

mein
ziegelhaus

jetzt zukunft bauen



NACHHALTIGKEIT

NACHHALTIGES BAUEN MIT ZIEGEL

mein
ziegelhaus®



EDITORIAL

Dipl.-Ing. Hans Peters
Geschäftsführer Mein Ziegelhaus

Nachhaltigkeit – einer der zentralen Begriffe unserer Zeit, der aber auch schon mehrfach zum „Unwort des Jahres“ nominiert war. Wieso ist diese dipolare Bewertung entstanden und wie ist Nachhaltigkeit auf das Bauen und Wohnen zu beziehen? Wie erkennt man Nachhaltigkeit und kann man sie sogar berechnen? Dieses Themenfeld stellen wir Ihnen auf den nächsten Seiten vor.

Bauwerke sind neben Kunstwerken die ersten Kulturgüter der Menschheit. Häuser und Mauern stehen unmittelbar im Zusammenhang mit der Bildung von Gesellschaften und Hochkulturen. Bauwerke sind damit die ältesten Ergebnisse menschlichen Handelns, die heute noch Bestand haben – sie sind unzweifelhaft nachhaltig. Der Begriff Nachhaltigkeit in seiner aktuellen Interpretation geht aber über diese materielle Betrachtungsweise hinaus. Heute ist er ein Synonym für ein verantwortungsvolles Handeln und Wirtschaften, das insbesondere den Lebensraum der kommenden Generationen im Blick hat.

Dem Bau- und Immobilienbereich kommt in der Betrachtung und Bewertung des Themas Nachhaltigkeit eine besondere Bedeutung zu: Auf der eine Seite werden langfristige Werte geschaffen und auf der anderen Seite stehen eine große Ressourceninanspruchnahme sowie ein hoher Energieverbrauch. Es kommt also darauf an, dass im Neubaubereich, bereits beginnend mit der Planung, die Weichen gestellt werden für hochwertige, werterhaltende Häuser. Gerade dafür stehen wir mit der Ziegelbauweise in einer langen Tradition, die durch unsere heutigen Spitzenprodukte ein außergewöhnliches Niveau erreicht hat. Unsere Ziegel erreichen Wärmedämmwerte, die doppelt so gut sind wie die von Vollholz und mehr als 30 mal besser als die von Beton; kein anderer Baustoff schafft auch nur annähernd diese Kombination von Tragfähigkeit und Wärmeschutz. Der Rohbau, und damit das hocheffiziente Mauerwerk, ist und bleibt das Rückgrat für jedes zukunftsfähige Haus. Die Substanz eines Gebäudes und nicht die temporären Einbauten ist maßgebend dafür, ob es für kommende Generationen als wertvoll erachtet wird.

Wir stellen Ihnen mit dieser Broschüre die grundsätzlichen Überlegungen zum nachhaltigen Bauen vor, erörtern die Kriterien für nachhaltige Gebäude und zeigen auf, warum gerade unsere aktuellen Ziegel eine hervorragende Grundlage für zukunftsfähige und nachhaltige Häuser sind.



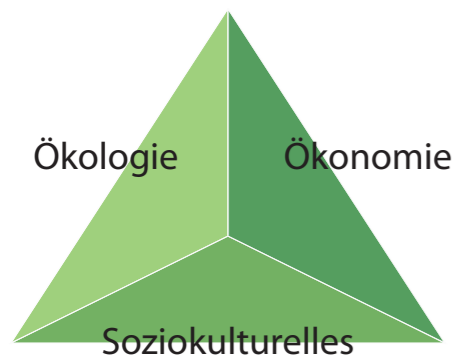
Mein Ziegelhaus. Denn Ziegel ist Zukunft.

Ziegelwerk Bellenberg, 89287 Bellenberg	☎ 0 73 06 - 96 50 - 0	✉ info@ziegelwerk-bellenberg.de	www.ziegelwerk-bellenberg.de
JUWÖ Poroton Werke, 55597 Wöllstein	☎ 0 67 03 - 910 - 0	✉ info@juwoe.de	www.juwoe.de
Ziegelwerk Klosterbeuren, 87727 Babenhausen	☎ 0 83 33 - 92 22 - 0	✉ info@zwk.de	www.zwk.de
Ziegelwerk August Lücking, 33102 Paderborn	☎ 0 52 51 - 13 40 - 0	✉ info@luecking.de	www.luecking.de
Stengel Ziegel, 86609 Donauwörth	☎ 09 06 - 706 18 - 0	✉ info@stengel-ziegel.de	www.stengel-ziegel.de
Zeller-Poroton, 63755 Alzenau	☎ 0 60 23 - 97 76 - 0	✉ info@zellerporoton.de	www.zellerporoton.de
Südwest Ziegel GmbH, 87700 Memmingen	☎ 0 83 31 - 96 40 - 0	✉ info@sw-ziegel.de	www.sw-ziegel.de

NACHHALTIGKEIT - EIN TRENDTHEMA

Seit gut 30 Jahren hat sich der Begriff Nachhaltigkeit in unseren Köpfen festgesetzt. In nahezu allen Bereichen des Alltags begegnen wir diesem Trend. Doch was ist überhaupt nachhaltig?
Eine kurze Einführung.





Dimensionen der Nachhaltigkeit

BILD 1

Nachhaltigkeit: Das ist ein Begriff, der heutzutage verwendet wird, um viele Dinge aus allen Bereichen des Lebens zu beschreiben. Nachhaltig ist seit vielen Jahren in. Egal ob Dinge tatsächlich nachhaltig sind oder es nur vorgeben: Mit dem Prädikat „Nachhaltigkeit“ wird die Außendarstellung auch nachhaltig aufpoliert. Ursprünglich stammt der Begriff aus der Forstwirtschaft und wurde von dort in viele andere – nahezu alle – Bereiche des menschlichen Lebens entlehnt. Politiker müssen nachhaltig planen, Unternehmen nachhaltig wirtschaften, Bauherren nachhaltige Materialien verwenden, und sogar Sportvereine müssen nachhaltig handeln.

Doch was bedeutet „nachhaltig“ eigentlich? Der Begriff Nachhaltigkeit beschrieb eine besondere Form der zyklischen Bewirtschaftung des Waldes: Dem Wald darf nur so viel Holz entnommen werden, wie tatsächlich auch nachwachsen kann. Allgemein gesprochen: Regenerierbare, lebende Ressourcen sollen nur in dem Maße genutzt werden, wie Bestände nachwachsen können. Gemeint war also die Schonung der natürlichen Ressourcen. Auf die moderne Gesellschaft und ihren Lebenswandel bezogen, bedeutet nachhaltiges Handeln die Bedürfnisse der Gegenwart in einem Maße und einer Art und Weise zu befriedigen, dass die Lebensgrundlage künftiger Generationen nicht gefährdet wird. Dabei sollen aber jeweils die gesamte Prozesskette einschließlich aller Ressourcen sowie der Lebenszyklus in den Blick genommen werden und nicht nur einzelne, isolierte Phasen.

Entscheidend ist also eine positive Bewertung über die gesamte Strecke „von der Wiege bis zur Bahre“ eines Produktes oder Projektes. Oft wird diese gesamtheitliche Betrachtungsweise außer Acht gelassen. Eine Vielzahl von Projekten und Maßnahmen wird derweil als nachhaltig bezeichnet, obwohl sie es in Wahrheit weder sind, noch sein können. Tatsächlich nachhaltige Projekte heben sich dann aber vom Wettbewerb ab und so wird Nachhaltigkeit schnell zu einem entscheidenden Faktor.

Längst hat auch die Politik die Wirkung des Begriffs entdeckt: Auf dem UNCED Weltgipfel in Rio 1992 erkannten die anwesenden Staaten das Prinzip der Nachhaltigkeit als internationalen Leitgedanken der Staatengemeinschaft und der Weltwirtschaft an. In Deutschland dominierte in den 90er Jahren vor allem das Bündnis 90 / Die Grünen den Begriff. Als erste Partei setzten sie den Begriff gezielt und vermehrt im Wahlkampfprogramm ein. Seitdem ist eine stetige Zunahme der Verwendung in allen großen politischen Parteien zu beobachten. 2013 enthielt das Programm der Grünen 121 Mal die Worte „nachhaltig“ oder „Nachhaltigkeit“. Union und SPD kamen jeweils immerhin noch auf 58 Nennungen. Schwerpunkte für Nachhaltigkeit liegen in der Politik gerade auf den Bereichen Wirtschaft, Entwicklung und Haushaltspolitik. Dass die Verwendung in öffentlichen Debatten auch oft skurrile Züge und übertriebene Ausmaße annimmt, beweist die mehrfache Nominierung bei der Wahl zum „Unwort des Jahres“.

