

MASSIV BAUEN. BESSER LEBEN.

Kostenoptimiertes und typisiertes Bauen mit Mauerwerk

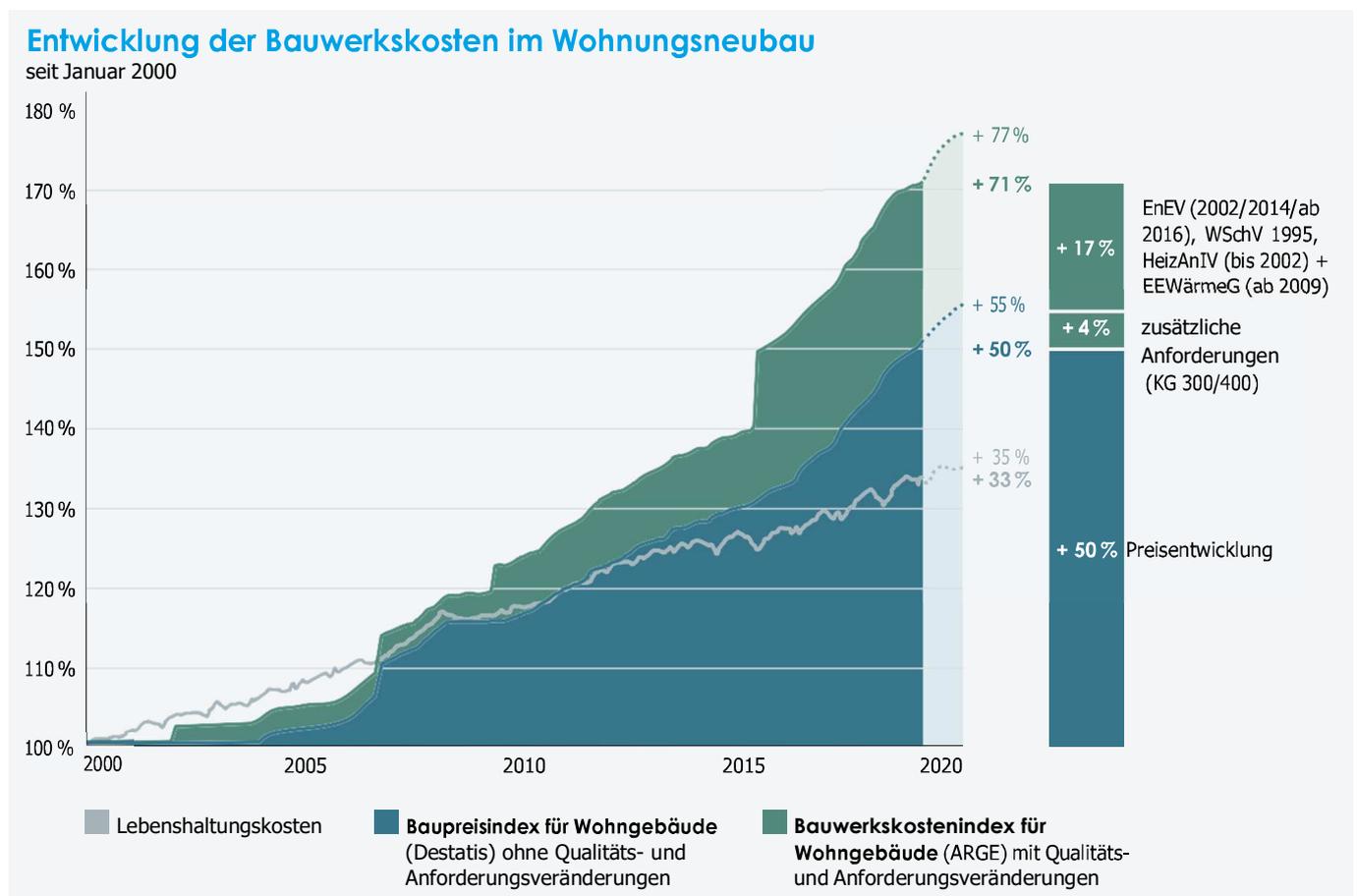


Laut einer aktuellen Studie der Hans-Böckler-Stiftung fehlen in Deutschland 1,9 Millionen bezahlbare Wohnungen. Die wirtschaftlichen Folgen der Corona-Krise dürften den Bedarf in den nächsten Jahren weiter erhöhen. Doch mit Erstellungskosten, die aktuell zwischen 2.100 und 5.000€ pro Quadratmeter Wohnfläche im Geschosswohnungsbau liegen, lassen sich keine günstigen Mietpreise realisieren. Einen wesentlichen Beitrag zur Lösung des Problems könnte das typisierte Bauen leisten. Denn bezahlbares Wohnen beginnt immer mit der Wirtschaftlichkeit der Bauweise.

Nicht die Baupreise, sondern die Bauwerkskosten sind das Problem

Die Grafik macht deutlich, dass von einem „Explodieren der Baupreise“ keine Rede sein kann. Der Baupreisindex hat sich viele Jahre analog zur Inflations- und Preissteigerungsrate entwickelt und in den letzten Jahren aufgrund von Lohn- und Materialpreissteigerungen moderat erhöht. Dramatisch ist hin-

gegen die Entwicklung der Bauwerkskosten – also alle anfallenden Kosten, um einen Quadratmeter Wohnfläche nach den in Deutschland geltenden gesetzlichen und normativen Mindeststandards zu errichten.

