



bauteilkreisel
Region Darmstadt-Dieburg

Baumaterialien wiederverwenden

Ein Handbuch für alle zum
Entdecken und Nachschlagen

Herausgeber

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung
Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff



in Zusammenarbeit mit

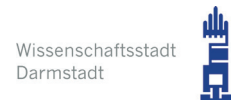
Redaktion und Texte

Dipl.-Ing. M.Sc. Nourdin Labidi



Titelbild und Fotos (soweit nicht anders angegeben)
Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung (FG est)

Grafische Gestaltung (soweit nicht anders angegeben)
Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung (FG est)



unter Mitarbeit von

Jana Cronauer
Hannah Gerules
David Kranich
Katharina Lore Meyer
Carla Riechardt
Veronika Rikhter



Druck und Bindung

Druckzentrum Lichtwiese, Darmstadt

Lizenz

Veröffentlicht unter CC-BY 4.0 International
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Diese Publikation wird auch digital zur Verfügung gestellt.
Informationen: www.bauteilkreisel-dadi.de

Stand

3. Auflage, August 2023

Bestellungen an

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Architektur
Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung
Postfach 10 06 36
64206 Darmstadt
Deutschland

E-Mail: est@stadt.tu-darmstadt.de



WieBAUIN
Wiederverwendung von
Baumaterialien innovativ

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

**STADT
LAND
PLUS** +

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit



WIEBAUIN
Wiederverwendung von
Baumaterialien innovativ

Diese Publikation entstand im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojektes **„WieBauin – Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ“** in der Fördermaßnahme Zukunftsstadt / „Stadt – Land – Plus“.

Projektbeteiligte

Technische Universität Darmstadt

- Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung
- Fachgebiet Landmanagement
- Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Linke

Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Institut für Geodäsie

Fachgebiet Landmanagement

Franziska-Braun-Straße 7

64287 Darmstadt

Förderprogramm	Förderkennzeichen	Projektzeitraum
Stadt – Land – Plus	033L209	1. Oktober 2018 bis 30. September 2023

Wir verwenden in den Texten in der Regel geschlechtsneutrale Formen. An einigen Stellen benutzen wir das generische Maskulinum als geschlechtsneutrale Schreibweise. Wir wenden uns damit ausdrücklich auch an alle Menschen, die sich nicht dem binären Geschlechtssystem zugehörig fühlen, haben uns aber aus Gründen der besseren Lesbarkeit und der Barrierefreiheit gegen andere Schreibweisen entschieden.

Inhaltsverzeichnis

Grußworte	9
Unsere Projektregion	14
Einführung	
Die Relevanz der Wiederverwendung	17
Warum gebrauchte Baumaterialien wiederverwenden?	20
Ressourcenverbrauch und Abfallaufkommen durch den Bausektor	22
Erhalten bleiben	
Ressourcen schonen und Gestalt wahren	27
Wiederverwendung ist nichts Neues – Über die Entwicklung einer vergessenen Kultur	30
Warum heute Baumaterialien wiederverwenden?	32
Baumaterialien als Kreislauf denken	35
Im Gespräch	
mit Timm Krafzig, Baubiologe	43
Baukultur und regionale Identität	
Das besondere Ortsbild	51
Baukultur in ländlichen Regionen	54
Der Verlust der Mitte	64
Innenentwicklung als Schlüssel für die Zukunft ländlicher Gemeinden	65
Mehrwert durch Baukultur: Attraktive Orte mit Lebensqualität	69
Baukultur im Landkreis Darmstadt-Dieburg	72
Verborgene Werte	
Ein Haus als Ressource	79
Materialien aus dem Gebäudebestand zurückgewinnen: Die urbane Mine	82
Stoffkreisläufe	83
Kreislaufwirtschaft	87
Begrifflichkeiten	89
Das fränkische Ernhaus	98
Der fränkische Drei- und Vierseithof (Hofreite)	100
Das Gründerzeithaus	102
Das Heimatstilhaus / Reformstilhaus	104
Das vorindustrielle ländliche Bauernhaus in Südwestdeutschland	109
Das deutsche Wohnhaus der Nachkriegszeit	113
Der Materialertragsrechner für mein Gebäude	142

Im Gespräch

mit Martin Führ, Technikerjurist

145

Werterhaltung von Baumaterialien

Ausbau, Lagerung und Wiederverwendung

155

Schritt für Schritt: Den eigenen Startpunkt finden

158

Schauplatz Bauteilplattform: Werte präsentieren und Wissen austauschen

167

Verschiedene Modelle der Bauteilbörsen

168

Bauteilkreisel

Möglichkeiten der Vernetzung

175

Eine digitale Bauteilplattform für Darmstadt und den Landkreis Darmstadt-Dieburg

179

Vom Projektvorhaben zu einer langfristigen Lösung

180

Regionale Anlaufstellen

181

Ausblick

Wie wir gemeinsam den nächsten Schritt machen können

185

Hürden und Schwierigkeiten gemeinsam überwinden

188

Zukunftsperspektiven

192

Anhang

Buchtipps und weiterführende Informationen

198

Quellen und Nachweise

200

Jedes Jahr fallen in Deutschland über 200 Mio. Tonnen an Baustellenabfällen an. Eine Analyse, welche Baustoffe und -teile wiederverwendet werden könnten, erfolgt häufig nicht. Stattdessen werden Baustellenabfälle oft auf kürzestem Weg entsorgt. Ziel muss es aber sein, den Abfallkreislauf zu schließen.

Denn um künftig nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch bauen zu können, ist der verstärkte zirkuläre Einsatz von Baumaterial unumgänglich. Ansonsten lassen sich Kostenverträglichkeit, Klima- und Ressourcenschutz auf Dauer nicht miteinander vereinbaren.

Daher begrüßt die Wissenschaftsstadt Darmstadt die Idee, wiederverwendbare Materialien aus der Region zu erfassen und über die Internetplattform www.bauteilkreislauf-dadi.de einer Wiederverwendung zugänglich zu machen.

Dieses Handbuch bietet Interessierten einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, wie sich Bauteile wieder bzw. weiter nutzen lassen. Ausführungen über die Baukultur und regionale Identität, über das Haus als Ressource und darüber, wie die Weitergabe von Bauteilen vonstattengehen sollte, runden den Inhalt dieses Handbuchs ab.

Ich danke allen Projektbeteiligten für die geleistete Arbeit und wünsche gutes Gelingen für die weitere Umsetzung. Möge dieses Handbuch viele Leserinnen und Leser finden und seinen Teil dazu beitragen, die Umwelt für die nächsten Generationen lebenswert zu gestalten.



André Schellenberg



André Schellenberg,
Stadtkämmerer der
Wissenschaftsstadt Darmstadt

Sehr geehrte Damen und Herren,

liebe Bürgerinnen und Bürger,

auch für unseren Landkreis stellt sich verantwortungsvolles Ressourcenmanagement selbstverständlich als gesellschaftliche Notwendigkeit dar. Die Förderung umweltschonender Alternativen zu neuen Baumaterialien und -teilen möchten wir aus diesem Grund herzlichst begrüßen und unterstützen. Das Handbuch rund um das Thema Nachhaltigkeit, Baukultur und Bauteilbörsen erschließt auf anschauliche Weise Wissensgrundlagen für eine erfolgreiche Wiederverwendung von Baumaterialien. Gemeinsam mit dem Projekt WieBauin – Wiederverwendung von Baumaterialien Innovativ- und der entstandenen Internetplattform zur Vermarktung gebrauchter Bauteile erhalten Bürger wichtige Informationen und Werkzeuge um erfolgreich für eine Kreislaufwirtschaft im Bausektor aktiv zu werden.

Die Baukultur ist auch für unseren Landkreis ein bildender Faktor. Ziel ist es, dass ortstypische Bauteile/Materialien durch eine lokale Wiedereinbringung in die Bausubstanz für die Region bestehen bleiben. Ich hoffe, dass eine erfolgreiche Wiederverwendung von Bauteilen etabliert wird und die Vorteile einer Kreislaufwirtschaft im Bausektor überregional im Bewusstsein der Bürger in den Vordergrund rücken.

Ich bedanke mich herzlich bei allen Beteiligten und Mitwirkenden zu diesem Etappenziel!



Lutz Köhler



Lutz Köhler,
Erster Kreisbeigeordneter des
Landkreises Darmstadt-Dieburg



Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung des interdisziplinären Forschungsprojektes **„Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ (WieBauin)“** im Rahmen der Förderrichtlinie „Stadt-Land-Plus“ als Teil der Leitinitiative „Zukunftsstadt“ innerhalb des BMBF-Rahmenprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklung“ (FONA) – FKZ 033L209.



GEFÖRDERT VOM



Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

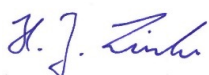
die Baubranche ist eine der erfolgreichsten Wirtschaftszweige in Deutschland und verzeichnet seit vielen Jahren ein starkes Wachstum. Gleichzeitig gehört sie zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren, denn wer baut, benötigt Fläche und auch die erforderlichen Baustoffe. Für die Gewinnung bzw. Herstellung der Baustoffe werden Rohstoffe verbraucht, Energie benötigt und viele Tonnen CO₂ ausgestoßen. Die bei dem (Teil-)Rückbau, Neubau oder der Umnutzung eines Gebäudes anfallenden Bauteile und anderen Baumaterialien sorgen zudem für ein enormes Abfallaufkommen. Ihre Entsorgung ist mit hohen Kosten und einem großen Bedarf an Deponiefläche verbunden.

Die Bundesregierung hat sich mit dem am 24.06.2021 beschlossenen neuen Bundes-Klimaschutzgesetz das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 eine Treibhausgasminderung von 65 Prozent gegenüber 1990 zu erreichen. Um dieses Ziel einhalten zu können, muss auch in der Baubranche zeitnah eine Veränderung stattfinden. So muss das Abfallaufkommen reduziert und damit Ressourcen geschont werden, was bei jedem einzelnen Akteur ein Umdenken erfordert. Die Wiederverwendung von Bauteilen und Baumaterialien – z. B. Balken, Geländer, Fenster oder Ziegel – eignet sich hierfür hervorragend und kann einen wertvollen Beitrag zur Treibhausgasminderung in der Baubranche und vorgelagerten Bereichen leisten.

Damit sparen Sie Ressourcen, was positive Auswirkungen auf das Klima hat, und schonen gleichzeitig Ihren eigenen Geldbeutel. Darüber hinaus haben Sie so die Möglichkeit, der anhaltenden Materialknappheit und den steigenden Rohstoffpreisen zu entgehen.

Wir freuen uns, Ihnen mit diesem Handbuch ein Nachschlagewerk rund um die Wiederverwendung von Baumaterialien zur Verfügung stellen zu können. Das Handbuch wurde im Rahmen des Forschungsprojektes Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ, kurz „WieBauin“, erstellt und liefert Ihnen sowohl relevantes Hintergrundwissen als auch wertvolle Anregungen für Ihre eigenen Ideen. Geeignete Baumaterialien finden Sie hoffentlich auf der im Forschungsprojekt eingerichteten Internetplattform „Bauteilkreisel Region Darmstadt-Dieburg“ (www.bauteilkreisel-dadi.de).

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen viel Vergnügen beim Lesen des Handbuchs und viel Erfolg bei der Umsetzung Ihrer persönlichen Bauprojekte, frei nach dem Motto „Wiederverwenden statt verschwenden“.



Prof. Dr.-Ing.
Hans Joachim Linke



Prof. Dr.-Ing.
Annette Rudolph-Cleff



Prof. Dr. rer. nat.
Liselotte Schebek



Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Linke,
TU Darmstadt,
Fachgebiet Landmanagement



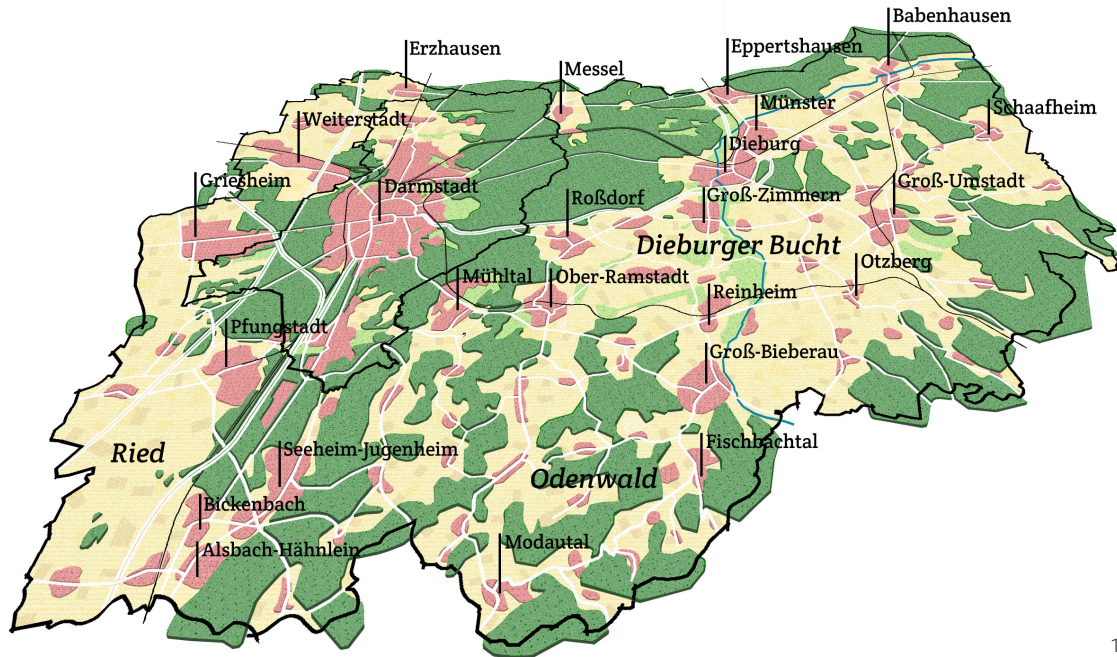
Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff,
TU Darmstadt, Fachgebiet Entwerfen und Stadt-
entwicklung



Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek,
TU Darmstadt, Fachgebiet
Stoffstrommanagement und
Ressourcenwirtschaft

Unsere Projektregion

Stadt und Land: die Wissenschaftsstadt Darmstadt und der Landkreis Darmstadt-Dieburg



1.06

Der Bauteilkreislauf für die Region Darmstadt-Dieburg ist ein Ergebnis des Forschungsprojektes „Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ (WieBauin)“, das von der Technischen Universität Darmstadt initiiert wurde und Teil der Fördermaßnahme „Stadt – Land – Plus“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ist.

Die Entwicklung von Städten, ihrem stadtnahen Umland sowie dem ländlichem Raum ist funktional eng verflochten, denn es bestehen gegenseitige Abhängigkeiten in Bezug auf die Nahrungsmittel- und Baustoffversorgung, die Bereitstellung von Arbeits- und Ausbildungsplätzen, von Wohnraum und Verkehrsinfrastruktur oder bei der Entsorgung von Abfall. Im Weiteren existiert eine starke Vernetzung im Hinblick auf Kultur, Naherholung oder Tourismus. Stadt – Land – Plus verfolgt gezielt den Ansatz, Projekte für eine nachhaltige Entwicklung der Regionen zu fördern. Dabei gilt es, die wachsende Kluft zwischen den Lebenswelten von Stadt und Land zu überwinden und einen nachhaltigen Ausgleich zu erzielen. Gerade in prosperierenden Regionen wie der Region Südhessen intensivieren sich häufig Landnutzungskonflikte mangels knapper werdender Landressourcen. Stadt und Land dürfen daher nicht getrennt, sondern als gemeinsames System betrachtet und verstanden werden. Das gilt gerade für unsere attraktive und wachsende Region zwischen Babenhausen, Ried, Bergstraße und Odenwald. Es ist daher besonders erfreulich, dass als Projektpartner der Landkreis Darmstadt-Dieburg, die Gemeinden Münster (Hessen) und Otzberg sowie als weiterer Kooperationspartner die Wissenschaftsstadt Darmstadt gewonnen werden konnten für das gemeinsame Ziel aller Beteiligten, Wege für eine nachhaltige Umgestaltung der Baumaterial- und Bauabfallströme auszuloten und dadurch gleichzeitig Umwelt und Ressourcen zu schützen wie auch die hohe Lebensqualität für die Zukunft zu erhalten.

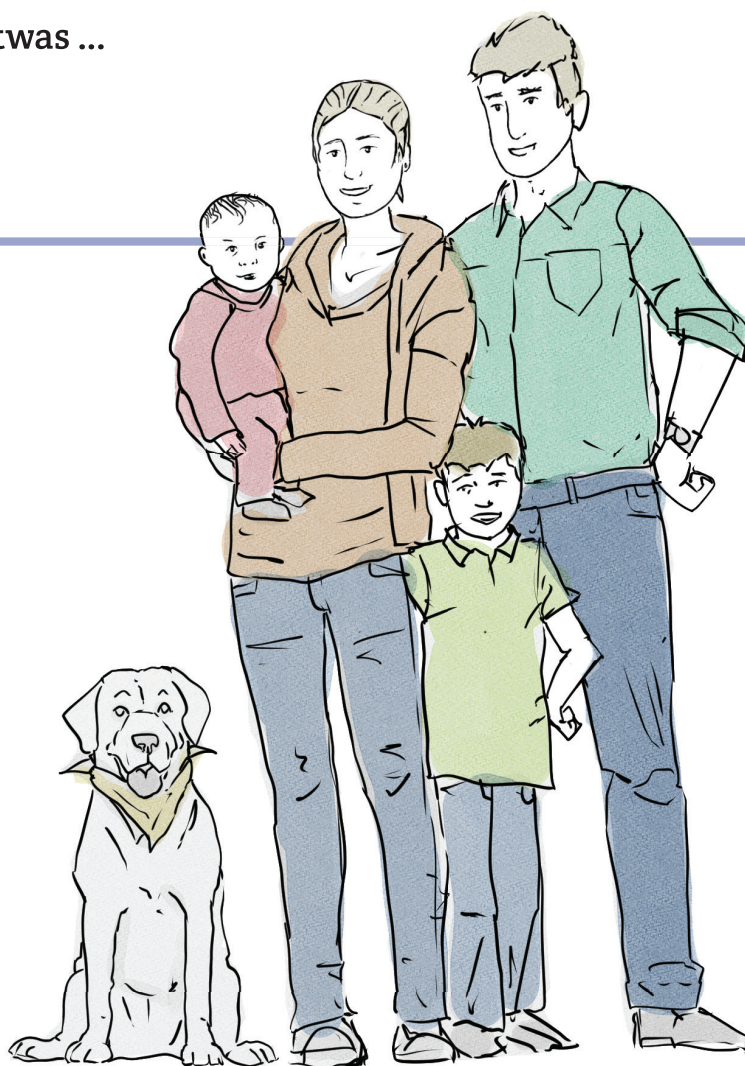
Abbildungen

Titel	FG est, Foto: Nourdin Labidi
1.01	Magistrat der Wissenschaftsstadt Darmstadt
1.02	Kreisausschuss des Landkreises Darmstadt-Dieburg
1.03 – 1.05	Technische Universität Darmstadt
1.06	FG est
1.07 (S. 15)	FG est

Das ist Familie Hess aus Frankfurt.

Endlich hat es geklappt! Die Familie hat sich den Traum vom eigenen Heim erfüllt. Bald können Thomas und Lisa aus ihrer kleinen Mietwohnung in Eschersheim in ein Haus mit Garten im Darmstädter Umland umziehen, denn die schöne Gegend hat es ihnen schon seit langem angetan. Viel Natur, gute Luft, nette Menschen. Und zur Arbeit in der Stadt ist es auch nicht so weit ...

Doch vorher heißt es anbauen und renovieren, denn die Familie hat sich vergrößert: Sohn Felix hat ein Schwesterchen bekommen: Clara. Hund Bruno braucht natürlich auch etwas Platz. Das Budget ist schmal, aufgrund der hohen Miete konnte die junge Familie in den letzten Jahren leider doch nicht so viel ansparen, wie geplant. Lisa ist sehr an Umweltthemen interessiert und ist im Internet auf das Thema Wiederverwendung von Baumaterialien aufmerksam geworden. Etwas Gutes für die Umwelt tun und dabei Geld sparen, das wäre doch etwas ...





Einführung

Die Relevanz der Wiederverwendung

Inwiefern ist die Wiederverwendung von Baumaterialien überhaupt für mich interessant?

Sie leistet nicht nur einen Beitrag zum Umwelt-, Klima und Ressourcenschutz. Es kann sich auch finanziell lohnen, da z. B. die Entsorgungskosten beim Ausbau gespart werden und Gebrauchtb Baumaterial oft günstiger ist als neues.



Einführung

Die Relevanz der Wiederverwendung

Warum gebrauchte Baumaterialien wiederverwenden?

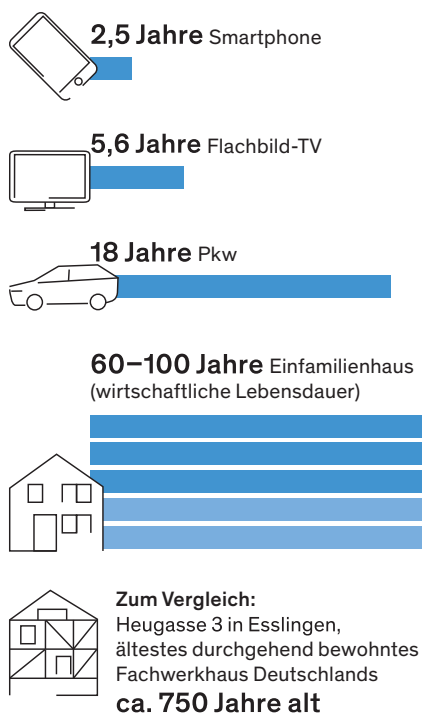
Die Wiederverwendung von Baumaterialien –auch englisch „Re-Use“ genannt – bietet viele Vorteile: Sie spart die für die Neuproduktion benötigte Energie, reduziert die Treibhaus-Emissionen, schont die natürlichen Rohstoffressourcen, schont den durch Tagebaue und Gruben bedrohten Landschaftsraum und verringert die enormen Mengen an Bauabfällen, die in der Regel auf großen Deponien im ländlichen Raum abgelagert werden, unter Energiegewinnung verbrannt werden oder als Schotter im Wegebau enden.

Neben diesen umweltentlastenden Faktoren hat die Wiederverwendung von Baumaterialien auch einen positiven Effekt auf den eigenen Wohnort und das direkte Umfeld. Sie fördert den Erhalt der typischen Ortsbilder und der regionalen Baukultur sowie die Vermittlung handwerklicher Traditionen an nachfolgende Generationen. Ganz konkret kann Wiederverwendung bedeuten, einem schönen, wertvollen und einmaligen Baumaterial wie etwa einem Holzfenster, altem Parkett oder schmiedeeisernen Gittern im eigenen Haus oder in der eigenen Wohnung ein neues Leben zu schenken.

In diesem Handbuch werden die Grundkonzepte dieser verschiedenen Vorteile erklärt. Das Ziel dieses Handbuches ist es jedoch vor allem, die Wiederverwendung von Baumaterialien mit konkreten Beispielen, dem gesammelten Fachwissen im Rahmen des Forschungsprojektes „Wie-Bauin – Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ“ und den Erfahrungsberichten von Personen mit Praxiserfahrungen realitätsnah vorzustellen. Hierfür erhalten die Leserinnen und Leser konkrete Informationen zur Geschichte und Tradition von Baumaterialwiederverwendung und wie diese die regionale Baukultur und das Ortsbild positiv beeinflussen kann. Im Weiteren wird vorgestellt, welche Materialien überhaupt in einem Gebäude schlummern. Praktische Steckbriefe helfen, die Möglichkeiten der häufigsten Baumaterialien selbst besser einschätzen zu können.

Lebensdauer von Produkten

Quelle: Umweltbundesamt 2016; Entsorgung Punkt DE GmbH 2014; BSBK; www.merian.de 2013



Beispielhaft werden regionale Projekte vorgestellt, in denen Einzelpersonen Baumaterial auf die verschiedensten Arten wiederverwendet haben. In den letzten Kapiteln finden sich konkrete Punkte, an welchen angesetzt werden kann, um die Wiederverwendung von Baumaterialien in den Alltag in unserer Region zu implementieren. Hier werden auch verschiedene Formen der Vernetzung vorgestellt, allen voran die sogenannten „Bauteilbörsen“ als wertvoller Marktplatz für den Austausch untereinander.

Schließlich gibt dieses Kompendium einen Ausblick über die zukünftige Rolle der Wiederverwendung, welche Hürden überwunden werden müssen und wo Verantwortungen liegen.

Als Teil des Verstetigungsprojektes „Bauteilkreis Region Darmstadt-Dieburg“ soll dieses Handbuch Wissen über die Wiederverwendung von Baumaterialien vermitteln. Es soll gezeigt werden, wie gut wiederverwendete Baumaterialien aussehen können, worauf zu achten ist und wie dieses Wissen in der Praxis angewendet werden kann. Viele weitere Informationen finden sich im Anhang oder im Internet auf www.bauteilkreis-dadi.de.

Danke, dass Sie sich die Zeit nehmen, sich mit diesem spannenden und wichtigen Thema zu beschäftigen. Viel Spaß mit diesem Handbuch!

Baumaterial

Mit dem Begriff Baumaterial werden Produkte des Ausbaus bezeichnet. Also alles was keine statische Funktion hat und nach der Fertigstellung des Rohbaus eines Gebäudes in die Bauwerksöffnungen oder die Tragkonstruktion des Bauwerks eingesetzt werden kann. Hierzu gehören etwa Türen und Fenster, Treppen oder Fassadenteile.



2.03 Wiederverwendung von Ramona Buxbaum

Kreislaufwirtschaft

Aktuell bilden Baumaterialien ein lineares System, was bedeutet, dass nacheinander Rohstoffe abgebaut werden, zu Baumaterialien weiterverarbeitet werden, während dem Bau verwendet werden, in Teilen recycelt werden und daraufhin mit dem Gebäude abgerissen und deponiert werden. Dieser Prozess endet mit der Deponierung und somit gehen die Werte der Bauteile verloren. Durch einen Wandel zu einem zirkulären Prozesse, also einem Kreislauf, können die Bauteile und die darin gespeicherten Werte beibehalten werden. Ein Gebäude soll so lang wie möglich nicht abgerissen werden. Falls der Abbruch unumgänglich ist, gilt es möglichst viele Bauprodukte zu entnehmen und weiterzuverwenden und im letzten Schritt zu recyceln.

(Hillebrandt et al. 2018)

Faustformel

Der Anteil an wiederverwendetem Material eines Gebäudes wird umso größer, je mehr Energie, Ressourcen und Abfall eingespart werden können.

Ressourcenverbrauch und Abfallaufkommen durch den Bausektor

Der Bausektor ist für einen Großteil des Ressourcenverbrauchs verantwortlich. Dazu gehören ein weltweiter Materialverbrauch von 60%, ein Anteil am deutschen Abfallaufkommen von über 50% und etwa die Hälfte des Energieverbrauchs und Emissionsaufkommens. Auch etwa ein Drittel des Wasserverbrauchs ist auf den Bausektor zurückzuführen. Der Bedarf an Ressourcen steigt aufgrund einer wachsenden Wirtschaft und von Urbanisierungsprozessen, die durch einen wachsenden Flächenbedarf pro Person entstehen, immer weiter an.

Re-Use und Recycling im Baugewerbe, warum eigentlich nicht?

Obwohl der Bausektor der ressourcenintensivste Wirtschaftssektor ist, gibt es Stand heute für Baumaterialien keine Kreislaufwirtschaft, weder durch Re-Use, noch durch Recycling. Baumaterialien werden erzeugt, verwendet und anschließend entsorgt. Dies entspricht dem linearen System. In anderen Bereichen wie etwa Papier, Plastik und Metall ist die gesellschaftliche Akzeptanz von Recycling im Alltag weit verbreitet. Dies zeigt sich etwa in der etablierten klaren Mülltrennung oder auch in der Selbstverständlichkeit mit der das Pfandsystem für Flaschen und Glas in Deutschland genutzt wird.

Erreicht wurde diese Haltung durch Bildung und Werbung für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. Diese Haltung und Umsetzungskraft muss sich auch auf das Baugewerbe ausweiten, da in den nächsten drei Jahrzehnten mit einer Verdreifachung der Materialentnahme und Abfallentstehung zu rechnen ist.

Dabei werden besonders die mineralischen Bauabfälle spürbar, also jene Abfälle aus Kies, Sanden und Erden, die bei einem Bau beziehungsweise Abbruch entstehen, wie etwa Beton, Ziegel, Fliesen oder Keramik. Sie bestehen zu fast einem Drittel aus Bauschutt, welcher nicht recycelt, sondern auf Deponien gelagert wird. Aus Gründen des Landschafts-, Natur- und Grundwasserschutzes werden neue Deponieflächen so gut wie gar nicht mehr genehmigt, während zahlreiche Deponien aufgrund von Kapazitätsgrenzen schließen mussten. Um zu den wenigen noch existenten Deponien zu gelangen, sind oft lange Transportwege von bis zu 100 km zu bewältigen. Diese baustellenbedingten Transporte machen bspw. zwei Drittel des innerstädtischen Gütertransports aus und sind für Emissionen wie Luftschadstoffe, Lärm und Staub verantwortlich.

Wie macht sich das im Alltag bemerkbar?

Bei der Betrachtung des Flächen- und Ressourcenverbrauchs von Stadt und Land zeichnet sich ein Ungleichgewicht ab. In Städten und Ballungsräumen herrscht ein hoher Bedarf an Rohstoffen für das Errichten neuer Gebäude und den Ausbau von Infrastruktur. Diese Rohstoffe werden meist im ländlichen Raum gewonnen, unter anderem in Kiesgruben und Steinbrüchen. Anschließend werden die Rohstoffe weiter transportiert um für den Bau genutzt zu werden, oder um aus ihnen Baumaterialien zu fertigen. Nach der Nutzung dieser Rohstoffe in den Städten, wandern sie vielfach zurück in den ländlichen Raum und werden dort auf Deponien entsorgt.

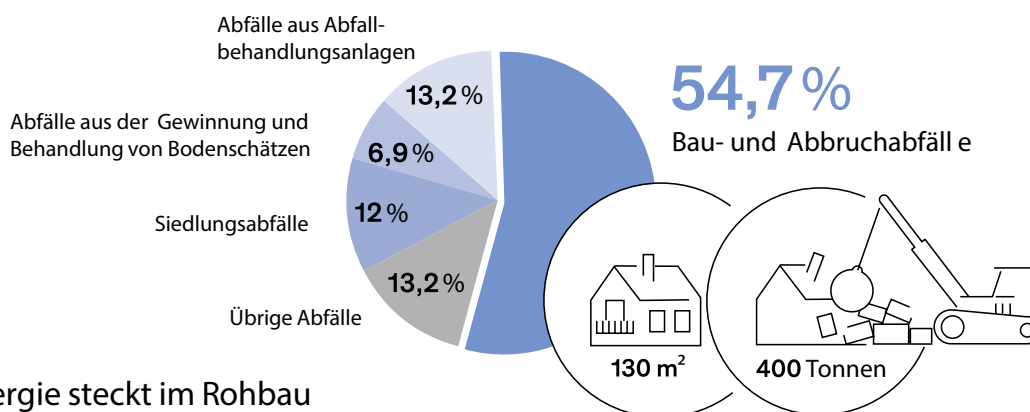
Derzeit werden etwa 11% der Bau- und Abbruchabfälle als Bauschutt auf Deponien gelagert. In Hessen sind allein im Jahr 2019 690.000 Tonnen Bauabfälle angefallen, von denen 280.000 Tonnen recycelt werden konnten und 193.000 Tonnen abgelagert wurden. Es wird deutlich, dass die andauernde Inanspruchnahme von Primärrohstoffen sowie die Deponierung von Baumaterialien vermieden werden muss. Hierbei könnte die Wiederverwendung von Materialien Abhilfe schaffen.

Baustoff

Baustoff bezeichnet einen Werkstoff, der für die Errichtung eines Gebäudes genutzt werden kann. Natürliche Baustoffe sind etwa Kies, Holz, Lehm, Naturstein und Sand. Zu den künstlichen Baustoffen zählt etwa Zement, Ziegel, Stahl, Kunststoff und Glas

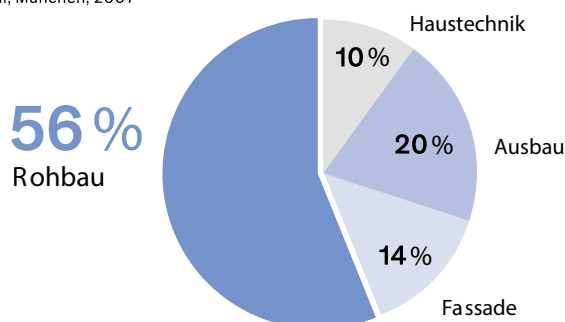
Baubfall ist der größte Faktor

Quelle: Statistisches Bundesamt, 2020



Die Energie steckt im Rohbau

Grafik nach „Hegger, Manfred, u. a., Energie Atlas, Nachhaltige Architektur, Edition Detail, München, 2007“

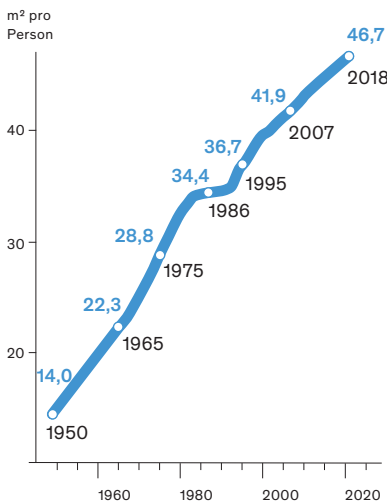


Baumaterialien sind sehr langlebig und ihre Wiederverwendung ist gut möglich

Wohnen auf mehr Raum

Entwicklung der Wohnfläche pro Person

Quelle: Bundesstiftung Baukultur 2014; Destatis 2012 + 2019



2.05 © Bundesstiftung Baukultur; Design: Heimann + Schwantes

Um das Abfallaufkommen im Bausektor zu verringern, den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren und zu einem Ausgleich des ländlichen und städtischen Ressourcenverbrauchs beizutragen, gibt es verschiedene Ansätze.

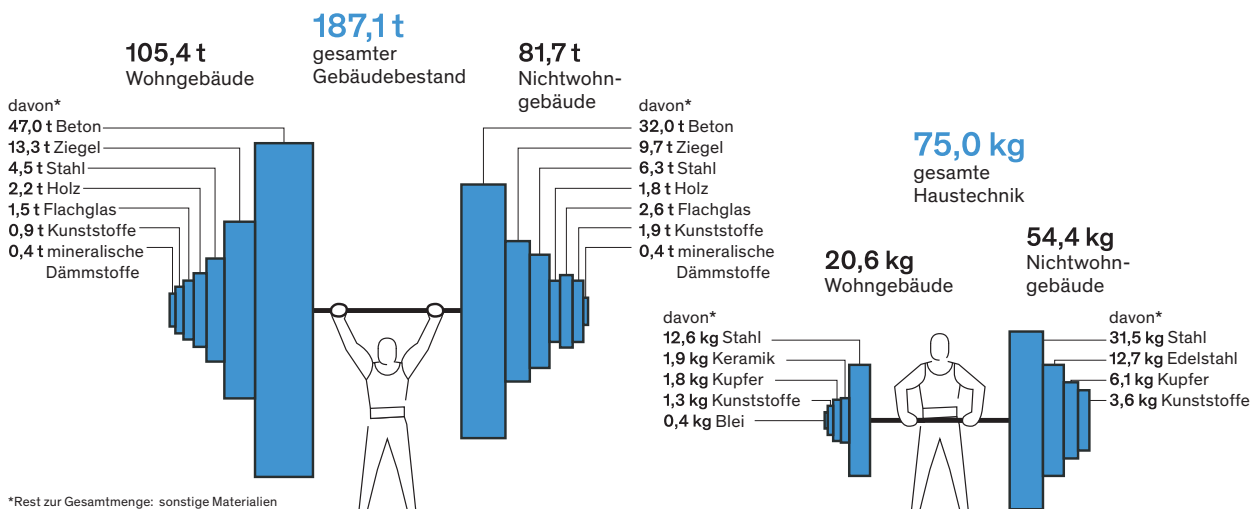
Grundsätzlich gilt es weniger neu zu bauen und bei Neubauten auf eine effiziente Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Platzes zu achten. Mehrfamilienhäuser sind zum Beispiel deutlich ressourcenschonender als Ein- und Zweifamilienhäuser. Durch den Bau eines Mehrfamilienhauses ist es möglich, auf derselben Grundstücksfläche mehr Menschen Wohnraum zu bieten, als dies mit einem Einfamilienhaus möglich wäre. Durch effiziente Platznutzung sinken die Baukosten pro Person. Erschließungen, Leitungen und Wandflächen können geteilt und somit effizienter gestaltet werden. Im späteren Betrieb können etwa Anschlüsse geteilt, Heizwärme effizienter genutzt werden und Instandhaltungs- und Wartungskosten aufgeteilt werden.

Eine möglichst lange Gebäudenutzung mindert ebenfalls den Ressourcenverbrauch. Dies lässt sich über anpassungsfähige Gebäudestrukturen und die Nutzung langlebiger Materialien erreichen.

Der Gebäudebestand birgt oftmals das Potenzial, ihn durch Umnutzung, Umbau oder Anbau an aktuelle Bedürfnisse anzupassen und weiter zu nutzen, statt ihn abzureißen. Falls es nicht möglich ist ganze Gebäude wiederzuverwenden, bietet sich die Möglichkeit des Ausbaus und der Wiederverwendung von einzelnen Baumaterialien an. Dabei werden Objekte ausgebaut, um in neuem baulichem Kontext wieder zum Einsatz zu kommen.

Materialbestand Gebäude pro Einwohner in Deutschland 2016

Quelle: Wuppertal Institut 2017



2.06 © Bundesstiftung Baukultur; Design: Erfurth Kluger Infografik

Quellen

Bundesstiftung Baukultur (2018): Erbe - Bestand - Zukunft. Baukulturbericht 2018/19. Bundesstiftung Baukultur, Potsdam.

Giving Demolished Building Materials a New Life through Recycling. Kaley Overstreet ArchDaily. Juli 2020.

Hegelbach, Stéphanie: Baunetzwissen.de, das kostenlose Online-Lexikon, erstellt vom Architekturmagazin Baunetz. (Stand: 09.03.2022)

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2020): Abfallmengenbilanz des Landes Hessen für das Jahr 2019. Wiesbaden.

Romm, Thomas Matthias und Kasper, Thomas (2018): 6 - Ökoeffizientes Bauen mit Ressourcen vor Ort. In: Atlas Recycling: Gebäude als Materialressource, S. 36-40.

Abbildungen

2.01 FG est

2.02 Bundesstiftung Baukultur

2.03 Ramona Buxbaum, Foto: Claus Völker, Darmstadt

2.04 - 2.06 Bundesstiftung Baukultur



Erhalten bleiben

Ressourcen schonen und Gestalt wahren

Was kann ich persönlich tun, um ressourcenschonend zu bauen?

Durch Baumaterial-Wiederverwendung können Sie aktiv dazu beitragen, dass weniger Bauabfälle entstehen und keine neuen Deponien erschlossen werden müssen.



Erhalten bleiben

Ressourcen schonen und Gestalt wahren

Cradle-to-Cradle

auf Deutsch: „von der Wiege zur Wiege“

Cradle-to-Cradle beschreibt die Wiederverwendung eines Materials ohne Qualitätsverlust für dasselbe Produkt. Es entsteht ein Kreislauf „von der Wiege zur Wiege“ aus in sich geschlossenen Prozessen; von der Entstehung oder Herstellung über die Verwendung hin zu der Rückführung in den Stoffkreislauf, nach Ende der Nutzung. So finden organische Bestandteile eines Produktes durch Kompostierung ihren Weg zurück in den Kreislauf der Natur. Die Gestaltung von Gebrauchsgütern wird so angelegt, dass sie für chemische und mechanische Wiederverwertungsprozesse geeignet sind.

Wiederverwendung ist nichts Neues – Über die Entwicklung einer vergessenen Kultur

Das Wiederverwenden von Baumaterialien hat eine Jahrhunderte alte Tradition. Bereits im Mittelalter wurden Baumaterialien wiederverwendet, wenn beispielsweise die Steine einer zerstörten Burg zum Bau anderer Gebäude genutzt wurden. Im 19. Jahrhundert galt das Umbauen als ein wichtiger Bestandteil des Bauens. Das Bauwerk ist ein Speicher von Arbeitszeit, Arbeitskraft und Baustoffen, welche mit einem Abriss vernichtet würden. Sollte ein Gebäude zerstört werden, so wurden seine Baumaterialien ebenso selbstverständlich wiederverwendet. Das ist besonders in der Nachkriegszeit zu sehen, in welcher ganze Städte aus Trümmern wiederaufgebaut wurden. Somit besteht die Praktik, dass historische oder zerstörte Gebäude umgebaut werden oder eine Neunutzung und Umnutzung von Elementen stattfindet, schon sehr lange.

Die Industrialisierung brachte viele Veränderungen mit sich, maßgeblich einen zunehmenden Bedarf an neuen Wohnungen, Arbeitsstätten und Infrastruktur. Um diesem Bedarf gerecht zu werden fand ein Wandel in der Bauwirtschaft statt, der es ermöglichte, schneller eine größere Menge an Baumaterialien zu produzieren. Die bisher selbstverständliche Baupraktik des Umbauens, Wiederverwendens und Weiterbauens der Stadt und ihrer Häuser hat ihren ökonomischen Vorteil gegenüber Neubauprojekten verloren. Es findet ein bauwirtschaftlicher Paradigmenwechsel statt.

Die Veränderung der Art von Baumaterialien, aber auch der veränderte Herstellungsprozess der Materialien hat zur Folge, dass sie nur noch ein geringeres Potenzial zur Wiederverwendung haben. Viele Baustoffe des letzten Jahrhunderts werden als umwelt- und gesundheitsgefährdend eingestuft, dazu gehören Asbest und Mineralwolle. Auch heute

kommen viele Baustoffe auf den Markt, deren Risiken und spätere Recyclingfähigkeit unklar sind. Nicht recyclebar sind die oftmals eingesetzten Wärmeverbundsysteme, Systeme aus traditionellen Materialien wie Holz haben hingegen eine hohe Rückbaufreundlichkeit.

Durch die Vermeidung von Neubauten und die Arbeit mit und am Gebäudebestand in Form von Sanierung, Umbau, Aktivierung von Leerständen und Wiederverwendung von Baumaterialien könnte laut einer Studie des Umweltbundesamtes die jährliche Inanspruchnahme von Rohstoffen um 30 Prozent und von Bauland sogar um über 80 Prozent gemindert werden. Deshalb geht die heutige Tendenz dazu, rückbaubare Materialien zu verwenden, den Wert von Baubeständen zu erkennen und zu nutzen und dadurch die Jahrhunderte alte Kultur der Wiederverwendung wieder zu stärken.

Neben den ökonomischen Vorteilen hat diese Herangehensweise auch zur Folge, dass Gebäude und Städte in ihren Funktionen als Lagerstätten von ideellen Werten wie Erinnerungen und der Geschichte des Ortes bewahrt bleiben.

Historische Baumaterialien als Vorreiter der Wiederverwendung

Während die Wiederverwendung von allgemeinen Bauteilen eher vereinzelt stattfindet und lokal koordiniert wird, gibt es für spezifische Baumaterialien bereits Netzwerke. Zu diesen Initiativen zählt unter anderem der Unternehmensverband Historische Baustoffe e. V., welcher ein Zusammenschluss von verschiedenen Anbietern historischer Baustoffe und antiker Baumaterialien ist. So können zum Beispiel einmal verbaute Fliesen nach 20 bis 25 Jahren zurück in den Stoffkreislauf gelangen und nach sachgerechtem Wiedereinbau die authentische Innenausstattung im historischen Bestand erhalten. Der Impuls zur Wiederverwendung im Hinblick der Bewahrung von historischen Qualitäten kann auch von Städten und Gemeinden ausgehen. Die Weltkulturerbe-Stadt Quedlinburg hat beispielsweise in den 1990er-Jahren ein nichtkommerzielles Projekt begonnen, das die Sammlung von historischen Baustoffen, Fenstern und Türen und deren Vermittlung an geeignete Sanierungsvorhaben ermöglicht.

Es gibt viele Gründe Baumaterialien wiederzuverwenden. Das Gründen von Netzwerken zum Vertrieb von historischen Baumaterialien hat sich heute zu bundesweiten Bauteilbörsen ausgebreitet, in welchen sowohl historische als auch moderne Baumaterialien gehandelt werden können. Mehr zu diesem Thema findet sich im sechsten Kapitel dieses Handbuchs.

Bauteil

Ein Bauteil beschreibt eine raumabschließende Komponente eines Bauwerks, welche sich aus einzelnen Baustoffen zusammensetzt. Hierzu gehören etwa Böden, Wände, Decken und Dächer. Bauteile können nicht zerlegt werden, ohne ihre grundlegenden Eigenschaften bzw. ihre Funktion zu verlieren.

Exkurs Asbest

Seit 1930 war Asbest ein Bestandteil vieler Produkte und wurde von 1950 bis 1985 in einer Menge von etwa 4,4 Mio. Tonnen verbraucht. Seit 1993 ist Asbest auf seiner gesundheitsgefährdenden Feinstäube verboten und stellt somit besonders bei der Sanierung oder dem Abriss von Gebäuden eine große Herausforderung dar.



Warum heute Baumaterialien wiederverwenden?

„Materialien erhalten eine Identität und können nicht mehr als Abfall in der Anonymität verschwinden“

Thomas M. Rau, Architekt und Vordenker der zirkulären Wirtschaft und Begründer „Madaster“¹.

Wer zahlt?

Gesellschaftliche Kosten bezeichnen Kosten, die nicht von Bauherr:innen, sondern der gesamten Gesellschaft getragen werden. Diese Kosten sind nicht konkret in Geldbeträgen zusammenzufassen, sondern beschreiben die Auswirkungen des Klimawandels durch freigesetztes CO₂. Wir alle zahlen den Preis für Umweltbelastungen!

Graue Energie

Graue Energie beschreibt die für Gewinnung von Materialien, Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung von Baumaterialien benötigte Energie. Die Menge der grauen Energie lässt sich durch die Nutzung lokaler Baustoffe, ressourcenschonendem Bauen und der Wiederverwendung von Baumaterialien reduzieren.

Es gibt viele Gründe, weshalb es lohnenswert ist, Baumaterialien wiederzuverwenden. Einige davon sind leicht zu erkennen, andere zeigen sich erst bei einer genaueren Auseinandersetzung mit der Geschichte des Baumaterials, der Art und Weise, wie es hergestellt wurde oder dem Kontext, in dem es zum Einsatz gekommen ist.

Dabei lassen sich einige übergeordnete Bereiche festhalten: Die Wiederverwendung aus materieller Relevanz, aus ikonografischer Relevanz, baukultureller Relevanz sowie aus technischer und handwerklicher Relevanz der Stoffkreisläufe. Der Maßstab, in welchem etwas genutzt oder wiederverwendet werden kann, ist sehr breit. Es kann sich um einen einzelnen Backstein handeln, um eine Fertigteilwand bis hin zu einem gesamten Gebäude.

1. Ökologisch: Schützt die Umwelt

Der Bausektor zählt zu einem der ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren in Deutschland. Vor allem in Städten und Ballungsräumen benötigt er Rohstoffe, die im ländlichen Raum gewonnen werden, um die erforderlichen Baumaterialien herzustellen. Der Bausektor ist aber gleichzeitig für ca. 55 % des gesamten Abfallaufkommens verantwortlich. Das dieser Verstetigung vorangegangene Forschungsprojekt „Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ“ (WieBauin) entwickelte genau deshalb neue Herangehensweisen und Instrumente, um das Stoffstromsystem der Baumaterialien zwischen Stadt und Land zum beiderseitigen ökologischen und ökonomischen Vorteil zu gestalten. Werden Baumaterialien wiederverwendet, landen also weniger Objekte auf Deponien, was die Umwelt und den ländlichen Raum stark entlasten kann.

¹ www.espazium.ch/de/aktuelles/re-use-taktiken-des-umdenkens, Stand: Januar 2020

2. Energetisch: In Baumaterialien stecken Arbeitskraft, Zeit und Ressourcen

In Zeiten des Klimawandels bildet die energetische Relevanz der Wiederverwendung einen wichtigen Aspekt beim Erreichen einer nachhaltigen und klimagerechten Bauwirtschaft. In Gebäuden ist graue Energie gebunden, etwa das CO₂, das bei der Produktion und dem Transport der für den Bau notwendigen Materialien freigesetzt wird. Beim Abbruch eines Gebäudes wird diese graue Energie ungenutzt gelassen und für einen Neubau wieder erzeugt. Verwendet man Baumaterialien stattdessen wieder, muss deutlich weniger graue Energie aufgebracht werden, da etwa Herstellungsenergien wegfallen.

Das bedeutet, das selbst wenn die graue Energie bei einem Neubau durch die Nutzung klimaneutraler Energie minimiert wird, dennoch eine Belastung der Allgemeinheit durch die Entsorgung von Materialien oder deren Deponierung stattfindet. Würden diese gesamtgesellschaftlichen Kosten in Rechnung gestellt werden, wäre ein Neubau immer wesentlich teurer.

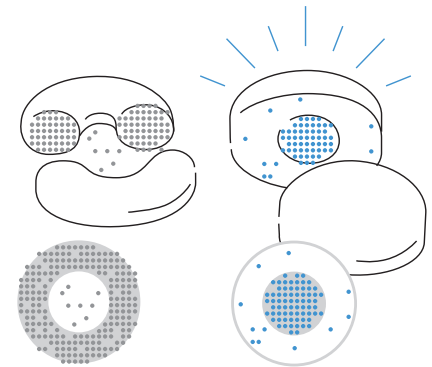
3. Städtebaulich: Wahrung des Ortsbildes

Die Erhaltung und Wiederverwendung von Gebäuden, sowie deren Umnutzung und Umbau erhält die städtebaulichen Bestandsstrukturen und die charakteristischen Ortsbilder. Entgegen dem Wachstum der Stadtränder lassen sich lebendige Ortskerne beibehalten und Leerstand vermeiden.

Der Ortskern typischer Dorfstrukturen birgt einen hohen baukulturellen Wert und damit verbunden auch ein großes gesellschaftliches Potenzial. Durch aktive Innenentwicklung lässt sich der so genannte Donut-Effekt vermeiden, die Raumlast minimieren und ein lebenswerter Ort stärken. Hierzu später mehr.

Der Donut-Effekt

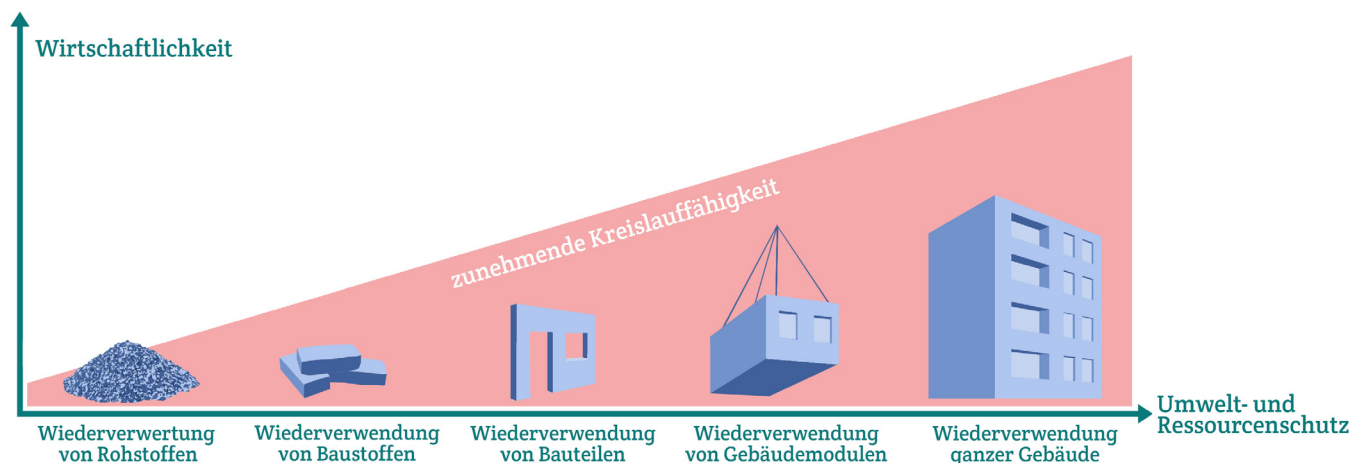
Bundesstiftung Baukultur 2016



**Aussterbende
Gemeinde
(Donut-Effekt)**

**Vitale Gemeinde
(Krapfen-Effekt)**

3.03 © Bundesstiftung Baukultur;
Design: Heimann + Schwantes



3.04 Das wachsende Potenzial kreislauffähiger Baumaterialien und ihre Wirtschaftlichkeit in Abhängigkeit von der Bauweise

Lebenszyklusanalyse

Englisch: Life Cycle Analysis (LCA)

Hinter dem Begriff steckt ein Zertifizierungsprogramm für Produkte. Es ergibt sich ein Kreislauf von der Entstehung über die Herstellung über die Verwendung hin zu der Rückführung in den Stoffkreislauf, nach Ende der Nutzung. Dabei werden verschiedene Aspekte bewertet: Materialrecycling, gesunde Inhaltsstoffe, erneuerbare Energien und CO₂-Management, Wassermanagement sowie soziale Gerechtigkeit.

(Hillebrandt et al. 2018)

4. Baukulturell: Baumaterialien sind gestaltgebend für eine regionale Identität

Der Aspekt der Baukultur ist in heutiger Zeit von zunehmender Bedeutung. Während zuvor ökonomische und ökologische Werte im Vordergrund gestanden haben, beinhaltet der baukulturelle Wert Aspekte wie die Identität von Orten, den Heimatbegriff und Erinnerungskultur, welche aktuell in den Fokus rücken.

5. Ökonomisch: Geld sparen

Bei der Wiederverwendung von Baumaterialien lassen sich Entsorgungskosten einsparen. Zukünftig ist ein Anstieg der Entsorgungskosten und Deponiegebühren zu erwarten, welcher vor allem nicht verwertbare Stoffe oder Stoffe mit einer Gefahrenbelastung betrifft.

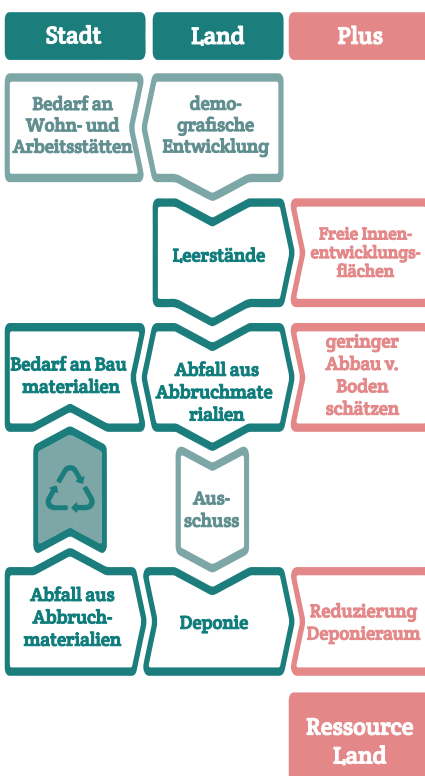
Um einen Überblick darüber zu haben, welche Kosten mit der Verwendung eines bestimmten Baumaterials verbunden sind, ist es hilfreich sich eine Bilanz anzusehen, welche den gesamten Lebenszyklus und darüber hinaus, die damit verbundenen Kosten umfasst. Dabei zeigt sich, dass günstige Materialien mit einer kurzen Lebensdauer schneller erneuert werden müssen und meist mit höheren Instandhaltungskosten verbunden sind. Baumaterialien aus wiederverwendbaren Systemen steigen oft im Eigenwert und bergen zudem einen Gewinn aus Nachnutzungsmöglichkeiten, welcher höhere Anschaffungskosten ausgleicht.

6. Technisch: Baumaterialien enthalten handwerkliche Tradition

Orte und Architektur stehen für eine kollektive Erinnerung, welche neben den ikonografischen Aspekten auch handwerkliche und technische Aspekte umfasst. Dabei kann es sich um konstruktive Arbeiten, wie die Fügung von Fachwerkbalken oder die Anfertigung einer Treppe handeln oder auch um Baugestaltung, wie speziellen Bodenbelag, handbemalte Fliesen oder besondere Eingangstore.

7. Ikonografisch: Baumaterialien prägen Erinnerungen

Der Ikonografische Wert eines Gebäudes umfasst nicht unbedingt etwas greifbares, wie die physische Substanz eines Gebäudes, sondern beinhaltet den gedachten Bestand. Dieser reicht von Kultur und Erinnerung über Vorstellungen von Funktion oder Typologie. Oft sind diese Werte stark mit der Entstehungszeit des Gebäudes verknüpft und sind Zeitzeugen einer vergangenen Gesellschaft, eines Alltages oder einer Tätigkeit. Davon geprägt ist die Erscheinung und Funktion von Gebäuden oder Baumaterialien, was oftmals nicht zu den ästhetischen



Ansprüchen von heute passt. Um die Schönheit und Erinnerungswerte zu erkennen, bedarf es der Fähigkeit, Umzudenken und sich von den Ansprüchen einer modernen Erscheinung loszumachen. Erst dann ist eine Wertschätzung des Alten möglich.

Baumaterialien als Kreislauf denken

Nachdem Baumaterialien ihren ursprünglichen Zweck erfüllt haben, kann der Umgang mit ihnen in verschiedene Richtungen weitergehen. Die verschiedenen Vorgehensweisen lassen sich in fünf Kategorien zusammenfassen, welche als Abfallhierarchie bezeichnet werden. Diese Abfallhierarchie wird unter anderem in der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie festgehalten und setzt die abfallpolitischen Prioritäten fest. Das Ziel ist eine nachhaltige und ressourcenschonende Bauwirtschaft, die im Rahmen einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft erreicht werden soll. Die Europäische Abfallrahmenrichtlinie gilt wegweisend für das nationale und regionale Handeln, welches im deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetz ausgestaltet wird. Grundsätzlich wird zunächst die Abfallvermeidung angestrebt, daraufhin die Wiederverwendung, die Weiterverwertung, die Verwertung und letztendlich die Beseitigung. Durch die hohe Rohstoff- und Abfallintensität im Bausektor ist auch das Potenzial zur Ressourcenschonung besonders hoch.

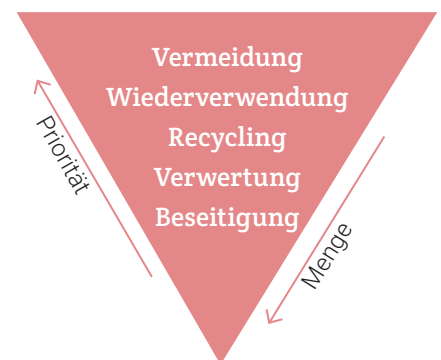
Wiederverwenden – Wiederverwerten, wie war das noch mal?

