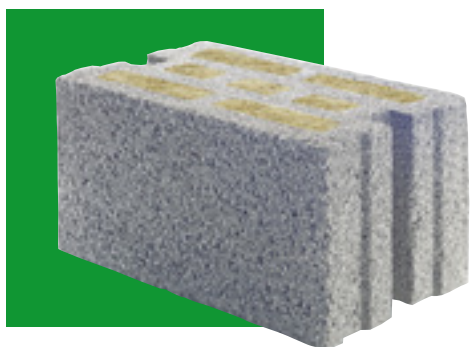




Graue Steine für eine grüne Zukunft

Nachhaltigkeitsbericht 2020



natürlich
MASSIV



Graue Steine für eine grüne Zukunft

Vorwort	S. 3
Das große Ganze im Blick	S. 4
Am Anfang war der Vulkan	S. 6
Unternehmenshistorie	S. 8
Werte und Wachstum	S. 10
Ökologischer Lebenszyklus von Leichtbeton	S. 12
Zuhause in der Zukunft	S. 24
Individuelle Wohnräume aus dem Baukasten	S. 32
Soziokulturelle Verantwortung für die Region	S. 34
Nachhaltigkeit als Privileg und Chance	S. 36
Glossar	S. 38

„Nachhaltigkeit erfordert Entscheidungen – nicht in ferner Zukunft, sondern jetzt.“

Marlehn Thieme, Vorsitzende des Rates für Nachhaltige Entwicklung

„Ich will, dass ihr in Panik geratet. (...) Ich will, dass ihr handelt, als würde euer Haus brennen. Denn es brennt.“

Greta Thunberg, Klimaschutzaktivistin

„Deutschland hat den Weg einer grünen Wirtschaft (...) eingeschlagen und beweist damit, dass Wohlstand und Nachhaltigkeit Hand in Hand gehen.“

Kofi Annan, ehemaliger UN-Generalsekretär

„Bei allem, was man tut, das Ende zu bedenken, das ist Nachhaltigkeit.“

Eric Schweitzer, Präsident des Deutschen Industrie- und Handelskammertages (DIHK)

„Ein Weiter-So gibt es nicht. Der Klimaschutz ist die größte Herausforderung des 21. Jahrhunderts.“

Angela Merkel, Bundeskanzlerin

Vorwort

Verehrte Damen und Herren,



der Begriff „Nachhaltigkeit“ ist in aller Munde – egal, ob es nun ums Reisen, Nahrungsmittel oder Kleidung geht. Unternehmen legen stärker als bisher Rechenschaft ab, während Verbraucher viele Konsumgüter zunehmend auf den Prüfstand stellen. Dass ein Großteil des Energieverbrauches auf den Gebäudesektor entfällt – es sind deutschlandweit etwa 35 Prozent – ist kein Geheimnis. Bei den CO₂-Emissionen fällt der Wert mit 30 Prozent nur marginal geringer aus. Zwar hat die deutsche Baustoffindustrie in den letzten 20 Jahren beträchtliche Umweltfortschritte erzielt. Dennoch halten wir eine permanente Selbstanalyse für wichtig, um die unterschiedlichen Faktoren zu prüfen, die auf Umwelt und Klima Einfluss nehmen. Für KLB resultiert daraus eine **ganzheitliche Nachhaltigkeitsstrategie** als Maxime der Unternehmensführung.

Als Vertriebsgesellschaft vertreten wir regional verwurzelte, mittelständische Unternehmen und somit solche, die nicht nur von unserer Region, sondern auch für unsere Region leben. Bei KLB ist Nachhaltigkeit eigentlich ganz einfach: **Ein natürlicher Baustoff aus nachhaltigem Abbau mit einer hervorragenden Ökobilanz** ist das Fundament. Wegweisende Eigenschaften über den gesamten Lebenszyklus des fertigen Mauersteines, die wir uns von unabhängigen Instituten zertifizieren lassen, sichern schon heute unseren Markterfolg von morgen. Dabei machen wir einen Schritt nach dem anderen und orientieren uns an langfristigen Zielen. **Stetige Forschungsarbeit** gewährleistet hierbei, dass wir unseren Markt auch in Zukunft aktiv mitgestalten werden. Die eigenen Mitarbeiter und die Heimatregion an erfreulichen Entwicklungen zu beteiligen und somit **Verantwortung zu übernehmen**, ist aus unserer Sicht eine Selbstverständlichkeit. Der vulkanische Ursprung der von uns im Wesentlichen verwendeten Rohstoffe gewährleistet hierbei, dass wichtige Messwerte zur Ökobilanzierung positiv aus dem Vergleichsfeld herausstechen.

Nachhaltigkeit geht uns alle an – und zahlt sich für uns alle aus. Sie sind deshalb herzlich eingeladen, die prägenden Elemente unserer Nachhaltigkeitsstrategie auf den folgenden Seiten näher kennenzulernen. Dabei wünschen wir Ihnen eine angenehme Lektüre, aufschlussreiche Eindrücke und interessante Meinungen, die Sie gerne mit uns teilen dürfen!

Ihr

A handwritten signature in blue ink that reads "A. Krecting". The signature is stylized with a large, sweeping loop at the end.

Andreas Krecting
Geschäftsführer der KLB Klimaleichtblock GmbH



Das große Ganze im Blick

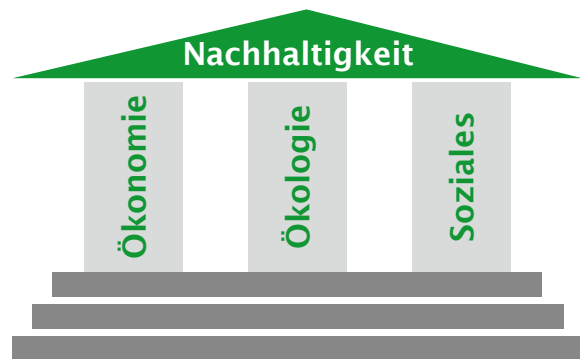
Wie der Begriff Nachhaltigkeit selbst, so ist auch die Nachhaltigkeit eines Baustoffes sehr komplex zu bewerten. Neben den offensichtlichen Faktoren, nämlich den bauphysikalischen Eigenschaften während der Nutzungsphase, müssen ebenfalls Aspekte der Produktion sowie des Abbruchs berücksichtigt werden. Die nähere Betrachtung der drei Säulen der Nachhaltigkeit – **Ökologie, Ökonomie und Soziales** – zeigt gar, dass eine umfassende Bewertung selbst das Verhalten des produzierenden Unternehmens miteinbeziehen muss. Da aber auch der einzelne Baustoff wieder ein Teil des größeren Ganzen – also

des Gebäudes – ist, lässt die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB, Stuttgart) dessen Eigenschaften direkt in die Bewertung des kompletten Bauwerkes einfließen. So werden nicht die einzelnen Baustoffe in ihrer Nachhaltigkeit bewertet, sondern das entstandene Gebäude in seiner Gesamtheit.

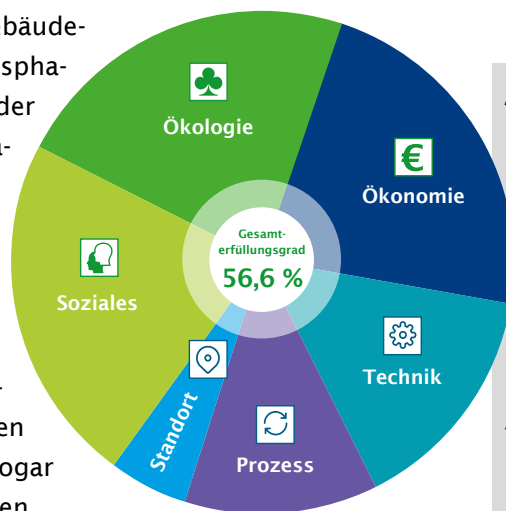
Wie essenziell Wandbaustoffe – beziehungsweise ihre Eigenschaften – für die Gesamtbilanz eines Gebäudes sind, zeigt das Zertifizierungssystem der DGNB. Anhand von insgesamt 37 Kriterien aus den Bereichen **Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktio-**

nale Qualität, Technik, Prozesse und Standort bewertet die DGNB die Qualität eines Gebäudes. Auf mehr als die Hälfte dieser Bewertungskriterien hat die Wahl des Baustoffes einen direkten oder indirekten Einfluss. Damit wirken sich die verwendeten Produkte auf bis zu 56,6 Prozent des Zertifizierungsergebnisses eines Bauprojektes aus. Die Aspekte, in denen sich die Wahl der Baustoffe besonders stark niederschlägt, sind vorrangig die Ökologie, Ökonomie, Technik sowie der soziokulturelle und funktionale Bereich.

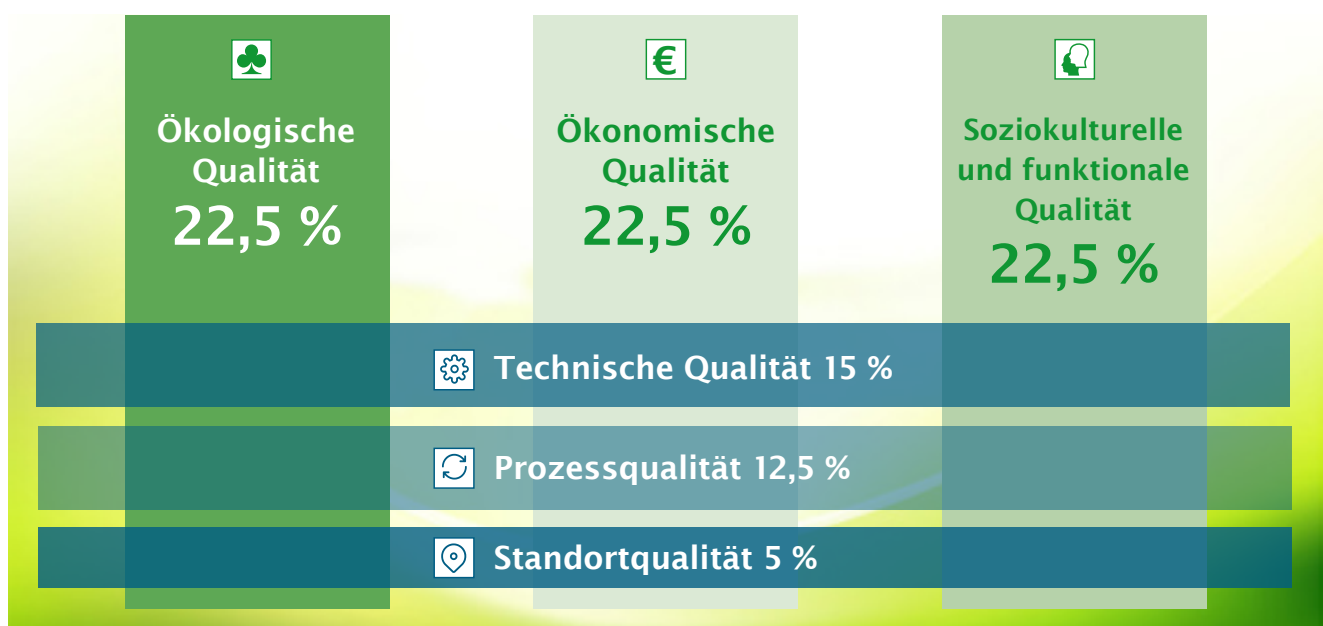
Technische und funktionale Eigenschaften eines Wandbaustoffes, wie beispielsweise der Schall- oder Brandschutz, zählen unmittelbar in die Gebäudesicherheit und Qualität während der Nutzungsphase ein. Gleiches gilt auch für die Qualität der Gebäudehülle. Ist diese besonders hoch, sparen Nutzer deutlich Heizkosten und können sich über ein angenehmes Wohnklima freuen. Gleichzeitig wirken sich solche Fähigkeiten des Baustoffes aber auch positiv auf die ökologische Qualität des Gebäudes aus. Die reine **Betrachtung der Ökobilanz** geht jedoch noch weit tiefer und beleuchtet neben Nutzungsphase und Produktion durchaus sogar die für einen Baustoff verwendeten Ressourcen.



Die drei Säulen der Nachhaltigkeit: Ökonomie – Ökologie – Soziales.



Anhand von 37 Kriterien bewertet die DGNB die Qualität eines Gebäudes. Auf die farblich markierten Kriterien üben die verwendeten Bauprodukte direkt oder indirekt Einfluss in der Gesamtbewertung aus.