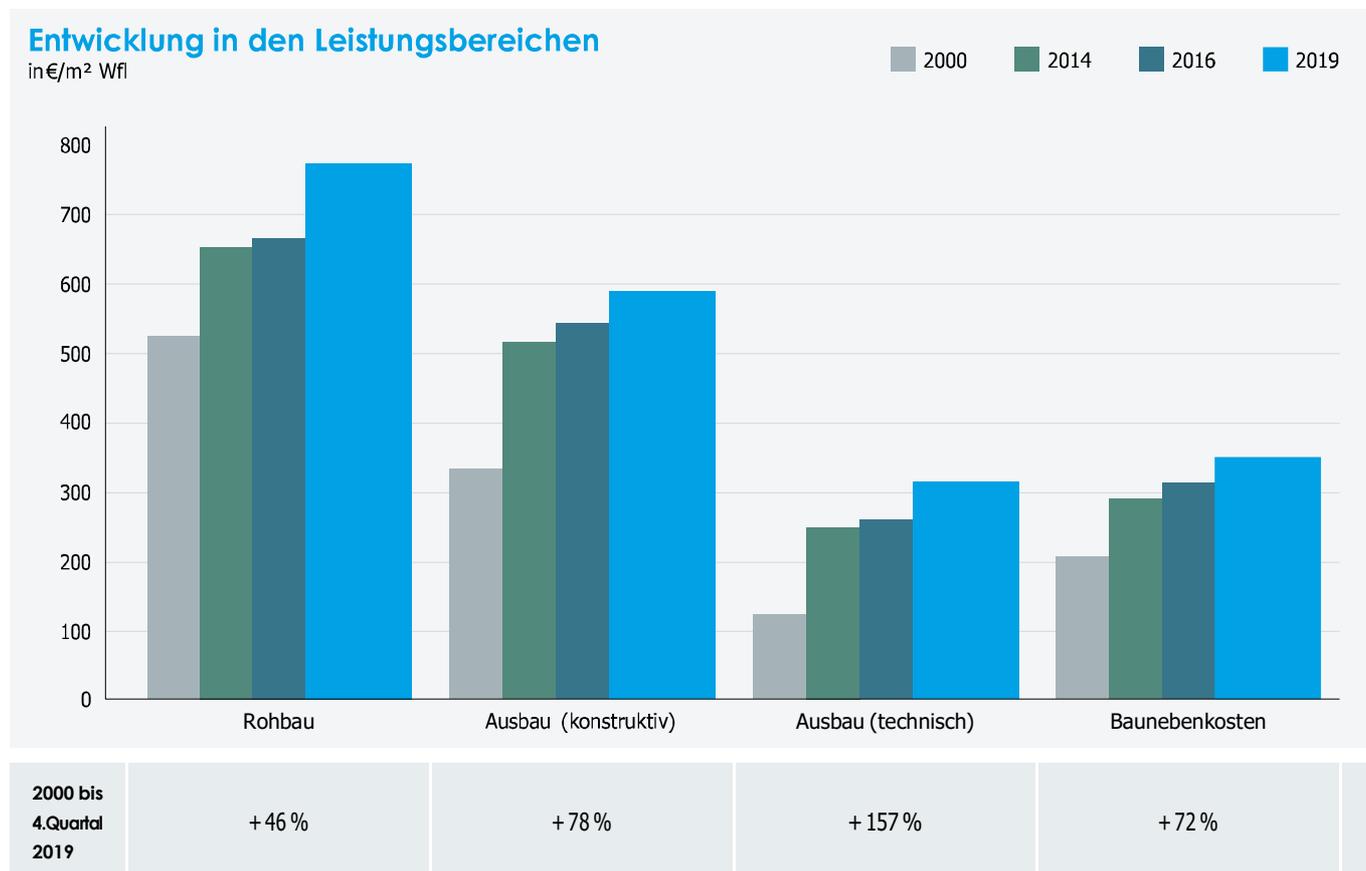


Quelle: Statistisches Bundesamt, Controlling und Datenarchiv ARGE//eV und Erhebungen im öffentlichen Auftrag und in Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft

Hohe Standards als Kostentreiber

Entgegen der allgemeinen Auffassung sind es nicht allein die Grundstückspreise, die den Wohnungsbau so teuer machen. Nach Auswertungen der ARGE//eV haben auch höhere Energie-

und Qualitätsstandards die Bauwerkskosten in den letzten 20 Jahren von 1.194€ auf 2.043€ ansteigen lassen.



Ursachen (exemplarisch) für die festgestellten Entwicklungen oberhalb der allgemeinen Baupreissteigerung

Material- und Arbeitskosten	EnEV, Barrierefreiheit, Qualitätsansprüche	EnEV, EE WärmeG	Expertengutachten, Abgaben / Gebühren
-----------------------------	--	-----------------	---------------------------------------

Quelle: ARGE//eV

Größter Kostentreiber ist der technische Ausbau mit einer Steigerung von 157 %. Grund dafür ist die deutlich komplexere Gebäudetechnik, die notwendig ist, um die Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) zu erfüllen. Auf Platz zwei liegt der konstruktive Aus-

bau mit einer Steigerungsrate von 78 %. Mehr Dämmmaterial zur Erreichung des Niedrigstenergiehaus-Standards, bauliche Maßnahmen zur Barrierefreiheit und weitere Extras wie Tiefgaragen-Stellplätze, Vollunterkellerung, Loggien und Aufzüge führen zu deutlichen Kostensteigerungen.

Der technische Ausbau hat sich durch stetig steigende Energieeffizienz-Standards seit dem Jahr 2000 um 157% verteuert.

Weitere projektspezifische Kostentreiber



Tiefgarage
+ 219 €/m² Wfl.



Keller
+ 146 €/m² Wfl.



Höherer energetischer Standard
+ 111 €/m² Wfl.



Balkon
+ 88 €/m² Wfl.



Fassadengestaltung
+ 70 €/m² Wfl.



Aufzug
+ 59 €/m² Wfl.

Quelle: ARGE//eV | Auswertung Hamburg

Individualisierung contra Standardisierung

Individuell geplante Wohngebäude aus Mauerwerk bestehen bereits heute zu 60 % aus industriell vorgefertigten, standardisierten Bauelementen.