Der Unterschied zwischen Wiederverwertung und Wiederverwendung liegt in der Veränderung der Funktion und Beschaffenheit von Baumaterialien. „Verwendung“ bedeutet, dass ein Material im Ganzen erneut zum Einsatz kommt, „Verwertung“, dass ein Material zerkleinert und weiterverarbeitet wird, so dass die in ihm enthaltenen Rohstoffe wieder als Ausgangsstoffe für ein neues Produkt eingesetzt werden können. Die Verwertung wird häufig synonym mit dem englischen Wort „Recycling“ verwendet, Recycling bezeichnet, das Wiedereinfügen eines Stoffes oder Baumaterials in den Kreislauf. Die Wiederverwertung ist natürlich aufwendiger und energieintensiver als die Wiederverwendung. Deshalb ist es ratsam, die sog. „Verwertungskaskade“ einzuhalten, was bedeutet, dass ein möglichst hochwertiger Umgang in Bezug auf die Energie mit dem Abfall gewählt werden soll. Dies ist oft auch die wirtschaftlichste Verfahrensweise.

Die Unterschiede sollen im Folgenden erklärt und am Beispiel einer Glasflasche für Getränke nachvollzogen werden.

Raumlast

Unter dem Begriff Raumlast wird die Beanspruchung von Freiflächen, die Umwandlung von Freiraum in Baugrundstücke und deren Bebauung zusammengefasst.

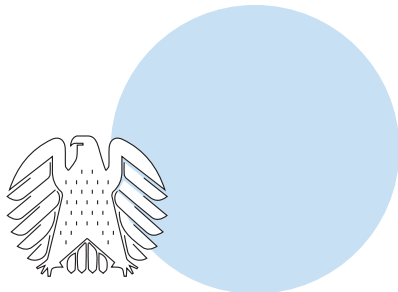


3.06 Abfallhierarchie

Wie viel wird in Deutschland gebaut?

Bauvolumen im Größenvergleich

Quelle: BMF 2019; BMWi 2017; DAT 2020; DIW 2020

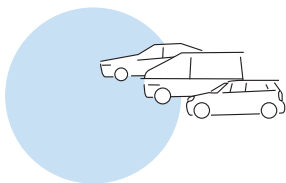


gesamte Staatsausgaben
Deutschlands 2019

356,4 Mrd. €

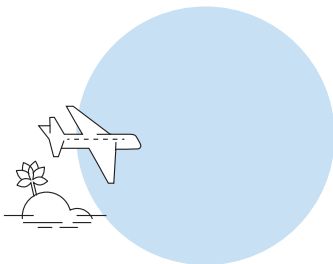
Bauvolumen in Deutschland 2019

430,2 Mrd. €



Umsatz Neuwagenmarkt
in Deutschland 2019

121,1 Mrd. €



Umsatz der Tourismuswirtschaft
in Deutschland 2015

287,2 Mrd. €

Stufe 1: Vermeidung

Unter Vermeidung verstehen sich Maßnahmen, welche die Menge an Abfällen sowie schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit und Umwelt minimieren.

Bezogen auf das Beispiel der Glasflasche bedeutet dies, dass keine Flasche produziert wird, was natürlich Energie und Rohstoffe spart. So muss kein Quarzsand abgebaut werden oder keine hohen Temperaturen im Schmelzofen erzeugt werden.

Stufe 2: Wiederverwendung

Baumaterialien werden nach dem Ausbau in ihrer ursprünglichen Funktion und Produktgestalt wieder eingebaut. So wird zum Beispiel ein Fenster aus einer Außenwand erneut in einer Außenwand verbaut.

Dies ist auch bei der Mehrweg-Pfandflasche aus Glas der Fall, die immer wieder neu befüllt werden kann. Ihr Aussehen oder ihre Funktion ändert sich nicht.

Stufe 3: Weiterverwendung

Bei der Weiterverwendung bleibt das Bauteil in seiner Beschaffenheit erhalten, erfüllt allerdings eine andere Funktion. Das Fenster an der Außenwand wird den heutigen energetischen Ansprüchen nicht mehr gerecht und kann somit nicht mehr dieselbe Funktion übernehmen. Es erfüllt aber noch gute Zwecke im Innenraum, wo es als Raumteiler genutzt werden kann.

Eine Glasflasche deren Verschluss zum Beispiel nicht mehr dicht schließt könnte entsprechend eine Weiterverwendung als Blumenvase oder Kerzenständer erfahren.

Stufen 4 und 5: Weiter- und Wiederverwertung bzw. Recycling

Im Fall der Verwertung wird das Baumaterial weder in seiner Funktion, noch in seiner Beschaffenheit erhalten. Das Fenster weist starke Abnutzungen auf: die Scheibe ist zerkratzt und der Rahmen zermürbt. Es wird deshalb in seine Bestandteile zerlegt und die Materialien auf verschiedenen Wegen verwertet. Das Glas wird eingeschmolzen und das Holz des Rahmens für die Spanplattenherstellung genutzt.

Bei der Wiederverwertung bzw. dem Recycling, wird die Glasflasche in den Altglascontainer geworfen. Der zerkleinerte Glasbruch wird in der Flaschenfabrik der Glasschmelze als Rohstoff wieder beigegeben und ein neuer Gegenstand aus Glas produziert.

Schritt 6: Beseitigung

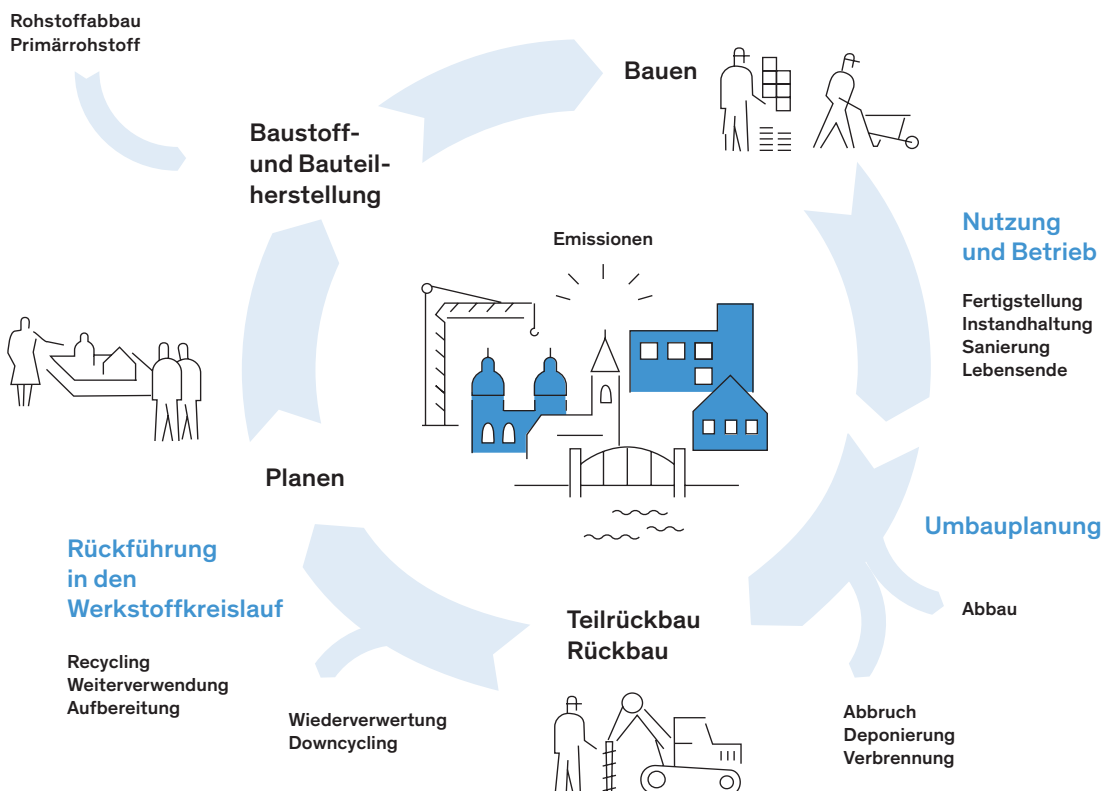
Die letzte abfallwirtschaftliche Option reduziert das Baumaterial auf seinen thermischen oder stofflichen Wert. Das heißt, das durch die Verbrennung des Holzrahmens Wärmeenergie erzeugt wird. Materialien, wie etwa Bauschutt, die nicht thermisch oder stofflich genutzt werden können, werden deponiert.

Bei der Beseitigung würde das bedeuten, dass die Glasflasche im Restmüll landet. Da Glas nicht brennbar ist, landen die in ihm enthaltenen Rohstoffe letztlich auf der Deponie und bleiben ungenutzt. Dies ist natürlich die schlechteste Option.

^

Kreislaufwirtschaft Bauen

Bundesstiftung Baukultur 2019



Urban Mining

auf Deutsch: „Städtisches Rohstofflager“

In der Bestandsstruktur von Städten stecken Baustoffe, Ressourcen und Materialien, somit wird die Stadt zu einem „menschgemachten Rohstofflager“. Durch ständigen Neubau wächst der Materialbestand und somit das Lager. Beim „Urban Mining“ werden nach dem Abriss die langlebigen Materialien als Sekundärrohstoffe wiederverwendet und somit reduziert sich der Bedarf an Primärrohstoffen. Erschwert wird das „Urban Mining“ dadurch, dass es kein allgemeines Register mit Auflistungen der verbauten Materialien, ihrem Standort und ihrer Verfügbarkeit gibt.

Wege der Wiederverwendung – Den eigenen Startpunkt finden

Welche Beteiligte gibt es im Prozess der Wiederverwendung und welche Rollen sind an sie geknüpft?

Bei der Wiederverwendung gibt es eine Vielzahl verschiedener Tätigkeiten und Rollen. Einige Rollen sind einfach abzulesen, wie die einer Handwerkerin, welche für den Ausbau von Elementen und deren Prüfung für den weiteren Einsatz zuständig ist. Außerdem gibt es vor allem im Feld der Organisation einiges, was sich hinter den Kulissen abspielt. Gemeinde und Städte informieren über das Thema und betreiben Aufklärungsarbeit, zudem stellen sie den rechtlichen Rahmen, zum Beispiel in Form eines Maßnahmenkatalogs, der die Gestaltungsinstrumente verankert, bereit.

Besonders im Bereich der Aktivierung von Interessen und Aufklärung über das Thema gibt es viele Tätigkeiten, die sich nicht genau definieren lassen. Hier bringen sich oft kreative Vereine oder aktive Bürger:innen ein, um zum Beispiel eine Bauteilbörse zu betreiben oder durch öffentliche Aktionen Aufmerksamkeit zu wecken. Für eine erfolgreiche Wiederverwendung lassen sich durch das Zusammenwirken verschiedener Erfahrungen und Betrachtungsweisen die erfolgreichsten Lösungen finden. Hierfür sind die Zusammenarbeit und der Austausch auf verschiedenen Ebenen und zwischen allen Fachrichtungen notwendig.

Aufgabenverteilung bei der Wiederverwendung von Baumaterialien

Bürgerinnen und Bürger

als Immobilieneigentümer

- zur Verfügung stellen von Bauteilen
- eventuell Einlagerung
- Die Bauherr:innen als Grundstückseigentümer:innen und Besitzer:innen sind im Idealfall die Ansprechpersonen für die Bauteil- und Bauelemente-Verwender:innen, um rechtzeitig die Bauteile/ Bauelemente begutachten und sichern zu können.

als Käufer:innen

- Erwerb von Bauteilen
- ehrenamtlich Engagierte oder Initiativen im Bereich Umweltschutz und Baukultur

Handwerk

- Ausbau
- Transport
- eventuell Einlagerung
- Aufarbeitung
- Aspekt der Haftung und Qualitätssicherung

Kommunen: Landkreise, Städte und Gemeinden

Als Vertreterinnen des Allgemeinwohls

- Begleitung des Prozesses: Wecken des Interesses, Verweisen an Ansprechpersonen
- Motivation und Wertschätzung von Bürgerbeteiligung, Initiativen, ehrenamtlichen Engagement durch Förderungen, Auszeichnungen, Zertifikate etc.

Bauhof und Müllentsorgungsunternehmen

- Organisation
- Informieren und Aufklären
- Aussortieren und Lagerung von wiederverwendbaren Baumaterialien
- Regelmäßige Abholung und Transport, ähnlich Sperrmüll
- Bereitstellung und Verwendung von wiederverwendbaren Baumaterialien in Vorbildfunktion

Fachplanung

- als Gutachter:innen
- Aspekt der Haftung und Qualitätssicherung im Berufsfeld „Architektur“
- Wissensvermittlung und Schaffen von Bewusstsein bei Projektverantwortlichen
- Kostenrahmen

Schon gewusst?

Den eigenen ökologischen Fußabdruck kann man auf den Seiten von Brot für die Welt (www.fussabdruck.de/fussabdrucktest/#/start/index/) oder des Global Footprint Network (www.footprintcalculator.org/) ausrechnen lassen.



Ökologischer Fußabdruck

Der ökologische Fußabdruck ist ein Maßstab für Nachhaltigkeit. Dabei gibt es auf der einen Seite die Flächen des Planeten, also Wälder, Felder, Meere etc. mit verschiedener biologischer Produktivität. Werden diese zusammengefasst, ergibt sich das Maß der Biokapazität der Erde. Der Mensch nimmt einen Teil der Biokapazität in Anspruch für Nahrung, Wohnen, Mobilität und Konsum. Es wird Fläche für Energiegewinnung, Bauland und Viehzucht verwendet und die Umwelt muss die entstandenen Abfälle und Abgase verarbeiten. Der Ökologische Fußabdruck vergleicht die Ressourcen der Erde mit dem Verbrauch durch den Menschen.

- Ästhetik
- Integration in Planung: zerstörungsfreie bzw. -arme Dekonstruktion (selektiver Rückbau)

Bildungseinrichtungen

- Schulung eines Allgemeinwissens und Bewusstseins: Kurse, Seminare etc.
- Zusammenarbeit mit Bauteilbörsen (Wissensvermittlung und Wissensaustausch)
- Anknüpfung an jüngere Generationen
- Aufklärung und Verbreitung von Informationen z.B. durch die Umsetzung von Projekten im öffentlichen Raum oder Aktionen
- Betreiben von und Mitarbeiten in Bauteilbörsen
- Unterstützung beim Ausbau von Bauteilen

Quellen

Bundesstiftung Baukultur (2018): Erbe – Bestand – Zukunft. Baukulturbericht, 2018/19. Bundesstiftung Baukultur, Potsdam.

Grafe, Christoph; Rieniets, Tim; Baukultur Nordrhein-Westfalen e. V (2022): Umbaukultur. Für eine Architektur des Veränderns. Verlag Kettler, Bönen.

Hillebrandt, Annette; Riegler-Floors, Petra; Rosen, Anja (Hg.) (2018): Atlas Recycling. Gebäude als Materialressource. Edition Detail, München.

Abbildungen

3.01 - 3.02	FG est
3.03	Bundesstiftung Baukultur
3.04	FG est nach: ReserchGate: Potential of Circular Economy in Sustainable Buildings. https://www.researchgate.net/figure/Conceptualization-of-the-value-of-recycling-and-reuse-degree-Authors-interpretation-of_fig1_331314147 (Stand: 30.12.2021)
3.05	FG est
3.06	FG est nach: Europäische Abfallrahmenrichtlinie
3.07 - 3.08	Bundesstiftung Baukultur
3.09	FG est

An abstract graphic consisting of several overlapping, semi-transparent orange and white circular shapes that create a sense of depth and movement. The shapes are arranged in a way that they appear to be part of a larger, incomplete circle or a series of concentric arcs.

Im Gespräch
mit Timm Krafzig,
Baubiologe

Im Gespräch mit Timm Krafzig, Baubiologe und Bauberater



4.01

Timm Krafzig

Baubiologe IBN und Baudienstleister,
Otzberg-Ober-Klingen,

berät Bürgerinnen und Bürger zu Baustoffen und Materialien. Er ist in mehreren Gewerken bei der Handwerkskammer eingetragen und kennt sich in der Praxis mit der Wiederverwendung von Baustoffen und den Verfahrenstechniken für deren Aufarbeitung aus. Der Ober-Klinger beschäftigt sich von Berufs wegen mit den Themen Ökologie, Schadstoffen und Wohngesundheit, aber auch mit der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Baustoffen und gestalterischen Aufgaben.

„Die Wiederverwendung ist ein inspirierender Vorgang, der schon mit dem Erkennen von Verwertbarem anfängt.“

Herr Krafzig, Sie führen ein Unternehmen für Baudienstleistungen in Otzberg. Wie kam es dazu, dass Sie sich mit der Wiederverwendung von Baumaterialien beschäftigt haben?

Ich bin seit 28 Jahren selbstständig, vormals als Handwerker, jetzt als Baubiologe mit Beratungsdienstleistungen speziell für die Altbausanierung und für gesundes Bauen und Wohnen. Als Einzelunternehmer im Handwerk habe ich häufig Aufträge angenommen, die für größere Firmen vielleicht nicht so interessant waren. Dadurch, dass ich sehr viel mit älterem Wohnbestand zu tun hatte und habe, kenne ich mich recht gut mit den Baumaterialien unserer Region aus.

Dazu kommt, dass in meinem ländlichen Umfeld viele Dinge ganz selbstverständlich aufgehoben werden, wenn man Platz hat. Das hat in erster Linie wirtschaftliche Gründe, denn hier gibt es einen großen landwirtschaftlichen Gebäudebestand, der unterhalten werden muss. Da sind gebrauchte Materialien oder Reste neuer Materialien immer willkommen. Die müssen natürlich erst geprüft werden und stehen aber dann zur Verfügung, wenn sie gebraucht werden. Not macht erfinderisch. Wirtschaftliche Notwendigkeit war und ist ein Motor für die Wiederverwendung. Das ist ein ganz wichtiger Aspekt.

Was ist das Schöne an der Wiederverwendung?

Da gibt es einiges. Das ist ein inspirierender Vorgang, der schon mit dem Erkennen von Verwendbarem und dem sorgfältigen Ausbauen anfängt. Die geborgenen Materialien und Bauteile müssen eventuell aufgearbeitet werden. Man muss neben vorhandenem Knowhow auch mal neue Verfahrenstechniken entwickeln. Und schließlich die Genugtuung, wenn etwas einen neuen Platz bekommt. Das kann von historischem Wert sein oder einfach etwas Profanes, das so seine eigene kleine Geschichte bekommt.

Fallen Ihnen besondere Beispiele ein?

Gerade hier in meiner Heimatgemeinde gibt es etliche Bau- und Sanierungsmaßnahmen, zum Teil angeschoben durch das Programm der Dorferneuerung. Hier sieht man, dass das traditionelle Bauhandwerk die Wiederverwendung mit einer gewissen Selbstverständlichkeit berücksichtigt. Auch die privaten Initiativen zeigen wirklich geschmackvolle Lösungen mit gebrauchten Materialien. Das sind oft schöne Hingucker und Staunenswertes. Es gibt im Innenraum oft viel sichtbares altes Holz historischer Gebäude, zum Beispiel. Aber auch Dinge die praktisch „unzerstörbar“ sind, wie eine wieder eingebaute Edelstahlspüle. So etwas hält im Prinzip ewig.

Ein Lieblingsprojekt – im Zuge der Dorferneuerung – war der Ausbau eines kleinen, aber sehr alten Hauses in Otzberg, das ungefähr 250 Jahre alt war, zusammen mit anderen Handwerkern. Es gab eine vorhandene Lagerstätte mit verschiedenen Materialien, die dann genutzt werden konnte. Man durfte sich da aus dem Fundus von Steinen, Hölzern usw. bedienen. Das wurde dann auch teils sichtbar im Haus verbaut. Das war eine sehr reizvolle Aufgabe, angefangen von Treppen aus alten Maurerdielen bis hin zu kunstvollen Pflasterungen im Hof.

Was sind die Vorteile der Wiederverwendung von Baumaterialien?

Wenn wir den Lebenszyklus von Materialien verlängern, hat das im Wesentlichen einen ökologischen Mehrwert. Deswegen gibt es ja auch diese Ansätze, gerade im städtischen Kontext, von Menschen – ich nenne sie mal Pioniere – die erkannt haben, dass die sog. „graue Energie“ ja auch etwas wert ist. Da wird beispielsweise dann ein Betonskelettbau komplett entkernt und dann wieder neu ausgebaut und revitalisiert. Bei der Wiederverwendung sparen wir erst einmal die Gewinnung, die Herstellung und den Transport von Produkten mit all ihren Nebenwirkungen. Das kann dann wirtschaftlich, energetisch und ökologisch sehr interessant sein. Zudem wird die stoffliche Verwertung oder die Entsorgung von Baustoffen weiter hinausgezögert.

Es gibt überall ganz kreative Köpfe, die ansprechende Lösungen und Details für ihr Haus, für ihren Hof, für ihren Gartenbereich haben. Da sind der Fantasie fast keine Grenzen gesetzt. Selbst ausgediente Dachpfannen, die mürbe gefroren sind und zu gar nichts mehr taugen, lassen sich als Kleintierunterschlupf aufschichten und im Steingarten verwenden. Da sind wir zwar schon beim Downcycling, aber letzten Endes ist dadurch immer noch die endgültige Stoffauflösung ein Stück hinausgeschoben.

Was eignet sich denn im Besonderen für eine Wiederverwendung?

Das kann man gar nicht so pauschal sagen. Das können einfache Dinge sein, aber auch High-Tech-Komponenten. Hilfreich ist es auf jeden Fall, wenn sich Materialien gut aus ihrem alten Verbund lösen lassen bzw. recht sortenrein sind. Wenn sie dann noch wieder möglichst hochwertig verwendet werden können, dann ist das optimal. So kann der Verlust der ursprünglichen Eigenschaften und das Downcycling möglichst lange hinausgezögert werden. Es gibt aber auch immer wieder innovative Ansätze, die Verwendungsmöglichkeiten schaffen, die es zuvor nicht gab.

Welche Produkte sind vielleicht gar nicht geeignet, wovon würden Sie dann abraten?

Das ist letztlich eine Frage der Eignung. Wenn man etwas wiederverwenden will, muss es schon geeignet sein und seinen Zweck auch gut erfüllen können. Dieser Abwägungsprozess ist manchmal knifflig. Natürlich hat manches irgendwann endgültig ausgedient. Aber bis dahin sind Materialien nur schlecht, wenn der Verwendungszweck sie „überfordert“.

Wie ist es mit dem Aufwand bei einer Bergung und einer Wiederverwendung? Wie ist der Einsatz in der Gesamtschau unter Berücksichtigung der Risiken und Besonderheiten? Die Bandbreite ist sehr groß, was die verbleibenden Eigenschaften von Materialien oder Bauteilen betrifft. Kann so ein Material ertüchtigt werden? Gibt es sog. Wohngifte? Welchen Zweck soll es dann schließlich erfüllen? Ein Fenster beispielsweise, das modernen Wohnansprüchen nicht mehr genügt, kann ja in einem untergeordneten Gebäude noch lange seinen Dienst tun. Aber Materialien, die eine Gefahr für die Gesundheit oder Sachwerte darstellen, kommen natürlich nicht in Frage.

Die Frage nach der Gewährleistung bzw. der Produkthaftung spielt ja immer eine Rolle. Viele Menschen nehmen daher Abstand von einer Baumaterialwiederverwendung. Muss man wirklich Befürchtungen haben?

Generell haben wir in Deutschland einen sehr hohen Standard, wenn es um die Vergabe von Aufträgen oder gewerbliche Anwendungen geht. Wenn Fachleute vor der Wahl stehen, gebrauchte Materialien zu verwenden oder nicht, dann werden sie in der Regel die Möglichkeiten und die Verhältnismäßigkeit sehr genau prüfen. Wenn die Entscheidungsfindung dann transparent dargestellt wird, weiß ein Kunde genau, was er bekommt. Wenn ein Bauprodukt einen Schaden hat, muss man sich das in Einzelfall anschauen. Um was geht es? Wird der Verwendungszweck erfüllt werden können? Können dadurch Gefahren entstehen oder geht es im Prinzip nur um Oberflächenqualitäten, um die Optik?

Wie sind die Anforderungen oder Vorstellungen des Kunden? Es gehört dazu, dass man vorher transparent darstellt, was man machen kann, was möglich ist und was zu erwarten ist. Das gilt für die Funktion, den Zweck, die Optik oder was auch immer erforderlich ist. Fachleute werden in der Regel gute Lösungen anbieten und im Zweifelsfall ein solches Produkt bzw. ein gebrauchtes Material nicht verwenden. Wir haben viele Regelwerke und die Handwerker wollen und müssen sich daran halten, genauso wie die Planer. Damit scheiden unter Umständen manche Sachen aus.

Wo sehen Sie die Potenziale in der Zukunft?

Die private Wiederverwendung und teilweise auch die gewerbliche können ganz gut laufen. Viele wertvolle Materialien können relativ ortsnah eine Verwendung finden. Und wir sind gerade dabei, dieses Bewusstsein zu vertiefen und Angebot und Nachfrage zusammenzubringen. Deswegen denke ich, dass wir auf einem ganz guten Weg sind.

Was jetzt perspektivisch wünschenswert ist, ist dass man mehr Sicherheit schafft und einen größeren Einsatz gebrauchter Materialien einfacher und schneller vornehmen kann. Da hängt ganz viel ab von rechtlichen Themen wie Gewährleistung, Normung, Ausschussarbeit usw. Da ist der Gesetzgeber gefragt, aber auch Organisationen wie die Handwerkskammern, die Normierungsausschüsse, die Hochschulen und die Forschung. Es ist wichtig, dass für die Wiederverwendung Regelwerke erstellt werden, die einfach eine größere Sicherheit und eine gewisse Geschwindigkeit im sicheren Durchsatz von immer wiederkehrenden Materialien erlauben, es müssen Modelle entwickelt werden, die geeignet sind, das zu forcieren. Das ist auch immer mit Lobbyarbeit verbunden. Auch wenn die Ressourcenknappheit wächst, bleiben unsere Regelwerke bisher die gleichen. In anderen Prozessen war jedoch häufig auch zu beobachten, dass die Machbarkeit irgendwann neue Standards festlegt. Das sieht man z. B. auch bei der Festlegung von Emissionsgrenzwerten. Das, was im positiven Sinne machbar ist, wird dann zum Regelwerk, was nicht mehr sinnvoll ist, wird angeglichen. Das Ziel wäre, dass der Handel und die Verarbeitung von Gebrauchtmaterialien ein ganz selbstverständlicher Teil der Bauwirtschaft werden.

Sie haben das Thema „graue Energie“ angesprochen. Unsere hohen Energiestandards zielen hauptsächlich auf die Betriebsenergie, d. h. weniger heizen, weniger Strom verbrauchen, mehr dämmen. Diese Anforderungen sind bereits enorm hoch. Vernachlässigen wir nicht zu sehr die Energieaufwendungen für die Material- und Gebäudeherstellung?

Die Verhältnismäßigkeit bei der Energie ist ein spezielles Kapitel. Man hat sich das Ziel gesetzt, Energie einzusparen. Das muss so sein, weil wir einen enormen Energie- und Rohstoffverbrauch haben. Das ist wichtig. Man sollte aber schon etwas genauer hingucken. Natürlich gibt es da Vorgaben und Energieberater werden nach diesen Vorgaben auch beraten. Aber man muss auch eine Gesamtbetrachtung machen. Die Sinnhaftigkeit von mancher Ausführung ist leider dann schon infrage zu stellen, wenn das, was an Energie während der Nutzungsdauer eingespart werden soll, bereits bei der Herstellung und dem ganzen Aufwand drumherum im Vorhinein zunichte gemacht wurde. Mein Anliegen ist es zu unterstützen, verhältnismäßige Lösungen zu finden. Manchmal ist es so, dass wir leider zu viel Energie verbrauchen, um wenig Energie einzusparen. Das ist paradox.

Gegenwärtig erleben wir einen Bauboom bei zeitgleichen Lieferengpässen. Könnte man dem nicht durch eine verstärkte Wiederverwendung begegnen?

Wenn es durch die Randbedingungen zukünftig wirtschaftlich immer interessanter wird, wird man immer mehr auf Materialien aus dem Recycling und der Wiederverwendung zurückzugreifen.

Es gibt aber ganz unterschiedliche Ausrichtungen, selbst in einem Handwerk. Das kenne ich aus eigener Erfahrung: Im Falle einer abzubrechenden Maschinenhalle in Holzbauweise in der Größe von immerhin 150 Quadratmetern war die Aussage eines Zimmereibetriebes, dass es sich nicht rechne, das Holz weiter zu verwenden. Auch wenn es sich um mehre Lkw-Ladungen intaktes Holz in großen Längen und Querschnitten handelte. Neu vom Händler kaufen, ggf. lagern, bearbeiten und wieder weiterverkaufen bzw. mit der Dienstleistung berechnen, das ist das konventionelle Prozedere. Alles andere ist ungewohntes Terrain. Da muss man in der jeweiligen Branche erst mal jemanden finden, der eine Affinität hat, sich damit zu beschäftigen und Willens ist, ein Geschäftsmodell zu entwickeln, das eine wirtschaftliche Wiederverwendung erlaubt.

Es gibt ja auch andere Ideen, Materialien wieder ortsnahe zu verwenden. Da sind wir dann wieder bei dem bewährten, aus der Tradition kommenden Ansatz: Was ortsnahe anfällt, wird ortsnahe verwendet. Deshalb glaube ich, dass der Bauteilkreislauf hier in unserer Region genau am richtigen Punkt ansetzt.

Herr Krafzig, vielen Dank für das Gespräch.



4.02 Geborgen und sauber gelagert eignen sich viele Baumaterialien wie Platten und Betondachsteine sehr gut für eine Wiederverwendung



Baukultur und regionale Identität

Das besondere
Ortsbild

Dadurch bleiben
handwerkliche
Traditionen und
unsere Ortsbilder
erhalten.

Was hat denn die
Wiederverwendung
von Materialien mit
der regionalen
Baukultur zu tun?



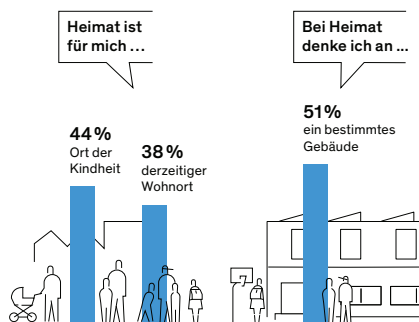
Baukultur und regionale Identität

Das besondere Ortsbild

Örtliche Verbundenheit

Heimat ist ein prägender Erinnerungsort aus der Zeit der Kindheit und Jugend.

Quelle: Institut für Demoskopie Allensbach 2018



5.02 © Bundesstiftung Baukultur

Baukultur in ländlichen Regionen

Baukultur beschreibt den Charakter der gebauten Umwelt, von Orten und Landschaften. Diese sind geprägt durch die dort lebende Bevölkerung und ihre Historie, die sich in besonderen Traditionen, Bauweisen, der regionalen Architektur und Materialien widerspiegelt. Dies verschafft Regionen und Orten eine einzigartige Identität.

Die Baukultur als gebaute Welt ist allgegenwärtig. Sie beeinflusst die Menschen in ihrer Entwicklung und in ihrem Denken und Handeln in entscheidender Weise. Umgekehrt wird die gebaute Umwelt durch die Menschen als Nutzer und ihr Handeln aktiv wie passiv geprägt. Menschen bewegen sich nahezu ständig in der von ihnen gestalteten Welt, in Kulturlandschaften, in Kulturräumen.

Die Herstellung der gebauten Umwelt ist ein gesellschaftlicher Prozess, der auf gesellschaftlichen Werten und Normen, Inhalten, Zielen, Idealen und Utopien basiert. Sie ist ein Abbild der sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Verhältnisse ihrer Zeit und ihrer Region. Diese Eigenschaft macht die gebaute Welt selbst zu einer kulturellen Leistung, die in sinnlich erfahrbare Form – d. h. als Gebäude und seinem Umfeld – für die Nachwelt erhalten wird. Erhaltene und neue Baukultur trägt somit zur Bildung einer lokalen oder regionalen Identität bei, indem sie unverwechselbare Zeugnisse kultureller und technischer Leistungen im Alltag der Menschen verankert.

„Wenn von ‚Baukultur‘ gesprochen wird, ist damit die Herstellung von gebauter Umwelt und der Umgang mit ihr gemeint. [...] Die Qualität von Baukultur ergibt sich aus der Verantwortung der gesamten Gesellschaft für ihre gebaute Umwelt und deren Pflege“, stellt das Bundesbauministerium in seinem Leitfaden „Kommunale Kompetenz Baukultur“ fest.

Dennoch gibt es Grund zur Sorge: Denn das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung erkennt im Vorfeld einer Studie zur baukulturellen Bildung große Defizite: *„Das allgemeine baukulturelle Bewusstsein gilt in Deutschland im Vergleich zu anderen europäischen Ländern*



5.03 Stein- und Fachwerkhäuser im Ortskern von Alsbach (Alsbach-Hähnlein)

als wenig entwickelt. Architektur und Städtebau werden kaum als selbstverständlicher Teil der Alltagskultur wahrgenommen, sondern vielmehr als Fachdisziplinen, die sich dem eigenen Einfluss entziehen“² Vielen Menschen in Deutschland fehle ein bewusster Zugang zur Baukultur.

Baukulturelle Aspekte sind jedoch ausschlaggebend für regionale Vielfalt, örtliche Wiedererkennbarkeit und gemeinschaftliche Werte. Umso erstaunlicher erscheint es, dass ihr in unserem kollektiven Bewusstsein nahezu keine Bedeutung zugemessen wird, obwohl sich alle Menschen täglich stets in der gebauten Umwelt bewegen.

Dies fällt oftmals auch auf die Gestaltung dieser zurück. So sind es oft lediglich technische, finanzielle oder auf den Pflegeaufwand bezogene Erwägungen, die für die Gestaltung von Bauwerken und Freiräumen als maßgeblich erachtet werden. Hinzu kommt, dass die Bauindustrie und die Bau- und Heimwerkermärkte mit ihren Produkten und durch schnelllebige Trends dafür sorgen, dass überall im Land standardisierte Massenware zum Ortsbild gehört. Die baukulturelle Dimension hingegen, d. h. eine Gestaltung, die der Tradition, Geschichte und Eigenart des Ortes entspricht, spielt nur in äußerst seltenen Fällen eine Rolle.

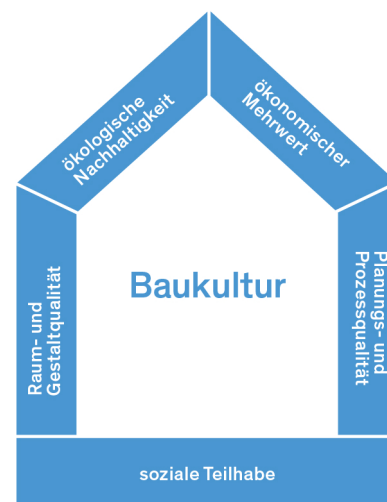
In ländlichen Regionen wird Baukultur oftmals stärker spürbar als in schnell gewachsenen Städten. Die spezifische Entwicklung und ihre Hintergründe lassen sich oft schon aus der Wahrnehmung eines Ortes erahnen. Ein Ort wird somit Teil der kollektiven Erinnerung, sei es durch Erzeugnisse alten Handwerks, alte Materialien oder durch das Vorhandensein alter Baumbestände.

Die örtliche Verbundenheit, wie etwa das Gefühl von Heimat, ist oftmals stark mit der gebauten Umwelt und bestimmten Bauwerken verknüpft. So setzt sich z. B. die Erinnerung an den Ort der Kindheit aus den Bildern vom eigenen Wohnhaus, der Grundschule oder dem benachbarten Spielplatz mit der markanten Baumgruppe zusammen. Diese räumliche Situation schafft eine emotionale Verbundenheit mit dem Ort und prägt die eigene Identität.

Jedoch ist andererseits die Baukultur gerade im ländlichen Raum in der Nachkriegszeit stark vernachlässigt worden. Und noch heute ist sie vielerorts in hohem Maße gefährdet. Vom Abriss historischer Hofanlagen für Mehrfamilienhäuser, die Verkleidung von Fachwerkhäusern mit Faserzementplatten, der Einbau von unpassenden breiten Fensterformaten und Glasbausteinen in den 1960er und 1970er Jahren bis zu den Flachdachbauten, Schottergärten, gepflasterten Stellplätzen und mannshohen Metall-Kunststoff-Sichtschutzzäunen in den Vorgärten in der heutigen Zeit blieb der ländliche Raum und seine Orte nicht von negativen Entwicklungen verschont. Die Resultate lassen sich nebeneinander besichtigen.

Vom Nachhaltigkeitsdreieck zum Haus der Ganzheitlichkeit

Nach Bundesstiftung Baukultur 2018



5.04 © Bundesstiftung Baukultur;
Design: Heimann + Schwantes



5.05 Straße in Nieder-Modau (Ober-Ramstadt)



5.06 Dieburger Innenstadt



5.07 Neubaugebiet auf der „grünen Wiese“ in Griesheim



5.08 Straßenraum in einem Neubaugebiet in Pfungstadt



5.09 Vorgartengestaltung in einem Neubaugebiet in Pfungstadt



5.10 Privatheit und Abgrenzung: Sichtschutz in einem Neubaugebiet in Griesheim

Es ist nicht nur der Mangel an baukulturellem Bewusstsein, sondern es sind auch strukturelle Gründe: Die Abwanderung junger Bevölkerungsteile und die daraus folgende Überalterung führen häufig zu einem Verlust an Dynamik aufgrund schwindender Finanz- und Innovationskraft einerseits, zum anderen führt in wachsenden Gemeinden der Zuzug von Neubürgern, welche mit dem baukulturellen Erbe und der Geschichte des Ortes weniger vertraut sind, zu einem Ausufernden der in Deutschland sich immer mehr gleichenden Neubaugebiete in den Landschaftsraum, sei es durch gesichtslose Investorenarchitektur, Kostenreduktion, praktische Erwägungen, Missinterpretationen von Urlaubserlebnissen oder einem grundsätzlich fehlenden Verständnis von Baukultur.

Dies lässt sich an der gebauten Umwelt gut ablesen: Neben dem als „Bauhaus-Architektur“ vermarkteten einfachen weißen Flachdachhaus finden sich Einfamilienhäuser mit Pyramidendächern und Balkonen im Toskana-Stil, daneben Interpretationen von Schwarzwaldhäusern, norddeutschen Backsteinbauten oder kanadischer Blockhäuser. Das Ergebnis ist leider oft eine austauschbare Beliebigkeit der Bauform und der Baugestaltung, welche nichts mit dem Standort des Gebäudes, der Region und der baulichen Nachbarschaft, zu tun hat. Wo man sich letztlich befindet, ist für den außenstehenden Betrachter nicht mehr zu erkennen.

Begleitet wird dies oft von einem schwierigen Umgang mit den Freiflächen. So werden die Grundstücksflächen auf das maximal zulässige Maß oder sogar darüber hinaus versiegelt – meist mit Betonpflastersteinen – und Pflanzflächen mit Folien abgedeckt und geschottert. Die verbliebene spärliche Bepflanzung von Grundstücken wird nach dem Gesichtspunkten der „Pflegeleichtigkeit“ und Ganzjahresbelaubung ausgewählt, wie beispielsweise Thujen oder der beliebte immergrüne, aber für Mensch und Tier giftige Kirschlorbeer. Nicht ohne Folgen für Biodiversität und Mikroklima: Während Insekten wie Bienen und Schmetterlinge keine Nahrung mehr finden und zunehmend verschwinden, heizen sich die geschotterten und gepflasterten Flächen im Sommer unnötig stark auf, weil eine natürliche Kühlung durch Bewuchs nicht erfolgen kann. Zudem kann das Niederschlagswasser nicht mehr versickern und wird stattdessen der Kanalisation zugeführt. Bei Starkregen führt dies rasch zu einer Überlastung der Kanäle und der aufnehmenden Bäche und Flüsse.

Ein weiteres Phänomen unserer Zeit ist der Trend zur starken Abgrenzung des eigenen Grund und Bodens gegenüber der Nachbarschaft, sei es durch die zuvor erwähnten dicht wuchernden Kirschlorbeerhecken oder durch mannshohe Sichtschutzblenden, Gabionenwände oder Stahlmattenzäune mit eingeflochtenen Sichtschutzstreifen aus Kunststoff. Das nachvollziehbare Bedürfnis der Bewohnerschaft nach einem gewissen Maß an Privatheit wird hierdurch auf die Spitze getrieben.

Während traditionell im ländlichen Raum Gartengrundstücke meist offen einsehbar waren oder teils gar nicht untereinander mittels Zäunen abgetrennt waren, so dass nachbarschaftliche Kontakte und eine Verständigung über Grundstücksgrenzen hinweg möglich waren, was die örtliche Gemeinschaft, d. h. die Nachbarschaft, förderte. In heutigen Baugebieten ist eine starke Tendenz zur Abgrenzung für Jedermann sichtbar anzumerken. Sowohl zu den Nachbargrundstücken, als auch zum Straßenraum werden Grundstücke vor Einblicken geschützt, ohne Rücksichtnahme auf die Wirkung für das Ortsbild. Der Charakter der Wohngebiete wandelt sich vom offenen, belebten und grünen Straßenbild zu einem überwiegend grauen, von Stein, Stahl und Kunststoff dominierten und von Zweckmäßigkeit geprägten Straßenraum mit nur geringem ästhetischen Anspruch und Barrieren, die einer nachbarschaftlichen Kommunikation und Interaktion zuwider laufen.

Doch zwischen Zurückhaltung und Stilblüten, zwischen Charme und „Bausünden“ finden sich zahlreiche beachtenswerte Zeugnisse von Baukultur, viele oft Jahrhunderte, manche einige Jahrzehnte alt, einige ganz neu. Gebäude und Stadträume, die einer Gemeinde oder Stadt etwas Unverwechselbares verleihen, die etwas von der Geschichte erzählen, die in bestem Sinne „Heimat“ sind.

Mit diesem baulichen Erbe gilt es respektvoll umzugehen, es zu bewahren und herauszustellen, so dass auch für kommende Generationen erhalten werden kann. Wenn sich ein Erhalt ausschließt, sollte zumindest versucht werden, intakte Teile, Materialien, Details, Zeugnisse alten Handwerks für die Nachwelt zu erhalten. Wenn nicht am Ursprungsort, warum dann nicht beispielsweise in einem Neubau als Teil einer neuen Baukultur des ländlichen Raumes?



5.11 Abgrenzung: Neubaugebiet in Griesheim



5.12 Moderner Umbau einer Fachwerkscheune in Lengfeld (Otzberg)



5.13 Einfügung von Neubauten in eine Hofreitenstruktur in Nieder-Modau (Ober-Ramstadt)



5.14 Denkmalgerechte Sanierung eines Fachwerkhouses in Eppertshausen



5.15 Pfarrhof aus dem 18. Jahrhundert in Wixhausen (Darmstadt)



5.16 Historische Gebäude in Gräfenhausen (Weiterstadt)



5.17 Ortsbild von Altheim (Münster)



5.18 Detail eines Fachwerkhouses in Dieburg



5.19 Fachwerkhause in Alsbach (Alsbach-Hähnlein)



5.20 Altes Rathaus in Roßdorf



5.21 Fassade des Alten Rathauses in Roßdorf



5.22 Ausschnitt der Fassade des Alten Rathauses in Roßdorf

Die Wahrnehmung von Baukultur

Es stellt sich nun mit Sicherheit die Frage, wie denn Baukultur erkannt und erlebt werden kann.

Verschiedene Aspekte von Baukultur werden auf unterschiedliche Distanzen wahrgenommen. Dies lässt sich beispielsweise sehr gut mit der Art vergleichen, wie wir Menschen wahrnehmen:

In einem Abstand von über einhundert Metern zu einer Gruppe von Personen erkennt man vielleicht grob, wie viele Personen sich versammelt haben und in welchem Abstand sie zueinander stehen. Man ist kaum in der Lage, Bewegungen und Körpersprache wahrzunehmen zu können. Es reicht jedoch für einen ersten Eindruck. Tritt man näher an eine Gruppe heran, siebenzig bis fünfzig Meter, erkennt man einzelne Personen. Man ist nun in der Lage, laute Rufe zu hören und erste Alleinstellungsmerkmale der Gruppenmitglieder wie Haarfarbe, Alter oder Kleidungsfarbe zu identifizieren. Nähert man sich nun weiter der Gruppe, so kann man einzelne Stimmen aus dem Stimmengewirr hören. Es ist nun möglich, zu erkennen, was einzelne Personen tragen und man kann ihre Mimik und Gestik ablesen. Begibt man sich schließlich auf einen nahen Abstand von ein bis sieben Metern, so ist man in der Lage, intensiv mit den Personen zu kommunizieren, man kann sie mit allen Sinnen wahrnehmen. Dialoge werden möglich und man sieht kleine Details wie etwa ein Stirnrunzeln, die Augenfarbe oder einen Leberfleck.

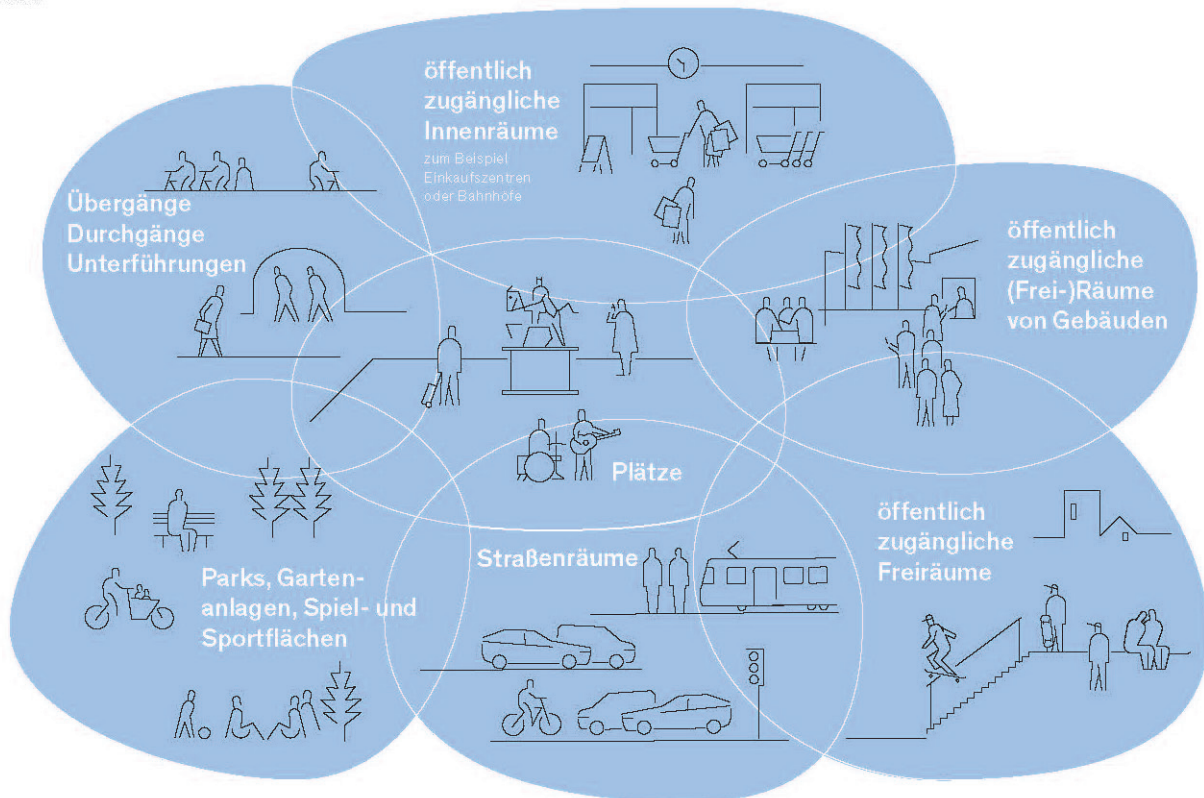
Ähnlich verhält es sich mit der Wahrnehmung des öffentlichen Raumes und der Baumaterialien, die die Baukultur bestimmen. Auf große Distanz sieht man eine Anzahl von Gebäuden und ihre Stellung zueinander. Man erkennt das Volumen und die grobe Gliederung der Gebäude in Trakte, Vorsprünge, Geschoss- und Dachzonen. Vereinzelt ist es möglich, bestimmte Merkmale, wie z. B. ein ortstypisches Walmdach, auszumachen. Wir befinden uns im städtebaulichen Maßstab.

Sind die Gebäude geordnet, gereiht, arrangiert oder wirken sie wahllos zueinander gestellt? Nehmen die Gebäude Bezug aufeinander, gibt es bestimmte Konstellationen, bilden sich einzelne Gruppen, Ensembles aus? Gibt es größere Hauptbaukörper, kleinere Nebengebäude oder höhere Bauteile oder Bauwerke wie z. B. Giebel oder Türme?

Zwischen den Gebäuden spannen sich Freiräume auf, deren Grenzen bzw. Wände die Fassaden sind. Diese Freiräume können Gärten, Höfe, Einfahrten sein, aber auch öffentliche Räume wie Plätze, Straßen, Gassen oder Parks. Hier können wir wahrnehmen, ob ein Raum offen oder geschlossen ist, ob es Wegeverbindungen, einzelne Durchblicke oder Sichtachsen gibt.

Öffentliche Räume des Baukulturberichts

Bundesstiftung Baukultur auf Basis von PlanSinn 2019



5.23 © Bundesstiftung Baukultur; Design: Heimann + Schwantes

Sind alle Gebäude in Form und Gestalt ähnlich ausgebildet oder sind einzelne Gebäude herausgestellt? Haben sie eine besondere Funktion? Wird diese Sonderstellung durch gestalterische Elemente wie Bäume, Brunnen, Denkmäler etc. betont?

Welches Gefühl vermittelt sich dem Betrachter, der sich im Freiraum aufhält? Fühlt er sich geborgen, sind die Räume offen zur Landschaft? Gibt es enge Gassen oder fühlt sich ein Mensch eher klein auf einer großen weiten Fläche. Sieht man zwischen den Gebäuden den Himmel, den Horizont, das nächste Gebäude, nur die nächste Wand? Ist der Raum städtisch, dörflich, fühlt er sich draußen in der Natur?

Man kann sich ansehen, wie ein Raum angenommen wird. Ist er leer, ist er voller Menschen oder nur für bestimmte Nutzer zugänglich? Ist der Freiraum monofunktional wie ein Parkplatz oder vielfältig nutzbar wie ein Marktplatz? Zu welcher Nutzung lädt der Freiraum ein: zum Sich-Treffen, Sitzen, Essen und Trinken, Beobachten, Entspannen, Sport treiben, Spielen, Feste feiern, Demonstrieren ...?



5.24 Fensterdetail, Altes Rathaus Roßdorf



5.25 Strebe des Alten Rathauses in Roßdorf

Verringert man den Betrachtungsabstand zu den Gebäuden, erkennen wir erste Elemente der Häuser wie Fassaden, Balkone und Fenstergrößen. Ein typischer roter Ziegelstein oder ein hervorragendes Sockelgeschoss wird erkennbar. Man kann Geschoss- und Fassadengliederungen ablesen: Gibt es eine Treppe, auf der man in die Gebäude gelangen kann. Ein weit auskragendes Dach. Wie sind die Gebäude gebaut, kann man konstruktive Elemente sehen? Kragt ein Obergeschoss hervor, gibt es Erker, Arkaden, Ausluchten, Balkone? Tauchen solche Merkmale an allen Gebäuden auf, oder nur an einzelnen und können wir erahnen, warum die Gebäude so aussehen?

Viele Merkmale gehen auf die Konstruktionsweise zurück, andere auf eine frühere oder aktuelle Nutzung, wiederum andere haben ihren Ursprung in regionaltypischen Materialien oder auch im ästhetischen Empfinden einer Stilepoche. Dies erkennen wir an den Hausgrößen, den Proportionen, den Geschosshöhen, den Fenstergrößen, den Dachformen, dem Baumaterial, den dekorativen Elementen uvm.

Tritt man nun ganz nah an das Gebäude heran sehen wir vielleicht Streben im Fachwerk, gemauerte Abfangbögen, eiserne Geschossdeckenanker, Säulen und Rahmen und Fensterbänke aus Naturstein, geschmiedete Geländer und Gitter. Betreten wir die Innenräume, so ist man in der Lage, sie mit allen Sinnen zu erfassen: Man erkennt alle

wahrnehmen

Bundesstiftung Baukultur nach Jan Gehl 2010



1-7m

Baukultur
Details wie Fenster, Türen und Fassadenelemente.

Menschen
Alle Sinne sind aktiv und Details werden wahrgenommen. Austausch und Gespräche werden möglich. Je geringer die Distanz ist, umso intensiver kann die Kommunikation stattfinden.

© Bundesstiftung Baukultur



22-25m

Baukultur
Fassaden, Balkone und Erdgeschoss

Menschen
Das Erkennen von Emotionen wird ermöglicht, wie zum Beispiel Gesichtsausdruck und Gemütsbewegung. Leicht erhobene Stimmen werden gehört.



50-70m

Baukultur
Gebäude, Volumen, Gliederung

Menschen
Charakteristische Bewegungen und Merkmale wie Geschlecht, Alter und Haarfarbe werden erkennbar und laute Hilfeschreie gehört.



Ab 100m

Baukultur
Esembles, Städtebau

Menschen
Bewegung und Körpersprache von Personen werden undeutlich wahrgenommen.

Materialien ganz genau. Man kann eine ortstypische Fenstergliederung sehen, die Handwerkskunst der Holztür ertasten oder den Geruch des Holzes wahrnehmen. Wir sehen Schnitzereien, Fügungen, Scharniere oder Schrauben, wir erkennen aber auch Abnutzungen, Alterungen, Kratzer, Stellen an denen der Zahn der Zeit genagt hat und Ausbesserungen, Veränderungen und Restaurierungen. Sie alle spiegeln die Baukultur unserer alltäglichen Umwelt und den Umgang mit ihr in zeitlicher und materieller Dimension wider, die sich über alle Sinne erfassen lässt.

Baukultur bewahren und weiterentwickeln: Bauen im historischen Bestand

Um das charakteristische Wesen eines Ortes zu erhalten, ist es notwendig, die bestehenden Qualitäten zu erkennen, wertzuschätzen und zu pflegen. Bestandsgebäude mit identitätsstiftenden, regionalen Elementen gilt es zu erhalten und weiterzuentwickeln. Dabei spielen Auf-, An- und Umbauten von historischen und älteren Gebäuden eine wichtige Rolle, ebenso wie neue bauliche Strukturen, wenn diese sich auf die lokalen Qualitäten und Maßstäbe beziehen. Hierdurch kann im historischen Kontext ein Impuls für den Umgang und die Weiterentwicklung von dörflichen oder städtischen Strukturen gegeben werden. Wichtig ist die Auseinandersetzung mit der Siedlungsgeschichte, ebenso wie mit regionalen Bautraditionen und Baustoffen, die die lokale Baukultur und den städtebaulichen Kontext prägen.

Die Neubaugebiete unserer Zeit weisen einen Mangel an baukulturellen Eigenschaften auf. Nichtsdestotrotz gibt es in der Baugeschichte der Nachkriegszeit, also in der modernen Architektur, durchaus gelungene Beispiele baukulturell anspruchsvoller Gebäude und Siedlungen. Es lässt sich mit Sicherheit sagen, dass eine moderne Baukultur in unseren Tagen möglich ist. Es ist nicht in erster Linie eine Frage des Geldes, sondern vielmehr eine der Wertschätzung, denn architektonisch und gestalterisch gute Gebäude müssen nicht teurer sein als bspw. Fertighäuser aus dem Katalog. Eine vernünftige Planung beginnt bei der Beschäftigung mit dem Ort, an dem ein Gebäude steht bzw. entstehen soll und mit den Ansprüchen der Nutzer. Mit einem guten Gespür für die richtige Bauform, die angemessene Größe, ortstypische Besonderheiten und Materialien, sowie erhaltenswerte, das Ortsbildprägende Strukturen seitens der Bauherrschaft und der Planer kann die Baukultur im ländlichen Raum, aber auch in urbanen Gebieten, bei Neu- wie Altbauten wiederbelebt werden.

Um dieses Vorhaben zu unterstützen, sollte das spezifische Ortsbild analysiert und seine Besonderheiten erkannt werden. Hier sind die Kommunen und die Planer gefragt, den Bürgern sowohl Hilfestellung als auch Leitlinien an die Hand zu geben. Dazu bedarf es zunächst einer sorgfältigen und systematischen Analyse des baulichen Kontexts. Das



5.27 Detail: Fügung der Balken mit Holznagel am Alten Rathaus in Roßdorf



5.28 Eingepasste Neubauten im Ortskern von Wembach (Ober-Ramstadt)



5.29 Saniertes Fachwerkhaus in Roßdorf



5.30 Moderner Umbau eines Fachwerkhäuses in Seeheim (Seeheim-Jugenheim)



5.31 Leerstehende ehemalige Bäckerei in Eppertshausen

Donut-Effekt

Der Begriff beschreibt einen städtebaulichen Trend, bei dem Ortskerne von Leerstand und Verfall geprägt sind. Alltagsleben, Nahversorgung und Neubau von Gebäuden finden am Ortsrand statt. Diesem Phänomen wird eine Vorgehensweise gegenübergestellt, die im Sinne eines Kreppel-Effekts den Ortskern durch eine Verdichtung von Funktionen aktiviert und wieder als Zentrum stärkt.



5.32 Ehemalige Verkaufsstelle eines Versandhauses in Groß-Bieberau



5.33 Leerstehendes Fachgeschäft in der Pfungstädter Innenstadt

Land Brandenburg hat zum Beispiel eine „Checkliste Baukultur“ angefertigt, welche sich mit den gestalterischen Aspekten wie ortstypischen Baumaterialien, gesunden Bauprodukten, der richtigen Maßstäblichkeit von Neubauten und ortsspezifischer Farbgebung befasst. Gestaltungsinstrumente wie die „Checkliste Baukultur“ dienen als fachliche Grundlage für Satzungen der Gemeinden und zur anschaulichen Vermittlung von baukulturellen Werten gegenüber den Bauherren und Architekten. Aus ihr lassen sich denkmalpflegerische Wertpläne, Stadtbildanalysen, Gestaltungsfibeln oder städtebauliche Rahmenpläne entwickeln. Bspw. diente in Lübeck eine Stadtbildanalyse der Vorbereitung der Altstadt-sanierung.

Der Verlust der Mitte

Der sog. „Donut-Effekt“ beschreibt einen städtebaulichen Trend, bei dem Ortskerne zunehmend von Leerstand und Verfall geprägt sind. Das Alltagsleben, d. h. der tägliche Einkauf, der Arzttermin oder der Besuch im Fitnessstudio findet im Gewerbegebiet am Ortsrand statt. Gleichzeitig entstehen an anderer Stelle am Ortsrand weitere Einfamilienhaus-Neubaugelände. Dies ist etwas, was sehr häufig landauf, landab in Deutschland zu beobachten ist und führt dazu, dass etwa der Tante-Emma-Dorfladen oder die kleine Bäckerei gezwungen sind, zu schließen, da der Discounter und die Verkaufsstelle der Bäckereikette im Gewerbegebiet dank niedrigerer Preise und großen Parkplätzen vor der Ladentür die Kundschaft anziehen. So ziehen immer mehr Angebote an den Ortsrand und immer mehr Wohnungen und Läden im Ortskern – vor allem in Altbauten – bleiben dauerhaft leer oder verfallen.