In ihre Bewertung eines Gebäudes lässt die DGNB alle relevanten Kriterien aus den Bereichen Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Qualität, Technik, Prozesse und Standort einfließen.



Am Anfang war der Vulkan

Bims – im Feuer geboren

Bereits seit der Antike belegen zahlreiche Quellen die Nutzung von Bims als Baustoff. Das grobporige Vulkangestein ist nicht nur leicht zu verarbeiten – die natürlichen Luftkammern machen es außerdem zu einem vorzüglichen Dämmstoff. Das bedeutendste Bimsvorkommen auf dem europäischen Festland, das einer Nutzung unterliegt, befindet sich im sogenannten **Neuwieder Becken** zwischen Koblenz und Andernach. Es entstand durch den Ausbruch des Laacher-See-Vulkans vor rund 13.000 Jahren. Die ausgestoßene Aschewolke, die auf das Gebiet niederging, bedeckte den Boden mit einer meterdicken Bimsschicht.

Mitte des 19. Jahrhunderts entstand – als Alternative zum herkömmlichen Sandstein – der „**Rheinische Schwemmstein**“. Dieser gilt vielen als Vorgänger der heute weit verbreiteten Leichtbetonsteine. Mit der Industrialisierung begann schließlich auch der industrielle Bimsabbau. Ein intensivierender Schritt hierbei: Anfang des 20. Jahrhunderts löste Zement den Kalk als Bindemittel ab.



natürlich
MASSIV



Das Zusammenfügen von Bims und Zement ermöglichte schließlich eine **maschinelle Produktion und die Herstellung von großformatigen Steinen für den Wand- und Deckenbau**. Neuerungen, die die Bimsindustrie nachhaltig veränderten. Mit der Einführung von großformatigen Hohlblöcken im Jahr 1961 konnte eine schnellere Errichtung von Mauerwerk bei gleichzeitig geringerem Arbeitsaufwand und Mörtelverbrauch realisiert werden. Die Nachfrage wuchs und jährlich wurden im Schnitt fünf bis zwölf Millionen Tonnen Bims abgebaut.

Seit 1949 regelt das **Landesbimsgesetz** den nachhaltigen Bimsabbau. Das Gesetz wurde 2009 zuletzt angepasst. Gemäß dieser Vorgabe erfolgt der Abbau nur noch, wenn es sich um einen Anschlussabbau handelt oder eine Fläche von mindestens einem Hektar abgebaut werden soll. Zudem muss sichergestellt sein, dass das „ausgebimste“ Gelände entsprechend der vorherigen Nutzung naturnah rekultiviert wird.

Unternehmenshistorie

KLB – gemeinsam gewachsen

Die heutige Heimat der KLB Klimaleichtblock GmbH liegt in Andernach (Rheinland-Pfalz). Ihre Ursprünge hat die Vertriebsgesellschaft jedoch in Neuwied, wo sich zunächst im März 1969 die „Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft der Bimsindustrie“, kurz FEB, gründete. Deren erklärtes Ziel war es, den **Hohlblockstein** weiterzuentwickeln. Damals war dieser das absatzstärkste Produkt der Bimsindustrie. Vor allem auf der weiteren **Verbesserung der Wärmedämmung** sowie auf der leichteren und rationelleren Verarbeitung des Leichtbetonsteins lag der Schwerpunkt. Das Ergebnis dieser Entwicklungsarbeit war der KLB-Klimaleichtblock.

Zum Verkauf des weiterentwickelten Steins gründete sich im Frühjahr 1976 die KLB-Klimaleichtblock Vertriebs GmbH, die wenig später in **KLB Klimaleichtblock GmbH** umbenannt wurde. Ihr gehörten zunächst 34 Unternehmen der rheinischen Bimsindustrie an, die gemeinsam auch an **alternativen Vertriebswegen** arbeiteten. KLB führte demnach das Bruttopreissystem ein und beschloss einen exklusiven Vertrieb über den Baustoff-Fachhandel.

Zudem erneuerte die Vertriebsgesellschaft das Marketingkonzept und etablierte Qualitäts- sowie Preis-Leistungsrichtlinien. Die Gesamtheit dieser Änderungen zeigte bereits nach kurzer Zeit positive Effekte. Eine erste eigene allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erhielt die Gesellschaft 1982 (Z-17.1-184).



MASSGEBLICHE KLB-INNOVATIONEN:

- Einführung der mörtelfreien Stoßfuge
- Erteilung der ersten bauaufsichtlichen Zulassung für Trockenmauerwerk (1987)
- Entwicklung von Planstein-Mauerwerk mit Dünnbettmörtel
- Realisierung und Optimierung von rationellen Mauerwerkssystemen (2008) sowie Zulassung von großformatigen Plansteinelementen (KLBQUADRO)
- Erforschung und frühzeitige Markteinführung von Mauersteinen mit integrierter Dämmung
- Komplettanbieter für den Rohbau: Bereitstellung von Mauerwerks- und Schornsteinsystemen sowie passenden Ergänzungsprodukten
- Erfolgreiche Einführung der Marke **KLB GALA**
- Einführung von Fertigteilen bzw. Wandelementen aus Leichtbeton-Mauerwerk

Innovation statt Stagnation

In den folgenden Jahrzehnten trieb KLB die Entwicklung seiner Produkte stetig voran: Bereits die **unvermörtelte Stoßfuge** in Verbindung mit der besonderen Nut-Feder-Ausbildung der KLB-Klimaleichtblöcke bedeutete neben der Mörtel- auch eine enorme Zeitersparnis. Im Jahr 1987 machte man mit dem **Trockenmauerwerk**, also Mauerwerk ohne Vermörtelung der Stoß- und Lagerfuge, den nächsten logischen Schritt. Parallel erforschte KLB auch **Einsatzmöglichkeiten für den Dünnbettmörtel**. Dies resultierte 1990 in der Zulassung Nr. Z-17.1-459 für „Mauerwerk aus KLB-Steinen im Dünnbettverfahren“. All diese und weitere Produktinnovationen wurden sofort in den sogenannten **KLB-Baukasten** integriert. Dieser gewährleistet bis heute ein homogenes Mauerwerk mit einheitlichem Putzgrund – und das alles aus einer Hand. Mit solchen Ansätzen nahm KLB seit Bestehen Einfluss auf den eigenen Markt. Veränderungen gab es aber auch bei der internen Struktur. Die Konzentrationsprozesse in der deutschen Mauerwerks-Industrie machten auch vor KLB nicht Halt:

2



- 1 Teamgeist statt Einzelkämpfer: Eine homogene KLB-Mannschaft aus Spezialisten gestaltet seit 1976 den Markt für Baumaterialien erfolgreich mit. Der Kunde steht dabei immer im Mittelpunkt der Bemühungen. Sein Feedback und der stetige Austausch mit den Verarbeitern sorgen für höchste Qualität.
- 2 Die KLB Klimaleichtblock GmbH mit Firmensitz in Andernach vertritt als Vertriebsgesellschaft regional verwurzelte, mittelständische Baustoffwerke. Mit ihrem innovativen Baukastensystem ermöglicht sie die Realisierung ganz unterschiedlicher Bauvorhaben.

Heute steht die KLB Klimaleichtblock GmbH auf einem soliden Fundament aus drei Gesellschaftern – der Delfing Baustoffwerk GmbH & Co. KG (Saffig), der Rünz und Hoffend GmbH und Co. KG (Urmitz/Rhein) und der Gebrüder Ziegłowski GmbH & Co. KG (Kruft).

Sie alle vereint ein gemeinsamer Ansatz: Die Weiterentwicklung von Produkteigenschaften und der Ausbau des Produktprogrammes im Sinne der **Bedarfsanpassung, Arbeitsvereinfachung und Qualitätssteigerung**.

Werte und Wachstum

Mit Weitblick in die Zukunft

Speziell mittelständisch geprägte Unternehmen zeichnen sich durch eine langfristige Erfolgsstrategie aus. Nachhaltigkeit als Basis des Geschäftsplans ist somit auch für KLB enorm wichtig. Das betrifft unter anderem die **Kostenkontrolle in der Herstellung**: Durch nahe Rohstoffquellen und den vergleichsweise unkomplizierten Abbau von Bims können Ausgaben minimiert werden. Aber auch die **energiearme Produktion** kommt dem Unternehmen zugute. Mit Investitionen in den Standort und in die Modernität der Produktionsanlagen sorgt KLB zudem für Effizienz.

Konjunkturschwache Jahre – wie zuletzt nach der weltweiten Wirtschaftskrise – wurden bei KLB dafür genutzt, interne Strukturen zu analysieren und weitere Optimierungspotenziale herauszuarbeiten. Diese Schritte zeigen Wirkung: Die KLB Klimaleichtblock GmbH blickt auf eine sehr gute Unternehmensentwick-

lung und eine deutliche Umsatzsteigerung in den vergangenen Jahren zurück. **Besonders stark ist die Nachfrage bei den Produktgruppen für mehrgeschossigen Wohnungsbau** gestiegen. Dazu zählen die großformatigen KLBQUADRO-Elemente ebenso wie die hochwärmedämmenden Außenwandsteine. In diesen Segmenten konnte das Unternehmen seinen Umsatz im Fünfjahresvergleich bis Ende 2019 sogar verdoppeln – und das Gesamtumsatzziel von rund 30 Millionen Euro erreichen.

Ein gewachsenes Gerüst an Profis sichert natürlich hierbei die Stabilität des Unternehmens: So bleiben die Mitarbeiter nicht selten über Jahrzehnte bei KLB. Das beschleunigt nicht nur interne Abläufe, sondern sichert vor allem Arbeitsplätze. Als **führende Vertriebsgesellschaft für Bimsbaustoffe** ist KLB somit ein beständiger Wirtschaftsfaktor in der Region.





- 1** Zukunftsweisende Investitionen in eine moderne Prozess- und Maschinentechnik sichern die hohe Qualität der KLB-Produkte. Zugleich verbessern sie die Wirtschaftlichkeit des Produktionsprozesses.
- 2** Die kontinuierliche Qualitätssicherung und Optimierung der Leichtbetonsteine gelingen auch dank externer Partner aus der Wissenschaft. Sie helfen zudem, neue Ideen zu entwickeln und diese bis zur Marktreife zu verfolgen.

Kooperativ und innovativ

Ökonomische Stabilität bedarf manchmal externer Stützen, die für Impulse sorgen und zusätzliches Know-how in das Unternehmen tragen. Seit jeher hat KLB deshalb eine enge Verbindung zu wissenschaftlichen Institutionen: Regelmäßigen Austausch gibt es beispielsweise mit

- der Bauhaus-Universität Weimar,
- der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen,
- der Technischen Universität Kaiserslautern,
- der Technischen Universität Darmstadt,
- der Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft der Bimsindustrie oder
- der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied oder
- den Aachen Building Experts.

Diese partnerschaftliche Zusammenarbeit ist das Fundament für die Qualität bestehender KLB-Produkte sowie für die Forschung an neuen Ideen. Letzteres ist die Basis für das große und immer noch wachsende ökonomische Potenzial, das Leichtbeton inneohnt. Am Ende der Forschungskette profitiert natürlich der Bauherr vom Mehrwert der optimierten Leichtbeton-Produkte – wenn beispielsweise der **erhöhte Wärmeschutz** nicht nur für behagliche Innenräume sorgt, sondern **mehr Energieeffizienz** ermöglicht und dabei hilft, Heizkosten einzusparen. Auch in Sachen **Schallschutz** hat langjährige Forschungsarbeit dazu geführt, auch hohen Anforderungen – wie sie etwa im Mehrgeschossbau gestellt sind – Rechnung zu tragen und jederzeit ein ruhiges Wohnambiente zu gewährleisten.



Ökologischer Lebenszyklus von Leichtbeton

Wohngesund und wertbeständig

Der technische Vorsprung, den Leichtbetonsteine von KLB besonders durch ihre konstante Weiterentwicklung halten können, ist natürlich keine theoretische Größe geblieben. Vielmehr gewährleistet er die **hohe Leistungsfähigkeit** des fertigen Mauerwerkes in der Nutzungsphase.

