



Leube
GreenTech

Minus 44% CO₂*
im europäischen Vergleich

*Vergleich:
CO₂-Emission Leube GreenTech
„Kombi Zement“ 377 kg / t
durchschnittlicher europäischer
Zement 674 kg / t
(lt. CEMBUREAU 2018)

Erhältlich Anfang 2022

Umwelt im Fokus **2**

Millioneninvestitionen in den Umweltschutz

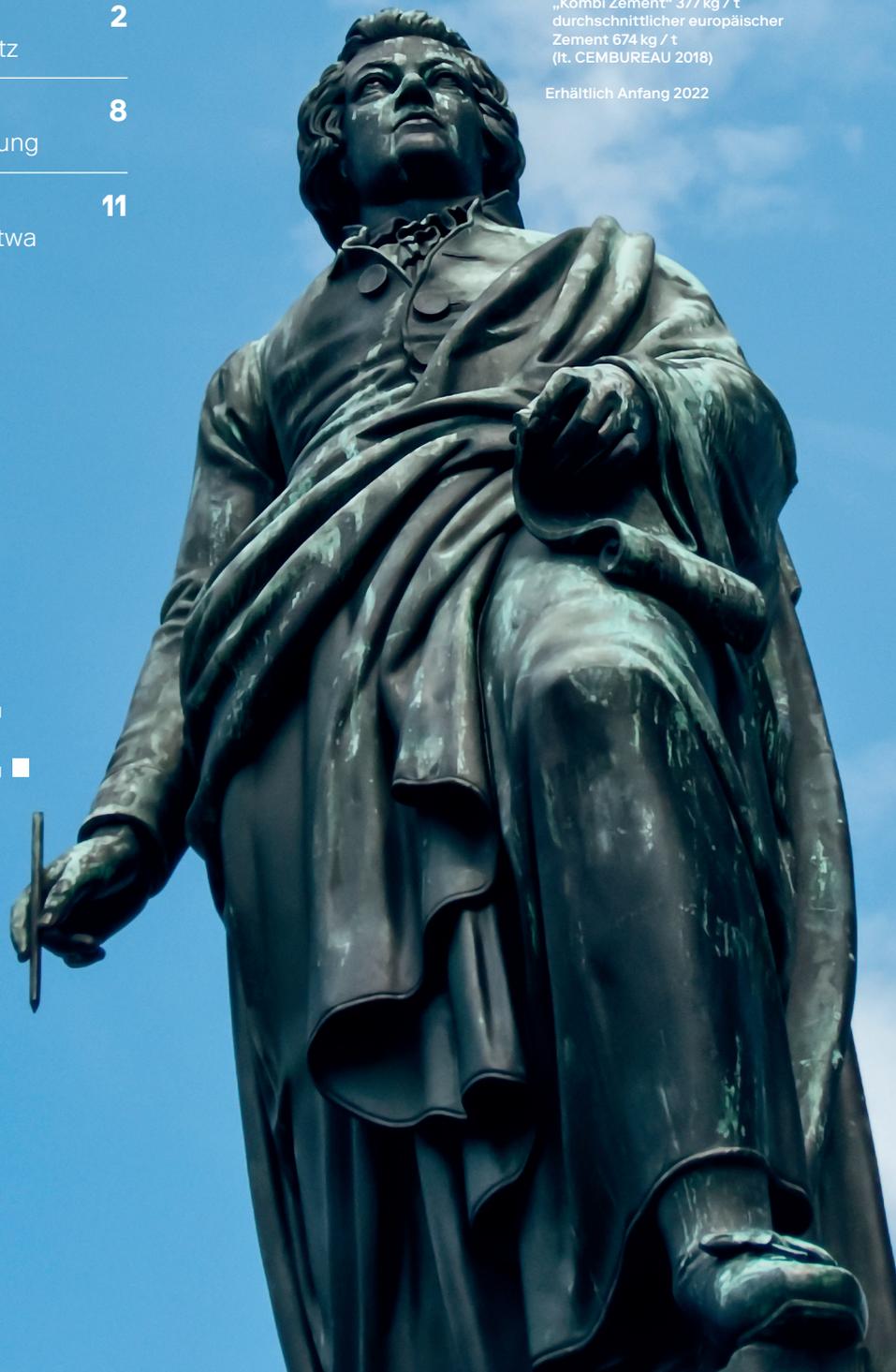
Um viele Jahre voraus **8**

Leube ist Weltmeister in der CO₂-Vermeidung

Baustoffe „Fairgleich“ **11**

Die Baustoffe Holz und Beton weisen in etwa dieselbe Ökobilanz auf

Leube
formt
Zukunft.