Die Gründe hierfür sind vielfältig: Zum einen ist das Bauland in den Neubaugeländen des ländlichen Raumes verhältnismäßig günstig, so dass der Traum von einem größeren Wunsch-Eigenheim relativ einfach umgesetzt werden kann. Das alte Wohnhaus verbleibt oft für die älteren Angehörigen bis zu deren Umzug oder Ableben im Familienbesitz und wird anschließend günstig ohne aufwendige Instandhaltungsmaßnahmen weitervermietet, wenn es nicht sogar zum Dauerleerstand kommt. Zum anderen sorgt die hohe Zahl von Pkws pro Haushalt bei gleichzeitig schlechtem Nahverkehrsangebot dafür, dass die meisten Wege mit dem eigenen Fahrzeug zurückgelegt werden. Dies hat zur Folge, dass die Nahversorgungseinrichtungen von den Ortskernen in die Gewerbe- und Randzonen ziehen, wo größere Verkaufsflächen mit entsprechend großen Parkplätzen gebaut werden können, während den verbleibenden Geschäften im beengteren Ortskern die Laufkundschaft fehlt.

Hinzu kommt, dass immer mehr junge Menschen zur Ausbildung in die (Groß-)Städte ziehen und tendenziell weniger junge Berufstätige aufs Land zurückkehren, sei es aufgrund des Berufs, der sozialen Bindungen

in der Stadt, den dortigen Kultur- und Freizeitangeboten oder aufgrund des persönlichen Lebensstils. Die Rückkehr findet meist infolge der Familiengründung statt, so dass häufig der Wunsch nach einem ausreichend großen, modernen und bezahlbaren Eigenheim der Beweggrund ist.

Wohngebäude oder gar ganze Neubaugebiete werden zunehmend durch rein renditeorientierte Bauträger oder Investor:innen erstellt. Das wirkt sich häufig negativ auf die Architektur, auf die Qualität des Wohnumfeldes und auch auf ökologischen Fußabdruck und die Nachhaltigkeit aus. Das Resultat sind häufig Gebäude, die dem baukulturellen Anspruch an Nutzung, Wertigkeit, Ästhetik und Handwerk nur unzureichend gerecht werden. Es entsteht nahezu überall das Gleiche, Standardware ohne Bezug zum Ort und zur lokalen Bautradition, so dass die Betrachter:in auf Anhieb nicht mehr erkennen kann, ob sich ein Gebäude in einem Baugebiet in Brandenburg, der Pfalz oder auf der Schwäbischen Alb befindet.

Innenentwicklung als Schlüssel für die Zukunft ländlicher Gemeinden

Die weitere Ausdehnung der Siedlungen im ländlichen Raum in die Fläche bei gleichzeitiger Verödung und Leerständen im Ortskern infolge dieses „Donut-Effektes“ hat Folgen. Die Kosten für den Betrieb und die Wartung der technischen Infrastruktur, d. h. für die Strom-, Gas-, Wasser- und Abwasserleitungen, erhöhen sich, da das zu versorgende Gemeindegebiet überproportional im Vergleich zur Einwohner:innenzahl wächst. Dieser Effekt wird verstärkt durch kleinere Haushalte bei wachsendem Wohnflächenbedarf, sei es durch mehr alleinstehende Senior:innen in den Bestandsgebäuden oder durch gestiegene Ansprüche beim Eigenheimbau.

Des Weiteren müssen leider nicht wenige handwerklich und historisch wertvolle Gebäude infolge jahrelanger mangelnder Instandhaltung abgebrochen werden, weil sie nicht mehr auf wirtschaftlich tragfähige Weise saniert werden können oder nicht mehr standsicher sind. Hierbei gehen Baukultur, Geschichte und Identität eines Ortes, ein Stück Unverwechselbarkeit, unwiederbringlich verloren, während in den standardisierten Neubaugebieten identitätsstiftende Baukultur nur äußerst selten entsteht.

Der „Donut-Effekt“ bringt viele Orte in eine schwierige Lage. Dabei liegt die Lösung im Grunde auf der Hand: Behutsame Erneuerung im Bestand, wie sie bereits seit den 1980er Jahren in vielen Orten erfolgreich betrieben worden ist. Im ländlichen Raum heißt dies, dass vorrangig Innenentwicklung und Dorferneuerung unter Einschränkung der



5.34 Neubau eines Supermarktes im Außenbereich zwischen Ober- und Nieder-Modau (Ober-Ramstadt)



5.35 Neubauten ohne Bezug zur Nachbarschaft in Bickenbach



5.36 Verfallserscheinungen in Ober-Ramstadt



5.37 Verfallende Bausubstanz im Ortskern von Münster



5.38 Sanierte Hofreite in Ober-Ramstadt



5.39 Saniertes Fachwerkhaus in Dieburg

Neuausweisung von Neubaugebieten erfolgen soll. Mittels gezielter Maßnahmen können Kernbereiche saniert und revitalisiert werden, so dass der Gebäudebestand möglichst erhalten bleibt und gegebenenfalls durch ansprechende Architektur ergänzt oder sensibel umgebaut wird. Auf diese Weise bleiben baukulturell wertvolle, identitätsstiftende Bauten erhalten, werden Rohstoffe und Abfälle eingespart, die Kosten für die Infrastruktur geringgehalten und vorhandene Werte in der Form von Immobilienkapital gewahrt.

Eine Innenentwicklungsstrategie ist dann erfolgreich, wenn Leerstände einer neuen Nutzung zugeführt, Baukultur erhalten, neuer Wohnraum hergestellt, Baulücken geschlossen und Anziehungspunkte für die Bevölkerung im Ortskern geschaffen werden, und dadurch erreicht wird, dass für die Gemeinde eine positive soziale, kulturelle und wirtschaftliche Entwicklung ohne Inanspruchnahme weiterer Flächen am Ortsrand einsetzt.

Dabei kann die Aufwertung, die ein Ortsbild durch die Präsenz von Baukultur erfährt, nicht hoch genug eingeschätzt werden, denn sie hilft, Leerständen entgegenzuwirken oder ihnen in bestem Falle vorzubeugen. Die Wahrung von Baukultur schafft attraktive Räume, die ihrer Atmosphäre oder Geschichte wegen aufgesucht werden. Dabei handelt es sich sehr oft um Orte der Gemeinschaft, der Kultur, der Feste und des Brauchtums.

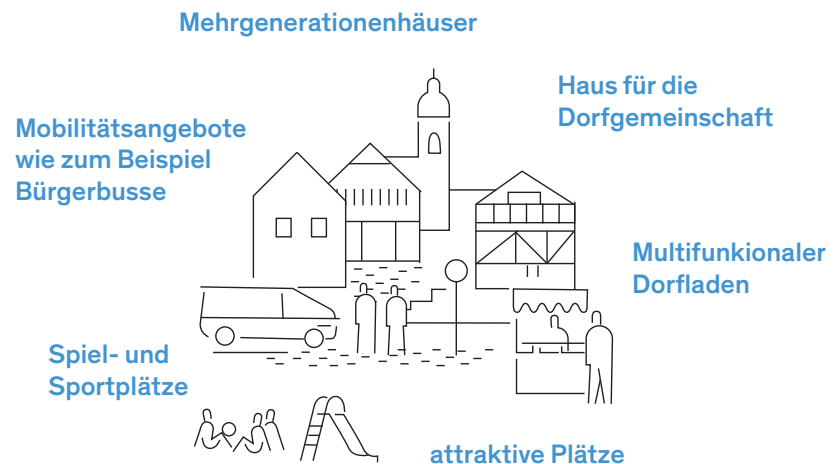
Baukultur stärkt ländliches Leben

Öffentliche Räume für vitale Ortskerne

Quelle: Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung 2019

- ✓ Bedarf analysieren und bedienen
- ✓ Altbau statt Neubau fördern
- ✓ Leerstand anpreisen
- ✓ Läden im Ortskern fördern statt Supermärkte am Ortsrand
- ✓ Dorfverschönerungsstrategie
- ✓ Hauptamtlicher Ansprechpartner für Baukultur
- ✓ Erfolgsmodelle aus anderen Regionen benennen
- ✓ Regelmäßige Bürgerversammlungen und Bürgersprechstunden
- ✓ Beratung für Zuziehende

5.40 © Bundesstiftung Baukultur; Design: Heimann + Schwantes



5.41 © Bundesstiftung Baukultur; Design: Heimann + Schwantes

Charakteristische Baumaterialien als Elemente der regionalen Identität

Historische Relevanz: Was uns das Baualter sagt

Das Alter eines Gebäudes lässt sich häufig kunstgeschichtlich anhand des epochalen Baustils bestimmen. Aber auch Materialien eines Gebäudes geben Aufschluss über die Erbauungszeit und umgekehrt. Einerseits lassen die in bestimmten Epochen verfügbaren Handwerkstechniken einen Rückschluss auf verbaute Materialien zu, andererseits lässt sich auch häufig aufgrund des eingebauten Materials bestimmen, wann ein Gebäude errichtet worden ist. Somit können Gebäude als Zeitzeugen von Handwerkstechnik, Zeitgeschichte und Baukultur gesehen werden. Der Gebäudebestand in einer Stadt oder Gemeinde ist in der Regel geprägt von Gebäuden unterschiedlichen Alters und den darin verbauten Materialien. Ginge man davon aus, dass sich ein Ort seit seiner Gründung mehr oder weniger ohne große Umbrüche und Zerstörungen kontinuierlich weiterentwickelt hätte, befänden sich die ältesten Gebäude im inneren Ortskern, die jüngsten Bauten hingegen am Ortsrand. In einem solchen Idealort ließe sich das Baualter und die kunstgeschichtlichen Epochen in konzentrischen Kreisen ähnlich der Schichten einer Zwiebel ablesen.

Welche Materialien wurden zu welchen Zeiten verbaut?

Bis etwa 1870 werden vornehmlich die Materialien Holz, Stroh, Lehm und Naturstein verwendet, so dass Fachwerk- und Bruchsteinhäuser für die alten Ortskerne in Südwestdeutschland bestimmend sind. Dies ist insbesondere an den erhaltenen mittelalterlichen Gebäuden erkennbar, welche häufig aus Fachwerk bestehen, das teilweise auf massiven Erdgeschoss aus Bruchstein aufgesetzt ist. Grund hierfür ist die verhältnismäßig leichte Verfügbarkeit von Bauholz, vorwiegend Eiche, aus den heimischen Wäldern und die vergleichsweise geringen Herstellungskosten gegenüber massiven Häusern mit Bruchsteinwänden und gewölbten Decken, die im Mittelalter eher den wohlhabenderen Ständen vorbehalten blieben. Insbesondere im ländlichen Raum ist der Fachwerkbau für die Bauern die vorherrschende, weil erschwingliche, Bauweise. Aber auch in den Städten finden sich dank einer handwerklich wie künstlerisch perfektionierten Zimmermannstechnik kulturell und gestalterisch bedeutende Zeugnisse der Fachwerkbauweise.

In der Renaissance und dem Barockzeitalter nimmt die Zahl der Bruchsteingebäude aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklung zwar zu, die Fachbauweise bleibt aber bis zum Ende des 18. Jahrhunderts in unserer Region bestimmend, als mit dem Klassizismus der Anteil von Steinhäusern ansteigt.



5.42 Im alten Dorfkern von Eppertshausen: Fachwerkhäuser des 18. Jahrhunderts



5.43 Knapp außerhalb des alten Dorfkerns von Eppertshausen finden sich Wohnhäuser aus dem 20. Jahrhundert



5.44 Fachwerkhäuser auf Steinsockeln in Groß-Bieberau



5.45 Klassizistische Mollererbauten in Dieburg



5.46 Ungleiche Nachbarn in Dieburg: Haus des 20. Jahrhunderts mit liegenden Fensterformaten und industriellen Bauprodukten (links) und historisches traditionell verschindeltes Fachwerkhaus mit stehenden Fensterformaten und handwerklicher Bauausführung (rechts)



5.47 Alpines Haus (Oberbayern - Tirol)



5.48 Fachwerkhäuser in Württemberg



5.49 Norddeutsches Backstein-Reetdachhaus (Nordfriesland)

Erst mit der Zunahme an effizienter Fabrikarbeit im Zuge der Industrialisierung lässt sich ab 1871 bis 1918 ein wachsender Anteil an Vollziegeln aus Ton, d. h. Backsteinen und Klinkern, in den Gebäuden feststellen, da vielerorts Tongruben erschlossen werden und sich Ziegeleien ansiedeln. Die Herstellungsverfahren werden durch technischen Fortschritt stetig verbessert und rationalisiert, so dass der Ziegelbau für immer mehr Bevölkerungsschichten erschwinglich wird. Mit der Weiterentwicklung der Fertigungsmethoden wurden im Laufe der Zeit die Vollziegel zunehmend durch Lochziegel ersetzt, was eine Materialersparnis, ein geringeres Gewicht und eine verbesserte Dämmeigenschaften mit sich bringt.

Zwischen 1919 und 1948 wurde der Ziegel um (Eisen-) Beton für die Herstellung von Decken- und Bodenplatten ergänzt, so dass Holzbalkendecken oder gewölbte Ziegeldecke zunehmend unüblich wurden. Während zu Anfangs vorwiegend Ort beton zum Einsatz kam, wurden zwischen den Weltkriegen erste Fertigbausysteme mit Stahlbeton, die beim Siedlungsbau zum Einsatz kamen, entwickelt.

Ab Ende des Zweiten Weltkrieges löste der Beton bzw. Stahlbeton den Ziegelstein anteilmäßig als meist verwendeten Baustoff ab.

Seit den 1990er Jahren ist (Stahl-)Beton mit einem Anteil von ca. 70 Prozent der Hauptbestandteil eines Bauwerkes. Je nach Region kann es zu Unterschieden in der Materialzusammenstellung kommen, da die Bauweisen beispielsweise oft an klimatische Einflüsse, Bautraditionen oder das Ortsbild angepasst sind. Diese spezifische Anpassung führt zu einer höheren Energieeffizienz eines Gebäudes und kann darüber hinaus zusätzlich identitätsstiftend sein. So ist das Schwarzwaldhaus das Resultat eines anderen baukulturellen Erbes als die bspw. das Hallenhaus im Norden Deutschlands oder das Umgebinderhaus der Lausitz.

Die historische Betrachtung zeigt, wie Gebäude in der Lage sind, Geschichte materialisieren zu können. Die Nutzung von Jahrzehnte bis Jahrhunderte alter identitätsstiftender Baustoffe hat zum Erhalt der Baukultur und der lokalen Identität von Städten beigetragen

Mehrwert durch Baukultur: Attraktive Orte mit Lebensqualität

Das Umdenken in der Sanierungspolitik: Erhalt statt Abbruch

Baukultur wird auf verschiedenen Ebenen und Maßstäben spürbar. Ihre Präsenz wirkt identitätsstiftend. Sie ist es, die einen Ort wiedererkennbar macht und ihn in sein soziokulturelles Umfeld einordnet. Die Ablesbarkeit von historischen Handwerksarbeiten z. B. an Gebäudefassaden, verwebt fachliches und kulturelles Erbe in dem Weiterbestehen der regionalen Bautradition. Diese Erinnerungskultur hilft dabei, den Heimatcharakter eines Ortes zu stärken. Baukultur beschreibt also diese Verbundenheit, die dafür sorgt, dass sich Personen in ihrem Heimatort wohlfühlen und ihre Sichtbarkeit hilft dabei, Handwerkstraditionen und historische Bauweisen vor dem Vergessen zu bewahren.

All diese soziokulturellen, handwerklichen und denkmalpflegerischen Aspekte lassen sich auch in ökonomischen Vorteilen für Städte und Gemeinden bemessen. Nach den bis Ende der 1970er Jahre in Deutschland durchgeführten Stadt- und Dorferneuerungsmaßnahmen durch großflächigen Abbruch und Neubau – der sog. „Flächensanierung“ – kam es in den frühen 1980er Jahren zu einem Umdenken. Mit ein Grund waren die schwindende Akzeptanz der Flächensanierungen aufgrund von Wohnungsnot, Entmietungen, Immobilienspekulationen, sozialen Verwerfungen und einer allgemeinen Unzufriedenheit mit den neu entstehenden Siedlungen. Verstärkt durch die Ölkrisen 1971 und 1979 und von den „Neuen Sozialen Bewegungen“ thematisiert, gelangte das Modell der Erneuerung durch Abriss an sein Ende. Es folgte ein Paradigmenwechsel zur sog. „Behutsamen Stadterneuerung“, d. h. eine Hinwendung zu kleinteiligen Stadtsanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der gewachsenen baulichen Strukturen und den Erfordernissen der Denkmalpflege. Viele Dorf- oder Stadtbereiche wandelten sich in dieser Zeit von benachteiligten, häufig dem Verfall preisgegeben Quartieren zu attraktiven Wohn- und Einkaufs- und Kulturvierteln, als Beispiele seien die Regensburger oder Heidelberger Altstadt, die Ortsmitten von Seligenstadt, Ladenburg, Darmstadt-Bessungen oder auch die Gründerzeitviertel Darmstadts genannt.

In vielen Fällen sind es in den Städten gerade diese sanierten Viertel mit großem Altbaubestand, die als Wohnstandorte bevorzugt ausgewählt werden und in denen eine große Nachfrage einem eklatanten Wohnungsmangel gegenübersteht, oft verbunden mit steigenden Miet- und Kaufpreisen für Wohnungen. Es sind die sog. „Weichen Standortfaktoren“, die diese Stadtbereiche so attraktiv machen, allen voran das kulturelle Erbe, das sich hier baulich manifestiert.



5.50 Identität: Dieburger Marktplatz



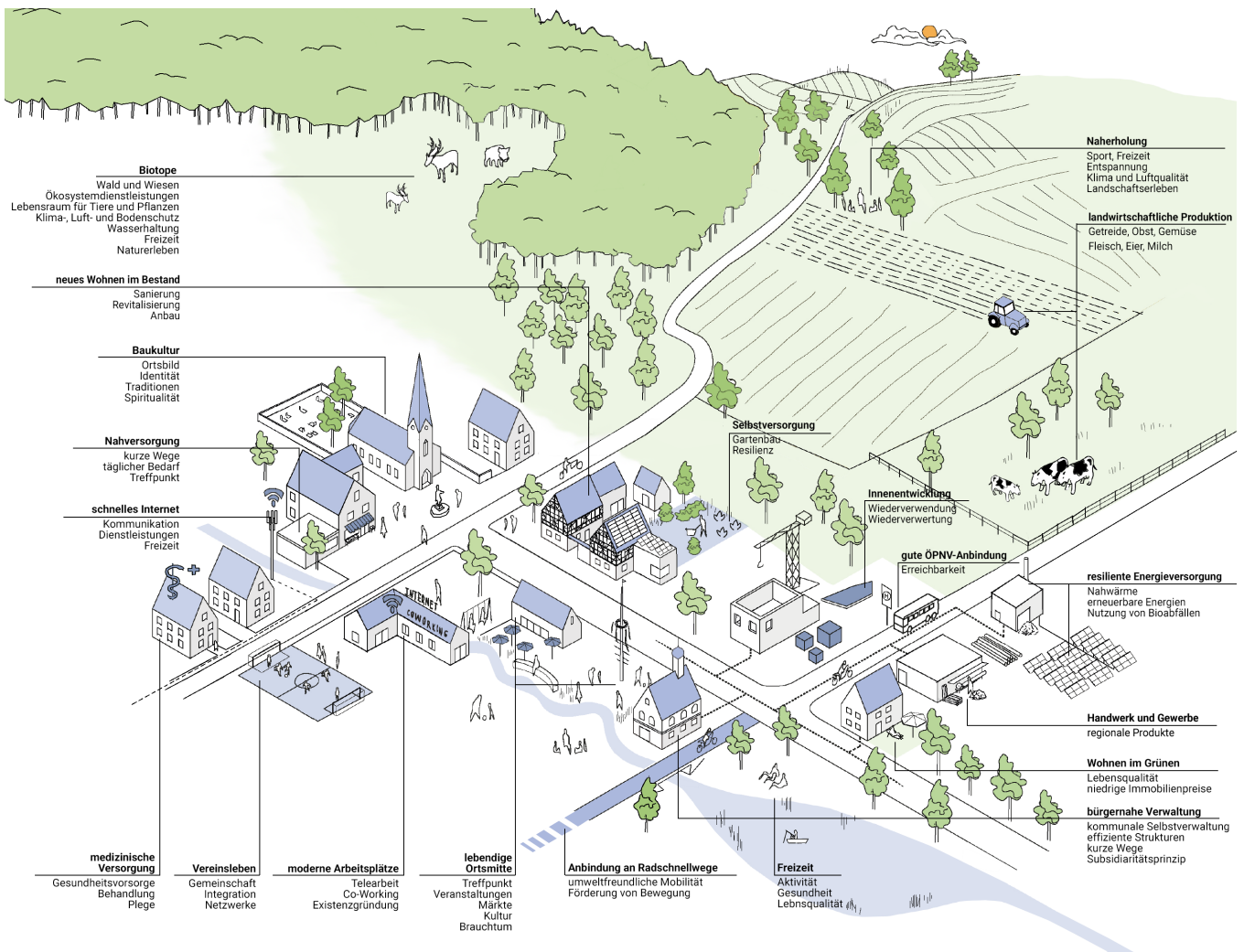
5.51 Identität: Ortsmitte und Altes Rathaus in Lengfeld (Otzberg)



5.52 Identität: Pfarrkirche und Kirchmühle in Pfungstadt



5.53 Identität: Waldenserhaus in Rohrbach (Ober-Ramstadt)



5.54 Die Zukunft des ländlichen Raums



5.55 Heimatmuseum im historischen Rathaus von 1599 in Seeheim-Jugenheim



5.56 Wohnen im sanierten Baudenkmal in Griesheim („Nikolaus-Haus“)



5.57 Saniertes Pfarrhaus in Roßdorf

Wirtschaftliche Effekte

Betrachtet man die Investitionen in den Erhalt und die behutsame Verbesserung des Gebäudebestandes, so zahlt sich dies für Gebäudeeigentümer:innen in mehrfacher Weise aus.

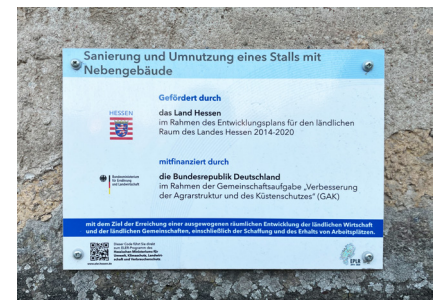
Darüber hinaus tragen Sanierungsbemühungen auch zu einer positiven Außenwahrnehmung und zu einer Wiedererkennbarkeit einzelner Gebäude bei. Die Betonung des eigenen Charakters eines Gebäudes oder seine Herausstellung führt in vielen Fällen sogar zu einer Verankerung im kollektiven Gedächtnis in Form der sog. „Adressbildung“. Dies bedeutet, dass ein Gebäude von nahezu allen als positiv in Erinnerung behalten wird, verortet werden kann und als Bezugspunkt für andere Orte herangezogen wird (beim „Roten Haus“, beim „Schönen Hof“, neben der „Alten Mühle“ usw.).

Dies gilt natürlich auch für baukulturell ambitionierte und sensibel erstellte Neubauprojekte in Baulücken oder an Stelle von nicht mehr nutzbaren Gebäuden im Altbaubestand, die eine Bereicherung für bestehende Ortsstrukturen darstellen und häufig das vorhandene Angebot an Wohn-, Büro- und Ladenflächen entsprechend der heutigen Anforderungen ergänzen. Selbstredend, dass die Instandsetzung einzelner älterer Gebäude unter Berücksichtigung baukultureller Aspekte sowohl den Bodenwert als auch den Verkaufswert einer Immobilie erheblich steigern kann.

Sanierungen oder behutsame Neubautätigkeiten können zudem eine Initialzündung für weitere Erneuerungstätigkeiten in den Ortskernen sein. Im besten Fall resultiert daraus eine positive, wirtschaftlich messbare Entwicklung für die Gesamtgemeinde, die zu einer Wertsteigerung der Immobilien insgesamt führen kann, so tragen sanierte Altstädte mit Aufenthaltsqualität als weicher Standortfaktor zur positiven Gesamtentwicklung von Orten bei, sei es als Wirtschaftsstandort, als gefragter Wohn- oder Freizeitort. Sanierungen im Kernbereich können sich daher auch als Bodenwertsteigerung insgesamt auswirken.

In der Regel wirkt sich die Ortsbildpflege auch positiv auf die Tourismus- und Naherholungsinfrastruktur aus und führt dazu, dass sich das Angebot in Gastronomie und Einzelhandel vergrößert bzw. deren Umsätze ansteigen können.

Um die Baukultur in Hessen zu fördern, werden eine Reihe von Preisen und Auszeichnungen für baukulturell vorbildliche Neu- und Umbauten durch verschiedene Institutionen vergeben. So verleihen das Hessische Finanzministerium und die Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen bspw. alle drei Jahre die Auszeichnung: „Vorbildliche Bauten im Lande Hessen“ und auch das Hessische Landesamt für Denkmalpflege vergibt jährlich den „Hessischen Denkmalpflegepreis“ (mehr dazu unter:



5.58 Hinweis auf die staatliche Förderung eines Umbaus an einem alten Gebäude in Oberklingen (Otzberg)



5.59 Saniertes Haus in Lengfeld (Otzberg)



5.60 Saniertes historisches Wohnhaus in Richen (Groß-Umstadt)



5.61 Marktplatz in Groß-Umstadt



5.62 Modau in Nieder-Ramstadt (Mühltal)



5.63 Blick über die Dächer von Ober-Ramstadt

5.64 An einer Weggabelung gelegen:
Habitzheim (Otzberg)

www.akh.de/baukultur/preise-und-auszeichnungen). Auch die Prämierung von Gebäuden führt über die hohe Wohn- und Gestaltungsqualität hinaus zu einer Wertsteigerung dieser Immobilien, so dass ein Plus auf mehreren Ebenen erreicht werden kann.

Baukultur im Landkreis Darmstadt-Dieburg

Die Entwicklung der Städte und Gemeinden

In Darmstadt und im Landkreis Darmstadt-Dieburg prägt wie überall in Südhessen die Topografie die Siedlungsstruktur. In der Ebene, wie dem Hessischen Ried und der Dieburger Mark, finden sich eher weit ausgehende Dörfer, im Süden in den engen Tälern des Odenwaldes beugt sich die Form der Siedlung den vorliegenden topografischen Bedingungen.

Es sind zwei grundlegende Besiedlungsbereiche festzustellen, zum einen entlang der Bachläufe und Täler (z. B. an der Modau Ober-Ramstadt oder Pfungstadt), zum anderen entlang der historisch bedeutsamen Verkehrsverbindungen aus der Antike, wie der Bergstraße oder der Römerstraße von Rhein zum Main vom Römerkastell Gernsheim über den Vicus Dieburg zum Römerkastell Stockstadt am Main und des historischen Wendelsweges von Nida (Frankfurt-Hedderheim) nach Dieburg.

Obwohl die meisten Gemeinden unserer Region frühmittelalterlichen Ursprungs sind – die Endung -heim bei vielen Ortsnamen deutet auf fränkische Gründungen hin –, sind nur noch wenige Bauten aus der Zeit vor dem Dreißigjährigen Krieg (1618 bis 1648) erhalten geblieben. *„Die historischen Ortskerne des Kreises wurden baulich im Wesentlichen im 17. und 18. Jahrhundert geprägt.“*³

Die Städte in der Region gehen zurück auf das Hochmittelalter. Sie entwickelten sich meist als Ansiedlungen um Burgen, mit denen die mittelalterlichen Territorialherren ihre Territorien absicherten, hierunter fallen die Neugründung Dieburgs anstelle des römischen Vicus und die Orte Babenhausen (und Fischbachtal-)Lichtenberg. Auch Groß-Umstadt, Schaafheim und Reinheim befanden sich Adelsitze.

Bei den Dörfern handelte es sich meist um Siedlungen, die durch einen Bering (Hag) mit Dornenhecken geschützt waren (z. B. Münster). Andere Siedlungen wie (Münster-)Altheim oder Messel waren durch einen geschlossenen Scheunenkrans geschützt oder wurden durch befestigte Wehrkirchhöfe verteidigt, wie bspw. (Groß-Umstadt-)Kleestadt oder (Otzberg-)Ober-Klingen.

Im Darmstädter Umland dominieren im Wesentlichen fünf Siedlungstypen, aus denen die heutigen Orte hervorgingen: die Hauptgruppe der Straßendörfer, die häufig an Straßengabelungen gegründet wurden (z. B. (Münster-)Altheim, (Modautal-)Ernstshofen), die Haufendörfer (z. B.

Griesheim, Münster, (Otzberg-)Lengfeld), die seltenere Radform (z. B. Babenhausen-)Langstadt und (Groß-Umstadt-)Kleestadt, die Gruppe der geplanten Dörfer (die Waldensersiedlungen Wembach, Hahn und Rohrbach in der Gemarkung Ober-Ramstadts) und die Streusiedlungen wie (Modautal-)Neunkirchen.

In den vielen Orten im Landkreis lässt sich der historische Kern anhand der Straßenverläufe und der vielfach ziegelgedeckten Satteldachgebäude noch gut nachvollziehen. Allerdings hat die rasante bauliche Entwicklung nach Ende des Zweiten Weltkrieges dazu geführt, dass die Siedlungsränder in vielen Fällen verwischt worden sind.

Die Haustypologien

Die meisten Orte im Kreis waren landwirtschaftlich geprägt, so dass heute das fränkische Ernhaus als traditionelle Bauform vorherrscht. Das Haus steht meist giebelständig zur Straße und verfügt über eine mittige Erschließungs- und Küchenzone und unterkellerten Wohnräumen zu beiden Seiten. Zur Straßenseite befindet sich die Stube. Während einzeln stehende Ernhäuser – oftmals mit nur sehr kleinen Freiflächen – den ärmeren Kleinbauern und Landarbeiterinnen Heimat boten, nannten wohlhabendere Bauern meist einen Dreiseithof ihr Eigen, regional als sog. „Hofreite“ bezeichnet. Der Dreiseithof unserer Region besteht in Regel aus einem Hofraum, der eigentlichen „Reite“, die von einem größeren giebelständigen, meist zweigeschossigen, Ernhaus, der querliegenden Scheune und dem gegenüberliegenden Stall (teilweise an ein giebelständiges Austrags- oder Gesindehaus angebaut), umgeben ist. Straßenseitig wird der Hof meist durch ein großes Hoftor, oft mit Bogen oder Satteldach, abgeschlossen. Die Reihung von vorwiegend giebelständigen Bauten entlang der Straßen und Gassen ist dabei ein charakteristisches Element der Orte in Südhessen.

Im Bergland des Odenwaldes finden sich aufgrund der hügeligen Topografie des öfteren Wohnhäuser vom Ernhaustypus auf einem hohen, massivem Sockel, in dem sich die Ställe befinden.

Die traditionelle Bauweise der Wohnbauten ist wie nahezu überall in der Rhein-Main-Region der Fachwerkbau fränkischer Prägung. Die ältesten erhaltenen Fachwerkhäuser aus dem 14. und 15. Jahrhundert finden sich in den Ortskernen von Dieburg, Babenhausen, Schaafheim, Reinheim. Das Eichenholzfachwerk mit Stroh-Lehm-Ausfachung ruht dabei meist auf einem gemauerten Sockel aus Bruchstein, oft Sandstein, in einigen Fällen ist dem Zeitgeschmack folgend die Giebelseite im 19. Jahrhundert durch eine Ziegel-Sichtmauerwerk ersetzt worden.



5.65 Ernhäuser in Altheim (Münster)



5.66 Hofreite mit Haupt- und Nebengebäude in Pfungstadt



5.67 Großer Vierseithof mit regionaltypischem Tor in Ober-Modau (Ober-Ramstadt)



5.68 Bauernhaus mit überbauter Toreinfahrt von ca. 1900 in Ober-Klingen (Otzberg)



5.69 Pfarrhaus im Heimatstil in Nieder-Modau (Ober-Ramstadt)



5.70 Stilistisch vom Heimat- und Jugendstil beeinflusste Wohnhäuser in Jugenheim (Seeheim-Jugenheim)



5.71 In der Region relativ selten anzutreffen: Wohnhaus in Backstein-Sichtmauerwerk in Nieder-Modau (Ober-Ramstadt)



5.72 Typische Nachkriegssiedlung in Münster

Als regionale Besonderheit nennt die Denkmaltopografie für den Landkreis – insbesondere beim Fachwerk des endenden 18. Jahrhunderts – das Vorhandensein vieler kurzer Gegenstreben.

Eine beträchtliche Zahl an Fachwerkbauten im Kreisgebiet ist verputzt oder regionaltypisch verschindelt.

Für das 19. und frühe 20. Jahrhundert ist vielerorts ein Ausbau von Dreiseithöfen zu nahezu oder vollständig geschlossenen vierseitigen Hofreiten charakteristisch. Diese Gebäude sind oft noch in Teilen als Fachwerkkonstruktionen mit Ziegelausfachungen errichtet, die Bauten an der Schwelle zum 20. Jahrhundert zeigen aber stellenweise bereits moderne industriell hergestellte Bauteile wie Kappendecken, Guss-eisenstützen oder Eisenträger auf.

Herausragend für die Region Südhessen sind die vereinzelt in den Dörfern und in größerer Zahl in den Städten anzutreffenden Wohnhäuser im Heimatstil, aus der Zeit zwischen 1900 und 1915, welche teilweise Elemente des Darmstädter Jugendstils enthalten. Diese Häuser sind von einem außerordentlichen gestalterischen Detailreichtum gezeichnet und vereinen ortstypische Schmuck- und Bauformen und traditionelles Handwerk mit künstlerisch aufwendiger Gestaltung.

Wurden in der Zeit vor und nach dem Ersten Weltkrieg in der Mehrheit mehr oder weniger schlichte Wohnhäuser aus Ziegelstein in historistischer Anmutung errichtet, zum Teil auch als Arbeiter- oder Sozialwohnungen von Kommunen oder Wohnungsgenossenschaften, so kamen in der Zeit der staatlichen Wohnungsbauprogramme der 1930er Jahre standardisierte Wohngebäude in Einfamilienhaussiedlungen hinzu.

Das Wachstum der Gemeinden, der Verlust an Baukultur

Nach dem Zweiten Weltkrieg erlebten die Orte in der Region ein rasanten Wachstum, nicht zuletzt aufgrund des Wirtschaftswunders und des Zuzugs von Vertriebenen aus den ehemaligen deutschen Ostgebieten. Typisch für die Gebäude aus dieser Zeit ist die Verwendung industrieller Baustoffe, hier vor allem Bimssteine und Stahlbeton. Für Gebäude, die in der unmittelbaren Nachkriegszeit entstanden sind, lässt sich in der Darmstädter Region der sog. TVG-Trümmerschuttstein nachweisen, ein erstes Recyclingprodukt hergestellt aus dem Schutt der bombardierten Städte. Spielte in der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg die Gestaltung von Gebäuden und das Anknüpfen an die regionale Tradition noch eine zentrale Rolle, so ist mit den Wohnungsbauten der Zwischenkriegszeit und mit den Neubaugebieten der Anspruch an eine regionaltypische, ortsbildbezogene Architektur und der regionalen Baukultur verloren gegangen. Die Gründe hierfür sind vielschichtig, hervorzuheben seien

aber hier die Notwendigkeit der schnellen Herstellung von Wohnraum angesichts großer Wohnungsnot, der Wunsch nach einem Bruch mit Traditionen angesichts der Katastrophen der NS-Zeit und eine Hinwendung zu einer als „modern“ interpretierten Gestaltungsform, sowie eine Weiterentwicklung zu einer rationalisierten, technisch fortschrittlichen Bauindustrie mit standardisierten Produkten.

Mit der positiven wirtschaftlichen Entwicklung im Rhein-Main-Gebiet als einem der großen Ballungsräume Westdeutschlands, zunehmender Verbreitung des Automobils und steigenden Mieten in den Zentren, erleben die meisten Orte in der Region ein bis heute andauerndes Bevölkerungswachstum. Dieses zeigt sich meist in den neuen Einfamilienhaus-Neubaugebieten am Ortsrand, während in den historischen baukulturell bedeutsamen Ortskernen eine negative Entwicklung, sowohl in Bezug auf die Einwohner:innenzahlen als auch auf den Erhalt des Ortsbildes eingesetzt hat.

So sehen wir in unserer Region nicht nur die typischen Neubaugebiete, wie sie bundesweit in nahezu jeder Gemeinde zu finden sind, sondern wir erkennen auch vielerorts einen nachlässigen Umgang mit dem baukulturellen Erbe: Sind in den 1950er bis 1970er viele historische Gebäude durch unpassende Umbauten wie bspw. breite Fensteröffnungen, Glasbausteinwände oder Aluminiumfenster verunstaltet worden, so wurden z. B. bis in die 1980er Jahre ganze Häuser und Höfe für Straßenverbreiterungen zugunsten des Durchgangsverkehrs geopfert.

Ab den 1980er Jahren trugen Sanierungsbemühungen in vielen Orten der Region Früchte und zahlreiche Gebäude und Ensembles konnten gerettet werden. Leider passiert es jedoch auch heute noch, dass manches bauliche Kleinod nicht die erforderliche Wertschätzung und Pflege, die für seinen langfristigen Erhalt notwendig wäre, erhält, sei es aus finanziellen Gründen, falscher Sentimentalität, Desinteresse oder Erbstreitigkeiten.

Stehen Gebäude erst einmal leer und werden nicht mehr beheizt, setzt der Verfall rasch ein. Kommt es dann noch zu Feuchteschäden durch Undichtigkeiten im Dach oder an Wasserleitungen, steigt die Gefahr nur sehr kostspielig zu behebender Zerstörungen bis zur Unwirtschaftlichkeit oder zur Beeinträchtigung der Standfestigkeit des Gebäudes. Es droht der Abriss – notfalls durch per behördlicher Verfügung, wenn die öffentliche Sicherheit nicht mehr gewährleistet ist. Die Gemeinde wäre wieder um ein Stück Baukultur ärmer.



5.73 Typische Siedlung der 1970er/1980er Jahre in Klein-Zimmern (Groß-Zimmern)



5.74 Baugelbiet der 1980er Jahre in Münster



5.75 Entstellende Einbauten der 1960er Jahre in ein Fachwerkhäuser in Ober-Ramstadt



5.76 Verfallendes Haus im Münsterer Ortskern



5.77 Sanierung und Teilneubau in Roßdorf



5.78 Moderne Ergänzung aus Glas an historischem Haus in Dieburg



5.79 An den Bestand angepasster Neubau in Jugenheim (Seeheim-Jugenheim)



5.80 Eingepasster Neubau in Pfungstadt

Zukunftsperspektiven

Die zukünftigen Herausforderungen für die Menschheit sind der Schutz der Natur, der Artenvielfalt von Fauna und Flora und der Ressourcen wie natürliche Rohstoffe, Trinkwasser, Ackerflächen, Wälder und Wiesen. Allen gemein ist, dass sie auf dem Lande und nicht in den Städten vorkommen, in denen sie hauptsächlich genutzt und verbraucht werden, vom hohen Bedarf an Energie und den Folgen für das Klima ganz abgesehen.

Die weiter steigenden Wohnungspreise in den Ballungszentren führen bereits jetzt zu einer Steigerung der Nachfrage nach Wohnraum auf dem Land. Überall verfügbares schnelles Internet und die Möglichkeit von Heimarbeit werden die Wahl des Wohnortes zukünftig von anderen Kriterien als vom Arbeitsort abhängig machen. Verstärkt sich dieser Trend, wird es umso wichtiger, Wege zu finden, die Entwicklung des ländlichen Raumes und seiner Orte und Landschaften in zukunftsfähige und nachhaltige Bahnen zu lenken.

Ein wichtiger Schritt hierzu kann eine verstärkte Innenentwicklung sein. Ziel ist es dabei, Landfläche sparen, Leerstände zu verringern und vitale Ortszentren schaffen. Dazu müssen verstärkt freie Bauflächen in den Ortskernen aktiviert und leerstehende erhaltenswerte Immobilien umgenutzt werden. Auch wenn der Erhalt des Ortsbildes oberste Priorität haben sollte, wird dabei nicht für jedes Gebäude eine Sanierung wirtschaftlich umsetzbar sein. Dies gilt besonders, wenn die Gebäudezuschnitte unvorteilhaft sind oder wenn lange Leerstandsphasen die Bausubstanz nachhaltig geschwächt haben. Daher ist es im Sinne des Erhalts der Baukultur umso wichtiger, den grundlegenden Charakter unserer Orte wo auch immer möglich zu wahren und zu stärken. Dies kann gelingen, indem wichtige Baustrukturen erhalten, Altbaubestände saniert und Neubauten ortsbildverträglich angepasst werden.

Werden hierbei anfallende Baumaterialien wiederverwendet und damit neben der Einsparung an Rohstoffen, Abfällen und Energie auch noch altes Handwerk und Baukultur für die Zukunft gerettet, können alle in unserer Region davon profitieren. Dies bedeutet, dass der Weg zu mehr Nachhaltigkeit gleichzeitig ein Weg zu lebenswerteren und schöneren Orten, zu mehr Identifikation und einem positiven Heimatgefühl sein kann.



5.81 Sanierter Altbau in Dieburg



5.82 Neubau mit regionaltypischen Elementen in Groß-Bieberau



5.83 Eingepasster Neubau in Groß-Bieberau

Quellen:

¹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin: Kommunale Kompetenz Baukultur. Werkzeugkasten der Qualitätssicherung. www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmvbs/sonderveroeffentlichungen/2012/DL_KommunaleKompetenz-Baukultur.pdf?__blob=publicationFile&v=1, abgerufen am 10.11.2021

² Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bonn. Forschungsprojekt „Baukulturelle Bildung: Bestand, Bedarf, Wirksamkeit“. www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/exwost/Studien/2020/baukulturelle-bildung/01-start.html, abgerufen am 10.11.2021

³ Landesamt für Denkmalpflege Hessen (1988): Denkmaltopographie Bundesrepublik Deutschland. Kulturdenkmäler in Hessen. Landkreis Darmstadt-Dieburg. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig: S. 11.

Bundesstiftung Baukultur (2018): Erbe – Bestand – Zukunft. Baukulturbericht, 2018/19. tzung Baukultur, Potsdam.

Bundesstiftung Baukultur, Nagel, Reiner (Hg.) (2018): Besser Bauen in der Mitte. Ein Handbuch zur Innenentwicklung. 1. Auflage, Bundesstiftung Baukultur, Potsdam.

Landesamt für Denkmalpflege Hessen (1988): Denkmaltopographie Bundesrepublik Deutschland. Kulturdenkmäler in Hessen. Landkreis Darmstadt-Dieburg. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg (Hg.) (2017): Leitfaden Gutes Planen und Bauen in kleinen Städten und Gemeinden. Potsdam.

Nagel, Reiner; Peitzsch, Elfie (Hg.) (2020): Baukultur braucht Bildung! Ein Handbuch. 1. Auflage, Mai 2020. Bundesstiftung Baukultur, Potsdam.

Abbildungen

- 5.01 FG est
- 5.02 Bundesstiftung Baukultur
- 5.03 FG est, Foto: Nourdin Labidi
- 5.04 Bundesstiftung Baukultur
- 5.05 - 5.22 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 5.23 Bundesstiftung Baukultur / Heimann + Schwantes
- 5.24 - 5.25 FG est, Fotos : Nourdin Labidi
- 5.26 FG est nach Jan Gehl / Bundesstiftung Baukultur / Heimann + Schwantes
- 5.27 - 5.39 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 5.40 - 5.41 Bundesstiftung Baukultur
- 5.42 - 5.48 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 5.49 Pixabay.com
- 5.50 - 5.53 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 5.54 FG est
- 5.55 - 5.83 FG est, Fotos: Nourdin Labidi

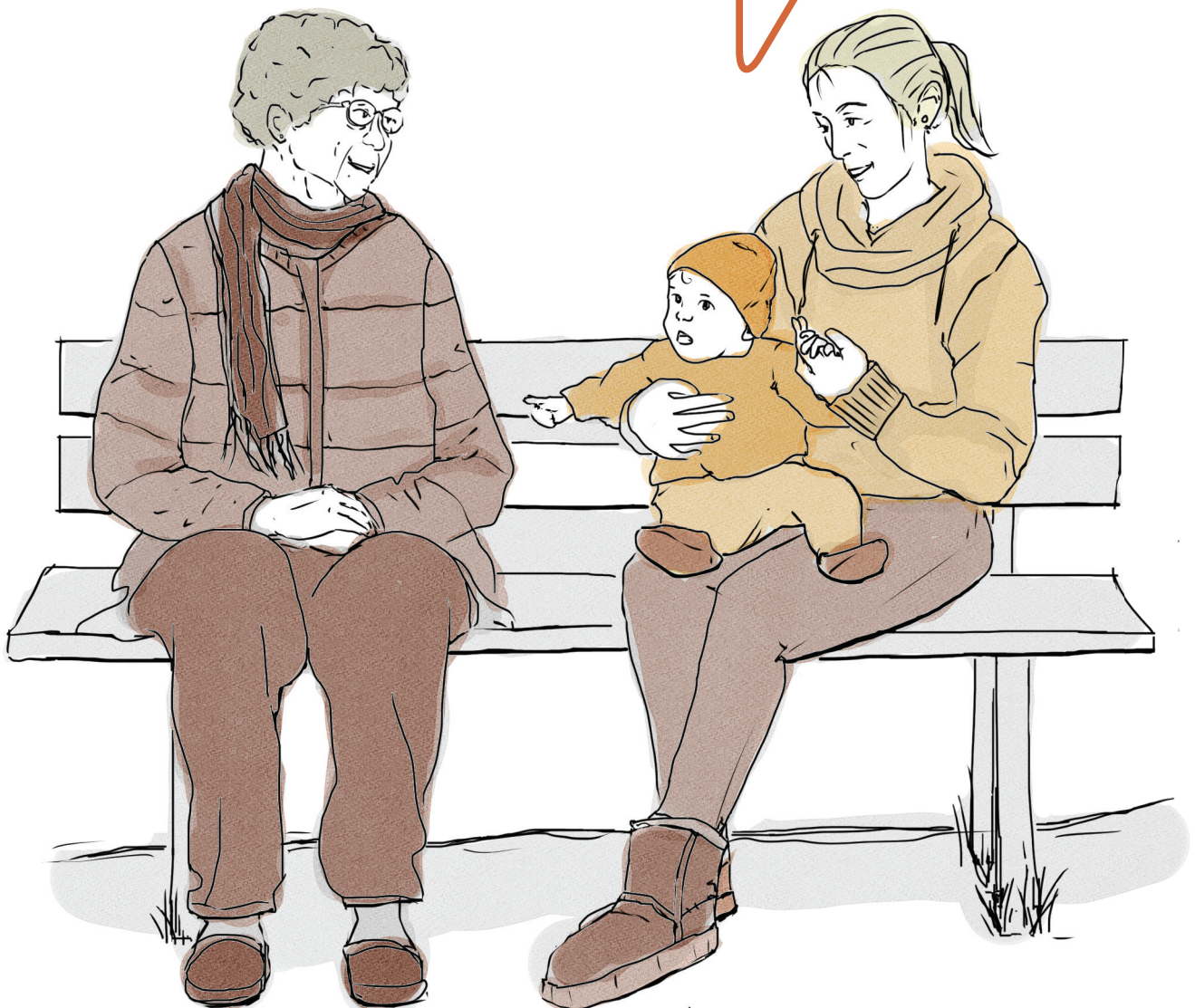


Verborgene Werte

Ein Haus als Ressource

Wohin nur mit meiner schönen alten Wanne? Seit ich eine bodengleiche Dusche habe, nutze ich sie gar nicht mehr ...

Wir bauen gerade unser Haus um und lieben solche schönen und wertigen Sachen. Die Wanne könnten wir bestimmt gut gebrauchen!



Ein Haus als Ressource

Verborgene Werte

Materialien aus dem Gebäudebestand zurückgewinnen: Die urbane Mine

In Deutschland existieren 21,7 Millionen Wohn- und Nichtwohngebäude. Allein der Wohngebäudebestand Deutschlands umfasst annähernd 19,4 Millionen Gebäude, hiervon 15,8 Millionen Ein- und Zweifamilienwohnhäuser.¹ Obwohl der Wohngebäudebestand insgesamt stetig wächst, z. B. von 18,3 Millionen 2010 auf rund 19,4 Millionen 2021, werden gegenwärtig jährlich zwischen 5.000 und 6.000 Wohngebäude gänzlich abgebrochen² – mit leicht sinkender Tendenz –, wobei die in diesen Gebäuden enthaltenen Materialien freigesetzt werden. Zwar betrug die sog. „Verwertungsquote“ für Bau- und Abbruchabfälle in Deutschland laut Stat. Bundesamt 2021 stolze 89 %, jedoch ist darunter ein sog. „Downcycling“ unter Zerkleinerung der Materialien zu verstehen, was die überwiegende Verwertung von Bauschutt im Straßenbau oder bspw. Altholz in Kraftwerken („als energetische Verwertung“) zur Folge hat. Dadurch geht die darin gebundene Energie, die bei der Produktion der Materialien aufgewendet wurde, verloren. Gleichzeitig wird für Neuproduktion von Materialien andernorts neue Energie benötigt, bei deren Produktion CO₂ verursacht wird. Ein anderer Aspekt ist das Verschwinden durch die Zerstörung der Materialien baukulturelle Zeugnisse vergangener Zeiten von künstlerischem, handwerklichen oder ideellem Wert. Ein großer Teil der Materialien könnte aber durchaus in Form einer Wiederverwendung in anderen Gebäuden oder in Neubauten genutzt werden, ohne zerstört zu werden. Indem diese Materialien erneut genutzt werden, schließt sich der Kreislauf aus Nutzung und Demontage. Wenn wir den großen Gebäudebestand unserer Städte und Gemeinden in diesem Sinne als Ressourcenlagerstätte verstehen, bei der parallel durch Rückbau Materialien entnommen und in Neu- und Umbauten wieder zurückgeführt werden, so können wir von der Stadt als sog. „urbane Mine“ sprechen, die durch den Übergang in eine zirkuläre Wirtschaftsweise zu einer „nachwachsenden“ Rohstofflagerstätte werden könnte.

Kreislaufwirtschaft

Aktuell bilden Baumaterialien ein lineares System, was bedeutet, dass nacheinander Rohstoffe abgebaut werden, zu Baumaterialien weiterverarbeitet werden, während dem Bau verwendet werden, in Teilen recycelt werden und daraufhin mit dem Gebäude abgerissen und deponiert werden. Dieser Prozess endet mit der Deponierung und somit gehen die Werte der Bauteile verloren. Durch einen Wandel zu einem zirkulären Prozesse, also einem Kreislauf, können die Bauteile und die darin gespeicherten Werte beibehalten werden. Ein Gebäude so lang wie möglich nicht abgerissen, falls der Abbruch unumgänglich ist, gilt es möglichst viele Bauprodukte zu entnehmen und weiterzuverwenden und im letzten Schritt zu recyceln.

(Hillebrandt et al. 2018)

¹ Daten: Dena 2019

² Daten: Destatis 2022

Stoffkreisläufe

Der Wiederverwendungskreislauf

Entnommene Baumaterialien, wie z. B. Stoffe aus Rückbauten, lassen sich wie viele Verbrauchs- und Gebrauchsgüter in Stoffkreisläufen führen, statt sie nach ihrer Verwendung zu entsorgen bzw. zu beseitigen. Das Ideal stellt der Wiederverwendungskreislauf dar. In diesem Kreislauf werden produzierte Materialien und Güter nachdem sie erstmals in Gebrauch genommen wurden, immer wieder genutzt, dann ggf. demontiert, u. U. aufgearbeitet und wieder genutzt. Klassische Beispiele hierfür, die jedermann kennt, sind die Getränke-Mehrwegflaschen aus Glas, wie die Normbrunnenflasche bzw. Perlfflasche, die sog. NRW- und die Euro-Flasche, die nach einer Rückgabe und Reinigung immer wieder befüllt werden können, solange sie intakt sind.



6.03 Wiederverwendungskreislauf

Dies trifft natürlich auch auf eine große Zahl von Baumaterialien zu, die oft langlebiger sind als ihre Nutzungsdauer, was bislang dazu führt, dass im Falle von Gebäudeabbrüchen oder Renovierungen, deren Ursache nicht allein in Abnutzungserscheinungen, sondern sehr oft auch in Stilfragen zu suchen sind, intakte bzw. gebrauchsfähige Materialien und Objekte entsorgt werden, anstatt sie erneut zu nutzen. In einen Wiederverwendungskreislauf eingebracht, kann aber die maximale Nutzungsdauer eines Baumaterials erreicht werden. Dadurch werden eine im Grunde unnötige Neuproduktion von Materialien vermieden und Abfälle reduziert, was Klima, Umwelt und den Geldbeutel schonen kann.

Als Beispiel kann man die Wiederverwendung von gebrauchten Eichenholz balken und -dielen, alten Backsteinen oder Fliesen anführen – alle samt Materialien, die eine sehr lange Lebensdauer besitzen und deren materieller wie kultureller Wert aufgrund langer Trocknung, guter Materialeigenschaften, hoher handwerklicher Verarbeitungsqualität oder besonderer Gestaltung den heutigen industriell gefertigten Bauprodukten in nichts nachstehen bzw. in Teilen sogar überlegen sind.



6.02 Praktizierte Wiederverwendung im Alltag: Mehrweg-Normbrunnenflaschen (klare Perlfflasche, grüne Brunneneinheitsflasche)



6.04 Ausbaumaterialien wie z. B. Sanitärobjekte unterliegen Moden und werden häufig weit vor Ende ihrer Gebrauchstauglichkeit entsorgt

Stoffstromanalyse

„Im Gegensatz zur Ökobilanz ist die Stoffstromanalyse nicht international genormt. Deshalb existieren zahlreiche Methoden, die je nach Fragestellung, Erkenntnisinteresse und Untersuchungssystem sehr unterschiedlich sein können.“

Aufgrund ihrer methodischen Nähe zueinander ist es auch nicht immer möglich, zwischen Ökobilanzen und Stoffstromanalysen eindeutig zu unterscheiden. Vereinfacht gesagt stehen bei Verfahren, um Stoff- und Materialströme zu erfassen, die mit bestimmten Produkten, Verfahren, Dienstleistungen oder ganzen Bedürfnisfeldern wie zum Beispiel Bauen und Wohnen, Mobilität Stoffstromanalysen eher die Mengen und Wege der Stoff-, Material- und Energieflüsse eines Systems im Vordergrund. Bei Ökobilanzen werden hingegen auch die mit diesen Flüssen verbundenen Umweltwirkungen betrachtet und bewertet.“

www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekobilanz

Der Verwertungskreislauf

Da Materialien und Objekte aufgrund von Erscheinungen wie Abnutzung, Verwitterung, Zerfall u. v. m. nie endlos genutzt werden können, scheiden immer wieder auch nicht mehr intakte Materialien aus dem Kreislauf aus. Diese können nun zwar nicht mehr wiederverwendet, jedoch wiederverwertet werden. Der allgemein geläufige Begriff hierfür ist der englische Ausdruck „Recycling“, die englische Entsprechung für Wiederverwendung ist der Begriff „Re-Use“.

Unter der Wiederverwertung versteht man, dass ein Produkt bzw. Gegenstand in seine Ausgangsmaterialien zerlegt wird, um unter Verwendung dieser Ausgangsmaterialien ein gleichartiges oder ein anderes Produkt wieder herzustellen. Das bedeutet, dass die Gestalt des Produktes oder Gegenstands zunächst aufgelöst wird. Für das Beispiel der zuvor genannten Glasflasche bedeutet dies, dass sie, sofern sie z. B. beschädigt ist, über die Altglassammlung verwertet wird. Die Flasche wird zermahlen und die Scherben der Glasschmelze hinzugefügt, so dass wieder neue Flaschen produziert werden können. Der Kreislauf ist somit wieder geschlossen.



6.05 Wiederverwertungskreislauf

Übertragen auf die Baumaterialien kann man dies auch beim Bauschuttrecycling sehen: Teile von Betondecken und -wänden werden in sog. Brecheranlagen zermahlen und der entstehende Betonbruch nach Korngrößen sortiert. An dieser Stelle öffnen sich unterschiedliche Verwertungswege für den Betonbruch: In der bisherigen Praxis wird der sortierte Bruch als Schotter im Straßen- und Wegebau in der Tragschicht eingesetzt und ersetzt somit etwa Kies oder Basaltlava. Da aber der ursprüngliche Beton aufgrund seiner energieaufwendigen Herstellung und seiner Eigenschaften ein höherwertiges Erzeugnis war, als der nun erzeugte Tragschotter, spricht man von einem „Downcycling“-Verfahren. Als alternative Möglichkeit bietet sich jedoch an, den Betonbruch wieder als einen Ausgangsstoff für neuen Beton zu nutzen,



6.06 Beispiel für Wiederverwertung im Alltag: Getränkedosen aus Weißblech und Aluminium können immer wieder rezykliert werden

also als sog. „Zuschlag“ für Recyclingbeton (auch R- oder RC-Beton genannt), womit aus Beton wieder Beton werden kann. Da dieser Verwertungsweg bzgl. der Energie und der Materialeigenschaften günstiger ist, handelt es sich in diesem Fall nicht um ein Downcycling.

Es existiert noch ein weiterer Begriff: das „Upcycling“. Diese Vorgehensweise hat zum Ziel, dass das aus dem Recycling hervorgehende Endprodukt höherwertiger ist als das verwertete Produkt selbst. Dies stellt aber kein industrielles Verfahren dar, da es energetisch wie materialtechnisch im Grunde nicht möglich ist. Bei durch Upcycling hergestellten Materialien bzw. Produkten handelt es sich vielmehr um eine Praxis der Wiederverwendung – also des Re-Use – bei der Produkte für einen anderen Zweck verwendet werden als ursprünglich bestimmt und welcher als „höherwertiger“ eingestuft wird. Zwei Beispiele hierfür sind die Verwendung von Holzpaletten im Möbelbau (z. B. als Sofa- oder Bettgestell) oder die Verwendung alter Flaschen beim Design von Leuchten. Die Aufwertung der Holzpaletten oder Flaschen hat hier vielmehr einen ideellen, monetären oder künstlerischen als einen stofflichen Wert.

Allen Vorgehensweisen bei Recycling und Re-Use ist gemeinsam, dass das Ziel ist, Materialien möglichst in Kreisläufen zu führen und dass die Mengen der Stoffe, die in das System gelangen sowie der Stoffe, die das System verlassen – also durch Produktion und Abfall – möglichst gering ist. Diese Wirtschaftsweise wird als Kreislaufwirtschaft (engl.: Circular Economy) bezeichnet.