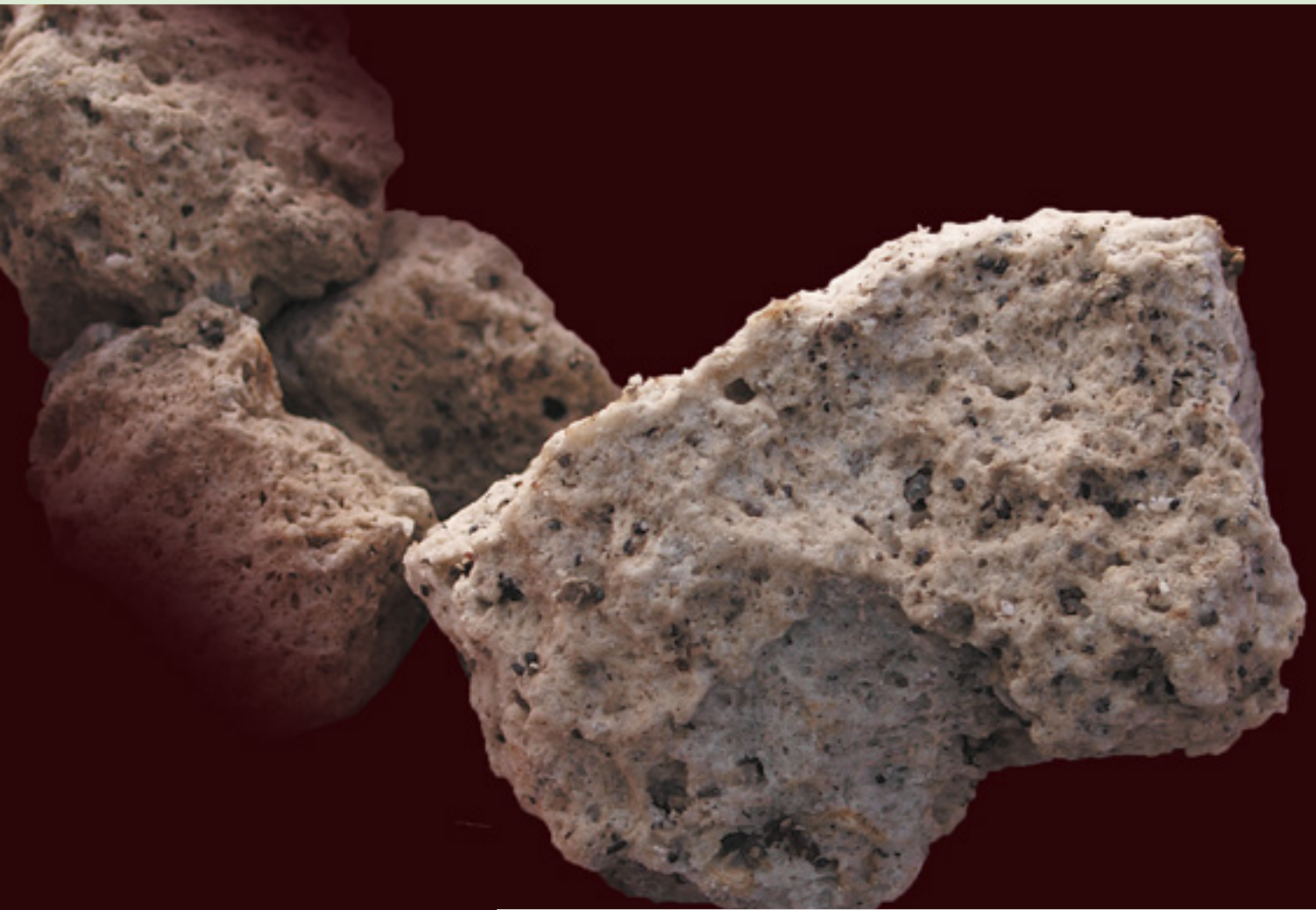
Aufgrund seiner mineralischen Bestandteile **emittiert Leichtbeton keinerlei schädliche Stoffe an die Umwelt** oder in die Raumluft. Diese Eigenschaften haben auch dann Bestand, wenn auf das Mauerwerk extreme Kräfte einwirken: Im Brandfall entstehen keine toxischen Gase oder Dämpfe, die statistisch betrachtet die Hauptursache für schwerwiegende Schädigungen des Menschen sind. Als Baustoff der **Baustoffklasse A1 („nicht brennbar“)** hält beispielsweise der Mauerstein „KLB-SK09“ einer Beanspruchung durch Flammen mindestens 90 Minuten stand. Diese Fähigkeiten von Leichtbeton machen ihn zu einem verlässlichen „Verbündeten“ in Sachen **Wohngesundheit**, der ohne Zusatzstoffe auskommt.

Luftporen – Heimat von Wärme und Behaglichkeit

Die innere Struktur von Leichtbetonsteinen sorgt dafür, dass das Wohlbefinden bei den Bewohnern nicht zu kurz kommt: Dank des **mineralischen Zuschlages Bims** bilden sich kleine Luftkammern. Sie qualifizieren die langlebigen KLB-Mauersteine für die unterschiedlichsten Einsatzgebiete: Ob Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz oder Statik – Leichtbeton-Produkte von KLB wissen in allen Kategorien zu überzeugen. Dank ihrer porigen Struktur werden Mauersteine aus Leichtbeton zu wahren „**Schallschluckern**“. Die E DIN 4109-32:2013-11 weist diesbezüglich explizit aus, dass die Massekurve für Leichtbetonsteine über einen **2dB-Bonus** gegenüber anderen Mauersteinarten verfügt.

Hinsichtlich des wichtigen Wohlfühlfaktors „Temperatur“ zeigen sich die Luftkammern im Inneren der Wand besonders funktional: Wärmeenergie verbleibt deutlich länger im Haus und führt zu einem **behaglichen Raumklima**. Dies hat nicht nur eine gleichmäßigere Raumtemperatur, sondern auch einen wirkungsvollen Schutz vor Schimmel zur Folge. Die Bildung von Kondensat auf der raumseitigen Bauteiloberfläche kann auf diese Weise verhindert werden.

Hierbei zeigt sich Leichtbeton gleichermaßen **energieeffizient und wohngesund**. Dank hervorragender Wärmeleitwerte von bis zu 0,07 W/mK, wie beim Mauerstein „Kalopor-Ultra“, eignen sich KLB-Leichtbetonsteine für alle energetischen Niveaus im Neubau – vom Standardhaus nach Energieeinsparverordnung (EnEV) bis hin zum Plusenergiehausstandard. Somit steht der Förderung des individuellen Bauvorhabens durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) nichts im Wege.



Porige Struktur: Dank des Anteils an vulkanischem Bims entstehen im Inneren des Leichtbetonsteins kleine Luftporen. Diese Kammern verbessern den Schallschutz und stellen vor allem ein hohes Maß an Wärmedämmung sicher. Das Ergebnis ist eine gleichmäßigere Raumtemperatur, die Energie spart und vor Schimmel schützt.

Energieeffizienz mit Gesundheitsplus

Dementsprechend erfüllen Wandbaustoffe von KLB problemlos die energetischen Anforderungen der EnEV 2014/2016, die seit dem 1. Januar 2016 Gültigkeit besitzen. Auch einer weiteren Verschärfung der Vorgaben, wie sie mit dem neuen Gebäudeenergiegesetz (GEG) geplant ist, können Bauherren mit KLB-Leichtbetonsteinen gelassen entgegensehen.

Dank der kostenoptimierten Bauweise und der problemlosen Verarbeitung entsteht Wohnraum, der jedem Anspruch gerecht wird. Ob im Einfamilien-, Doppel- beziehungsweise Reihenhauses oder im mehrgeschossigen Wohnungsbau: Die **ökologische Qualität von Leichtbeton** während der Nutzungsphase zeigt sich demnach bei Wohngeundheit und Wohnkomfort ebenso wie bei ausbleibenden Umwelteinflüssen und optimierter Energieeffizienz.

Ökologischer Lebenszyklus von Leichtbeton

Umwelt-Produktdeklarationen als Fenster in die Zukunft

Der Druck des Gesetzgebers, durch neue Verordnungen schärfere energetische Anforderungen durchzusetzen, trägt deutliche Früchte: Die Leistungsfähigkeit von Mauerwerk, besonders hinsichtlich seiner Wärmedämmung, ist mittlerweile beträchtlich. Leichtbetonsteine von KLB tragen diesem Prozess aufgrund ihrer hervorragenden Materialeigenschaften seit jeher Rechnung. Angesichts des bereits **hohen Umwelt-Niveaus in Niedrigenergiehäusern** weitet sich der Blick nun und erfasst zunehmend den gesamten Lebenszyklus eines Bauproduktes.

Die Gruppe „Nachhaltiges Bauen“ des Fraunhofer Instituts für Bauphysik wies bereits vor Längerem in einem Artikel des Baufachmagazins „greenbuilding“ darauf hin, dass das **Potenzial für energetische und ökologische Einsparungen** im Bereich der Bauprodukte immens sei. Man rechne damit, dass die Lebenszyklusanalyse (LCA – Life Cycle Assessment) immer stärker Eingang in die sogenannten **Umwelt-Produktdeklarationen (EPDs)** nach DIN EN 15804: 2012-04 [2012] nehmen werde. Diese wiederum bilden das Fundament für aussagekräftige Ökobilanzen nach ISO 14040/44. KLB Klimaleichtblock verfügt für seine gefüllten Mauersteine „KLB-SK09“, „KLB-Kalopor“ sowie „KLB-ISOSTAR“ über aktuelle EPDs des Instituts für Bauen und Umwelt (IBU).

Gleiche Nachweise für alle ungefüllten Leichtbetonsteine liegen dem Bundesverband Leichtbeton vor und gelten demnach auch für derartige Produkte von KLB. Diese Zertifikate erfassen in einer **„cradle to gate“-Analyse** alle wichtigen Faktoren von der

Bereitstellung der Rohstoffe über die Transportkosten zum Werk bis hin zum Herstellungsvorgang selbst. Gerade vor der aktuellen Klimaschutzdiskussion ist die Betrachtung dieser sogenannten **Grauen Energie** von Produkten relevanter als je zuvor. Als Graue Energie wird die Energiemenge bezeichnet, welche für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes anfällt. So lassen sich Vor- und Nachteile verschiedener Baustoffe erkennen. Zugleich kann ihre **Klimabilanz differenziert bewertet** werden.

1



1 Drei neue Umwelt-Produktdeklarationen (EPDs) für „KLB-Kalopor“, „KLB-SK09“ sowie „KLB Isostar“: Damit wird die herausragende Ökobilanz der drei massiven Mauersteine von KLB Klimaleichtblock genau beschrieben – auf europäisch einheitlichem Niveau.

- 2 Mineralische Bestandteile: Leichtbeton gibt keinerlei schädliche Stoffe an die Umwelt oder Raumluft ab. Der Einsatz bedenklicher Zusätze ist unnötig. Somit verfügt Leichtbeton über eine hohe ökologische Qualität, die per Umweltproduktdeklaration nachweisbar ist.



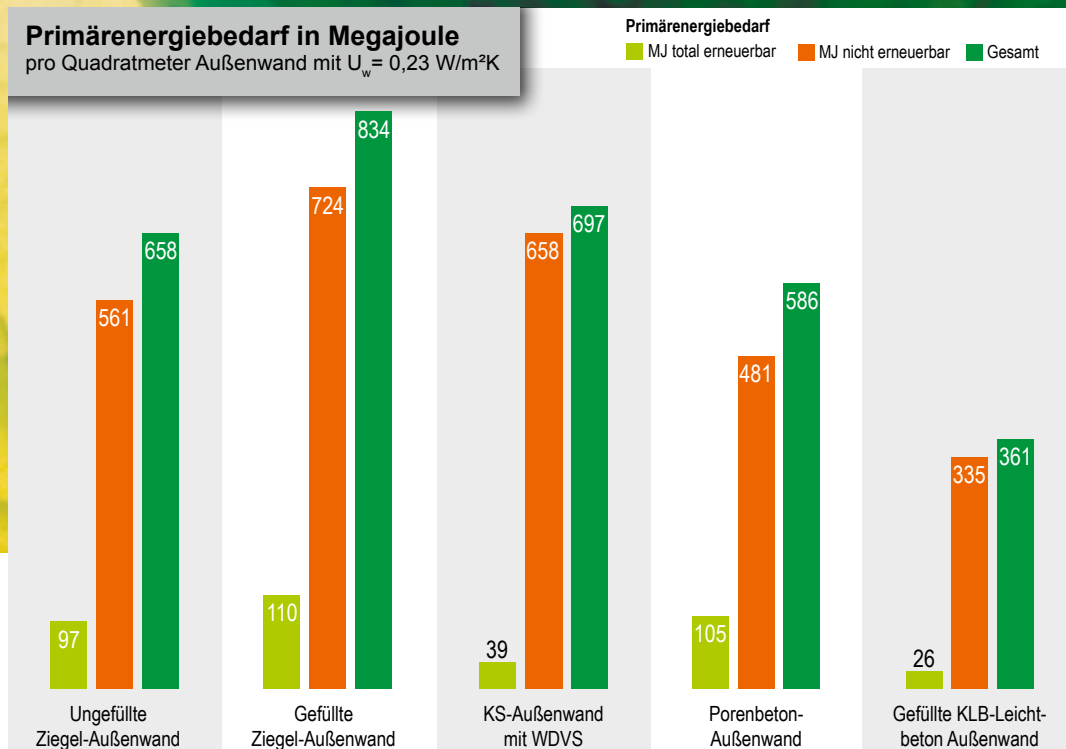
Ökologischer Lebenszyklus von Leichtbeton

Primus beim Primärenergiebedarf

Ein Ausgangspunkt in diesem Zusammenhang ist der **Primärenergiebedarf**. In einer Gegenüberstellung mit anderen Mauerwerksgattungen können KLB-Leichtbetonsteine bereits nachweisen, dass sie dieser Herausforderung gewachsen sind. So beläuft sich der Gesamt-Primärenergiebedarf bei gefüllten KLB-Mauersteinen auf **nur 664 Megajoule pro Kubikmeter Mauerstein**. Dieser Wert liegt im Vergleich etwa 68 Prozent unter dem gefüllter Mauerziegel. Der „KLB-SK09“ mit Stecklingen aus Stein-

wolle weist hierbei mit lediglich 543 Megajoule pro Kubikmeter Mauerstein überragende Werte unter allen Mauerwerksgattungen auf.