Mehr als 90 % des Geschosswohnungsbaus in Deutschland entsteht als individuelle Lösung. Geplant von kleinen bis mittleren Architekturbüros, gebaut von mittelständisch geprägten Bau- und Handwerksbetrieben. Die so entstandenen Wohngebäude sind auf das jeweilige Grundstück, den städtebaulichen Kontext, die regionalen Besonderheiten und die Wünsche des Bauherrn „maßgeschneidert“. Allerdings basiert diese Individualität bereits heute zu einem großen Teil auf Standardisierung: So besteht ein individuell errichtetes Wohnge-

bäude aus Mauerwerk zu 60 % aus industriell vorgefertigten, standardisierten Bauelementen. Trotzdem wird Standardisierung immer noch mit in Plattenbauweise errichteten Hochhausiedlungen assoziiert. Dabei sind heutzutage sehr differenzierte Standardisierungslösungen möglich, die nicht nur wirtschaftlich, sondern auch architektonisch überzeugen. Ein Blick auf unsere Städte zeigt, dass architektonische Qualität ebenso wenig durch Individualisierung entsteht, wie sie durch Standardisierung sinken muss.

Typisiertes Bauen kann an individuelle Grundstücks- und Standortanforderungen angepasst werden.

Seriell versus typisiertes Bauen

Zum standardisierten Bauen zählen sowohl serielle als auch typisierte Bauweisen. Beim seriellen Bauen werden großformatige Wandelemente oder auch ganze Raummodule industriell vorgefertigt und auf der Baustelle nur noch montiert. Das spart Zeit, Personal und ist damit äußerst wirtschaftlich. Allerdings stößt das serielle Bauen auch an Grenzen. So kann weder auf

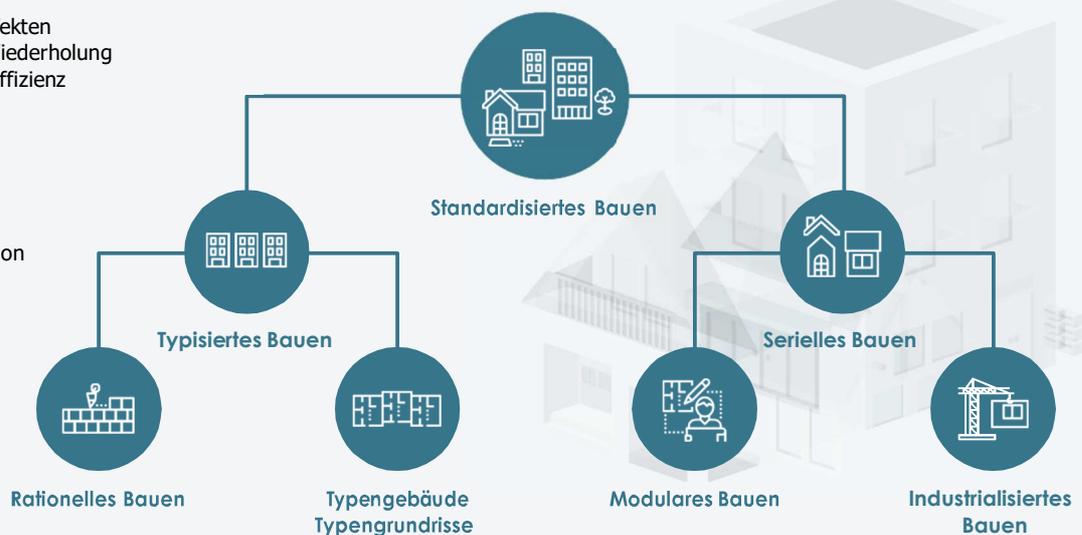
spezifische Grundstückszuschnitte, Nutzeranforderungen oder Materialwünsche reagiert werden. Deutlich flexibler ist das typisierte Bauen, das auf erprobten Grundrissen und Gebäudetypen basiert, die in unterschiedlicher Konfektionierung an individuelle Grundstücks-, Nutzer- und Standortanforderungen angepasst werden können.

Definition Standardisiertes Bauen

Erzeugung von Skaleneffekten
Rationalisierung durch Wiederholung
Fehlerminimierung und Effizienz

Produktion vs. Konstruktion

Materialvorgabe vs. Konstruktionsoffenheit



Quelle: ARGE//eV

Speziell der Mauerwerksbau ist in seiner Flexibilität von Mauersteinen über Planelemente bis zu geschosshohen Bauteilen und

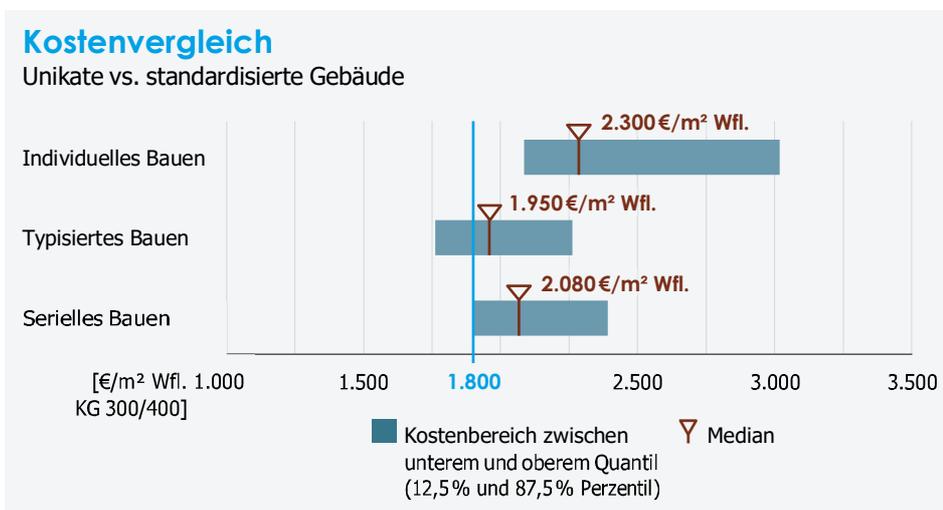
en für typisiertes Bauen besonders geeignet, da die Vielfältigkeit der Steinmodule eine Anpassbarkeit an jede Struktur ermöglicht.

