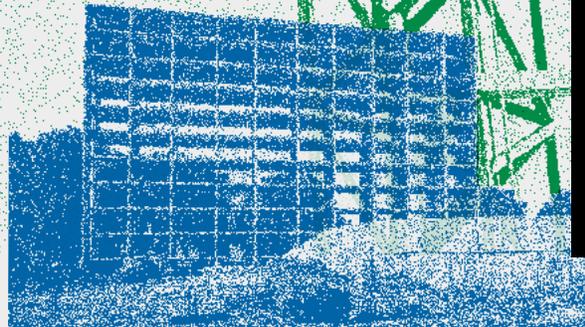


Baustelle Ressourcen- wende

Klima-
schonende
Bauweisen
vom Material
bis zur
gebauten
Umwelt



Back to the roots	5
Bauboom und Klimakrise: ein Überblick	6
Baumaterialien	20
Baubranche	34
Bauobjekte	48
Gebaute Umwelt	62

Back to the roots

Seit wann gibt es Häuser? Zeugnisse der ersten menschlichen Behausung, die bei Ausgrabungen in der Nähe von Nizza gefunden wurden, sind ungefähr 400.000 Jahre alt ^[1].

Klimaschädliches Bauen ist jedoch eine Erfindung der Neuzeit: Erst seit ca. 70 Jahren boomt das Bauen mit Beton und anderen energieintensiven Materialien. Das legt nahe, dass wir den nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen wieder neu erlernen können und müssen.

Diese Broschüre gibt einen kurzen Überblick und zeigt: Es ist auch heute möglich klima- und ressourcenschonend zu bauen. Oft reicht eine Rückbesinnung auf althergebrachte, nachwachsende Baustoffe wie Holz. Aber auch einige neuartige Materialien und Konstruktionsweisen ermöglichen den Bau von klimaschonenden Gebäuden und Quartieren.

Auf den folgenden Seiten wird ein Blick vom Kleinen ins Große gewagt: von der Materialebene über Unternehmen der Baubranche hin zu klimaschonenden Gebäuden und ressourcenschonenden Ansätzen für ganze Quartiere bzw. Konversionsflächen. Anhand dieser Beispiele soll aufgezeigt werden, wie eine Wende im Bauwesen hin zu mehr Ressourcen- und Klimaschutz gelingen kann.

Bauboom und Klimakrise: ein Überblick

- **33% der weltweiten CO₂-Emissionen kommen aus dem Bausektor^[2].** Bauen muss demnach klima- und ressourcenschonender werden. Doch was heißt klima- und ressourcenschonendes Bauen genau? In der öffentlichen Wahrnehmung wird dieses Thema meist auf den Energieverbrauch eines Gebäudes bei dessen Nutzung reduziert. Doch etwa die Hälfte der Emissionen, die ein Neubau nach heutigem Standard über knapp 50 Jahre verbraucht, werden bereits bei der Herstellung der



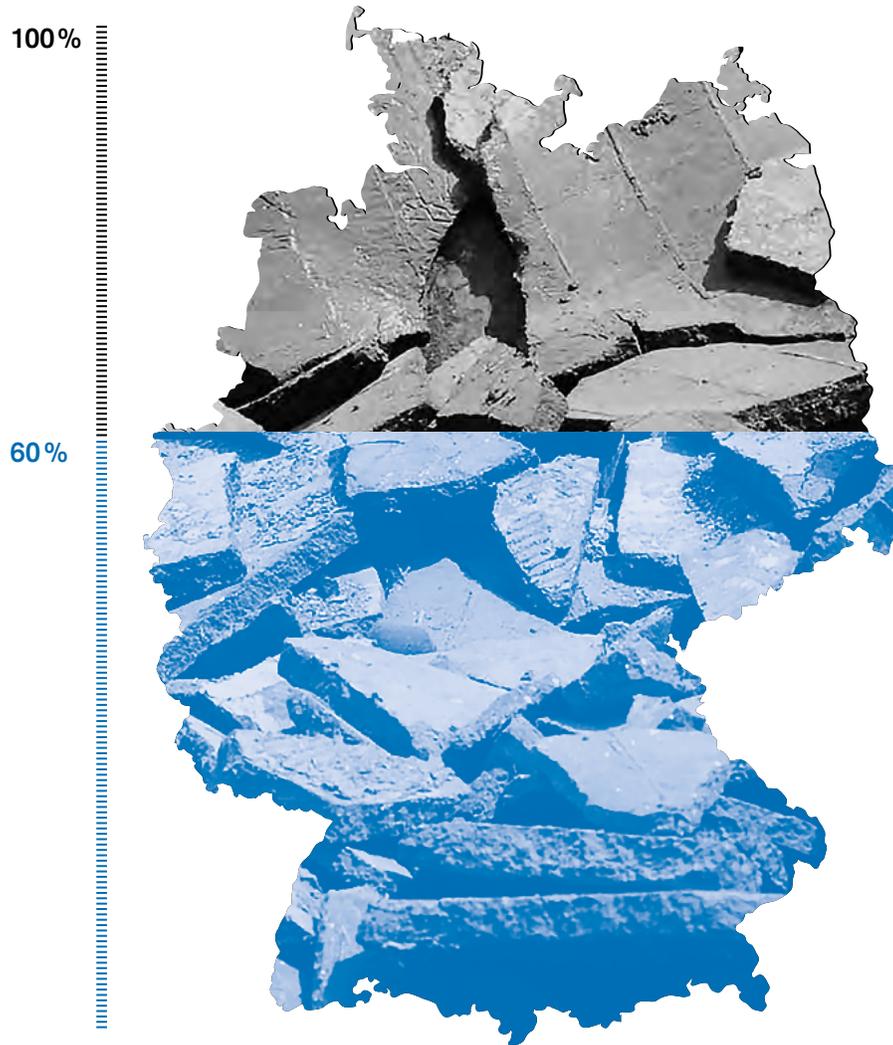


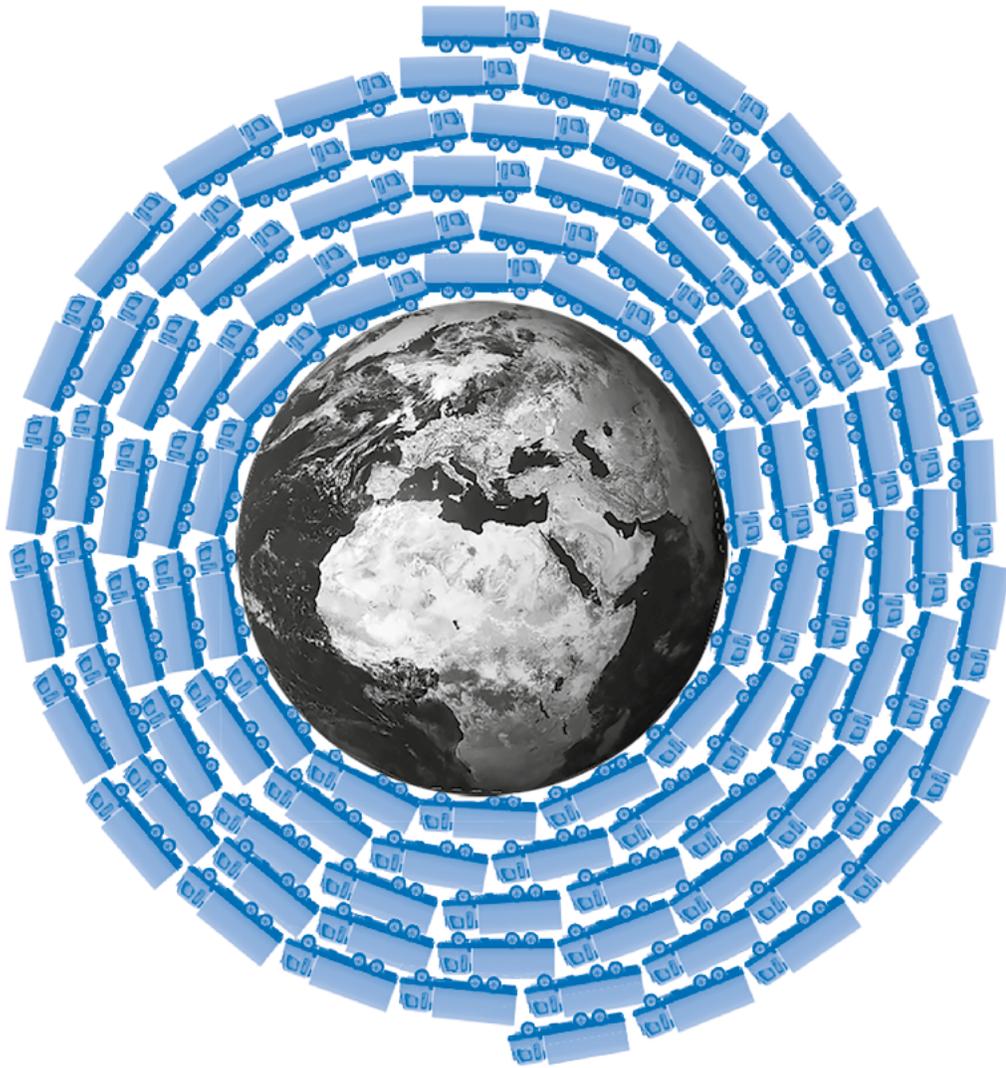
Baumaterialien und deren Transport verursacht^[3]. Das liegt daran, dass nahezu jeder Baustoff als Rohstoff in der Natur, also im Boden, im Gestein oder im Wald seinen Ursprung hat. Zum Abbau braucht es Maschinen, die selbst Energie benötigen und Treibhausgase ausstoßen und die gleichzeitig die Landschaft verändern. Die Rohstoffe werden im Anschluss zum Produktionsort transportiert. In den Produktionsstätten werden die Rohstoffe dann zu Baustoffen. Nach dem Transport sind die Baustoffe schließlich auf der Baustelle und werden ins Haus eingebaut. All diese Prozesse benötigen Energie und produzieren Emissionen. So ist ein großer Teil der Energie bereits verbraucht und eine große Menge Treibhausgase schon in der Atmosphäre, bevor das Haus überhaupt bezogen und die Heizung in Betrieb genommen wurde.