Bleibt noch die Frage: Warum soll menschliches Handeln nachhaltig sein und warum hat sich der Trend immer mehr verstärkt? Zunächst einmal ist der Grundsatz, seine Bedürfnisse nicht auf Kosten der nachfolgenden Generationen zu stillen, ethisch unzweifelhaft richtig. Darüber hinaus ist die Erkenntnis, dass wir auf einem „Raumschiff Erde“ leben elementar, ebenso wie die Folgerung, alleine schon deshalb keine unbegrenzten Ressourcen zur Verfügung zu haben. Die daraus abgeleitete Verantwortung für die Zukunftsfähigkeit von Umwelt und Gesellschaft wurde vor allem durch vom Menschen verursachte Umweltkatastrophen nochmals fokussiert. Die etablierten Umweltbewegungen und die damit verbundene Diskussion über den Klimawandel wirken weiterhin als Katalysator für den Begriff Nachhaltigkeit. Zudem führten Ereignisse wie die Finanzkrise zu einem, zumindest bereichsweise, ganzheitlichen Denken in der Gesellschaft. Befürworter und Kritiker des Begriffs sind sich aber in einem Punkt einig: Nur wenn alle Bereiche des menschlichen Lebens vom Leitgedanken der Nachhaltigkeit durchzogen sind, kann der Fortbestand der Menschheit auf Dauer garantiert werden. Tatsächlich nachhaltiges Handeln wird heute zwar vor allem mit ökologischen Faktoren verknüpft, aber grundsätzlich spielen zusätzliche und je nach Bereich auch unterschiedliche Themen eine Rolle.

NACHHALTIGES BAUEN

Bauen und Umwelt gehören unmittelbar zusammen. Bauen formt die Umwelt – erst durch das Bauen wird die Umwelt zum Lebensraum. Es besteht eine enge Wechselwirkung zwischen Ressourceneinsatz, Energieaufwand, den produzierten Baustoffen und der Gebäude-Nutzung, technischer Leistungsfähigkeit, den Komfort-Bedingungen sowie dem Lebenszyklus, der Ökonomie und Ökologie von Gebäuden.

Bauwerke sind material- und energieintensiv und somit wesentliche Eingriffe des Menschen in die Umwelt. Daher hat sich unsere Gesellschaft in den letzten Jahren tiefgehend mit dem Themenfeld des nachhaltigen Bauens beschäftigt. Federführend wurden im Bauministerium, aktuell das Bundesministerium für Umwelt und Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) mit dem „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ Rahmen-Richtlinien entwickelt. Aber auch private Initiativen, Institute und Vereine verfolgen mittlerweile die Ziele des nachhaltigen Bauens. So zum Beispiel die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) oder das Institut Bauen und Umwelt (IBU). Im Allgemeinen versteht man unter Nachhaltigkeit den Dreiklang Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Leistung. In der Bau- und Immobilienbranche müssen zusätzlich die Faktoren technische Leistungsfähigkeit und Prozessqualität berücksichtigt werden; in Bezug auf bestehende Gebäude ergänzend auch die Bewertung dessen Lage.

Ökonomie

Ökonomie meint die Wirtschaftlichkeit eines Gebäudes. Damit ist nicht Sparsamkeit per se gefordert. Vielmehr sollen beim Bau die Lebenszykluskosten optimiert werden, die Effizienz der Ressourcennutzung und Baumaßnahmen erhöht werden sowie der Gebäudewert erhalten und stabil bleiben. Bei Materialeinsatz und Gebäudesubstanz müssen also nicht die geringsten Kosten verursacht werden. Vielmehr müssen die Kosten für den gesamten Lebenszyklus, d.h. für Erstellung, Nutzung, Sanierung bis hin zum Rückbau des Gebäudes kalkuliert und minimiert werden. Meist lohnt es sich, mehr in die Bauqualität zu investieren, um die anschließenden Baufolgekosten über Jahre hinweg geringer zu halten.

In der Gesamtbetrachtung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen von Immobilien ist zu beachten, dass die Baufolgekosten während der Lebensdauer eines Gebäudes die Errichtungskosten übersteigen, siehe auch Grafik „Lebenszykluskosten und deren Beeinflussbarkeit“. Eine qualitativ hochwertige Ausführung sollte zu deutlich niedrigeren Kosten in der Nutzungsphase führen. Bemerkenswert ist, dass die wesentlichen Elemente einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bereits durch die Gebäudeplanung festgelegt werden – eine detaillierte Planung mit unterschiedlichen Varianten ist immer eine Investition zur Minimierung der

Lebenszykluskosten. Nicht zuletzt muss aus ökonomischer Sicht auch die Wertstabilität erhalten bleiben. Eine nachhaltige Immobilie, die dem Wetter und der Nutzung durch den Menschen lange ohne Verschleißerscheinungen standhält, bleibt im Wert erhalten.

Ökologie

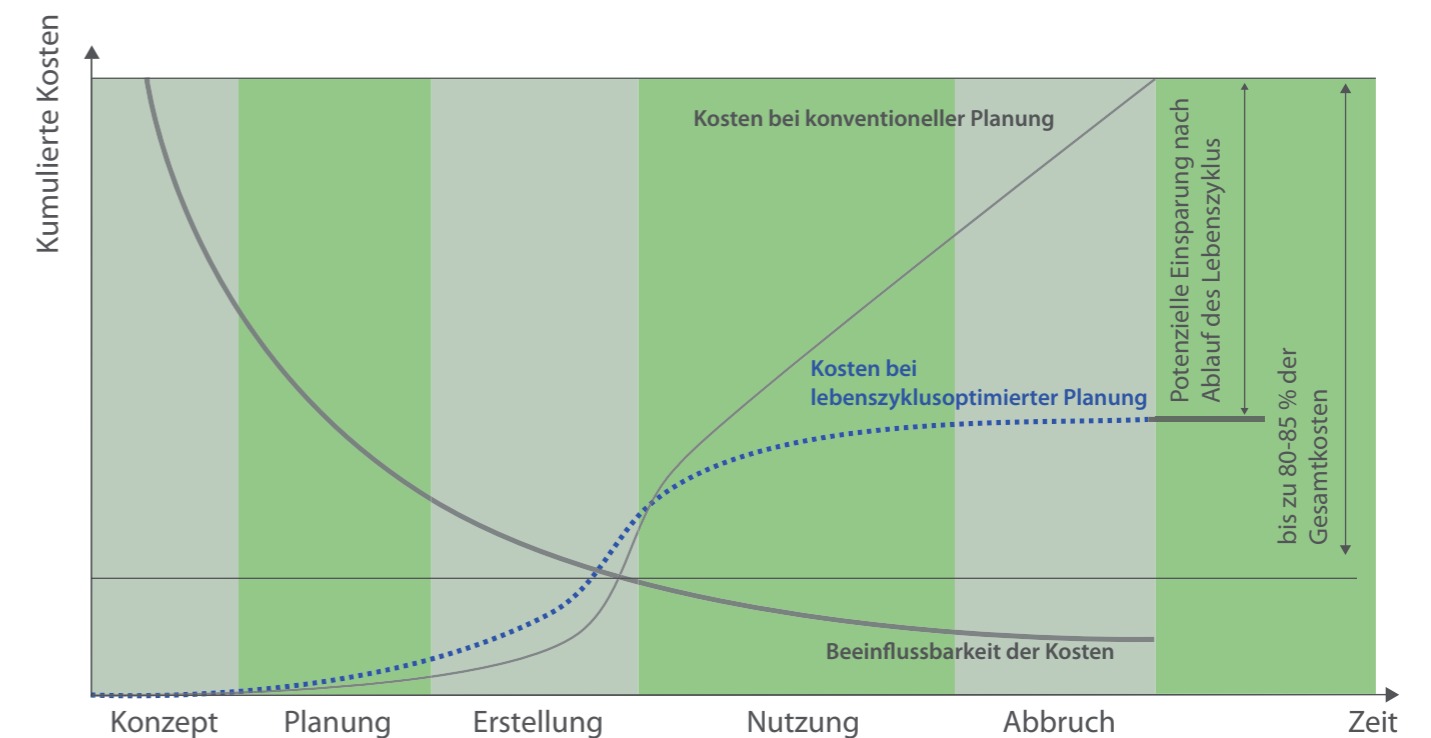
Ressourcen- und Energieeffizienz bzw. deren Auswirkungen sind die ökologischen Kernthemen der Nachhaltigkeit. Wodurch zeichnet sich ein ökologisches Gebäude aus?