Typisiertes Mauerwerk bietet das höchste Einsparpotenzial

Wie sich individualisiertes, serielles und typisiertes Bauen im direkten Kostenvergleich unterscheiden, hat die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. in einer aktuellen Studie zum kostenoptimierten Bauen im Geschosswohnungsbau untersucht*. Verglichen wurden die Bauwerkskosten eines individuellen Holzhauses, eines typisierten Mauerwerksbaus und eines seriellen Holz-Beton-

Hybridbaus gleicher Größe. Mit 2.300 €/m² Wohnfläche ist das individuelle Gebäude erwartungsgemäß am teuersten, das seriell gefertigte liegt mit 2.080 €/m² Wohnfläche im Mittelfeld. Als kostengünstigste Variante erwies sich der typisierte Mauerwerksbau mit 1.950 €/m² Wohnfläche.

* DAfM Heft 5: Kostenoptimiertes und typisiertes Bauen mit Mauerwerk im Geschosswohnungsbau



Zu noch besseren Ergebnissen kam eine Auswertung von 25 nach dem „Kieler Modell“ gebauten Typenhaus-Projekten in Schleswig-Holstein. Hier lagen die Bauwerkskosten im Median bei 1.800 €/m² Wohnfläche – und gehören damit zu den

kostengünstigsten Geschosswohnungsbauten auf dem deutschen Wohnungsmarkt. Alle Projekte wurden in Mauerwerksbauweise errichtet, die auch in der nicht typisierten Form die wirtschaftlichste Bauweise ist.

Bauen für 1.800 € pro Quadratmeter Wohnfläche ist mit typisiertem Mauerwerksbau möglich.

Bauen für 1.800 €/m² ist möglich – wenn die Parameter stimmen

	Bauen für ≤ 1.800 €	Bauen für > 1.800 €
Standort	Bestandsquartier / Neubaugebiet / Innenentwicklung	ca. 60 % im Bestandsquartier
Projektgröße	≥ 50 Wohnungen	21 bis 50 Wohnungen
Untergeschosse	KG meist ohne Tiefgarage	KG überwiegend mit TG
Kompaktheitsgrad (A/Ve-Verhältnis)	kleiner 0,4	größer 0,4
Flächenparameter (Wfl./BGF oberirdisch)	70 bis 80 %	70 %
Bauweise	Massiv- / Mauerwerksbau	Massivbau / Holzbau / Hybridbau

Besonderheiten

ca. 1/4 weniger projektspezifische Besonderheiten (Ø 11)

Ø 15 projektspezifische Besonderheiten

Energetischer Standard	Effizienzhaus 70	40 % > EffH 70
Kosten: Ausschreibung	Überwiegend Einzelvergabe	Überwiegend GU/GÜ
Kosten: Vergabeart	Überwiegend beschränkt	Überwiegend freihändig

Seriell heißt nicht schnell

Der kürzeren Netto-bauzeit steht eine längere Planungsphase entgegen.

Ein Argument, das in Zusammenhang mit seriellem Bauen immer wieder angeführt wird, ist die schnellere Fertigstellung. Allerdings entfällt heutzutage rund die Hälfte der Bruttobauzeit – unabhängig von der Konstruktionsart – auf die Planung und Genehmigung.