- Abfall ist ein Designfehler

Seit dem Zeitalter der Industrialisierung werden sehr viele natürliche Ressourcen wie Steine, Sande und Erden, aber auch Kohle, Gas und Wasser der Natur entnommen. Dabei werden natürliche Stoffkreisläufe gestört oder unterbrochen. Viele Rohstoffe hinterlassen bei ihrem Abbau Umweltschäden und benötigen bei der Verarbeitung viel Energie. **Der Bausektor ist für rund 60% des Abfallaufkommens in Deutschland verantwortlich** ^[2].

Zwar werden bis zu 90% davon in die Wiederverwertung gebracht ^[4], allerdings wird hauptsächlich »Downcycling« betrieben. Das bedeutet, dass minderwertigere Produkte entstehen, die kleingebrochen im Straßenbau Verwendung finden.





Der Bausektor ist dabei mit Abstand der ressourcenhungrigste Wirtschaftszweig in Deutschland. Er verbraucht knapp die Hälfte der Rohstoffe^[1], das entspricht 477 Mio. Tonnen Rohstoffäquivalente^[5] nur in Deutschland und zwar jedes Jahr. Würde man die 477 Mio. Tonnen in LKW-Ladungen von 15 Tonnen laden und die LKW Stoßstange an Stoßstange hintereinander reihen, würde diese Schlange 5,5 Mal um die Erde gehen. Viele bereits verwendete Materialien könnten jedoch als wertvolle Ressourcen für hochwertige Produkte statt als Abfälle behandelt werden, wenn ihre Verwendung von Anfang an zirkulär gedacht und geplant wäre.

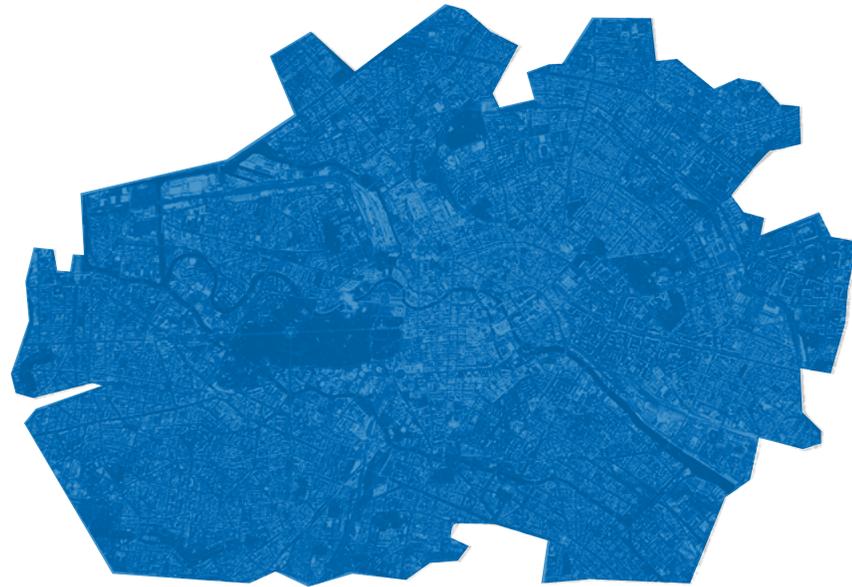


- **Beton: ein beliebter Baustoff mit unliebsamen Folgen**

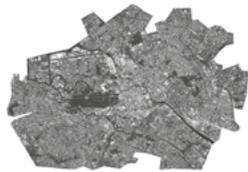
Beton basiert auf drei Komponenten: Wasser, Sand und Zement. Die Zementproduktion ist jedoch enorm klimaschädlich: Wäre die Zementindustrie ein Land, läge sie nach China und den USA auf dem dritten Platz der klimaschädlichsten Nationen. **Rund 8% der gesamten weltweiten CO₂-Emissionen werden durch die Zementindustrie verursacht**^[6]. Grund für diese enormen Emissionen sind die hohen Brenntemperaturen und dass beim Brennvorgang der Rohstoffe (Kalkstein) CO₂ freigesetzt wird.

- **Boden: ein wertvolles Gut**

Unversiegelter, natürlicher Boden erfüllt zahlreiche Aufgaben: Er filtert Wasser, bindet CO₂, stellt Nährstoffe bereit, ermöglicht die Herstellung von Lebensmitteln und ist als Lebensraum existentiell für Menschen und Tiere. Gleichzeitig nimmt die Flächenversiegelung in Deutschland stetig zu: **Der Flächenverbrauch von 1993 bis 2017 entspricht einer Zunahme von 8921 km² [7] oder: 10 × Berlin**



10 × Berlin



1 × Berlin

Ein verantwortungsvoller Umgang mit Boden jenseits von klimaschädlichen, unhinterfragten Versiegelungen sowie Spekulationslogiken und ist dringend notwendig. Denn Boden ist in seiner Verfügbarkeit begrenzt und gleichzeitig für alle Menschen von Bedeutung. Die Erwirtschaftung hoher ökonomi-



scher Renditen durch einen kleinen Teil der Gesellschaft steht dem Zugang zu erschwinglichen Wohnungen und öffentlichen Räumen für den größeren Teil der Gesellschaft entgegen. Immer mehr Menschen können sich die steigenden Mieten nicht mehr leisten, was sich auch darin widerspiegelt, dass 64 % der Menschen in Deutschland 2018 einen Anspruch auf eine geförderte Wohnung im sozialen Wohnungsbau hatten, Tendenz steigend^[8]. Doch statt eines Ausbaus an Sozialwohnungen nimmt deren Anzahl seit Jahren stetig ab, denn die öffentliche Förderung und Mietpreisbindung gilt nur für einen überschaubaren Zeitraum^[9]. Eine erste Abhilfe könnte die Umnutzung leerstehender Gebäude auf bereits versiegelten Flächen darstellen.

Bau- materialien

TRIQBRIQ
Lypors®
SHARDS

22
26
30



Bauen wird zum Kinderspiel: Die Holzbausteine lassen sich verbauen wie ein Legosystem.

TRIQBRIQ

www.triqbriq.de

Holzbausteine aus kleinteiligem
Schad- und Schwachholz

- Stürme, Dürren und Borkenkäferbefall haben den Wäldern in den letzten Jahren enorm geschadet. Fachleute gehen allein für die Jahre 2018 bis 2020 von einem Schadholzbefall von 171 Millionen Kubikmetern aus^[10]. Das entspricht einer Fläche von ca. 277.000 Hektar. Aufgrund der klimatischen Bedingungen der letzten Jahre besteht dementsprechend ein deutliches Überangebot an Schad-, Schwach- und Sturmholz (sogenanntes Kalamitätsholz).

Das junge Unternehmen TRIQBRIQ AG nimmt sich dieser Ausgangslage an und hat ein Produkt entwickelt, das ähnlich funktioniert, wie ein hölzernes Legospiel: Das Massivholz-Bausystem TRIQBRIQ ermöglicht die Verwendung jenes preisgünstigen Kalamitäts- und Industrieholzes in standardisierten, handlichen Holzbausteinen (BRIQs) und das Bauen ohne den Einsatz