Das Zauberwort heißt Ökobilanz. Von der Produktion des Baustoffes bis zum Recycling der Materialien nach dem Rückbau eines Gebäudes sollten der Energiebedarf und die Beeinflussung der Umwelt möglichst gering ausfallen. So sind beispielsweise die Optimierung der Ressourcennutzung, die Verlängerung der Nutzungsdauer und eine allgemeine Minimierung des Energiebedarfs bei Bau, Nutzung und Rückbau von Bedeutung. Wie beim Faktor Ökonomie spielt das Einsparen von Energie gerade während der Nutzung eine zentrale Rolle. Zum Beispiel kann durch das richtige Dämmniveau der Hausfassade und die Verwendung und Gewinnung regenerativer Energien sogar eine positive Energiebilanz erreicht werden. Sinnvoll ist ausnahmslos eine Solaranlage auf dem Dach zur Brauchwassererwärmung; der Nutzen einer Photovoltaikanlage sollte objektbezogen berechnet werden. Die Energie kann so selbst erzeugt werden, ohne von Kohle- oder Kernkraftwerken abhängig zu sein. Allerdings kann die ökologische Bilanz eines Hauses auch schon

durch kleinere Maßnahme wie der Nutzung von Regen- oder Grauwasser zur Reduzierung des Frischwasserverbrauches verbessert werden. Der Schutz des gesamten Ökosystems und die möglichst minimale Beeinflussung dessen sollte durch das Bauvorhaben beachtet werden.

Technische Leistungsfähigkeit

Bezogen auf Bauwerke ist die technische Leistungsfähigkeit die Grundvoraussetzung für dessen Nutzung. Es werden Punkte wie Standsicherheit und Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen in die Beurteilung einbezogen. Gebäude in Mitteleuropa müssen vor allem Hagel, Starkwind und ortsbezogen auch Hochwasser oder Erdbeben standhalten. Dazu kommen Fragen der allgemeinen Sicherheit, wie Brandschutz und der Wohnhygiene, wie Schall-, Wärme- und Feuchteschutz. Beispielsweise sind viele Baukonstruktionen feuchteempfindlich, weil die Baumaterialien korrodieren, ihr Volumen verändern oder sogar verschimmeln können. Dadurch wird nicht nur deren Leistungsfähigkeit in Frage gestellt, sondern wegen der notwendigen Sanierung werden die Faktoren Ökonomie und Ökologie negativ beeinflusst. Über die Lebensdauer betrachtet sind auch Instandhaltungs- und Reinigungsaufwand wichtig. Ein geringer Verbrauch an Wasser, Energie und Reinigungsmitteln schont die Umwelt. Weiterhin sind Informationen zur Rückbaufähigkeit Bestandteil dieser Rubrik.



Lebenszykluskosten und deren Beeinflussbarkeit

BILD 2

Funktionalität, Gestaltungsqualität und Sicherstellung von Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit sowie die Sicherheit sind entscheidende Faktoren. Thermischer Komfort in Sommer und Winter ist genauso wichtig wie akustischer und visueller Komfort.

Soziokulturelle Leistungsfähigkeit

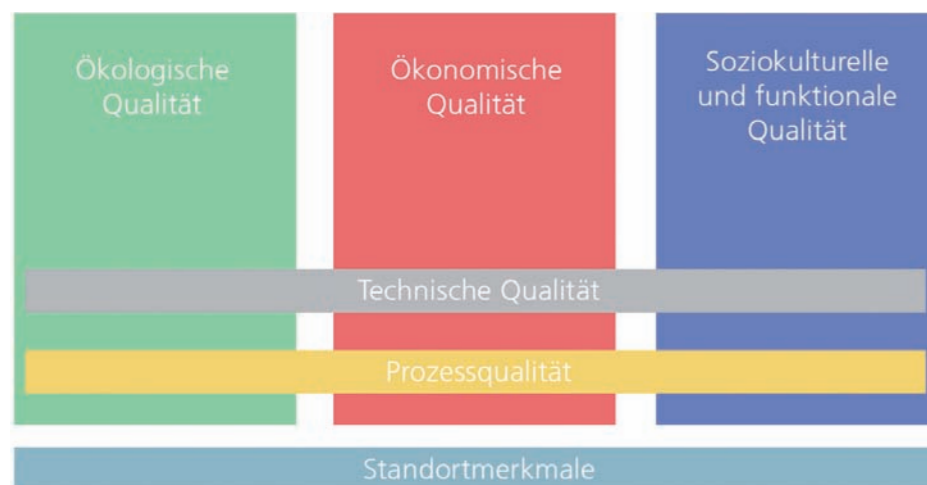
Zur soziokulturellen Leistungsfähigkeit zählen subjektive, nicht materielle Kriterien genauso wie die sozialen Bedürfnisse des Einzelnen: Gestaltungsqualität, optimale Unterstützung von Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit ebenso wie Sicherheitsaspekte und die Sicherstellung der Funktionalität. Thermischer Komfort in Sommer und Winter ist genauso wichtig wie akustischer und visueller Komfort. Dazu kommen eine Reihe messbarer Kriterien wie Innenraumhygiene, die Aufenthaltsmerkmale im Außenraum, Barrierefreiheit oder Flächeneffizienz. Des Weiteren wird auch die Einflussnahme des Nutzers berücksichtigt:

Sind Lüftung, Lichtverhältnisse und Raumtemperatur vom Bewohner leicht regelbar?

Insgesamt handelt es sich um die Qualität der gebauten Umwelt, bei der städtebauliche, funktionale und gestalterische Aspekte berücksichtigt werden. Die Umsetzung der Behaglichkeitsansprüche macht einen wesentlichen Teil der soziokulturellen Nachhaltigkeit aus. Bewohner und Nutzer des Gebäudes sollen sich möglichst lange möglichst wohlfühlen.

Nachhaltiges Bauen liegt im Trend, private Bauherren und die öffentliche Hand setzen bei ihren Bauvorhaben auf Nachhaltigkeit. Gerade

finanzkräftige Investoren der Immobilienwirtschaft setzen auf nachhaltige Gebäude; da sie geringere Unterhaltskosten aufweisen, sind sie wirtschaftlicher und die optimierten Folgekosten garantieren einen überdurchschnittlichen Werterhalt. Dies ist gerade für institutionelle Anleger von großer Bedeutung. Aber auch für kleinere Wohngebäude ist das nachhaltige Bauen ein aktuelles Thema. Aufgrund des großen Interesses von Privathaushalten werden derzeit die komplexen Nachweisverfahren vereinfacht und auf Ein- und Zweifamilienhäuser angepasst.



Qualitäten des Nachhaltigen Bauens

BILD 3



NACHHALTIGES BAUEN MIT ZIEGEL

Um nachhaltig zu bauen, ist die Wahl der richtigen Materialien und Produkte für den Haus- und Wohnungsbau von besonderer Bedeutung. Die Punkte Ökologie, Ökonomie, technische und soziokulturelle Leistungsfähigkeit müssen übertragen auch für die verwendeten Baustoffe zutreffen, um nachhaltiges Bauen zu ermöglichen.



Hauptkriteriengruppe	DGNB-Nummer	Kriterium
	1	Treibhauspotenzial
	2	Ozonschichtzerstörungspotenzial
	3	Ozonbildungspotenzial
	4	Versauerungspotenzial
	5	Überdüngungspotenzial
	6	Risiken für die lokale Umwelt
	8	Nachhaltige Ressourcenverwendung/Holzwirtschaft
	10	Primärenergiebedarf, nicht erneuerbar
	11	Gesamprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbare Primärenergie
	14	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
Ökologische Qualität	15	Flächeninanspruchnahme
	16	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
Ökonomische Qualität	17	Wertstabilität
	18	Thermischer Komfort Winter
	19	Thermischer Komfort Sommer
	20	Innenraumhygiene
	22	Visueller Komfort
	23	Einflussnahmemöglichkeiten des Nutzers
	24	Gebäudebezogene Außenraumqualität
	26	Barrierefreiheit
Soziokulturell-funktionale Qualität	69	Qualitätsmerkmale der Wohnungen
	33	Brandschutz
	34	Schallschutz
	35	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
Technische Qualität	42	Rückbau- und Demontagfreundlichkeit

Nachhaltigkeitskriterien (Auszug) für den Neubau „Kleine Wohngebäude“ gemäß DGNB

BILD 4





Einfacher gesagt kann man die vier Faktoren der Nachhaltigkeit, wie sie im Leitfaden für nachhaltiges Bauen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit genannt werden, als Umweltauswirkung, Kosten, Langlebigkeit und Nutzungsfreundlichkeit ausdrücken. Um diese Punkte auch beim Baustoff korrekt beurteilen zu können, muss genau wie bei der abschließenden Einschätzung eines Hauses alles von der Wiege bis zur Bahre betrachtet werden: Vom Abbau des Rohstoffes über die Herstellung des Bauprodukts und dessen Verarbeitung bis hin zum Recycling oder der Wiederverwendung nach dem Rückbau. Ein Produkt, das insgesamt besonders gut abschneidet, ist der Ziegel. Er ist natürlich, langlebig, umweltverträglich und hilft alle Ansprüche eines komfortablen Wohnens umzusetzen.