Zieht man zur Verdeutlichung einen baupraktisch üblichen Wandaufbau heran (36,5 Zentimeter / U-Wert = 0,23 W/m²K), kommt gefülltes KLB-Mauerwerk mit rund 38 Prozent weniger Energie in der Herstellung aus als eine Porenbeton-Außenwand. 361 Megajoule pro Quadratmeter Außenwand für



das gefüllte KLB-Mauerwerk sprechen eine deutliche Sprache. Die **Verwendung von Trasszement** als Bindemittel wirkt sich dabei zusätzlich energiesparend aus.

Aus dem Nachhaltigkeitsbericht des Bundesverbandes Leichtbeton, dessen Mitglied KLB ist, geht für ungefüllte Steine hervor, dass der Primärenergiebedarf von Leichtbeton mit Trasszement bei nur 433 Megajoule pro Kubikmeter Wandbaustoff liegt. Ein

Kalksandstein verbraucht mehr als viermal so viel Energie in der Herstellung.

Zudem bemüht sich KLB bereits darum, den Bindemittelanteil in der Produktion sehr gering zu halten. Er beträgt je nach Festigkeit des entsprechenden Steines nur acht bis zwölf Prozent des gesamten Zuschlaganteils. Auch wird die **Forschung an alternativen Bindemitteln** aktiv vorangetrieben, um den CO₂-Fußabdruck künftig noch weiter zu senken.

Ökologischer Lebenszyklus von Leichtbeton

„Leichtbeton-Mauerwerk schafft eine sichere Basis, auf der alle Anforderungen an eine nachhaltige Bauplanung konsequent umgesetzt werden können. Besonders wichtig sind dabei drei Aspekte: eine wirtschaftliche Bauphase, ein energiesparendes Wohnkonzept und eine möglichst lange Lebensdauer.“

Klaus Schürkens (59), Baustoff-Fachhändler, Geschäftsführer der Schürkens GmbH & Co. KG, Heinsberg-Kirchhoven



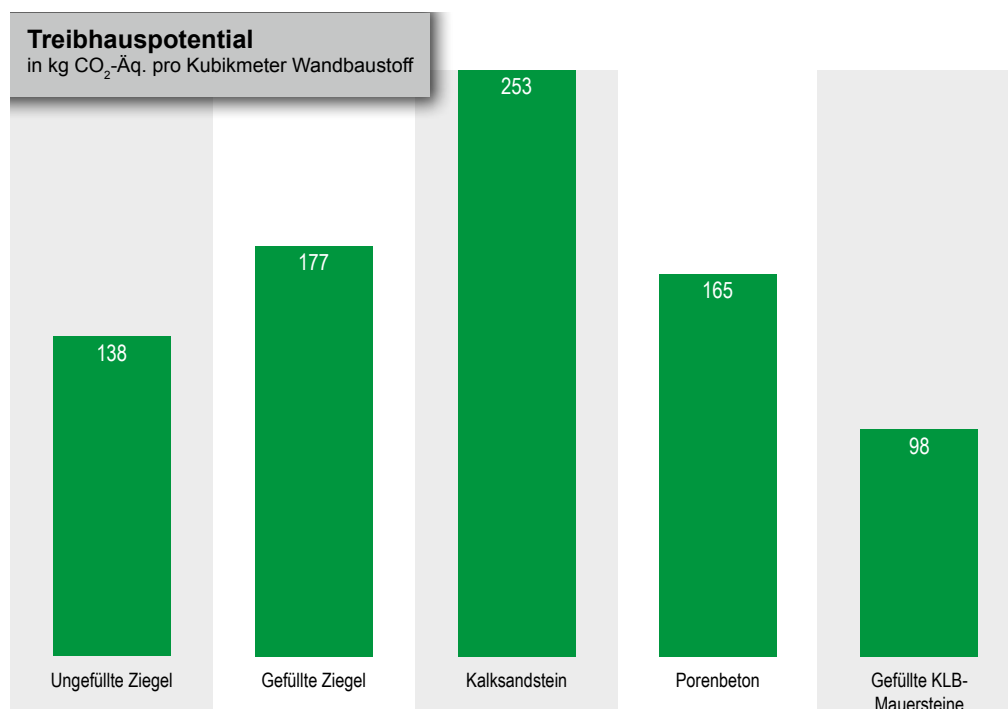
Treibhauseffekt? Nicht mit Leichtbeton!

Das Erfolgsgeheimnis von Leichtbeton liegt in seinem Herstellungsprozess und der Nähe der Rohstoffquellen im „Neuwieder Becken“ (Rheinland-Pfalz). **Kurze Lieferwege und die Lufttrocknung im Hochregallager** haben hier großen Einfluss. Ein energieintensiver Brennvorang – wie etwa bei Mauerziegeln – entfällt vollständig. Dieser kann als „vulkanische Vorleistung“ der Natur betrachtet werden. Die so erzielten **Spitzenwerte beim Primärenergieverbrauch** wirken sich auch positiv auf das Treibhauspotential aus. Es wird in den EPDs als CO₂-Äquivalenzwert in Kilogramm dargestellt. Hier erreicht KLB pro Kubikmeter Wandbaustoff einen sehr guten Wert von 98 Kilogramm. Zum Vergleich: Der CO₂-Äquivalenzwert je Kubikmeter Porenbeton liegt annähernd doppelt so hoch.

Dieser Vorsprung von Leichtbeton gilt gleichermaßen für das Treibhauspotential vom gefüllten Baustoff selbst wie auch für die erstellte Außenwand. Für ungefüllte Leichtbetonsteine

belegt der Nachhaltigkeitsbericht des Bundesverbandes Leichtbeton, dass der Wert von 31 Kilogramm CO₂-Äquivalenzwert pro Quadratmeter Außenwand mindestens doppelt so gut ist wie bei Kalksandsteinen – und diese liegen auf dem zweiten Platz. Somit punktet Leichtbeton in den beiden wichtigen Kategorien „Primärenergiebedarf“ und „Treibhauspotential“ mit Bestwerten im Vergleichsfeld.

Gerade im Hinblick auf einen effektiven Kampf gegen den Klimawandel zeigt sich, dass durchaus auch **massive Baustoffe mit hohem Einsparpotential** Abhilfe leisten können. Allein auf vermehrten Holzbau zu setzen, wäre hier eine sehr einseitige Lösung – vor allem im Hinblick auf das **nationale Waldsterben** und die notwendigen Importe aus dem Ausland, um den Mehrbedarf zu decken. Ein Blick auf Herstellungsweise und Herkunftsort der Baustoffe sind alles andere als irrelevant und können die Gesamtbetrachtung deutlich beeinflussen.





1

Ökologischer Lebenszyklus von Leichtbeton

Energie- und Ressourceneffizienz in der Herstellung

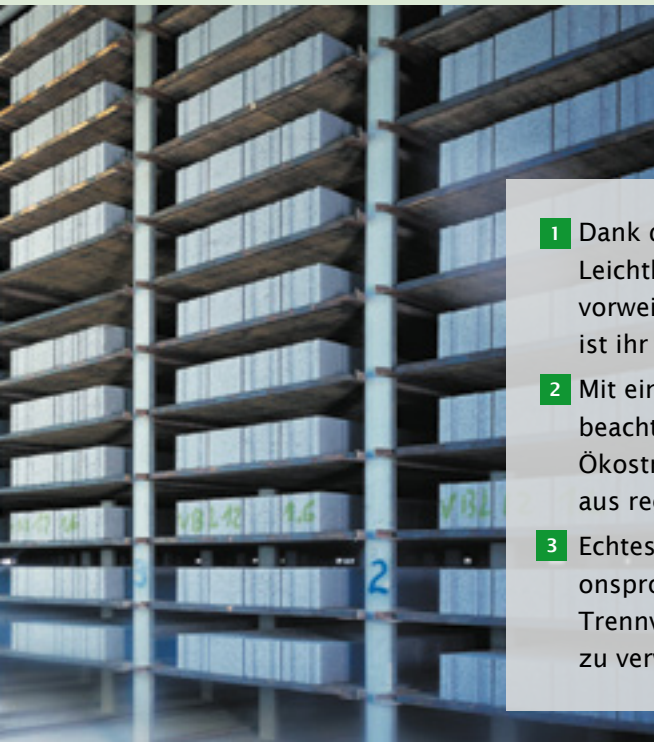
Neben den zuvor genannten Stärken des Leichtbetons verfügt er in der Herstellung aber noch über weitere ökologische Argumente, die in die EPDs einfließen. Aufgrund des unkomplizierten Produktionsverfahrens ist auch der Stromverbrauch in der Werkschale als niedrig einzustufen. Der vorhandene Bedarf wird bei KLB durch **regenerative Energieträger**, wie zum Beispiel Solarenergie, ergänzt. Seit 2020 wird der restliche Bedarf zudem komplett über den Zukauf von Ökostrom gedeckt. Die komplette Produktion fußt nun auf regenerativen Energiequellen.

Eine Belastung durch Feinstaub schließen die vorhandenen EPDs ebenfalls aus. **Im Stein gebundene Gase** haben sich bereits bei der explosionsartigen Druckentladung des Vulkanausbruchs verflüchtigt und somit **heute kein Wirkpotenzial mehr**. Hinsichtlich des Müllvorkommens beschreitet KLB schon seit jeher nachhaltige Wege: Die Mehrwegpaletten aus Holz, die zur Lagerung genutzt werden, nimmt der Baustoff-Fachhandel zurück und für

die PE-Folien der Verpackung verfügt das Unternehmen über ein **Recyclingzertifikat**. Das Verpackungsmaterial wird von der Firma „interseroh“ aufbereitet, die sich darauf spezialisiert hat, Stoffkreisläufe zu schließen und dadurch Primärressourcen zu schonen. Auf diese Weise konnte KLB im Jahr 2019 rechnerisch 221 Tonnen



2



- 1** Dank des geringen Energieeinsatzes bei der Herstellung können Leichtbeton-Mauersteine von KLB eine besonders gute Ökobilanz vorweisen. Da sie kein energieintensives Brennverfahren benötigen, ist ihr Primärenergiebedarf gering.
- 2** Mit einer leistungsstarken Photovoltaik-Anlage produziert KLB einen beachtlichen Teil der benötigten Energie selbst. Der Rest wird als Ökostrom hinzugekauft. So speist sich das Unternehmen ausschließlich aus regenerativen Energiequellen.
- 3** Echtes Recycling: Sortenreiner Leichtbeton kann direkt in den Produktionsprozess zurückfließen. Für nichtsortenreines Material wurde ein Trennverfahren entwickelt, das dabei hilft, Stoffkreisläufe konsequent zu verwirklichen.

