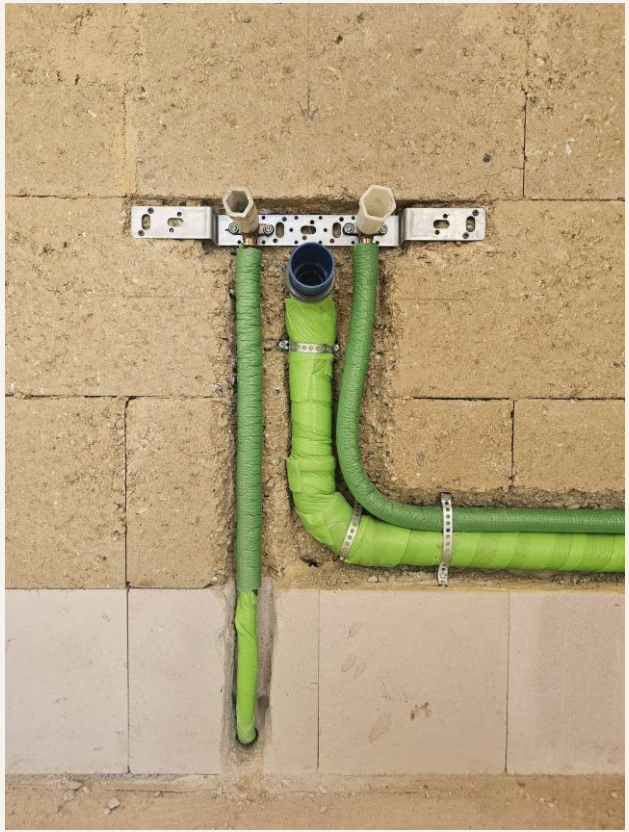
- Primärenergie 29,4 statt 73,9 kWh/(m²a) (40 %), H'T 0,21 statt 0,387 W/(m²K) (54 %)
- Heizwärmebedarf 29,8 kWh/(m²a) bezogen auf A_N, rund 36 kWh/(m²a) auf die Wohnfläche
- EH40 ohne Lüftungsanlage und mit Holzweichfaser, der Blower-Door-Test bestätigt die dichte Hülle (Luftdichtheit n50 ≤ 0,6 h^{-1}).

Gefördert als Klimafreundliches Wohngebäude mit QNG

Elektro- und Heizungsinstallationen in Lehmwänden wie umsetzen?

Installationen im Lehmsteinmauerwerk

- Schlitze und Aussparungen nach DIN EN 1996-1-1/NA (Tab. NA.19, NA.20) ohne weiteren Nachweis (DIN 18940, 6.9)
- Kurze Leitungswege, tragende Außenwände möglichst frei halten
- Schlitze fräsen statt stemmen, Dosen mit Lehmmörtel setzen, kein Schaum, keine 2K-Kleber
- Wasserführende Leitungen im Schlitz, im Nassbereich hinter der Abdichtung



ANTWORT IN EINEM SATZ

Wie im Mauerwerksbau: Schlitze nach Norm fräsen, Dosen mit Lehmmörtel setzen und Leitungen so legen, dass ein Leck schnell auffällt.

Dübel und Befestigungsmittel in Lehm: Tragfähigkeit (Zug, Scherung), bauaufsichtliche Zulassung?



Küche, Doppelhaus Wangen

Alltag im Lehmsteinhaus: Küchenoberschränke, Regale, Vorhangschienen, Fenster: Alles muss irgendwo halten. Was es dafür heute gibt und was noch fehlt, zeigen die nächsten Folien.

Sonderausgabe Lehmbau 2026

Bauen mit Lehm

Küenzlen, Scheller, Mendler, Klatecki. KI Konstruktiver Ingenieurbau, Sonderausgabe Lehmbau 2026, Reguvis.

- Grundlagen und Konstruktionsregeln für tragenden Lehmstein nach DIN 18940
- Befestigung von Fenstern, Türen und Fassaden, mit zwei durchgerechneten Beispielen
- Einbruchversuche in Lehmsteinmauerwerk
- Bauphysik der Befestigungspunkte

Erstmals mit Zahlen

- Einrichtung: rund 0,64 kN je Dübel, also etwa 64 kg, im GIMA Lehmziegel LZ
- RC 2 geprüfte Fenster bleiben auch in Lehmstein RC 2
- Bis 14 bis 24 Dübel je m² ohne Korrektur des U-Werts

Fazit der Autoren: fertige Zulassungen fehlen, Projekte sind über vorhabenbezogene Bauartgenehmigungen machbar.