Der biotische und technische Kreislauf

Auch die Natur basiert auf Kreisläufen. Alle Pflanzen und Tiere sind in natürliche Stoffkreislaufsysteme eingebettet: So produzieren Pflanzen Biomasse, die von Mensch und Tier gegessen und zu Energie verstoffwechselt wird. Die Hinterlassenschaften dienen wiederum über bakterielle Umwandlungsprozesse als Nährstoff in der Form von Dünger für die Pflanzen, die wiederum Nahrung für die Tiere bereitstellen.

Unter die Kategorie der pflanzlichen Produktion fällt bspw. das Baumaterial Holz, das durch das Wachstum von Bäumen entsteht. Wie auch andere Naturprodukte wird Holz beim Bau von Gebäuden durch den Menschen verarbeitet und in einen anthropogenen Kreislauf gebracht, den man als „biotischen Kreislauf“ bezeichnet. Nach der Holzernte und der Verarbeitung zu Holzprodukten bleibt das Material zunächst in den Gebäuden gespeichert. Nach dem Ende der Nutzung gelangt das Holz auf natürlichem Wege durch Verrottung mithilfe von Pilzen, Insekten und Bakterien (oder über die Luft als CO₂ in Folge von Verbrennung und Fotosynthese) wieder in den Naturkreislauf zurück, wo es wieder als

LCC (Life Cycle Costing)

„Mit Hilfe der Lebenszykluskostenrechnung (englisch: „Life Cycle Costing“, LCC) lassen sich Produkte unter Berücksichtigung aller relevanten Kosten auf ihre Wirtschaftlichkeit hin vergleichen. Umweltfreundliche Produkte erweisen sich dabei in vielen Fällen – selbst bei höheren Anschaffungskosten – als die wirtschaftlichste Variante.“

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundlichebeschaffungsberechnung-der-lebenszykluskosten>



6.07 Biotischer Kreislauf: sichtbare Bohrlöcher der holzersetzenden Larven des gemeinen Nagekäfers (Holzwurm) in einem Tragbalken eines alten Fachwerkhäuses



6.08 Beispiel für Material aus dem biotischen Kreislauf: wiederverwendete Tür aus Groß-Umstadt

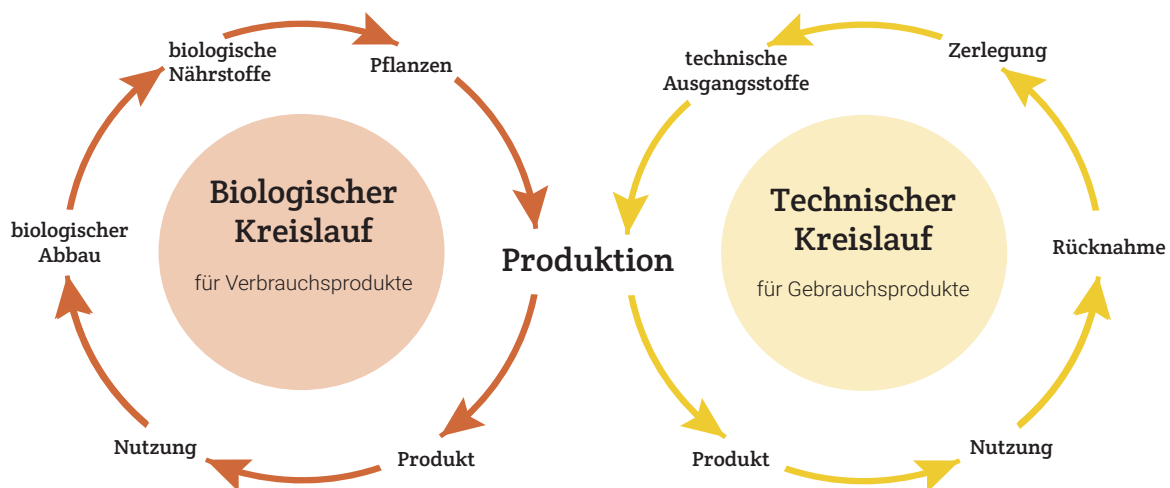
Nährstoff für neues Holzwachstum dient. Dabei ist es möglich, dass Stoffe einen vom Menschen initiierten Kreislauf aus Produkt und Nutzung verlassen und Teil des natürlichen Kreislaufs werden.

Dem gegenüber existieren Materialien, die nicht in der Natur vorkommen, sondern vom Menschen durch die Verarbeitung von (natürlichen) Ressourcen technisch hergestellt werden. Hierzu gehören bspw. mineralische Baustoffe wie Beton und Ziegel, Reinelemente wie Kupfer und Aluminium, Eisen und Stahl, und ganz besonders Kunststoffe wie PE, PP, PVC, Styropor uvm., welche erdölbasiert sind. Diese Materialien wurden in früheren Zeiten (und zum Teil heute noch nicht) in Kreisläufen geführt, obwohl es für diese Erzeugnisse es im Grunde genommen keine Möglichkeit der Verwesung oder Verrottung gibt, also der Aufnahme durch Tiere, Bakterien oder sonstige Organismen, womit sie nicht mehr in natürliche Stoffe zurückverwandelt werden können. Das hatte zur Folge, dass Abfälle, die auf diese Stoffe zurückgingen, über lange Zeit auf Deponien abgelagert wurden, ohne sich über die langfristigen Auswirkungen Gedanken zu machen, während für die Neuproduktion neue Rohstoffe gewonnen wurden. Diese Wirtschaftsweise aus Produktion, Nutzung und Deponierung nennt man daher Linearwirtschaft.



6.09 Material aus dem technischen Kreislauf: Eisenwaren zur Wiederverwendung

Es ist möglich, auch die Stoffe technischen Ursprungs in einen eigenen Verwertungskreislauf zu integrieren, in dem die für die Produktion notwendigen Ausgangsstoffe aus alten Produkten zurückgewonnen werden, dem sog. „technischen Kreislauf“. Scheiden allerdings Materialien aus diesem technischen Kreislauf aus, bleiben sie als Umweltlast – teils sogar als Umweltrisiko – zurück (vgl. Plastik in den Weltmeeren). Ziel muss es daher sein, diese für die menschliche Zivilisation benötigten Stoffe im technischen Kreislauf zu halten und gleichzeitig die Neuproduktion von technischen Stoffen durch die Nutzung der im Kreislauf befindlichen Ressourcen auf ein Minimalmaß zu reduzieren.



6.10 Schmetterlingsdiagramm mit biotischem und technischem Kreislauf (nach Hillebrandt et al.: Atlas Recycling)

Beide Kreisläufe, die unterschiedliche Stoffströme beschreiben, werden vom Menschen verursacht und betrieben, um das Leben in einer modernen Zivilisation zu ermöglichen. Es ist daher sinnvoll, beide Kreisläufe in einem Gesamtsystem zusammenzufügen, um zu verstehen, wie ein Stoffstrommodell für eine Kreislaufwirtschaft aussehen kann. Das von der Ellen-MacArthur-Foundation entwickelte Circular-Economy-System-Diagramm, auch „Schmetterlingsdiagramm“ genannt, zeigt, wie beide Kreisläufe über die menschliche Produktion von Materialien, Gütern und Waren miteinander verbunden sind.

Kreislaufwirtschaft

In einer Kreislaufwirtschaft sollen die Produkte im biotischen Kreislauf so konzipiert sein, dass sie für die Umwelt unbedenklich sind. Durch Kompostierung kann das Material zersetzt werden, ohne das natürliche Ökosystem zu beeinträchtigen. Neue Produkte sollen aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden, die für Mensch und Umwelt unbedenklich sind. Dieser Kreislauf umfasst Konsumgüter wie Waschmittel, Kosmetika, Schuhsohlen und Lebensmittel. Es ist wichtig, dass diese Konsumgüter gesund und biologisch abbaubar sind, da sie schließlich in die Umwelt zurückkehren. Baumaterialien, die hierunter fallen sind Holz, Dämmmaterialien und Teppiche aus Hanf, Baumwolle und Zellulose, natürliche Textilstoffe, Lehm uvm.

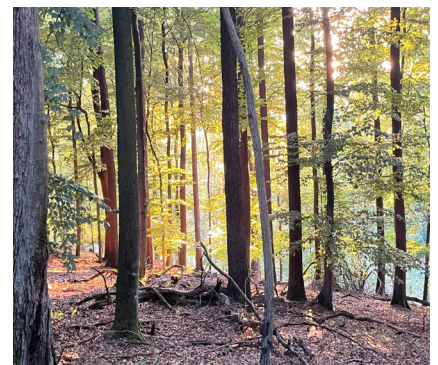
Material aus dem technischen Kreislauf gelangt dagegen nicht in die Umwelt zurück. Dies sind Materialien wie Metalle, Kunststoffe und synthetische Chemikalien, die auch in vielen Baumaterialien vorhanden sind. Hierzu zählt u. a. Baustahl, Baukeramik oder Beton. Diese Materialien werden geteilt, wiederverwendet, repariert, wiederaufbereitet oder letztendlich recycelt und zirkulieren frei im gesamten System. Auch Gebrauchsgüter wie Werkzeuge und Elektrogeräte müssen für den Technikkreislauf ausgelegt sein.

Von der Wiege zur Wiege

Der deutsche Chemiker Michael Braungart und der amerikanische Architekt William McDonough haben das Von-der-Wiege-zur-Wiege-Prinzip (engl.: Cradle to Cradle Principle – „C2C“) mit dem Ziel der „gemeinsamen Wirksamkeit“ als Ansatz für eine konsequente Kreislaufwirtschaft entwickelt. Die beiden Autoren definierten die Begriffe des gleichnamigen Buches wie folgt: Ein Produkt hat eine „gemeinsame Wirkung“, wenn es als biologischer Nährstoff in den biologischen Kreislauf zurückgeführt oder als technischer Nährstoff kontinuierlich im technischen Kreislauf gehalten werden kann. Es ist daher sinnvoll, Produkte möglichst so zu gestalten, dass biologische und technische Stoffe von einander trennbar sind.



6.11 Nicht wiederverwertete Materialien aus dem technischen Kreislauf können eine dauerhafte Umweltbelastung sein, wie z. B. Plastikmüll in der Natur



6.12 Biotischer Kreislauf: Holz ist ein nachwachsender Rohstoff



6.13 In einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft muss der eventuelle Rückbau von Gebäuden mitgedacht werden.

Plastik aus Mais, Hanfhäuser, Holz-T-Shirts – Diese Ideen sind keine Zukunftsmusik mehr, sondern werden bereits von Unternehmen umgesetzt. Die Produkte sind Beispiele aus dem biologischen Kreislauf. Sie können kompostiert werden und sind unbedenklich für die Umwelt. Die Kreislaufwirtschaft fördert Geschäftsmodelle, die den Ressourcenverbrauch reduzieren, weil dadurch Abfälle wieder zu Rohstoffen werden. Dies kann erreicht werden, indem bspw. die Abfallbeseitigung, also das Ende eines Produktes („End of Life“) bereits in den Designprozess integriert wird. Für Baumaterialien bedeutet dies, dass ein evtl. in der Zukunft anstehender Abbruch bzw. Rückbau schon bei der Planung eines Bauvorhabens von den Bauherren und Architekten gemeinsam mitgeplant werden muss, was zur Folge hat, dass konstruktive und materialbezogene Entscheidungen so getroffen werden müssen, dass möglichst viele der folgende Kriterien zusammen erfüllt werden:

1. flexible Grundrisse angesichts der verschiedenen Anforderungen und Lebensphasen der Nutzer planen,
2. langlebige Materialien verwenden,
3. möglichst viele Materialien aus dem biotischen Kreislauf verwenden,
4. auf Schadstofffreiheit von Bauprodukten achten,
5. Wiederverwendungs- und Recyclingbaustoffe verwenden,
6. auf Kompositbaustoffe grundsätzlich verzichten,
7. lösbare Verbindungen anstelle von Verklebungen einsetzen.



6.14 Verschiedene sichtbare Baumaterialien an einer Scheune in Weiterstadt-Gräfenhausen: giebelseitig gemischtes Bruchsteinmauerwerk unten mit Stahlblechstützen, darüber Sandstein-Buchsteinmauerwerk und am Giebel Fachwerk mit Backsteingefachen; traufseitig massives Klinkermauerwerk, Stahlträger

Begrifflichkeiten

Bei der Wiederverwendung und Wiederverwertung von Baumaterialien treffen wir auf unterschiedliche Begriffe, die Bauwerke, ihre Bestandteile und ihre Verwendungsmöglichkeiten beschreiben. Diese entstammen unterschiedlichen Normen, Gesetzen und Regelwerken, u. a. aus dem EU-Bauproduktenrecht, dem Abfallrecht (Kreislaufwirtschaftsgesetz), den Landesbauordnungen (z. B. HBO), den Regeln der Technik (z. B. DIN) u. a., die sich überlagern.

Wohn- oder Gewerbegebäude, Schulen, Garagen oder Brücken werden umgangssprachlich als „Bauwerke“ bezeichnet. Der Begriff „Bauwerk“ wird im deutschen Recht jedoch nirgends definiert. Die Landesbauordnungen wie z. B. die Hessische Bauordnung (HBO) sprechen indes von „*baulichen Anlagen*“, die kennzeichnen, dass „*mit dem Erdboden verbundene, aus Bauprodukten hergestellte Anlagen*“ seien.¹ Die HBO präzisiert im Weiteren: „*Gebäude sind selbstständig nutzbare, überdeckte bauliche Anlagen, die von Menschen betreten werden können und geeignet oder bestimmt sind, dem Schutz von Menschen, Tieren oder Sachen zu dienen.*“²

Gebäude, wie andere baulichen Anlage, können beschrieben werden über ihre Funktion bzw. Nutzung³ (u. a. Wohngebäude, Gewerbebau, Industriebau, öffentliches Gebäude) oder nach der Gebäudetypologie (z. B. Einfamilienhaus, Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Geschosswohnungsbau, Wohnhochhaus).

Bauliche Anlagen allgemein setzen sich aus unterschiedlichen Komponenten zusammen, die ihrerseits wiederum in verschiedenen Gruppen zusammengefasst werden können.

Bei diesen handelt es sich um sog. „*Bauteile*“. In der Architektur sind dies die Bestandteile, die die Konstruktion bzw. die raumabschließenden Flächen eines Gebäudes beschreiben, wie z. B. Fundament, Stützen, Boden, Wand, Decke und Dach.⁴

Die technischen Regelwerke⁵ definieren als Bauteil den Bestandteil einer Ausrüstung, der nicht weiter zerlegt werden kann, ohne dass er seine grundlegenden Eigenschaften verliert. Das lässt sich am Beispiel des Daches zeigen: Die Zerlegung eines Daches führt dazu, dass dessen grundlegende Leistung, nämlich Wetterschutz zu bieten, nicht mehr erbracht werden kann. Somit fällt das Dach unter die Kategorie „*Bauteil*“ im technischen wie architektonischen Sinne.



6.15 Die Hessische Bauordnung definiert, was bauliche Anlagen und Gebäude sind



6.16 Blick von unten in den Dachstuhl einer alten Scheune: Das Bauteil „Dach“ besteht aus den folgenden Einzelkomponenten (bzw. den Bauprodukten): Eindeckung (Tonziegel), Lattung (Dachlatten aus Schnittholz), Sparren, Pfette und Kehlbalken (allesamt Vollholzbalken)

1 siehe §2 Abs. 1 HBO

2 siehe §2 Abs. 2 HBO

3 §2 Abs. 6 und 8 HBO listen eine Reihe von Gebäudetypen nach Nutzung auf

4 Als „Bauteile“ werden sowohl in der ehem. EnEV 2007 als auch im Gebäudeenergiegesetz 2020 (GEG) u. a. genannt: Außenwand, Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster, Glasdächer, Außentüren, Dächer (Steildächer, Flachdächer), Wände und Decken, Vorhangfassaden wie z. B. die Norm DIN EN ISO 10129

5



6.17 Produktrecht ist Europarecht



6.18 Bauprodukte, die in Gebäude eingesetzt werden, müssen in Deutschland zugelassen werden



6.19 Beschädigte Baumaterialien sind nicht marktfähig

Solche Bauteile bestehen ihrerseits wiederum aus „Baumaterialien“, wie etwa Dachpfannen, Lattungen, Unterspannbahnen, Dämmschichten, Innenbeplankungen oder Spenglerarbeiten. Generell sind alle Objekte und Erzeugnisse gemeint, die in ihrem Zusammenwirken das Bauteil bilden. Diese werden auch nach dem europäischen Recht als sog. „Bauprodukte“ bezeichnet, da sie von einem Hersteller oder Händler für den Markt produziert und damit „in Verkehr gebracht werden“.

Bauprodukte sind also Baustoffe, Erzeugnisse und Anlagen, die hergestellt werden, um dauerhaft in Bauwerken des Hoch- und Tiefbaus eingebaut zu werden. Es handelt sich zudem auch um vorgefertigte Anlagen, die aus Baustoffen oder Baumaterialien hergestellt werden, um mit dem Erdboden verbunden zu werden sowie Produkte der technischen Gebäudeausrüstung. Die EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO) definiert als Bauprodukt „jedes Produkt oder jeden Bausatz, das bzw. der hergestellt und in Verkehr gebracht wird, um dauerhaft in Bauwerke oder Teile davon eingebaut zu werden, und dessen Leistung sich auf die Leistung des Bauwerks im Hinblick auf die Grundanforderungen an Bauwerke auswirkt; ...“.⁶

Damit diese Bauprodukte verwendet werden dürfen, bedarf es einer Produktzulassung für den Europäischen Binnenmarkt. In Deutschland werden Bauprodukte zentral über das Deutsche Institut für Bautechnik in Berlin (DIBt), einer Anstalt des öffentlichen Rechts, zugelassen. Dort wird geprüft, ob die im Bauwesen verwendeten Produkte den technischen Regeln der „Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen“ (MVV TB) entsprechen. „Geregelte Bauprodukte“ entsprechen der MVV TB oder weichen nur unwesentlich von den in Teil A und B der MVV TB definierten Regeln ab.

Sog. „nicht geregelte Bauprodukte“ weichen wesentlich von diesen Regeln ab oder es existieren keine technischen Bestimmungen bzw. allgemein anerkannten Regeln der Technik.⁷ Diese Produkte können verwendet werden, wenn ihre Tauglichkeit über eine *allgemein bauaufsichtliche Zulassung (abZ)* oder ein *allgemein bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP)* durch das *Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt)* auf Antrag des Herstellers oder Anbieters erfolgt ist.

Wenn Bauprodukte weder über eine abZ noch eine abP zugelassen werden können, kann eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) bei der Obersten Bauaufsichtsbehörde des jeweiligen Bundeslandes beantragt werden.⁸ Für Hessen ist für die Zustimmung im Einzelfall das Regierungspräsidium Darmstadt, Dez. III 31.2 „Regionale Siedlungs- und Bauleitplanung, Bauwesen“, zuständig.

6 Art. 2 BauPVO v. 9.3.2011

7 siehe Teil C MVV TB

8 vgl. § 17 Abs. 2 und § 23 HBO

Die Frage, ob es sich bei einem Baumaterial um ein zugelassenes Bauprodukt handelt, ist wichtig für den Umgang mit diesem bei der Wiederverwendung und der Wiederverwertung.

Werden Baumaterialien aus einem Gebäude entnommen, kommt gegebenenfalls das Abfallrecht in Form des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) zum tragen, denn dort werden demontierte Baumaterialien als Abfälle eingestuft, wenn der Besitzer sich deren „*entledigt, entledigen möchte oder entledigen muss*“.⁹ Bei Stoffen, denen man sich entledigen muss, handelt es sich um gefährliche oder mit Schadstoffen belastete Materialien (Asbest, Lindan, PCP, DDT, PAK u. v. m.).

Ein Entledigungswille liegt vor, wenn der Abfallbesitzer Stoffe oder Gegenstände einem Verwertungsverfahren oder einer Beseitigung zuführt oder „*die tatsächliche Sachherrschaft über sie unter Wegfall jeder weiteren Zweckbestimmung aufgibt*“, was bedeutet, dass all diejenigen Baustoffe Abfälle sind, die beseitigt oder verwertet bzw. recycelt werden sollen. Sind Baumaterialien Abfälle im Sinne dieser Definition, benötigt der Besitzer für ihre Lagerung eine *abfallrechtliche Genehmigung* (andernfalls wäre die Lagerung eine Straftat¹⁰). Eine weitere Folge ist, dass als Abfälle eingestufte Materialien einer *erneuten Zulassung* bedürfen, was einen großen Aufwand bedeutet. Wirtschaftlich sinnvoll erscheint dies nur, wenn solche Baumaterialien in großen Mengen und/oder ein industrielles Verwertungsverfahren verarbeitet werden und als Recyclingprodukte auf den Markt gebracht werden.

Sollen Baumaterialien dagegen wiederverwendet werden, ist es wichtig, dass sie gar nicht erst als Abfälle eingestuft werden. Da das KrWG als oberstes Ziel die Vermeidung von Abfällen hat, nimmt es indirekt Materialien und Stoffe von der Abfalleigenschaft aus „*für die ein neuer Verwendungszweck unmittelbar an deren Stelle tritt*“¹¹. Daraus folgt, dass gebrauchte Baumaterialien, die andernorts als Baumaterialien für den gleichen oder einen anderen Zweck wiederverwendet werden sollen, nicht zu Abfall werden, da über die Wiederverwendungsabsicht ein neuer Verwendungszweck definiert worden ist und damit ein Wille zur Entledigung in der Form einer rein stofflichen Verwertung oder einer Beseitigung nicht vorliegt.

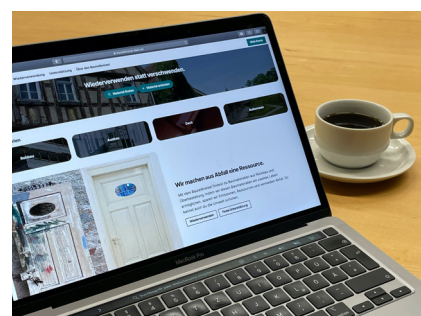
Der Verwendungszweck der Wiederverwendung bezieht sich sowohl auf die direkte Wiederverwendung im eigenen oder in einem anderen Gebäude, als auch auf die allgemeine Zurverfügungstellung der Materialien durch Verkauf oder durch Einstellen in einer Internethandelsplattform. Voraussetzung für den Handel mit gebrauchten Materialien ist dabei, dass die Baumaterialien verkehrsfähig sind und ein Markt hierfür besteht.



6.20 Abfallrecht ist deutsches Recht



6.21 Hochgiftiger PAK-haltiger Parkettkleber unter Fischgrät-Echtholzparkett aus den 1950er Jahren



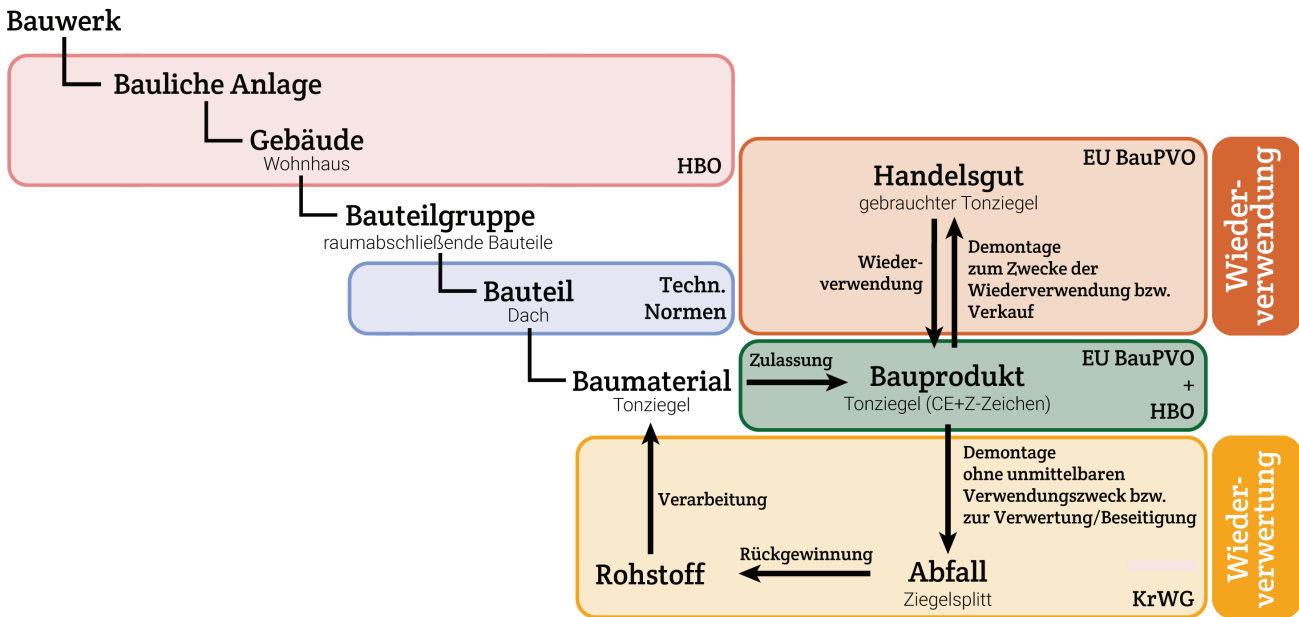
6.22 Über Materialbörsen im Internet können gebrauchte Baumaterialien von jedermann gehandelt werden

9 § 3 Abs. 1 KrWG

10 nach § 326 und § 327 Abs. 2 Nr. 1 und 3 StGB

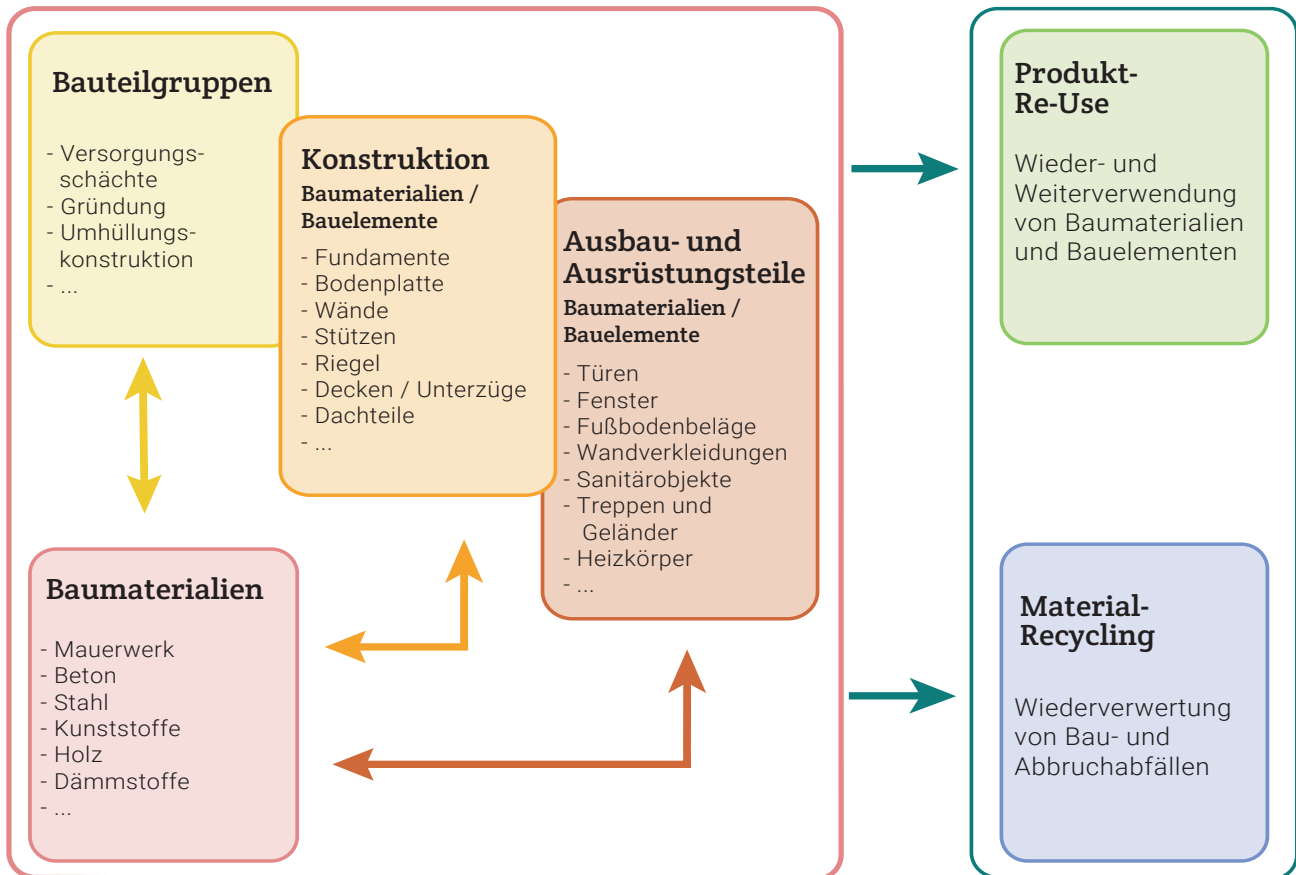
11 § 3 Abs. 3 KrWG

Begrifflichkeiten – Rechtsnormen – Nutzungsoptionen



6.23 Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertigen Verwertung von Baustoffen

Begriffshierarchien von Bauwerk, Baumaterial und Nachnutzungsoptionen



6.24 Grafik nach © Umweltbundesamt: Instrumente zur Wiederverwendung von Baumaterialien und hochwertigen Verwertung von Baustoffen

Welche Materialien können wiederverwendet werden? Eine Übersicht

Ein Bauwerk, wie z. B. ein Wohn- oder Gewerbegebäude, besteht aus verschiedenen Komponenten wie der tragenden Konstruktion, dem (Innen-) Ausbau und den Ausrüstungselementen. Als Bauteile werden im Hochbauwesen u. a. Boden, Wand, Decke, Fundamente, Stützen und Dach bezeichnet. Ein Bauteil ist der Bestandteil einer Ausrüstung, die nicht weiter zerlegt werden kann, ohne seine grundlegenden Eigenschaften zu verlieren¹, wie bspw. eine Wand, die durch Zerlegung in ihre Teilelemente, d. h. die Mauersteine, ihre Funktion als Raumabschluss verliert. In raumabschließende Bauteile wie Wände können sog. „Baelemente“ eingesetzt werden, hierzu gehören Türen und Fenster, Bauteile und Baelemente bestehen ihrerseits aus mit einander verbundenen Baumaterialien. Bei diesen handelt es sich um handwerkliche oder industrielle Erzeugnisse, die hergestellt werden, um in Gebäude eingebaut zu werden. Wie bereits zuvor erwähnt, benötigen in Deutschland solche „Bauprodukte“ eine Produktzulassung.

Zu den häufigsten Bauprodukten zählen Materialien für konstruktive Bauteile wie etwa Holzbalken, Holz- und Holzwerkstoffplatten, Stahlträger und -stützen, Ziegelmauerwerk, Dachpfannen aus Ton oder Beton, (Stahl-) Betonerzeugnisse, Stahlbleche, Aluminium- und Kupferbleche, aber auch Baelemente des Ausbaus wie Türen, Fenster oder Erzeugnisse für den Innenausbau wie Fußbodenbeläge aus Steinzeug, Heizkörper aus Stahl oder Waschbecken aus Keramik.

Prinzipiell eignen sich all jene Objekte gut zur Wiederverwendung, die fachgerecht und schadensfrei aus- und wieder eingebaut werden können. Eine vorsichtig ausgebaute Holztür der Großeltern dagegen sollte aber problemlos in der eigenen Wohnung wieder eingebaut und damit wiederverwendet werden können. Klassischerweise handelt es sich bei den wiederzuverwendenden Materialien also um ganze Bauprodukte und Materialien. Die in konstruktiven Bauteilen enthaltenen Baumaterialien können meist nur im Falle eines Gebäuderückbaus für eine Wiederverwendung geborgen werden, da sie häufig statische oder wetterschützende Funktionen übernehmen. Bei der schwierigen Demontage besteht daher ein Risiko einer Beschädigung, was zur Folge haben, dass diese Materialien nur für eine stoffliche Verwertung genutzt werden können, so lässt sich etwa ein Betonfundament nicht wiederverwenden, sondern zerkleinert als Kiesersatz bei der Betonherstellung oder im Wegebau einsetzen. Da Baelementen und Materialien des Innenausbaus hingegen keine statische oder konstruktive Rolle im Gebäude zuteil wird, lassen diese sich vergleichsweise einfach ausbauen und wiederverwenden.



6.25 Sichtbare Betonbauteile eines Neubaus

Betonbauteile

Boden- und Deckenplatten können in der Regel einem Verwertungsprozess zugeführt werden, dem Betonrecycling. Idealerweise als Grundstoff für Recyclingbeton (R- bzw. RC-Beton).

Bei der Entsorgung von Betonbruch sollte daher mit dem für die Entsorgung zuständigen Unternehmen gesprochen werden, ob eine Abgabe des Abbruchmaterials an eine RC-Beton-Anlage möglich ist.

Betonfertigteile können im Ganzen wiederverwendet werden, wobei hierfür eine Ingenieursplanung erforderlich ist.



6.26 Kalksandsteine: mineralischer Bauabfall

¹ DIN EN ISO 10209 – Technische Produktdokumentation, Vokabular, Begriffe für technische Zeichnungen, Produktdefinition und verwandte Dokumentation. Beuth, Nov. 2012, S. 6.

Materialgruppen und ihr Potenzial zur Wiederverwendung

Die in Deutschland in den Gebäuden zum Einsatz kommenden Baumaterialien lassen sich in Abhängigkeit von ihrem Ursprung, ihrer Zusammensetzung und ihrer Kreislauffähigkeit grob in vier verschiedene Gruppen unterteilen: die biotischen, die fossilen, die mineralischen sowie die metallischen Materialien.

Biotische Materialien

Biotische Materialien sind pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, d. h. sie entstehen durch organisches Wachstum und zählen damit zu den natürlichen Materialien. Sie können direkt aus der Natur oder in Agrokulturen wie Forsten, Plantagen und Ackerbau oder aus der Tierzucht gewonnen werden. Nach dem Nutzungsende kehren sie dank Verrotungsprozessen als Nährstoffe zurück in den Wachstumskreislauf, wo sie die Grundlage für die Bildung neuer Stoffe dienen. Dieser Kreislauf wird als Kohlenstoffzyklus beschrieben. Dadurch zählen sie zu den erneuerbaren Materialien, die aufgrund ihres Kreislauf aus Werden und Vergehen theoretisch endlos verfügbar sind. Der Erneuerungszeitraum biotischer Materialien von Jahren bis zu Jahrzehnten ist relativ kurz. Zur Materialgruppe gehören u. a. Holz, Bambus, Schilfrohr, Baumwolle, Kautschuk, Schurwolle und Leder. Sofern diese Naturmaterialien gepflegt und sachgemäß behandelt wurden, können sie ohne weiteres erneut verwendet werden.

Hölzer und Holzreste, die unbelastet und gut erhalten sind, jedoch nicht für eine Wiederverwendung genutzt werden können, können über das Altholzrecycling zu Spanplatten, Press- oder Sperrholz für den Möbelbau verarbeitet werden. Sind Hölzer morsch oder mit Schadstoffen belastet, müssen sie entsorgt werden. Hierzu muss das Altholz gemäß Altholzverordnung sortiert werden. Die sieht für Holzabfälle vier Altholzklassen + eine Sonderkategorie vor: A I - IV sowie PCB-behandeltes Holz. PCB steht für polychlorierte Biphenyle, ein gesundheitsgefährdendes Holzschutzmittel, das bis in 1980er Jahre hinein verwendet wurde. Die Entsorgung von Holzabfällen erfolgt als Brennstoff in Kraftwerken.

Durch technischen Fortschritt und Effizienzsteigerung sind in den vergangenen Jahrzehnten immer mehr Holzprodukte durch Holzwerkstoffe und Holzimitate ersetzt worden. Diese eignen sich nur bedingt für eine Wiederverwendung und kaum für eine Verwertung, da sie stofflich nicht der Kategorie der biotischen Baustoffe, sondern aufgrund der zusätzlichen Verwendung fossiler Materialkomponenten als Komposite zuzuordnen sind. Durch die Vermischung mit nicht zu entfernenden und nicht auf natürlichem Wege abbaubaren Stoffen ist eine Kreislauffähigkeit von Kompositmaterialien nicht gegeben.



6.27 Geborgene Innentüren aus Holz



6.28 Demontierte Holztreppen



6.29 Wiederverwendeter Holzbalken

Holz

Balken aus Tragwerken wie auch Holz aus dem Innenausbau sind für den Rückbau und Wiederverwendung sehr gut geeignet, jedoch sollte folgendes beachtet werden:

- Sichtprüfung der Holzbalken auf Pilze und Würmer
- Ggf. eine Prüfung auf giftige Holzschutzmittel veranlassen
- Die Demontage unbedingt durch Fachleute ausführen lassen (Einsturzgefahr!)
- Vor der Wiederverwendung auf alte Nägel prüfen

Innentüren

Ihre Formstabilität und die genormten Türmaße machen die Wiederverwendung in anderen Gebäuden grundsätzlich einfach, jedoch können Probleme beim Ausbau der Zargen auftreten, wenn diese – wie oft bei älteren Gebäuden der Fall – eingeputz sind oder wie heute oft üblich mit Bauschaum befestigt worden sind, wodurch eine zerstörungsfreie Bergung erschwert wird. Dann kann aber zumindest das Türblatt geborgen werden und in vorhandene oder neue Zargen eingehängt werden.

Parkett

Parkettböden können durch ihre feste Verlegung teilweise schwer abgebaut werden.

Vorsicht bei schwarzen Klebern!

Bei Böden von 1950 bis 1970 können die Bretter in einer krebserregenden teer- und bitumenhaltigen Klebmasse verlegt sein (sog. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe – PAK).

Dann ist eine Sondermüllentsorgung durch eine Fachfirma erforderlich!

Fossile Materialien

Fossile Materialien sind wie die biotischen Materialien organischen Ursprungs, sind aber infolge von Umwandlungsprozessen verändert worden. Das heute gewonnene Erdöl entstammt zum größten Teil der Umwandlung von als Sedimenten abgesunkenen abgestorbenen Meereskleinstlebewesen und Algen unter Sauerstoffabschluss, hohen Temperaturen und großen Drücken. Das durch Tiefbohrungen geförderte Erdöl dient als Ausgangsbasis für Produktion petrochemischer Produkte wie den äußerst langlebigen Kunststoffen. Anders als die biotischen Stoffe unterliegen fossile Materialien keinem natürlichen Zersetzungsprozess wie der Verrottung, sondern können in den Kohlenstoffzyklus in der Regel nur über die Verbrennung, Fotosynthese und Einlagerung in pflanzliche Materialien, d. h. in den biotischen Zyklus zurückgelangen. Die Jahrtausende andauernde Bildung von Erdöllagerstätten überschreitet menschliche Zeitdimensionen, womit es sich bei fossilen Materialien um für die Menschheit endlich verfügbare Materialien handelt. Das Nachnutzungspotenzial von Kunststoffen ist je nach Einsatz und Zusammensetzung (z. B. Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polyurethan (PU), Polyvinylchlorid bzw. Vinyl (PVC), Polyethylenterephthalat (PET), Elastomere, Thermoplaste, Duroplaste) sehr unterschiedlich ausgeprägt, generell können Kunststoffprodukte aufgrund ihrer Langlebigkeit wiederverwendet werden, de facto erschweren bspw. Verbindungsmethoden wie Verklebungen und deren Anhaftungen eine weitere Verwendung. Eine stoffliche Verwertung führt zu einer geringeren Qualität des Recyclingkunststoffes gegenüber dem Ausgangsstoff. Typische Baumaterialien fossilen Ursprungs sind Kunststofffenster, Dämmplatten aus Polystyrol oder Polyurethan, Acrylglas oder Bitumenprodukte.



6.30 Geborgene Leuchten aus Kunststoff



6.31 Ausgebaute Kunststofffenster



6.32 Geborgene Wandfliesen



6.33 Ausgebaute Naturstein-Fensterbänke



6.34 Ausbau und Palettierung von Betonpflaster

Mineralische Materialien

Minerale sind durch geologische Prozesse entstandene in der Natur vorkommende Rohstoffe in Form der sog. Gesteine. Sie bestehen im Wesentlichen aus Mineralen, wie z. B. Silikaten (Feldspäte, Quarz, Glimmer, Amphibole, Chlorite, Olivin, Kaolinit), Karbonaten (Kalzit, Dolomit). Gesteine lassen sich nach ihrer Entstehung unterteilen in die magmatischen Gesteine vulkanischen Ursprungs, die Sedimentgesteine aus Ablagerungen und die metamorphen Gesteine, die durch Druck und/oder Temperatur veränderte Gesteine darstellen. Magmatische Gesteine entstehen durch Auskühlung von Material aus dem Erdinneren, entweder in Tiefen unter der Erdoberfläche oder über ihr, Sedimentgesteine sind das Resultat der Ablagerung von Verwitterungs- (Wind) oder Erosionsprodukten (Wasser) anderer Steine, von in Wasser gelösten Stoffen oder von Stoffwechselprodukten von Lebewesen. Auch auf die Verwitterung zurückgehende Tongehört zu den Stoffen mineralischen Ursprungs. Mit Kiesen und Sanden werden gebrochene bzw. unverfestigte Mineralkörner bezeichnet, wobei die Bezeichnung sich auf die Korngrößen, nicht auf die Mineralart bezieht. Minerale haben sehr lange Entstehungszeiträume, deshalb ist ihre Verfügbarkeit endlich. Zur Materialgruppe der Mineralik gehören z. B. Natursteine (Sandstein, Basalt, Granit), Bausande (Quarz), Glas (Quarz), Mauerwerksteine (Kalksandstein, Bimsstein), Gips (Gipsspat), Anhydrit (Anhydritspat), Zement/ Beton (Kalk und Ton, Mergel), Ziegel (Ton), Flusskies bzw. Schotter (Sedimente). Die Wiederverwendungs- und Rezyklierfähigkeit ist stark material- und bauteilabhängig; sofern sie sortenrein geborgen werden können, können mineralische Baustoffe wieder als solche eingesetzt werden. Im Falle von Glas existiert ein Verwertungskreislauf durch Wiedereinsatz in der Glasschmelze.

Hochlochziegel

können wie Bimshohlblocksteine nur bedingt zurückgewonnen werden, da sie äußerst fragil sind und die modernen Mörtel extrem starke Hafteigenschaften aufweisen. Eine Zerlegung von Mauerwerkswänden führt daher im Normalfall zu einem Zerbrechen der Hohlsteine.

Ziegelbruch eignet sich jedoch zur Wiederverwendung als Pflanzsubstrat.

Platten und Pflastersteine

Betonplatten und Pflastersteine sind in der Regel lose in einem Sand- oder Splittbett verlegt und lassen sich daher je nach Größe und Verlegung gut abbauen, einlagern und wieder verlegen.

Jedoch sind bei großen Exemplaren ein entsprechendes Hebegerät (z. B. Bagger, Radlader), Körbe oder Paletten zur Aufbewahrung und aus Gewichtsgründen ein robustes Transportmittel (z. B. Lkw) notwendig.

Fliesen und Platten

Bei der Bergung von Fliesen ist die Verlegeart und der verwendete Mörtel entscheidend. Zementmörtel und Dünnbettverlegung eignen sich nicht zur Wiederverwendung, da die Fliesen beim Ablösevorgang zerbrechen.

Bei der Dickbettverlegung, dem bis in 1950er Jahre gängigen Verfahren, ist eine Bergung von dickeren Platten (z. B. aus Terrazzo, Naturstein oder Steinzeug) durch Aufsägen der Fugen und vorsichtigem Heraushebeln dagegen sehr gut möglich.

Metallische Materialien

Metalle werden aus Erzen gewonnen, die ihrerseits auf natürliche Weise in einem langwierigen Prozess entstehen. Erze sind Mineralgemische in der Erdkruste, die einen Anteil an Metallen, also chemischen Elementen, die freie Elektronen enthalten, haben. Metalle treten in der Natur selten in gediegener bzw. Reinform (z. B. Kupfer, Silber, Gold) auf, sondern sind in den Erzen mit anderen Stoffen verbacken (sog. Gangart, „taubes Gestein“), so ist bspw. Eisen oft als Magnetit, Siderit und Hämatit, Aluminium hingegen als Bauxit, Zink als Zinksulfid vorhanden. Die Gewinnung von Rohmetallen aus Erzen ist meist ein sehr energieintensives und aufwendiges Verfahren (Verhüttung, Schmelzflusselektrolyse) und ist entsprechend klimaschädlich. In Bauprodukten werden häufig wiederum Legierungen (Verbindungen mehrerer Metalle) eingesetzt, wie z. B. Messing (Kupfer mit Zinn), Titanzink (Zink mit Kupfer und Titan) oder Lötzinn (Zinn und Blei). Obwohl die Verfügbarkeit von Metallen in den natürlichen Vorkommen stark begrenzt ist, sind sie dank ihrer guten Rezyklierfähigkeit nahezu unbegrenzt verfügbar und kreislauffähig. Der Energieeinsatz beim Altmittelrecycling (insbesondere bei der Herstellung von Sekundäraluminium) ist dabei deutlich geringer. Zu den metallischen Materialien gehören z. B. Stahlträger- und Stützen, Bewehrungsstahl, Bleche (Kupfer, Aluminium, Stahl), Rinnen (Zink, Kupfer, Aluminium), Trockenbau-Metallständer (Stahl), Geländer, Handläufe, Gitter und Roste (Stahl), Fenster (Aluminium).



6.35 Geborgene Heizkörper



6.36 Ausgebaute Türklinken aus Metall

Was steckt in unseren Gebäuden?

Südhessen weist bestimmte regionale Besonderheiten auf, nicht nur im Hinblick auf die lokalen Traditionen wie Sprache, Bräuche und Kulinarik, sondern auch in Bezug auf die regionale Baukultur. Als Teil des historisch fränkisch geprägten Kulturrums dominieren traditionell die „Ernhäuser“, ein auf das 14. Jh. zurückgehender Einhaustyp, der ursprünglich als einfaches Bauernhaus Mensch und Vieh unter einem Dach beherbergte. Er findet sich durchweg überall in Süd- und Mittelhessen, in Nordbaden wie auch in Rheinland-Pfalz. Im Laufe der Zeit hat sich hieraus das sog. „fränkische Gehöft“ bzw. die „Hofreite“ herausgebildet. Diese meist dreiseitig angelegten Anwesen finden sich vor allem in landwirtschaftlich fruchtbaren Gegenden, wo durch höheren Ertrag ein entsprechender Wohlstand erwirtschaftet werden konnte. Erst um ca. 1800 kamen mit dem Klassizismus neue am städtischen Wohnen orientierte Haustypen auf dem Land auf. Ab der Gründerzeit entwickelte sich im Großherzogtum Hessen ein besonderer an Gartenstadtidealen orientierter Baustil heraus, der seinen Höhepunkt im Jugendstil um ca. 1910 fand. Nach dem Zweiten Weltkrieg setzte sich auch in Südhessen schließlich die Einheitsarchitektur des westdeutschen Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhauses durch, die nur noch wenige regionaltypische Eigenheiten aufweist und sich hauptsächlich industriell hergestellter Bauprodukte bedient. Im Folgenden soll ein Überblick über einige in unserer Region vorhandene Wohngebäudetypen und ihre konstruktiven Merkmale sowie die in ihnen verbauten Materialien gegeben werden.



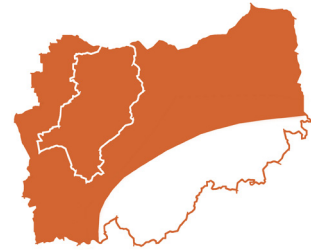
6.37 Wohnhäuser im Ortskern von Weiterstadt-Gräfenhausen



6.38 Barockes Wohnhaus in Weiterstadt-Gräfenhausen

Das fränkische Ernhaus

Vorkommen:	überwiegend in Darmstadt, Bergstraße, Ried, Dieburger Bucht
Baualter:	Mittelalter bis 19. Jahrhundert
Bauweise:	Eichenholz-Fachwerk mit Stroh-Lehm-Ausfachung auf Sandsteinsockel bzw. Sandsteinkeller, Holzbalkendecken mit Dielenboden



Das fränkische oder auch mitteldeutsche Ernhaus ist ein spätestens seit dem 14. Jahrhundert nachweisbarer ländlicher Bauernhaustyp, der sich aus dem Typus des Wohnstallhauses entwickelt hat. Es ist ein Einhaus, bei dem Wohnung und Stall in einem Hauskörper zusammengefasst sind. Charakteristisch dafür ist seine ursprüngliche Dreiteilung in Wohnraum (Stube), Flur (Ern) und Stall. War das Ernhaus ursprünglich einstöckig, so finden sich ab dem 16. Jahrhundert aufgrund städtischer Einflüsse auch zunehmend zweistöckige Ausführungen, wobei sich in den oberen Geschossen die Schlafräume befinden. Ernhäuser sind in großer Zahl in den historischen Ortskernen im gesamten südwestdeutschen Raum vorhanden und bestimmen noch heute das Erscheinungsbild vieler Dörfer in den Mittelgebirgen Deutschlands. Im Norden und Westen des Landkreises ist das Ernhaus oft als eigenständiges Einzelgebäude auf kleinen Grundstücken anzutreffen, auf denen nur einige wenige Anbauten wie Schuppen oder moderne Garagen stehen, im stärker großbäuerlich geprägten hügeligen Südwesten des Landkreises ist das Ernhaus meist Teil der hier dominierenden **▷ fränkischen Dreiseithöfe**.

Den fast ausnahmslos giebelständig stehenden Ernhäusern ist neben dem rückwärtigen Gemüsegarten meist seitlich ein gepflasterter Freibereich zugeordnet, der zur Straße mit einem doppelflügeligen, maximal halbhoher, Tor abgegrenzt wird. Der Eingang zum Wohnhaus befindet sich stets seitlich, d. h. traufseitig, und führt in den sog. „Ern“, den zentralen Flurraum, der zugleich die Funktion der Küche übernimmt und der den Stallbereich mit dem Vieh vom Wohnbereich trennte. Während sich die Feuerstelle im Ern befand, konnte die Bauernstube im straßenseitigen Teil des Hauses über einen separaten Ofen geheizt werden. Im Laufe der Zeit ist nahezu überall vom ursprünglichen Ern eine separate Küche – und meist nach dem Zweiten Weltkrieg auch ein Badezimmer – abgeteilt worden. Ebenso wurde der Stall in aller Regel dem Wohnbereich zugeschlagen. Wo dies möglich schien, sind die oft kleinen Ernhäuser im Laufe der Zeit um rückwärtige oder seitliche Anbauten ergänzt worden oder teilweise dem Zeitgeschmack entsprechend optisch stark verändert worden, so dass das ursprüngliche Gebäude nicht mehr auf den ersten Blick zu erkennen ist.

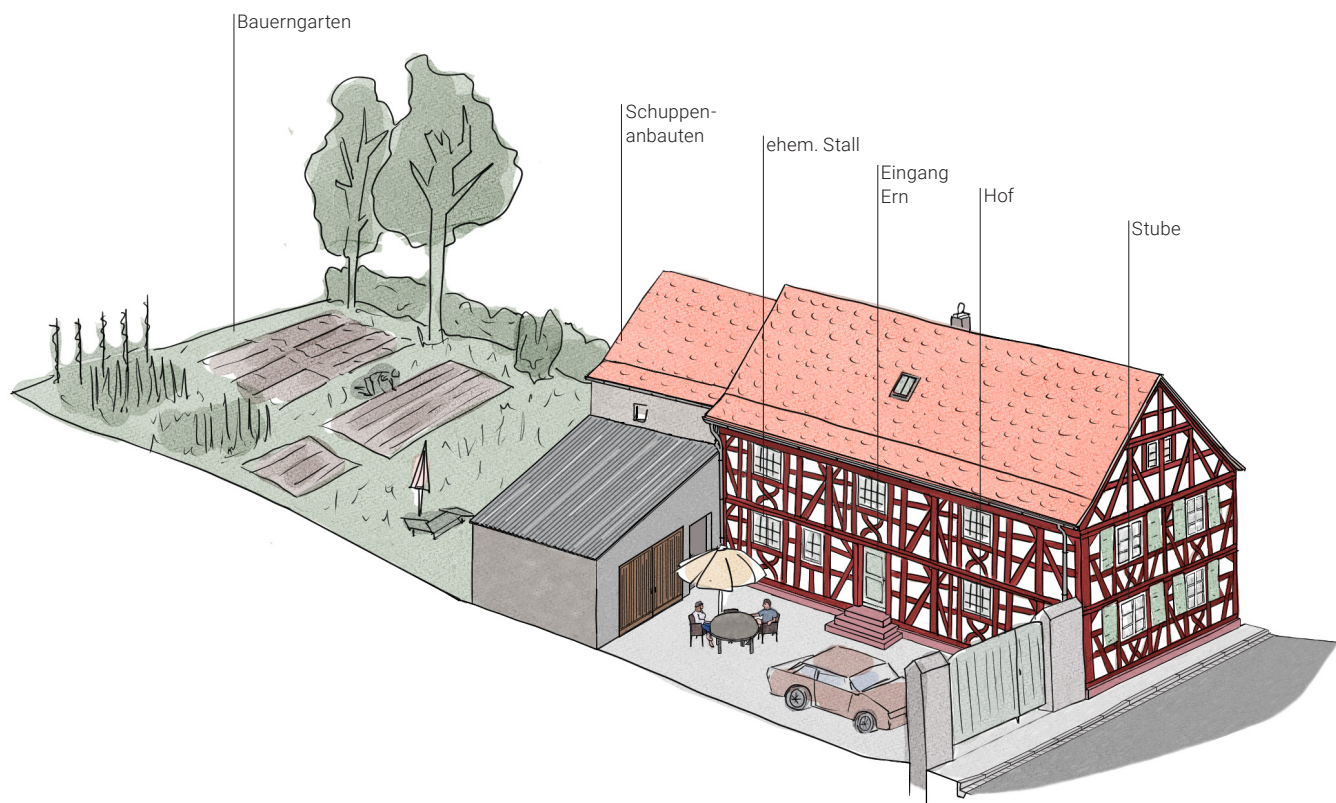
Während viele Häuser gewölbte Sandsteinkeller mit Lehm Boden aufweisen, die vom Ern über eine steile Steintreppe erreicht werden können und die früher der Lagerung von Lebensmitteln dienten, sind v. a. im Bereich der ehemals kleinbäuerlich geprägten Dieburger Bucht viele Beispiele ohne Kellerräume anzutreffen.



6.39 Ernhaus aus dem 16. Jahrhundert in Darmstadt-Wixhausen



6.40 Historisches Ernhaus in Weiterstadt-Gräfenhausen



6.41 Typisches Ernhaus aus dem Ried oder der Dieburger Bucht

Konstruktiv handelt es sich in Südhessen meist um ein Eichenfachwerkhaus in Rähmbauweise mit Ausfachungen aus Stroh und Lehm. Die Schwelle ruht auf der Kellerdecke, bei Gebäuden ohne Keller auf einem gemauerten Natursteinsockel. Zwischen erstem und zweitem Obergeschoss finden sich durchweg nur geringe geschossweise Fassadenüberstände, auf ein leichtes Überkragen der die Decke tragenden massiven Eichenholzbalken zurückgeht. Die Decke selbst wird gebildet durch eine Schalung aus Eichendielen, wobei der Hohlraum zwischen den Balken mit Strohlehm aufgefüllt worden ist. In der Untersicht sind die Decken meist komplett verputzt. Als modische Erscheinung wurden den bescheidenen Fachwerkhäusern im ausgehenden 19. Jahrhundert mancherorts dekorative Backsteinfassaden in abgesetzten Farbtönen vorgemauert, um eine repräsentativere Außengestaltung zu erreichen.

Die Dachkonstruktion besteht aus einem Pfettendach, wobei der geringe traufseitige Dachüberstand über einen sog. „Aufschiebling“ hergestellt wird. Während in historisch wohlhabenden Gegenden ein massive Eichensparren und Kehlbalcken vorhanden sind, sind insbesondere im ehemals ärmeren, kleinbäuerlich geprägten Teil im Norden und Westen des Kreises, günstige Hölzer und Behelfskonstruktionen aus dünnen Rundstämmen und Latten zu finden. Die historische Dacheindeckung besteht meist aus roten Tonziegeln, oft als Biberschwanzdeckung, in vielen Fällen wurde die Eindeckung im Lauf der Zeit durch Betondachsteine ersetzt.

Für die Wiederverwendung eignen sich insbesondere folgende Baumaterialien:

- Holzbalken aus dem Fachwerk, den Geschossdecken und dem Dachstuhl
- Dachziegel aus Ton
- Dielenbretter
- Holztreppe im Ganzen oder Teile von Holztreppe
- Innentüren mit und ohne Zargen
- Natursteinböden und -stufen, Sandsteine aus Gartenmauern, Sockeln
- Fenster zum Einbau im Innenbereich und Gartenhäusern
- Sanitärobjekte
- Pflastersteine aus dem Hof
- Tore, Geländer und Metallobjekte

Der fränkische Drei- und Vierseithof (Hofreite)

Vorkommen:	überwiegend im Bereich Odenwald und Ried
Baualter:	Mittelalter bis 19. Jahrhundert
Bauweise:	Eichenholz-Fachwerk mit Stroh-Lehm-Ausfachung auf Sandsteinkeller, Holzbalkendecken mit Dielenboden



Der fränkische Drei- und Vierseithof bzw. das „fränkische Gehöft“ ist eine Bauernhofform, die in den deutschen Mittelgebirgen seit dem 16. Jahrhundert auftritt. Im Südhessen wird diese Hofform häufig auch als „Hofreite“ bezeichnet, wobei die Bedeutung „Reite“ vermutlich vom Verb „roden“ abstammt (vgl. Ortsnamen auf -reit, -reit, -ried, -rod u. ä.) und den vom Bewuchs befreiten Bereich um einen Hof bezeichnet, den als Bauplatz für die Gebäude diente.

Beim Dreiseithof wird ein Hof von drei Seiten von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden umgeben, wobei der Hof zum Straßenraum durch eine Mauer mit Toreinfahrt abgeschlossen wird. Im Odenwald findet man bei größeren Anlagen bisweilen auch die Situation vor, dass zum Straßenraum anstatt der Mauer eine Remise vorhanden ist.