Ressourcen und zusätzlich 36.480 Kilogramm Treibhausgase einsparen. Die vorhandenen EPDs weisen darüber hinaus nach, dass Leichtbeton in seiner Herstellungsphase über **ökologische Bestwerte im Mauerwerksbau** verfügt. In Kombination mit den Vorteilen während der Nutzungsphase werden KLB-Leichtbetonsteine so zum Maßstab für die ökologische Qualität von Mauerwerk. Doch was ist, wenn der Lebenszyklus des Baustoffes die Standzeit des Gebäudes überdauert?

Recycling vs. Downcycling

Jährlich fallen in Deutschland circa **zehn Millionen Tonnen Mauerwerkbruch** an – ein Großteil davon in heterogener Zusammensetzung. Auf diese Zahl verweist der Schlussbericht des Forschungsvorhabens „Stoffkreislauf im Mauerwerksbau“, gefördert vom Bundeswirtschaftsministerium. Der Platz zur Deponierung dieser Abfälle aus Abriss-, Umbau- und Sanierungsarbeiten ist naturgemäß beschränkt. Umso wichtiger ist es, dieses **Material aufzubereiten** und einer sinnvollen Verwertung zuzuführen. Bisher erfolgt dies vor allem als Trag- oder Frostschuttschicht bzw. im Erd- und Landschaftsbau. Von „echtem“ Recycling kann hier aber nicht die Rede sein, sondern eher von „Downcycling“ – also einer stofflichen Abwertung innerhalb der Wertschöpfungskette. Leichtbetonsteine von KLB hingegen können nahezu **vollständig wieder in den hauseigenen Produktionsprozess eingebunden** werden.



Ausgediente Baugruben werden nach ihrer Nutzung wieder aufwendig renaturiert. So entstehen auf ehemaligen Abbaugeländen wieder Umweltbedingungen, die heimischen Tier- und Pflanzenarten eine Heimat bieten.

Ökologischer Lebenszyklus von Leichtbeton

Ein Baustoff-Leben als Kreislauf

Sortenreine KLB-Leichtbetonreste stellen für die Wiederverwertung keinerlei Problem dar. Wie bereits bei Produktionsabfällen während der Herstellung, werden sie seit Jahrzehnten einfach im Werk zerkleinert und **als Zuschlag oder Gesteinskörnung** der Produktion von neuen Leichtbetonsteinen beigemischt. Bis zu einem Anteil von 20 Volumenprozent hat diese Zugabe aufgrund des fehlenden Brennvorgangs keinerlei Auswirkungen auf die Eigenschaften des fertigen Steins. Bei gefüllten Leichtbetonsteinen werden die Dämmstoffstecklinge aus Steinwolle – im Rahmen des Windsichtungs-Verfahrens – vor der Zerkleinerung aus dem Stein ausgeblasen.

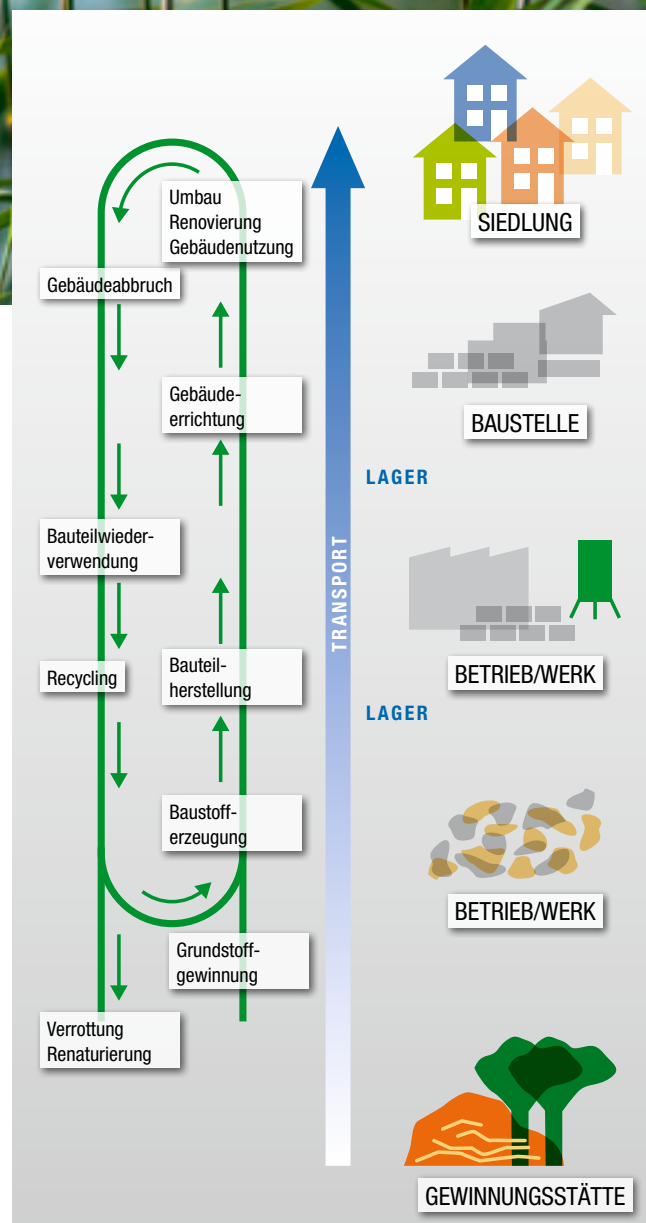
Konsequente Verwirklichung von Wertstoffkreisläufen

Schwieriger gestaltet sich hingegen das Recycling von nichtsortenreinem Leichtbeton. Bisher war hier der Verlust an Rohmaterial zu hoch. Ein rein mechanisches Verfahren, das in Kooperation mit dem Institut für Angewandte Bauforschung (IAB) und der Bauhaus-Universität in Weimar entwickelt wird, soll zukünftig die **Trennung von Leichtbeton-Mauersteinen** und Putz ermöglichen. Letzterer kann nicht im Rezyklat verbleiben, da er die Bindeeigenschaften der neuen Leichtbetonsteine beeinträchtigen würde. Nach konventionellem Aufbruch des verputzten Mauerwerkes mit einer Zerkleinerungsmaschine, kommt die sogenannte Attritionstrommel zum Einsatz. Dem Vorgang in einer Waschmaschine nicht unähnlich, wird das Leichtbeton-Putz-Gemisch bei geringer Geschwindigkeit umgewälzt. Aufgrund der unterschiedlichen Zerkleinerungs-



widerstände kommt es bei den Reibungsvorgängen im Inneren der Trommel zur Trennung zwischen feinem Putzstaub und grobkörnigen Leichtbeton-Partikeln. Diese sollen im Anschluss ein **Maß an Sortenreinheit** erlangen, das den erneuten Einsatz in der Produktion erlaubt. Der geringe Bruchanteil von etwa fünf Prozent, der dort nicht eingesetzt werden kann, dient meist der Rekultivierung von Böden und der Renaturierung von ehemaligen Abbaugebieten.

Das mittelfristige Ziel aus Sicht von KLB ist dabei die **konsequente Verwirklichung von Stoffkreisläufen**. Vor diesem Hintergrund unterstützt KLB als Mitglied des Bundesverbandes Leichtbeton das „**Nachhaltige Rohstoffsicherungskonzept**“ der Partner um die rheinland-pfälzische Landesregierung. Ebenso befürwortet man das Vorhaben eines hochwertigen Recyclings von Bau- und Abbruchabfällen wie es vom Bündnis „Kreislaufwirtschaft auf dem Bau“ angestrebt wird.



Zuhause in der Zukunft

Maßstäbe für die Baupraxis

In den vergangenen Jahren ist die Energieeffizienz der Gebäudehülle zunehmend in den Fokus gerückt. Da sie oftmals den größten Flächenanteil an einem Gebäude ausmacht, gilt es, Energieverluste an der Außenwand möglichst gering zu halten. Mauerwerk aus Leichtbeton verfügt traditionell über **gute Dämmeigenschaften**, die KLB durch Dämmstoffstecklinge noch weiter verbessert hat. Mit beiden Mauersteinvarianten – gefüllt und ungefüllt – erreicht der Bauherr spielend etablierte Energiestandards, etwa von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Speziell die gefüllten KLB-Steine entsprechen aber schon heute den Standards von morgen und übermorgen.

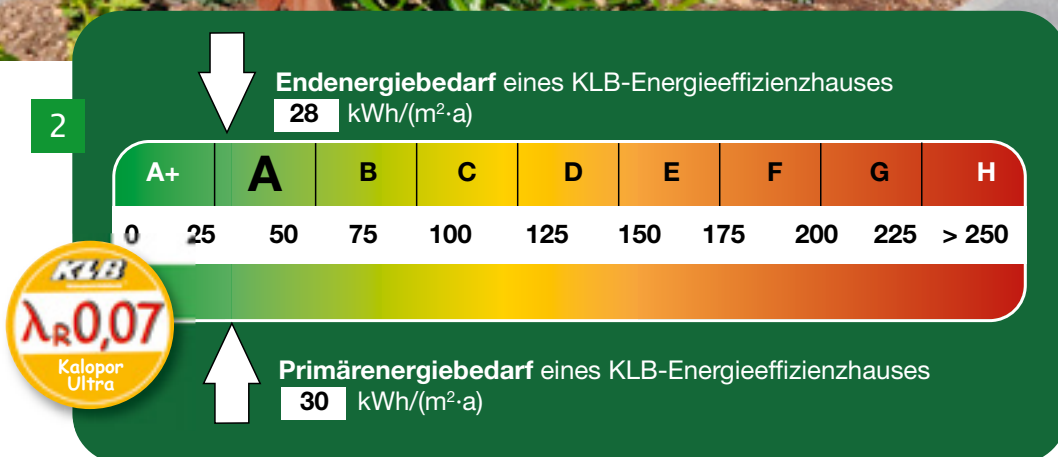
- 1** Das richtige Arrangement aus leistungsstarkem Mauerwerk und moderner Anlagentechnik bestimmt das Eigenheim der Zukunft. Bauherren können hierbei auf die technische Qualität von KLB-Leichtbetonsteinen vertrauen.
- 2** Die Bedeutung einer energieeffizienten Gebäudehülle hat kontinuierlich zugenommen. KLB-Mauersteine tragen dieser Entwicklung Rechnung, indem sie schon heute die Standards von morgen erfüllen.

Neben der Breite ist daher auch die Aktualität des Produktangebotes entscheidend, um eigene Impulse auf dem Markt setzen zu können. Die geltenden Vorgaben durch die Energieeinsparverordnung (EnEV 2014/16) stellen dank modernster Mauersteine von KLB kein Problem dar: Nach dieser wurde der vormalige KfW-Effizienzhausstandard 70 faktisch zur neuen Referenz.

Diese Werte mit einer gängigen Wanddicke zu erreichen, gelingt mit einer Vielzahl von KLB-Mauersteinen – und das auf Wunsch auch **ohne zusätzliches Wärmedämmverbundsystem (WDVS)**. Dass Bauher-



ren auf letzteres sogar verzichten können, wenn sie den anspruchsvollen Passivhausstandard anstreben, beweist die Weiterentwicklung der Planblöcke „SK08“ und „SK09“: Sie sind auch jeweils in einer 49 Zentimeter breiten Variante erhältlich. In deren Innerem findet sich ein zusätzlicher Dämmstoffsteckling, der die Dämmleistung des Mauersteins weiter erhöht.



natürlich
MASSIV

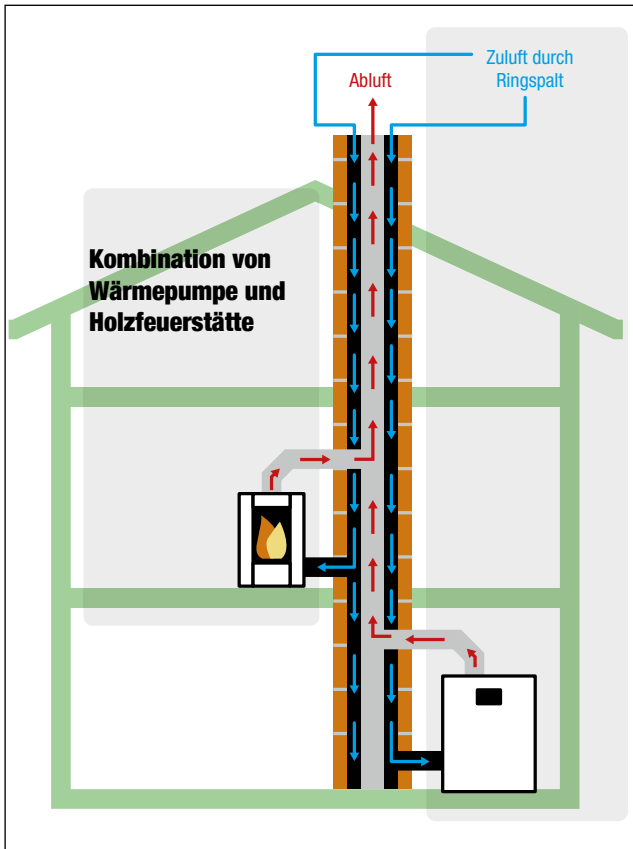


Zuhause in der Zukunft

Häuser mit Modellcharakter

Ein solch leistungsfähiges Außenmauerwerk eröffnet in Verbindung mit modernster Anlagentechnik aber noch ganz andere Möglichkeiten: Von der maximalen Energieersparnis zur selbstständigen Energieproduktion muss der Bauherr nur noch einen weiteren Schritt gehen. Sogenannte **Plusenergiehäuser** zeichnen nämlich ein Bild vom Wohnen der Zukunft. Die Bandbreite der technischen Optionen hat in den vergangenen Jahren immens zugenommen: Wärmepumpe, Pelletheizung, Blockheizkraftwerk und Solarthermie laufen den fossilen Energiequellen langsam den Rang ab. In Kombination mit präzisen Lüftungsanlagen wird der Eigenheimbesitzer zum Selbstversorger.