Bauprozess

Serieller Bau vs. Mauerwerksbau

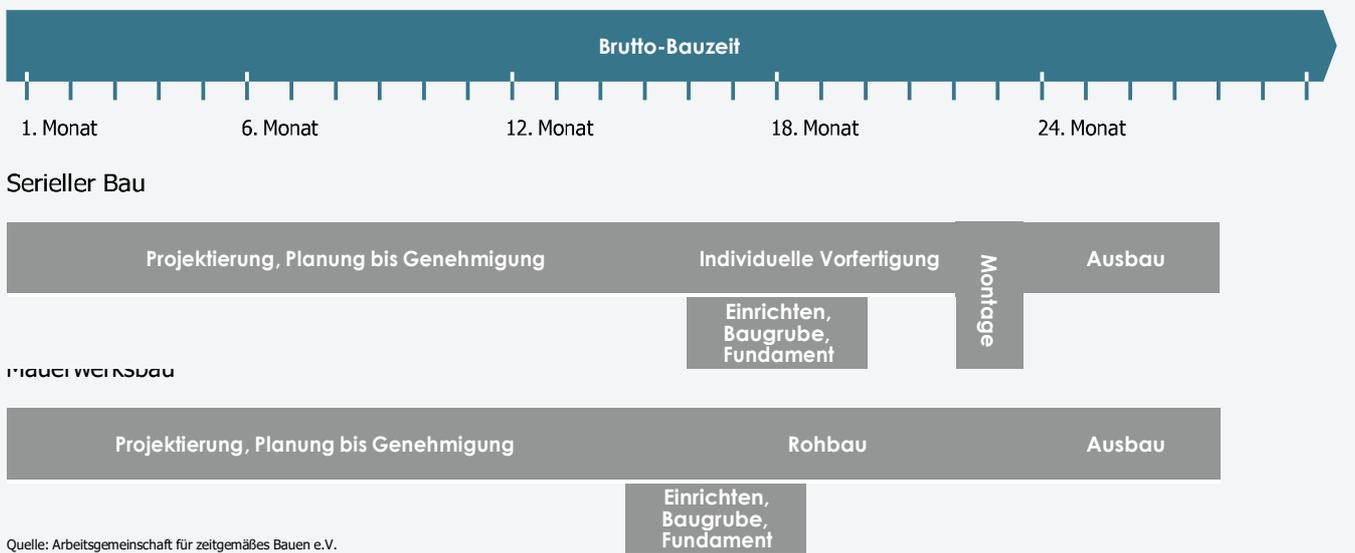


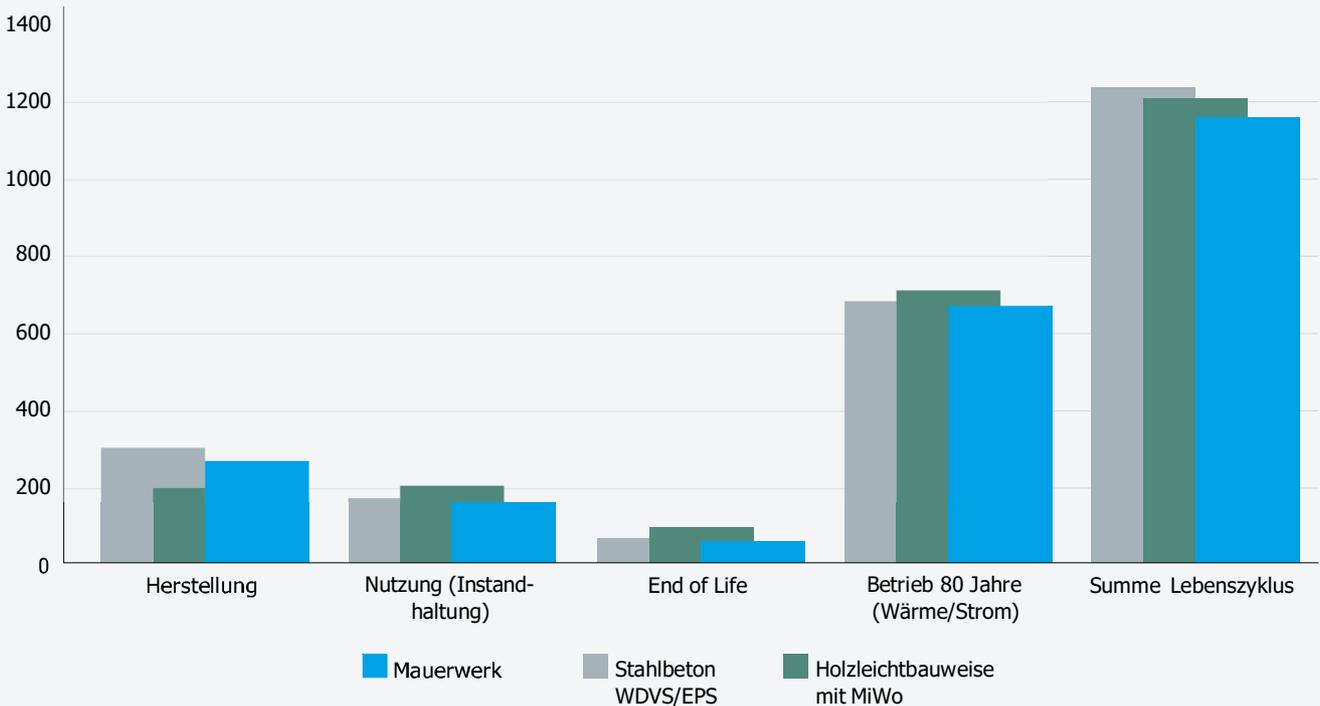
Foto: Bundesverband Leichtbeton

Entgegen der weit verbreiteten Meinung resultiert aus seriellen Bauweisen keine kürzere Bauzeit. Denn die durch Vorfertigung und Montage eingesparte Zeit wird durch den höheren Planungsaufwand im Vorfeld nahezu ausgeglichen. Eine Auswertung der ARGE//eV von 810 Projekten im Geschosswohnungsbau zeigte, dass serielle Bauweisen nur bei optimalen Planungs- und Genehmigungsverfahren einen leichten zeitlichen Vorteil haben. Bei der Mehrzahl machten bauliche Auflagen, Fördervorgaben oder Grundrisszuschnitte Anpassungen erforderlich, die die Planungszeit verlängerten.

Egal ob serieller Bau oder Mauerwerksbau – die Bruttobauzeit liegt im Durchschnitt bei 28 Monaten.

Mauerwerk überzeugt auch ökobilanziell

CO₂-Äquivalente eines Mehrfamilien-Typenhauses mittlerer Qualität mit 12 Wohneinheiten à 73 m² über einen Gebäudelebenszyklus von 80 Jahren



Mauerwerk: Ø aus den Werten aller Steingattungen entsprechend ihres Marktanteils
 Quelle: Studie Nachhaltigkeit von Mauerwerk, LCEE

Ebenso wichtig wie der Kostenaspekt ist die Nachhaltigkeit der Bauweise. Denn der Gebäudesektor ist für ca. 40 % des Gesamtenergieverbrauchs und 30 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. In einer aktuellen Studie** untersuchte die Life Cycle Engineering Experts GmbH, ein Spin-off der TU Darmstadt, welchen Beitrag Holz, Mauerwerk und Stahlbeton zur Erreichung der Klimaziele leisten. Dass ein typisierter Geschosswohnungsbau aus Mauerwerk über den gesamten Lebenszyklus rund 4 % weniger CO₂-Äquivalente verursacht als ein vergleichbares Gebäude in

Holzleichtbauweise, dürfte viele überraschen. Die gute Ökobilanz resultiert aus einer überdurchschnittlich langen Lebensdauer von über 80 Jahren und der Wärmespeicherfähigkeit des Materials, die zu 10 % geringeren Energieverbräuchen während der Nutzungsphase führt. Am Ende des Lebenszyklus wird Mauerwerk zu 94 % stofflich verwertet bzw. zu 78 % recycelt und erreicht damit gegenüber anderen Baustoffen, wie z. B. Holz, das thermisch verwertet wird, eine deutlich höhere Abfallhierarchiestufe.

Über den gesamten Lebenszyklus verursacht ein typisierter Geschosswohnungsbau aus Mauerwerk rund 4 % weniger CO₂ als ein vergleichbares Gebäude in Leichtbauweise.