Was die Prüfungen aussagen und was nicht

Geprüft

Fenster in GIMA-Lehmstein mit Würth-AMO-Befestigung sind gebrauchstauglich (ift-Richtlinie MO-02/1) und einbruchhemmend RC2 (DIN EN 1627), u. a. mit 600 N Eigenlast, 1.200 Pa Windlast, 10.000 Bedienzyklen und Temperaturwechsel +80/−15 °C.

Nicht abgedeckt

MO-02/1 prüft das Gesamtsystem Fenster + Befestigung + Untergrund. Es liefert keine charakteristischen Tragfähigkeiten für Zug und Querlast, keine Rand- und Achsabstände und kein Bemessungsverfahren.

Konsequenz

Für bauaufsichtlich relevante Befestigungen (z. B. absturzsichernde Verglasungen) gibt es keine Dübel mit ETA oder abZ/aBG. Der Weg führt über Versuche, Gutachten und eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung.

Was in Arbeit ist:

Forschung läuft (30 Monate ab Ende 2025). Versuche und Bemessungsbeispiele stehen seit 2026 in der KI Sonderausgabe Lehmbau.

ANTWORT IN EINEM SATZ

Fenster lassen sich geprüft befestigen, für bauaufsichtlich relevante Lasten fehlt aber noch der zugelassene Dübel, daher eine Sonderlösung

Absturzsichernde Fenster in Lehmstein

Beispiel: Einfamilienhaus Giselastraße, Starnberg, GIMA Lehmziegel LZ 30

1 Zwei Nachweise sind Pflicht

DIN 18008-4 verlangt den Nachweis gegen Personenanprall (ETB-Ersatzlast 2,8 kN) und gegen statische Lasten aus Wind, Holmlast und geöffnetem Flügel.

2 Für Lehm gibt es keinen zugelassenen Dübel

Die ETA des Kunststoff-Rahmendübels gilt für Beton und Mauerwerk, nicht für Lehmsteinmauerwerk. Zulassungswerte waren also nicht verwendbar.

3 Versuche statt Tabellen

Zug- und Querlastversuche im Lehmziegel, dazu Dauerlast, Temperatur, Feuchte und Eindrehverhalten, gutachterlich ausgewertet.

4 Übertragung auf den verbauten Stein

Geprüft wurde ein anderes Steinformat als eingebaut. Die Übertragung läuft über den Vergleich der Lochbilder, mit zusätzlichem Sicherheitsabschlag.

5 Befestigt wird ein System

Zugelassene Fenstermontageschiene, T-Konsole und zwei Dübel je Konsole, Stückliste je Fenster, Montage nur durch eingewiesene Fachfirmen.

6 Formaler Rahmen

Die so ermittelte Tragfähigkeit ist nicht geregelt. Sie wird im Rahmen einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung angesetzt.

ANTWORT IN EINEM SATZ

Befestigen in Lehm geht, aber nicht aus dem Katalog: Versuche im konkreten Stein, Gutachter, zugelassenes System und vorhabenbezogene Bauartgenehmigung.

Befestigt wird ein System, nicht ein Dübel

Der Lastweg

Vom Blendrahmen über eine Fenstermontageschiene mit allgemeiner Bauartgenehmigung und eine T-Konsole auf zwei Dübel in der Laibung.

Was in der Praxis zählt

- Fugenbreite mindestens 15 mm, sonst passt die Schiene nicht
- Achsabstand der beiden Dübel 250 mm, dadurch gelten sie als Einzeldübel
- Verschraubung am Rahmen nach Zulassungstabelle, bei Holz mit Balkenschuhschrauben
- Anprall ist über die Zulassung des Systems abgedeckt, nachzuweisen bleibt der Dübel
- Montage nur durch Firmen mit Erfahrung oder eingewiesenes Personal