Schornsteinsysteme von KLB helfen hier bei der Verwirklichung: so beispielsweise bei der Kombination von Wärmepumpe und Holzfeuerstätte. Die Möglichkeiten, mit Holz zu heizen, sind heutzutage vielfältig und gelten als **besonders nachhaltig und kosteneffizient**. Für den Betrieb solcher, konventioneller Öfen ist kein Strom erforderlich. Damit stellen sie eine ideale Ergänzung zum Heizen mit einer Wärmepumpe dar: An sehr kalten Wintertagen kann es passieren, dass eine Wärmepumpe an die Grenzen ihrer Effizienz stößt. Das verursacht hohe Lastspitzen und damit steigende Stromkosten. Der zusätzliche Einsatz einer Holzfeuerstätte kann das System in diesem Fall unterstützen. Die Lastspitzen beim Betrieb des Elektroheizstabes in der Wärmepumpe können so reduziert werden. Das Stromnetz wird entlastet und die Kosten erhöhen sich nicht. Dies bestätigt auch die Studie „Einsatz von Wärmepumpen in Verbindung mit Holzfeuerstätten im



Neubau von Wohngebäuden“, welche vom Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden (ITG) erstellt wurde. Voraussetzung hierfür ist aber die Berücksichtigung eines Schornsteinsystems bereits in der Bauplanung. Doch dieses fällt häufig Sparmaßnahmen zum Opfer. Und das, obwohl Ofen und Schornstein in der Regel nur einen geringen Anteil an der Bausumme ausmachen. Der **positive Effekt auf die Heizkosten** wird dabei häufig nicht beachtet oder unterschätzt.

Der Einsatz **zweier unterschiedlicher Energieträger** entlastet Stromnetze und Stromerzeugung. Zudem erhält der entsprechend ausgestattete Haushalt eine **gewisse Unabhängigkeit** vom weltweit deutlich ansteigenden Strombedarf. Bei einer Kombination der Wärmeerzeuger besteht in Hochpreisphasen die Möglichkeit, auf den alternativen Energieträger Holz auszuweichen. Die Basis für einen sicheren und effizienten Einsatz schafft schließlich eine **leistungsfähige Gebäudehülle**, die für Energieeffizienz sorgt. Leichtbeton-Mauerwerk von KLB ist hierbei eine Konstante, auf die auch in Zukunft Verlass ist.

Durch die parallele Nutzung zweier unterschiedlicher Energieträger besteht die Möglichkeit, in Hochphasen auf den alternativen Wärmeerzeuger auszuweichen. So erhält ein entsprechend ausgestatteter Haushalt eine größere Unabhängigkeit, kann Kosten sparen und zudem das Stromnetz entlasten.



„Mauerwerk aus Leichtbeton ist einfach zu errichten und erlaubt uns die flexible Umsetzung architektonischer Ideen. Zugleich erfüllt Leichtbeton selbst höchste Ansprüche an einen modernen Baustoff – etwa im Hinblick auf Wohngesundheit und Nachhaltigkeit.“

Armin Hill (50), Bauunternehmer, Geschäftsführer der Hill Gesellschaft für schlüsselfertiges Bauen mbH, Budenheim



Zuhause in der Zukunft

Wenig Platz – viel Wohnraum

Das Fehlen von bezahlbarem Wohnraum in urbanen Regionen ist als Thema längst in der Mitte der Gesellschaft angekommen. Mit Instrumenten wie der **Mietpreisbremse** versucht die Bundesregierung der Lage Herr zu werden und fordert zeitgleich, dass die Zahl an Baugenehmigungen steigen müsse. Die hohe Wohnraumnachfrage – gerade in Ballungsgebieten – wird wohl auch künftig nicht sinken. Laut einer Studie des Instituts der Deutschen Wirtschaft (Köln) ist damit zu rechnen, dass die Bevölkerung in Deutschland bis zum Jahr 2035 auf 83,1 Millionen Menschen anwächst. Längst werden trotz Mietpreisbremse teure Wohnungen häufig „unter der Hand“ vergeben. Doch Besserung ist in Sicht: Im Jahr 2019 wurden in Deutschland immerhin 2 Prozent mehr Wohnungen fertiggestellt als

im Vorjahr. In absoluten Zahlen sind das 293.000 neue und sanierte Wohnungen. Das Problem: Obwohl die Zahl der Wohnungsbaugenehmigungen bereits zurückgegangen ist, lag sie zuletzt trotzdem deutlich über der Anzahl der fertiggestellten Wohnungen. Dieser **Trend zu Bauüberhängen** setzt sich bereits seit 2008 jährlich fort, was mittlerweile zu einem deutlichen Überschuss von genehmigten, aber nicht fertiggestellten Wohnungen geführt hat – Tendenz steigend.

Um **Bauverfahren rationeller zu gestalten** und den Zeitaufwand zu reduzieren, bedarf es prozessoptimierender Lösungen. Unter der Bezeichnung „KLBQUADRO“ bietet KLB **großformatige Planelemente** für schnelle Bauerfolge an, die mit einer schlanken Wanddicke von



11,5 bis 24,0 Zentimetern vertrieben werden. Sie können sowohl als Außen- als auch als Innenwand eingesetzt werden. Dabei steht dem Bauplaner eine Vielzahl an unterschiedlichen Wandkonstruktionen zur Verfügung: Beispielsweise kann er die KLBQUADRO-Planelemente einschalig mit Zusatzdämmung ausführen oder einen zweischaligen Wandaufbau mit Tragschale, Kerndämmung und Verblender wählen. Besonders wichtig im Geschosswohnungsbau ist dabei das **Schall-dämm-Maß (Rw)**: Bei einer beidseitig verputzten Außenwand mit 24,0 Zentimetern erreichen die Planelemente nach E DIN 4109 Teil 3 einen **hervorragenden Wert von bis zu 63 Dezibel**. Das sorgt für Ruhe – sowohl gegenüber dem Straßenlärm als auch vor den Nachbarn.

Deutschlands dynamischster Bausektor: Aufgrund der großen Wohnungsnachfrage in urbanen Gebieten wächst die Bedeutung des städtischen Geschosswohnungsbaus. KLB bietet hier mit den QUADRO-Elementen großflächige Steine für schnellen und sicheren Baufortschritt.





Zuhause in der Zukunft

Verarbeitung: schnell und sicher

Neben den bauphysikalischen Werten gibt es einen weiteren Vorteil dieses Systems, auf den sich Bauunternehmer und Planer verlassen können: die **Zeiterparnis bei der Verarbeitung**. Bautechnisch gesehen, wäre eine schnelle Reaktion auf den angespannten Wohnungsmarkt damit durchaus möglich. Mit seiner Größe und der modernen Versetztechnik ermöglicht KLBQUADRO einen **schnellen und effizienten Wandaufbau**. So werden zur Verarbeitung des großformatigen Steines lediglich zwei Personen benötigt: Während ein Maurer das Versetzgerät bedient und so die benötigten Steine zur Verfügung stellt, zieht ein zweiter den Mörtel auf und versetzt dann mit Hilfe eines Minikrans bis zu zwei Steine gleichzeitig. Die flache Stoßfugenverzahnung an der Stirnseite sorgt zudem für eine **passgenaue Bauausführung** und einen **homogenen Putzgrund**. Bereits vier KLBQUADRO-Planelemente ergeben einen Quadratmeter Außenwand. So werden Arbeitszeitrichtwerte von 0,38 Stunden für volles Mauerwerk sowie 0,42 Stunden pro Quadratmeter für gegliedertes Mauerwerk realisiert. Das ermöglicht einen sehr **zügigen und zugleich wirtschaftlichen Bau** von großen Mehrparteienobjekten.

Da KLB auch Elemente in Zwischenlängen und abgestimmte Planblöcke als Mauerwerksergänzungen im Sortiment hat, fällt das zeitintensive Schneiden

größtenteils weg. Auf diese Weise entstehen mehrgeschossige Wohnbauten im Handumdrehen – und das auf äußerst wirtschaftliche Art. Gleichzeitig hilft der sogenannte **KLB-Baukasten** wirksam dabei, Mängel in der Bauausführung zu vermeiden. Hier finden Planer – sowohl für den Mehr- als auch für den Einfamilienhausbau – alle aufeinander abgestimmten Mauerwerksprodukte aus einer Hand.

Um die Bauverfahren weiter zu rationalisieren, bietet KLB auch **fertige Wandelemente** aus Leichtbeton-Mauerwerk an. Damit geht der Leichtbeton-Hersteller noch einen Schritt weiter, um auf der Baustelle Kosten und Zeit einzusparen – und dem akuten Fachkräftemangel etwas entgegenzusetzen. Der kurze Produktionsvorlauf sorgt dabei für eine effiziente Rohbauerstellung und bietet sowohl mehr Terminalsicherheit als auch Flexibilität. Zudem lässt sich die Einrichtung der Baustelle auf ein Minimum reduzieren und das Material optimal verwerten. Dank überwachter Abläufe ist die Mauerwerksqualität jederzeit gewährleistet. Für die Arbeiter sind damit in Zukunft angenehmere Arbeitsbedingungen verbunden, da sie mehr automatisierte Prozesse steuern und weniger körperlich tätig sind. Mit der Arbeit in überdachten Werkshallen sind sie auch weniger der Witterung ausgesetzt, womit der Arbeitsplatz noch zusätzlich an Attraktivität gewinnt.

1

- 1** Schlanke Elemente für große Höhen: Speziell für den Bau mehrgeschossiger Gebäude konzipiert, spielen KLBQUADRO-Planelemente ihre Stärken in den Bereichen Statik, Schallschutz und Baufortschritt voll aus.
- 2** Maximale Freiheit beim Wandaufbau: KLBQUADRO-Planelemente ermöglichen sowohl einen einschaligen als auch einen zweischaligen Wandaufbau. Der Einsatz von Zusatzdämmung steht somit jedem Planer frei.