** Beiträge des Mauerwerksbaus zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit | DAFM Heft 3 | LCEE | März 2020



Ausgezeichnet mit dem BDA-Preis Architektur in Schleswig-Holstein 2019: das im Rahmen der Sozialen Wohnraumförderung Schleswig-Holstein entstandene Projekt am Anscharpark in Kiel. Bauherr: Baugenossenschaft Mittelholstein eG, GWU Eckernförde eG, Wankendorfer Baugenossenschaft eG, WOGÉ Kiel eG. Architekten: BSP Architekten BDA, Schnittger Architekten + Partner.

Foto: Ziegelwerk Blomesche Wildnis Heinrich Pollmann jun. KG

Architektonische Qualität zum kleinen Preis

Die nach dem „Kieler Modell“ entstandenen Wohngebäude aus Mauerwerk zählen zu den kostengünstigsten Geschosswohnungsbauten auf dem deutschen Wohnungsmarkt.

Im Auftrag der Landesregierung Schleswig-Holstein entwickelte die ARGE//eV gemeinsam mit Architekten und Stadtplanern eine Gebäudetypologie, die zunächst als Flüchtlingsunterkunft gedacht war und später mit geringem Aufwand flexibel für andere Wohnzwecke umgenutzt werden kann. Grundlage bildet ein optimiertes und bereits für die Nachnutzung ausgelegtes Tragsystem. Der Rasterbau wurde in der Maßordnung des Mauerwerksbaus ange-dacht, kann aber prinzipiell auch als Leichtbaukonstruktion errichtet werden. Um den Planungsaufwand zu minimieren, erarbeitete man eine Typenstatik und weitere Planungstools, die auch von anderen

Bauherren genutzt werden können. Seit 2015 entstanden nach dem Kieler Modell 25 Wohnungsbauprojekte in Schleswig-Holstein. Darunter auch ein genossenschaftliches Projekt am Anscharpark in Kiel, das 2019 mit dem BDA-Preis ausgezeichnet wurde.

Nach dem Vorbild des „Kieler Modells“ haben städtische Wohnungsbaugesellschaften in Berlin, Hamburg und Nürnberg eigene Typenbauprogramme entwickelt, die an die jeweilige regionale Förderkulisse, Mieterstruktur und Wohnungsmarktsituation angepasst wurden.

Typisierter Mauerwerksbau eröffnet weitere Einsparpotenziale

Obwohl der typisierte Mauerwerksbau bereits heute zu den kostengünstigsten Bauweisen zählt, ist das Einsparpotenzial bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Zusätzliche Kostenreduzierungen sind durch folgende Maßnahmen möglich:

Planung systemgerecht und typisiert

Mit Mauerwerk lassen sich grundsätzlich alle von Architekten und Bauherren gewünschten Maße umsetzen. Bei systemgerechter Planung sind die Baukosten aber deutlich geringer. So lässt sich z. B. mit monolithischem Mauerwerk ein kompletter Prozessschritt einsparen, weil auf eine zusätzliche Dämmschicht verzichtet werden kann. In Kombination mit einem kompakten Baukörper und einer dem Baustoff angepassten Grundrissgestaltung sind Zeit- und Kosteneinsparungen von bis zu 60 % möglich. Mit der Erarbeitung von Typenstatiken und Materialkatalogen sowie der Entwicklung von Mauerwerksmodulen für typisierte Grundrisse unterstützt die Mauerwerksbranche die bundesweite Einführung von Typengenehmigungen.



Planelemente und Komplettsysteme

Durch die Verwendung von großformatigen Mauersteinen, Planelementen und Komplettsystemen können weitere Rationalisierungseffekte erzielt werden. Da die Systeme bereits im Werk zugeschnitten und wandweise auf Paletten angeliefert werden, reduziert sich der logistische Aufwand auf der Baustelle. Die Größe des Formats sorgt für schnelle Arbeitsfortschritte und kürzere Bauzeiten. Da mit Versetzgeräten gemauert werden kann, sinkt der Personalaufwand um bis zu 60 %.

Typisiertes Bauen monolithisch

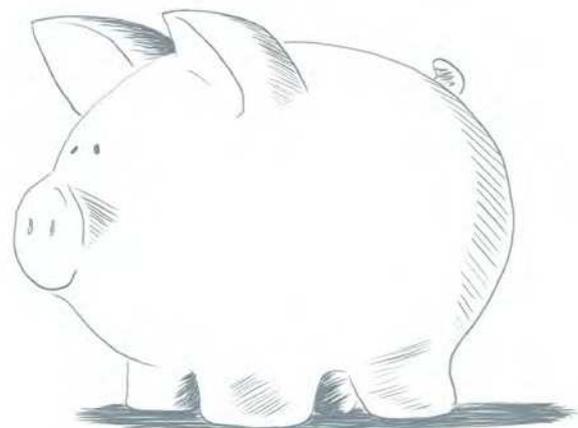
Monolithisch erstellte Rohbauten, in Bezug auf die Außenwände, sind eine weitere Spezifikation im Bereich des Mauerwerksbaus und besitzen den Vorteil einer schnellen, einfachen Verarbeitung, bei Beachtung der erforderlichen Eigenschaften an den erhöhten Schallschutz, Brandschutz und die Statik. Monolithische Außenwandkonstruktionen sind prinzipiell in Ziegelmauerwerk, Porenbeton oder Leichtbeton möglich. Durch aktuell angebotene Wandbausysteme, teilweise mit verfüllten Zwischenräumen, sind einschalige, beidseitig verputzte Wandsysteme, oder auch zweischalige zum Beispiel ziegelverblendete Konstruktionen ohne zusätzliche Dämmschicht möglich und entsprechen den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes – oder weitergehender Standards, etwa für Energie-Effizienzhäuser.



Massiv vorteilhaft – Bauen mit Mauerwerk

Massiv sparen.