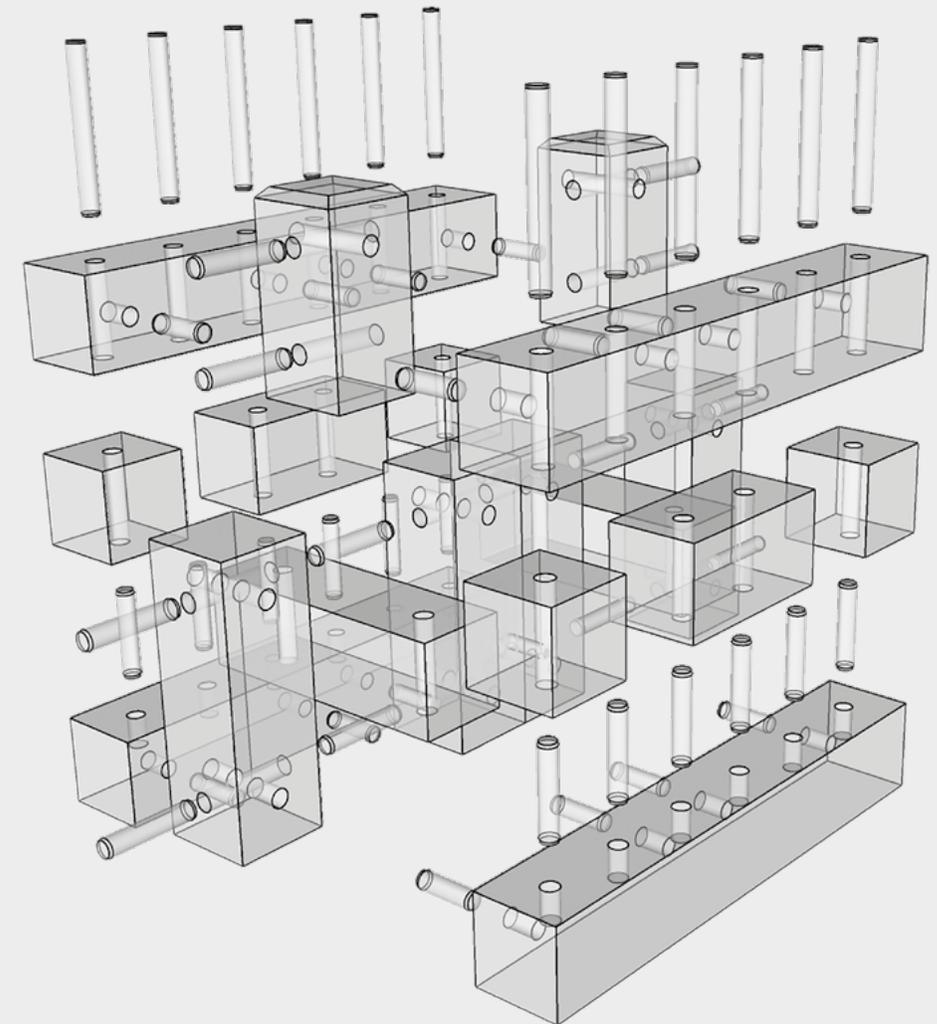
von künstlichen Verbindungsmitteln. Das System kommt dabei mit dünneren und kürzeren Hölzern aus als herkömmliche Hersteller. Die 10×10 cm kleinen Stücke werden mit einem dreiaxialen Dübelsystem zu einem großen BRIQ verbunden. Dieser kann 30, 60 oder 240 cm lang sein. Auf der Baustelle werden die einzelnen BRIQs dann zusammengesteckt und verriegelt. Die ausschließliche Nutzung von Holzdübeln ermöglichen laut Hersteller einen sortenreinen Rückbau und die direkte Wiederverwendung in neuen Bauvorhaben.

Ein Vorteil des Bausystems liegt darin, dass keine Wälder gerodert werden müssen, sondern ein Abfallprodukt der Forstwirtschaft verwendet wird, das üblicherweise zu Spanplatten verarbeitet oder verbrannt wird bzw. verrottet. Das Bundesforschungszentrum für Wald rät, Schadholz rechtzeitig aufzuarbeiten und aus dem Wald zu entfernen, um dadurch einer weiteren Borkenkäfervermehrung entgegenzuwirken. Die Verwendung von TRIQBRIQs unterstützt demnach die Wälder bei einem gesunden Fortbestand.

Holz sorgt zudem für ein gutes und schadstoffreies Raumklima. Viele Bewohner*innen berichten, dass sie sich in einem Holzhaus wohler fühlen als in einem Stein- oder Betonhaus. Untersuchungen haben belegt, dass das Leben, Wohnen und Arbeiten in einer Umgebung mit viel Holz sich positiv auf die Gesundheit auswirken^[11]. Holz ist selbstregulierend, daher herrschen auch im Sommer angenehme Temperaturen.

In 2022 sind acht konkrete Bauprojekte gestartet, die zeigen sollen, dass vom Einfamilienhaus bis zur Fabrik- und Lagerhalle vielzählige Bauformen mit den Triqbriqs umsetzbar sind.

Macher*innen:
TRIQBRIQ AG





Betonsteine aus Lypors®

Lypors

Künstlicher Sandersatz

www.zaaktechnologies.com

- Weltweit werden jährlich mehrere Milliarden Tonnen an mineralischen Abfall- und Nebenprodukten gelagert. Dazu zählt Rotschlamm, das aus der Aluminiumproduktion stammt und Flugasche aus Kohlekraftwerken. Auf eine Tonne Aluminium entfallen etwa zwei bis drei Tonnen Rotschlamm, der je nach Zusammensetzung und Verfahren äußerst giftig und aggressiv sein kann. Er lagert mitunter jahrzehntelang in offenen Deponien oder wird illegal in Flüsse abgeleitet. In Deutschland gibt es nur noch ein Unternehmen, das Aluminiumoxid und damit auch Rotschlamm produziert^[12]. Das meiste in Deutschland verwendete Aluminium stammt aus Ländern des globalen Südens, insbesondere den Regenwald-Regionen Brasiliens und aus Australien^[12]. Die in Europa benötigten Metalle werden somit importiert, die damit einhergehenden Umweltprobleme jedoch ausgelagert.

Die Zunahme an mineralischen Abfall- und Nebenprodukten veranlasste das Unternehmen ZaaK Technologies ein besonderes Fertigungsverfahren zu entwickeln. Damit können Produkte wie Flugaschen und Rotschlamm in ein vielseitig anwendbares Produkt verarbeitet werden. Das Resultat ist eine

leichte, feine Gesteinskörnung oder kurz: »Lypors®«. Sie kann in unterschiedlichen Anwendungen wie z.B. Leichtmauermörtel, Leichtputzmörtel, Fliesenkleber und Leichtbeton eingesetzt werden.

Lypors® gleicht einem künstlichen Sandmaterial und entsteht laut des Herstellers dank einer Kombination aus mechanischen, chemischen und thermischen Prozessen. Die Technik lässt sich in die vorhandene Infrastruktur eines Kraftwerks oder einer Anlage zur energetischen Abfallverwertung integrieren. Eigenschaften wie etwa Größe, Form, Porosität und Dichte der Körnungen lassen sich auf verschiedene Anwendungsfälle oder Einsatzzwecke anpassen. Das Material ist bis zu 55 % leichter als normaler Bausand. Dadurch lassen sich andere energieintensive Werkstoffe wie Zement und Stahl einsparen.

Hinter der ZaaK Technologies verbirgt sich ein Start-up-Unternehmen für Innovation und Technologieentwicklung mit dem Schwerpunkt Upcycling von mineralischen Industrieabfällen zu hochwertigen Produkten. Das Unternehmen hat in Großbeeren, Brandenburg, eine Pilotanlage konzipiert und in Betrieb genommen mit dem Ziel, Investor*innen zu motivieren vergleichbare Anlagen zu errichten.

Macher*innen:
ZaaK Technologies GmbH

Das Material ist bis zu 55 % leichter als normaler Bausand.





SHARDS Fliesen

www.shards.eco

Zirkuläre Fliesen aus Bauschutt

- Fliesen sind ein globales Alltagsprodukt. Allein in Deutschland werden pro Minute 100 m² Fliesen verbaut. SHARDS sind die ersten Fliesen, die auf die Nutzung von Rohstoffen aus der Natur verzichten. Konventionelle Fliesen bestehen in der Regel aus Ton, Stein, Glas oder Beton. Die Gewinnung der entsprechenden Stoffe ist jedoch häufig mit hohen Kosten für Mensch und Natur verbunden. Für den Abbau von Naturstein wie Marmor werden Berglandschaften zerstört und für den Import von Sand und Kalkstein für die Betonherstellung werden Natur- und Ackerflächen vernichtet. Der für keramische Fliesen eingesetzte Ton stammt zwar in der Regel aus deutschen Tongruben, die nach Ablauf ihrer Lebenszeit renaturiert werden, aber die ursprünglichen Biotope und Artengemeinschaften lassen sich oft nicht wiederherstellen. Hinzu kommt der ökologische Fußabdruck der Glasuren von keramischen Fliesen. Diese bestehen aus einer Vielzahl von Rohstoffen, die importiert werden und deren Abbau vor Ort immense Umweltbelastungen verursacht.

Den Shards fließen ist nicht anzusehen, dass sie aus Bauabfällen bestehen.

SHARDS Fliesen bieten eine umweltfreundliche und ressourcensparende Alternative zu konventionellen Fliesen, da sie aus Bauschutt, Recyclingglas sowie Abfallstoffen der Ziegel-, Keramik- und Glasindustrie gefertigt werden. Während allein im Jahr 2018 14,4 Millionen Tonnen Ton in Deutschland verbraucht wurden, fiel im gleichen Jahr die vierfache Menge an Bauschutt an. Für SHARDS werden mineralische Abfallstoffe, die häufig auf der Deponie landen, genutzt um daraus hochwertige, ästhetisch ansprechende Fliesen zu fertigen. Den verwendeten Materialien wird somit ein zweites Leben gegeben. Wenn SHARDS Fliesen zu Bruch gehen, können sie ohne dass Abfall entsteht zu neuen Fliesen verarbeitet werden.