Ökonomischer Ziegel

Ziegel sind ökonomisch. Das heißt, sie sind einfach in der Herstellung, günstig in der Anschaffung, robust in der Verarbeitung und auf Dauer wartungsfrei. Zunächst werden bei der Herstellung heimischer Ton, Lehm, Sand und Wasser sowie Porosierungsstoffe wie Sägemehl und Papierfasern verwendet. Diese Rohstoffe sind in Deutschland überall vorhan-

den und einfach zu beschaffen; langwierige Transportwege entfallen. Bei der Herstellung werden die genannten Bestandteile vermischt und anschließend im Ofen gebrannt. Natürlich werden Ziegel heute nach wissenschaftlich optimierten Verfahren hergestellt, die sowohl den Energieeinsatz minimieren, als auch die Rauchgase reinigen. Ziegel werden je nach Bedarf in unterschiedlichen Stärke- und Geometrievarianten angeboten. Die Verarbeitung des Ziegels zur Ziegelwand ist einfach und ausführungssicher. Mörtel und Putz reichen aus und somit sind die Bauzeiten kurz, Personal- und Materialkosten gering.

Ziegel sind besonders langlebig. Heute geht man von einer Haltbarkeit von über 100 Jahren aus. Auf Grund der geringsten Verformungen aller Wandbildner werden Schäden in der Grundstruktur eines Gebäudes vermieden. Beim Thema Geldsparen punkten auch die guten Wärmedämm- und -speichereigenschaften der Ziegel, da dadurch nachhaltig Heizenergie und Betriebskosten für die Bewohner gesenkt werden.

Ökologischer Ziegel

Der Energieaufwand für Herstellung und Nutzung ist in puncto Ökologie im Focus.

Beim Herstellvorgang des Ziegels entstehen kleine Luftkammerchen im Inneren. Diese Poren garantieren ein optimales Dämmverhalten. Ziegel erreichen eine besonders niedrige Wärmeleitfähigkeit von 0,07 W/(mK). So werden die Bewohner eines Hauses sowohl vor Kälte als auch vor Hitze geschützt. Die Speicherung der Heizwärme im Winter ist ebenso ein Vorteil wie der Tag-/Nachtausgleich im Sommer. Ziegel eignen sich daher besonders für den Bau von Niedrigenergiehäusern nach KfW-Standard bis hin zu Plusenergiehäusern. Die Verwendung der natürlichen Bestandteile Ton, Lehm, Wasser und Sand sind sowohl für Mensch als auch Natur völlig unbedenklich. So gehen von Ziegel weder schädliche Strahlen, noch gasen sie Schadstoffe aus. Neben dem ausgeglichenen Raumklima sind Gesundheitsverträglichkeit und Allergenfreiheit weitere positive Eigenschaften des Ziegels.

Ökologisch vorteilhaft sind die schon unter dem Punkt Ökonomie genannten heimischen Rohstoffvorkommen und die kurzen Transportwege. Der Energieverbrauch beim Trocknen und Brennen des Ziegels wird über einen Energieverbund minimiert – der Trockner wird über die Abwärme des Ofens betrieben. Die Rauchgase werden über eine Nachverbrennung gereinigt und unterschreiten die ein-

schlagigen Grenzwerte deutlich. Und selbst nach einem Rückbau kann der Ziegel weiterhin sinnvoll verwendet werden. So zum Beispiel als Belag von Sportplätzen oder als Unterbau für Straßen.

Technische Leistungsfähigkeit des Ziegels

Ziegel von Mein Ziegelhaus erfüllen problemlos die heute geltenden Normen für Statik, Schall-, Brand- und Wärmeschutz, sind formstabil und feuchteresistent. Beispielsweise werden die Anforderungen an den Schutz gegen Verkehrslärm mit einschaligen, hoch wärmedämmenden Ziegelwänden erreicht. Für die hohen Anforderungen des Schallschutzes zwischen fremden Wohnungen werden Füllziegel mit einem Betonkern verwendet oder zweischalige Wände genutzt. Beim Brandschutz kann der Ziegel überzeugen, weil er seine „Feuertaufe“ bereits im Brennvorgang des Herstellungsprozesses erhalten hat. So sind alle Ziegelprodukte nachweislich nicht brennbar und mit der Feuerwiderstandsklasse A gekennzeichnet. Die extra für den Geschossbau geteste-

ten Ziegel erreichen Brandwandqualität oder gar Widerstandszeiten bis zu 120 Minuten (F 120 A).

Die Stabilität und Formbeständigkeit der Ziegel wurde bereits dargestellt. Weiterhin gewährleisten für hohe Auflasten optimierte Ziegel besonders schlanke Wandkonstruktionen und sind in Erdbebengebieten zugelassen. Ein weiterer entscheidender Faktor pro Ziegel ist seine hohe Feuchteresistenz. Durch ihre spezielle Struktur und die Vielzahl an Poren nehmen die Ziegel anfallende Feuchtigkeit auf und geben diese wieder ab; eine Traglastminderung findet nicht statt. Die Wände bleiben auch bei hohen Feuchteunterschieden trocken. Feuchtigkeitschäden an der Bausubstanz oder Schimmel treten so nicht auf.

Soziokulturelle Leistungsfähigkeit des Ziegels

Die soziokulturellen Aspekte der Nachhaltigkeit ergeben sich aus der Leistungsfähigkeit der Bauteile und Baukonstruktionen; diese

wiederum fußen auf den Eigenschaften der Bauprodukte. Durch seine „Zehnkämpfereigenschaften“ ist der Ziegel daher die ideale Basis um die aktuellen Anforderungen an Technik und Komfort des modernen Wohnens umzusetzen. Darüber hinaus überzeugt der Ziegel durch gesundheitsrelevante Parameter, wie beispielsweise seine Allergenfreiheit. Die genannten Vorteile ergeben zusammengekommen die soziokulturelle Leistungsfähigkeit des Ziegels. Durch die einfache Bauweise sind Ziegelwände darüber hinaus besonders ausführungssicher und robust. Wesentlicher Faktor ist, dass diese Aspekte über die gesamte Lebensdauer gewährleistet sind.

Rundum ist der Ziegel damit ein äußerst nachhaltiger Baustoff, dessen Eigenschaften überdurchschnittliche Werte aufweisen und der in den Bereichen Ökologie, Ökonomie sowie technische und soziokulturelle Leistungsfähigkeit überzeugen kann.



WOHNEN UND LEBEN MIT ZIEGEL

Der Leitgedanke des nachhaltigen Bauens ist die Vorstellung, einen komfortablen Lebensraum zu schaffen, der unsere Nachkommen in ihrem Lebensraum nicht einschränkt. Doch wie wirkt sich die Wahl des Baustoffes auf das Leben der Bewohner aus? Welche Vorteile bringt ein Bau mit Ziegel?



Die Wahl des Baustoffes schlägt sich nicht nur in den Kosten nieder. Vielmehr trifft man bei der Planung eines Hauses eine Entscheidung, die das Leben und Wohnen lange Zeit beeinflussen wird. Die Einflussnahme auf die Nachhaltigkeit eines Gebäudes ist für Neubau und Sanierung in der jeweiligen Planungsphase am größten, Bild 3.

Raumklima, Energiekosten, Sicherheit, Gesundheit, Komfort: Alle diese Punkte sind maßgeblich vom Baustoff abhängig und wirken sich unbewusst und sogar bewusst auf das tägliche Leben aus. Ist das Raumklima ausgeglichen und angenehm, nicht zu warm und nicht zu kalt, nicht zu trocken und nicht zu feucht, so lebt es sich von Grund auf entspannter und gesünder. Nicht umsonst gibt es mit Bau-biologie und Wohnmedizin Fachbereiche, die sich auf ein angenehmes und gesundes Wohnumfeld spezialisiert haben. Ziegel sind aufgrund ihrer Diffusionsfähigkeit und ihrem feuchtetechnischen Ausgleichsverhalten sowie ihrer ausgeprägten Balance zwischen Wärmedämmung und -speicherung für ein gesundes Wohnumfeld bekannt.