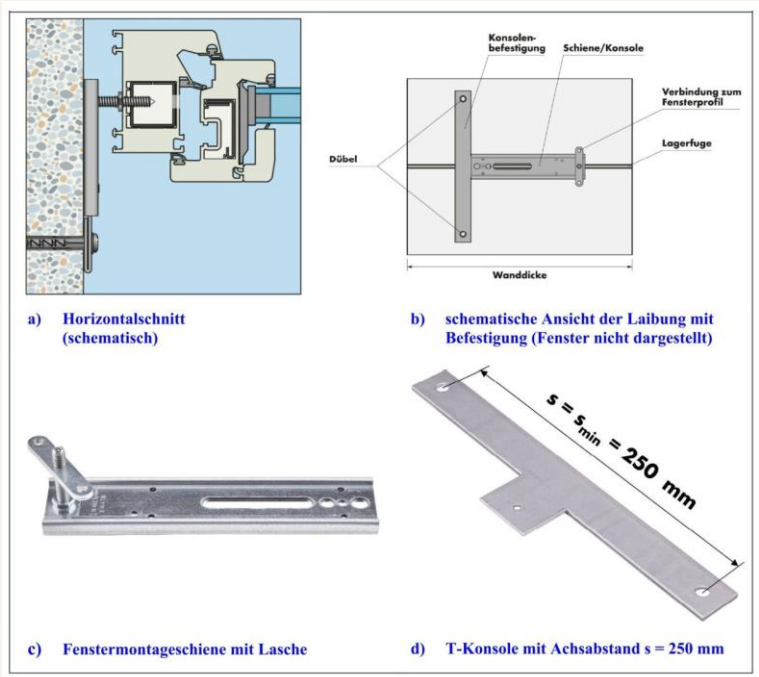


Bild 12. Prinzip Würth Fenstermontageschiene W-ABZ 2 mit T-Konsole, vgl. [26], S. 352, Bild 16.7

Abbildung: Abbildung: OPUS Engineering: Statische Berechnung und gutachterliche Stellungnahme P26-205B G1, BV Starnberg, 27.08.2026

Der Stein bestimmt, wo der Dübel sitzen darf

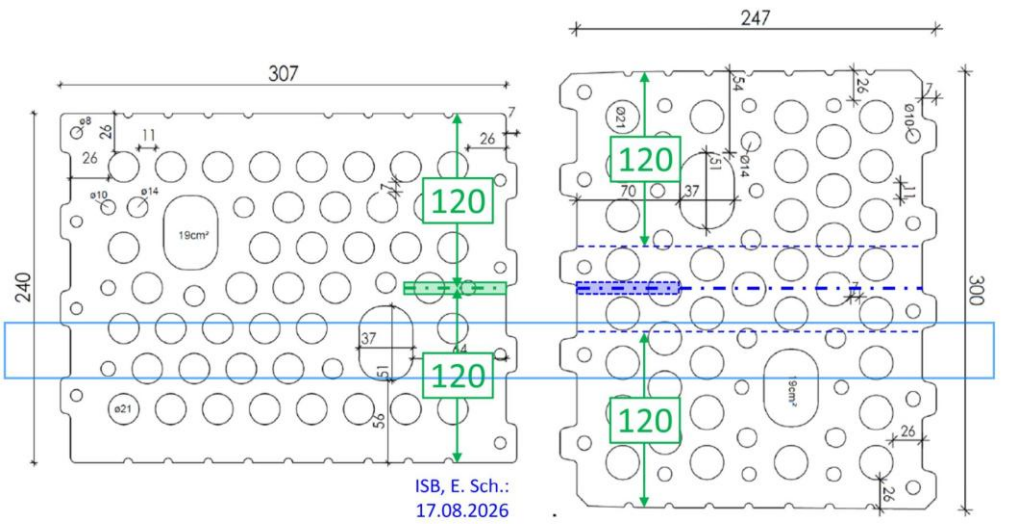


Bild 15. Vergleich der Lochbilder des GIMA Lehmziegel **LZ24** (mit Würth Kunststoff-Rahmendübel SHARK UR 10 in Laibungsmitte geprüft; linke Bildhälfte) und **LZ30** (bisher nicht mit dem Dübel in der Laibung geprüft; rechte Bildhälfte)

Regeln aus dem Lochbild

- Gebohrt wird in die Laibung, also in die Stirnseite des Steins
- Maßgeblich ist der Abstand zur Wandoberfläche innen und außen: mindestens 120 mm
- Im 30er Stein bleibt ein Korridor von 60 mm, hier 125 mm innen und 175 mm außen
- Verankerungstiefe 70 mm, Dübel 10 mm, immer im Stein, nie in einer Fuge
- Geprüft LZ 24, verbaut LZ 30: Übertragung über die Lochbilder, mit Abschlag

In der Wandfläche gilt zusätzlich ein Randabstand zur Stoßfuge von mindestens 100 mm.