Für die Fertigung von SHARDS wird Bauschutt zerkleinert und mit pulverisiertem Recyclingglas gemischt, zu Fliesenrohlingen geformt und in einem keramischen Ofen gebrannt. Die Zusammensetzung des Bauschutts, das Mengenverhältnis zu Glas und die Brenntemperatur bestimmen Farbe und Haptik der Fliesen.

Shards wurden 2018 mit dem »Bundespreis Ecodesign« und 2021 mit dem »Deutschen Nachhaltigkeitspreis Design« ausgezeichnet. Die Produkte wurden bereits in mehreren Pilotprojekten in Deutschland und den Niederlanden verbaut. Aktuell werden eigene Produktionsstädten in Deutschland aufgebaut mit Produktionsstart Ende 2024.

Macher*innen:
Shards GmbH



Bau- branche



Concular GmbH

Das digitale Ökosystem
für zirkuläre Bauweisen

- Die Vision von Concular ist es, das zirkuläre Bauen zu befördern und so die Baubranche dabei zu unterstützen, ressourceneffizient und emissionsarm zu werden. Mittels Material- und Produktpässen digitalisiert das Unternehmen Gebäude, um diese zeitsparend und kosteneffizient rückzubauen. Dafür hat das Unternehmen eine Softwarelösung entwickelt, die dazu dient, Bau- und Rückbaumaßnahmen zu kalkulieren, planen und transparent durchzuführen.

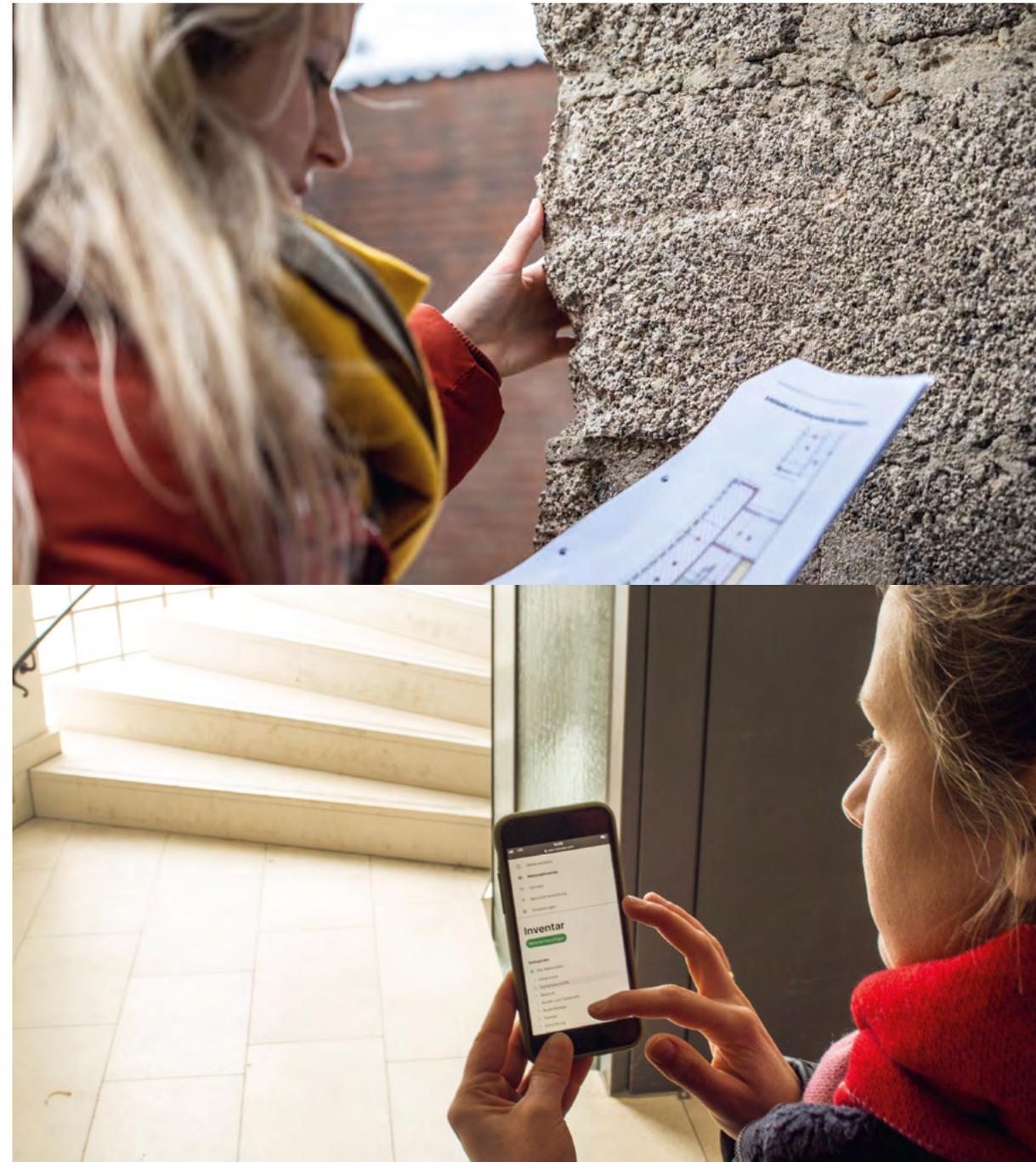
Ziel ist es, alle Akteur*innen der Baubranche dabei zu unterstützen, Materialien und Produkte so oft wie möglich wiederzuverwenden, anstatt neues Material zu produzieren bzw. erwerben. Durch diesen Prozess können negative Auswirkungen auf die Umwelt erheblich reduziert und wirtschaftliche Vorteile

erhöht werden. Conculars Ambition liegt in der 1:1 Substituierung von Materialien: Jedes Material, das wiederverwendet wird, muss nicht produziert werden und spart somit Ressourcen und Treibhausgasemissionen ein. Concular stellt die Verbindung her zwischen Materialsuchenden wie Architekturbüros, Bauherr*innen, Herstellende von Baustoffen und Projektentwickelnde und Material anbietenden wie Abrissunternehmen. Eine Herausforderung stellt bislang das Thema der Gewährleistungen für Bauteile dar. Hier müssen in der Regel individuelle Vereinbarungen getroffen werden zwischen den bietenden und abnehmenden Parteien.

Die Überzeugung des Unternehmens liegt darin, dass eine zirkuläre Bauweise ganzheitlich angegangen werden muss. Daher verbindet Concular alle Akteur*innen innerhalb des Lebenszyklus von Gebäuden, um gemeinsam lokale Kreislaufsysteme aufzubauen und diese resilient und anpassungsfähig zu gestalten.

In 2021 beauftragte das Team des Förderprojekts ReBAU (Regionale Ressourcenwende in der Bauwirtschaft) Concular mit der Erstellung eines Rückbaukonzepts für eine alte Hofanlage in der Gemeinde Inden (Kreis Düren). Im Ortsteil Schophoven wirkt ReBAU an der Entwicklung einer ressourceneffizienten und kreislaufgerechten Siedlung mit. Bei dem Objekt handelt es sich um eine Hofanlage mit Hauptwohnhaus, Scheune und mehreren Nebengebäuden, die zwischen 1948–2004 erbaut wurden. Die Hofanlage soll für den Bau einer Straße weichen. Allerdings sollen vorher die Bauteile und Materialien durch Concular in einem Material- bzw. Gebäudepass erfasst und nach ihrem Potenzial zur Wiederverwendung bewertet werden. Gleichzeitig wurde ein Rückbaukonzept erarbeitet, um eine anschließende Materialvermittlung im geplanten Bauvorhaben durchzuführen. Ziel ist, dass die verbauten Materialien in der neuen Siedlung Schophovens zum Einsatz kommen.

Das ReBAU Team prüft die Bausubstanz der alten Hofanlage in Inden-Schophoven.



Im digitalen Gebäudepass werden die Materialien, die sich zur Wiederverwendung eignen, erfasst.



Scheint trügsamer Weise ewig verfügbar: Sand.

ENREBA

www.enreba.de

Neuss GmbH

Bauschutt-Upcycling: Weil es Sand nicht wie Sand am Meer gibt

- Sandknappheit, das klingt paradox. Wüsten und Strände gibt es schließlich reichlich auf der Welt. Trotzdem importieren viele Länder wie Saudi-Arabien diesen Rohstoff für die boomende Baubranche von der anderen Seite des Globus. Grund dafür ist, dass Wüstensand für die Baubranche quasi nutzlos ist, da die Sandkörner durch die Dünenwinde zu rundgeschliffen und wenig griffig sind. Besser geeignet sind Partikel aus Flussbetten, von Stränden oder auf Meeresebenen. Die stetig steigende Nachfrage nach Sand, der u.a. zur Herstellung von Beton benötigt wird, führt jedoch zu massiven Eingriffen in die Umwelt. Die meisten Küstenregionen Maroccos ähneln felsigen Mondlandschaften, da der Sand dort mittlerweile abgetragen ist, was wiederum zu starken Erosionen führen kann. Derweil floriert das Geschäft mit Sand in intransparenter Weise, die Industrie agiert teils illegal und beraubt die Menschen vor Ort ihrer Lebensräume.