2 KLB-Funktionswände: einfach – sicher – wirtschaftlich

Wärmeschutz

Einschaliges Mauerwerk (monolithisch)

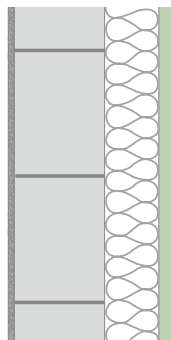


Wandaufbau:
Innenputz
KLB-Mauerwerk
Leichtputz

Beispiel:
KLB-SW1
KLB-ISOSTAR
KLB-SK08
KLB-SK09

Schallschutz

Einschaliges Mauerwerk mit Dämmung (WDVS)

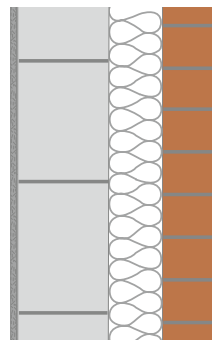


Wandaufbau:
Innenputz
KLB-Mauerwerk
Dämmung (WDVS)

Beispiel:
KLB-SW1
KLB-W3
KLB-Hbl
KLB-Schalldämmblock
KLBQUADRO®

Brandschutz

Zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung (ggf. mit Luftschicht) und Verblender

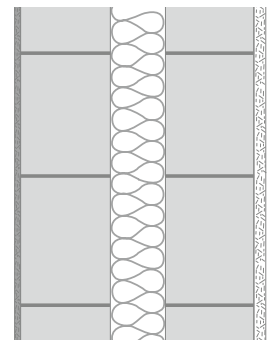


Wandaufbau:
Innenputz
KLB-Mauerwerk
Kerndämmung
Verblender

Beispiel:
KLB-SW1
KLB-W3
KLB-Hbl
KLBQUADRO®

Statik

Zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung und Außenputz



Wandaufbau:
Innenputz
KLB-Mauerwerk
Kerndämmung
KLB-Mauerwerk
Leichtputz

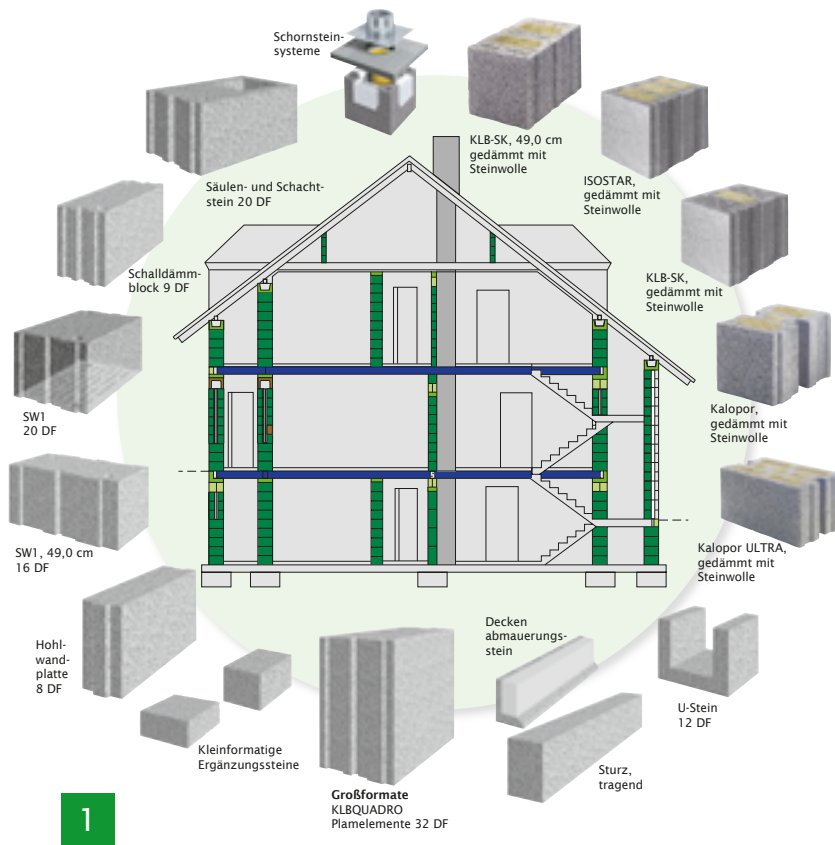
Beispiel:
KLB-SW1
KLB-W3
KLB-Schalldämmblock
KLBQUADRO®

Individuelle Wohnräume aus dem Baukasten

„Die Vielfalt und die Hochwertigkeit der KLB-Produkte bieten nicht nur den Bauherren-Eigenleistern, sondern auch den ausführenden Fachfirmen Ersparnisse beim Arbeitsaufwand. Dadurch minimieren sich die Baukosten, die für den Endverbraucher ausschlaggebend sind.“

*Alexander Roller (56), Bauunternehmer
Vorstand der Creoplan AG, Bonn*




2


- 1** Der KLB-Baukasten bietet Systemlösungen für jedes individuelle Bauvorhaben.
- 2** Moderne Leichtbetonsteine gewährleisten ein wohngesundes, langlebiges Zuhause mit besten Dämm- und Schallschutz-Werten.

Alles aus einer Hand

Viele Bauschäden lassen sich auf eine Mischbauweise zurückführen. Um dieser vermeidbaren Gefahrenquelle etwas entgegenzusetzen, bietet KLB anspruchsvollen Bauherren eine Vielzahl unterschiedlicher Mauersteine für den Rohbau an. Sie alle sind **passgenau aufeinander abgestimmt** und Bestandteil des KLB-Baukastens: So bietet das KLB-Mauerwerkssystem neben den hochwärmedämmenden KLB-Klimaleichtblöcken und den großformatigen KLB-Plansteinen auch Ergänzungsprodukte wie Stürze, Rollladenkästen oder Mörtelprodukte.

Ein weiterer integraler Bestandteil des KLB-Baukastens sind **KLB-Schornstein- und Abgassysteme**. Diese sind vom Deutschen Institut für Bautechnik zugelassen und überzeugen durch ihre

Beschaffenheit. Leichtbeton hat in diesem Bereich durch sein niedriges Raumgewicht Vorteile gegenüber anderen Mantelmaterialien.

Der dritte Pfeiler der Produktpalette deckt schließlich nahezu alle Artikel für den Garten- und Landschaftsbau (GaLa) ab. Beim System **KLB GALA** hat der Bauherr die Auswahl zwischen Pflanzsteinen, Gartenmauern, Terrassenplatten, Palisaden und vielen weiteren GaLa-Produkten. Zwei Eigenschaften haben diese jedoch immer gemeinsam: **Wertbeständigkeit und Ästhetik**. In Bezug auf das GaLa-System fungiert KLB als Dienstleister gegenüber den Gesellschaftern. Aufgrund des breit aufgestellten Produktprogramms bieten sich für den Handel, aber auch für die ausführenden Bauunternehmen, zahlreiche Synergien.



Soziokulturelle Verantwortung für die Region

Tiefe Wurzeln für festen Stand

Jede Betrachtung von Nachhaltigkeit wäre ohne ihre soziokulturelle Komponente unvollständig. Da der Rohstoff für die Produktion im Tagebau abgebaut wird, beschränken sich die Eingriffe in die Natur auf ein Minimum. Der über dem Bimsgestein abgetragene Mutterboden wird zwischengelagert und nach dem Abbau wieder eingesetzt. Aus Sicht der Land und Forstwirtschaft ist dieser Vorgang gewollt, da er die Bodenqualität verbessert und Mineralien im Boden erhält.

Bei dieser Form der Rekultivierung entstehen zudem häufig **neue Lebensräume für heimische Tier- und Pflanzenarten**. Aber auch die Menschen vor Ort profitieren durch teils weitläufige Naherholungsgebiete von der Renaturierung ehemaliger Gruben. All diese Prozesse basieren auf gesetzlichen Vorgaben und finden im ständigen Dialog mit Bürgern, Kommunen und Umwelt-Organisationen statt. So kann KLB der Natur, von deren Rohstoffen das Unternehmen lebt, etwas zurückgeben.

Wissen und Weitsicht als Kompass

Insgesamt 145.000 Beschäftigte weist die Baustoff-, Steine- und Erden-Industrie laut dem Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. (bbs) bundesweit

auf. Als führende Vertriebsgesellschaft für Bimsbaustoffe im „Neuwieder Becken“ übernimmt die KLB Klimaleichtblock GmbH dabei insbesondere Verantwortung für die regionale Wirtschaftsstruktur: Neben der Nutzung regionaler Rohstoffe ist eine **nachhaltige Geschäftsentwicklung**, die sich an gesundem Wachstum orientiert, dafür ausschlaggebend. Da passt es ins Bild, dass man versucht ist, **fachliche Expertise** möglichst langfristig an das Unternehmen zu binden. Daraus resultieren Betriebszugehörigkeiten, die nicht selten Jahrzehnte andauern. Auf diese Weise sichert KLB nachhaltig Arbeitsplätze in der Region.

Dem drohenden Fachkräftemangel setzt der Baustoffproduzent eine **nachhaltige Weiterbildung seiner Mitarbeiter** entgegen. Dazu gibt es ein durchdachtes Konzept aus internen Schulungen und externen Fortbildungen, wie etwa bei der Industrie- und Handelskammer Koblenz. Dadurch steigen das Fachwissen und die Bindung an das Unternehmen. Parallel dazu unterstützt KLB den Bundesverband Leichtbeton in seinem Bestreben, an der Fachhochschule Koblenz einen dualen Studiengang zur Ausbildung von Betriebsleitern für die Beton-Fertigteilindustrie zu etablieren. Junge Menschen dort abzuholen, wo sie stehen, ist ein vorrangiges Ziel für die Unternehmensentwicklung.

KLB ist tief in der Vulkaneifel verwurzelt. Für die soziokulturelle Entwicklung der Region Verantwortung zu übernehmen, stellt daher eine Selbstverständlichkeit dar. Dazu gehört beispielsweise auch das Sponsoring kultureller Einrichtungen und regionaler Sportvereine.



Gesellschaftliche Präsenz als Verpflichtung

Menschen zu beschäftigen, heißt aber auch, in der Region präsent zu sein und gesellschaftlichen Verpflichtungen nachzugehen. Die **Förderung von Kultur und Sport** ist inkrementeller Bestandteil des Verantwortungsbewusstseins bei KLB. So unterstützt das Unternehmen die Vulkanpark GmbH in Mayen dabei, das Bimsgestein als Kulturgut der Eifel besser zu präsentieren. Für Schulklassen ist dies ein lohnendes Ausflugsziel, weil das Info- und Erlebniszentrum verstehen hilft, wie die eigene Heimat entstanden ist. Eine von KLB finanzierte, bewegliche Bodenplatte beispielsweise simuliert im Kino des Deutschen Vulkanmuse-

ums die Erschütterungen bei einem Vulkanausbruch. Weiterhin fördert der Leichtbeton-Hersteller das neue „Museum der Bimsindustrie“ in Kaltenengers. Das in Deutschland einzigartige Museum zeichnet 150 Jahre Geschichte der Bimsindustrie nach und erklärt die Bedeutung dieses Industriezweiges für die Vulkaneifel. Neben diesem kulturellen Engagement tritt KLB auch als Förderer von Sportveranstaltungen in Erscheinung: So fungierte das Unternehmen beispielsweise als Hauptsponsor des Leverkusener Beachvolleyball-Cups. Weitere Sponsoring-Aktivitäten betreffen örtliche Vereine sowie Einrichtungen für Kinder und Senioren.



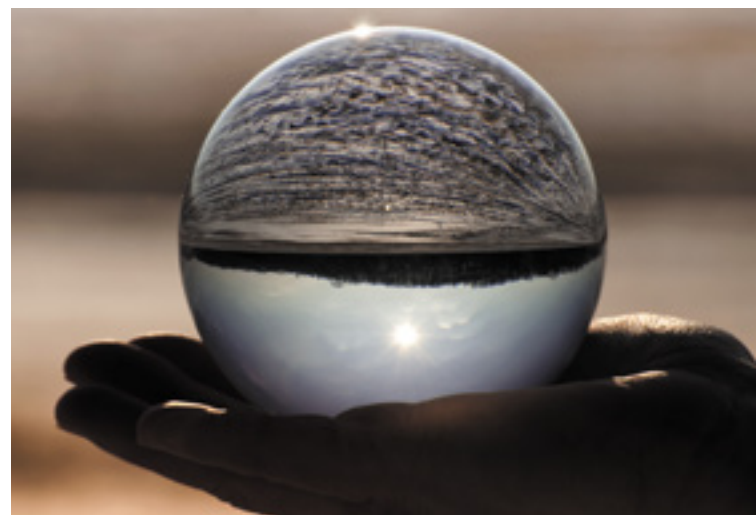


Nachhaltigkeit

als Privileg und Chance

Die vorangegangenen Ausführungen weisen nach, dass KLB Klimaleichtblock solide auf **allen drei Säulen der Nachhaltigkeit** steht. Speziell im Hinblick auf die ökologische Qualität seiner Mauersteine geht KLB voraus und weist dank überzeugender Umwelt-Produktdeklarationen den Weg zu einer ganzheitlichen Betrachtung von Baustoffen.