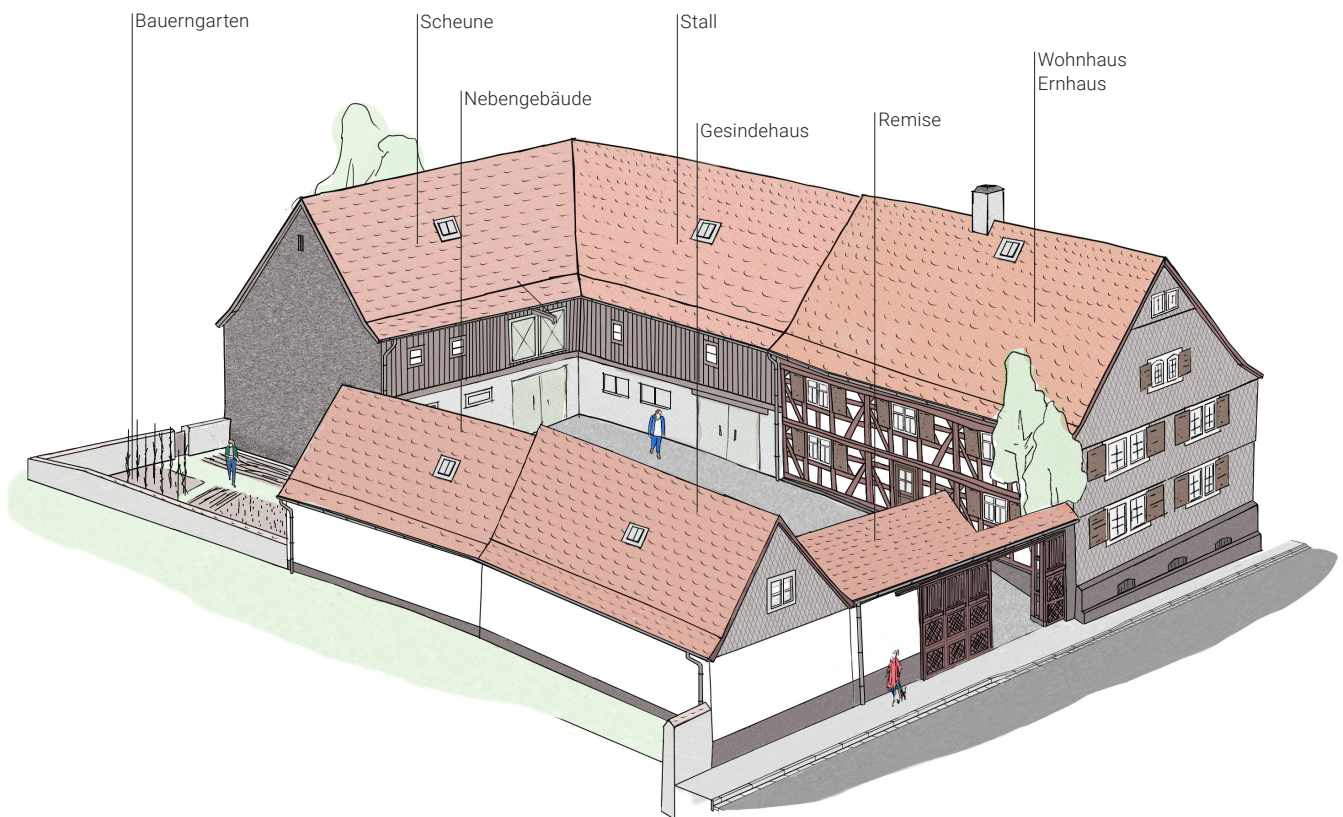
Im südhessischen Raum sind zwei Arten Hofreiten vorzufinden. Zum einen die geschlossene Form, bei der Gebäude unmittelbar aneinander grenzen, zum anderen die aufgelockerte Form, bei der die den Hof umgebenden Gebäude in lockerer Stellung zueinander angeordnet sind. In den kompakten Ortslagen, wo die geschlossene Form vorherrschend ist, sind die Mauern an den Grundstücksgrenzen aus Brandschutzgründen aus Bruchstein ausgeführt, während die restlichen Gebäudeteile überwiegend aus Eichenholzfachwerk mit Stroh-Lehm-Füllung bestehen. Die offene Form findet sich dagegen eher im Ried, wo die Ausfachung meist aus Backstein sind. Hier kann das Grundstück zu allen Seiten von einer lediglich halbhohe Bruchsteinmauer eingefasst sein. Nahezu allen fränkischen Drei- und Vierseithöfen gemein, dass das Wohnhaus der Bauernfamilie an einer der Seiten positioniert ist und im Ursprungszustand dem Typus des **fränkischen Ernhauses** entspricht. In vielen Dörfern ist daher eine rhythmisierte Abfolge von Giebeln im Straßenraum prägend. Die ursprüngliche dreizonige Grundeinteilung des bäuerlichen Wohnhauses in Stube, Ern und Stall ist bei den Wohnhäusern erkennbar, auch wenn der Stall fast überall in separate Gebäude der Hofanlage ausgegliedert worden ist. Wie beim einfachen Ernhaus führt der Eingang zum Wohnhaus vom Hof aus in den Flur, von dem im Laufe der Zeit eine Küche und ein Bad abgetrennt worden ist. Zur Straßenseite befindet sich die Stube, zur straßenabgewandten Seite die Schlaf- oder Aufenthaltsräume. Im Gegensatz zu den oft kellerlosen Häusern des nördlichen Kreises sind die Wohnhäuser meistens unterkellert, wobei der Sandsteinkeller in der gebirgigen Gegend als Halbkeller aus dem Hang treten kann und mancherorts früher auch als Viehstall genutzt wurde. Ein regionaltypisches Merkmal ist vielfach vorzufindende Verkleidung der Schau- und Wetterseiten der Wohnhäuser mit Holzschindeln aus Eichen- oder Lärchenholz in Odenwälder Rauten- oder Spitzform.



6.42 Offene Hofreite in Weiterstadt-Gräfenhausen



6.43 Geschlossene Hofreite in Otzberg-Habitzheim



6.44 Typische Hofreitanlage aus dem Odenwald

Obwohl die Gebäudestellung nicht zwangsläufig einer festen Ordnung folgt, lässt sich für den südhessischen Raum feststellen, dass die große Scheune in dem meisten Fällen den Hof nach hinten abschließt, während die dem Bauernhaus gegenüberliegende Seite oft ein Gesindehaus für die Angestellten einnimmt. Dadurch ergibt sich oft ein geschlossener Scheunenring an den Ortsrändern. Der Stall und die Schuppen liegen je nach Hofanlage meist zwischen dem Bauernhaus und der Scheune bzw. zwischen Gesindehaus und der Scheune. Beim Hof selbst handelt es sich häufig um eine gepflasterte Freifläche.

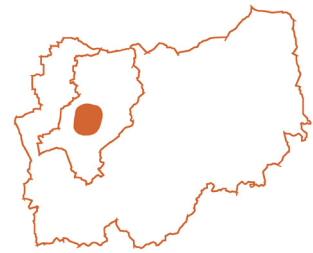
Für den Odenwald besonders charakteristisch ist das große hölzerne Hoftor zur Straße, das von einem ziegelgedeckten Satteldach abgedeckt wird, während im Ried durch die weniger geschlossene Bauform ein Einblick in den Hof möglich ist, auf dem des Öfteren auch ein großer schattenspendender Baum steht.

Für die Wiederverwendung eignen sich insbesondere folgende Baumaterialien:

- Eichenholzbalken aus Fachwerk, Geschossdecken, dem Dachstuhl, den Scheunen und Nebengebäuden
- Dachziegel aus Ton
- Ziegelstein aus den Ausfachungen
- Dielenbretter, Schalungsbretter
- Holztreppe im Ganzen oder Teile von Holztreppe
- Innen- und Haustüren mit und ohne Zargen
- Sanitärobjekte und Spülsteine
- Ofenkacheln, Küchenhexen bzw. Sparherde
- Holzfenster zum Wiedereinbau im Innenbereich und in Gartenhäusern
- Fensterläden aus Holz
- Naturstein aus Gartenmauern, Sockeln, Kellern
- Steinrinnen und Tröge aus Sandstein, Basalt u. ä.
- Pflastersteine aus dem Hof
- Scheunen- und Hoftore aus Holz
- Metalltore, Stabzäune, Geländer
- Dachrinnen und Fallrohre

Das Gründerzeithaus

- Vorkommen: Darmstadt (v. a. Martinsviertel, Johannesviertel, Bessungen)
 Baualter: 19. Jahrhundert
 Bauweise: massives Ziegelmauerwerk, bisweilen Bruchsteinmauerwerk, Holzbalkendecken mit Dielenboden, über dem Keller meist Kappendecken



Gründerzeitliche Bebauungsstrukturen sind vorwiegend in den Städten anzutreffen. In der Region handelt es sich vor allem um die Stadterweiterungen Darmstadts des 19. und frühen 20. Jahrhunderts, hierunter Teile Bessungen, das Johannes- und das Martinsviertel und wenige Reste des im Krieg nahezu komplett zerstörten Woogsviertels.

In Darmstadt finden sich zwei verschiedene Grundtypen von gründerzeitlichen Häusern, unterscheidbar in die offene Bauweise mit ein- bis zweigeschossigen Ein- bis Dreifamilienhäusern, manchmal als Doppelhäuser, und die geschlossene Blockrandbebauung mit mehrgeschossigen Häusern. Gemeinsam ist den Häusern der Rückgriff auf Zierelemente und Bauschmuck aus vergangenen Stilperioden (Historismus) in Sandstein. Seltener sind bei Gebäuden ab der Jahrhundertwende Anklänge an den in dieser Zeit aktuellen Jugendstil zu finden.

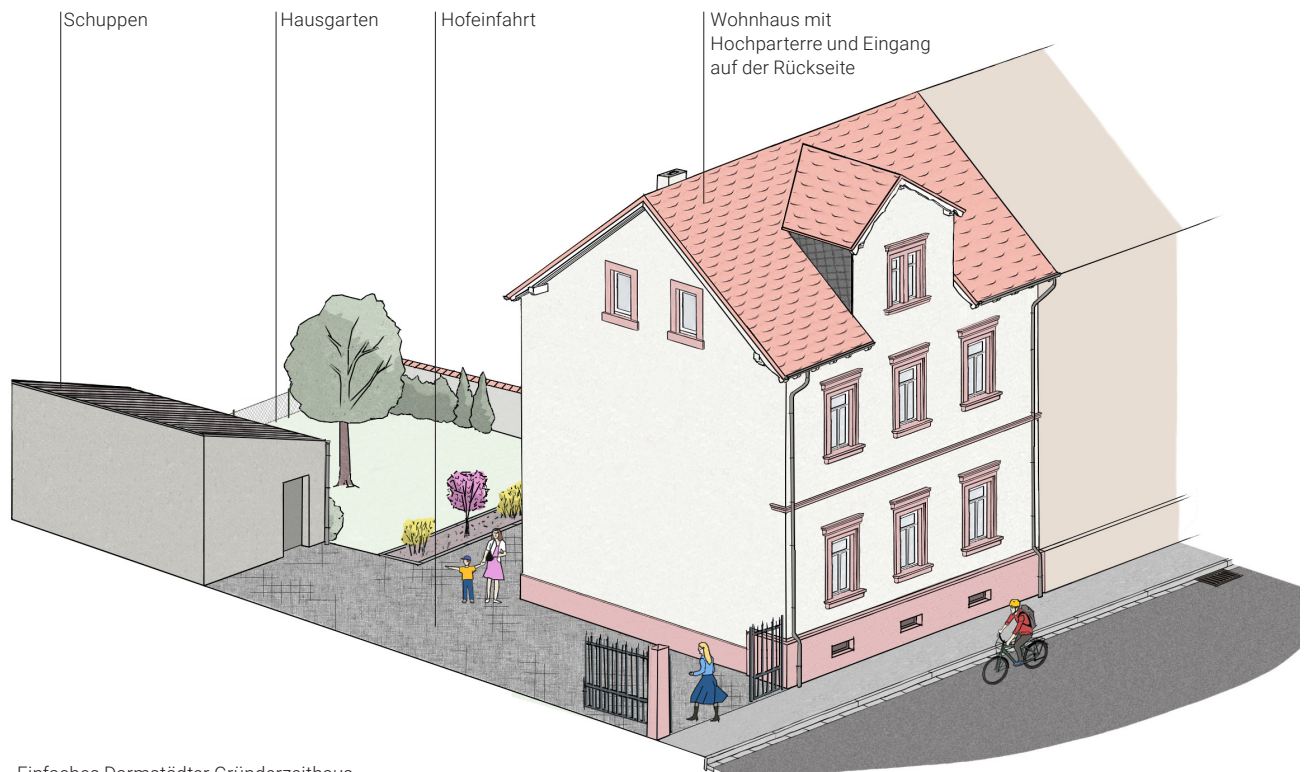
Während der erste Typus von Einzel- und Doppelhäusern sehr bescheiden und schlicht gestaltet ist und meist wenige auf den Klassizismus zurückgehende Fassadengestaltungselemente aufweist wie einfache Gesimse und Lisenen, fallen die größeren Bauten oft durch reichere Dekorformen, die teils von Gotik, Renaissance, Barock oder Klassizismus inspiriert sind, auf. Die kleineren Gebäude wurden in der Regel als Privathäuser des unteren und mittleren Bürgertums Mitte des 19. Jahrhunderts errichtet, die großen Geschosswohnungsbauten gehen meist auf Planungen von Immobilieninvestoren zurück, die Ende des 19., Anfang des 20. Jahrhunderts in Deutschland – bisweilen spekulativ – ganze Stadtviertel mit Mietwohnungsbauten, erstellten. Städtebaulich sind diese Gebiete an den gerasterten Blockrandstrukturen zu erkennen, wobei die Blocks in regelmäßige Parzellen aufgeteilt wurden. Anders als in vielen anderen deutschen Großstädten, in denen vergleichbare Strukturen vorhanden sind, ist in Darmstadt das Blockinnere heute wie im ursprünglichen Zustand meist als grüner Gartenbereich angelegt, während in den dichten großen Industriestädten im Inneren vorwiegend produzierende Handwerks- und Industriebetriebe, Hinterhäuser (Mietskasernentyp) oder manchmal auch öffentliche Gebäude wie bspw. Schulen angesiedelt waren. Je nach Stadtquartier oder Straßenzug stehen die Wohnhäuser unmittelbar an der Straßenkante oder besitzen Vorgärten, die vom Gehweg mit schmiedeeisernen Zäunen und Toren abgegrenzt werden. Bei den älteren Häusern befindet sich der Hauseingang häufig seitlich im Bauwich, der durch ein halbhohes Tor zur Straße hin abgeschlossenen ist, oder auf der straßenabgewandten Gebäuderückseite.



6.45 Schlichte gründerzeitliche Häuser in der Darmstädter Jahnstraße



6.46 Gründerzeit in der Martinstraße in Darmstadt



6.47 Einfaches Darmstädter Gründerzeithaus

Das Mauerwerk der frühen historistischen Gebäude bestehen sehr häufig aus Bruchstein wie Sandstein oder Grauwacke, während die Sockelzone und Zierelemente wie die z. B. die Gewände aus rotem Sandstein ausgebildet sind. Bei den späteren, größeren Geschosswohnungsbauten besteht das Mauerwerk aus Vollziegeln (Backstein, Klinker). Die Häuser verfügen über einen Keller, der in der Regel von Gewölbe- oder Kappendecken überspannt wird. Die Decken zwischen den Wohngeschossen und zum Dachboden bestehen aus Holzbalken mit Dielenbelag, der Hohlraum zwischen den Balken ist aus Brand- und Schallschutzgründen mit Schüttmaterial, der auf einem sog. Blindboden liegt, aufgefüllt. Unterseitig befindet ein Putz auf Schilfrohr oder Holzlättchen, der bei einzelnen Häusern mit Stuckelementen verziert sein kann.

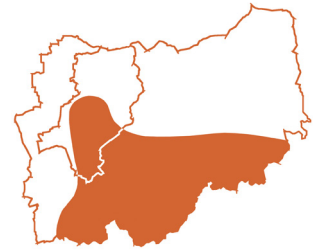
Das Dach ist bei den frühen einfachen Häusern meist als einfaches Satteldach in Pfettenkonstruktion ausgeführt, dessen Eindeckung aus Tonpfannen oder Betondachsteinen besteht; bei den Geschosswohnungsbauten sind unterschiedliche Dachformen und -konstruktionen anzutreffen, wobei auch Schiefereindeckungen auf einer Deckunterlage aus Holzlatten vorkommen.

Für die Wiederverwendung eignen sich insbesondere folgende Baumaterialien:

- Holzbalken aus Dachstuhl und Geschossdecken
- Dachziegel aus Ton
- Dielenbretter, Schalungsbretter
- Holztreppe im Ganzen oder Teile von Holztreppe
- Backsteine, Klinker aus dem Mauerwerk
- Fensterbänke und Rahmungen aus Sandstein
- Fenster zum Wiedereinbau im Innenbereich oder in Gartenhäusern und Lauben
- Innen- und Haustüren mit und ohne Zargen
- Naturstein aus Gartenmauern und Sockeln
- Pflastersteine aus Einfahrten und Innenhöfen
- Metalltore, Stabzäune, Geländer
- Sanitärobjekte
- Wand- und Bodenfliesen
- Dachrinnen und Fallrohre

Das Heimatstilhaus / Reformstilhaus

- Vorkommen: Darmstadt, Bergstraße, Odenwald, als ehem. Wohn- und Amtsgebäude der großherzoglichen Verwaltung im gesamten Südhessen
- Baualter: Ende 19. Jahrhundert bis ca. 1915
- Bauweise: massives Ziegelmauerwerk, Obergeschosse bisweilen aus Holz, Holzbalkendecken mit Dielenboden



Die hohe Dichte an Heimatstilhäusern stellt eine Besonderheit des südhessischen Raumes dar. Grund hierfür sind die von der Künstlern der Darmstädter Mathildenhöhe ausgehenden Impulse, die zu Anfang des 20. Jahrhunderts auch die damalige Technische Hochschule und die etablierten Architekten im Darmstädter Umland inspirierten. In einer Zeit von wirtschaftlichen Aufschwung, technischem Fortschritt und starkem Stadtwachstum entstanden in Darmstadt, aber auch auf dem Lande zahlreiche neue Wohngebiete, Einzelvillen, Verwaltungs- und Infrastrukturbauten. Insbesondere das staatliche hessische Hochbauwesen blühte und neue Gebäude für die Behörden und die Repräsentation, für Schulen und Hochschulen und für die staatlichen Bediensteten wurden gebaut. In Darmstadt wurden beispielsweise die Gebiete des heutigen Paulusviertels, das Komponistenviertel und die Villenkolonie Eberstadt erschlossen und als Gegenpol zur Industrialisierung nach dem Leitbild der Gartenstadt gestaltet. Führende Architekten waren hier u. a. Friedrich Pützer, Georg Wickop, Heinrich Walbe, Paul Meissner, Eugen Seibert oder der Stadtbaumeister August Buxbaum in Darmstadt sowie die Brüder Heinrich und Georg Metzendorf an der Bergstraße, deren Wirken in ganz Deutschland, insbesondere aber im prosperierenden Ruhrgebiet (Gartenstadt Margarethenhöhe), Ausdruck fand. Dank der staatlichen Hochbauverwaltung wurde der Stil während seiner kurzen Blütezeit zwischen ca. 1900 und dem Ausbruch des Ersten Weltkriegs auch für öffentliche Bauten auf dem Lande prägend.

Während städtebaulich den Prinzipien eines „malerischen“ Orts- und Landschaftsbildes gefolgt wurde, zeichnet die Heimatstilarchitektur aus, dass an den traditionellen regionaltypischen Bauweisen (Werk- und Bruchsteinmauerwerk, Fachwerkkonstruktionen, massives Mauerwerk, steile Dächer u. v.m.) sowie den traditionellen Materialien (Sandstein, Holz, verputzte Ziegelsteine, Biberschwanz-Tonziegel, Holzschindeln) festgehalten wurde, während parallel zeitgenössische Anklänge an den Jugendstil durch die besondere Gestaltung beispielsweise der Giebel, Gauben, Fensteröffnungen, Fassadenornamente, Zäune und Gitter, Rankwerke und Reliefs ins Auge fallen.

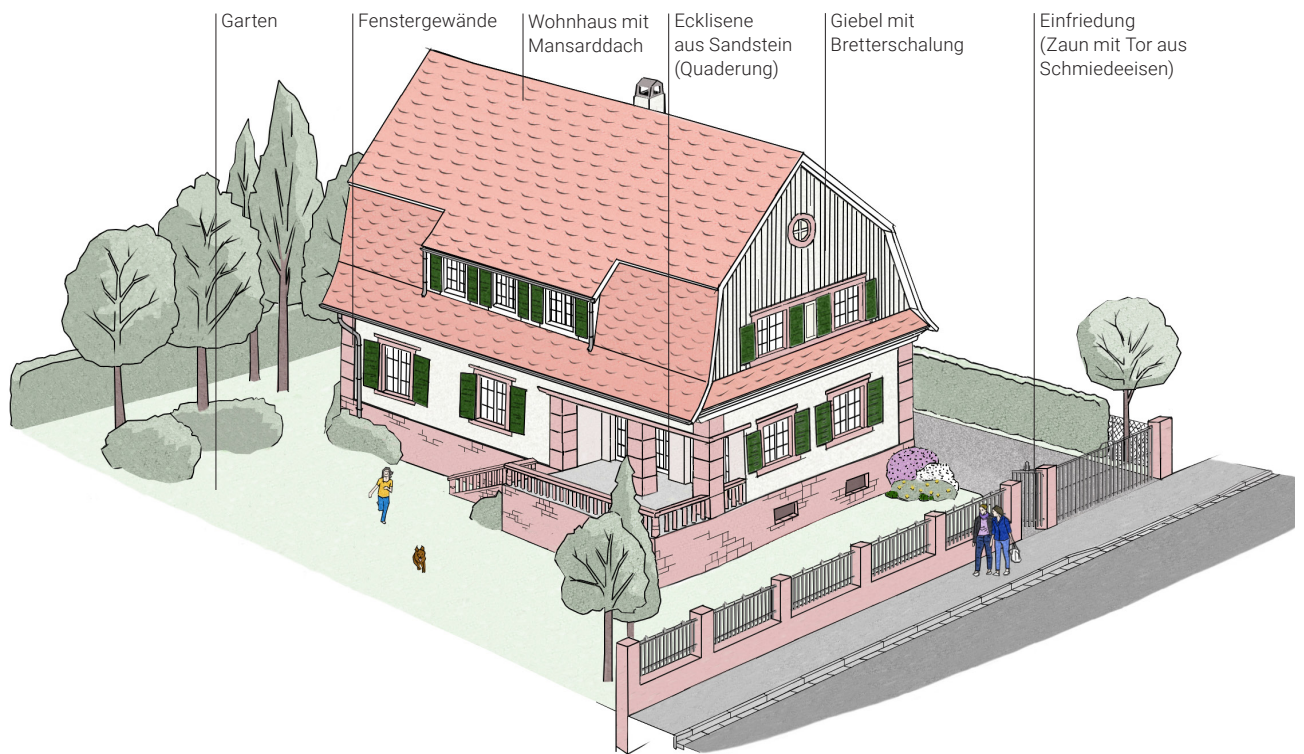
Aufgrund der individuellen Gestaltung der Wohnhäuser und der sich daraus ergebenden Vielfalt ist eine Beschreibung der charakteristischen Materialien schwierig. Gemeinhin lässt sich sagen, dass das Mauerwerk der traditionellen Gebäude überwiegend aus Vollziegeln (Backstein, Klinker) besteht, die verputzt sind. Auch eine Verblendung des Außenmauerwerks oder Teilen mit Natursteinen wie Sandstein oder Muschelkalk kann vorkommen.



6.48 Osannstraße im Darmstädter Paulusviertel



6.49 Haus in der Darmstädter Jahnstraße



6.50 Südheissisches Heimatstilhaus

Wie bei den meisten Kellergeschossen, die vor dem Zweiten Weltkrieg gebaut worden sind, sind auch bei diesem Haustyp üblicherweise Gewölbe- oder Kappendecken verwendet worden, während die Decken zwischen den Wohn- geschossen und zum Dachboden sich aus Holzbalken mit Dielenbrettern und Schüttung zusammensetzen. Je nach Haus können Bauteile wie Giebel, Erker, Ausluchten, Balkone oder Loggien aus konstruktivem Fachwerk bestehen.

Die Dachformen sind sehr unterschiedlich, häufig sind jedoch Krüppelwalmdächer oder tonnenartig geschweifte Mansarddächer vorzufinden, wobei Krüppelwalmdächer und Satteldächer miteinander verschränkt sein können. Zwerchhäuser, Gauben unterschiedlicher Größe oder SchlepPGAuben in verschiedenen Formen gliedern dabei oft die großen Dachflächen. Die Dacheindeckung besteht in der Regel aus Tonpfannen oder Biberschwanzziegeln, die Giebelwände können Sichtfachwerk, Bretterschalungen aus Eichen- oder Nadelholz oder Holzschindeln aufweisen.

Die grünen Gartengrundstücke werden oft durch Natursteinmauern und/oder kunstvoll gestaltete Zäune mit schmiedeeisernen oder hölzernen Toren abgegrenzt.

Für die Wiederverwendung eignen sich insbesondere folgende bei Sanierungen anfallende Baumaterialien:

- Holzbalken aus Dachstuhl und Geschossdecken
- Dachziegel aus Ton (insb. Biberschwanzziegel)
- Dielenbretter aus Eichenholz
- Holztrepfen im Ganzen oder Teile von Holztrepfen
- Backsteine, Klinker aus dem Mauerwerk
- Fassadenverblendungen aus Naturstein
- Fensterbänke und Rahmungen aus Naturstein
- Innen- und Haustüren mit und ohne Zargen
- Sanitärobjekte
- Wand- und Bodenfliesen
- Naturstein aus Gartenmauern und Sockeln
- Pflastersteine aus Einfahrten und Innenhöfen
- Metalltore, Zäune, Geländer, Fenstergitter
- Dachrinnen und Fallrohre
- Rankhilfen - und gerüste
- Fenster zum Wiedereinbau im Innenbereich oder in Gartenhäusern und Lauben

Das Ein- und Mehrfamilienhaus der Nachkriegszeit

Vorkommen:	in ganz Deutschland
Baualter:	1950 bis 1975
Bauweise:	massives Ziegelmauerwerk (Hochlochziegel) oder Bimsmauerwerk (Lochsteine), Stahlbetondecken



Das westdeutsche Wohnhaus aus der Zeit dem Zweiten Weltkrieg zeichnet sich durch eine wachsende Abkoppelung von regionalen Bautraditionen und Bautechniken aus.

Die Wohngebäude der 1950er Jahre sind das Ergebnis der Mangelwirtschaft an Baumaterialien einerseits und dem Bruch mit lokalen Bautraditionen als Folge des Krieges andererseits. Hinzukommt eine Hinwendung zur einer neuen Bescheidenheit sowie die beginnende Tendenz zur seriellen Bauproduktion aufgrund des großen Wohnungsmangels infolge der Kriegszerstörungen und des Zuzugs von Vertriebenen. Die Wohngebiete der 1950er und 1960er Jahre folgen dem Leitbild der „gegliederten und aufgelockerten Stadt“ und weisen häufig eine relativ geringe bauliche Ausnutzung der Grundstücksfläche auf, was sich in der hohen Zahl an Doppelhäusern und Einfamilienhäusern oder den großen Abstandsflächen zwischen Mehrfamilienhauszeilen zeigt.

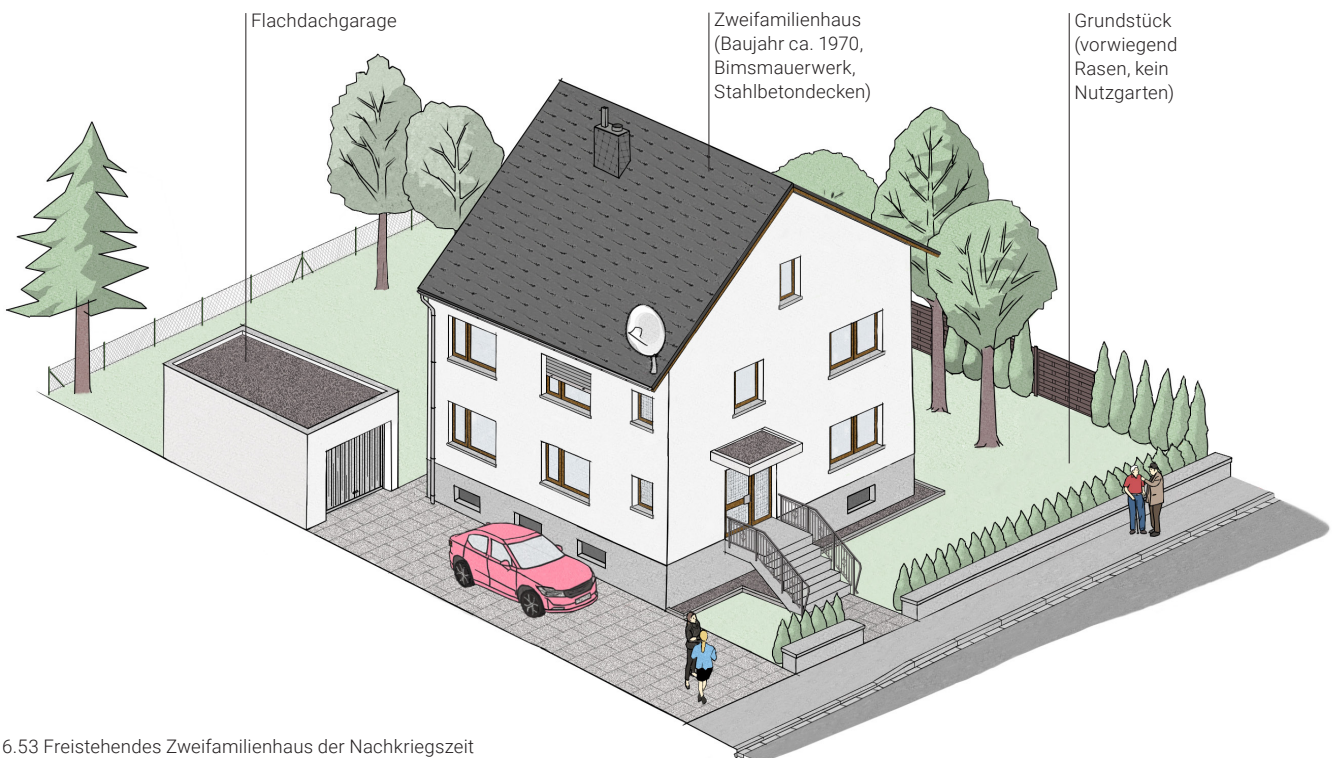
Bei den Häusern aus den 1960er Jahren – als der größte Materialmangel überwunden war und sich Erfolge bei der Linderung der Wohnungsnot einstellten – änderte sich dank des Wirtschaftswunders der gestalterische Anspruch an die Wohngebäude. Inspiriert von internationalen Vorbildern, vor allem aus den Vereinigten Staaten, wurden Wohnhäuser nun deutlich großzügiger geplant, erhielten große Terrassen, Loggien, Garagen und große Panoramafenster, wobei bei Umbauten auch so manches ältere Haus bis zur Unkenntlichkeit verändert wurde. Die Zentralheizung wurde zum Standard. Der baukulturelle Wandel zeigt sich auch in den veränderten Baukonstruktionsweisen: Waren bis zum Ersten Weltkrieg Holz- und Gewölbedecken die Regel, so lösten in der Zwischenkriegszeit die Stahlbetondecken die bisherigen Tragkonstruktionen nahezu vollständig ab. Der Schritt von der Produktion von Schwemmsteinen (aus Bims und Kalk) zu tragfähigeren Leichtbetonsteinen erlaubte neben der kostengünstigen Verwendung des heimischen Rohstoffes Eifel-Bims für Mauerwerke und Bimsbetondecken auch die Verwertung von Frankfurter Trümmerschutt in sog. „TVG-Steinen“, die bis ca. 1965 vor allem im südhessischen Raum verbaut wurden. Durch die fortschreitende Industrialisierung der Baustoffproduktion wurden handwerklich hergestellte Bauprodukte zunehmend durch industrielle kostengünstigere Alternativen ersetzt, die jedoch eine geringere Haltbarkeit und Rezyklierfähigkeit charakterisieren. Damit einher ging eine beschleunigte Verdrängung von natürlichen oder naturbasierten Baustoffen wie Holz, Kalk, Lehm oder Ton durch unter hohem Energieeinsatz künstlich erzeugte Stoffe wie Stahl, Zement und im Besonderen mineralölbasierte Kunststoffe. Waren bei den Häusern nach dem Krieg anfänglich noch



6.51 Typische Nachkriegsbebauung in der Darmstädter Heimstättenanlage



6.52 Wohnhäuser der Nachkriegszeit in Weiterstadt



6.53 Freistehendes Zweifamilienhaus der Nachkriegszeit

standardmäßig ein- und zweiflügelige Holzfenster mit Einscheibenverglasung verbaut worden, so wuchs der Anteil der ab Mitte der 1950er Jahre entwickelten Aluminium- und v. a. Kunststofffenster beständig. Entsprechend wurden die althergebrachten Vollholztüren durch furnierte Türen aus kostengünstigen Holzwerkstoffen wie Span bzw. Röhrenspan oder Sperrholz bzw. Türen mit Wabenkartonkern ersetzt.

Einschneidend war die Entwicklung der Baukunststoffe, die ab den 1960er Jahren in wachsendem Maße als Hilfsstoffe in Mörteln, Putzen, Holzwerkstoffen oder als Klebstoffe eingesetzt wurden. Diese vereinfachten zwar die Montage von Bauprodukten wie z. B. Fliesen (Fliesenkleber) oder Türen und Fenstern (Bauschaum), senkten damit die Kosten und erhöhten gleichzeitig die Verbindungsfestigkeit, sorgten dafür aber für mehr und mehr untrennbare Baustoffverbindungen, was eine Wiederverwendung oder -verwertung nahezu unmöglich macht. Ein weiteres Problem ist die bis Anfang der 1990er Jahre praktizierte Verwendung von krebserregenden Substanzen wie Holzschutzmitteln (Lindan, PCP oder DDT zum Oberflächenschutz gegenüber Schädlingen, Pilzen oder Wasser), von teerhaltigen Parkettklebern (PAK) oder von Asbest (z. B. in Faserzementplatten, Kunstschieferplatten). Vor der weiteren Verwendung insbesondere von Holz aus Nachkriegsgebäuden sollten daher im Zweifel Tests durchgeführt werden.

Für die Wiederverwendung eignen sich insbesondere folgende Baumaterialien:

- Holzbalken aus dem Dach (ggf. Schadstoffprüfung)
- Dachziegel aus Ton, Betondachsteine
- Parkettböden (sofern schwimmend verlegt)
- Holztreppen im Ganzen oder Teile von Holztreppen
- Treppenstufen aus Natur- und Kunststein
- Backsteine, Klinker aus Vormauerschalen
- Fassadenplatten und Fensterbänke aus Naturstein
- Innen- und Haustüren mit und ohne Zargen
- Fenster zum Wiedereinbau im Innenbereich oder in Gartenhäusern und Lauben
- Sanitärobjekte
- Heizkörper (ggf. Dichtheitsprüfung)
- Naturstein aus Gartenmauern und Sockeln
- Pflastersteine aus Einfahrten und Innenhöfen
- Metalltore, Zäune, Geländer
- Dachrinnen und Fallrohre

- 1 Dacheindeckungen**

Ton-Dachziegel, Betondachsteine und Schieferplatten lassen sich gut abbauen, reinigen und stapeln.

 - ▷ Wiederverwendung als Dacheindeckung, alternativ als Material für Trockenmauern im Außenbereich
 - ⚠ **Bruchgefahr:** Dacheindeckungen können nicht über Schuttrutschen vom Dach transportiert werden!
- 2 Fensterläden, Sonnenschutzelemente, Beschläge**

 - ▷ Wiederverwendung in der Ursprungsbestimmung, Fensterläden können als Paneele verwendet werden
- 3 Bleche, Dachrinnen und Fallrohre** (Aluminium, Kupfer oder Zink)

 - ▷ Erneute Verwendung für die Dachentwässerung
- 4 Konstruktive Elemente aus Holz** (Deckenbalken, Wandpfosten, Dachstuhl)

Im Holzbau werden häufig lösbare Verbindungen genutzt, welche relativ gut gelöst werden können.

 - ▷ gut abgelagerte alte Holzbalken (z. B. Eiche, Lärche) können im konstruktiven Holzbau wiederverwendet werden. Eine Weiterverarbeitung zu Platten, Leisten, Parkettböden uvm. ist möglich.
 - ⚠ **Schadstoffe:** Vor der Wiederverwendung sollte behandeltes Holz auf eine Kontamination mit gesundheitsgefährdenden Holzschutzmitteln durch ein Prüflabor untersucht werden!
 - ⚠ **Demontage:** Arbeiten an tragenden Teilen dürfen ausschließlich von Fachfirmen vorgenommen werden!
 - ⚠ **Metallteile:** Vor einer maschinellen Bearbeitung sind sämtliche Metallteile wie z. B. alte Nägel zu entfernen!
- 5 Holzfenster und -türen**

haben bei guter Pflege eine lange Lebensdauer. Besonders historische Fenster und Türen sind sehr gefragt.

 - ▷ Wiedereinbau in Gebäuden, als Raumtrenner oder in Gartenlauben oder als Teil von Gewächshäusern
 - ⚠ **Wärmeschutz:** Bei beheizten Gebäuden müssen wärmetechnischen Anforderungen und die Funktionstüchtigkeit beachtet werden! Ein Einbau als Kastenfenster (doppelte Fensterflügel) sollte geprüft werden.
- 6 Garagen- und Scheunentore**

 - ▷ Wiedereinbau in Gebäuden, Verwendung des Holzes in Holzverschalungen, Gartenlauben etc.
- 7 Außenfensterbänke und Gewände** (Natur-, Kunststein oder Aluminiumblech)

 - ▷ erneuter Einbau; dickere Sohlbänke aus Naturstein können auch z. B. in Trockenmauern verwendet werden.
 - ⚠ **Regendichtigkeit:** Außenfensterbänke sollten die Öffnungsmaße stets etwas überschreiten, um Wassereintritt zu vermeiden.
- 8 Tore, Einfriedungen, Zäune, Geländer**

 - ▷ Holz- und Metalltore sowie Geländer können gut wieder andernorts eingebaut werden. Schmiedeeiserne Gitter eignen sich für dekorative Gestaltung von Öffnungen im Innen- und Außenraum.
- 9 Naturstein** (Buntsandstein, Porphy, Schiefer, Basalt, Granit u. a.)

Insbesondere Platten sind im Wiederverkauf besonders gefragt. Eine Reinigung und Nachbearbeitung sowie ein Zuschnitt von Platten und Blöcken kann vorgenommen werden und ermöglicht eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten im Innen- und Außenraum.

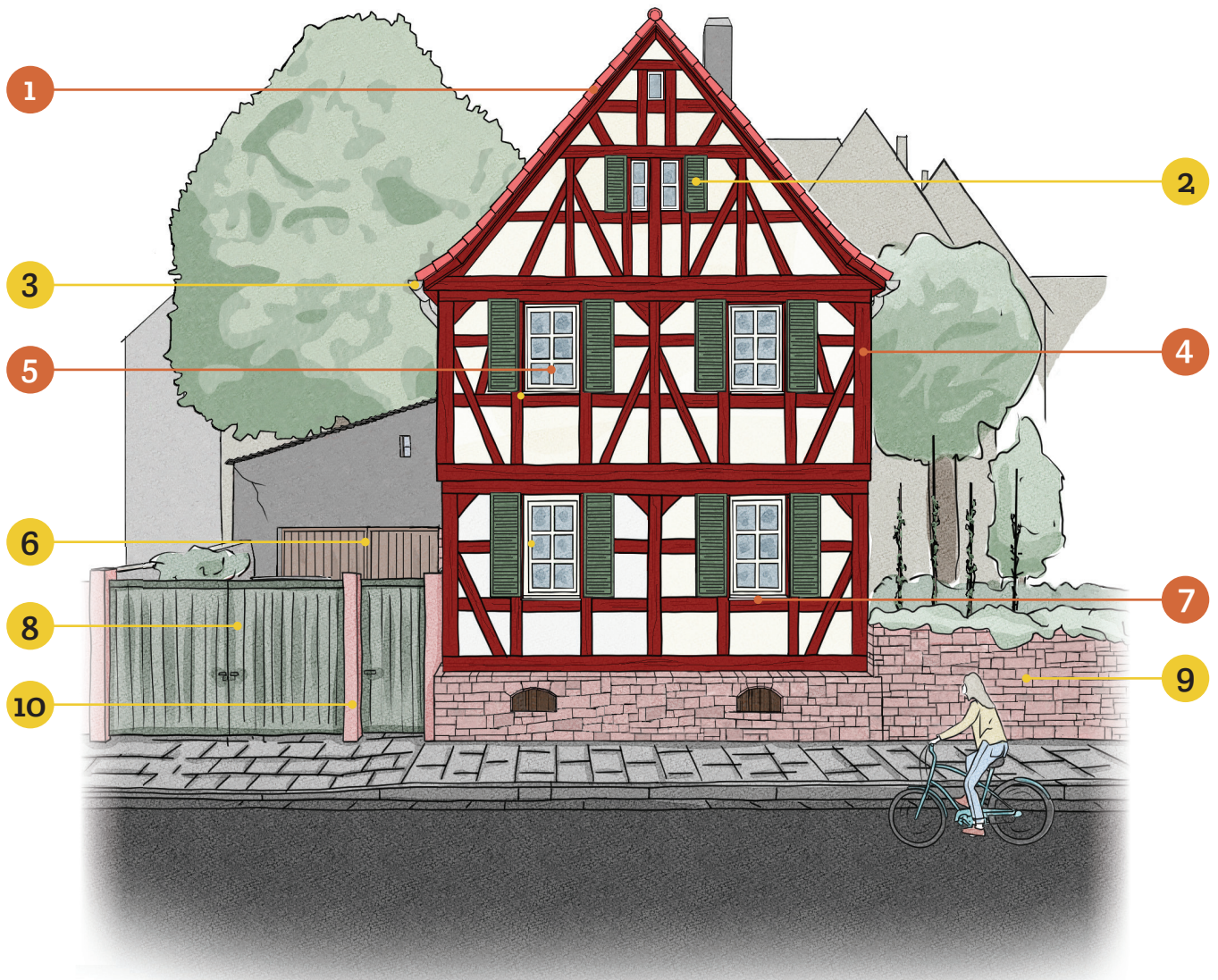
 - ▷ Verwendung z. B. als Fensterrahmen, Fassadenbekleidungen oder als Bodenbelagsplatten. Zum Bau von Trockenmauern und Hochbeeten eignen sich unregelmäßige oder beschädigte Platten.
- 10 Natursteinobjekte**

Stelen, Obelisken, Säulen und andere dekorative Elemente sind gefragte Objekte für Außenraumgestaltungen

 - ▷ Verwendung im Außenbereich

Das vorindustrielle ländliche Bauernhaus in Südwestdeutschland (Fränkisches Ernhaus)

- Typus: Eichen-Fachwerkkonstruktion auf Sandsteinkeller oder -sockel
 Verbreitung: Südhessen (Odenwald – Bergstraße – Ried mit lokalen Varianten)
 Untertypen: Kleinbauernhaus, Zweiseithof, Hofreite (Drei- und Vierseithof)
 Baualter: Mittelalter – ca. 1870
 Besonderheiten: meist giebelständig, seitlicher Hof mit Tor, Eingang auf der Traufseite, Dachneigung $\geq 45^\circ$
 Materialien: Unterbau aus Rotsandstein, Eichenholzfachwerk mit Stroh-Lehm-Ausfachung, Fassaden v. a. im Odenwald oft holzverschindelt, Holzbalkendecken mit Eichenholzdiele, Biberschwanz-Ziegeldeckung



- 1 Dacheindeckungen** ➤ s. Abb. 6.04
- 3 Bleche, Dachrinnen und Fallrohre** ➤ s. Abb. 6.04
- 4 Konstruktive Elemente aus Holz (Deckenbalken, Wandpfosten, Dachstuhl)**
 Im Holzbau werden häufig lösbare Verbindungen genutzt, welche relativ gut gelöst werden können.
- ▷ gut abgelagerte alte Holzbalken (z. B. Eiche, Lärche) können im konstruktiven Holzbau wiederverwendet werden. Eine Weiterverarbeitung zu Platten, Leisten, Parkettböden uvm. ist möglich.
 - ⚠ **Schadstoffe:** Vor der Wiederverwendung sollte behandeltes Holz auf eine Kontamination mit gesundheitsgefährdenden Holzschutzmitteln durch ein Prüflabor untersucht werden!
 - ⚠ **Demontage:** Arbeiten an tragenden Teilen dürfen ausschließlich von Fachfirmen vorgenommen werden!
 - ⚠ **Metallteile:** Vor einer maschinellen Bearbeitung sind sämtliche Metallteile wie z. B. alte Nägel zu entfernen!
- 5 Holzfenster und -türen**
 haben bei guter Pflege eine lange Lebensdauer. Besonders historische Fenster und Türen sind sehr gefragt.
- Wiedereinbau in Gebäuden, als Raumtrenner oder in Gartenlauben oder als Teil von Gewächshäusern
 - ⚠ **Wärmeschutz:** Bei beheizten Gebäuden müssen wärmetechnischen Anforderungen und die Funktionstüchtigkeit beachtet werden! Ein Einbau als Kastenfenster (doppelte Fensterflügel) sollte geprüft werden. ➤ s. Abb. 6.04
- 9 Naturstein**
 Natursteinplatten und Werksteine bestehen aus hochwertigem, oft von Hand bearbeitetem Material
- ▷ Verwendung im Innen- und Außenraum als dekorative Wandbekleidung, in Stütz- und Trockenmauern oder Beeteinfassung im Garten oder als Bodenbelag im Innen- und Außenraum
- 11 Fliesen (Boden- und Wandfliesen, Kacheln)**
 Bei der Bergung ist die Verlegeart und der verwendete Mörtel entscheidend. Weiche Mörtel lassen sich abschlagen oder abbürsten, durch Behandlung in einem Säurebad können Mörtelreste entfernt werden. Fugen dickerer Platten können mit einer Steinsäge aufgetrennt werden, was die Bergung erleichtert. Besondere Einzelstücke oder größere Mengen gleicher Fliesen sind von besonderem Wert.
- ▷ Verwendung als Wand- und Bodenbelag; Bruch kann in Mosaiken oder als Betonzuschlag verwendet werden.
- 12 Sanitärobjekte**
 Badewannen aus Stahl-Emaille oder Gusseisen haben eine lange Lebensdauer und können gut ohne weiteres erneut verbaut werden, ebenso Objekte aus Keramik oder Terrazzo, wie z. B. Waschbecken. Besondere Farben und Ausführungen inspirieren zu kreativen Lösungen.
- ▷ Verwendung in Bad, Küche, Werkstatt, Außenraum; alternativ können Becken als Pflanzkübel verwendet werden.
- 13 Dielen**
 Historische Dielen sind von besonderer Qualität und je nach Zustand des Holzes sehr gefragt.
- ▷ erneute Verwendung als Fußbodenbelag, Dielen können auch zu Parkett oder Möbeln verarbeitet werden.
 - ⚠ **Metallteile:** Vor einer maschinellen Bearbeitung sind sämtliche Metallteile wie z. B. alte Nägel zu entfernen!
- 14 Holztreppen**
 Bei Holztreppen ist ein Ausbau der gesamten Treppe in der Regel relativ unkompliziert möglich. Eine Anpassung an andere Gegebenheiten kann z. B. durch Kürzung oder Verlängerung vorgenommen werden. Treppenteile wie Handläufe, Geländer, Pfosten oder Traljen lassen sich gut ausbauen und für den Wiedereinbau lagern. Historische Einzelteile können auch hervorragend in moderne Treppen integriert werden.
- ▷ Wiedereinbau, Einzelteile sind gut in moderne Treppen zu integrieren; alternative Verwendung im Möbelbau
 - ⚠ **Zugänglichkeit:** Der Abbau von Treppen und -teilen muss am Ende der sonstigen Rückbauarbeiten erfolgen.

15 Innentüren

Vollholztüren sind qualitativ hochwertig und wertbeständig, insbesondere historische Türen sind wegen ihrer detaillierten handwerklichen Ausführung sehr gefragt

▷ erneuter Einbau im Innenbereich; alternative Verwendung im Möbelbau

⚠ **Bauphysik:** Ggf. sind die Anforderungen an den Schall- und Brandschutz zu prüfen.

16 Pflastersteine

Naturstein- und Betonpflaster können leicht ausgebaut und neuerlegt werden.

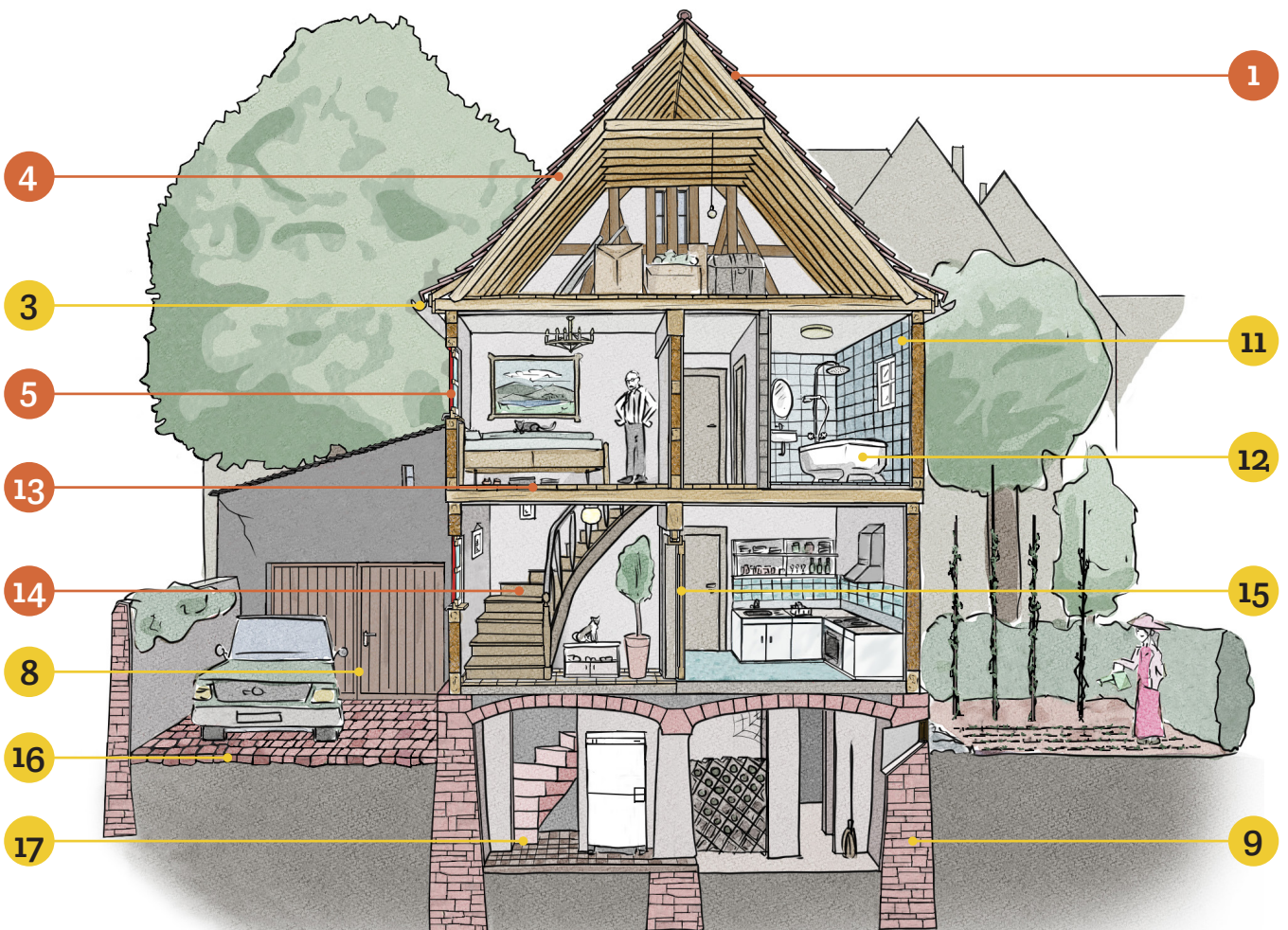
▷ Wiederverwendung als Bodenbelag im Außenraum

17 Steintreppenstufen

Naturstieptreppenteile können gut geborgen werden

▷ erneuter Einbau; alternative Verwendung von Blockstufen in Natursteinmauern, Verarbeitung zu Plattenbelägen

⚠ **Zugänglichkeit:** Der Abbau von Treppen und -teilen muss am Ende der sonstigen Rückbauarbeiten erfolgen.



- 1 Dacheindeckung (Betondachsteine, Tonziegel)**

Betondachsteine und Tonziegel lassen sich durch das Einhängesystem gut demontieren, jedoch ist der Wiedereinbau von Stückzahl und Zustand abhängig. Für die Reinigung ist Kleinwerkzeug nötig.

 - ▷ erneute Verwendung als Dacheindeckung
 - ⚠ **Bruchgefahr:** Dacheindeckungen können nicht über Schuttrutschen vom Dach transportiert werden!
- 2 Holz aus dem Dachstuhl**

 - ⚠ **Schadstoffe:** Vor der Wiederverwendung sollte behandeltes Holz auf eine Kontamination mit gesundheitsgefährdenden Holzschutzmitteln durch ein Prüflabor untersucht werden!
- 3 Fenster** (Kunststoff, Aluminium, Holz)

 - ▷ Wiedereinbau in Gebäuden, als Raumtrenner oder in Gartenlauben oder als Teil von Gewächshäusern
 - ⚠ **Wärmeschutz:** Bei beheizten Gebäuden müssen wärmetechnischen Anforderungen und die Funktionstüchtigkeit beachtet werden! Ein Einbau als Kastenfenster (doppelte Fensterflügel) sollte geprüft werden.
- 4 Außenfensterbänke** (Beton, Terrazzo, Granit, Schiefer oder Basalt)

aus Naturstein (meist Granit) oder Kunststein (oft Beton) lassen sich nach Ausbau gut wiederverwenden.

 - ▷ Wiederverwendung an Fenstern; alternativ können sie, evtl. nach Zuschnitt, als Fliesen verwendet werden.
 - ⚠ **Regendichtigkeit:** Außenfensterbänke sollten die Öffnungsmaße stets etwas überschreiten, um Wassereintritt in das Mauerwerk zu vermeiden.
- 5 Bleche, Dachrinnen und Regenfallrohre** (Aluminium, Kupfer oder Zink)

lassen sich einfach demontieren, reinigen und wiederverwenden.

 - ▷ erneute Verwendung für die Dachentwässerung
- 6 Ziegel, Backsteine und Klinker**

Besonders Vollsteine oder robuste Lochziegel, vor allem aus Vormauerschalen, können wiederverwendet werden. Entscheidend ist der verwendete Mörtel. Kalkmörtel kann abgeklopft oder abgebürstet werden, Mörtel mit haftungsfördernden Zusätzen (verwendet ab ca. 1960) kaum zu entfernen. In Norddeutschland, Benelux und Dänemark existiert ein großer Markt für gebrauchte Ziegelsteine.

 - ▷ erneute Verwendung als Mauerziegel, besonders für Sichtmauerwerk im Innen- und Außenraum, als Pflasterstein
 - ⚠ **Bruchgefahr:** Darauf achten, dass die Ziegelsteine bei maschinellem Abbruch nicht beschädigt werden.
 - ⚠ **Statische Anforderungen:** Prüfung durch Materialprüfanstalt/zugelassenes Prüflabor beim Gebrauch von Altziegeln für tragende Bauteile.
- 7 Garagentore**

aus Holz, Stahl oder Aluminium können nach dem Ausbau in anderen Gebäuden wieder eingesetzt werden

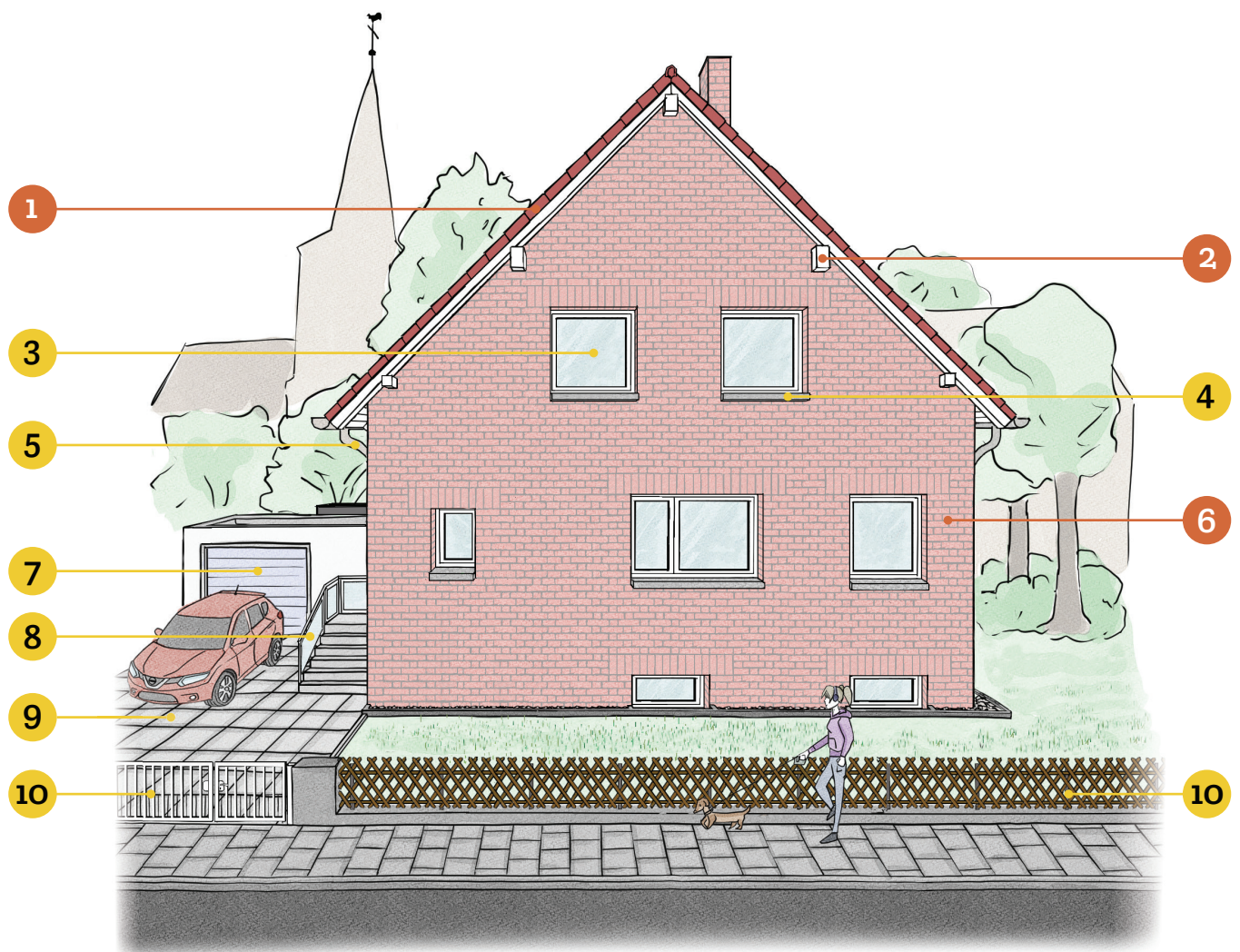
 - ▷ erneute Verwendung als Torelemente
- 8 Geländer, Brüstungen, Handläufe, Absturzsicherungen** (Stahl, Aluminium, Glas, Kunststoff)

können mit ihren Wandbefestigungen ausgebaut werden, eine Anpassung an die Einbausituation ist möglich
- 9 Pflaster und Plattenbeläge** ▷ s. Abb. 6.07
- 10 Torelemente/ Zaunelemente**

leichter Ausbau, vor allem bei größeren Elementen. Vor allem historische Metallzäune können wiederverwendet werden. Beim Wiedereinbau werden ggf. Rostschutz bzw. Schutzanstriche bei Holz notwendig.