Die Aufbereitung von mineralischem Bauschutt zu hochwertigen Baumaterialien wie beispielsweise Recycling-Beton stellt eine Möglichkeit dar, um diesen Entwicklungen entgegen-

zuwirken und natürliche Vorkommen von Sanden zu schonen. Die ENREBA in Neuss befasst sich mit eben dieser Baustoffverwertung. Ende der 80er Jahre hat sich das Unternehmen noch auf die Herstellung und den Vertrieb von Baustoffen spezialisiert. Heute ist ENREBA als zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb breit aufgestellt und verfügt über eine Recycling-Anlage. Durch Brech- und Siebvorgänge werden dabei Baureststoffe in Recyclingbaustoffe umgewandelt. Die produzierten Recyclingkörnungen werden gewaschen und unterliegen entsprechenden Vorschriften sowie Gütezeichen. Ab Werk können fast alle Arten von Recyclingprodukten sowie Primärrohstoffe wie Sand, Quarzit oder Kalkstein erworben werden. Zu den Kund*innen des Unternehmens zählen Betonhersteller, die aus den Recyclingprodukten neuen Beton herstellen. Betonhersteller können somit bis zu 45 % natürlicher Sande mit Recyclinggranulat ersetzen.

Im Vergleich zu anderen Ländern wie der Schweiz oder den Niederlanden wird in Deutschland RC-Beton nach wie vor zögerlich eingesetzt. Dabei wäre die Produktion von RC-Beton theoretisch an jeder herkömmlichen Betonmischanlage möglich. Die entsprechenden Mengen an Bauabfällen sind zudem reichlich vorhanden. Doch die Zahl der Betriebe, die in der Lage sind, die Gesteinskörnungen entsprechend aufzubereiten, ist bislang recht niedrig.

Ob der Einsatz von RC-Beton wirklich ökologisch sinnvoll ist, hängt jedoch insbesondere von den Transportwegen ab. Sind diese Wege zu lang, fällt die Treibhausgasbilanz des RC-Betons unter Umständen sogar schlechter aus als jene von konventionell hergestelltem Beton.





Lorenz GmbH

www.lorenzsysteme.de

**Altbewährt und intelligent:
die Holz-Stroh-Bauweise**

- Eine der ältesten Bauweisen ist jene mit Holz und Stroh. Spätestens seit den 1950er Jahren wurde sie jedoch zunehmend von der industrialisierten Betonbaubranche verdrängt. Dabei lassen sich die geläufigsten Vorbehalte gegen natürliche, ökologisch abbaubare Baumaterialien wie Stroh schnell widerlegen lassen: Gepresstes Stroh brennt nicht (der Baustoff Stroh hat die Brandschutzklasse E) – ebensowenig wie ein Telefonbuch brennt: Die Papierseiten sind, genau wie das verbaute Stroh, so dicht gepresst, dass für das Entfachen eines Feuers nicht ausreichend Luft an das Material heranreicht. Raum für Ungeziefer gibt es in Häusern aus Holz und Stroh ebenfalls nicht und da sie atmungsaktiv sind, können sie auch nicht schimmeln.

Die Vorteile von Gebäuden aus Holz-Stroh-Konstruktionen sind deutlich: Sie bieten ein gesundes Raumklima, eine hervorragende Dämmung sowie eine vorbildliche Klima-Bilanz. Zudem

Die Errichtung von Neubauten aber auch die Dämmung von Bestandsgebäuden gelingt mit Hilfe der Modulbauweise der Firma LORENZ besonders schnell und einfach.

ist Stroh reichlich und lokal verfügbar. Eine Bezuschussung über Förderungen des Bundes oder anderer Förderprogramme ist möglich.

Eine der Firmen, die die Vorteile des Holz-Stroh-Baus erkannt und sich deren Umsetzung angenommen hat, ist die Firma LORENZ. Sie entwickelt seriell vorgefertigte Holz-Stroh-Systeme für die Errichtung von Neubauten sowie für die Wärme- und Kälte-dämmung von Bestandsgebäuden. Die Holz-Stroh-Module von LORENZ lassen sich als Außen- bzw. Innenwand-, Dach- oder Bodenelemente einsetzen und bieten Zeit- und Kostenvorteile auf der Baustelle: Die Montage ist einfach, schnell und wetter-unabhängig möglich, es entsteht kein Abfall. Als Rohstoffe fallen lediglich Stroh und Holz sowie Tellerkopfschrauben an. Die Module stellen langwirkende CO₂-Senken dar und sind schadstofffrei. Am Ende der Nutzungszeit sind LORENZ-Module – bis auf die recyclebaren Schraubverbindungen vollständig rückbau- und kompostierbar, da sie aus regionalen und natürlichen Ressourcen stammen und unbehandelt sind.

Stroh als Beiprodukt des Getreideanbaus ist schnell regenerativ – jedes Jahr entstehen mehrere Millionen Tonnen Stroh. Bzgl. der Ressource Holz sieht das Unternehmen jedoch eine zukünftige Verknappung, weshalb neue Materialien geprüft werden um Holz in den LORENZ-Modulen zu reduzieren bzw. teilweise komplett zu ersetzen.

Durch den Einsatz natürlicher Materialien bei der Herstellung benötigen DD-Module keinen chemischen Schutz.



Ein Fertigbauteil der Firma LORENZ.

Bau- Objekte

Faktor X Haus
Superlocal
The Cradle

50
54
58



Ein Haus, das atmet: das Faktor-X Gebäude hat aufgrund der vielen natürlichen Materialien ein besonders angenehmes Raumklima.

Faktor X Haus

www.faktor-x.info

Das wandelbare Holzhaus

- Namensgebend für das Faktor X Haus in der Gemeinde Inden (im Rheinischen Revier bei Düren) ist die Organisation, welche es derzeit beherbergt: Die Faktor X Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland. »Faktor X« steht dabei für besonders klima- und ressourcenschonendes Bauen. Genauer gesagt, bezeichnet es einen ganzheitlichen Ansatz, bewährte Konzepte des energiesparenden Bauens und Sanierens hinsichtlich des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu bewerten und zu optimieren. Dabei spielen insbesondere die grauen Emissionen, die bei der Herstellung und dem Transport der Bausubstanz entstehen, eine maßgebliche Rolle, denn sie machen bis zu ca. 50 % der gesamten Emissionen eines Gebäudes (KfW55 Standard) aus^[13].

Die Faktor X-Agentur hat dazu eine pragmatische Vorgehensweise erarbeitet, mit der sich der Faktor, um den ein Gebäude

weniger Energie, Emissionen und Rohstoffe verbraucht im Vergleich zu einem konventionellen Gebäude mithilfe eines Online Tools (kurt.faktor-x.info) einfach ermitteln lässt. Das Faktor X Haus ist nach eben dieser Vorgehensweise geplant und errichtet und dient als Musterhaus. Über 50 Jahre betrachtet verbraucht es rund 75% weniger fossile Energie, CO₂-Emissionen und nicht-nachwachsende Rohstoffe als ein regional übliches Energiesparhaus. Ab 2023 kooperiert die Faktor X Agentur bei den Gebäudeberechnungen mit der ResScore GmbH.

Das Faktor X Haus wurde in Holzbauweise errichtet. Für die Wärme- und Schallisolierung der Außenwände, des Daches und der Geschossdecke wurde rezyklierte Zellulose als Einblasdämmung verwendet. Die mit Ökostrom betriebene Wärmepumpe beheizt das Gebäude. Eine Lüftung mit Wärmerückgewinnung sowie eine Wärmerückgewinnung aus dem Duschwasser senken den Energieverbrauch weiter. Viele Baumaterialien wurden im Hinblick auf möglichst kurze Transportentfernungen vom Herstellenden zur Baustelle ausgesucht, beispielsweise wurde das verlegte Steinzeug in Alfter bei Bonn produziert: Transportaufwand 66km statt der üblichen 1.000 km bei der Verwendung von südeuropäischer Keramik.

Drei Nutzungsformen des Hauses wurden bei der Planung, die von Wollenweberarchitektur vorgenommen wurde, mit Hilfe flexibler Grundrisse berücksichtigt. Momentan beherbergt das Haus das Büro der Faktor X Agentur. Danach kann es als ein Haus für eine Familie genutzt werden. Genauso gut kann eine barrierearme Einliegerwohnung abgeteilt und das übrige Haus unabhängig genutzt werden. Statik, Sanitär- und Elektroinstallation sind auf diesen Lebenszyklus vorbereitet. Auf diese Weise werden klimaschädliche Um- oder Neubauten vermieden.

Architekt*innen:
Wollenweber Architektur

Ein Haus wie jedes andere: Das äußere Erscheinungsbild des Faktor X Hauses lässt nicht direkt darauf schließen, dass es sich um ein besonders klimaschonendes Gebäude handelt.





Der Prototyp aus wiederverwendeten Baumaterialien.