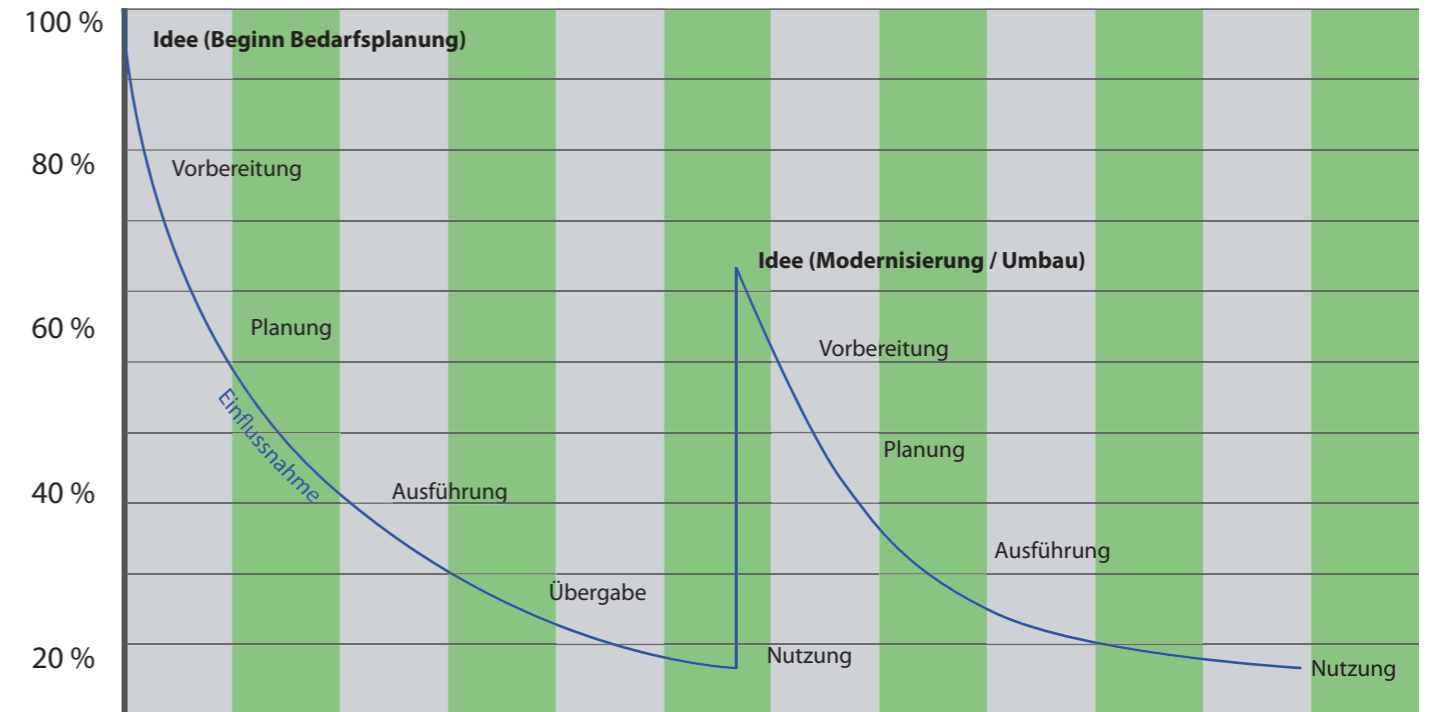
Die Dämmeigenschaften senken nachweislich den Energieverbrauch und die Kosten des Hauses. Im Alltag weniger wahrnehmbar zahlt sich dies buchstäblich am Ende des Jahres bei der Heizkostenabrechnung aus. Zudem stellt sich die Frage: Wer wohnt nicht lieber in einem Haus, von dem er weiß, dass es keine Ressourcen verschwendet?

Ebenso hervorragend ist die Gesundheitsverträglichkeit des Ziegels. Es tauchen immer mal wieder „Jahrhundertbaustoffe“ auf, die sich später

als kritisch oder sogar gesundheitsgefährdend herausstellen. Aus Ziegel werden dagegen bereits seit Jahrtausenden unsere Häuser gebaut. Ziegel sind und bleiben beständig in ihrer Form und Herstellung, sie sind für die Gesundheit des Menschen völlig unbedenklich.

Einen weiteren Vorteil birgt der Ziegel hinsichtlich der Gesundheit der Bewohner. Heutzutage ist klar, dass eine ständige Beschallung mit Lärm für den Menschen ungesund ist. Gerade die Belastung durch Verkehrs- oder Fluglärm an den großen Flughäfen ist ein ständiges Thema in den Medien. Massive Ziegelwände erreichen hohe Schallschutzwerte, für die es einfache physikalische Gründe gibt: Die Schalldämmung einschaliger Bauteile steigt mit deren flächenbezogener Masse an. Das heißt, je massiver und steifer ein Bauteil ist, umso geringer wird es von auftretenden Schallwellen in Schwingungen versetzt. Für besondere Anforderungen an den Schallschutz werden Planfüllziegel gegen die Geräusche innerhalb des Hauses zu Schallschutzwänden vermauert. Unbewusst wirkt sich auch das Thema Sicherheit auf das Wohngefühl aus. Ohne Sorgen um das eigene Haus und das eigene Wohlbefinden lebt es sich leichter. Bei Brand- und Schallschutz sowie in Bezug auf die Stabilität erzielen Ziegel hervorragende Ergebnisse. Zudem sorgt die Langlebigkeit des Ziegels dafür, dass keine Gedanken an eine zeitnahe Sanierung verschwendet werden müssen.

All dies führt zu einem dauerhaft hohen Wohnkomfort, der das Lebensgefühl der Bewohner positiv beeinflusst.



Einflussnahmemöglichkeiten auf die Bauwerkseigenschaften während der Planung
BILD 5



ZIEGEL EIN NACHHALTIGES PRODUKT



Dass Ziegel ein nachhaltiger Baustoff ist, ist unbestritten. Ziegelprodukte von Mein Ziegelhaus werden dieser Tradition gerecht. Sie sind voll deklariert; das heißt, alle Grundstoffe und die Herstellung sind veröffentlicht.

Vollziegel, Hochlochziegel und Formziegel von Mein Ziegelhaus sind voll deklariert und werden für tragendes sowie nichttragendes Mauerwerk und Mauertafeln bei Außen- und Innenwänden verwendet. Sie finden Anwendung für massive Bauteile wie Kellerwände, Außenwände sowie für tragende und nichttragende Innenwände. Die inzwischen europaweit abgestimmten Rohstoff- und Produktnormen werden ebenso beachtet und umgesetzt wie die speziell in Deutschland geltenden Restnormen. Darüber hinaus werden die innovativen Produkte, die über den Stand der Technik hinaus gehen, über umfangreiche Testprogramme erprobt und über spezielle Prüfverfahren des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung versehen. Insgesamt liegen sie im Rohdichtebereich von 550 bis 1400 kg/m³, je nachdem ob sie hochwärmedämmend oder hochfest sein sollen; so lassen sich selbst Mehrfamilienhäuser von vier oder fünf Geschossen problemlos planen und bauen. Die Ziegel von Mein Ziegel-

haus sind aktuell sogar „Weltmeister“ in Bezug auf den Wärmeschutz, dies gilt mit $0,06 \text{ W}/(\text{mK})$ sowohl für gefüllte Produkte, als auch mit $0,075 \text{ W}/(\text{mK})$ für klassische Ziegel.