Abbildung: OPUS Engineering: Statische Berechnung und gutachterliche Stellungnahme P26-205B G1, BV Starnberg, 27.08.2026

ANTWORT IN EINEM SATZ

Nicht der Dübel entscheidet, sondern der Stein: In der Laibung zählt der Abstand zur Wandoberfläche, im 30er Stein bleiben 60 mm Korridor in Wandmitte.

Sind Lehmsteine günstiger als gebrannte Ziegelsteine?



Stand heute: nein.

Tragende Lehmsteine sind noch teurer als Ziegel ähnlichen Formats: neues Produkt, geringe Nachfrage.

Wangen, 30er Wand: ca. 185 €/m² netto

- Lehmstein ca. 40 %, Arbeitszeit ca. 35 %
- Auf- und Abdecken ca. 19 %, davon fast alles Arbeitszeit (Folie nur ca. 500 € gesamt)

ANTWORT IN EINEM SATZ

Noch nicht: Stein und Witterungsschutz machen die Lehmsteinwand heute teurer als die Ziegelwand.

Gibt es mehrere Hersteller von Lehmsteinen für tragende Anwendungen?

Wer liefert tragende Lehmsteine?

Nach DIN 18940, ohne Zulassung

Steine nach DIN 18945 mit Lehmmauermörtel nach DIN 18946, Dickbett mit vermörtelter Stoßfuge:

- conluto (Jörg Meyer): 2 DF und 3 DF, Festigkeitsklasse 5, Anwendungsklasse II
- Lücking: 2 DF und 3 DF, Klasse 5, Anwendungsklasse II
- ClayTec: Lehmstein schwer 1850 (NF) und 2200 (2 DF)
- Leipfinger-Bader: Lehmziegel Anwendungsklasse II

Formate 11,5 bis 24 cm, von Hand vermauert.

Über Bauartgenehmigung

- Girnghuber (GIMA): abZ/aBG Z-17.6-1306
- Kimm (Conclay): aBG Z-17.6-1325

Nur so gehen Großformate im Dünnbett mit unvermörtelter Stoßfuge, 24 bis 36,5 cm, mit Versetzgerät.

Im Kommen

Earthbound (Berlin) presst Steine aus Baustellenaushub, derzeit Pilotproduktion.





Conclay-Stein (Kimm) und GIMA-Lehmhochlochziegel am Versetzgerät

ANTWORT IN EINEM SATZ

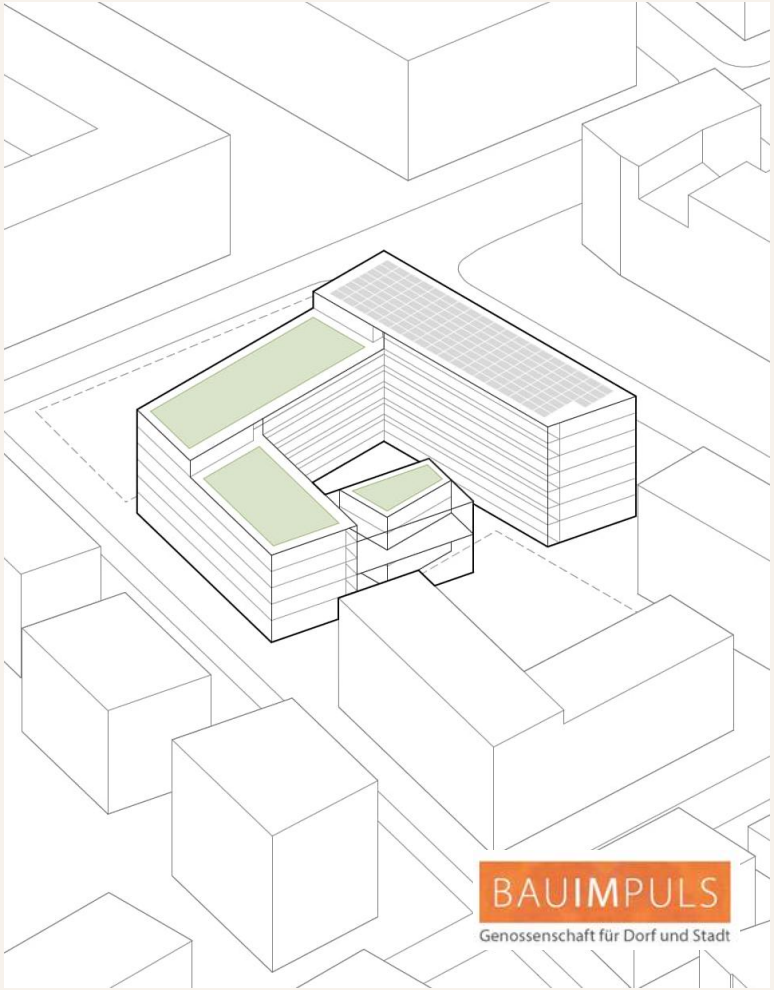
Nicht die Hersteller fehlen, sondern die Großformate: nach Norm liefern vier Anbieter, im Dünnbett mit Zulassung nur zwei.