Superlocal

Alte Gebäude in neuem Gewand

www.mua.myportfolio.com

- Maurer United Architects ist das gemeinsame Architekturbüro von Marc und Nicole Maurer. Ihre Zusammenarbeit basiert auf einer gemeinsamen Haltung: als Architekten wollen sie interdisziplinär arbeiten, für ein möglichst breites Publikum. Sie realisierten bislang Projekte in den Niederlanden, Belgien, Deutschland und China.

Ihr Projekt SUPERLOCAL in Kerkrade (Südniederlande) stellt ein Forschungsfeld für das Recycling und die Wiederverwendung von Bauteilen dar. Die grundlegende Frage, die hinter dem Projekt steht, lautet: Ist es möglich, mindestens 90% der Bauteile von drei Plattengebäuden wiederzuverwenden, um an Ort und Stelle über 100 moderne Wohnungen zu errichten, die den heutigen Standards entsprechen?

Das Projekt wurde von HEEMwonen und der Gemeinde Kerkrade ins Leben gerufen. Die Projekteigentümer formulierten das gemeinsame Ziel, aus dem Material der rückgebauten Hochhäuser neue Sozialwohnungen zu bauen. SUPERLOCAL war zudem ein Schlüsselprojekt der Internationalen Bauausstellung, IBA Parkstad Limburg im Jahr 2021.

Maurer United Architects überlegte sich für das SUPER-LOCAL Projekt ein Konzept, das in mehrere Phasen gegliedert ist: Beginnend mit der Initiative im Jahr 2014 und der Fertigstellung im Jahr 2021. Statt »schnell-mehr-global« wählten sie eine »langsam-weniger-lokal« Philosophie.

Von großer Bedeutung war auch die Einbindung und Befragung ehemaliger und aktueller Bewohner*innen der Bestandsgebäude. Die Erkenntnisse der Befragungen bildeten einen wichtigen Input für die Gestaltung der neuen Wohnungen. Den ursprünglichen Bewohner*innen wurde zudem die Möglichkeit geboten, nach Fertigstellung in die neuen Wohnungen zurückzuziehen.

Das SUPERLOCAL-Projekt wurde ins Leben gerufen, um Experimente auf dem Gebiet des zirkulären Bauens durchzuführen. So wurden zum Beispiel Betonelemente aus der bestehenden Wohnung gesägt und umgelagert, um zu untersuchen, ob sie wiederverwendet werden können. Die Abbruchfirma ging sogar so weit, dass sie ganze Gebäudeblöcke mit Wänden und Böden herauschnitt und mit einem Kran aus der bestehenden Wohnung herausholte. Als Experiment wurde ein Pavillon als Prototyp aus den wiederverwendeten Materialien errichtet. Die Absicht war, nur wiederverwendete Elemente zu verwenden und keine neuen Elemente hinzuzufügen um herauszufinden, auf welche Probleme man stoßen würde. Wie sich zeigte, gab es derlei mehrere, vor allem rechtlicher Natur. Es wurde auch klar, dass bei späteren Bauten im Bereich der Installationen, der Dämmung und der Ausbaumaterialien neue Bauteile hinzukommen müssen. Heute dient das Versuchsgebäude als Informationspavillon für das Projekt. Der einzigartige Ansatz des Projekts SUPERLOCAL wurde mit dem niederländischen Baupreis 2019 ausgezeichnet.

Architekt*innen:
Maurer United Architects

Rückgebautes Bauteil auf dem Weg zum neuen Einsatzort.





Fertigstellung in 2023: The Cradle.

The Cradle

www.the-cradle.de

Die rückbaubare Holzkonstruktion
mit Recycling-Beton-Kern

- The Cradle ist das erste Holz-Hybrid-Bürogebäude in Düsseldorf. Seine Holz-Beton-Konstruktion wird mit einem ganzheitlichen Konzept durch eine rautenförmige Fassade aus Glas und Holz realisiert, die dem Gebäude eine spezielle Optik gibt. Die drei Untergeschosse sowie das Erdgeschoss werden aus Beton, fünf Vollgeschosse und ein Staffelgeschoss aus Holz errichtet. Eine der Besonderheiten des Gebäudes liegt darin, dass die Demontage sowie die Möglichkeiten zur Wiederverwendung der Holzelemente bereits vor der Montage berücksichtigt wurden. Dies wird dadurch unterstützt, dass alle Bauteile in einen Gebäudepass eingetragen werden. Somit wird ersichtlich, wo welches Bauteil verbaut wurde. Durch die zentrale Schnittstelle (Material Passport) wird der Pass bei jedem Austausch oder der Veränderung eines Gebäudeteils aktualisiert. The Cradle wurde bereits vor und während der Bauphase, die bis 2023 abgeschlossen sein soll, mehrfach ausgezeichnet. Eine spezielle Rolle beim Bau des Gebäudes spielt auch die DERIX-Gruppe, die die Holzbauelemente so angefertigt hat, dass sie rückbaubar sind. Die Bauteile sind so konzipiert, dass sie möglichst einheitliche Größen aufweisen. Die Innenstützen und Unterzüge sind teils aus Buche und teils aus Brett-schichtholz (Fichte) angefertigt. Für die Deckenkonstruktionen wird X-LAM (Fichte) verwendet. Es gibt

keine verklebten Verbindungen, sondern ausschließlich Schraub- und Steckverbindungen, die einen einfachen Rückbau ermöglichen. Zudem dienen die Fachwerke durch ihre Form, Größe und Ausrichtung in Südwest-Ausrichtung als Sonnenschutz. Neben der Fähigkeit, dass Holz CO₂ bindet, hat es weitere positive Eigenschaften wie zum Beispiel, dass es die Luftfeuchtigkeit reguliert und im Winter Wärme und im Sommer Kühle ausstrahlt. Zudem absorbiert Holz Schadstoffe, was nicht zuletzt für Allergiker*innen und Asthmatiker*innen gesundheitsfördernd wirkt. Zudem beruhigt es das Herz-Kreislauf- und das Nervensystem. An der Universität Graz wurde anhand von Studien herausgefunden, dass Schüler*innen in Klassenzimmern mit Massivholzmöbeln wesentlich entspannter sind als jene in Klassenzimmern ohne Holz. Pro Schultag schlug ihr Herz rund 8.600 mal weniger^[14]. Das Projekt ReBAU (Regionale Ressourcenwende in der Bauwirtschaft) hat unter Leitung der Bimolab gGmbH den Einsatz von Recycling-Beton (RC-Beton), der im Erschließungskern (Treppehaus und Fahrstuhlschacht) verbaut wurde, ermöglicht. Bei RC-Beton wird gebrochener Naturstein oder auf natürliche Weise entstandener Kies durch eine rezyklierte Gesteinskörnung, d.h. aufbereiteten Bauschutt, bis zu 45% ersetzt. Dadurch sind weniger Primärrohstoffe von Nöten als bei herkömmlichem Beton. Der besonders klimaschädliche Zement innerhalb des Betons wird jedoch nicht ersetzt.

Architekt*innen:
HPP Architekten

Projektentwickler*innen:
INTERBODEN Gruppe

Ausblick vom Dach der Baustelle von The Cradle im Medienhafen Düsseldorf.



Fertigungshalle der DERIX-Gruppe.

Gebaute Umwelt

Schophoven als »Ort der Zukunft«
Kraftwerk Frimmersdorf
Leerstandsmelder

64
68
72



Schophoven als »Ort der Zukunft«

www.faktor-x.info

Die Dorferweiterung nach
dem Faktor X Prinzip

- Einige Regionen Deutschlands, die ehemals stark von Schwerindustrie und Kohleabbau geprägt waren, erleben seit einigen Jahren strukturelle Änderungen. So auch das rheinische Braunkohlerevier mit den drei Tagebauen Inden, Garzweiler und Hambach. Gleichzeitig macht die Klimakrise die Dringlichkeit von effektiven Sofortmaßnahmen mit relevanten CO₂-Reduktionen deutlich. Doch wie kann der Strukturwandel der ehemaligen Kohleregionen in (bau)ökologischer Hinsicht gelingen?

Die Gemeinde Inden, Kreis Düren, möchte hier richtunggebend wirken und eine Vorreiterrolle in der planerischen Entwick-

Die Dorferweiterung (rot markiert) liegt unmittelbar am Rand des Tagebaus Inden, wo laut politischer Vorgaben zukünftig ein See entstehen soll.

lung einnehmen. So erwirkte die Gemeinde einen allgemeinen Ratsbeschluss, dass in Inden nur noch nach dem sogenannten »Faktor X Prinzip« gebaut werden darf. (siehe Erläuterungen zu Faktor X auf Seite 50)

In der Praxis geschieht dies beispielsweise durch den Einsatz von regionalen, nachwachsenden und / oder recycelten Baustoffen sowie eine intelligent geplante Architektur, die besonders langlebig und wartungsfreundlich konstruiert ist. Das Ziel ist es dabei, die Ressourceneffizienz eines Gebäudes um den Faktor X zu erhöhen, zum Beispiel um das Doppelte (Faktor 2) oder um das Vierfache (Faktor 4). Das bedeutet, dass der Ressourcenverbrauch auf die Hälfte oder ein Viertel verringert wird.