Grundstoffe und Herstellung

Ziegel bestehen aus Lehm und Ton. Diese werden oberflächennah in ausgesuchten Lagerstätten abgebaut. Steinmehle werden gezielt als Magerungsmittel zugegeben, wenn die Qualität und Zusammensetzung des Tons schwankt. So wird ein einheitlicher Herstellungsprozess und gleichbleibende Qualität erreicht. In den Lehmen sind von Lagerstätte zu Lagerstätte unterschiedliche natürliche Bestandteile enthalten. Zum Beispiel Eisenoxide, die dem Ziegel beim Brennvorgang seine charakteristische rote Farbe geben. Der Ton stammt aus Gruben in unmittelbarer

Nähe der Ziegeleien. Weitere Grundstoffe, wie ausgesuchte Tone zur Produktverbesserung und Porosierungsstoffe werden zugekauft und stammen aus einer Entfernung von maximal 100 km zum Werk. Der Herstellungsprozess beginnt mit dem oberflächennahen Abbau. Dann erfolgt der Transport zur Zwischenlagerung auf dem Werksgelände. Im Kollergang und den Walzwerken wird der Ton mechanisch aufbereitet und zerkleinert. Die für den Ziegel wichtigen Grundstoffe werden in bestimmten, optimierten Verhältnissen gemischt und befeuchtet. Nach der Lagerung im Sumpfhaus und dem erneuten Walzen werden die Rohlinge formgebend gepresst. Die geformten Lehmziegel kommen in den Trockner, der energiesparend mit der Abwärme des Tunnelofens betrieben wird. Die Trocknungszeit variiert je nach Format und Rohdichte und beträgt in der Regel 24 Stunden. Der Ziegel durchwandert

anschließend den Tunnelofen, in dem 850 bis 1000 Grad erreicht werden. Durch das Austreiben des kapillaren Wassers und dem Brennvorgang wird eine Feinporosierung erzielt. Anschließend werden die Ziegel verpackt und gelagert. Bei der Herstellung werden Wasser und Boden nicht belastet. Der gesamte Prozess läuft abwasserfrei ab und das eingesetzte Wasser wird während des Trocknens wieder als Wasserdampf freigesetzt. Emissionen aus dem Brennvorgang werden durch moderne Rauchgasanlagen minimiert; sie werden kontinuierlich überprüft und unterschreiten durchweg die gesetzlichen Grenzwerte.

Verarbeitung

Ziegel können unmittelbar verarbeitet werden, eine Austrocknungszeit wie bei bindemittelgebundenen Steinen ist nicht erforderlich. Die



Verbindung der Planziegel untereinander und mit anderen Baustoffen erfolgt mit Mörtel. Die bei dieser Verarbeitung eingesetzten Mörtel sind auf ihre Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit geprüft und auf die Eigenschaften des Ziegels abgestimmt. Ziegelwände werden mit Innen- und Außenputzen geschützt, die kompatibel zu den Materialeigenschaften des Ziegels sind. Die Innenputze unterstützen die Feuchteregulierung, die Außenputze sorgen primär für einen Feuchte- und damit Frostschutz. Die robuste und handwerklich bewährte Bauweise verhindert Ausführungsmängel und garantiert eine weit überdurchschnittliche Lebensdauer.

Im Nutzungszustand sind Ziegel inert, da alle Inhaltsstoffe keramisch gebunden sind. Die mit Luft gefüllten Hohlkammern sowie die kapillare Porenstruktur gewährleisten die außergewöhnlich gute Wärmedämmung. Umwelt-

und gesundheitsgefährdende Stoffe können nicht ausgasen und auch die natürliche, geringe ionisierende Strahlung des Ziegels ist unbedenklich. Mauerziegel verändern sich nach der Herstellung nicht mehr und sind bei bestimmungsgemäßer Anwendung unbegrenzt haltbar.

Recycling

Die Materialeigenschaften des keramischen Ziegels führen dazu, dass Ziegel langlebiger sind, als die mit ihnen verwirklichten Gebäude tatsächlich erhalten bleiben. Bei zielgerichtetem Rückbau können Ziegel für andere Anwendungszwecke weiter verwendet werden. Sortenreine Reste, die beispielsweise beim Schneiden der Ziegel auf der Baustelle anfallen, sind rein mineralischer Bauschutt und werden regional auch von den Herstellerwerken zurückgenommen und als Rohstoffe wieder-

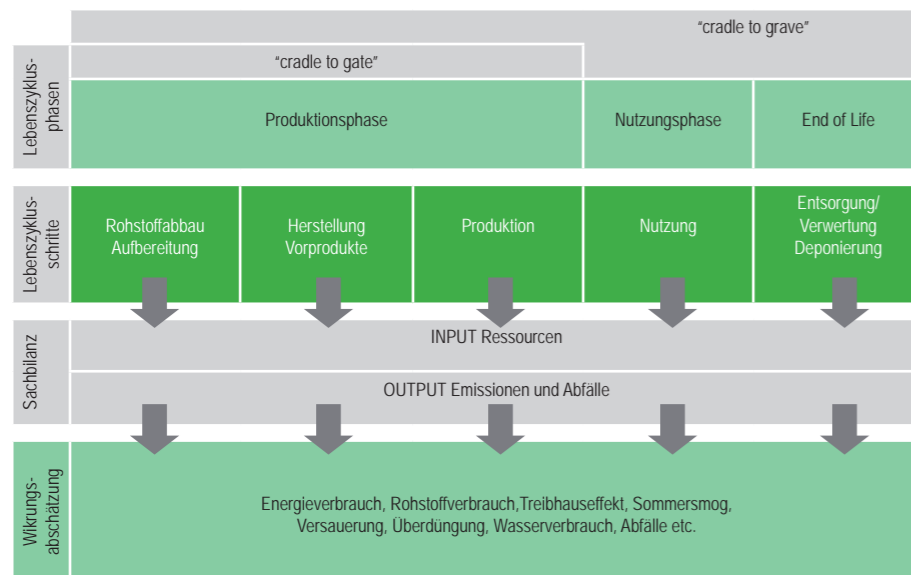
verwendet. Bereits seit Jahrzehnten wird Ziegelbruch in gemahlener Form als Magerungsmittel in der Produktion verwendet. Außerdem wird er als Zuschlagstoff für Ziegelsplittbeton, als Füll- oder Schüttmaterial im Wege- und Tiefbau, beim Bau von Lärmschutzwällen, sowie als Tennismehl eingesetzt. Sollte eine Deponierung notwendig sein, weil die genannten Recyclingmöglichkeiten vor Ort nicht praktikabel sind, stellt dies keine Belastung für die Umwelt dar. Ziegel sind chemisch neutral und inert. Daher sind sie für die Verfüllung von Gruben oder Steinbrüchen zugelassen und eignen sich grundsätzlich für die Deponierung.

Einfache Herstellung und Verarbeitung, gute bauphysikalische Eigenschaften, geringe Umweltwirkung und simples Recycling machen Ziegelprodukte zu einer idealen Wahl für nachhaltiges Bauen und nachhaltig denkende Bauherren.



LIFE CYCLE ASSESSMENT - ÖKOBILANZ

Nachhaltiges Bauen steht für die Bewertung des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Es müssen also alle Prozesse zur Herstellung der Bauprodukte, der Bauwerkserstellung, des Gebäudebetriebs und der -erhaltung bis hin zum Rückbau bilanziert werden, um über seine Nachhaltigkeit zu urteilen.



Methode der Ökobilanz

BILD 6

Für eine ökologische Bilanz müssen alle Ressourcen- und Energieaufwendungen analysiert werden, von der Rohstoffentnahme für die Produkte, über die Transporte und die Verarbeitungsschritte bis zur Auslieferung an den Kunden, den Baustellenprozess und die Gebäudeerstellung, über die Nutzungsphase bis hin zur Demontage und Entsorgung oder einem möglichen Recycling. Alles wird zu einem Modell zusammengefasst; die Summe der benötigten Ressourcen und Emissionen ergibt eine Sachbilanz. Diese wird anschließend unter Berücksichtigung der jeweiligen spezifischen Umweltwirkungen mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden zu Umweltindikatoren umgerechnet. Dadurch soll die Umweltrelevanz von Produkten oder Prozessschritten festgestellt, Alternativen ökologisch verglichen, Kennzahlen für ökologisches Produktdesign identifiziert

und kontrolliert sowie Umweltkennzahlen öffentlich gemacht werden. Seit 2012 ist mit der DIN EN 15978 die Ökobilanzierung für ein gesamtes Gebäude europaweit genormt. Die Durchführung einer Ökobilanzstudie für Produkte und Baustoffe ist in der Normenreihe ISO 14040 und auf europäischer Ebene über die DIN EN 15804 geregelt. Für Ziegel von Mein Ziegelhaus liegt eine detaillierte Ökobilanz vor, berücksichtigt sind: Abbau und Transport der Rohstoffe, die Aufbereitung, das Formen, das Trocknen, das Brennen sowie das Verpacken, Lagern und Verladen. Transport zur Baustelle, Verarbeitung, Nutzungsphase und Recycling des Ziegels werden nicht bei der Ökobilanzierung des Ziegels mit einbezogen, sondern in der Bilanz des Gebäudes berücksichtigt. Für die Ökobilanz eines Produktes ist das Kriterium „cradle to gate“ – von der Wiege bis zum

Fabrikator. Dazu werden auf der Inputseite alle Stoffströme, die in das System eingehen und größer als 1% ihrer gesamten Masse sind, mehr als 1% zum Primärenergieverbrauches beitragen und deren Umweltauswirkungen größer als 1% der gesamten Auswirkungen sind, berücksichtigt.