Angesichts sich abzeichnender Modernisierungen bei der Gebäudezertifizierung ist das ein wichtiger Faktor für zukünftigen Erfolg. Letzterer hängt aber auch immer vom Willen zur steten Verbesserung ab und so definiert das Unternehmen Bereiche, in denen weitere Anstrengungen vonnöten sein werden:



- **Produktentwicklung:** Höchste Qualität und wirtschaftliche Herstellung zu kombinieren, bleibt hier weiterhin zentrales Element. Umweltschädliche Varianten, wie etwa der Einsatz von Kunststoff-Dämmung oder PU-Schaum, sind keine Option. Nur auf Basis eigener Forschung können innovative Technologien reifen, die auch in Zukunft das Vertrauen der Bauherren genießen.
- **Recycling:** Wenngleich sortenreiner Leichtbeton vollständig in die Produktion zurückfließt, möchte KLB die Anstrengungen beim Recycling in Zukunft intensivieren. So kann bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Leichtbetonsteinen ein geschlossener Stoffkreislauf realisiert werden.
- **Ressourceneffizienz:** Eng verzahnt mit der Wiederverwertung von Mauerwerkbruch ist auch das Bestreben, Wasser und Strom in der Produktion effizient einzusetzen. Hier bietet Leichtbeton natürliche Vorteile gegenüber anderen Mauerwerksgattungen. Den Einsatz von erneuerbaren Energien will KLB stärken – nicht zuletzt durch die komplette Umstellung der Betriebe auf Ökostrom. Auch beim Gebrauch von Bindemitteln wird bereits jetzt auf einen maßvollen Einsatz geachtet, künftig sollen zudem Alternativen zum gängigen Zement entwickelt werden.
- **Verantwortung für Region und Mitarbeiter:** Als mittelständisches Unternehmen ist KLB fest in der Region verwurzelt. So gelten auch in Zukunft besondere Verpflichtungen, um weiterhin organischer Bestandteil der Vulkaneifel zu bleiben. Das meint: ökonomisches Wachstum „auf Sicht“, hohe Qualifizierung von Fachpersonal und die Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung.



FAZIT



Das Ziel im Hinblick auf Nachhaltigkeit ist also kein einfaches „Weiter so“, sondern der Versuch, der ökonomischen Verlässlichkeit, der ökologischen Vorreiterrolle und dem soziokulturellen Verantwortungsbewusstsein weitere Facetten hinzuzufügen. Wie bei der steten Verbesserung der Produkte gilt es, die guten Ergebnisse bei der Nachhaltigkeit mit Blick auf zukünftige Standards fortzuentwickeln. Mit beiden Beinen fest in der Region stehend, ist es

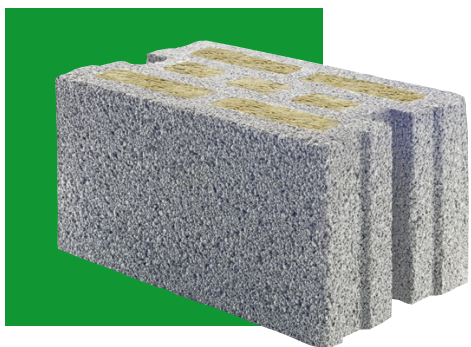
somit das erklärte Ziel von KLB, nachhaltige Prozesse in der deutschen Baustoffindustrie mit anzustoßen und den Markt zu prägen. Nachhaltigkeit wird hierbei als Privileg und Chance zugleich gesehen.



Glossar

- **Außenwand** Schützende Hülle eines Gebäudes. Insbesondere bei der Schall- und Wärmedämmung sowie beim Brandschutz spielt die Außenwand eine wichtige Rolle.
- **Baustoffklasse** Dient der Einteilung von Baustoffen hinsichtlich ihres Brandverhaltens. Nach DIN 4102 erfolgt ihre Kennzeichnung anhand der Buchstaben A und B sowie durch die Zahlen 1 bis 3. A 1 = nicht brennbarer Baustoff ohne jegliche brennbare Bestandteile; A 2 = nicht brennbarer Baustoff mit geringen brennbaren Bestandteilen; B 1 = brennbarer Baustoff mit schwer entflammenden Eigenschaften; B 2 = brennbarer Baustoff mit normal entflammenden Eigenschaften; B 3 = brennbarer Baustoff mit leicht entflammenden Eigenschaften (bauaufsichtlich als Baustoff nicht verwendbar).
- **Bims** Vulkanisches Gestein. Das porenreiche und extrem leichte Material besitzt hervorragende Wärmedämmeigenschaften und wird häufig in der Bauindustrie eingesetzt. Der natürliche Zuschlag wird bei der Herstellung von Leichtbeton verwendet.
- **Biozide** Eingesetzte Wirkstoffe, Chemikalien und Mikroorganismen gegen Schadorganismen.
- **Blähton** Blähton entsteht, wenn gemahlene, kugelförmige Granulate bei 1.200 Grad Celsius gebrannt werden. Durch die Verbrennung bilden sich feine Poren, die sich aufblähen. Blähton ist frost- und feuchtebeständig sowie atmungsaktiv. Als industriell hergestellte Zuschläge gehen Blähton-Rohstoffe in die Produktion von Leichtbeton ein.
- **CO₂** Kohlenstoffdioxid. Chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff. Neben der natürlichen CO₂-Produktion wird durch die menschliche Zivilisation zusätzliches Kohlendioxid erzeugt. Dadurch steigt die CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre und begünstigt den Treibhauseffekt.
- **CO₂-Äquivalent** Siehe Treibhauspotenzial.
- **Corporate Social Responsibility** Unternehmerische Gesellschaftsverantwortung. Unternehmen, Organisationen und Institutionen übernehmen freiwillig gesellschaftliche Verantwortung – über ihre rechtlichen Pflichten hinaus.
- **Cradle-to-Gate-Analyse** Teil-Lebenszyklus-Analyse eines Produktes von der „Wiege bis zum Fabrikator“.
- **Cradle-to-Grave-Analyse** Vollständige Lebenszyklus-Analyse eines Produktes von der „Wiege bis zur Bahre“.
- **Emission** Abgabe von festen, flüssigen oder gasförmigen, verunreinigenden Stoffen.
- **EC 6 Eurocode 6** (Mauerwerksbau). Eine europäische Normreihe für die Bemessung und Konstruktion von Hoch- und Ingenieurbauwerken.
- **EnEV** Energieeinsparverordnung. Sie enthält Vorschriften zu bautechnischen Standards und Anforderungen an den energetischen Betrieb von Gebäuden. EPD Siehe Umwelt-Produktdeklarationen.
- **Eutrophierungspotenzial** „Überdüngung“: Anreicherung von Nährstoffen an einem bestimmten Standort. Das Eutrophierungspotenzial wird als Phosphatäquivalent (kg PO₄-Äq.) in der Bilanz dargestellt.
- **Feuerwiderstandsklasse** Teilt Baustoffe entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer ein. Nach DIN 4102-2 ergibt sich die Bezeichnung aus dem Buchstaben F und der ermittelten Feuerwiderstandsdauer in Minuten, abgerundet auf einen durch 30 teilbaren Wert. Daraus ergeben sich die Klassen F 30, F 60, F 90, F 120 und F 180.
- **Fluktuation** Alle Veränderungen in der Belegschaft, die zu einem Personalaustausch führen.
- **GRI** Global Reporting Initiative. Die Institution entwickelt Richtlinien für die Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten von Unternehmen. Zielsetzung dabei ist insbesondere die Förderung von Transparenz.
- **IAB** Institut für Angewandte Bauforschung Weimar.
- **KfW-Effizienzhaus** Das KfW-Effizienzhaus ist ein technischer Standard, der angibt, wie hoch der Jahresprimärenergiebedarf einer Immobilie in Relation zu einem vergleichbaren Neubau nach Energieeinsparverordnung ist. Derzeit existieren drei Stufen für den Neubau: 40+, 40 und 55, die jeweils den Prozentsatz der benötigten Energie betiteln. Das KfW-Effizienzhaus 40+ stellt zudem einen Bezug zum Einsatz von moderner Gebäudetechnik her. Es gilt: Je niedriger die Zahl, desto höher die energetische Einsparung.

- **Kybernetik** Regelungstechnik zur Steuerung von Maschinen, lebenden Organismen und sozialen Organisationen. Im Bauwesen wird es zur Planung von Prozessen und Gestaltung von Baustrukturen angewandt.
- **Leichtbeton** Baustoff mit einem Raumgewicht zwischen 400 und 2000 kg/m³.
- **Mineralwolle** Ein Werkstoff aus künstlichen Mineralfasern, der vorwiegend als Dämmstoff genutzt wird. Je nach Ausgangsmaterial entstehen Glas- oder Steinwolle mit spezifischen Eigenschaften.
- **Monolithischer Wandaufbau** Zeichnet sich durch ein einschaliges Mauerwerk aus, das lediglich mit einem Außen- und Innenputz versehen wird. Auf eine zusätzliche Wärmedämmung, wie etwa durch bedenklliche Wärmedämmverbundsysteme (WDVS), kann verzichtet werden. Als Baustoffe kommen besonders Leichtbeton und Mauerziegel zum Einsatz.
- **Nachhaltigkeit** Ursprünglich aus der Forstwirtschaft. Im Bauwesen findet sich der Begriff „Nachhaltigkeit“ in den drei Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziokultur wieder.
- **Ökobau.dat** Baustoffdatenbank zur Bestimmung globaler ökologischer Wirkungen.
- **Öko-Bilanz** Auch Life Cycle Assessment (LCA) genannt. Systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten und Prozessen.
- **Ozonabbaupotenzial** Maßzahl für den relativen Effekt des Abbaus der Ozonschicht.
- **Passivhaus** Gebäude, das vor allem über eine sehr hohe Wärmedämmung verfügt. Daher wird keine klassische Heizung mehr benötigt. Der überwiegende Teil des Wärmebedarfes stammt von passiven Quellen, wie Sonneneinstrahlung und Abwärme von Personen. So kommen Passivhäuser mit maximal 15 Kilowattstunden Heizenergie pro Quadratmeter und Jahr aus.
- **Phosphatäquivalent** Siehe Eutrophierungspotenzial.
- **Plusenergiehaus** Gebäude, das mehr Energie produziert, als seine Bewohner verbrauchen. Dank regenerativer Energiegewinnung und emissionsfreiem Betrieb werden positive Energie- und Emissionsjahresbilanzen erzielt.
- **Primärenergie** Energiegehalt von genutzten natürlichen Quellen.
- **Renaturierung** Wiederherstellung von naturnahen Lebensräumen.
- **Rezyklat** Wiederverwertbarer Stoff aus dem Recyclingprozess. Dabei werden dem Produktionskreislauf nur seine sortenreine Rohstoffe wieder hinzugefügt.
- **Rohdichte** Auch Raumgewicht genannt. Dichte eines porösen Festkörpers basierend auf dem Volumen (kg/dm³).
- **Treibhauspotenzial** Verhältnis einer festgelegten Menge Treibhausgas zum Treibhauseffekt. Das Treibhauspotenzial wird in Kohlendioxid-Äquivalenten (CO₂-Äq.) angegeben.
- **Umwelt-Produktdeklarationen** Auch Environmental Product Declarations (EPD) genannt. EPDs bilden die Grundlage für die ökologische Gebäudebewertung und basieren auf ISO-Normen. Ihnen wird eine zukunftsweisende Funktion für die europäische Bauwirtschaft nachgesagt.
- **Wärmebrücke** Bereich in der Gebäudehülle, in dem Wärme schneller abfließt als an den umliegenden Bereichen. Wärmebrücken entstehen typischerweise bei Bauteilübergängen und führen zu höherem Energieverbrauch und Feuchtigkeitsproblemen.
- **Wärmeleitfähigkeit** Gibt an, welche Wärmemenge in Watt (W) in einer Stunde durch einen Quadratmeter einer ein Meter dicken Baustoffschicht hindurchgeht.
- **Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)** Spezifischer Kennwert eines Bauteils: Das Maß des Wärmedurchgangs durch einen festen Körper. Je kleiner der U-Wert, desto besser, denn es wird weniger Wärme durch das Bauteil geleitet. Angaben in W/(m²K).
- **WDVS** Wärmedämmverbundsystem ist ein System zur Dämmung von Gebäudeaußenwänden. Es wird meist aus Polystyrol (EPS) hergestellt.
- **Zement** Hydraulisch härtendes Bindemittel für Beton und Mörtel.



■ KLB-Mauerwerksysteme

KLB KLIMALEICHTBLOCK GMBH

Postfach 1517 · 56605 Andernach | Lohmannstraße 31 · 56626 Andernach
Tel.: 02632 2577-0 · Fax: 02632 2577 770 · info@klb.de · www.klb-klimaleichtblock.de



Der Nachhaltigkeitsbericht orientiert sich an den GRI-Richtlinien.
Gedruckt auf
100% FSC-Recycling-Papier



natürlich
MASSIV