Wo liegen die tatsächlichen Grenzen in der Skalierung? Es wird immer über Skalierung gesprochen, aber ich kann mir darunter nichts Konkretes vorstellen.

Skalierung: Terra Viva, Freiham

Genossenschaftliches Wohnprojekt der Genossenschaft Bauimpuls in München-Freiham, rund 100 Wohnungen, Planung mit so viel tragendem Lehm wie möglich.

- U-förmiger Baukörper mit 7, 6 und 5 Geschossen, Gebäudeklasse 5
- Schottenbauweise mit Achsmaßen von 3,40 und 4,10 m (lehmgerecht)
- Laubengangerschließung, betonierte Treppenkerne
- Stand: Vorplanung (LPH 2), Baubeginn geplant Ende 2027, Einzug Anfang 2030



Wo liegen die Grenzen der Skalierung?

Skalierung heißt konkret: vom Einfamilienhaus zum mehrgeschossigen Wohnungsbau, mit Serienprozessen statt Einzellösungen. Die Engpässe liegen selten im Material selbst:

- **Regelwerk:** DIN 18940 bis 13 m (GK 1–4). GK 5 bis 22 m, F 90 und Brandwände über die aBG GIMA.
- **Tragfähigkeit:** Im Geschosswohnungsbau maßgebend. In Freiham tragen die unteren Geschosse Beton und gebrannter Ziegel mit hohem fk, der Lehm kommt darüber. GIMA stellt fk = 5,1 statt 3,4 N/mm² für den Lehmstein in Aussicht, damit rückt die Lehmgrenze nach unten.
- **Produktion:** bislang zwei Hersteller tragender Steine.
- **Baustelle:** Witterungsschutz bestimmt Takt und Kosten, tragende Fertigteile aus Lehm noch nicht praxisreif.
- **Wanddicke:** Lehmstein plus WDVS kostet im Geschosswohnungsbau Wohnfläche.
- **Ausbau und Know-how:** keine zugelassenen Dübel, wenige erfahrene Planende und Ausführende.

Quellen

Normen und Regelwerke

DIN 18940:2023-06 und A1:2026-06 Tragendes Lehmsteinmauerwerk
DIN 18942-1 und -100 · DIN 18945 bis 18948 (2024-03)
DIN 18533 · DIN 18534-1 bis -6:2025-10
DIN EN 1996-1-1/NA und DIN EN 1996-2 (Eurocode 6)
DIN EN 998-1 Putzmörtel · DIN EN 13279-1 Gipsputzmörtel
DIN 4102-4 · DIN 4108-3 · DIN 4109-1 · DIN EN 1627 bis 1630
DIN 18008-1:2020-05 und -4:2024-12 · ETB-Richtlinie 1985
VOB/B · VOB/C mit ATV DIN 18299 und DIN 18330 · BGB §§ 631 ff.
Dachverband Lehm: Lehmbau Regeln, 3. Auflage 2009
GEG · BayBO Art. 2