Durch die Herstellung von einer Tonne Mauerziegel wird im Mittel aller Produkte ein Treibhauspotential (engl. Global warming potential, GWP) von 240 kg CO₂ freigesetzt; ca. 80% für die Produktion und ca. 20% für Abbau und Aufbereitung der Rohstoffe. Für die Berücksichtigung des GWP auf Gebäudeebene ist aber nicht die Masse bezogene Angabe relevant, sondern die Werte, die konkret ein Bauteil beschreiben. In Bezug auf Ziegel sind das beispielweise die Angaben für einen m² In-

nen- oder Außenwand, wobei wiederum zwischen Ziegel für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Mehrfamilienhäuser unterschieden werden muss. Für eine schlanke Innenwand mit $d = 11,5 \text{ cm}$ und der Rohdichteklasse 900 kg/m³ ergibt sich damit ein GWP von ca. 23 Kg CO₂ äq./m². Für $d = 36,5 \text{ cm}$ dicke Außenwände sind für Ein- und Zweifamilienhäuser bei einer mittleren Rohdichte von 520 kg/m³ ca. 45 kg CO₂ äq./m² anzusetzen, für die stabileren Ziegel des Geschosswohnungsbaus ca. 63 kg CO₂ äq./m² bei einer mittleren Rohdichte von 720 kg/m³. Für die Gesamtkonstruktion müssen zusätzlich für Innenwände ca. 8 und für Außenwände ca. 11 kg CO₂ äq./m² für Innen- und Außenputz berücksichtigt werden.

Wesentlich ist, dass bei dieser Betrachtung nur das Produkt an sich herangezogen wurde.

Über die Lebensdauer betrachtet werden aber zusätzliche Faktoren relevant, z. B. das Wärmedämmvermögen. Der Ziegel leistet während der Nutzungsphase im Gebäude einen wichtigen Anteil bei der Einsparung der Heizkosten. Die Berücksichtigung einer Lebensdauer von 50 oder sogar 100 Jahren bedeutet unmittelbar, dass der Wärmedurchgangskoeffizient die entscheidende Vergleichsgröße ist. Die CO₂-Emissionen aus der „verheizten Energie“ übersteigen diejenigen aus der Produktion um ein Vielfaches. Demgegenüber wird beispielsweise ein Bewohner aus einer innerstädtischen Wohnlage eher den Lärmschutz als den Wärmeschutz als den relevantesten Parameter ansehen.

Der ökologische Vergleich von Baustoffen oder -konstruktionen ist daher nur bedingt sinnvoll.

Vielmehr muss das gesamte Gebäude, bzw. die unterschiedlichen Gebäudekonzepte vor dem Hintergrund der Gebäudenutzung und -erhaltung berücksichtigt werden. Für Bauprodukte ist daher ein „transparenter ökologischer Begleitzettel“ sinnvoll, der alle Kenngrößen enthält und sich wie ein Mosaikstein in einem Gesamtbild verhält. Diese Volldeklaration geschieht im Rahmen von Umwelt-Produktdeklarationen (engl. Environmental Product Declaration, EPD) die das Institut Bauen und Umwelt durch unabhängige Kommissionen erstellt.



INFORMATIONSSYSTEM ZUR NACHHALTIGKEITS- BEWERTUNG

Bauprodukte werden grundsätzlich zusammen in einem System eingesetzt und entfalten ihre Leistungsfähigkeit über die Lebensdauer eines Bauwerks. Die Nachhaltigkeitsbewertung eines Gebäudes kann somit erst bei einer Gesamtbetrachtung erfolgen, für die die individuellen Informationen aller Komponenten zur Verfügung stehen müssen.



Information zur Beschreibung des Gebäudes															Ergänzende Informationen für weitere Produktsysteme		
STADIUM	PRODUKT			BAU-PROZESS		NUTZUNG							ENDE DES LEBENSWEGS			GUTSCHRIFTEN UND LASTEN	
	Szenario	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2		C3
Szenario Beschreibung	Rohstoff Bereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau / Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau / Erneuerung	Betrieblicher Energieeinsatz	Betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recycling-Potential
EPD																	
Von der Wiege bis zum Werkstor - deklarierte Einheit	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kein RSL
Wiege bis Werkstor mit Optionen - deklarierte/funktionelle Einheit	■	■	■	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ^{1), 2)}	□ ¹⁾	□ ¹⁾	□ ¹⁾	RSL 2)
Von der Wiege bis zur Bahre - funktionelle Einheit	■	■	■	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ^{1), 2)}	■ ¹⁾	■ ¹⁾	■ ¹⁾	RSL 2)

■ Einbeziehung Pflicht 1) Einbeziehung für ein deklariertes Szenario
 □ Einbeziehung optional 2) Wenn alle Szenarien gegeben sind

Modularer Aufbau der Ökobilanz in der EPD für Bauprodukte nach FprEN 15804

BILD 8

Ob Ziegel ökologisch oder nachhaltig sind lässt sich nicht aus der Produktherstellung klären, sondern über dessen Verwendung; ein hochwärmedämmender Ziegel wird erst dann nachhaltig, wenn er zum baulichen Wärmeschutz eines Wohngebäudes beiträgt. Die Verminderung des Wärmestroms durch die Außenwand, bzw. die eingesparte Heizenergie ist neben seiner funktionalen Leistungsfähigkeit in Bezug auf Statik, Feuchte-, Schall- und Brandschutz der entscheidende Faktor zur Beurteilung, ob seine Herstellung ökologisch sinnvoll war. Ergänzend und unabhängig davon bestimmen weitere Themen, wie beispielsweise die Gesundheitsverträglichkeit, über die Nachhaltigkeit eines Produkts. Ziegel weisen bei dieser Gesamtbetrachtung, auch wegen ihrer langen Lebensdauer überdurchschnittliche Werte auf.

Die produktbezogenen Informationen sind letztlich nur dann sinnvoll und glaubwürdig, wenn sie sich in ein Gesamtsystem einpassen, das identische Rand- und Rahmenbedingungen vorgibt und eindeutige Untersuchungs- und Berechnungsmethoden vorschreibt. Aus diesem Grund haben sich die deutschen Bauprodukthersteller entschlossen ein Ökolabel zu verwenden, dessen Ziel keine Vorbewertung ist, sondern eine transparente Volldeklaration des Produktes und seines Herstellprozesses. Dieses Informationssystem benutzt Umwelt-Produktdeklarationen (engl. Environmental Produkt Deklaration, EPD) die nach internationaler Normung ein Ökolabel Typ III sind, d.h. nicht bewertend, transparent

und glaubwürdig. Um dieses System zu entwickeln und zu überwachen wurde von den Bauprodukteherstellern ein Verein gegründet, das Institut Bauen und Umwelt (IBU). Diesem wiederum gehört ein unabhängiger Sachverständigenrat an, der sich aus Experten speziell zu den Themenfeldern Ökologie, Nachhaltigkeit und Bauproduktherstellung zusammensetzt und in dem unter anderem das Umweltbundesamt und das Ministerium für Bauen und Umwelt vertreten sind.

Inhalt der Ziegel-EPD sind folgende Angaben: Produktdefinition und bauphysikalische Eigenschaften, Grundstoffe und Stoffherkunft, Produktherstellung, Verarbeitung, Nutzungszustand, außergewöhnliche Einwirkungen und Nachnutzungsphasen, Ökobilanzierungsergebnisse, Nachweise und Prüfungen. Neben den bautechnischen Daten sind Angaben über die relevanten Produkt- und Anwendungsnormen enthalten. Informativ aufgelistet werden die Grundstoffe vom Rohstoffabbau bis zur Fertigstellung, der Herstellungsprozess, Hinweise zur Verarbeitung und zum Nutzungszustands sowie Hinweise für außergewöhnliche Einwirkungen wie Brand- oder Wasserschäden und zur Nachnutzungsphase. Im Anschluss daran erfolgt eine detaillierte Ökobilanz. Die am gesamten Herstellungsprozess beteiligte Energie wird darin verrechnet. Im Sinne der Ökobilanzierung des Herstellungszyklus werden die einzelnen Schritte „cradle to gate“ – „von der Wiege bis zum Werkstor“ – sowie der Recyclingprozess beschrieben. Die EPD berechnet also nicht

die Ökobilanz „cradle to grave“ – „von der Wiege bis zur Bahre“ –, da der Lebenszyklus in die abschließende Bilanzierung bei einem Gebäude eingeht. Damit Ergebnisse und Daten in der EPD überprüfbar sind, runden Literaturquellen die EPD ab.