Im Ortsteil Schophoven soll zudem gezeigt werden, wie der Strukturwandel sinnvoll gestaltet werden kann und welche Lösungsansätze es für die nachhaltige, lokale Transformation gibt. Das Förderprojekt ReBAU (Regionale Ressourcenwende in der Bauwirtschaft) und die Gemeinde Inden planen daher gemeinsam eine Dorferweiterung, das sogenannte »Zukunftsquartier«, in klima- und ressourcenschonender Bauweise. Die daraus resultierenden Erkenntnisse sollen in Form eines Leitfadens, der auf andere Quartiere im Revier übertragen werden kann, festgehalten werden. Weitere Gemeinden im Revier und darüber hinaus können sich dort anschauen, wie klimaschonender Städtebau gelingen kann. Der Leitfaden liegt bis Ende 2022 vor und ist erhältlich über die Faktor X Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland.

Blick in die Zukunft: So könnte Schophoven in mehreren Jahrzehnten aussehen.





Kraftwerk Frimmersdorf

Eine stillgelegte Industriefläche
als urbane Miene

- Was geschieht eigentlich mit all den Kraftwerken, die in den kommenden Jahren im Zuge des Kohle- und Atomausstiegs stillgelegt werden bzw. bereits stillgelegt sind? Die riesigen versiegelten Flächen, auf denen die Anlagen stehen sowie die Massen an Rohstoffen und Baumaterialien, die in ihnen verbaut sind, legen ein ganzheitlich gedachtes Nachnutzungskonzept statt eines bloßen Abrisses nahe. Mit einem solchen Nachnutzungskonzept in Form einer Rohstoffbörse beschäftigen sich seit 2016 einige Akteure im Rheinischen Braunkohlerevier, die das Areal rund um das ehemalige Kraftwerk Frimmersdorf neu denken wollen. Eine gemeinsame Initiative aus Kreistagsabgeordneten des Rhein-Kreis Neuss sowie des ReBAU Projekts (Regionale Ressour-

Jede Menge Beton und versiegelte Fläche: der Rückbau stillgelegter Kraftwerke sollte ganzheitlich und zirkulär gedacht werden.

cenwende in der Bauwirtschaft) engagieren sich unter anderem für die Verwendung von Bauabfällen aus dem zukünftig rückgebauten Kraftwerk für die Produktion von hochwertigen Baustoffen. Zusammen mit weiteren Vertreter*innen haben sie den Runden Tisch Rohstoffbörse begründet, um lokale und regionale Unternehmen, Forschungsinstitutionen und weitere wichtige Akteure in den Prozess einzubinden.

ReBAU sowie einige lokale Politiker*innen aus der Region möchten mit Hilfe der Initiative dem fortschreitenden Flächenverbrauch zugunsten von Gewerbe- und Industriegebieten Einhalt gebieten. Bevor wertvolle Grünflächen versiegelt werden, sollten Flächen stillgelegter Kraftwerksteile für die Ansiedlung von Unternehmen oder die Schaffung von Wohnraum in Anspruch genommen werden. Die Freigabe des Kraftwerks durch die RWE Power steht jedoch noch aus.

Die Neuentwicklung von Konversionsflächen wird im Zuge knapper werdender Ressourcen und steigender Flächenkonkurrenz eine wichtige Thematik. In Zeiten zunehmender Extremwetterereignisse spielen unversiegelte Flächen und Flutungsgebiete eine besondere Rolle, da hier im Gegensatz zu versiegelten Flächen Regenwasser natürlich versickern und dem Grundwasser zugeführt werden kann.

Seit September 2021 liegt das Kraftwerk Frimmersdorf still.





Jede sechste bundeseigene Wohnung ist aktuell unbewohnt [15].

Leerstands- melder

www.leerstandsmelder.de

Instrument gegen den Flächenverbrauch
und zur Reaktivierung von Wohnraum

- In vielen Städten suchen Menschen bezahlbare Wohnungen und Arbeitsräume. Gleichzeitig stehen unzählige Flächen leer - ob alt oder neu, Wohn- oder Gewerberäume, zentral oder außerhalb gelegen, privat oder in städtischer Hand. Jede sechste bundeseigene Wohnung ist aktuell unbewohnt^[15]. Besonders eklatant ist der Leerstand in NRW mit 2204 ungenutzten Wohneinheiten. Eine Umnutzung oder Reaktivierung dieses Leerstandes bietet sich an um ressourcenintensive, langwierige Neubauprojekte, die gleichzeitig immer weniger Sozialwohnungen beinhalten, sowie zusätzliche Flächenversiegelungen zu umgehen.

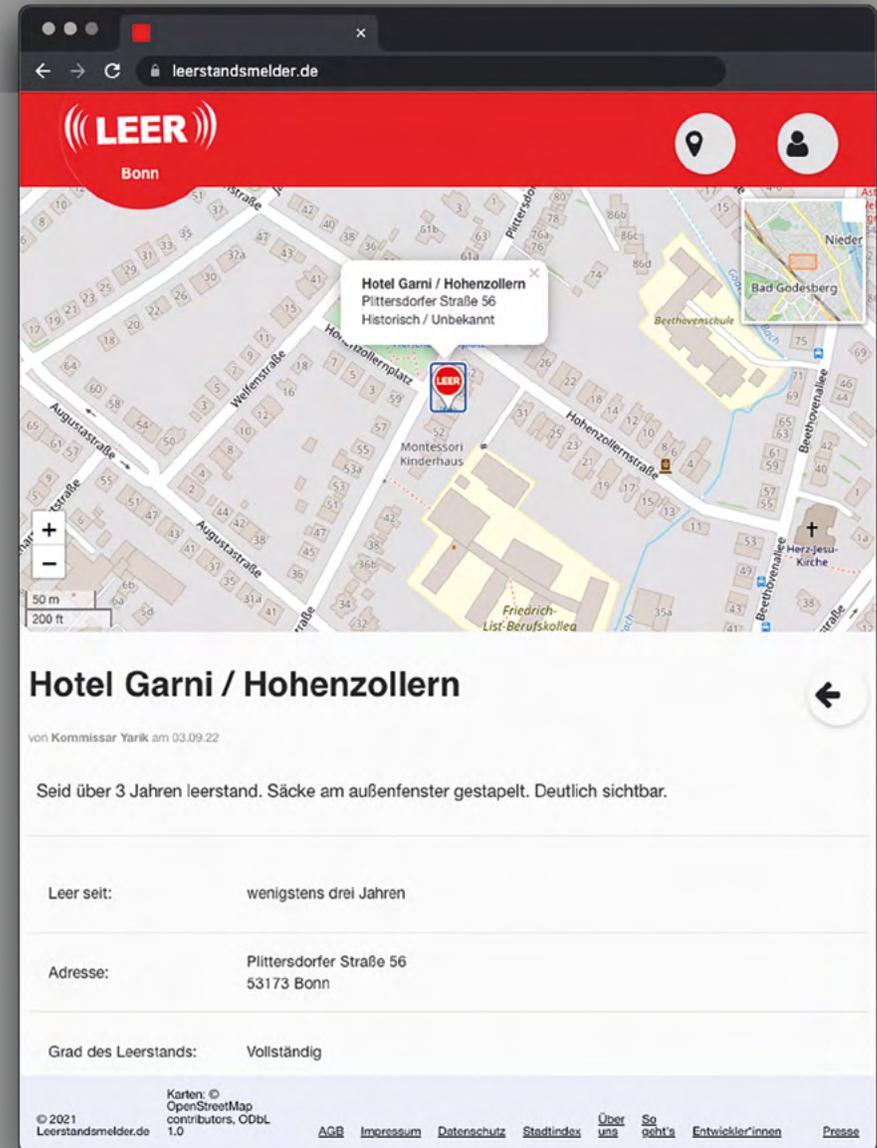
Doch einen genauen Überblick zu bestehenden Leerständen gibt es nicht. Dies liegt zum einen an fehlenden Bundesvorgaben zur Reaktivierung von Leerständen. Zudem haben die vielen kommunalen Bauämter nur rudimentäre Kenntnisse über das Leerstandspotential in ihren Gemeinden. Hauptgrund hierfür ist, dass Leerstände nicht meldepflichtig sind. Hilfsweise erfassen Ämter den Leerstand durch Zählen von Wohnhäusern, in denen keine Bewohnerschaft gemeldet ist. Befindet sich in einem Mehr-

familienhaus eine Mietpartei, die anderen Wohnungen stehen aber alle leer, wird dieses Gebäude nicht als Leerstand erfasst.

Mit Hilfe der open source Karte »Leerstandsmelder«, können Leerstände gesammelt und online sichtbar gemacht werden. Der Leerstandsmelder ist eine kostenlose Plattform, auf der unbewohnte Gebäude von allen Nutzer*innen direkt und unkompliziert eingetragen werden können. Dadurch entstand über die letzten Jahre nach und nach ein kollektiver und frei zugänglicher Daten- und Raumpool, unabhängig von städtischen Informationskanälen. Darüber hinaus können registrierte Nutzer*innen des Leerstandsmelders Infos zu den Leerstandsgebäuden und Ideen zum konstruktiven Umgang mit ihnen austauschen.