Wer von Anfang an auf Mauerstein baut, hat am Ende mehr von seinem Geld. Denn über die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes hinweg – vom Bau über Unterhalt und Instandhaltung bis hin zu Umbau und Wiederverkauf – lassen sich Kosten einsparen.

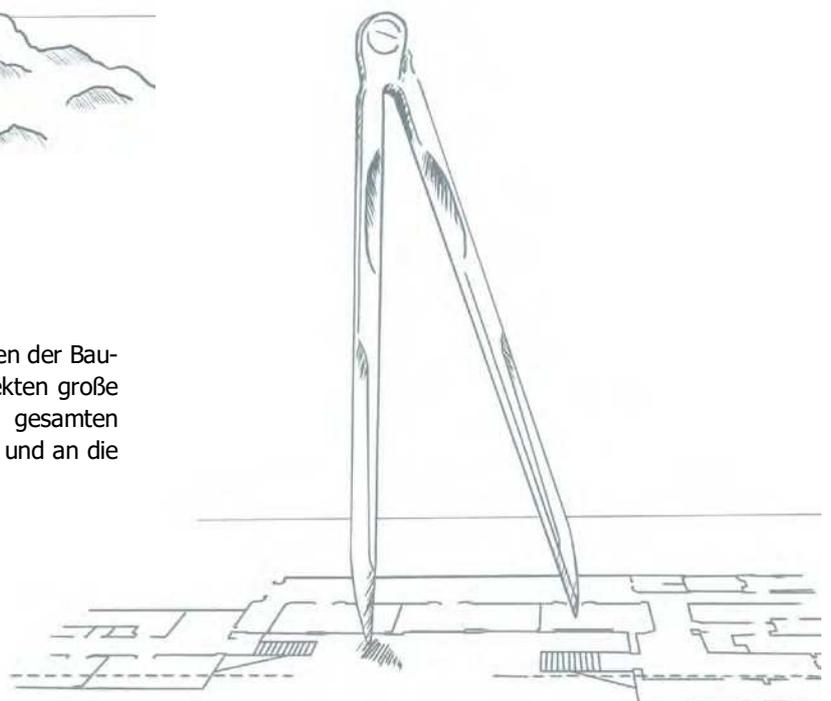


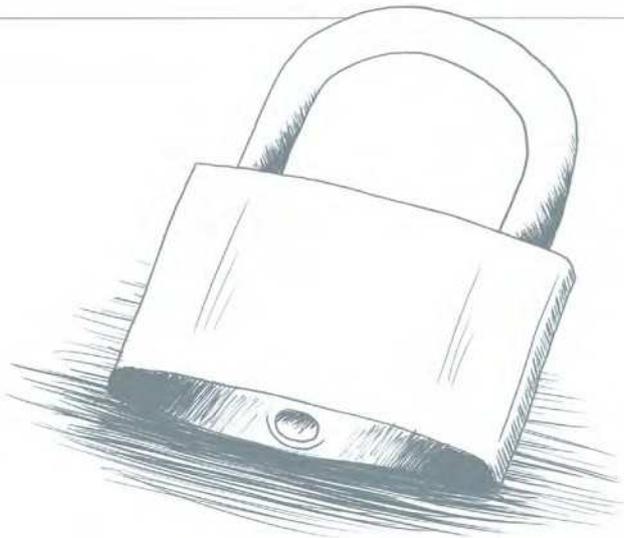
Gut fürs Klima.

Mauersteine besitzen durch ihre Masse eine sehr gute Wärmespeicherfähigkeit. Sie senken allein durch ihre natürlichen Produkteigenschaften den Energiebedarf eines Gebäudes um 10 Prozent. Und je weniger Energie verbraucht wird, desto geringer ist auch der Ausstoß des Treibhausgases CO₂. Das ist gut fürs Klima – und den Geldbeutel.

Maximale Flexibilität.

Konstruktionen aus Mauerwerk setzen den Wünschen der Bauherren nahezu keine Grenzen und eröffnen Architekten große Gestaltungsspielräume. Sie können während der gesamten Nutzungsdauer von 80 Jahren mehrfach umgebaut und an die Bedürfnisse ihrer Nutzer angepasst werden.





Solide Basis.

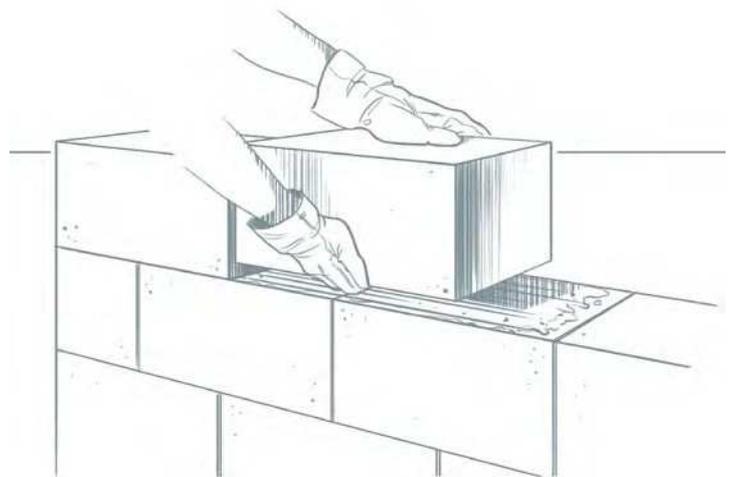
Mauerwerksprodukte aus Kalksandstein, Leichtbeton, Porenbeton und Ziegeln werden konsequent weiterentwickelt und bilden somit eine solide Basis für zünftige Anforderungen. Hervorragende Brand-, Schall- und Wärmeschutzeigenschaften sind dabei immer inklusive.

Robust gegen Umwelteinflüsse.