Eine EPD ist also ein Informationsblatt, das allgemein, verbindlich, neutral und umfassend über den jeweiligen Baustoff Auskunft gibt: Von der Herstellung über die Verarbeitung bis hin zum Recycling. Dazu liefert sie die Ökobilanz der Baustoffherstellung sowie Angaben zu den Inhaltsstoffen sowie deren Verhalten in Bezug auf Freisetzung von Schadstoffen. So haben Bauherren und Planer alle Informationen über Energiebilanzen und Umwelteinwirkungen bis hin zur Auswirkung auf die Raumlufte der deklarierten Produkte für ihr Bauvorhaben und können so das gesamte Gebäude in Zusammenarbeit mit Lebenszyklusexperten nachhaltig planen und berechnen. EPDs schaffen somit Transparenz zur Beurteilung von Baustoffen. Sie bewerten die enthaltenen Daten nicht, sondern geben die tatsächlichen Verhältnisse wieder. Die günstigen Ökobilanzwerte des Ziegels ergeben sich auch dadurch, dass keine weiteren Schichten oder Konstruktionen erforderlich sind um eine hochwertige und funktionale Wand zu erstellen. Die Umweltauswirkungen des Ziegels auf die Raumlufte sind ja ohnehin vorbildlich.



VERANTWORTUNGS- VOLLE RENATURIERUNG

Die Verarbeitung von Rohstoffen zu Bauprodukten ist immer mit einer Veränderung des Naturraums verbunden. Lehm und Ton stehen zwar in ganz Deutschland ausreichend zur Verfügung, ihr oberflächennaher Abbau wird dennoch eng mit den Naturschutzbehörden abgestimmt. Als Resultat werden ausgediente Tongruben zu natürlichen Biotopen renaturiert.





Wo Rohstoffe abgebaut werden, findet immer ein Eingriff in die Natur und damit in das Ökosystem statt. Beim Tonabbau wird dabei allerdings lokal begrenzt in die Landschaft eingegriffen und nur bedingt in das Ökosystem. Diese Eingriffe werden so gestaltet, dass der Natur im Nachhinein sogar mehr zurückgegeben wird, als ihr beim Abbau genommen wurde. Renaturierte Tongruben gelten als besonders gelungene Beispiele lokaler intakter Biotope.

Wichtig für eine erfolgreiche Renaturierung ist die spezifische Ausgangslage, die nach und teilweise schon während des Abbaus in den Gruben gegeben ist. Lehm und Ton sind Stoffe, die nur eine geringe Wasserdurchlässigkeit haben oder sogar völlig wasserundurchlässig sind, da ihre dichte Lagerung keine Grobporen enthält. Oft ist deshalb der tiefste Bereich der

Gruben mit einer zusammenhängenden Wasserfläche bedeckt. Wird tief gegraben und dabei eine dichte, grundwasserführende Schicht erreicht, entstehen auch tiefe Gewässer. In den Randbereichen oder den etwas höher gelegenen Abschnitten sorgt Staunässe für die Herausbildung von sumpfigen, nicht selten flachmoorartigen Verhältnissen. Die Wände der Tongrube sind hingegen durch trockene Standortverhältnisse charakterisiert. Diese speziellen Verhältnisse sind zwar vom Menschen geschaffen, sie eignen sich aber hervorragend für die Entwicklung eines natürlichen, lokalen Ökosystems.













Durch den Abbau von Ton und Lehm entstehen völlig neue Lebensräume, die sich für die Ansiedlung unterschiedlichster Fisch-, Amphibien- und Vogelarten eignen. Schon während der Abbauphase wird dabei immer

wieder eine rasche Bildung von Wanderbiotopen beobachtet. Pflanzen und Tiere siedeln sich häufig schnell an den neu entstandenen Gewässern an und nehmen das neue Land in Besitz. Die oftmals etwas tieferliegenden und daher windgeschützten ehemaligen Ton- und Lehmgruben bilden oft ein spezielles Mikroklima aus, das die rasche Ansiedlung von Tieren wie Gelbbauchunken, Wechselkröten oder Flussregenpfeifern ermöglicht. Auch Pflanzen wachsen in der fruchtbaren Umgebung der mineralstoffhaltigen Lehm- und Tonböden besonders schnell nach. Flora und Fauna erobern sich somit schon nach kurzer Zeit ihren Lebensraum wieder zurück. Durch die sich natürlich einstellende Artenvielfalt entstehen zahlreiche Kleinbiotope. Jedes für sich stellt einen Kosmos mit einer Vielzahl verschiedener Tiere und Pflanzen dar.

Jeder Abbaumaßnahme steht heute grundsätzlich eine gleichwertige Ausgleichsmaßnahme gegenüber. Daher ist es für die Unternehmen sinnvoll, eine möglichst geringe Flächeninanspruchnahme vorzunehmen; je großflächiger und weiträumiger Abbaumaßnahmen sind, desto kostenintensiver sind sie. Durch die gezielte, unmittelbare Renaturierung ihrer Gruben in Zusammenarbeit mit Naturschützern, Geologen und Biologen direkt vor Ort, brauchen keine externen Ausgleichsmaßnahmen getroffen zu werden. Bei der Renaturierung kommt es den Beteiligten darauf an, ausschließlich heimische Flora und Fauna anzusiedeln. Während die regionale Tierwelt die neuen Naturräume aktiv besetzt, wird die Ansiedlung von Pflanzen detailliert geplant und durchgeführt. Dabei werden bewusst unterschiedliche Bewuchszonen angelegt, um zum einen den unterschiedlichen Untergrundver-

hältnissen gerecht zu werden und zum anderen eine ausgewogene Biodiversität zu ermöglichen. Die Schaffung lokaler Biotope als Lebens- und Rückzugsraum für seltene Pflanzen und Tiere wird damit zu einem Zugewinn für den regionalen Naturraum.

TECHNISCHE WERTE

Produkt	Wanddicke (mm)	Wärmeleitfähigkeit λ_R (W/(mK))	U-Wert (W/m ² K)	Schallschutz $R_{w,Bau,ref}$ (dB)	Brandschutz DIN 4102-2 (EN 13501-2)	Festigkeitsklasse	Druckspannung σ_0 (MN/m ²)	Gebäudetyp	Energieeffizienzklasse
MZ70	300	0,07	0,22	Keine Anforderungen bei EFH, RH, DH	F30-A (REI 30)	8	0,55	  	EnEV Eff 70 Eff 55 PH Eff 40
	365		0,18						
	425		0,16						
	490		0,14						
MZ8	300	0,08	0,25	Keine Anforderungen bei EFH, RH, DH	F 90-A (REI 90)	8	0,65	  	EnEV Eff 70 Eff 55
	365		0,21						
	425		0,18						
MZ90-G	300	0,09	0,28	48,2	F 90-A (REI-M 90)	12	1,15	   	EnEV Eff 70 Eff 55
	365		0,23	50,0					
	425		0,20	— ¹⁾					
MZ10	300	0,10	0,30	49,4	F 120-A (REI-M 120)	12	1,15	   	EnEV Eff 70
	365		0,25	51,3					
	425		0,22	51,3					


LEGENDE

Gebäudetypen	 Reihenhäuser	 Doppelhäuser	 Einfamilienhäuser	 Mehrfamilienhäuser	
Energieeffizienzklassen	EnEV Standard	Eff 70 KfW Effizienzhaus 70	Eff 55 KfW Effizienzhaus 55	Eff 40 KfW Effizienzhaus 40	PH Passivhaus Standard

¹⁾ Prüfstandsmessung liegt noch nicht vor


Mein Ziegelhaus. Denn Ziegel ist Zukunft.

Ziegelwerk Bellenberg, 89287 Bellenberg

 0 73 06 - 96 50 - 0

info@ziegelwerk-bellenberg.de
www.ziegelwerk-bellenberg.de

JUWÖ Poroton Werke, 55597 Wöllstein

 0 67 03 - 910 - 0

info@juwoe.de
www.juwoe.de

Ziegelwerk Klosterbeuren, 87727 Babenhausen

 0 83 33 - 92 22 - 0


info@zwk.de
www.zwk.de

Ziegelwerk August Lücking, 33102 Paderborn

 0 52 51 - 13 40 - 0


info@luecking.de
www.luecking.de

Stengel Ziegel, 86609 Donauwörth

 09 06 - 706 18 - 0


info@stengel-ziegel.de
www.stengel-ziegel.de

Zeller-Poroton, 63755 Alzenau

 0 60 23 - 97 76 - 0

info@zellerporoton.de
www.zellerporoton.de

Südwest Ziegel GmbH, 87700 Memmingen

 0 83 31 - 96 40 - 0

info@sw-ziegel.de
www.sw-ziegel.de