Nach dem Start der Seite für Hamburg meldeten sich Interessierte, um leerstandsmelder.de für weitere Städte zu nutzen. Inzwischen erweiterte sich das Netzwerk auf unzählige Städte Deutschlands sowie Gemeinden in Österreich, der Schweiz, Luxemburg und den Niederlanden. Überall wird die Seite von lokalen Initiativen betrieben. Über die Verwaltung der lokalen Leerstandsmelder hinaus akquirieren sie Spendengelder und Fördermittel und machen Öffentlichkeitsarbeit.

Leerstandsmelder.de ist eine kritische Stimme im Diskurs um Leerstand und Flächenverbrauch. Jedoch gibt es auch Kritik: Aktivist*innen kritisieren, dass die Einträge auf leerstandsmelder.de Spekulant*innen helfen könnten, Immobilien zu verwerten. Dies ist zwar nicht auszuschließen, allerdings handelt es sich bei den meisten gemeldeten Leerständen um Immobilien, die aus dem Markt gefallen sind, und in vielen Fällen stehen sie leer, weil Investitionen in sie keine Rendite erwarten lassen. Oder sie stehen leer, weil sie bereits Spekulationsobjekte sind. Außerdem informieren sich Spekulant*innen, Makler*innen und Investor*innen i.d.R. anderweitig über Leerstände. Dazu nutzen sie exklusive Netzwerke, »Immobilienstammtische« und Kontakte zur Politik.



Quellen

- [1] H. Klotz, Geschichte der Architektur. Von der Urhütte zum Wolkenkratzer. München, 1995.
- [2] UNEP, Building Design and Construction: Forging Resource Efficiency and Sustainable Development. 2012.
- [3] H. König, Projekt: Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden – Lebenszyklusanalyse mit Berechnung der Ökobilanz und Lebenszykluskosten; Studie im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. 2017.
- [4] B. Schäfer, Kreislaufwirtschaft Bau - Mineralische Bauabfälle Monitoringbericht 2016. ZBD, Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V., Berlin, 2018.
- [5] C. Engelke, T. Lenz, BBS-Zahlenspiegel 2019. Daten und Fakten zur Baustoff-, Steine-und-Erden-Industrie. Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V., Berlin, 2019.
- [6] The Royal Institute of International Affairs - Chatham House, Making Concrete Change: Innovation in Low-carbon Cement and Concrete. 2018.
- [7] N. Braun, et al., Chancen und Risiken im Gebäudesektor für die Umsetzung einer klimaneutralen und ressourceneffizienten zirkulären Wirtschaft. Vorstudie im Rahmen des Verbundvorhabens Circular Economy als Innovationsmotor für eine klimaneutrale und ressourceneffiziente Wirtschaft (CEWI). Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH. 2021.
- [8] P. Ulrich (2018, Februar 6). Senatsentscheidung: Polizisten dürfen wegen Mietexplosion in Sozialwohnungen ziehen. [Online]. Available: www.berliner-zeitung.de/mensch-metropole/senatsentscheidung-polizisten-duerfen-wegen-mietexplosion-in-sozialwohnungen-ziehen-li.68015?pid=true
- [9] G. Joswig (2022, Mai 31). Rückläufiger Trend: Immer weniger Sozialwohnungen. [Online]. Available: www.taz.de/Rueckklaeufiger-Trend!/5858502/
- [10] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Referat 515 – Nachhaltige Waldbewirtschaftung, Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2020. Bonn, 2021.
- [11] V. Grote, et al., Evaluation der Auswirkungen eines Zirbenholzumfeldes auf Kreislauf, Schlaf, Befinden und vegetative Regulation. Joanneum Research Institut für Nichtinvasive Diagnostik, 2003.
- [12] J. Breiholz (2010, Dezember). Interview: »Das Thema Rotschlamm verfolgt mich seit 30 Jahren«. [Online]. Available: www.boeckler.de/de/magazin-mitbestimmung-2744-interview-aposdas-thema-rotschlamm-verfolgt-mich-seit-30-jahrenapos-10801.htm
- [13] BAUWENDE e. V. (2021, Januar). Die graue Energie: Der entscheidende Hebel für Klimaschutz beim Bauen. [Online]. Available: <https://bauwende.de/factsheetgraueenergie/>
- [14] mikado – das Unternehmermagazin für Holzbau und Ausbau mikado-Interview (2011, August). »Holz ist gesundheitsfördernd!«. [Online]. Available: www.hallo-wippingen.de/_news/2011/08/holz/MoserHolz_Gesundheit.pdf
- [15] R. Bongen und J. Körner (2022, Mai 3). Jede sechste bundeseigene Wohnung steht leer. [Online]. Available: www.tagesschau.de/investigativ/panorama/leerstand-wohnungen-105.html

Bildnachweis

- 8 Photo by Adam Rhodes on Unsplash
- 12 Illustration von Julius Pohlmann
- 18 Photo by Marcus Lenk on Unsplash
- 22 TRIQBRIQ AG
- 25 TRIQBRIQ AG
- 26 Zaak Technologies GmbH
- 29 Zaak Technologies GmbH
- 30 Shards GmbH
- 33 Shards GmbH
- 36 Concular GmbH, Thomas Jones
- 39 Concular GmbH, Fabio DOrsaneo
- 40 ENREBA Neuss GmbH
- 43 oben: ENREBA Neuss GmbH
unten: ENREBA Neuss GmbH
- 44 Lorenz GmbH
- 47 oben: Lorenz GmbH
unten: Lorenz GmbH
- 53 oben: Wollenweberarchitektur
unten: Wollenweberarchitektur
- 54 Maurer United Architects
- 57 oben: Maurer United Architects
unten: Maurer United Architects
- 58 Interboden Gruppe / HPP Architekten / bloom images
- 61 unten: DERIX-Gruppe
- 64 RWE Power AG
- 67 oben: Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH
unten: Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH
- 72 Photo by Jonas Denil on Unsplash
- 75 Screenshot leerstandsmelder.de

Impressum

Herausgeber:

ReBAU
(Regionale Ressourcenwende in der Bauwirtschaft)
T: +49 2421 22 10 84-118
E: info@rebau.info



Vertreten durch:

- Zukunftsagentur Rheinisches Revier GmbH
Am Brainergy Park 21
52428 Jülich
- Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH
Bismarckstraße 16
52351 Düren
- Faktor X Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH
An der Waagmühle 11
52459 Inden
- Bimolab gGmbH
Am Kuhfuß 21
59494 Soest

Autorinnen:

Christiane Kretschmer
Magdalena Zabek

Graphikdesign:

Serve and Volley Studio

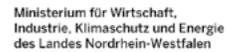
Erscheinungsdatum:

November 2022

Vertreten durch:



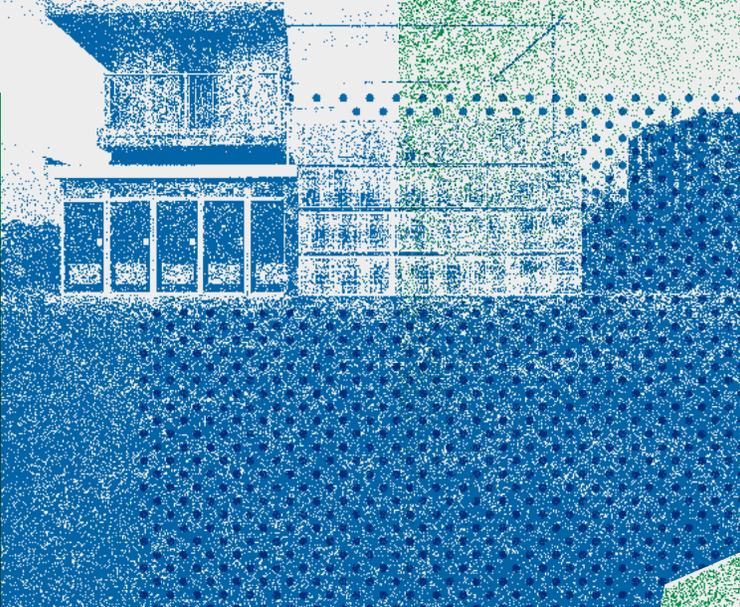
Gefördert durch:



Online Version der Broschüre:

issuu.com/baustelle-ressourcenwende





Klimaschädliches Bauen ist eine Erfindung der Neuzeit: Seit rund 70 Jahren boomt das Bauen mit Beton und anderen energieintensiven Materialien. Doch es ist auch heute möglich klima- und ressourcenschonend zu bauen. Oft reicht eine Rückbesinnung auf althergebrachte, nachwachsende Baustoffe wie Holz. Aber auch einige neuartige Materialien und Konstruktionsweisen ermöglichen den Bau von klimaschonenden Gebäuden und Quartieren.

»Baustelle Ressourcenwende« wagt einen niedragschwelligen Blick vom Kleinen ins Große: von der Materialebene über Unternehmen der Baubranche hin zu klimaschonenden Gebäuden und ressourcenschonenden Ansätzen für ganze Quartiere bzw. Konversionsflächen. Anhand dieser Beispiele soll aufgezeigt werden, wie eine Wende im Bauwesen hin zu mehr Ressourcen- und Klimaschutz gelingen kann.



Re **BAU**