Das deutsche Wohnhaus der Nachkriegszeit

- Typus: Mauerwerksbau aus Hochlochziegeln oder Hohlblockbimssteinen
 Verbreitung: Südwestdeutschland
 Untertypen: freistehendes Einfamilienhaus, Doppelhaushälfte, Reihenhaus, Zwei- bis Dreifamilienhaus
 Baualter: 1950 - 1975
 Besonderheiten: Garage(n) an der Grundstücksgrenze, Vorgartenzone, Halbkeller bzw. Hochparterre,
 Materialien: Außenmauerwerk aus Hochlochziegeln oder Hohlblockbimssteinen,
 Geschossdecken aus Stahlbetondecken aus Ortbeton,
 Dachstuhl als Pfettendachkonstruktion mit Kehlbalcken aus Nadelvollholz, (Dachneigung $\leq 45^\circ$),
 Betondachsteineindeckung, seltener Tonziegel,
 Holz-, Kunststoff- oder Aluminium-Drehkippflügelfenster



- 1 Dacheindeckung (Betondachsteine, Tonziegel)** ➤ s. Abb. 6.06
- 2 Holz aus dem Dachstuhl** ➤ s. Abb. 6.06
- 11 Holzpaneeldecken**
 Balken als auch Holz aus dem Innenausbau ist für den Rückbau und Wiederverwendung geeignet, jedoch ist auf mögliche Schadstoffe durch Holzbehandlungen zu achten.
- 3 Fenster und Dachflächenfenster** (Kunststoff, Aluminium, Holz) ➤ s. Abb. 6.06
- 6 Ziegel, Backsteine und Klinker** ➤ s. Abb. 6.06
- 12 Innentüren aus Spanplatten** (Röhrenspan)
 Ihre Formstabilität und die genormten Türmaße machen die Wiederverwendung einfacher. Jedoch ist zu beachten dass bei Erhitzung bestimmte Harze gesundheitsschädlich wirken können.
- ▷ erneuter Einbau im Innenbereich; alternative Verwendung im Möbelbau
- ⚠ **Bauphysik:** Ggf. sind die Anforderungen an den Schall- und Brandschutz zu prüfen.
- 13 Innenfensterbänke** (Naturstein, Holz, Marmor)
 aus Naturstein (meist Granit) oder Holz lassen sich nach Ausbau gut wiederverwenden.
- ▷ Wiederverwendung an Fenstern; alternativ können sie, evtl. nach Zuschnitt als Fliesen verwendet werden.
- 14 Sanitärobjekte**
 Badewannen aus Stahl-Emaille oder Gusseisen haben eine lange Lebensdauer und können gut ohne weiteres erneut verbaut werden, ebenso Objekte aus Keramik oder Terrazzo, wie z. B. Waschbecken. Besondere Farben und Ausführungen inspirieren zu kreativen Lösungen.
- ▷ Verwendung in Bad, Küche, Werkstatt, Außenraum; alternativ können Becken als Pflanzkübel verwendet werden.
- 15 Fliesen (Boden- und Wandfliesen, Kacheln)**
 Bei der Bergung ist die Verlegeart und der verwendete Mörtel entscheidend. Weiche Mörtel lassen sich abschlagen oder abbürsten, durch Behandlung in einem Säurebad können Mörtelreste entfernt werden. Fugen dickerer Platten können mit einer Steinsäge aufgetrennt werden, was die Bergung erleichtert. Besondere Einzelstücke oder größere Mengen gleicher Fliesen sind von besonderem Wert.
- ▷ Verwendung als Wand- und Bodenbelag; Bruch kann in Mosaiken oder als Betonzuschlag verwendet werden.
- 9 Pflaster und Plattenbeläge**
 lassen sich ebenfalls wiederverwenden.
 Betonplatten lassen sich je nach Größe und Verlegung gut rückbauen. Jedoch sind bei großen Elementen entsprechendes Gerät und ein aufwendiger Transport notwendig.
- ⚠ **Schadstoffprüfung:** Vor Wiedereinbau auf Ölrückstände überprüfen!

16 Heizkörper

⚠ Dichtigkeitsprüfung: Vor Wiedereinbau sollte eine Druckdichtigkeitsprüfung durchgeführt werden.

17 Parkett

Parkette können durch ihre Verlegung teilweise schwer rückgebaut werden. Böden von 1950 bis 1970 können teer- und bitumenhaltige Klebstoffe Schadstoffe enthalten.

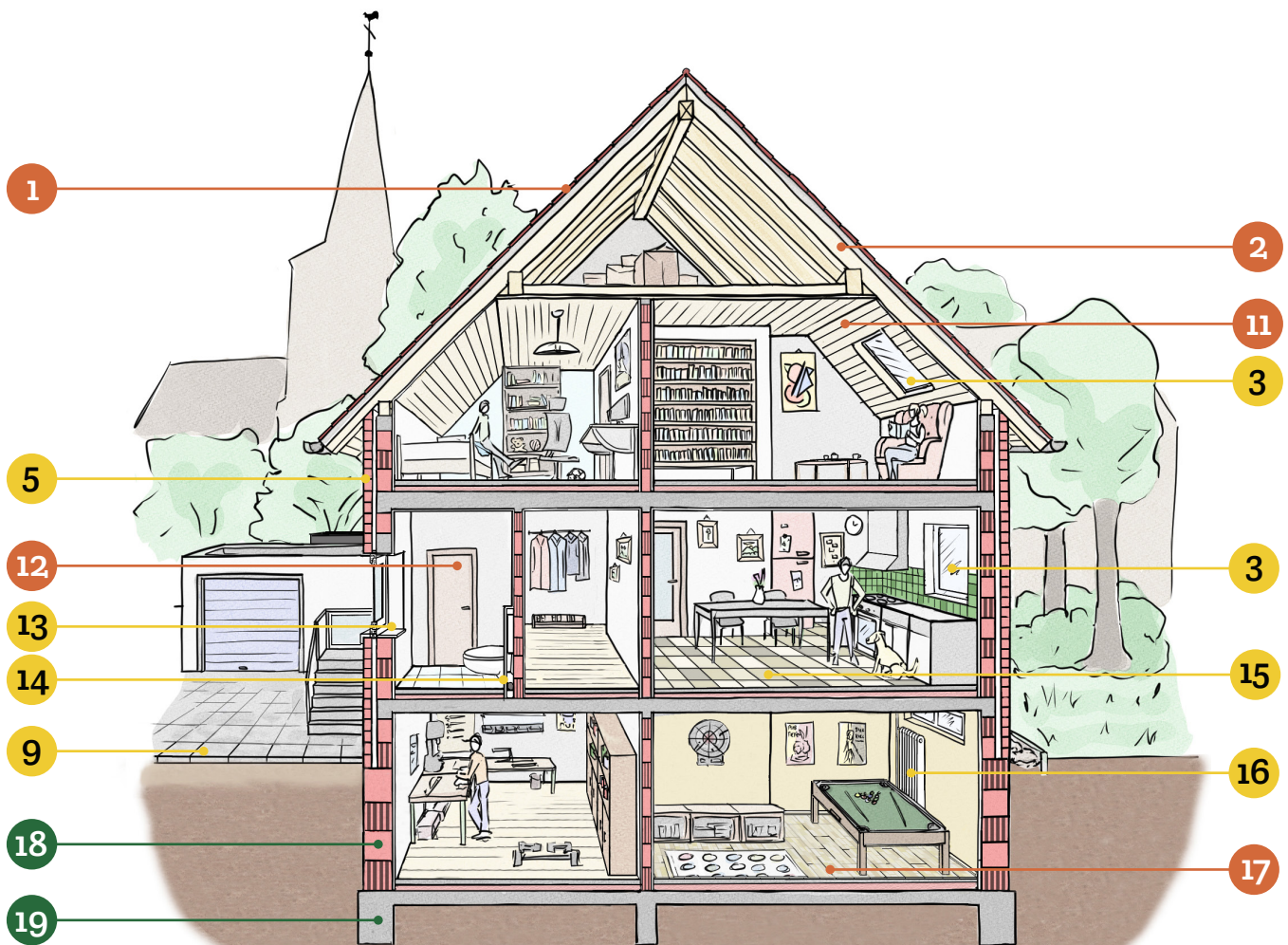
⚠ Hochgiftig: In teerhaltigen Klebern (PAK) eingelegtes Parkett ist als Sondermüll zu entsorgen.

18 Hochlochziegel

Moderne Lochziegel sind äußerst filigran und aufgrund starken Klebemörtel nicht voneinander zu trennen, daher ist nur eine Weiterverwertung im mineralischen Bauschuttrecycling (Ziegelmehl) möglich

19 Betonbauteile

Boden- und Deckenplatten können in der Regel einem Verwertungsprozess zugeführt werden, dem Betonrecycling. Idealerweise als Grundstoff für Recyclingbeton (RC-Beton). Die Entsorgung von Betonbruch muss daher mit den für die Entsorgung zuständigen Unternehmen abgesprochen werden. Betonfertigteile können wiederverwendet werden.



Quellen:

Baumgarten, Karl (1985): Das deutsche Bauernhaus. Eine Einführung in seine Geschichte vom 9. bis 19. Jahrhundert. 2. Auflage. Karl Wachholtz Verlag, Neumünster.

Deutsches Institut für Bautechnik (2022): Technische Baubestimmungen. Internet-Ressource: <https://www.dibt.de/de/wir-bieten/technische-baubestimmungen> (Stand: 12.03.2023).

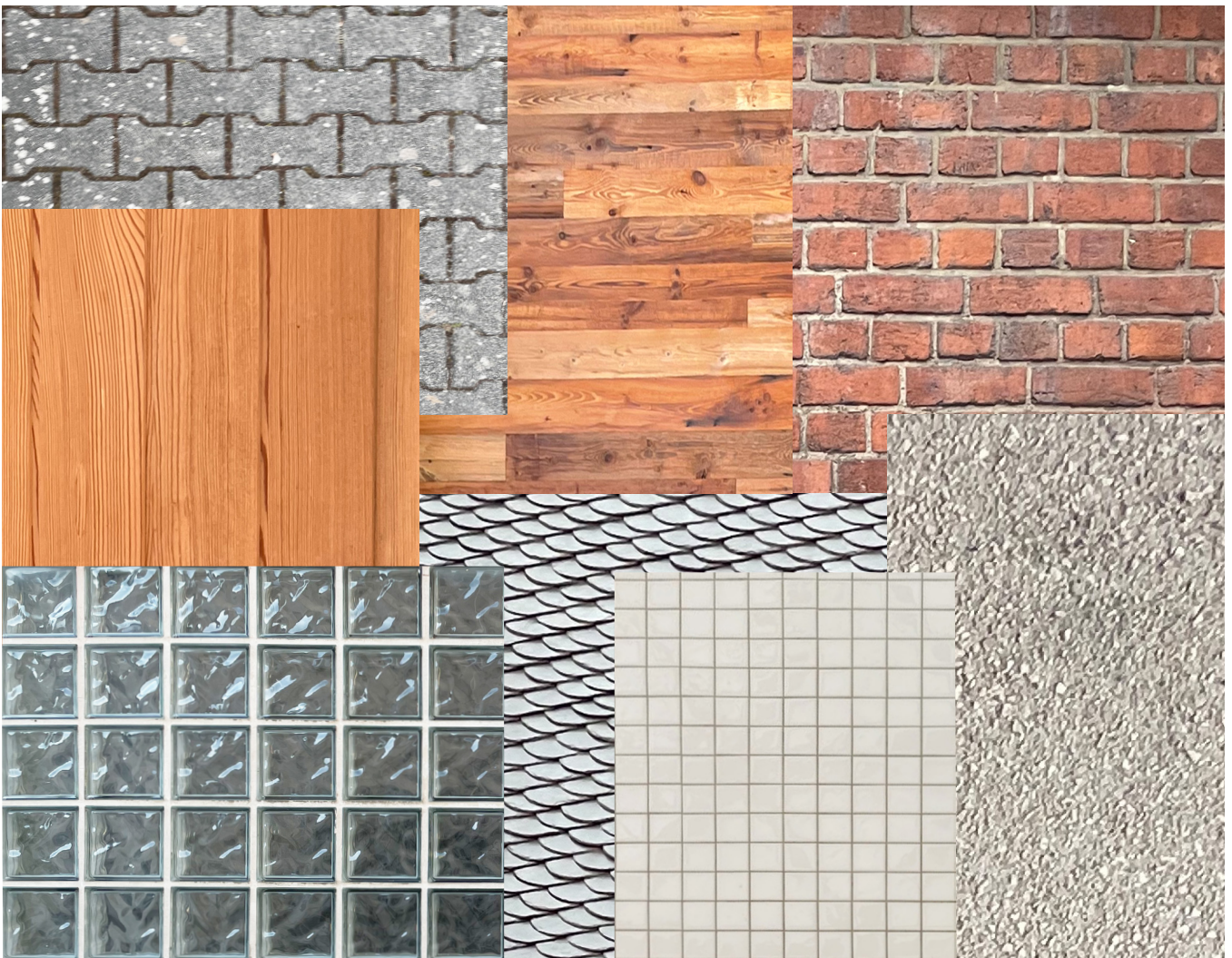
Historischer Verein für Hessen (Hg.) (2006): Stadtlexikon Darmstadt. Konrad Theis Verlag, Stuttgart.

Landesamt für Denkmalpflege Hessen (1988): Denkmaltopographie Bundesrepublik Deutschland. Kulturdenkmäler in Hessen. Landkreis Darmstadt-Dieburg. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Landesamt für Denkmalpflege Hessen (1994): Denkmaltopographie Bundesrepublik Deutschland. Kulturdenkmäler in Hessen. Stadt Darmstadt. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig

Abbildungen

- 6.01 - 6.10 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 6.11 Pexels.com
- 6.12 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 6.13 Pexels.com
- 6.14 - 6.16 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 6.17 Pexels.com
- 6.18 - 6.19 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 6.20 Pexels.com
- 6.21 - 6.22 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 6.23 FG est
- 6.24 FG est nach Grafik Umweltbundesamt (2004)
- 6.25 - 6.57 FG est



6.58 Verschiedene Baumaterialien

Materialsteckbriefe

Im Folgenden werden einige häufig verwendete Materialien, ihre möglichen Wiederverwendungsmöglichkeiten sowie die damit verbundenen Umweltwirkungen steckbriefartig vorgestellt. Der Überblick über die Materialien hilft sowohl bei der Entscheidung für Wiederverwendungs- und Verwertungsoptionen als auch bei der Auswahl nachhaltiger Baumaterialien. Gute Anhaltspunkte sind die Menge aufgebrauchten Kohlendioxids (CO_2), der Gehalt an grauer Energie sowie an Wasser im Baustoff. Erhalten Materialien ein zweites Leben, können die material-spezifischen Mengen an Treibhausgasen, Herstellungsenergie sowie wertvolles Grundwasser für die Neuproduktion eingespart werden. Bei Holz (siehe Innentüren aus Vollholz, Dielenböden oder Echtholzparkett) fällt auf, dass die Menge an aufgebrauchtem CO_2 negativ ist. Dies bedeutet, dass diese Materialien Kohlendioxid aus der Luft einlagern und somit als sog. „ CO_2 -Senke“ fungieren. Da die Nutzungsoptionen vielfältig sind, ist als Bezugsgröße für die Einsparung stets das Neumaterial anzunehmen.

**Ich habe endlich mein Bad
barrierefrei umbauen lassen!**

**Doch wohin mit meiner schönen guss-
eisernen Badewanne?**

**Dank dem Bauteilkreislauf hat sie schnell
ein neues Zuhause gefunden ...**



6.59 Armatur
wiederverwendet von
Familie Grabowski aus
Otzberg

Waschbecken und Badewanne

Sanitärobjekte bestehen häufig aus Kunststoff, Stahl-Emaille oder Keramik.

Keramik besteht in der Regel aus anorganischen Substanzen wie Quarz, Granit, Metalloxide, Sand und Lehm, die bei hohen Temperaturen gebrannt wurden. Neben der dekorativen Keramik gibt es auch technische Keramik, die eventuell andere Beimischungen enthält.

Reine Keramik ist ein wertvoller Rohstoff. Daher können reine Keramikobjekte im Sanitärbereich durch ihre hohe Qualität häufig sehr gut wiederverwendet werden.

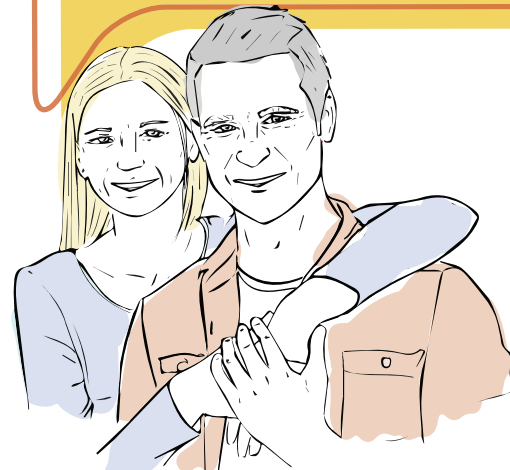
Keramik ist ein häufig vorkommender Bestandteil von Bauabfällen. Keramische Bauabfälle kommen in der Regel in Vermischung mit anderen Schuttarten vor, wie zum Beispiel Beton, Ziegel, Stein, Mörtel und Putz, obwohl z. B. eine Demontage von Sanitärobjekten im Gegensatz zum Rückbau von verklebten keramischen Wandfliesen auf sehr einfache Weise zerstörungsfrei durchgeführt werden kann.



6.60 - Waschbecken von Familie Voltz-Rüttler aus Groß-Umstadt

Wir waren lange auf der Suche nach etwas, was unserem Badezimmer Charme verleihen würde. Bei den üblichen Baumärkten war alles o8/15.

Dann sind wir auf den Bauteilkreisel aufmerksam geworden und mit etwas Geduld schließlich auf eine stilvolle Wanne gestoßen! Nur ein neuer Siphon, fertig!



Bilanzierung eines Waschbeckens aus Keramik (65 x 50cm)

CO₂

Aufgebracht für Herstellung



62 kg

Energie

Benötigte Menge für Herstellung



284 kWh

Wasser

Benötigte Menge für Herstellung



19 630 l

Lebensdauer

Durchschnittliche Annahme



30 Jahre

Gewicht

Gesamtgewicht des fertigen Produkts (Rohstoffeinsatz)



20 kg

Quelle:

Dechantsreiter, Ute (2016): Bauteile wiederverwenden - Werte entdecken. Ein Handbuch für die Praxis. oekom, München.



.6.61 Wiedereingebautes Holzfenster bei Familie Grabowksi aus Otzberg

Fenster aus Holz

Kalk-Natronsilicat-Glas besteht aus den Rohstoffen Soda, Quarzsand, Kalkstein und Dolomit. Charakteristisch für dieses Glas ist die gute Lichtdurchlässigkeit und eine glatte, porenfreie Oberfläche.

Die Anwendung des Baustoffes Glas ist im Hochbau unverzichtbar. Eine Schadstoffbelastung, welche aus verbautem Glas hervorgeht, ist unbekannt.

Fenster sind stark der Witterung ausgesetzt. Typische Schadensbilder bei Holzfenster sind verzogene Fenster aufgrund von Feuchte und Sonnenbelastung oder von schlechter Holz Auswahl, Eckspaltenbildung am Rahmen, gealterte Beschichtungen oder schadhafte Verkittung.

Die Herstellung von Holzprodukten erfordert relativ wenig Energie. Zur vorbeugenden Behandlung von holzzerstörenden Pilzen und Insekten können Holzschutzmittel vor, während oder nach der Herstellung von Holzbauprodukten eingebracht oder aufgetragen werden. Hierzu können wasserlösliche Holzschutzmittel auf Basenbasis, wasseremulgierte, ölbasierte oder lösemittelbasierte Holzschutzmittel eingesetzt werden. Massivholzprodukte und Holzwerkstoffe lassen sich nach der Nutzungsphase durch gezielten Rückbau problemlos wiederverwenden oder recyceln.

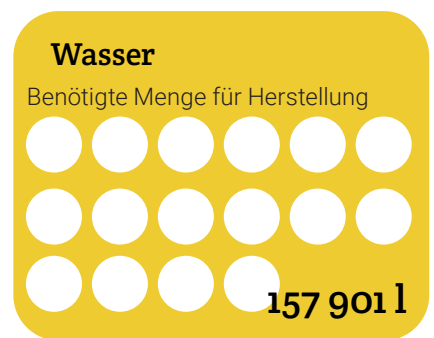
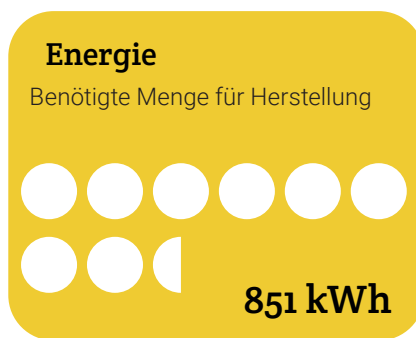
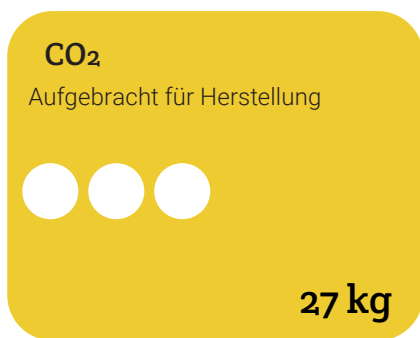


6.62 Auffrischung eines alten Holzfensters von Timm Krafzig aus Otzberg

Studien zeigen, dass in den nächsten Jahren und Jahrzehnten mit einer Holzverknappung zu rechnen ist.

Die Wiederverwendung von hochwertigen Vollholzprodukten gewinnt daher an immer mehr Relevanz!

Bilanzierung eines Fensters aus Holz (1,23 x 1,48m)



Quellen

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hg.): Ökobaudat - Informationsportal Nachhaltiges Bauen.

<https://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/verglasungen.html> (zuletzt aufgerufen am 02.01.2022)

Bei der Auswahl von Fenstern unter nachhaltigen Gesichtspunkten sollte nicht nur auf das Rahmenmaterial, sondern vor allem auf die gesamte Fensterstruktur geachtet werden.

Die wichtigste Kennzahl ist hier der U-Wert des Fensters. Nachhaltige Fenster sollten einen U-Wert von $0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreichen. Sie fallen damit in den Leistungsbereich von Passivhausfenstern.



Fenster aus Kunststoff

Kalk-Natronsilicat-Glas besteht aus den Rohstoffen Soda, Quarzsand, Kalkstein und Dolomit. Charakteristisch für dieses Glas ist die gute Lichtdurchlässigkeit und eine glatte, porenfreie Oberfläche.

Ausgangsstoffe für die PVC-Herstellung sind Erdöl/Erdgas und Steinsalz. Bei der Herstellung der Vorprodukte sind als Gefahrstoffe Chlor und Ethylen mit erheblichem Risikopotenzial beteiligt. Das daraus hervorgehende Vinylchlorid gilt als krebserzeugender Gefahrstoff. Die Rahmenprofile aus Hart-PVC, enthalten heute keine bekannten problematischen Weichmacher und keine giftigen Flammschutzmittel.

Das Rahmenprofil aus Hart-PVC benötigt einen Schutz gegen Langzeitabbau durch UV-Licht mit Hilfe von Stabilisatoren. In der Vergangenheit wurden hierfür giftige Kadmium- und Bleiverbindungen eingesetzt, heute werden fast ausschließlich die weniger problematischen Kalzium-/Zinkverbindungen verwendet. Die Herstellung von PVC erfolgt in Großbetrieben, die Fabrikation der Fensterrahmen hingegen meist in kleineren Verarbeitungsbetrieben. Insgesamt ist die graue Energie von PVC-Rahmen höher als die von Holzrahmen, aber niedriger als die von Aluminiumrahmen.

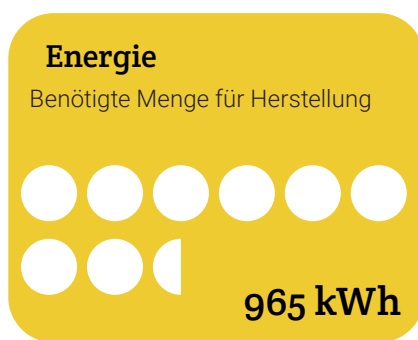
Fenster sind stark der Witterung ausgesetzt. Typische Schadensbilder bei Kunststofffenstern sind häufig Risse im Profil durch dunkle Farben der Kunststoffrahmen, oder ein Vergilben der Farbe.

Ausrangierte PVC-Rahmen können verbrannt oder recycelt werden. Bei der Verbrennung entstehen unter anderem gefährliche Abfälle. Für die Rücknahme von alten PVC-Fenstern gibt es bereits eine integrierte Sammellogistik in Zusammenarbeit mit angeschlossenen Verwertungsbetrieben.



6.64 Kunststofffenster
in der Bauteilbörse
Bremen.

Bilanzierung eines Dreh-Kipp-Fensters aus Kunststoff (1,23 x 1,48m)



Quellen

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hg.): Ökobaudat - Informationsportal Nachhaltiges Bauen.

www.baubook.at



6.65 Aluminiumfenster in Dieburg

Fenster aus Aluminium

Kalk-Natronsilicat-Glas besteht aus den Rohstoffen Soda, Quarzsand, Kalkstein und Dolomit. Charakteristisch für dieses Glas ist die gute Lichtdurchlässigkeit und eine glatte, porenfreie Oberfläche.

Aluminium ist ein gut rezyklierbares Rahmenmaterial mit einem geringen Ökotoxizitätspotential und Sondermüllaufkommen (Voranoxidierung/Pulverlack). Bei der Herstellung hat es jedoch einen hohen Primärenergieverbrauch, wenn kein Recyclingmaterial eingesetzt wird, überdurchschnittliches Abfall- und Abraumaufkommen (Primäraluminiumgewinnung).

Aluminiumfenster haben eine hohe Lebensdauer. Sie sind witterungsbeständig und stabil. In der Regel benötigen Fenster aus behandeltem Aluminium keine wiederholten Oberflächenbehandlungen. Unbehandeltes Aluminium benötigt lediglich eine Reinigung. Auch Reparatur- und Wartungsarbeiten sind recht problemlos möglich.

Ein typische Schadensbild bei einem Metallfenster ist die innenseitige Kondensatbildung, vor allem, wenn keine thermische Trennung vorhanden ist.

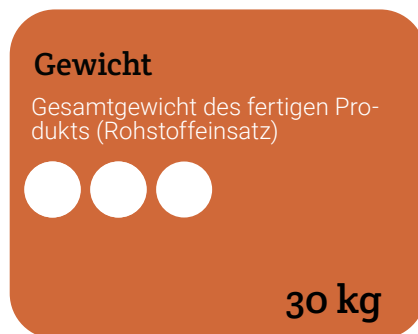
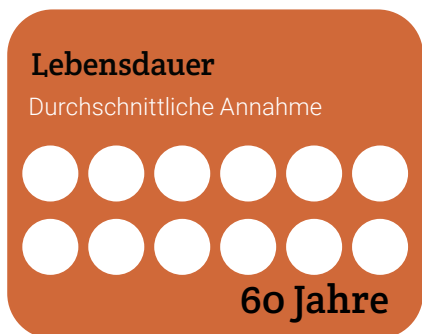
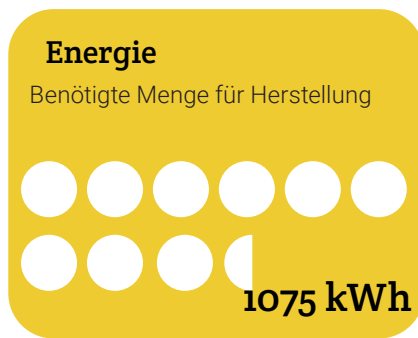
Durch seine Beständigkeit lassen sich Aluminiumfenster gut wiederverwenden. Des Weiteren lässt sich Aluminium sehr gut recyceln. Jedoch wird aufgrund der derzeitigen Wirtschaftslage häufig Aluminiumschrott zu Gusslegierungen verarbeitet und geht derzeit somit für die Verwendung im Bauwesen verloren.



6,66 demontierte Aluminiumfenster

Es bedarf zwar vergleichsweise viel Energie, um Aluminiumfenster herzustellen, jedoch ist dafür das Fenster sehr langlebig. Aluminium lässt sich sehr gut rezyklieren und das sollte auch unbedingt getan werden, da es ein sehr wertvolles Material ist!

Bilanzierung eines Dreh-Kipp-Fensters aus Aluminium (1,23 x 1,48m)



Quellen
Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Passivhaus-Bauteil-katalog: Sanierung. Ökologisch bewertete Konstruktionen für den Sanierungseinsatz. 2016



6.67 Tore von
Ramona Buxbaum
aus Darmstadt

Innentür aus Vollholz

Eine einflügelige Innentür besteht in der Regel aus einem Einsatz, einem Rahmen und einer Blende. Als Blenden kommen Holzwerkstoffe wie Span- und Strangpressplatten, Wabenplatten, Faserplatten, Einlagen aus mehrschichtigen Holzwerkstoffen und Hartschaumplatten zum Einsatz. Als Rahmenmaterialien werden MDF, Spanplatten, Weich- und Hartholz oder Sperrholz verwendet. Die große Auswahl an Designvarianten umfasst auch Türen mit unterschiedlich großen Glasausschnitten und unterschiedlichen Beschlägen.

Die Herstellung von Holzprodukten erfordert relativ wenig Energie. Zur vorbeugenden Behandlung von holzerstörenden Pilzen und Insekten können Holzschutzmittel vor, während oder nach der Herstellung von Holzbauprodukten eingebracht oder aufgetragen werden. Hierzu können wasserlösliche Holzschutzmittel auf basischer Basis, wasseremulgierte, ölbasierte oder lösemittelbasierte Holzschutzmittel eingesetzt werden. Im Innenraum kann auf diese umfangreiche Behandlung verzichtet werden. Massivholzprodukte und Holzwerkstoffe lassen sich nach der Nutzungsphase durch gezielten Rückbau problemlos wiederverwenden oder recyceln.

Innentüren sind bereits jetzt eines der am häufigsten wiederverwendeten Baumaterialien.

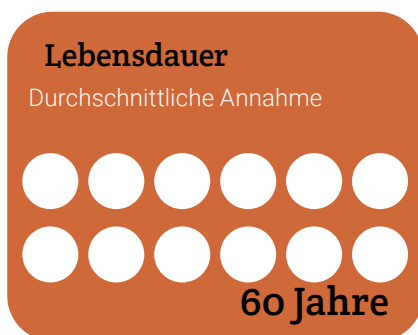
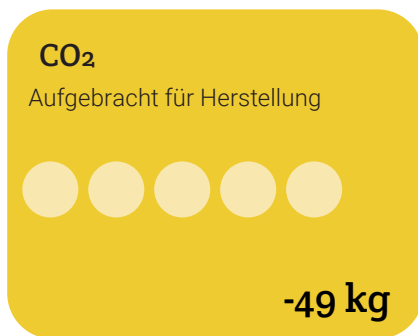


6.68 Wiederverwendete Holz-
tür von Familie Grabowski in
Otzberg

Studien zeigen, dass in den nächsten Jahren und Jahrzehnten mit einer Holzverknappung zu rechnen ist.

Die Wiederverwendung von hochwertigen Vollholzprodukten gewinnt daher an immer mehr Relevanz!

Bilanzierung einer Innentür aus Vollholz (Fichtenholz 87,5 x 200 x 4 cm)



Quellen

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hg.): Ökobaudat - Informationsportal Nachhaltiges Bauen.

Bei der Auswahl von Fenstern unter nachhaltigen Gesichtspunkten sollte nicht nur auf das Rahmenmaterial, sondern vor allem auf die gesamte Fensterstruktur geachtet werden.

Die wichtigste Kennzahl ist hier der U-Wert des Fensters. Nachhaltige Fenster sollten einen Uw-Wert von $0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreichen und fallen damit in den Leistungsbereich von Passivhausfenstern.

6.69 Aluminium

Holz-Aluminium-Fenster und -Türen

Kalk-Natronsilicat-Glas besteht aus den Rohstoffen Soda, Quarzsand, Kalkstein und Dolomit. Charakteristisch für dieses Glas ist die gute Lichtdurchlässigkeit und eine glatte, porenfreie Oberfläche.

Aluminium ist ein gut rezyklierbares Rahmenmaterial mit einem geringen Ökotoxizitätspotenzial und Sondermüllaufkommen (Vorano- disierung/Pulverlack). Bei der Herstellung hat es jedoch einen hohen Primärenergieverbrauch, wenn kein Recyclingmaterial eingesetzt wird.

Holz als nachwachsender Rohstoff stellt den Großteil der eingesetzten Rohstoffe für das Fenster dar.

Eine interessante Kombination von Holz und Metall stellen Holz-Alu-Fenster dar. Sie kombinieren die gute Wärmedämmung, Haptik und edle Optik des innenliegenden Holzes mit der Witterungsbeständigkeit und Farbgestaltung der zur Außenseite hin verarbeiteten Aluminium-Außenschale. Im Gegensatz zu reinen Holzfenstern können Erhaltungsanstriche hierbei entfallen und die Fenster sehen auch nach jahrzehntelangem Gebrauch noch gut aus.

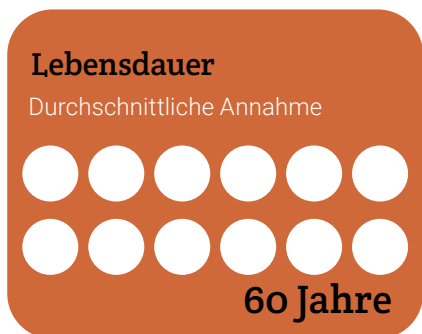
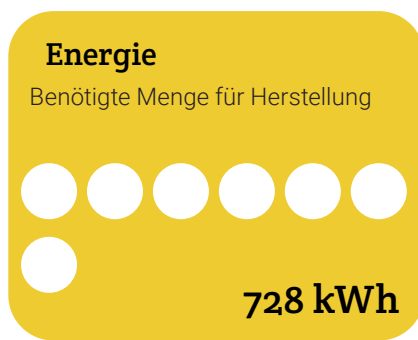
Die Aluminiumdeckschale kann vom Holzrahmen getrennt und rezykliert werden. Es ist hier vorteilhaft wenn keine Holzschutzmittel verwendet wurden.

Insgesamt hängt die Lebensdauer eines Holz-Alu-Fensters stark von der Wartung und Pflege ab. Ein Teil des aufwendigen Holzschutzes (im Vergleich zu reinen Holzfensters) entfällt durch die Werkstoffkombination Holz-Aluminium, da so kein Streichen gegen Witterung während der Nutzungsphase erforderlich ist.



6.70 Holz-Aluminium-Fenster und -Türen

Bilanzierung eines Dreh-Kipp-Fensters aus Holz und Aluminium (1,23 x 1,48m)



Quellen

Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Passivhaus-Bauteilkatalog: Sanierung. Ökologisch bewertete Konstruktionen für den Sanierungseinsatz. 2016

Das Brennen von Fliesen macht mit Abstand den energieintensivsten Schritt in dem Leben einer Fliese aus. Dafür können Fliesen jedoch eine sehr lange Lebensdauer haben.



6.71 wiederverwendete Fliesen am Kamin bei Familie Grabowski in Otzberg

Keramische Fliesen

Die Hauptbestandteile von Fliesen sind Ton und Kaolin. Darüber hinaus werden auch nichtplastische Bestandteile wie Quarz, Feldspat, Kalziumcarbonat, Dolomit und Talkum benötigt. Diese Ausgangsstoffe sind in der Region ausreichend vorhanden. Ziegel bestehen zu 100 % aus mineralischen Rohstoffen. Ausreichende Versorgung mit Rohstoffen.

Fliesen enthalten nach heutigem Wissenstand keine Schadstoffe. Die Herstellung von Fliesen erfordert aufgrund des Brennprozesses viel Energie. Die für den Brennvorgang benötigte Energie hängt von der Art der Fliese (insbesondere dem Gewicht), der Brenntechnik, der Energieeffizienz der Produktionsanlage und der Qualität der Rohstoffmischung ab.

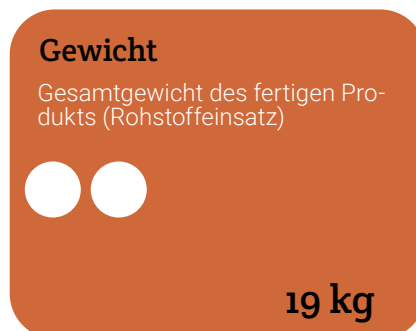
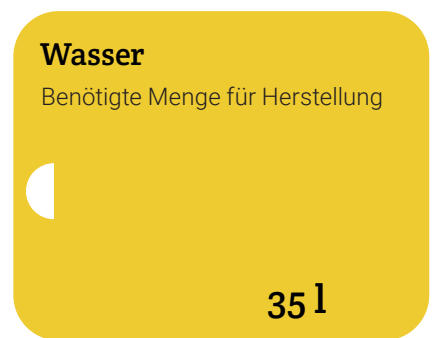
Bei der Entfernung von heute hergestellten Fliesenbelägen sind abgesehen von der Staubentwicklung keine besonderen Umwelt- oder Gesundheitsrisiken zu erwarten. Aufgrund der guten Haftung auf Substraten ist es jedoch manchmal schwierig, sie wiederzuverwenden. Komplette Fliesen können gewaschen und wiederverwendet werden.

Bei keramischen Fliesen können Mörtelanhaftungen durch ein Bad ein in schwach konzentrierter Säure entfernt werden.



6.72 wiederverwendete Fliesen am Kamin bei Familie Grabowski in Otzberg

Bilanzierung einer Keramikfliese (1 m² durchschnittliche Fliese)



Quelle
Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hg.): Ökobaudat - Informationsportal Nachhaltiges Bauen.



6.73 Parkettboden

Echtholzparkett

Ein Riemenparkettboden ist ein vollständig aus Holz bestehender Bodenbelag, meist aus Eiche. Das Parkett besteht aus massiven Riemenbrettern und wird über Nut und Feder verbunden. Das Parkett kann entweder schwimmend verlegt, oder auf einen Holzunterboden genagelt werden. Schwimmendes Parkett bedeutet, dass die einzelnen Riemenbrettern zwar miteinander verbunden, aber nicht mit dem Unterboden verklebt werden. Bei dieser Art der Verlegung lässt sich das Parkett recht einfach entfernen, sobald die erste Reihe gelöst ist.

Bei richtiger Pflege und durchschnittlicher Beanspruchung hat Parkett eine Lebensdauer oder Gebrauchsdauer von 30 bis 40 Jahren. Auf wenig genutzten Flächen hält es sogar bis zu 60 Jahre!



6.74 Wiederverwendetes Riemenparkett

Studien zeigen, dass in den nächsten Jahren und Jahrzehnten mit einer Holzverknappung zu rechnen ist.

Die Wiederverwendung von hochwertigen Vollholzprodukten gewinnt daher an immer mehr Relevanz!

Bilanzierung von Riemenparkett (1 kg durchschnittliches Parkett)



Quellen
Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Passivhaus-Bauteil-katalog: Sanierung. Ökologisch bewertete Konstruktionen für den Sanierungseinsatz. 2016

Holz ist nicht gleich Holz. Die verschiedenen Arten unterscheiden sich in vielen Dingen: Angefangen von der Optik, über die mechanischen Eigenschaften bis hin zur Langlebigkeit.

6.75 Vollholzboden aus Lengfeld

Dielenboden

In der Regel werden Vollholzböden aus Harthölzern von Laub- oder Nadelbäumen gefertigt. Die Struktur, Farbe und der Härtegrad der einzelnen Hölzer unterscheiden sich dabei deutlich. Eiche, Fichte, Lärche, Pinie oder Kiefer sind Holzarten sind beliebt für Vollholzdielen.

Ein Dielenboden ist ein sog. Vollholzboden, der vorwiegend aus Eichenholz besteht, in gebirgigen Regionen auch aus Fichtenholz. Bei dem Boden handelt es sich im Grunde um eine Schalung, die vollständig aus massiven Holzbrettern besteht. Dielenböden sind ein hochwertiges Naturprodukt, dass durch Schleifen und Ölen äußerst langlebig ist. Bis ca. 1930 waren Holzbalkendecken mit einem Dielenboden in Deutschland die gängige Konstruktionsweise für Geschosdecken im Wohnungsbau. Bei diesen Holzdecken werden die Dielenbretter auf die Balkenlage genagelt. Zwischen den Balken befindet sich ein sog. Blindboden, der mit Lehmschlag, Schlacke oder Bims gefüllt ist. Im Vergleich zu massiven Decken mit schwimmendem Estrich weisen sie eine geringere Schalldämmung auf, da sie eine geringere Flächenmasse besitzen.

Dielen lassen sich vorsichtig mit Hilfe eines Brecheisens lösen. Da moderne Vollholzböden über Nut und Feder verbunden sind, muss hier beim Lösen gegen die Verlegerichtung gearbeitet werden. Bei richtiger Pflege und durchschnittlicher Beanspruchung haben Dielenbretter eine Lebensdauer von über 100 Jahren, insbesondere sog. „historische“ Dielenböden erzielen nach ihrem Ausbau beim Verkauf hohe Preise.



6.76 wiederverwendeter Vollholzboden aus Darmstadt

Bilanzierung von Vollholzboden (1 kg durchschnittliche Dielen)

CO₂

Aufgebracht für Herstellung:
Einlagerung von CO₂



-1,5 kg

Energie

Benötigte Menge für Herstellung



1,3 kWh

Lebensdauer

Durchschnittliche Annahme



150 Jahre

Quellen

Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Passivhaus-Bauteilkatalog: Sanierung. Ökologisch bewertete Konstruktionen für den Sanierungseinsatz. 2016

Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Ökologischer Bauteilkatalog : bewertete gängige Konstruktionen/ IBO. 1999



Betondachsteine

Die Hauptbestandteile von Betondachsteinen sind Kalkgestein und tonhaltiges Gestein (Mergel und Tone). Die Grundstoffe werden im Tagebau gewonnen, vermahlen und getrocknet und anschließend gebrannt. Die Ausgangsstoffe sind in der Region ausreichend vorhanden. Ziegel bestehen zu 100 % aus mineralischen Rohstoffen. Der Kalksteinabbau hat jedoch lokale Wirkungen durch Lärm- und Staubemissionen.

Die Zementherstellung bedarf eines sehr hohen Energieeinsatzes.

Betondachsteine sind in Form und Farbgebung den „echten“ Dachziegeln aus Ton sehr ähnlich und werden häufig für die Deckung von Steildächern eingesetzt.

Die Lebensdauer von Betondachsteinen sind stark in Abhängigkeit von der Objektlage und den Witterungsbedingungen (z.B. Angriff durch Wind bei exponierten Flächen). Betondachsteine sollten regelmäßig gewartet werden und Reinigungsarbeiten (Befreiung von Vermoosungen und Verschmutzungen) sowie Reparaturen vorgenommen werden. Dacheindeckungen können mit geringem Aufwand zerstörungsfrei rückgebaut und wiederverwendet werden.

Falls keine Wiederverwendung erfolgt, können Dachsteine und -ziegel als mineralische Schüttung oder als Zuschlagstoff verwertet werden.



6.78 Betondachstein im
Neubaugebiet,
Gräsesheim

Bilanzierung von Betondachstein (1 m² durchschnittlicher Betondachstein)

CO₂

Aufgebracht für Herstellung



13 kg

Energie

Benötigte Menge für Herstellung



385 kWh

Lebensdauer

Durchschnittliche Annahme



50 Jahre

Quelle

Österreichisches Institut für Baubiologie
und -ökologie (Hg.): Ökologischer Bauteil-
katalog : bewertete gängige Konstruktionen
/ IBO. 1999



6.79 Dachziegel in Dieburg

Dachziegel

Die Rohstoffe für die Herstellung von Tondachziegeln - Tone und Lehme - sind natürliche Bestandteile der Erdkruste. Sie bestehen vorwiegend aus Tonmineralien (Illit, Kaolinit und untergeordnet Smektit) und Quarz. Daneben führen sie auch Feldspäte und Eisenminerale.

Die Entscheidung für ein vollkeramisches Dach trifft man in der Regel nur einmal im Leben. Durch die Vielfalt der Farben, der kreativen Formen der Dachziegel und das umfangreiche Zubehör-Programm wird eine individuelle Gestaltung ermöglicht. Für die Herstellung der Dachziegelmodelle und Formteile werden natürliche Ton-Rohstoffe aus heimischen Abbaugebieten in Deutschland verwendet. Dachziegel sind reine Naturprodukte und aufgrund der Qualität aller verwendeten Materialien besonders langlebig und widerstandsfähig gegen Umwelteinflüsse.

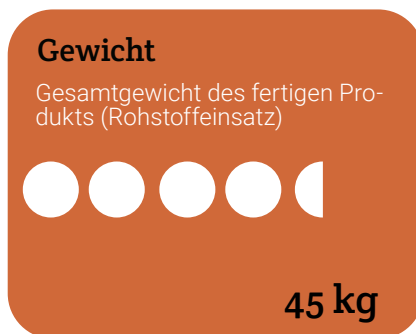
Dacheindeckungen können mit geringem Aufwand zerstörungsfrei rückgebaut und wiederverwendet werden.

Falls keine Wiederverwendung erfolgt, können Dachziegel als mineralische Schüttung oder als Zuschlagstoff verwertet werden.



6.80 Dachziegel in Dieburg

Bilanzierung von Dachziegeln (1 m² durchschnittlicher Ziegel)



Quelle

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hg.): Ökobaudat - Informationsportal Nachhaltiges Bauen.

Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Ökologischer Bauteilkatalog : bewertete gängige Konstruktionen / IBO. 1999

Die Asbestverordnung vom 26.06.1990 verbietet seit dem 01.01.1994 das Verwenden von Asbestzementprodukten im Hochbaubereich.

6.81 Faserzement-Dachplatte, Wellplatte

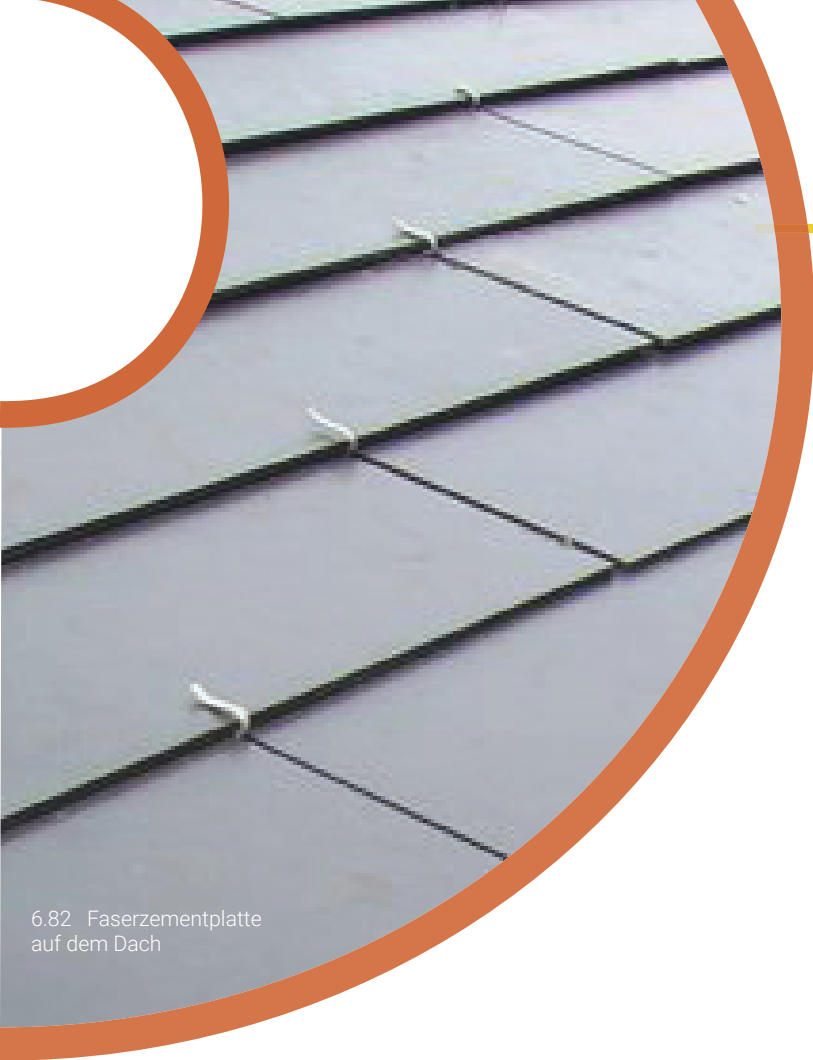
Faserzement-Dachplatte

Die Hauptbestandteile von Faserzementplatten sind Zement, Zusatzstoffe (z.B. Recyclingmaterial, Kalksteinmehl), Zellulosefasern, Pigmente und Wasser.

Faserzement ist der Sammelname für faserarmierten Zement, bis 1991 erfolgte Armierung mit Asbestfasern.

Faserzementplatten werden als Dachplatten zur Deckung von geeigneten Dächern verwendet.

Achten Sie beim Erwerb von Faserzementplatten vorsichtshalber auf die Inhaltsstoffe und das Herkunftsland. Wenn die Informationen nicht ausreichen, lassen Sie sich das technische Datenblatt zeigen. Sind Sie sich immer noch nicht sicher, kaufen Sie im Zweifelsfall besser das höherpreisige Produkt eines anderen Herstellers. Wie in vielen anderen Bereichen, hängen auch hier Qualität und Preis stark voneinander ab.



6.82 Faserzementplatte auf dem Dach

Bilanzierung einer Faserzementdachplatte (1 m² durchschnittliche Platte)



Quelle
 Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hg.): Ökobaudat - Informationsportal Nachhaltiges Bauen.

Ökobilanzierung

Lebenszyklusanalyse –
Life Cycle Assessment (LCA)

„Die Ökobilanz ist ein Verfahren, um umweltrelevante Vorgänge zu erfassen und zu bewerten. Ursprünglich vor allem zur Bewertung von Produkten entwickelt, wird sie heute auch bei Verfahren, Dienstleistungen und Verhaltensweisen angewendet. Die Ergebnisse von Ökobilanzen (life cycle assessments, LCA) können zur Prozessoptimierung für eine nachhaltige Produktion genutzt werden. Sie dienen bei der Produktbewertung als Entscheidungshilfe. Bei der Erstellung von Ökobilanzen sind vor allem zwei Grundsätze zu befolgen: Medienübergreifende Betrachtung: Alle relevanten potenziellen Schädwirkungen auf die Umweltmedien Boden, Luft, Wasser sind zu berücksichtigen, Stoffstromintegrierte Betrachtung: Alle Stoffströme, die mit dem betrachteten System verbunden sind (Rohstoffeinsätze und Emissionen aus Ver- und Entsorgungsprozessen, aus der Energieerzeugung, aus Transporten und anderen Prozessen) sind zu berücksichtigen.“

[www.umweltbundesamt.de/
themen/wirtschaft-konsum-
produkte/oekobilanz](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsumprodukte/oekobilanz)

Erklärvideo zum Materialertragsrechner



Der Materialertragsrechner für mein Gebäude

Ergänzend zu diesem Handbuch gibt es auf www.bauteilkreisel-da-di.de/materialertragsrechner einen Materialertragsrechner, der auf Kalkulationen des Forschungsprojektes „WieBauin“ der Technischen Universität Darmstadt basiert.

Dieser soll Interessierten dabei helfen, ihr Gebäude einzuschätzen und dabei den eigenen Blick für die Wiederverwendbarkeit von Baumaterialien schulen. Der Rechner gibt Aufschluss über die zu erwartende Menge an Baumaterialien für Gebäude nach Baualtersklassen. Über die Eingabemaske können die Werte auf das eigene Haus angepasst werden.

Darüber hinaus werden Informationen zu den positiven Umweltauswirkungen, die eine Wiederverwendung dieser haben kann, und den möglichen finanziellen Erlös aus dem Weiterverkauf über Internetplattformen gegeben. Auch wird hier vorab über die möglicherweise in alten Baumaterialien enthaltenen Schadstoffe informiert.

Des Weiteren befinden sich auf der Webseite auch zusätzliche Informationen zu erfolgreich wiederverwendeten Baumaterialien. Im folgenden Kapitel soll nun Bezug genommen werden auf die Praxis der Wiederverwendung.

Quellen

- Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V. (Hg.) im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V. (1998): Ökologisches Bauen mit Ziegeln. Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V., Bonn: https://ziegel.de/sites/default/files/2018-10/O_01__Ziegel-Oekobilanz-Broschue-re_2002%5B1358%5D.pdf (zuletzt aufgerufen am 02.01.2022).
- Bundesstiftung Baukultur (2018): Erbe - Bestand - Zukunft. Baukulturbericht, 2018/19. Bundesstiftung Baukultur, Potsdam.
- Bundesstiftung Baukultur, Nagel, Reiner (Hg.) (2018): Besser Bauen in der Mitte. Ein Handbuch zur Innenentwicklung, Potsdam.
- Dechantsreiter, Ute (2016): Bauteile wiederverwenden - Werte entdecken. Ein Handbuch für die Praxis. oekom, München.
- Hillebrandt, Annette; Riegler-Floors, Petra; Rosen, Anja (Hg.) (2018): Atlas Recycling. Gebäude als Materialressource. Edition Detail, München.
- ÖkobaDat - Informationsportal Nachhaltiges Bauen. Bundesministerium des Inneren für Bau und Heimat, Berlin.
- Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Passivhaus-Bauteilkatalog: Sanierung. Ökologisch bewertete Konstruktionen für den Sanierungseinsatz. 2016
- Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Ökologischer Bauteilkatalog : bewertete gängige Konstruktionen / IBO. 1999
- Umweltbundesamt (Hg.) (2014): Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertiger Verwertung von Baustoffen. Unter Mitarbeit von Peter Horst Ute Dechantsreiter, Umweltbundesamt Dessau-Roßlau.
- Wecobis (2021): Ökologisches Baustoffinformationssystem des Bundesministerium des Innern, Bau und Heimat, Berlin: <https://www.wecobis.de> (zuletzt aufgerufen am 02.01.2022)

Abbildungen

- 6.58 FG est, Fotos: Nourdin Labidi
- 6.59 WieBauin, Foto: Christine Laubscheer
- 6.60 FG est, Foto: Nourdin Labidi
- 6.61 WieBauin, Foto: Christine Laubscheer
- 6.62 Timm Krafzig, Oetzberg
- 6.63 - 6.66 FG est, Foto: Nourdin Labidi
- 6.67 Ramona Buxbaum, Foto: Claus Völker, Darmstadt
- 6.68 - 6.70 FG est, Foto: Nourdin Labidi
- 6.71 - 6.72 WieBauin, Foto: Christine Laubscheer
- 6.73 Pexels.com
- 6.74 Pixabay.com
- 6.75 WieBauin
- 6.76 Pexels.com
- 6.77 - 6.80 FG est, Foto: Nourdin Labidi
- 6.81 - 6.82 Pixabay.com
- 6.83 FG est

An abstract graphic consisting of several overlapping, semi-transparent orange and white circular shapes that create a sense of depth and movement. The shapes are arranged in a way that they appear to be part of a larger, incomplete circle or a series of concentric arcs.

Im Gespräch mit Martin Führ, Technikjurist

Im Gespräch mit Prof. Dr. Martin Führ, Technikjurist und Hochschullehrer



Prof. Dr. iur. Martin Führ,

Jurist und Hochschullehrer,

ist seit 1994 Professor für Öffentliches Recht, Rechtslehre und Rechtsvergleichung am Fachbereich Gesellschaftswissenschaften an der Hochschule Darmstadt.

Nach seiner Tätigkeit im Öko-Institut e. V. hatte er zuvor die Professur für Rechtsfragen der Technikentwicklung an der Fachhochschule Fulda inne. Martin Führs Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich des Technik- und Umweltrrechts, der Produkt- und Umwelthaftung sowie der Ökonomischen Analyse des Rechts und der Gesetzesfolgenforschung.

Er ist Mitbegründer und wissenschaftlicher Leiter der Sonderforschungsgruppe juristische und ökonomische Institutionenanalyse (sofia).

„Viele Hemmnisse, die vorgetragen werden, sind oft gar nicht wirklich vorhanden, passen aber unter Umständen gut in die persönlichen Vorstellungen hinein und sind geeignet den Status quo zu zementieren.“

Herr Professor Führ, gebrauchte Baumaterialien wiederzuverwenden findet bislang in Deutschland wenig Anklang. Bauherren, aber insbesondere die Handwerker schrecken davor oft zurück. Es verfestigt sich der Eindruck, dass dies von vielen Akteuren einfach nicht gewollt wird.

Wenn wir ins Gesetz schauen, steht in der sog. „Abfallhierarchie“ die Abfallvermeidung in der Rangfolge an erster Stelle¹. Rechtlich gesehen ist die Vermeidung jede Maßnahme, die verhindert, dass Stoffe oder Materialien zu Abfällen werden, dazu gehört wiederum explizit die „Wiederverwendung von Erzeugnissen“.² Es ist also schon so, dass der Wille des Gesetzgebers ist, dass Materialien so lange wie möglich genutzt werden sollen und nicht in der Verwertung oder gar auf der Deponie landen. Das ist aus juristischer Sicht recht eindeutig. Natürlich werden von unterschiedlichen Akteuren aus verschiedenen Gründen Vorbehalte geäußert, weil dies zur Folge haben kann, dass man sich unter Umständen von eingefahrenen Mustern verabschieden muss.

Die Wiederverwendung von Baumaterialien wird oft mit dem Thema „Abfallrecycling“ in Verbindung gebracht. Wird das der Sache gerecht?