Zulassungen und Prüfungen

abZ/aBG Z-17.6-1306 GIMA Lehmziegel LZ (27.03.2025), Änderung angekündigt
aBG Z-17.6-1325 Conclay-Lehmsteine (Kimm)
abZ/aBG Z-14.4-728 Würth Fensterelementbefestigung
ETA-08/0190 Kunststoff-Rahmendübel · EOTA EAD 330284-00-0604 · DIBt TR 064
ift Rosenheim: Prüfberichte 24-001512, 24-001513, 24-004036-PR01 und -PR02, Richtlinie MO-02/1

Fachliteratur

Küenzlen, Scheller, Mendler, Klatecki: Bauen mit Lehm. KI Konstruktiver Ingenieurbau, Sonderausgabe Lehmbau 2026, Reguvis
Küenzlen, Scheller, Klatecki: Befestigung und Abdichtung von Fenstern und Türen, 2. Auflage 2026, Ernst und Sohn
Schroeder, H.: Normung im Lehmbau. Lehm 2012 und Lehm 2024, DVL
Stieldorf, K.: Lehm, Energie und Kreislaufwirtschaft, TU Wien
Großeschmidt, H.: Temperierung
Montageleitfaden Fenster und Haustüren, Gütegemeinschaft und ift Rosenheim, 2024
Forschung zu Befestigungen in Lehm, TU Darmstadt ab 2025 (Büro noch zu prüfen)

Projektunterlagen

OPUS Engineering: Statische Berechnung und gutachterliche Stellungnahme P26-205B G1, BV Starnberg, 27.08.2026
Mendler Ingenieur Consult: Tragwerksplanung Wangen und Starnberg, Protokoll Statik-Kick-off Freiham, 08.09.2026
Dall'Armi Ingenieure: GEG-Nachweis und Dokumentation BV Wangen (03/2024), Kostenaufstellung Wangen

Stand September 2026. Zulassungen vor Verwendung auf Gültigkeit prüfen.

Bildnachweis

Alle Fotos, Pläne und Details ohne gesonderte Angabe: Dall'Armi Ingenieure GmbH.

Abbildungen aus der KI Sonderausgabe (Folie 57 und 60) und aus der gutachterlichen Stellungnahme (Folie 61) nur mit schriftlicher Freigabe von Reguvis, Würth und OPUS Engineering verwenden.

Fremdbilder

Folie 1: Logo Bauzentrum München
Folie 4 und 38: Penzenstadler (AVA Augsburg, GIMA)
Folie 5: Florian Eder, Hand.Werk.Marketing
Folie 7: DIN Media (Titelseite DIN 18940)
Folie 9: DIBt und GIMA (Bescheid Z-17.6-1306)
Folie 10: Kimm (Conclay), Werk in Thüringen
Folie 13 und 18: Sebastian Schels (Forschungshaus 4, Florian Nagler Architekten)
Folie 14: Gerd Meuerer, aus: Lehm 2024 (DVL)
Folie 16: Waigand, aus: Lehm 2024 (DVL)
Folie 42: Kevin Blivier (Musterhaus Kimm, Wabern)
Folie 57: Reguvis · Folie 60: Würth (KI Sonderausgabe Lehmbau 2026)
Folie 61: OPUS Engineering und ISB (Gutachten P26-205B G1)
Folie 65: Kimm (Conclay) und GIMA (Produktaufnahmen)
Folie 67: Genossenschaft Bauimpuls (Terra Viva, Freiham)

Vor dem Vortrag klären

Folie 12: Campus St. Michael, Traunstein, Fotograf ergänzen
Folie 16: HORTUS, Allschwil, Fotograf ergänzen
Folie 24: Baustellenfotos mit Versetzgerät, eigene Aufnahme oder Hersteller?
Folie 63: Palettenfoto zeigt GIMA, der Text nennt Wangen mit Conclay
Folie 67: Freigabe der Visualisierung durch die Genossenschaft

Zeichnungen und Grafiken

Folie 26 und 44: eigene Details, Zitate teils aus dem Normentwurf, Fundstellen prüfen
Folie 37: Traufdetail Starnberg, Quelle der zweiten Zeichnung prüfen
Folie 34: Kostentabelle und Diagramm, eigene Aufstellung BV Wangen



Büro Dall‘Armi
Petersbrunnerstraße 15A in Starnberg

www.daarchitektur.com

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!