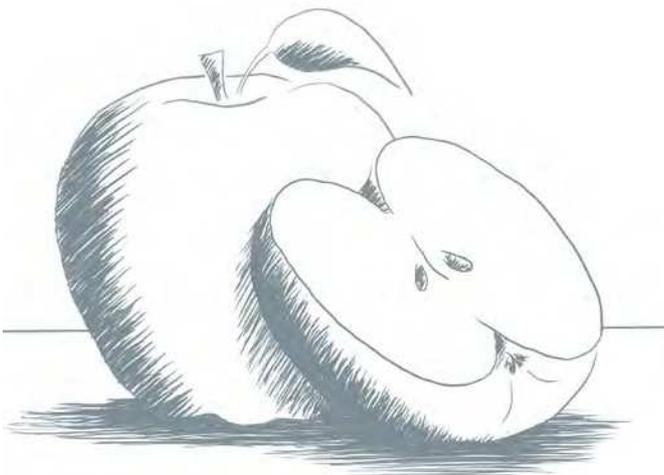
Gebäude aus Mauerwerk halten widrigem Wetter und klimatischen Veränderungen zuverlässig stand. Selbst Erdbeben und Feuer können ihnen nichts anhaben.

Gesund wohnen.

Kalkstein, Sand, Ton, Wasser – Mauersteine bestehen zu fast 100 % aus natürlichen Rohstoffen und zählen damit zu den wohngesündesten Baustoffen für Allergiker.

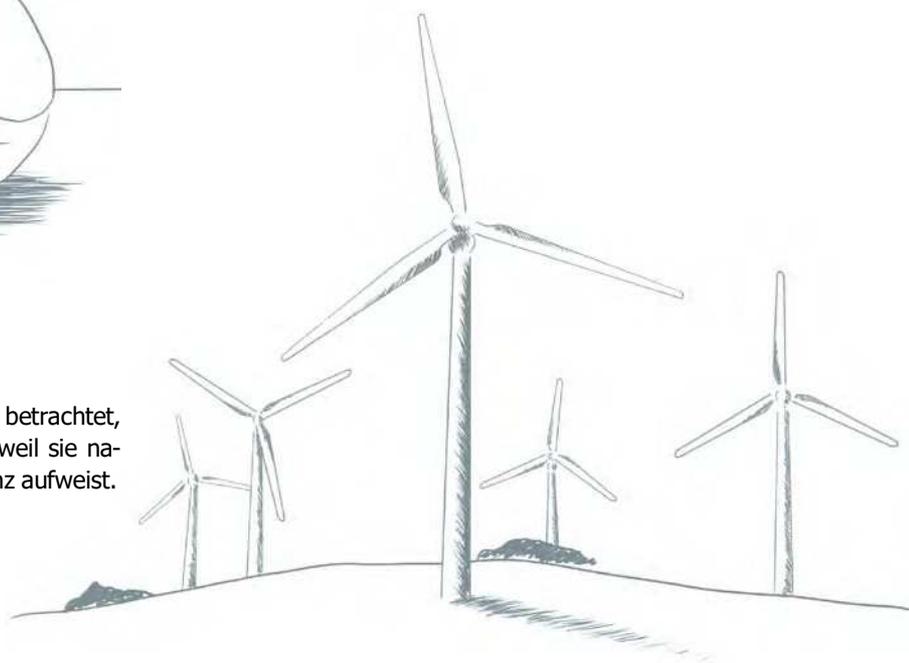


Ausführliche Informationen zu den Vorteilen von Mauerwerk finden Sie auf unserer Internetseite: mauerwerk.online/vorteile



Nachhaltig beeindruckend.

Über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes betrachtet, kann die massive Bauweise nachhaltig punkten – weil sie natürliche Stoffkreisläufe nutzt und eine gute Ökobilanz aufweist.





Mauerwerk™

Eine Marke der DGfM

MASSIV BAUEN. BESSER LEBEN.

Überreicht von



KALKSANDSTEINWERKE
SCHENCKING

Herausgeberin:

Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e. V.

Kochstraße 6-7 · 10969 Berlin

Besuchen Sie auch unsere Internetseiten:

www.dgfm.de und www.mauerwerk.online

Benötigen Sie eine technische Beratung, helfen Ihnen unsere fünf regionalen Kalksandsteinvereine gerne weiter:

KS Bayern e. V.

KALKSANDSTEIN
www.ks-bayern.de

Kalksandstein-Bauberatung Bayern GmbH
Rückersdorfer Straße 18
90552 Röthenbach a. d. Pegnitz
Telefon: 09 11/54 07-30, Telefax: 09 11/54 07-310
info@ks-bayern.de, www.ks-bayern.de

KS Nord e. V.

KALKSANDSTEIN
www.ks-nord.de

Kalksandsteinindustrie Nord e. V.
Lüneburger Schanze 35
21614 Buxtehude
Telefon: 0 41 61/74 33-60, Telefax: 0 41 61/74 33-66
info@ks-nord.de, www.ks-nord.de

KS Ost e. V.

KALKSANDSTEIN
www.ks-ost.de

Kalksandsteinindustrie Ost e. V.
Veltener Straße 12-13
16515 Oranienburg-Germendorf
Telefon: 0 30/25 79 69-30, Telefax: 0 30/25 79 69-32
info@ks-ost.de, www.ks-ost.de

KS Süd e. V.

KALKSANDSTEIN
www.ks-sued.de

Verein Süddeutscher Kalksandsteinwerke e. V.
Malscher Straße 17
76448 Durmersheim
Telefon: 0 72 45/806-500, Telefax: 0 72 45/806-501
info@ks-sued.de, www.ks-sued.de

KS West e. V.

KALKSANDSTEIN
www.ks-west.de

Kalksandsteinindustrie West e. V.
Barbarastraße 70
46282 Dorsten
Telefon: 0 23 62/95 45-0, Telefax: 0 23 62/95 45-25
info@ks-west.de, www.ks-west.de

Ihre persönlichen
Ansprechpartner
finden Sie unter

www.kalksandstein.de/beratersuche