Diese Begriffe kommen mit der Abfallrahmenrichtlinie aus dem EU-Recht, die in Deutschland in Form des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) in nationales Recht überführt worden ist. Mit der beabsichtigten Wiederverwendung eines Materials haben wir einen Verwendungszweck, der beinhaltet, dass es für eine Wiederverwendung z. B. in einer Materialbörse verfügbar ist. Wenn ich also eine Tür ausbaue, um sie einer Zweitverwendungsbörse zuzuführen, tritt ein neuer Verwendungszweck unmittelbar ein. Das heißt, es handelt sich nicht um Abfall. Wenn

1 § 6 Abs. 1 KrWG

2 § 3 Abs. 20 KrWG

ich z. B. ein Möbelstück in ein Second-Hand-Kaufhaus gebe, wird dort ja auch nicht mit Abfall gehandelt, sonst bräuchte man für ein Second-Hand-Kaufhaus eine abfallrechtliche Lagergenehmigung. Wenn man Materialien über eine Börse, auf die jeder zugreifen kann, unmittelbar dem Markt zur Verfügung stellt, habe ich keinen Entledigungswillen im Sinne des KrWG. Ich kann dann das Material auf dem Hof lagern, solange es Teil der Börse ist. Wenn es keinen neuen Käufer findet, dann wird es dagegen irgendwann zu Abfall, weil es nicht marktgängig ist. Das ist im Übrigen auch im Second-Hand-Kaufhaus so. Wenn ich das Material dann weiter bei mir auf dem Hof lagern will, benötige ich unbedingt eine abfallrechtliche Lagergenehmigung, denn die illegale Lagerung von Abfällen ist eine Straftat nach § 326 und § 327 Abs. 2 Nr. 1 und 3 des Strafgesetzbuches. Wenn ich im Zufahrtsbereich einer Bauschuttdeponie Dinge erst einmal aussortieren muss, dann waren sie auf dem Weg dorthin zunächst einmal Abfall. Sie können die Abfalleigenschaft aber wieder verlieren, nämlich durch die Vorbereitung zur Wiederverwendung nach § 3 Abs. 24 KrWG, was einem Verwertungsverfahren bzw. Recycling entspricht, für das wiederum entsprechende andere Regeln in Bezug auf die Baustoffzulassung gelten.

Kann es im Sinne der Kreislaufwirtschaft sein, wenn durch rechtliche Konstruktionen große Hürden aufgebaut werden?

Nein, kann es natürlich nicht. Sehr harte Anforderungen an Produkte sind leider eine große Erschwernis für den Umgang mit gebrauchten Waren. Also muss man nach Lösungen suchen. Die Hemmnisse sind aber auf ganz verschiedenen Ebenen. Das heißt, man muss die Institutionen analysieren. Welche Akteure müssten eigentlich welche Beiträge leisten? Wie müssten wir deren Anreiz- und Hemmnissituation beeinflussen, dass das gewünschte Ergebnis erzielt wird? Das kann man sozusagen im Idealzustand modellieren. Man könnte Beispiele aus dem Ausland mit unserer Situation vergleichen. Was hindert jeden einzelnen Akteur im Status quo, etwas zu tun? Das können einerseits juristische Dinge sein, das können andererseits aber auch nur Annahmen über juristische Dinge sein, die sich einfach als vermeintliches Wissen festgesetzt haben. Es gab lange Zeit bspw. die weit verbreitete Meinung, dass es aus Hygienegründen verboten sei, in Bäckereien mitgebrachte Kaffeebecher zu befüllen. Obwohl das viele geglaubt haben, stimmte das aber nicht. Das wurde immer nur erzählt. Die Rechtslage gab das überhaupt nicht her, sonst hätte man auch verbieten müssen, dass Geldstücke über die Theke gereicht werden. Ganz im Gegenteil. Mittlerweile ist die Verwendung von Mehrwegbechern sogar ausdrücklich erwünscht und das Angebot von Mehrweggeschirr verpflichtend. Wie an diesem Beispiel ersichtlich, sind es oft nur wahrgenommene Hemmnisse, die gar nicht wirklich vorhanden sind, die aber vielleicht gut in die eigene Vorstellungen hineinpassen. Wenn man dazu in der Lage ist, über den eigenen Schatten zu springen, ist vielmehr möglich als angenommen.

Anbieter von gebrauchten Baumaterialien sind oft Laien und haben wenig präzises Wissen über die genauen Produkteigenschaften. Wie sollen sie z. B. die Verantwortung für die stoffliche Zusammensetzung inklusive der möglicherweise enthaltenen Schadstoffe unter Berücksichtigung der neuesten Erkenntnisse der Material- und der Gesundheitsforschung übernehmen? Überfordert das nicht den normalen Bürger, der einfach nur Materialien verkaufen möchte?

Der Laie als Anbieter muss ehrlich damit umgehen und dem Käufer sagen: „Gekauft wie gesehen. Ich weiß nach bestem Wissen und Gewissen nichts Böses.“ Im Großen und Ganzen ist er natürlich schon verpflichtet, dass sein angebotenes Produkt den aktuellen Regeln und Vorgaben entspricht – soweit es denn welche gibt, denn das ist ja nur bei wenigen Bauprodukten der Fall.

Die Produktverantwortung wäre meiner Einschätzung nach am besten bei einem Zwischenhändler wie z. B. einem Marktplatz aufgehoben, weil dort das Knowhow für eine Klassifizierung von Materialien angesiedelt sein könnte. Das würde dem normalen Bürger helfen. Das bedeutet aber, dass solch eine Plattform das Material erwirbt und nicht, dass es sich um einen Kommissionsverkauf handelt, wie es bei bspw. Ebay oder anderen der Fall ist, wo der Eigentümer als Inverkehrbringer die Produktverantwortung übernimmt.

Grundsätzlich können Börsen aber generell Hilfestellung leisten, indem sie einen Fragebogen für die Anbieter und Verkäufer herausgeben zur Vorkategorisierung der Materialien, die eingestellt bzw. angeboten werden. Ich würde eine Form von Standardisierung vorschlagen, um die Transaktionskosten der Beteiligten so gering wie möglich zu halten. Das könnte so sein, dass der Verkäufer der Materialien eine Liste erhält nach Kategorie – Material – Oberfläche – Oberflächenbehandlung – Herstellungszeitraum usw., die er nach bestem Wissen und Gewissen ausfüllen muss. Dann könnte der Vermittler oder Zwischenhändler daraus und dem seinerseits vorhandenen Vorwissen über Baustoffe einen Materialdatenpass erstellen. Aufgrund seiner Erfahrung weiß er im Grunde, in welchen Materialien typischerweise gefährliche Schadstoffe enthalten sind oder nicht.

Nehmen wir an, ein schadhaftes Produkt wechselt den Besitzer. Der Verkäufer weiß aber nicht um den Defekt. Der Käufer kommt aber dadurch zu Schaden. Hat der Käufer Schadensersatzansprüche gegenüber dem Verkäufer?

Das kommt darauf an. Wer ein gebrauchtes Produkt erwirbt, hat besondere Sorgfaltspflichten und muss sich anschauen, ob es in ordnungsgemäßen Zustand ist. Wenn der Käufer nachweisen kann, dass der Verkäufer wider besseren Wissens das Produkt verkauft hat, dann

ja. Der Verkäufer hat natürlich auch ein Verschulden, denn er hat eben auch Sorgfaltspflichten. Das ist immer eine Frage der Risikosphären. Die Frage ist, ob der Verkäufer einen Schaden mit zumutbarem Aufwand erkennen kann oder nicht. Ansonsten muss der Käufer selbst schauen. Wenn eine Gefahr vom Produkt ausgeht, die nicht erkennbar war, dann ist es höhere Gewalt, für es keine Rechtsnorm gibt. Eine absolute Sicherheit gibt aber nie. Letztlich hängt es einfach vom Einzelfall ab, aber es muss immer 1. risikoadäquat und 2. verhältnismäßig sein. Der Gesetzgeber will ja prioritär eine Abfallvermeidung, insbesondere durch eine Wiederverwendung von Erzeugnissen. Das geht aus § 6 Abs. 1 in Verbindung mit § 3 Abs. 20 KrWG hervor. Das ist auch bei der Verteilung der Sorgfaltspflichten zu berücksichtigen. Sie sind also so zu verteilen, dass alle, d. h. Anbieter, Vermittler und Käufer ihr spezifisches Wissen und Können einbringen, um die Risiken zu erkennen und zu beherrschen, denn eigentlich hat jeder entsprechende Sorgfaltspflichten und sollte sich über neue Produkte und Dinge informieren.

Das Beispiel der Schadstoffe in den Bauprodukten ist ja so ein Fall, bei dem der Verkäufer wie auch der Käufer in der Regel kein ausreichendes Wissen oder Detailkenntnisse haben.

Man braucht Mechanismen, damit man so etwas überhaupt erkennen kann, da der Eigentümer der Materialien allein oft nicht in der Lage ist, das Risiko einzuschätzen. Es gibt aber trotzdem oft andere, die über ein „überlegenes Wissen und Können“ verfügen. Das könnte z. B. der Betreiber eines Baumaterialmarktplatzes sein. Dieser kann das Knowhow bereitstellen, weil u. U. jeden Tag routinemäßig bspw. zahlreiche Türen dort eingestellt werden. Er könnte z. B. seiner Sorgfaltspflicht gerecht werden, indem er eine Risikocheckliste, welche immer aktuell gehalten wird, erstellt, die ein Anbieter von Baumaterialien ausfüllen muss, wenn er ein Objekt zum Verkauf anbietet. Letztendlich ist es immer die Frage, wer das überlegene Wissen und Können hat. Wer es hat, muss es auch nutzen. So ist es auch beim Second-Hand-Kaufhaus oder beim Antiquitätengeschäft: Alle wissen, dass dort Gebrauchtwagen verkauft werden und dass man dann halt ein bisschen genauer hinschauen muss. Es ist ja auch sinnvoll, dass bestimmte problematische Produkte, die z. B. Schadstoffe enthalten, aus der Verwendung ausgeschleust werden, aber die Prüfungen müssen stets risikoadäquat sein. Wir brauchen letztlich viele „Daumenregeln“, die uns Auskunft darüber geben, welche Baumaterialien aus welcher Zeit üblicherweise Schadstoffe enthalten können wie z. B. Formaldehyd oder Asbest. Wenn wir wissen, dass ab einem bestimmten Zeitpunkt ein neues Regelwerk galt, droht von später produzierten Produkten in der Regel keine Gefahr.

Das beträfe im Besonderen den Handel mit Altholz, das bis Ende der 1980er Jahre leider oft mit krebserregenden Holzschutzmitteln behandelt worden ist.

Da ist es ja ganz klar, denn der Hersteller wusste damals, welche Substanzen er produzierte und hätte zumindest wissen müssen, dass sie toxikologisch bedenklich sind. Auch hier ist das die Frage des „Wissens und Könnens“ der Beteiligten und der Transparenz. Wenn ich nun Dachbalken aus einer bestimmten Entstehungszeit anbiete, dann sollte ich zumindest auf die Möglichkeit der Belastung hinweisen, damit der Käufer dann entsprechend damit umgehen kann. Oft ist es aber mittlerweile glücklicherweise schon so, dass diese giftigen Holzschutzmittel dank der mittlerweile über dreißig Jahre andauernden Ausdünstung kaum mehr nachgewiesen werden können.

Wird jeder der mit Baumaterialien handelt, egal ob Baustoffbörse, Bauunternehmer, Verein oder Privatverkäufer zu einem „Hersteller“? Wie sollen diese Leistungserklärungen abgeben?

Es heißt zwar oft „Hersteller“, aber eigentlich geht es um den sog. „Inverkehrbringer“. Bei diesem liegen die Pflichten. Und das kann jeder sein: Jemand, der z. B. bei Ebay etwas einstellt oder auf dem Flohmarkt verkauft genauso wie das Second-Hand-Kaufhaus nebenan. Auch wenn man etwas verschenkt, ist man Inverkehrbringer, denn auch die unentgeltliche Abgabe ist als Inverkehrbringen definiert. Dem Inverkehrbringer obliegt die Verantwortung dafür, dass ein Produkt in dem Moment, indem er es anbietet, rechtskonform ist und dass er auch transparent macht, um was für eine Art Produkt es sich handelt. Das Produktsicherheitsgesetz findet bei gebrauchten Produkten keine Anwendung, sofern der Empfänger der Produkte Kenntnis davon hat, dass es ein Gebrauchtprodukt ist. Wenn also etwas als „gebraucht“ angeboten wird, dann kann der Käufer keine Neuware erwarten. Das macht den Handel mit Gebrauchsgütern natürlich viel leichter, weil man nicht die gleiche Verantwortung hat, wie für ein Neuprodukt.

Das BGB sieht die Gewährleistungsanspruch des Käufers gegenüber dem Verkäufer vor. Der Verkäufer ist verpflichtet, die Ware mängelfrei zu übergeben, was bei gebrauchten Produkten nicht ganz so einfach ist. Was bedeutet das in der Praxis?

Beim Verkauf von einem Unternehmen an einen Verbraucher ist eine Verkürzung der Gewährleistungspflicht auf ein Jahr vertraglich zulässig. Sind Händler und Kunde Unternehmer, können sie abweichende Regelungen über die Dauer der Gewährleistung treffen oder diese durch eine entsprechende Vereinbarung auch gänzlich ausschließen. Dies ist auch beim Verkauf von privat an privat so. Ein solcher Ausschluss ist aber unwirksam, wenn der private Verkäufer den Mangel arglistig verschweigt. Die EU-Bauproduktenrichtlinie besagt, dass jedes Bauprodukt die erwähnten Leistungserklärungen des Herstellers bzw. einen Produktpass benötigt. In Zukunft wird dies eine Art digitaler Produktpass sein. Da sind Bauprodukte eigentlich sogar Vorreiter. Ein Bauprodukt

muss den aktuellen Anforderungen entsprechen, gerade wenn vielleicht Schadstoffe enthalten sind, die früher erlaubt waren wie Asbest oder verbotene Weichmacher. Diese sind nach EU-Chemikalienverordnung illegal. Da gibt es keine Ausnahme. Der Käufer will ja auch kein illegales Produkt kaufen, weil er es wieder bei sich einbauen möchte und er die Auswirkungen zu spüren hätte. Daher besteht auch ein Interesse seitens des Kunden, das selbst zu prüfen. Es wäre besser, wenn man ihm als Inverkehrbringer diese Last abnehmen könnte. Man kann eine Art Risikomanagement machen, wenn man die Schadstoffe bspw. auf Teilkomponenten eingrenzen kann und diese dann austauscht. Man könnte auch ein Zertifikat über die Verkehrsfähigkeit erstellen. Hätte man einen digitalen Produktpass, der eine Rückverfolgbarkeit bzw. „Traceability“ gewährleistet, wäre das um einiges einfacher. Für die meisten Baumaterialien gibt es eben keine speziellen Regelungen, außer, dass sie natürlich wieder als Bauprodukte zugelassen werden müssen. Das betrifft aber bei der Kreislaufwirtschaft nach aktuellem jene Materialien, die zwischenzeitlich ihre Zulassung verloren haben, weil sie als Abfälle einzustufen waren. Es sind ja in Deutschland die Bauaufsichtsbehörden die nach den jeweiligen Landesgesetzen regeln, was in die Häuser eingebaut werden darf, und was nicht. Der Europäische Gerichtshof sieht die Baustoffzulassungen in Deutschland im Übrigen in Teilen kritisch, da sie eine Einschränkung des EU-Binnenmarkts darstellen.

Viele Handwerker betonen, dass sie haftbar gemacht würden, falls sie gebrauchte Baumaterialien verbauen würden. Da sie den Zustand der Materialien nicht abschließend beurteilen könnten, sei das Risiko von möglichen größeren Folgeschäden nicht tragbar. Sie seien in der Haftung seien, selbst wenn der Kunde sie davon befreit habe. Andererseits gibt es wiederum einige wenige Handwerker, die gebrauchte Produkte ohne Weiteres einbauen und mit den regionalen Gebrauchtmaterialbörsen zusammenarbeiten. Wie ist das möglich?

Der Handwerker ist unter den genannten Umständen nicht in der Haftung für den Sachmangel. Das ist eine Frage der Transparenz. Entscheidend ist vor allem, dass er die von ihm verbauten Gebrauchtmaterialien nicht als Neuware labelt. Wenn das dem Auftraggeber klar ist und er sich dem Risiko bewusst ist, sehe ich kein gesteigertes Problem. Das ist im Grunde genauso, wenn ich beim Auto eine gebrauchte Lichtmaschine oder einen gebrauchten Spiegel einbauen lasse. Da weiß man auch, dass dort möglicherweise etwas dran sein kann.

Was hindert Ihrer Einschätzung nach die Handwerker, sich mit der Wiederverwendung zu beschäftigen?

Die Haftungsdinge sind leider oft vorgeschoben, denn wenn man die möglichen Konsequenzen offenlegt und der Kunde trotzdem ein Gebrauchtmaterial verbauen lassen möchte, weil es für ihn z. B. einen

ästhetischen oder kulturellen Wert hat, dann gibt es für den Handwerker kein Problem. Die Handwerker und Bauunternehmen folgen aber meist der bewährten Routine nach dem Motto „Haben wir schon immer so gemacht“. Sie haben einen großen Zusatzaufwand, wenn sie Gebrauchtmaterialien verwenden, den sie nicht einpreisen können, was zur Folge hat, dass es irgendeinen Anreiz für sie muss, geben das zu tun. Wenn es nun für sie deutlich günstiger wäre und man die Gewinnspanne entsprechend größer wäre, dann würde das möglicherweise anders gesehen. Das Preissignal müsste aber so deutlich sein, dass es sich lohnt, die eingefahrenen Wege zu verlassen. Das müsste eigentlich schon in die Ausbildung von Handwerkslehrern, Gesellen, Meistern und in die Kammern, wenn man solche Muster aufbrechen will. Es gibt ja andererseits auch richtig gute, langjährig etablierte Handwerksbetriebe, die enorme Nachwuchssorgen plagen. Dabei sind gerade die mittelständischen Handwerker wesentliche Akteure für den Erhalt Deutschlands als zukunftsfähigen Wirtschaftsstandort und die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft. Das bedeutet auch, nicht einfach nur Fotovoltaikanlagen aufzubauen, sondern auch einen aktiven Beitrag zur Nachhaltigkeit zu leisten – mit der eigenen Hände Arbeit. Das ist zwar eine anspruchsvolle aber auch schöne und verantwortungsvolle Aufgabe. Und einträglich dazu, denn Handwerk hat goldenen Boden.

Wo sehen Sie die Potenziale für die Zukunft?

Wenn man sich Gedanken über die Zukunft macht, könnte man eine Abgabe auf „Virgin Material“, also Neumaterial, einführen. Diese könnte auch den gesamten CO₂-Fußabdruck entlang der Wertschöpfungskette mitbetrachten, die sog. „Scope-3-Emissionen“. Die Ausweitung der erweiterten Herstellerverantwortung, die „Extended Producer Responsibility (EPR)“, d. h., dass bspw. ein Laminathersteller sein Laminat wieder zurücknehmen und damit auch die Entsorgung einpreisen muss oder dass er ein wiederverwendbares Laminat entwickeln muss, kann dazu führen, dass mehr und mehr Produkte kreislauffähig werden.

Im „Grünen Deal“ der EU ist ein digitaler Produktpass enthalten, der vorsieht, dass jedes Produkt einen „digitalen Zwilling“ haben soll. Die Produkte sollen dann einen Strichcode erhalten, der auf alle wichtigen Daten wie Hersteller, Zeitraum, Zusammensetzung etc. verweist. Dann hat auch der Second-Hand-Anbieter Zugriff auf diesen digitalen Zwilling und ist damit sicher. Das nennt sich „Traceability“ und schafft Transparenz und Planbarkeit. Auch aktuelle Bestandskartierungen wie „Maddaster“ sind sehr sinnvoll, da sie in eine ähnliche Richtung gehen und versuchen, dies für den Gebäudebestand nachzuholen.

Herr Professor Führ, vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview mit Prof. Dr. Martin Führ führte Nourdin Labidi vom Forschungsprojekt „WieBauin“ der Technischen Universität Darmstadt im Mai 2023.

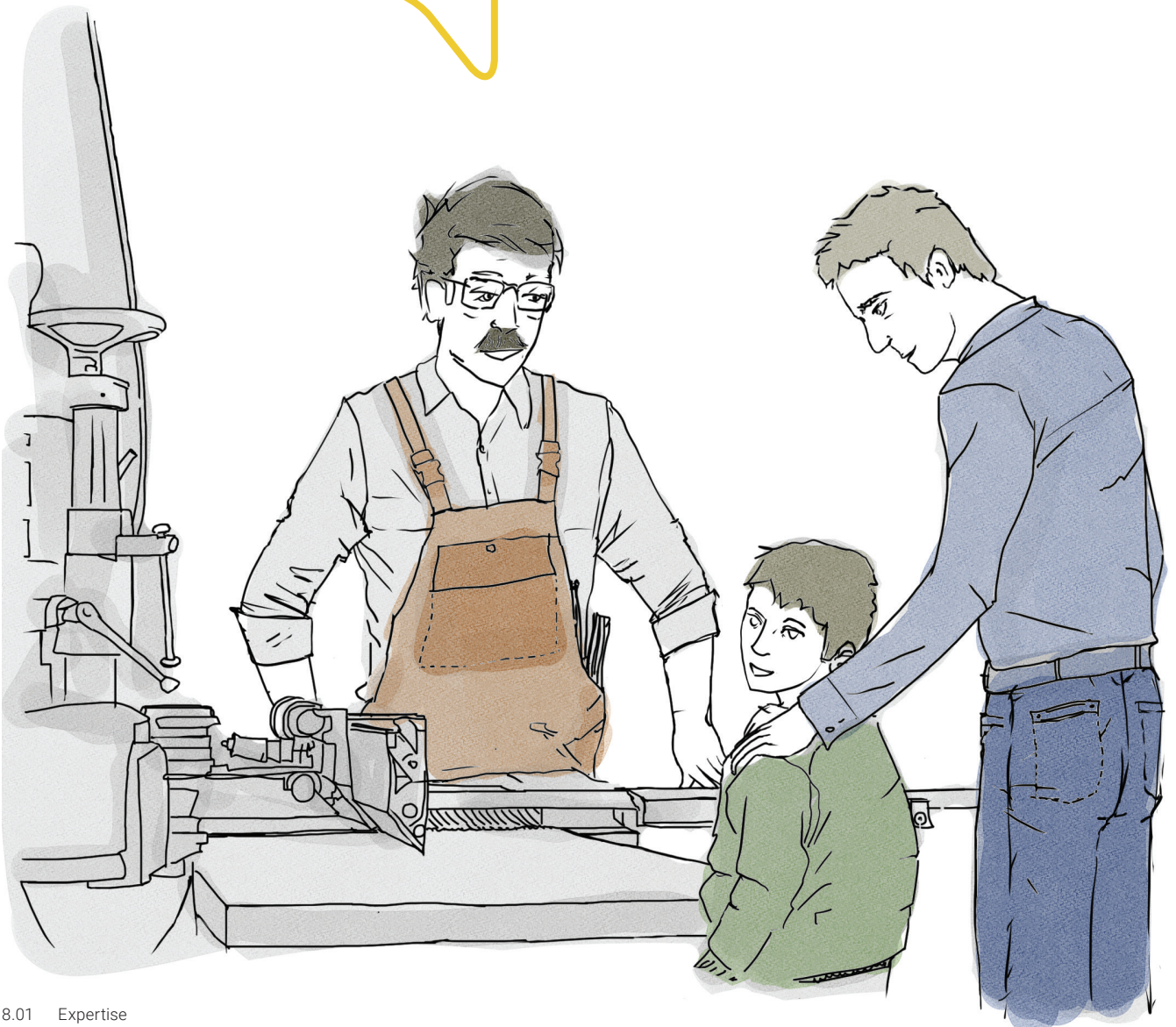


Werterhaltung von Baumaterialien

Ausbau, Lagerung und Wiederverwendung

**Ja, viel besser, als viele glauben!
Und es gibt verschiedene Stellen an denen man beginnen kann!**

Lässt sich die Wiederverwendung in der Praxis überhaupt gut umsetzen?



Werterhaltung von Baumaterialien

Ausbau, Lagerung und Wiederverwendung

Schritt für Schritt: Den eigenen Startpunkt finden

Dieses Kapitel legt den Fokus auf den Ausbau von Baumaterialien und gibt einen Überblick über die Herangehensweisen und Beteiligten. Die Aspekte der Lagerung und Wiederverwendung werden im nächsten Kapitel im Zusammenhang mit der Vorstellung des Konzepts der Bauteilbörse aufgezeigt.

Der Ausbau von Baumaterialien kann verschiedene Maßstäbe annehmen, welche in einer Kette von dem mit wenig Aufwand verbundenen Ausbau eines Kellerfensters hin zur anspruchsvollen Entnahme der Gebäudetechnik reichen. Bei der Organisation rund um die Wiederverwendung von Baumaterialien gilt es sich stets zu fragen, was kann ich selber schaffen und wann sollten Fachplaner hinzugezogen werden? In diesem Prozess bauen die einzelnen Schritte aufeinander auf und nehmen in ihrer Komplexität zu. Vor Beginn der Ausbaumaßnahme kann durch ein Gespräch mit der zuständigen Behörde oder der lokalen Bauteilplattform, aber auch durch eigene Recherche in der Bibliothek oder im Internet ein Grundwissen aufgebaut werden. Viele Leute teilen im Netz ihre persönlichen Erfahrungen und ihre fachlichen Kenntnisse.

Bestandsaufnahme

Zu Beginn des Prozesses erfolgt eine Bestandsaufnahme, die sowohl den Zustand einzelner Baumaterialien, als auch den eines ganzen Gebäudes betrachten kann. Entsprechend werden die Kosten, also der Aufwand des Rückbaus und der Gewinn durch Stoffströme, sowie verbleibende Entsorgungskosten, und der Zeitaufwand kalkuliert.

Rückbaukonzept

Im Rahmen der Entwicklung eines Rückbaukonzepts durch Abbruchunternehmen gemeinsam mit Bauherren / Architekten werden die Projektbeteiligten festgelegt und eine Ausschreibung zur Entnahme der Baumaterialien erstellt. Ebenso kann eine Schadstoffbegutachtung hilfreich oder sogar notwendig sein. Die Festlegung des Entsorgungsweges ist ebenfalls nötig, auch wenn diesen häufig das Abbruchunternehmen vornimmt. Erst nachdem die Betrachtung all dieser Aspekte abgeschlossen ist, lässt sich feststellen, ob das Gebäude Baumaterialien oder Gebäudeelemente enthält, die für die Wiederverwendung geeignet sind und für welche auch eine entsprechende Nachfrage besteht.

Schritte des Rückbaus – Ein Gebäude wiederverwenden

Nachstehend soll der Ablauf des Rückbaus eines Gebäudes als Beispiel ausgeführt werden. Er lässt sich in verschiedene Schritte einteilen und beginnt mit der Entrümpelung. Dabei werden die vorhandenen Einrichtungsgegenstände wie Einbauschränke, Küchenelemente usw. entnommen und erfasst.

In einem nächsten Schritt wird der Zustand der Baumaterialien überprüft und etwaige Schadstoffbelastungen festgestellt um verunreinigte oder schadstoffhaltige Materialien, etwa asbesthaltige Produkte, gesondert auszubauen und ordnungsgemäß zu beseitigen. Nachdem die Baumaterialien entsprechend instandgesetzt wurden, können sie direkt wiederverwendet oder über eine Bauteilplattform weitervermittelt werden. Im nächsten Schritt wird die Schadstoffbelastung betrachtet, um verunreinigte oder schadstoffhaltige Materialien, beispielsweise asbesthaltige Produkte, gesondert auszubauen und ordnungsgemäß zu beseitigen.

Daraufhin geht es an die Entkernung des Gebäudes bzw. der baulichen Anlagen. Dabei werden zunächst wiederverwendbare Baumaterialien sorgfältig ausgebaut. Türen, Fenster, Treppen usw. können im selben Prozess wie Einrichtungsgegenstände instandgesetzt und wiederverwendet werden. Nun werden die raumauskleidenden Elemente und die technische Gebäudeausrüstung entfernt. Um beim Rückbau möglichst geringe Schäden an den Baumaterialien zu erzeugen und somit ihren Wert zu erhalten, sind entsprechende Werkzeuge und Abbruchmaschinen, sowie gegebenenfalls ein spezifischer Sachverstand notwendig.

Im Weiteren wird die Rohbaukonstruktion zurückgebaut und weitere wiederverwendbare Materialien, wie etwa Stahlstützen oder Holzbalken, ausgebaut. Es findet eine Trennung der verschiedenen Bauabfallarten statt um sie entsprechend der Abfallhierarchie möglichst wiederzuverwenden, weiterzuverwenden oder zu beseitigen. Je nach

Konstruktionsart, Einbaumethode und Gebäudetypologie lassen sich ganze Gebäudeteile, wie beispielsweise Wandelemente entnehmen.

Sie bedingen insgesamt den Zeitaufwand und damit verbunden die Wirtschaftlichkeit des Ausbaus.

Neue Aspekte und Handlungsräume für Architektur in Lehre und Praxis

Die im Bausektor tätigen Personen nehmen eine Schlüsselposition bei der Wiederverwendung von Baumaterialien ein. Durch ihre Funktionen im Bereich der Beratung, des Entwurfs und der Ausführung haben sie einen direkten Einfluss auf die Entscheidungen, welche im Entwurfskonzept priorisiert werden und sich später in Materialität und Konstruktion widerspiegeln. Dabei gilt es, sowohl das eigene Wissen zu vertiefen, als auch den Auftraggebern mit einer fundierten Meinung zur Seite zu stehen.

Abriss, Neubau, Bestand aber auch Wiederverwendung

Die gängigen Disziplinen im Bauwesen behandeln die Thematiken des Abrisses, Neubaus und Umgang mit dem Bestand. Dabei kommt der Aspekt der Wiederverwendung von Baumaterialien nur nebensächlich ins Spiel. Um ihn in den Entwurf zu integrieren ist es von Bedeutung, ein flexibles Raster zu schaffen, dessen Fügung und Konstruktion auf Abweichungen im Format reagieren können.

Das wiederverwendbare Baumaterial lässt sich in zwei Kategorien einordnen: kalkulierbar verfügbar und nicht konstant verfügbar. Oftmals gibt es einen kalkulierbaren Bestand in Bauteilbörsen oder vom Rückbau von Gebäuden, andere Baumaterialien sind wiederum nicht konstant verfügbar. Die temporäre Verfügbarkeit und Ungewissheit über genaue Dimensionen erfordern einen adaptiven Entwurf, der auf verschiedene Umstände reagieren kann. Um eine Vorstellung von gängigen Baumaterialien zu bekommen, bietet es sich an online Plattformen zu besuchen und ein Repräsentant von Baumaterialien zu verwenden, welches sich aus dem Durchschnitt verfügbarer Materialien zusammensetzt.

Erfahrungen austauschen - Zusammenarbeit mit Bauteilplattformen

Neben dem Wissen über Materialeigenschaften und spezifische Wiederverwendungspotenziale, welches im Rahmen des Studiums erworben wird, ist der aktive Austausch mit den Fachleuten der Bauteilplattformen von großer Bedeutung. Sie verfügen über ein praxisnahes Wissen, welches das theoretische um wichtige Informationen

BIM

Building Information Modelling

Die digitale Arbeitsweise dient der dreidimensionalen, virtuellen Erfassung von Gebäuden und der Geometrien von Baumaterialien. Dabei wird bestimmt, welche Eigenschaften Baumaterialien haben, in welcher Anzahl sie verwendet wurden und wie sie gefügt wurden. Prozesse wie die Gebäudeerhaltung werden dadurch die Nachproduzierbarkeit von Elementen, welche in einem BIM-System erfasst wurden, vereinfacht.

ergänzt. Zusammen mit den Erfahrungen von Rückbauunternehmen oder Abrissbetrieben lässt sich somit ein Gebäude entwickeln, welches zu einem großen Teil rückbaubar ist und weitreichend wiederverwendet werden kann.

Fachwissen Wiederverwendung erlernen und vertiefen

Im Studium und der Ausbildung sind bereits einzelne Aspekte rund um nachhaltiges Bauen, Baustoffkunde und Ressourcenschonung integriert. Eine Verankerung des Themas Wiederverwendung findet sich jedoch kaum im Curriculum, was zeigt, dass bereits zu Beginn der Lehre ein Mentalitätswechsel stattfinden muss.

Ebenso gilt es Fachkräfte, welche sich bereits im Berufsleben befinden, mit entsprechendem Wissen zu versorgen und einen Fokus auf die Thematik zu legen und durch Schulungen und Weiterbildungen den aktuellen Kenntnisstand zu vermitteln.

Die Digitalisierung des Bauprozesses erleichtert die Wiederverwendung und schafft neue Möglichkeiten, Gebäude und somit Baumaterialbestände digital zu erfassen und zu verwalten. Durch ein computerunterstütztes Entwerfen lässt sich der Materialverbrauch optimieren und digitale Arbeitsweisen wie BIM stellen wichtige Hilfsmittel für eine nachhaltige Baumaterialnutzung dar.

Madaster

Building Information Modelling

Madaster ist eine gemeinnützige Onlineplattform aus den Niederlanden, die Materialpässe für Bauwerke bereitstellt: www.madaster.com.

Es handelt sich um eine Schweizer Online-Plattform, deren Ziel der zirkuläre Einsatz von Produkten und Materialien im Bau- und Immobiliensektor ist.

Auf der Webseite werden Materialpässe von Gebäuden bereitgestellt und Liegenschaftseigentümer können ihre Gebäude registrieren. Produkt- und Materialdaten, ebenso wie Informationen über Hersteller und Standort werden gespeichert und visualisiert.

Aus den Daten lässt sich ein Zirkularitätsindex berechnen, welcher den Grad der Zirkularität einzelner Gebäude für die Bau- und Nutzungsphase, sowie am Ende der Lebensdauer angibt. Dieser Index kann zukünftig ausschlaggebend für die Baufinanzierung oder steuerliche Anreize für Bauträger, aber auch für die Auftragsvergabe sein.

Materialpass

Materialpass: Ein Materialpass enthält Information über Baumaterial und Produkt, welche in einem Gebäude stecken. Der Pass verweist auf den Standort im Gebäude und trägt somit zu einem effizienten Rückbau bei. Zudem können Planende auf die Informationen zugreifen und das Wissen über die Anzahl und Verfügbarkeit von Bauteilen nutzen um diese in den Planungsprozess einzubringen.

Hinweise zur Wiederverwendung für Bürger und das Handwerk

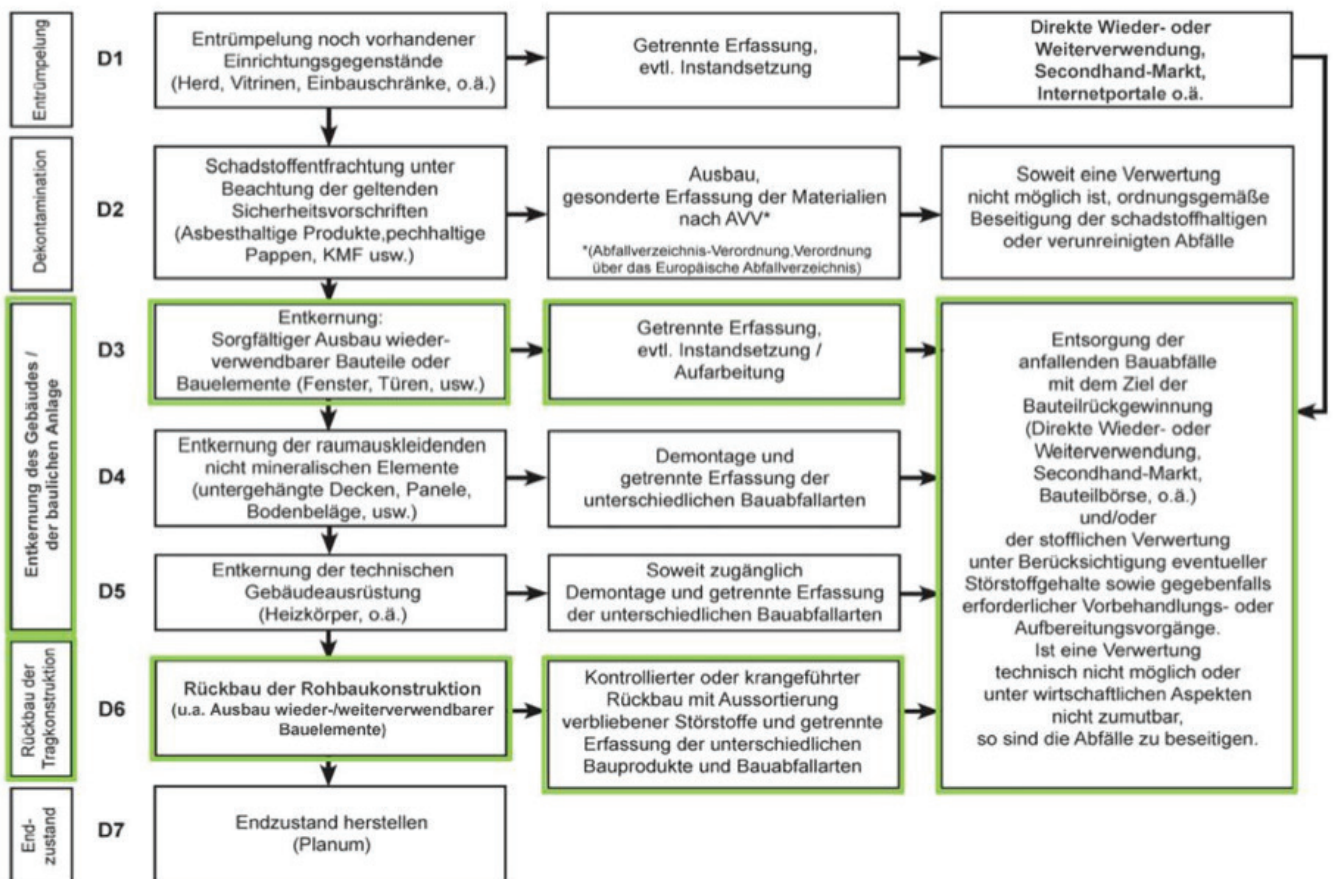
Voraussetzung für die erfolgreiche Wiederverwendung von Baumaterialien ist der fachgerechte Aus- und Einbau dieser. Es liegt auf der Hand, dass abhängig von der eigenen Erfahrung und dem auszubauenden Baumaterial, der fachgerechte Ausbau einen unterschiedlichen (zeitlichen, finanziellen und juristischen/behördlichen) Aufwand umfasst. Im Zweifelsfall sollte jeder Aus- und Einbau immer unter Einbezug der entsprechenden Fachpersonen stattfinden. Im Folgenden soll auf einige häufige Fragestellungen eingegangen werden, diese ersetzen jedoch nicht eine fachliche Beratung.

Auf der nächsten Seite findet sich eine Checkliste, die bei der Bewertung der eigenen Baumaterialien unterstützen soll. Sie enthält auch wichtige Informationen über Dokumente und Punkte über welche vorab mit einer Fachperson gesprochen werden sollte. Die Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit und dient lediglich als Hilfestellung. Eine Prüfung der Baumaterialien sollte immer auf Einzelfallbasis durch eine Fachperson erfolgen.

Der Ausbau

Wer plant, das Bad zu renovieren, die Eigentumswohnung umzubauen oder ein Haus abzubrechen, sollte sich frühzeitig (unbedingt vor dem Beginn von Abbrucharbeiten) mit einer Fachperson über die Baumaterialien austauschen, die sich für eine Wiederverwendung eignen. Das ist nicht nur nachhaltiger, da weniger Müll produziert wird, sondern es kann auch potenziell einen kleineren finanziellen Gewinn bringen.

Um eine erfolgreiche Wiederverwendung zu gewährleisten ist es jedoch essenziell, dass die Baumaterialien fachgerecht ausgebaut werden. Besonders bei Baumaterialien des letzten Jahrhunderts finden sich leider häufig einige den Ausbau erschwerende „böse Überraschungen“ wie etwa Verklebungen oder Lackierungen, die besser von einem Profi begutachtet und entfernt werden sollten. Die abgedruckte Checkliste gibt einige Anhaltspunkte, welche Unterlagen und Informationen möglicherweise vor einem Ausbau hilfreich sein können.



Checkliste Baumaterial-Wiederverwendung

		Ja	Nein	Notiz
Hilfreiche Unterlagen bei der Einstufung der Bestandsaufnahme	Bestandspläne (Grundriss, Schnitt, Ansicht)			
	Katasterpläne			
	Detailpläne zur Bausubstanz, Technische Gebäudeausstattung und Ver- und Entsorgungsinfrastruktur			
	Statische und bauphysikalische Berechnungen			
	Wartungs- und Nutzungsdokumentationen			
	Unterlagen zu durchgeführten Baumaßnahmen			
	Bereits vorhandene Gutachten/technische Untersuchungen/Sanierungsdokumentationen			
	Unterlagen zur historischen Nutzung (Altbestand etc.)			
	Hinweise zu besonderen Vorkommnissen (z.B. Brandschäden, Havarien etc.)			
Prüfung der Baumaterialien (Materialbeschaffenheit)	Dauer und Ort der Lagerung			
	Gewicht			
	Augenscheinliche Mängel			
Prüfung der Bauteilanschlüsse (verwendetes Material und Methode)	Klebstoffe			
	Dichtstoffe			
	Konstruktive Verbindungen wie Nut-Feder- oder Steckverbindungen			
Prüfung auf Schadstoffbelastung	Holzschutzmittel (vor allem 1970-1990)			
	Stoffe aus mineralischen Faserstoffen (Asbest)			
	Teer			
	Schwermetalle (Korrosionsschutzanstriche)			

Die Abbruchgenehmigung

Die in einem Gebäude enthaltenen nicht mobilen Bauteile und Baumaterialien können üblicherweise nur durch deren teilweisen oder vollständigen Rückbau gewonnen werden.

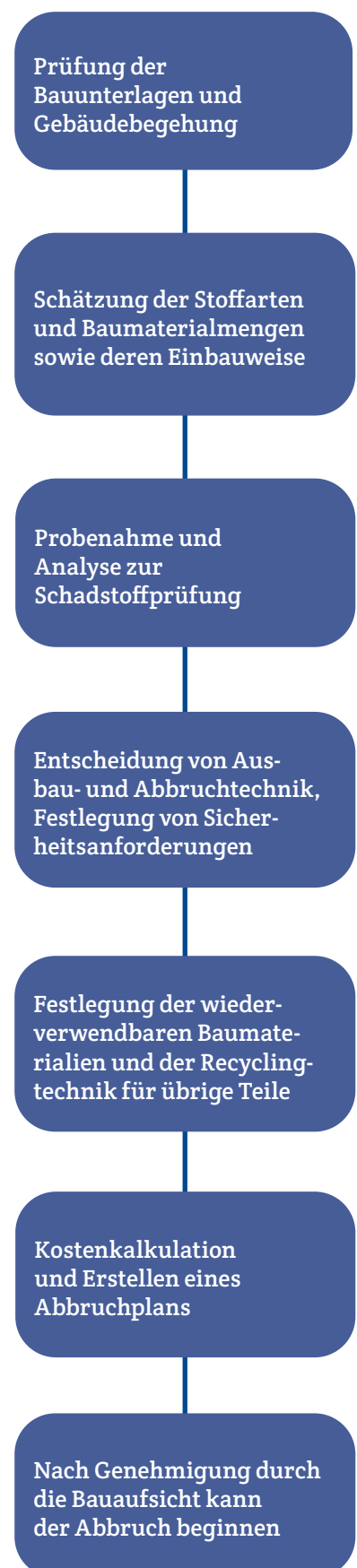
Mit dem Abbruch bzw. Rückbau einer baulichen Anlage (auch in Teilen) werden die Bauherren auch zum Erzeuger von Abfällen und zum Besitzer derselben. Es gelten somit sowohl die Bestimmungen des Bauordnungsrechts als auch die gesetzlichen Vorgaben des Abfallrechts, dessen Rechtsquelle das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) des Bundes ist. Für Abbruchmaßnahmen ist somit eine Abbruchgenehmigung zu beantragen und eine Beschreibung des geplanten Abbruchverfahrens und der Entsorgung der entstehenden Bauabfälle vorzulegen.

Für den Abbruch und Rückbau baulicher Anlagen können ggf. weitere Genehmigungen nach dem Denkmalschutzrecht, Naturschutz-/Artenschutzrecht und aufgrund von Erhaltungssatzungen (§ 178 BauGB) erforderlich sein.

Der Bauherr als Abfallerzeuger und -besitzer obliegt die Pflicht, Informationen über anfallende Abfallmengen, Abfallarten, mögliche Schadstoffe sowie über die geplante Verwertung/Beseitigung gegenüber der zuständigen Abfallbehörde vor Beginn der Abbrucharbeiten, d. h. bereits bei der Antragstellung zur Abbruchgenehmigung, zur Kenntnis zu geben. Bei der Entsorgung von Bauabfällen ist eine Vielzahl von Regelwerken zu beachten. Diese sind maßgeblich für alle Abbruch- und Rückbaumaßnahmen und gelten unabhängig von der Genehmigungspflicht des Vorhabens.

Je nach Art und Menge des anfallenden Materials unterscheiden sich jedoch die Anforderungen an den Umgang mit den Bauabfällen.

Besondere abfallrechtliche Anforderungen liegen beim Abbruch von Wohn- oder Verwaltungsgebäuden mit einem umbauten Raum von über 2.000 m³, gewerblich oder industriell genutzten Gebäuden und Gebäudeteilen sowie bei allen Abbruchvorhaben auf Altlastenflächen, Altablagerungen oder entsprechenden Verdachtsflächen vor. Bei diesen Abbruchvorhaben muss mit dem Auftreten von größeren Mengen an schadstoffhaltigem Abbruchmaterial, das besonders behandelt werden muss, gerechnet werden. Aus diesem Grunde muss zusätzlich zur Bauaufsichtsbehörde das Regierungspräsidium als zuständige Abfallbehörde informiert werden.



Der Einbau

Teilweise lassen sich Baumaterialien nicht wie vor dem Ausbau wiederverwenden. So macht es energetisch wohl keinen Sinn, ein historisches Fenster als Außenfenster wiederzuverwenden. Im Innenraum kann dieses jedoch mit einer neuen Funktion, beispielsweise als Raumtrenner oder in einer Durchreiche, weiterverwendet werden. Bei der Wahl eines Baumaterials sollte man sich also über dessen Wieder- und Weiterverwendungspotenzial im Klaren sein. In diesem Zuge ist es auch wichtig, sich im Vorhinein durch eine Fachperson über mögliche Restaurierungs- oder Reparaturarbeiten aufklären zu lassen. Je nach Art des Baumaterials, sollte dieses verschiedenen Prüfungen durch eine:n Expertin vor dem Wiedereinbau unterzogen werden, vergleiche hierzu die Checkliste. Es ist die Aufgabe der Bauherrschaft dafür zu sorgen, dass all diese Sicherheitsmaßnahmen erfolgen und es obliegt ihr:ihm zwischen Risiken bei der Wiederverwendung abzuwägen und sich gegebenenfalls hierzu professionelle Beratung zu suchen.

Der Handel mit Baumaterialien

Es gibt verschiedene Arten Baumaterialien zur Wiederverwendung zu handeln. Idealerweise erfolgt bereits frühzeitig die eigene Informierung über die Möglichkeiten im Umfeld und den entsprechenden Anforderungen. Prinzipiell ist dem Rahmen der Möglichkeiten, wie mit allen Secondhand-Artikeln, jedoch keine Grenze gesetzt und kann von der eigenen Wiederverwendung, über die Weitergabe an Nachbarn, dem Verkauf auf einem Flohmarkt bis hin zur Einstellung auf einer digitalen Plattform oder einer sogenannten Bauteilbörse reichen. In den folgenden Kapiteln finden sich viele Informationen wie ein Handel mit Baumaterialien über Bauteilbörsen funktionieren kann. Im sechsten Kapitel wird des Weiteren die digitale Bauteilplattform „Bauteilkreisel“ für den Landkreis Darmstadt-Dieburg vorgestellt.

Es ist hier wichtig festzuhalten, dass in der Regel bei allen Arten von Handel mit Baumaterialien das Kaufverhältnis zwischen Eigentümer und Käufer liegt. Etwasige Plattformen übernehmen meist also keine Haftung oder Garantie für die Baumaterialien und es obliegt dem Käufer, zwischen Risiken abzuwägen und sich immer entsprechende Fachpersonen dazu zuziehen. In der Praxis wird deutlich, dass es bei dieser Risikoabwägung natürlich Unterscheidungen gibt. So ist die Wiederverwendung eines dekorativen oder additiven Baumaterials, wie etwa von Türknäufen oder Beetabsteckungen, häufig mit weniger Risiken behaftet als die konstruktive Wiederverwendung beispielsweise einer Stahlstütze.

Schauplatz Bauteilplattform: Werte präsentieren und Wissen austauschen

Das Konzept der Bauteilplattformen

Bauteilplattformen haben viele Funktionen. In erster Linie sind es Orte, die gebrauchte Baumaterialien an Interessierte vermitteln. Außerdem wird über Bauteilplattformen ein Netzwerk zwischen verschiedenen Personengruppen geformt. Eigentümer von Gebäuden und Interessierte treffen auf Handwerker, Abbruchunternehmen kommen in Kontakt mit Planungsbüros und Architektinnen. Dadurch werden Erfahrungen und Wissen ausgetauscht, Kontakte geknüpft und es entstehen regionale Kooperationsgemeinschaften, die über einzelne Projekte hinaus bestehen bleiben.

Bauteilplattformen tragen zur Bewusstseinsbildung über einen nachhaltigen Umgang mit Baumaterialien bei. Das fängt damit an, dass sie eine Alternative zu den gängigen Baumärkten bilden und kann dahinführen, dass über Bauteilplattformen eine Qualifizierung von Arbeitskräften stattfindet, welche sich mit der Erhaltung und Reparatur von Baumaterialien auseinandersetzen.

Es gibt verschiedene Arten von Bauteilplattformen, dazu gehören Bauteilbörsen vor Ort, digitale Bauteilplattformen oder Formate, in den sich das digitale Format mit der Bauteilbörsen vor Ort durchmischt. Der Umfang der Bauteilplattformen kann vom nachbarschaftlichen Austausch von Baumaterialien bis hin zum großmaßstäblichen Handel mit den Ressourcen ganzer Gebäude reichen.

Es gibt einige Beispiele der erfolgreichen Organisation der Wiederverwendung von Baumaterialien in Deutschland und Europa. Seit 2006 sind in Deutschland elf Bauteilbörsen entstanden. Diese wurden durch Fördermittel der Deutschen Bundesstiftung Umwelt unterstützt. Fünf der bestehenden Bauteilbörsen haben sich zum Bauteilnetz Deutschland zusammengeschlossen um gemeinsam über weitreichendere Kenntnisse der Wiederverwendung zu verfügen, aber auch um ein flächendeckenderes Angebot von Baumaterial zu ermöglichen. Dazu gehört auch eine digitale Bauteilplattform.

Ressourcenkataster

In einem Ressourcenkataster werden bundesweit Qualität und Anzahl von Baumaterialien erfasst. Das Ziel ist es, dadurch einen Überblick über die räumliche und zeitliche Verfügbarkeit von verbauten Materialien und daraus entstehenden Abfallströmen zu bekommen. Das Kataster ist ein wichtiger Bestandteil des langfristigen Ziels einer Kreislaufwirtschaft, bislang fehlt allerdings eine umfassende Datengrundlage. Das Umweltbundesamt arbeitet an einem Modell zur Kartierung der in Städten und Dörfern baulich gebundenen Materialien.

Gebäude- materialkataster

Das Gebäudekataster wird mit Hilfe eines Flächenmonitorings erstellt. Dabei werden Baujahr, Gebäudetyp und Bauart vermerkt um einen Rückschluss auf das Potenzial der Wiederverwendung von Bausubstanz zu ermöglichen. Hilfreich ist zudem eine Dokumentation des Gebäudezustandes.

Kontakt:

Förderverein Arbeit, Umwelt und Kultur in der Region Aachen e. V.

Jüderstraße 1
52134 Herzogenrath

Telefon: 02406 – 6657893

E-Mail:

info@bauteilboerse-herzogenrath.de

www.bauteilboerse-herzogenrath.de

Stand: 01.11.2021

Verschiedene Modelle der Bauteilbörsen

Die Bauteilbörse vor Ort, ein Ort zum Stöbern, Fündig werden und Aufarbeiten

Vorteile

Vor Ort kann sich schnell ein Bild über den Zustand und die genauen Abmessungen von Bauteilen gemacht werden. Das lässt sich zum Beispiel an der Suche nach einer neuen Innentür verdeutlichen. Hierfür werden neben einem Türblatt auch Türscharniere benötigt und um ein passendes Paar zusammen zu finden ist es notwendig, das Zusammenpassen der beiden Elemente zu überprüfen. Vor Ort lässt sich das leicht herausfinden. Außerdem finden sich in der Bauteilbörse Ansprechpartner, die bei der Suche unterstützen und den Suchenden mit ihrer Erfahrung zur Seite stehen. In großen Bauteilbörsen können fehlerhafte Baumaterialien zudem direkt repariert und renoviert werden.

Nachteile

Durch die Bindung an einen Ort, ist der Wirkungsrahmen dieser Börse beschränkt auf einen kleineren Kreis. In einer Börse vor Ort fündig zu werden kann unter Umständen zeitaufwendig sein, da mehrere Besuche nötig sein können, bevor das richtige Objekt gefunden ist. Im Vergleich zu einer Online Plattform kann dies mit höherem Zeitaufwand und Fahrtkosten verbunden sein. Eine große monetäre Hürde bei Bauteilbörsen vor Ort ist häufig die Notwendigkeit von Lokalitäten für die Lagerung und den Handel der Baumaterialien sowie das Einstellen von Personal.

Praxisbeispiel: Bauteilbörse Herzogenrath Die Bauteilbörse Herzogenrath stellt sich vor

„Der Förderverein Arbeit, Umwelt und Kultur in der Region Aachen e.V. fördert von seiner satzungsgemäßen Zielsetzung her das Umweltbewusstsein in der Region Aachen.

Seine Aktivitäten liegen insbesondere in der politischen Bildungs- und Kulturarbeit. Seit seiner Gründung im Jahr 1990 befasst sich der Verein mit regional wirksamen Handlungsschritten auf dem Umweltsektor und regt die politische Einmischung und Beteiligung in Gesellschaft und Kirche an.

Als exemplarisches Handlungsfeld auf dem Gebiet der Abfallvermeidung und -verwertung betreibt der Förderverein das Erwerbsarbeitslosen-

projekt „Recyclingbörse Herzogenrath“. Hier werden an der Schnittstelle von Arbeit und Umwelt sinnvolle Erwerbsarbeitsplätze geschaffen, bisher Erwerbsarbeitslose qualifiziert und ein wichtiger Beitrag zum verantwortlichen Umgang mit Rohstoffen geleistet.

Seit 1993 werden in der Recyclingbörse neben Werkstoffen wie Papier, Pappe, Altkleidern und Schuhen auch Gebrauchtmöbel angenommen, die durch Weiterverkauf oder Verarbeitung wieder in den Nutzungskreislauf eingehen und so zur Ressourcenschonung beitragen. Die Bauteilbörse Herzogenrath wird seit Mai 2012 an einem neuen Standort betrieben! Gut erhaltene Bauteile, die viel zu schade für den Müll sind, können hier abgegeben und gekauft werden.“ www.bauteilboerse-herzogenrath.de/html/wir_ueber_uns.html, zuletzt aufgerufen am 01.11.2021

Die Börse akzeptiert Baumaterial aus dem Sanitärbedarf, Fenster, Türblätter und Zargen, Heizkörper, Fliesen, Dämmmaterialien, Kleinmaterial, Parkett, Laminat sowie Paneele.

Die digitale Bauteilplattform – der direkte Weg vom Ursprung zum neuen Einsatzort

Vorteile

Durch die nahezu unbegrenzte Reichweite einer digitalen Bauteilplattform ist es einfach, sich schnell einen Überblick über das Angebot an Baumaterialien zu verschaffen. Außerdem ist es möglich, über die Region hinaus Erfahrungen auszutauschen und sich zu vernetzen. Die Baumaterialien müssen nicht vor Ort zwischengelagert werden, sondern können direkt vom Verkäufer an Käufer gehen. Eine digitale Plattform birgt zudem das Potenzial, Foren einzurichten, auf denen die Interessierten Ideen und Inspirationen sammeln, Erfahrungsberichte teilen und Fragen beantworten können.

Nachteile

Wird das Baumaterial direkt zwischen den Handelnden weitergegeben, so gibt es geringe Möglichkeiten für Qualitätssicherung und -prüfung. Zudem ist es trotz technischer Möglichkeiten häufig schwierig das Baumaterial anhand von Bildern zu beurteilen und es muss sich etwa auf die Maßangaben des Anbietenden verlassen werden. Hat die digitale Plattform jedoch lediglich ein lokales Publikum lässt sich dies größtenteils umgehen, da keine großen Fahrten in Kauf genommen werden müssen um das Baumaterial in Frage zu sichten.

Kontakt:

Telefon: 0711 – 40099099

E-Mail:

info@restado.de

www.restado.de

Stand: 01.11.2021

Praxisbeispiel: Restado

Restado stellt sich vor

„Restado ist eine digitale Bauteilplattform, die europaweit einen Marktplatz für Baustoffe aus dem Rückbau und Überbestellungen von Baustellen darstellt. Das Angebot richtet sich an professionelle und private Bauprojekte und beinhaltet über 1.000.000 Baustoffe. Die gebrauchten Baustoffe können zu einem günstigen Preis angeboten werden, der sich oft bis zu 70% von dem Originalpreis unterscheidet. Angeboten werden vor allem alte Ziegel und Klinker, Altholz und Balken. Die Baustoffe sind in Kategorien eingeteilt: Dach, Fassade, Fenster, Fliesen und Steine, Garten und Freianlagen, Haustechnik und Sanitär, Innenausbau, Rohbau, Türen und Zargen, Werkzeuge und Maschinen.“

Zirkuläre Baustoffe

Die Baustoffe im Online Shop von Restado stammen hauptsächlich aus zwei Quellen: Aus neuen und überbestellten Baustoffen, da auf Baustellen aus verschiedenen Gründen oft viele Baustoffe übrigbleiben. Entweder werden diese direkt entsorgt oder landen im Materiallager der Handwerker. Dies ist besonders häufig der Fall für Baustoffe wie zum Beispiel Dämmung, Fenster, Fliesen und mehr. Außerdem werden Baustoffe aus dem Rückbau angeboten. Gängig sind neben Ziegeln und Altholz auch Türen und Recyclingbeton.“

Vor Ort und digital, die Mischung macht's

Vorteile

Diese hybride Form der Bauteilbörse kann sehr unterschiedlich aussehen und birgt das Potenzial viele Vorteile der vorangehend vorgestellten Börsenmodelle miteinander zu vereinen. Die Ergänzung der physischen lokalen Bauteilbörse um einen Internetauftritt hilft dabei die Suche nach dem richtigen Baumaterial zu vereinfachen. Des Weiteren eignet sich die digitale Plattform sehr gut zur Vernetzung untereinander, sowohl von Laien, als auch von Fachpersonen. Der fachgerechte Ausbau von Baumaterialien bedarf häufig der Unterstützung eines Abbruchunternehmens. Die lokale Verwaltung eines hybriden Modelles wäre in der Lage solch eine Qualitätssicherung zu gewährleisten. Dies sichert sowohl Kaufende als auch Verkaufende ab.

Nachteile

Je nach individuellem Geschäftsmodell der Bauteilbörse lassen sich durch diese Mischung der Formen viele Nachteile ausgleichen. Auf präsente und noch zu lösende (juristische) Herausforderungen von Bauteilbörsen wurde bereits im Kapitel 5 – Hinweise zum Ausbau – eingegangen.

Praxisbeispiele: Bauteilbörse Bremen, BauKarussell Wien

Die Bauteilbörse Bremen stellt sich vor

„Was ist das?

Die Bauteilbörse Bremen hat das Ziel, möglichst viele gebrauchte Bauteile, die bei Abbruch oder Umbau anfallen und wieder zu verwenden sind, weiter zu vermitteln. Damit wendet sich die Börse gleichermaßen an Privatleute, Handwerksbetriebe, Abrissunternehmen, Baugesellschaften, Planungsbüros und Behörden.

Wie funktioniert das?

Wenn bei Umbau/Sanierung/Abbruch Bauteile überzählig sind, rufen Sie uns an: 0421 5796088 oder mailen Sie Fotos an: info@bauteilboerse-bremen.de. Wir kommen auch vorbei und beraten Sie vor Ort. Wir bauen auch gerne selbst aus.

Sie sparen Geld

Container und Entsorgung kosten einiges. Jedes weiterverwendete Bauteil hingegen reduziert Ihre Entsorgungskosten. Also: Verdienen Sie lieber an der Wiederverwendung anstatt für die Entsorgung zu zahlen.

Sie sparen Zeit

Wir kommen zu Ihnen und kümmern uns um Ihre Bauteile. Gerne vermitteln wir Adressen für Entsorgung und übernehmen den Transport sowie ggf. Ausbau der brauchbaren Bauteile.

Sie schonen die Umwelt

Und das gleich doppelt. Denn jedes Bauteil, das wiederverwendet wird, muss nicht entsorgt werden. Zudem spart es CO₂ und Rohstoffe, die sonst für die Produktion neuer Teile benötigt würden.

Sie bewahren Werte

Einiges ist einfach zu schade zum Wegwerfen. Anderes hat sogar einen besonderen historischen Wert, wie manche Tür, Treppe oder Fliese aus einem Altbremer Haus.“

www.bauteilboerse-bremen.de, zuletzt aufgerufen am 01.11.2021

Kontakt:

Bauteilbörse Bremen e. V.
Getreidestraße 16-18
28217 Bremen

Telefon: 0421 – 5796088

E-Mail:

info@bauteilboerse-bremen.de

www.bauteilboerse-bremen.de

Stand: 01.11.2021



8.04 Die Bauteilbörse Bremen



8.05 Das Türenlager der Bauteilbörse Bremen

Kontakt:

BauKarussell
RepaNet – Re-Use- und Reparatur-
netzwerk Österreich

Trappelgasse 3/1/18
1040 Wien
Österreich

E-Mail:
office@baukarussell.at
www.baukarussell.at

Stand: 01.11.2021

BauKarussell aus Wien stellt sich vor

„Das Österreichische Unternehmen BauKarussell beschäftigt sich mit der Wiederverwendung von Baumaterialien im großmaßstäblichen Bereich und erhält dafür 2020 die Wiener OekoBusiness-Auszeichnung. In Zusammenarbeit mit Bauträgern und Projektentwicklern werden Gebäude umweltschonend rückgebaut. Dabei unterstützt das Unternehmen in allen Phasen des Rückbaus. Der Erfassung von Rückbauobjekten, der Ausschreibung der Schad- und Störstofferkundung, der Erstellung des Rückbau- und Wertschöpfungskonzepts, der Ausschreibung, sowie der Rückbaubegleitung unter Fachaufsicht und abbruchvorbereitenden Rückbauarbeiten.“

BauKarussell konnte somit bereits zu einer Vermeidung von 450 Tonnen Abfall beitragen, darunter die Entfernung von 171 Tonnen Störstoffe und sortenreine Trennung und Recycling von 74 Tonnen. Das Unternehmen verdeutlicht, wie die Inanspruchnahme von Primärrohstoffen reduziert und nachhaltige Entwicklung gefördert werden kann und schafft eine Verbindung von baukultureller Wertschätzung und Kreislaufwirtschaft in besonderem Maß.“

www.baukarussell.at, zuletzt aufgerufen am 01.11.2021

Quellen

Bundesstiftung Baukultur, Nagel, Reiner (Hg.) (2018): Besser Bauen in der Mitte. Ein Handbuch zur Innenentwicklung. 1. Auflage. Potsdam.

BauKarussell: www.baukarussell.at (Stand: 01.11.2021)

Bauteilbörse Bremen: <https://www.bauteilboerse-bremen.de>. (Stand: 01.11.2021)

Bauteilbörse Herzogenrath: www.bauteilboerse-herzogenrath.de (Stand: 21.10.2021)

Dechantsreiter, Ute (2016): Bauteile wiederverwenden - Werte entdecken. Ein Handbuch für die Praxis. oekom, München

Frangipane, Anna (2016): From spolia to recycling. The reuse of traditional construction materials in built heritage and its role in sustainability today. In: Sustainable use of traditional geomaterials in construction practice, S. 23–33.

Hillebrandt, Annette; Riegler-Floors, Petra; Rosen, Anja (Hg.) (2018): Atlas Recycling. Gebäude als Materialressource. Edition Detail, München.

Kümmerer, Klaus; Schuster, Armin; Haiß, Annette; Günther, Anita; Jacobs, Johanna; Mohring, Siegrun et al. (2009): Umweltrisikobewertung von Zytostatika. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Restado: <https://restado.de>. (Stand: 01.11.2021)

Umweltbundesamt (Hg.) (2014): Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertiger Verwertung von Baustoffen. Unter Mitarbeit von Peter Horst, Ute Dechantsreiter. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Abbildungen

8.01 FG est

8.02 Umweltbundesamt (2004): Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertiger Verwertung von Baustoffen, Design: Mettke nach Motzo

8.03 FG est

8.04 – 8.05 Nourdin Labidi

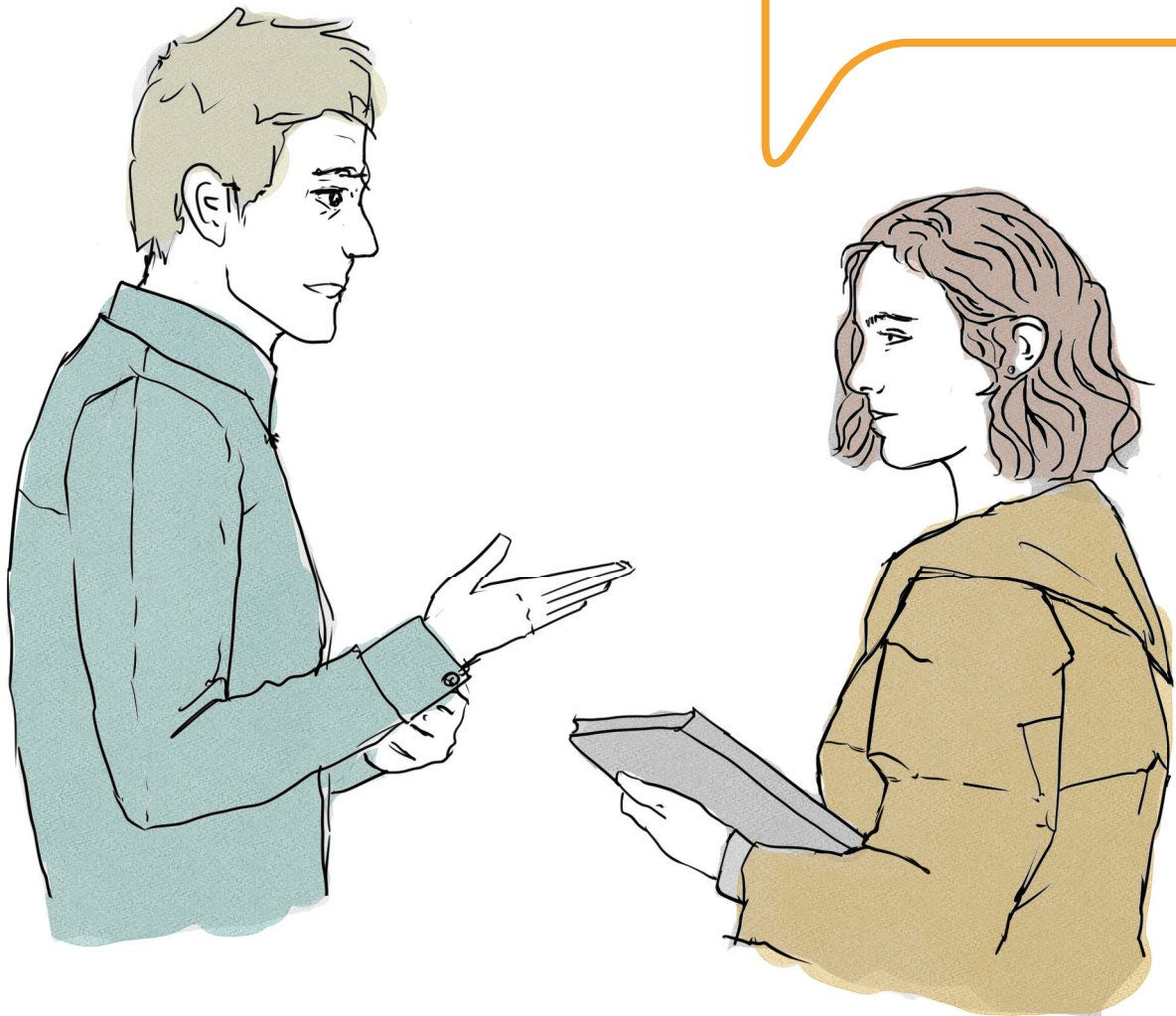


Bauteilkreisel

Möglichkeiten der Vernetzung

**Wie kann ich
mit anderen
Interessierten
in Kontakt treten?**

**Bauteilbörsen sind
der ideale Ort um
sich zu vernetzen
und Erfahrungen
auszutauschen!**



Bauteilkreisel

Möglichkeiten der Vernetzung

Im von Oktober 2018 bis September 2023 laufenden Forschungsprojekt „Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ (WieBauin)“ der Technischen Universität Darmstadt werden neue Herangehensweisen und Instrumente entwickelt, um nachhaltige Kreisläufe von Baumaterialien zu schaffen und so einen Ausgleich zum beiderseitigen Vorteil zwischen Stadt und Land zu erreichen. Für die Verstetigung dieses Forschungsprojektes im Landkreis Darmstadt-Dieburg und in der Stadt Darmstadt wurde die Plattform „Bauteilkreisel“ gegründet. „Bauteil“ steht dabei stellvertretend für die unterschiedlichen Baumaterialien, die für eine Wiederverwendung grundlegend in Frage kommen. „Kreisel“ soll auf das Modell der Kreislaufwirtschaft und die Verlängerung der Lebensdauer von Ressourcen abzielen.



bauteilkreisel
Region Darmstadt-Dieburg

9..02

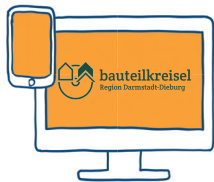
Es ist das Ziel des Bauteilkreisels, Impulse, Anregungen, Hilfestellung und Informationen zur Wiederverwendung von Baumaterialien zu geben. Denn diese kann langfristig nur funktionieren und einen relevanten Beitrag zur Reduzierung des Abfallaufkommens leisten, wenn sich ein Großteil der Bevölkerung beteiligt.

Im Rahmen dieser Verstetigung ist also dieses Handbuch und viel zusätzliches Informationsmaterial entstanden. Gemeinsam mit dem Unternehmen Restado wurde eine Bauteilbörse aufgebaut. Hier haben seit Oktober 2021 Menschen aus Darmstadt und dem Landkreis Darmstadt-Dieburg die Möglichkeit, unkompliziert regionale Baumaterialien anzubieten und zu erwerben. Zusätzlich können sich Interessierte über einen Materialertragsrechner detaillierte Informationen über potentiell eingespartes CO₂, mögliche Preise und anfallende Schadstoffe ihrer Baumaterialien einholen.

All dies und noch viele weitere Informationen zum Herunterladen finden sich auf bauteilkreisel-dadi.de.

Eine digitale Bauteilplattform für Darmstadt und den Landkreis Darmstadt-Dieburg

Da die Wiederverwendung von Baumaterialien langfristig nur funktionieren und einen relevanten Beitrag zur Reduzierung des Abfallaufkommens leisten kann, wenn sich ein Großteil der Bevölkerung beteiligt, wurde im Rahmen von WieBauin für den Handel ressourcenschonender Bauteile und anderer Baumaterialien gemeinsam mit dem privatwirtschaftlichen Unternehmen Restado die Internetplattform Bauteilkreisel für die Stadt Darmstadt und den Landkreis Darmstadt-Dieburg entwickelt. Die Bauteilbörse soll als Ausgangspunkt und Impulsgeber für eine erfolgreiche Wiederverwendung dienen.



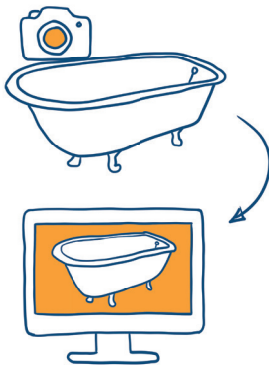
Das Einstellen oder Kaufen von Baumaterialien ist ganz einfach. Probiere es doch einfach mal selbst aus. Die Nutzung der Materialbörse ist kostenlos.

Besuche im Internet die Webadresse

www.bauteilkreisel-dadi.de

oder scanne den QR-Code auf dieser Seite.

Direkt loslegen auf
www.bauteilkreisel-dadi.de



Du möchtest Materialien verkaufen?

Mach ein Foto deines Materials und lade es gemeinsam mit einer kurzen Beschreibung auf dem Bauteilkreisel hoch. Mit etwas Geduld findet sich ein passender Käufer. Kontakt aufnehmen und alles Weitere absprechen. Ganz simpel.

Du möchtest Baumaterialien kaufen?

Starte gezielt deine Suche oder stöbere einfach durch die vorhandenen Angebote. Wenn du fündig geworden bist, kannst du alle weiteren Details direkt mit dem Anbieter klären.

Hat es geklappt?

Glückwunsch!

Sowohl als Verkäufer als auch als Käufer kannst du stolz auf dich sein, denn du hast gerade einem Baumaterial ein zweites Leben geschenkt und so dafür gesorgt, dass dank deiner guten Tat die enorme Menge an Bauabfällen wieder etwas kleiner geworden ist!



Vom Projektvorhaben zu einer langfristigen Lösung

In den vorangegangenen Kapiteln wurde bereits auf die verschiedenen Arten von Bauteilbörsen, deren entsprechende Vor- und Nachteile, sowie auf die Art und Funktion der gegründeten Plattform Bauteilkreisel eingegangen. Wie soll es aber mit dem Bauteilkreisel in der Zukunft weitergehen?

Im September 2023 läuft die Projektphase dieser Verstetigung des Forschungsprojektes WieBauln aus. Ziel ist es, dass Bauteilkreisel bis dahin einen festen Sitz und Verantwortliche innerhalb des Landkreises Darmstadt-Dieburg gefunden hat. Dies ist sowohl von privater als auch von öffentlicher Seite vorstellbar.

Perspektiven für den Landkreis Darmstadt-Dieburg

Eine solche Institution könnte auch für die Wiederverwendung von Baumaterialien eingerichtet werden. Wenn diese für den fachgerechten Ausbau, Lagerung und Vermarktung sowie gegebenenfalls Einbau von Baumaterialien eingerichtet würde, können über den Aufbau vertiefter Kenntnis zu Qualitäten und Risiken bei den Mitarbeitenden dieser Institution wirtschaftliche Skaleneffekte hinsichtlich der Wiederverwendung von Baumaterialien erreicht werden. Dieses würde so die Möglichkeit eröffnen, auch Baumaterialien die ansonsten nicht wirtschaftlich wiederverwendet werden können, entsprechend zu nutzen.

Nach einem Experteninterview ist auf Grund des Gesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG) eine Institution wie die AZUR GmbH möglich. Für Bauteile würde eine ähnliche gesetzliche Grundlage einen solchen Prozess erheblich vereinfachen.

Die Erkenntnisse aus den bisher geführten Gesprächen zu den zuvor geschilderten strategischen Ansätzen lassen erwarten, dass diese in der Praxis umsetzbar sind.

Allerdings zeigte sich in anderen Fällen, dass die Eigentümer grundsätzlich an einer Weitergabe an von im Rahmen des Abbruchs freiwerdenden Baumaterialien interessiert waren, es hingegen aber an Kapazitäten für den fachgerechten Ausbau und für die Zwischenlagerung der Baumaterialien mangelte.

Regionale Anlaufstellen

Eine Unterstützung der Eigentümer erfolgt durch ergänzende Gespräche beispielsweise in Form von Beratungsangeboten, in denen das Konzept der Wiederverwendung verbal vermittelt und einzelfall-spezifische Handlungsoptionen aufgezeigt werden. Die Gemeinde ist aufgrund der ihr obliegenden Hoheit bei städtebaulichen Planungen regelmäßiger Ansprechpartner von Immobilieneigentümern, wenn diese einen Rückbau/Neubau oder eine Umnutzung ihrer Immobilie planen.

Soweit für den (Teil-)Rückbau oder den Umbau einer Immobilie eine Baugenehmigung erforderlich ist, stellt die Baugenehmigungsbehörde ggf. eine weitere Ansprechpartnerin dar. Ein Beratungsgespräch wird selten ausschließlich die Wiederverwendung von Baumaterialien fokussieren. Eine Einbindung dieser Thematik in Beratungsgespräche im Rahmen der Innenentwicklung bietet jedoch die Möglichkeit, an die jeweilige Situation angepasste Hinweise zur Vermeidung von Abfällen und Möglichkeiten der Wiederverwendung zu vermitteln.

Entsprechende Checklisten, die die Inhalte der ergänzenden Beratung zur Baumaterialwiederverwendung auflisten, unterstützen die Beratungsstellen. Nach einer Erstberatung durch die Gemeinde ist unter Umständen eine weitergehende Beratung durch Fachleute notwendig, die über umfassendere Kenntnisse rechtlicher Rahmenbedingungen oder Erfahrungen beim Ausbau wiederverwendbarer Baumaterialien verfügen. Hierfür bedarf es einer Vermittlung entsprechender Kontakte und Ansprechpersonen. Nach Beendigung des Beratungsgesprächs sollte den zu Beratenden klar sein, wie sie weiter vorgehen und von wem sie bei Bedarf weitere Unterstützung erhalten können.

Beratungsgespräche

Soweit für den (Teil-)Rückbau oder den Umbau einer Immobilie eine Baugenehmigung erforderlich ist, kann durch die Baugenehmigungsbehörde eine entsprechende Beratung zur Wiederverwendung bei Baumaterialien erfolgen. Allerdings ergibt sich in der Praxis häufig die Problematik, dass die Baugenehmigungsunterlagen zum Zeitpunkt der Kontaktaufnahme des Bauherrn mit der Baugenehmigungsbehörde bereits vorliegen und eventuelle Umplanungen für eine Wiederverwendung von Baumaterialien sich häufig nur noch mit zusätzlichem Aufwand umsetzen lassen.

Insofern wäre es hier sinnvoll, dass bereits sehr frühzeitig im Prozess eines Baugenehmigungsverfahrens die Thematik einer Wiederverwendung von Baumaterialien eingebunden würde. Darüber hinaus ist zu prüfen, wie baugenehmigungsfreie Bauvorhaben stärker in eingebunden werden.

Gemeinde

Die Gemeinde ist aufgrund der ihr obliegenden Hoheit bei städtebaulichen Planungen ohnehin regelmäßige Ansprechpartnerin von Immobilieneigentümern, wenn diese einen Rückbau/Neubau oder eine Umnutzung ihrer Immobilie planen. Insofern kann die Gemeinde auch in solchen Beratungsgesprächen auf die Möglichkeit der Wiederverwendung von Baumaterialien verweisen.

Wenn die Gemeinde darüber hinaus noch eine aktive städtebauliche Innenentwicklung betreibt, d. h. strukturelle Gebäudeleerstände erfasst und die Eigentümer solcher Immobilien zu einer Aktivierung grundsätzlich anhält und dabei unterstützt, sollten auch in solchen Beratungsgesprächen auf die Möglichkeit der Wiederverwendung von Baumaterialien verwiesen werden.

Unterstützung von Immobilieneigentümern

Neben der Information von Immobilieneigentümern zu den Möglichkeiten der Wiederverwendung von Baumaterialien benötigen diese auch regelmäßig Unterstützung beim Ausbau und der Vermarktung der wiederverwendbaren Baumaterialien.

Damit Baumaterialien möglichst hochwertig wiederverwendet werden können, müssen diese regelmäßig fachgerecht ausgebaut werden. Hierzu sind Abbruchunternehmen regelmäßig nur bereit, wenn sich aus der Vermarktung der so ausgebauten Baumaterialien ein wirtschaftlicher Mehrwert generieren lässt, d. h. die Ausbau- und Vermarktungskosten niedriger ausfallen als der Verkaufserlös.

Sollte sich ein solcher Mehrwert nicht verwirklichen lassen, müsste von Seiten der kommunalen Abfallwirtschaft entschieden werden, ob und welche Baumaterialien durch die kommunale Abfallwirtschaft selbst für eine Wiederverwendung gesichert und anschließend auch einer Vermarktung zugeführt werden sollen. Die Entscheidung sollte dabei unter Berücksichtigung einer nach solchen Baumaterialien bestehenden Nachfrage und durch die Wiederverwendung entstehender ökologischer Vorteile (z.B. CO₂-Einsparung) getroffen werden.

Quellen

Dechantsreiter, Ute (2016): Bauteile wiederverwenden - Werte entdecken. Ein Handbuch für die Praxis. oekom, München.

Kümmerer, Klaus; Schuster, Armin; Haß, Annette; Günther, Anita; Jacobs, Johanna; Mohring, Siegrun (2009): Umweltrisikobewertung von Zytostatika. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Umweltbundesamt (Hg.) (2014): Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertigen Verwertung von Baustoffen. Unter Mitarbeit von Horst, Peter; Dechantsreiter, Ute. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

WieBauIn (2020): Zwischenbericht. Technische Universität Darmstadt, Darmstadt.

Abbildungen

9.01 FG est

9.02 WieBauIn

9.03 FG est



Ausblick

Wie wir gemeinsam den nächsten Schritt machen können

Eine regionale Bauteilbörse mit Lager ist eine großartige Idee! Dann könnte man sich alles vor Ort anschauen.

Im alten Feuerwehrhaus könnte ein Bauteilmarkt entstehen ... Das würde wieder mehr Leben ins Dorf bringen.

Vor der Rente war ich Metallbauer. Ich würde mich sehr gerne ehrenamtlich im Verein engagieren.



Ausblick

Wie wir gemeinsam den nächsten Schritt machen können

Hürden und Schwierigkeiten gemeinsam überwinden

In den vorangegangenen Kapiteln wurde die Wichtigkeit von Baumaterialwiederverwendung dargelegt und aufgezeigt welche Potenziale diese birgt. Heute finden sich jedoch noch einige wesentliche Hindernisse, welche der Ankunft und Akzeptanz von Wiederverwendung in der breiten gesellschaftlichen Schicht im Wege stehen. All diese Hindernisse sind Themen, die sowohl das Umdenken des Einzelnen benötigen, als auch auf politischer Ebene adressiert werden müssen (vergleiche hierzu auch Kapitel 2 - Wege der Wiederverwendung). Ebenfalls haben Fachdisziplinen und der Bildungssektor eine wichtige Position inne (siehe hierzu auch Kapitel 5 - Neue Aspekte und Handlungsräume für Architektur in Lehre und Praxis).

Wertschätzung älterer Bausubstanz

Entscheidend für einen Umschwung der gesellschaftlichen Haltung zur Wiederverwendung ist eine deutlich höhere Wertschätzung des Bestandes. Neubaumaterialien wird oft grundsätzliches eine höhere Qualität als gebrauchten Baumaterialien zugeschrieben, es fällt schwer, das Alte zu akzeptieren. Wir tendieren also aktuell dazu, das Neue immer als ultimativ besser zu sehen und ersetzen so Altes durch „Fortschritt“. Dies bildet die Basis der konsumorientierten Wirtschaftsweise und generiert „Wachstum“. Unter anderem liegt dies mit Sicherheit auch daran, dass der derzeitige Gebäudebestand oftmals nicht „gute alte Gebäude aus guten alten Zeiten“ ist, sondern eine Masse von Nachkriegsbauten mit zweifelhafter Bausubstanz und geringer ästhetischer Akzeptanz.

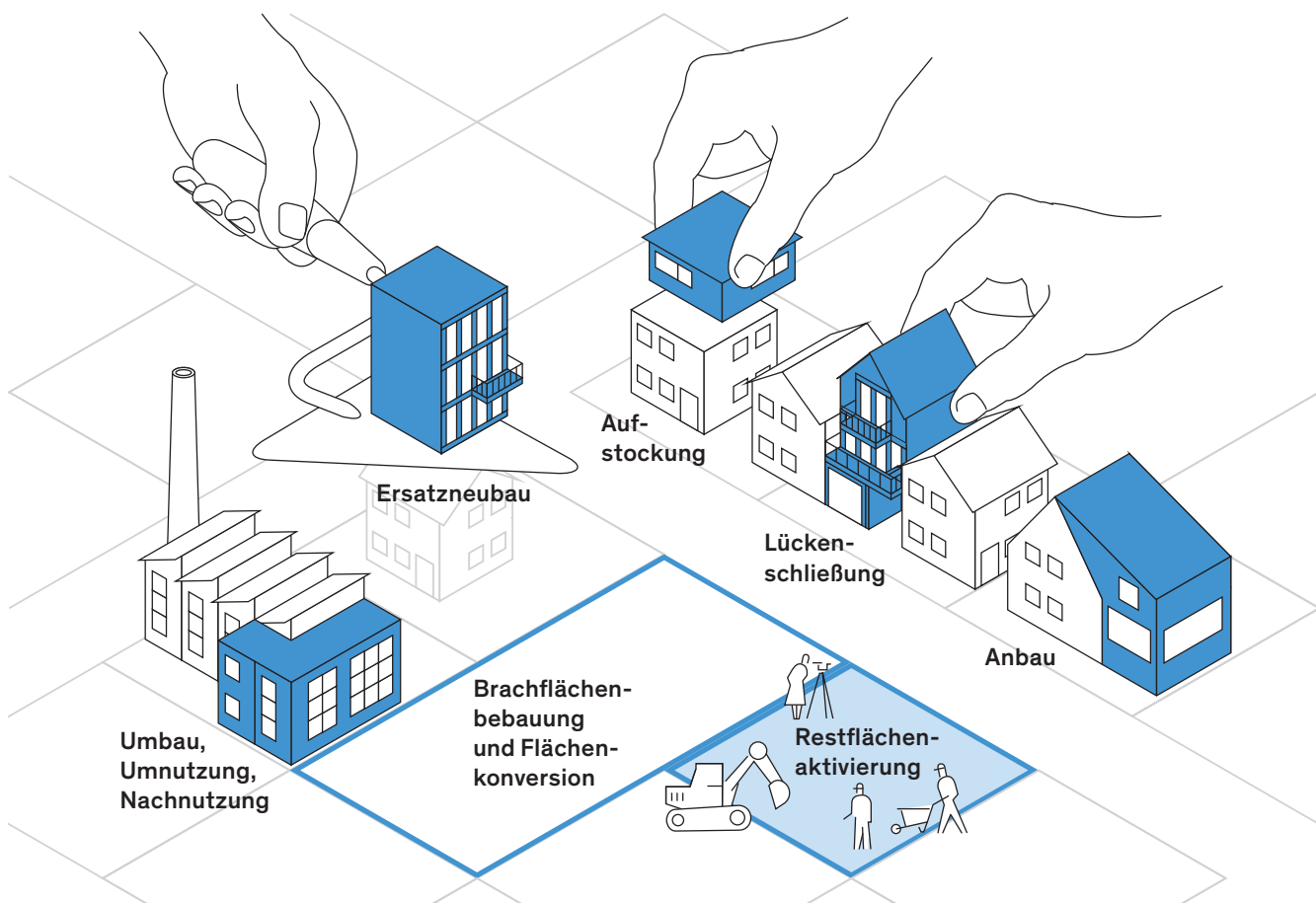
Planungsprozesse neu denken

Um das Alte morgen wertschätzen zu können, bedarf es heute ein Bewusstsein über die Wichtigkeit von Beständigkeit im Planungsprozess. Häufig beinhalten Ausschreibungen jedoch keine Anforderung nach Möglichkeit zum selektiven Aus- und Rückbau und montage- und demontagefähigen Verbindungstechniken. Es obliegt also den Planungsbüros und Handwerksbetrieben selbst, die Langlebigkeit des Gebäudes mitzudenken.

Daher nehmen die in der Baubranche tätigen Personen eine Schlüsselposition bei der Wiederverwendung von Baumaterialien ein. Durch ihre Funktionen in den Bereichen Beratung, Entwurf und Ausführung nehmen sie direkten Einfluss auf Entscheidungen, die in Entwurfskonzepten priorisiert werden und sich anschließend in Material und Konstruktion widerspiegeln. Gemeinsam mit den Auftraggebern sollte hier Aufklärung stattfinden um aufzuzeigen, dass sich diese Investition in die Zukunft langfristig lohnt. So können schließlich auch Baumaterialien

Möglichkeiten des Umbaus

Nach Bundesstiftung Baukultur



hinsichtlich ihrer Wiederverwendung bzw. Sekundärnutzung optimiert werden.

Gemeinsame Disziplinen in der Architektur umfassen die Themen Abbruch, Neubau und Entsorgung von Bestandsgebäuden. Die Wiederverwendung von Baustoffen spielt nur am Rande eine Rolle. Um dies in das Design zu integrieren, ist es wichtig ein flexibles Raster zu schaffen, dessen Zusammensetzung und Struktur auf Abweichungen im Format reagieren kann. Bei Bauteiltausch oder Gebäudeabbruch gibt es oft einen berechenbaren Bestand, während andere Baumaterialien nicht immer verfügbar sind. Die vorübergehende Verfügbarkeit und die Ungewissheit der genauen Abmessungen erfordern adaptive Konstruktionen, die mit verschiedenen Situationen umgehen können. Um sich ein Bild von gängigen Baustoffen zu machen, besucht man am besten die Online-Plattform und nutzt eine Baustoffdarstellung, die aus einem Durchschnitt der verfügbaren Materialien besteht.

Vermarktung

Eine weitere Hürde die es zu überkommen gilt, liegt in der teilweise auftretenden Schwierigkeit der Vermarktung von Baumaterialien. Meist handelt es sich bei den Börsen um lokale Strukturen, welche eine umfassende, dezentrale Sichtung von Materialien erschwert. Ebenso ist deshalb eine Qualitätssicherung oft schwer möglich (Optische Mängel, Materialqualitäten etc.). Insbesondere für Handelnde besteht die Gefahr wirtschaftlicher Nachteile durch hohen personellen und zeitlichen Aufwand für Aufarbeitung und eine mögliche Zwischenlagerung. Weiter besteht, wie bei jedem Unternehmen, immer die Gefahr von Desinteresse und geringen Vermarktungschancen.

Ökonomie

Wiederverwendung bedarf eventuell eines erhöhten Zeit- und Kostenaufwands. Der Umfang der Demontage von Ausbauteilen (Fenster, Türen etc.) und Demontage von konstruktiven Bauelementen (Betonelemente, Holzbalken etc.) ist schwer kalkulierbar. Der Aufwand des Rückbaus hängt stark von den verwandten Fügungsprinzipien der Baumaterialien ab (Verschweißen, Verkleben etc.). Verbundmaterialien sind nur erschwert rückgewinnbar. Bei jedem Bauvorhaben kann es zu nicht im Vorab kalkulierbaren Mehrkosten kommen. Es ist jedoch wichtig, dass Fachpersonen die Bauherren hierüber im Vorhinein aufklären. Teilweise kann es ebenso beim Kauf von Baumaterialien zu vergleichsweise höheren Preisen kommen, dies begründet sich jedoch häufig mit einer höheren (heute meist so nicht mehr neu zu produzierenden) Wertigkeit des Baumaterials.

Die Digitalisierung des Bauprozesses erleichtert die Wiederverwendung und schafft neue Möglichkeiten, Gebäude und somit Baumaterialbestände digital zu erfassen und zu verwalten. Durch ein computerunterstütztes Entwerfen lässt sich der Materialverbrauch optimieren und digitale Arbeitsweisen wie BIM stellen wichtige Hilfsmittel für eine nachhaltige Baumaterialnutzung dar. In der Digitalisierung wird ebenso ein Potenzial für die erfolgreiche Vermarktung von Baumaterialien gesehen. Durch hybride, kreative Lösungen wie etwa digitale Bauteilbörsen (vergleiche hierzu Kapitel 5 und 6) kann die Reichweite und Vernetzung deutlich verbessert werden.

Informationsfluss

Aktuell gibt es noch wenige Handlungshilfen und Leitfäden für spezifische Baubeteiligte. Derzeit wird jedoch viel zu diesem Thema geforscht und es gibt viele praxisnahe Referenzobjekte in denen Baumaterial erfolgreich in den Bau integriert wird. Mit der Zunahme and Publikationen wird sicherlich auch Unwissen über Einsatzmöglichkeiten zur Wiederverwendung von Baumaterialien abnehmen.

Es ist daher sehr wichtig, dass die Wiederverwendung eine Verankerung im Curriculum der Lehre von Architektur, Ingenieurwesen und Handwerksberufen erhält. Dieser Mentalitätswechsel ist ebenso nötig, um Fachkräfte, die sich bereits im Berufsleben befinden, mit entsprechenden Schulungen über die Thematik der Wiederverwendung aufzuklären und auf den aktuellen Kenntnisstand zu bringen. Eine weitere wichtige Komponente werden zukünftig Jurisdiktion und Politik spielen, zum einen, um derzeit bestehende rechtliche Unsicherheiten (Haftungs- und Gewährleistungsfragen) aufzuklären und zum anderen, um neue Gesetzesregelungen zu beschließen, die die Wiederverwendung im Angesicht der Herausforderungen des Klima- und Ressourcenschutzes zukünftig erleichtern.

Interdisziplinäre Lösungen

Besonders im Bereich der Aktivierung von Interessen und Aufklärung über das Thema gibt es viele Tätigkeiten, die sich nicht genau definieren lassen. Hier bringen sich oft kreative Vereine oder aktive Bürger ein, um zum Beispiel eine Bauteilbörse zu betreiben oder durch öffentliche Aktionen Aufmerksamkeit zu wecken. Während Bauteilbörsen zwar eine recht junge Idee sind, hat die Wiederverwendung von Baumaterialien eine Jahrhunderte alte Tradition. Es bedarf der Zusammenarbeit von verschiedenen Disziplinen, um die Wiederverwendung wieder fest in den (Bau-)Alltag zu verankern. Hierfür sind die Zusammenarbeit und der Austausch auf verschiedenen Ebenen und zwischen allen Fachrichtungen notwendig.

Zukunftsperspektiven

Die Herausforderung der Zukunft für die Menschheit besteht darin, die Natur, die Artenvielfalt von Tieren und Pflanzen sowie Ressourcen wie natürliche Rohstoffe, Trinkwasser, Ackerland, Wälder und Grünland zu schützen. Gemein ist ihnen, dass sie alle eher in ländlichen als in städtischen Gebieten liegen, wo sie hauptsächlich genutzt und verbraucht werden, ganz zu schweigen von dem hohen Energiebedarf und den Auswirkungen auf das Klima.

Der weitere Anstieg der Immobilienpreise in Ballungsräumen hat zu einer erhöhten Nachfrage nach Wohnraum in ländlichen Gebieten geführt. Die flächendeckende Verfügbarkeit von schnellem Internet und die Möglichkeit, von zu Hause aus zu arbeiten, werden die Wahl des Wohnortes künftig von Kriterien außerhalb des Arbeitsplatzes abhängig machen. Verstärkt sich dieser Trend, wird es umso wichtiger, Wege zu finden, die Entwicklung ländlicher Räume und ihrer Orte und Landschaften zukunftssicher und nachhaltig zu gestalten

Ein wichtiger Schritt hierzu kann eine verstärkte Innenentwicklung sein. Ziel ist es dabei, Landfläche zu sparen, Leerstände zu verringern und vitale Ortszentren schaffen. Dazu müssen verstärkt freie Bauflächen in den Ortskernen aktiviert und leerstehende erhaltenswerte Immobilien umgenutzt werden. Auch wenn der Erhalt des Ortsbildes oberste Priorität haben sollte, wird dabei nicht für jedes Gebäude eine Sanierung wirtschaftlich umsetzbar sein. Dies gilt besonders, wenn die Gebäudezuschnitte unvorteilhaft sind oder wenn lange Leerstandsphasen die Bausubstanz nachhaltig geschwächt haben. Daher ist es im Sinne des Erhalts der Baukultur umso wichtiger, den grundlegenden Charakter unserer Orte wo auch immer möglich zu wahren und zu stärken. Dies kann gelingen, indem wichtige Baustrukturen erhalten, Altbaubestände saniert und Neubauten ortsbildverträglich angepasst werden.

Werden hierbei anfallende Baumaterialien wiederverwendet und damit neben der Einsparung an Rohstoffen, Abfällen und Energie auch noch altes Handwerk und Baukultur für die Zukunft gerettet, können alle in unserer Region davon profitieren. Dies bedeutet, dass der Weg zu mehr Nachhaltigkeit gleichzeitig ein Weg zu lebenswerteren und schöneren Orten, zu mehr Identifikation und einem positiven Heimatgefühl sein kann.

Quellen

Dechantsreiter, Ute (2016): Bauteile wiederverwenden - Werte entdecken. Ein Handbuch für die Praxis. oekom, München.

Hild, Andreas (2020): Umbaukultur. Für eine Architektur des Veränderns. Verlag Kettler

Kümmerer, Klaus; Schuster, Armin; Haiß, Annette; Günther, Anita; Jacobs, Johanna; Mohring, Siegrun et al. (2009): Umweltrisikobewertung von Zytostatika. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg (Hg.) (2017): Leitfaden Gutes Planen und Bauen in kleinen Städten und Gemeinden.

Schiller, Georg; Deilmann, Clemens; Gruhler, Karin; Röhm, Patric (2010): Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen bei der Verwertung von Bauabfällen und Erarbeitung von Empfehlungen zu deren Nutzung. Im Auftrag des Umweltbundesamts. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Umweltbundesamt (Hg.) (2014): Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertiger Verwertung von Baustoffen. Unter Mitarbeit von Horst, Peter; Dechantsreiter, Ute. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

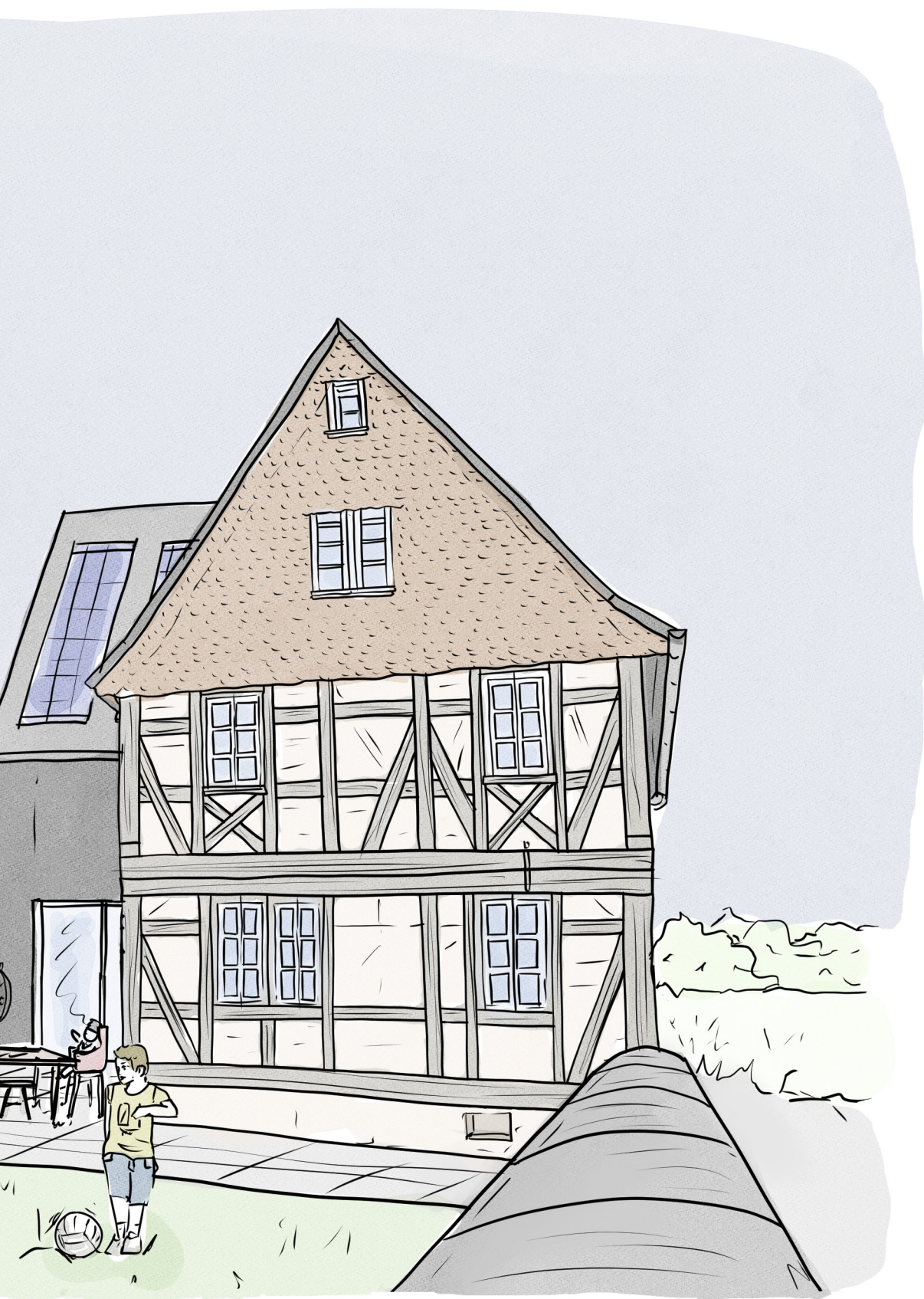
Abbildungen

10.01 FG est

10.02 Bundesstiftung Baukultur

10.03 FG est





Anhang

Buchtipps und weiterführende Informationen



11.01

Bundesstiftung Baukultur (Hg.)

Mit Freude sanieren – Ein Handbuch zur Umbaukultur

Bundesstiftung Baukultur, Potsdam 2021

„Das große Potential, das in der Sanierung von Gebäuden steckt, wird bislang nicht voll ausgeschöpft. Häufig wird schlicht energetisch saniert oder sogar abgerissen und neu gebaut. Dabei sind es doch unsere Bestandsgebäude, die Städte und Dörfer prägen. Zudem stecken in ihnen viel Energie und Rohstoffe. Sowie so fällige Sanierungsmaßnahmen können dazu genutzt werden, die Immobilie an die eigenen Bedürfnisse anzupassen.“

Allerdings nicht, indem dicker Wärmedämmverbund an charaktervolle Altbauten geklebt wird oder billige Kunststoffenster eingebaut werden. Hier fehlen Planende, Handwerker aber auch guter Rat – und vor allen Dingen Spaß und Freude am Gestalten. Maßgeschneiderte Lösungen – wie Anbauten, Dachaufstockungen oder Veränderungen am Grundriss – steigern nicht nur den persönlichen Wohnwert, sondern auch die Wertigkeit eines Hauses. Das vorliegende Handbuch stellt gelungene Beispiele für Gebäude vor, die mit Freude saniert und umgebaut wurden. Und es zeigt wie eine neue Umbaukultur entstehen kann!

© Bundesstiftung Baukultur

Das Handbuch steht auf www.bundesstiftung-baukultur.de zum Download zur Verfügung.

11.02

Ute Dechantsreiter (Hg.)

Bauteile wiederverwenden – Werte entdecken Ein Handbuch für die Praxis.

Oekom, München 2016

„Kaum ein Bereich ist so ressourcenintensiv wie der Bausektor: In Deutschland werden jedes Jahr mehr als eine halbe Milliarde Tonnen Baurohstoffe verbaut. Um hochwertige Materialien beim Abbruch wiederzugewinnen, ist ein vorausschauendes und kreatives Denken schon bei der Gebäudeplanung wichtig.“

Dieses Praxishandbuch zeigt anschaulich, wie einzigartige Bauteile – etwa Türen, Treppen, Heizkörper oder Fliesen – zu neuem Leben erweckt werden können. Historische Türen können so neuen Häusern ein besonderes Flair geben und Gerüstbohlen werden, als Küchentisch verarbeitet, zu einem außergewöhnlichen Familientreffpunkt.

Die Autorinnen und Autoren demonstrieren, welche Schätze beim Abbruch von Gebäuden geborgen werden können, wie Bauteile optimal wiederzuverwenden sind und warum ökologisches Handeln dabei auch wirtschaftlich sinnvoll ist. Sie kennen den Praxisalltag auf zeitlich eng begrenzten Abbruchbaustellen aus persönlicher Erfahrung und haben für alle Praktiker viele umfangreiche Serviceinformationen zusammengestellt.“

© Ute Dechantsreiter



11.03

Bundesstiftung Baukultur (Hg.)

Baukulturbericht

Bundesstiftung Baukultur, Potsdam 2021

„Alle zwei Jahre erscheint der Baukulturbericht als offizieller Statusbericht zum Planen und Bauen in Deutschland. Der Bericht ist zugleich politisches Instrument. Er enthält Positionen der Bundesstiftung, Projektbeispiele aus den Baukulturwerkstätten und Argumente aus Expertengesprächen. Hinzu kommen jeweils die Ergebnisse einer Kommunalbefragung zur Planungspraxis und einer Bevölkerungsumfrage zur allgemeinen Wahrnehmung von Baukultur. Die Erkenntnisse münden in konkrete Handlungsempfehlungen an die Politik und alle am Planen und Bauen beteiligten Akteure. Der Baukulturbericht wird jeweils zum Konvent der Baukultur erstmals der Öffentlichkeit präsentiert.“

© Bundesstiftung Baukultur

Der Bericht steht auf www.bundesstiftung-baukultur.de zum Download zur Verfügung.

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZAHW); Departement Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen; Institut Konstruktives Entwerfen / Baubüro in situ AG / Zirkular GmbH (Hg.)

Bauteile wiederverwenden

Park Books, Zürich 2021

„Das Bauen mit wiederverwendeten Bauteilen ist heute eines der meistbeachteten Phänomene der europäischen Architekturdiskussion, das aber nur zögerlich Eingang in die Alltagspraxis von Architektinnen und Architekten findet.

[...]

Dieses Buch bietet ein umfassendes Kompendium, das neben theoretischen Beiträgen auch den praktischen Fragen zur Wiederverwendung von Bauteilen nachgeht. Sie werden anhand eines konkreten Beispiels durchgespielt: dem Kopfbau K.118 im Winterthurer Sulzer Areal, das bislang grösste Gebäude der Schweiz, das mehrheitlich aus wiederverwendeten Bauteilen besteht. Seit 2018 wird dieses einmalige Pilotprojekt im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojekts hinsichtlich architektonisch-konstruktiver, energetischer, ökonomischer, prozessualer und rechtlicher Fragen ausgewertet. Alle Ergebnisse sind in diesem Buch versammelt und inhaltlich wie visuell auf höchst anschauliche Weise aufbereitet.“

© ZAHW Institut Konstr. Entwerfen / Baubüro in situ / Zirkular



11.04

Andreas Abegg und Oliver Streiff (Hg.)

Die Wiederverwendung von Bauteilen Ein Überblick aus rechtlicher Perspektive

Dike-Verlag, Zürich 2021

„Die Wiederverwendung von Bauteilen befindet sich im Stadium des Experiments. Ob Abbruchbeton zu Granulat zerkleinert und als Grundlage für Recyclingbeton verwendet wird oder ob ganze Fenster einem Abbruchobjekt entnommen und in ein anderes Gebäude eingebaut werden, macht aus verschiedener Perspektive einen grossen Unterschied. Im vorliegenden Sammelband werden diese unterschiedlichen Perspektiven aufgenommen und sowohl das öffentlich-rechtliche als auch das privatrechtliche Gerüst für die Wiederverwendung von Bauteilen herausgearbeitet. Dabei werden auch offene Fragen und weiterer Forschungsbedarf deutlich. Die Ergebnisse vermitteln nicht nur Juristinnen, sondern auch Bauherrschaften und Planern einen an der Praxis orientierten Überblick über die Thematik.“

© Abegg / Streiff



11.05

Die Autoren analysieren die Bedingungen und Herausforderungen für die Wiederverwendung von Baumaterialien aus juristischer Sicht am Beispiel der Schweiz.

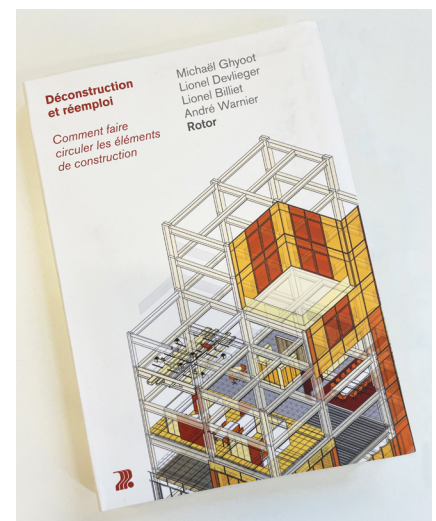
Michaël Ghyoot, Lionel Devlieger, Lionel Billiet, André Warnier (Rotor)

Déconstruction et réemploi

Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne 2018

„Die Gruppe ‚Rotor‘, die Forscher und Planer vereint, die sich auf Fragen der Materialwirtschaft spezialisiert haben, legt hier eine beispiellose Bestandsaufnahme der Wiederverwendung von Baumaterialien vor. Es werden die bestehenden Hindernisse und Lösungsansätze aufgezeigt, mit bemerkenswerten Beispielen illustriert und die Praxis [der Wiederverwendung von Baumaterialien] in ihrer historischen Dimension dargestellt. Dank der international anerkannten Expertise von Rotor Deconstruction, einem Unternehmen, das sich mit der Wiederverwendung von Baustoffen befasst, werden auch die wirtschaftlichen Dimensionen und Perspektiven des Themas in dieser Publikation beleuchtet. Das Buch richtet sich an Studenten und Praktiker, die im Bauwesen tätig sind (Architekten, Bauingenieure) oder sich mit der Wiederverwendung von Baustoffen befassen (Planungsbüros, Auftraggeber, Behörden, Umweltberater).“

© Rotor



11.06

Das sehr empfehlenswerte Buch in französischer Sprache gibt einen nahezu allumfassenden Überblick von der Geschichte der Wiederverwendung über die philosophische Dimension dieser Praxis, Stoffstrombetrachtungen und technisches Knowhow bis zu den Zukunftsperspektiven einer Kreislaufwirtschaft für Baumaterialien.

Quellen und Nachweise

Abegg, Andres; Streiff, Oliver (2021): Die Wiederverwendung von Bauteilen - Ein Überblick aus rechtlicher Perspektive. Dike, Zürich.

Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V. (Hg.) im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V. (1998): Ökologisches Bauen mit Ziegeln. Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V., Bonn, Internet-Ressource: www.ziegel.de/sites/default/files/2018-10/O_01__Ziegel-Oekobilanz-Broschuere_2002%5B1358%5D.pdf (Stand: 02.01.2022).

Aufschnaiter, Hannah; Stabauer, Carola (Hg.) (2019): Rebeauty II. Research, Design and Transformation. TU Wien, Eigenverlag Abteilung Raumgestaltung und Entwerfen, Wien.

Baumgarten, Karl (1985): Das deutsche Bauernhaus. Eine Einführung in seine Geschichte vom 9. bis 19. Jahrhundert. 2. Auflage. Karl Wachholtz Verlag, Neumünster.

Bund Deutscher Architekten BDA (Hg.) (2020): Der Architekt. Ausg. 4/2020. Material der Stadt. Material gewordenes Zeichen, Zeichen gewordenes Material. Res Publica Verlags GmbH, Berlin.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, Berlin (Hg.): Ökobaudat – Informationsportal Nachhaltiges Bauen: <https://www.oekobaudat.de> (Stand: 04.06.2022)

Bundesstiftung Baukultur (2018): Erbe - Bestand - Zukunft. Erbe - Bestand - Zukunft. Baukulturbericht 2018/19). Bundesstiftung Baukultur, Potsdam.

Bundesstiftung Baukultur; Nagel, Reiner (Hg.) (2018): Besser Bauen in der Mitte. Ein Handbuch zur Innenentwicklung. 1. Auflage. Bundesstiftung Baukultur, Potsdam.

Dechantsreiter, Ute (2016): Bauteile wiederverwenden - Werte entdecken. Ein Handbuch für die Praxis. oekom, München.

Deutsches Institut für Bautechnik (2022): Technische Baubestimmungen. Internet-Ressource: <https://www.dibt.de/de/wir-bieten/technische-baubestimmungen> (Stand: 12.03.2023).

Devlieger, Lionel (2018): Architektur im Rückwärtsgang. In: Bauwelt 2018 (14), S. 32–37. Bauverlag, Gütersloh.

Fischer, Danielle (2019): Re-Use. Taktiken des Umdenkens. In: TEC21 Schweizerische Bauzeitung. Ausgabe 08/2019. Espazium, Zürich.

Frangipane, Anna (2015): From spolia to recycling. The reuse of traditional construction materials in built heritage and its role in sustainability today. In: Geological Society London Special Publications. Sustainable use of traditional geomaterials in construction practice, S. 23–33, Geological Society, London.

Gorgolewski, Mark (2018): Resource Salvation. The Architecture of Reuse. 1. Edition. Wiley-Blackwell, Hoboken und Oxford.

Grafe, Christoph; Rieniets, Tim; Baukultur Nordrhein-Westfalen e. V (2022): Umbaukultur. Für eine Architektur des Veränderns. Verlag Kettler, Bönen.

Halstenberg, Michael; Franßen, Gregor (2022): Regelwerke des Normungs- und technischen Zulassungswesens anhand des Themenkomplexes Recyclingverfahren und Weiter-/Wiederverwendung von Bauprodukten und Baustoffen. Studie im Auftrag des Hauptverbands der Deutschen Bauindustrie e. V., Berlin. Internet-Ressource: www.bauindustrie.de/fileadmin/bauindustrie.de/Media/Veroeffentlichungen/Wiederverwendung_Bauprodukte_Roadmap_Studie.pdf (Stand: 05.01.2023).

Hebel, Dirk; Wisniewska, Marta H.; Heisel, Felix (2014): Building from Waste. Recovered Materials in Architecture and Construction. Birkhäuser, Basel.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Abfallmengenbilanz des Landes Hessen für das Jahr 2019 abfallmengen-

- bilanz_2019_finale_fassung.pdf, https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2021-07/abfallmengenbilanz_2019.pdf (Stand: 20.02.2022)
- Hillebrandt, Annette; Riegler-Floors, Petra; Rosen, Anja (Hg.) (2018): Atlas Recycling. Gebäude als Materialressource. Edition Detail, München.
- Historischer Verein für Hessen (Hg.) (2006): Stadtlexikon Darmstadt. Konrad Theis Verlag, Stuttgart.
- IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie, Donau-Universität Krems, Zentrum für Bauen und Umwelt (Hg.) (1999): Ökologischer Bauteilkatalog. Bewertete gängige Konstruktionen. Springer, Wien.
- Kümmerer, Klaus; Schuster, Armin; Haß, Annette; Günther, Anita; Jacobs, Johanna; Mohring, Siegrun et al. (2009): Umweltrisikobewertung von Zytostatika. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (Texte).
- Landesamt für Denkmalpflege Hessen (1988): Denkmaltopographie Bundesrepublik Deutschland. Kulturdenkmäler in Hessen. Landkreis Darmstadt-Dieburg. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig
- Landesamt für Denkmalpflege Hessen (1994): Denkmaltopographie Bundesrepublik Deutschland. Kulturdenkmäler in Hessen. Stadt Darmstadt. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig.
- Manelius, Anne-Mette; Nielsen, Søren; Kauschen, Jan Schipull (2017): Rebeauty. Artistic Strategies for Repurposing Material Components. Internet-Ressource: www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2019/02/SBE19-Brussels-Rebeauty---Artistic-Strategies-for-Repurposing-Material-Components.pdf (Stand: 12.05.2023)
- Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg (Hg.) (2017): Leitfaden Gutes Planen und Bauen in kleinen Städten und Gemeinden.
- Nagel, Reiner; Peitzsch, Elfe (Hg.) (2020): Baukultur braucht Bildung! Ein Handbuch. 1. Auflage. Bundesstiftung Baukultur, Potsdam.
- Overstreet, Kayley (2020): Giving Demolished Building Materials a New Life through Recycling. In: ArchDaily, 17.Juli 2020. Internet-Ressource: www.archdaily.com/943293/giving-demolished-building-materials-a-new-life-through-recycling (Stand 30.05.2021).
- Schiller, Georg; Deilmann, Clemens; Gruhler, Karin; Röhm, Patric (2010): Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen bei der Verwertung von Bauabfällen und Erarbeitung von Empfehlungen zu deren Nutzung. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Stockhammer, Daniel (Hg.) (2023): Upcycling. Wiederverwendung und Weiterverwendung als Gestaltungsprinzip in der Architektur. 2., leicht korrigierte Auflage. Triest-Verlag, Zürich.
- Umweltbundesamt (Hg.) (2014): Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertigen Verwertung von Baustoffen. Unter Mitarbeit von Horst, Peter; Dechantsreiter, Ute. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Vandkunsten (Hg.): Rebeauty. Nordic Built Component Reuse. Internet-Ressource: <https://vandkunsten.com/content//2019/03/NBCR-20170201-sml.pdf> (Stand: 16.06.2022).
- Wecobis (2021): Ökologisches Baustoffinformationssystem des Bundesministerium des Innern, Bau und Heimat, Berlin: Internet-Ressource: www.wecobis.de (Stand: 02.01.2022).

Wo finde ich mehr Informationen?

Eine unverbindliche Beratung zu allen Fragen rund um das Thema Wiederverwendung von Baumaterialien erhalten Sie hier:

Bauteilkreisel Region Darmstadt-Dieburg

☎ 06151 – 881 2103

E-Mail: beratung@bauteilkreisel-dadi.de

Internet: www.bauteilkreisel-dadi.de



Ihre Ansprechpartnerinnen vor Ort:

Kreisausschuss des Landkreises Darmstadt-Dieburg

Dorf- und Regionalentwicklung

Natascha Roth

Albinstraße 23

64807 Dieburg

Postanschrift:

Jägertorstraße 207

64289 Darmstadt

☎ 06151 – 881 2103

E-Mail: n.roth@ladadi.de



Gemeindeverwaltung Münster (Hessen)

Bauverwaltung – Hochbau

Annette Fedyszin

Mozartstraße 8

64839 Münster (Hessen)

☎ 6071 – 3002 328

E-Mail: ac.fedyszin@muenster-hessen.de



Gemeindevorstand der Gemeinde Otzberg

Koordinatorin WieBauln

Christine Laubscheer

Otzbergstraße 13

64853 Otzberg

☎ 0151 – 54 27 50 21

E-Mail: laubscheer@otzberg.de