Umwelt im Fokus

Im 19. Jahrhundert begann Gustav Ernst Leube mit der Produktion von Portlandzement. Und das macht das älteste bestehende Zementwerk der Welt in Familienbesitz bis heute. Nur hochmodern – und umweltbewusst!

2

IMPRESSUM

Herausgeber und Medieninhaber:
Leube Zement GmbH
Gartenauerplatz 9,
5083 St. Leonhard
www.Leube.at

Für den Inhalt verantwortlich:
Leube Zement GmbH
Gartenauerplatz 9,
5083 St. Leonhard
www.Leube.at

Redaktion:
Claudia Dabringer,
Astrid Wurm-Millonigg,
Jörg Stadler

Art-Direktion & Grafik:
blümkeotzko_
Gesellschaft für Werbung und
Kommunikation mbH
Pannzaunweg 1a, 5071 Wals
www.blümkeotzko.at

Wer Tradition lebt, handelt nachhaltig: Die Leube Gruppe fühlt sich als **Familienbetrieb** eng mit der **Region** verbunden. Damit einher geht ein klares Bekenntnis zum Standort. Und die Bereitschaft, bei unternehmerischen Entscheidungen immer das Wohl der Region und ihrer Bewohner mitzudenken. Vor diesem Hintergrund ist auch der Umweltschutz fixer Bestandteil der Unternehmenspolitik von Leube. Deshalb investiert das Unternehmen seit Bestehen konsequent in möglichst umweltfreundliche Technologien. Darüber hinaus initiierte das Zementwerk im Jahr 1996 die Gründung des **BürgerBeirats Gartenau**, um gemeinsam mit den Anwohnern eine richtungsweisende Weichenstellung zu legen: Das Unternehmen wollte fossile Brennstoffe wie Kohle und Heizöl zu einem hohen Anteil gegen Alternativbrennstoffe tauschen. In Abstimmung mit dem Beirat wurden dafür Emissionsgrenzwerte festgelegt, zu deren Einhaltung sich Leube fortan verpflichtet hat (s. S. 4). Der Erfolg spricht für sich: Immissionsmessungen des Landes

Salzburg belegen, dass anhand der erhobenen Werte nicht feststellbar ist, ob das Werk in Betrieb ist oder nicht.

HERSTELLUNGSPROZESS: VOM ROHGESTEIN ZUM ZEMENT

Am Gutrathberg, direkt neben dem Zementwerk in Gartenau, werden im Tagbau jährlich rund 400.000 Tonnen Mergel abgebaut. Über ein Förderband, das sogar selbstständig Strom produziert, gelangt das zerkleinerte Material vom Berg in die Rohsteinhalle. Zur Vorbereitung des Brennvorganges erfolgen die Mahlung und Trocknung des Rohmaterials. Um aus Rohmehl Klinker, den Grundstoff für die Zementproduktion, zu erzeugen, braucht man enorme Hitze. Zuerst wird auf Temperaturen zwischen 900 und 1.100 °C erhitzt. Bei 550 °C beginnen die Tonmaterialien zu entwässern, ab 800 °C wird der Kalkstein in Calciumoxid und Kohlendioxid zerlegt. Aus einer Tonne Rohmehl entweichen bei diesem Prozess, der Entsäuerung genannt wird, etwa 400 Kilogramm CO₂. Das ist jener

Meilensteine

Die wichtigsten Umweltschutz-Investitionen von Leube auf dem Weg zum grünsten Zementwerk der Welt.



2010
Errichtung des neuen Wärmetauscherturms und dadurch deutliche Reduktion von Emissionen und Brennstoffverbrauch

2012
EMC-Schlauchfilteranlage: geringste Staubemissionen von allen Zementwerken weltweit, deutlich unter dem mit dem BürgerBeirat Gartenau vereinbarten Grenzwert



1963
Inbetriebnahme einer neuen Packereinlage und Bau der Zementmühle IV

1965–1967
Einrichtung eines modernen Tagebaubetriebs am Gutrathberg

1980–1981
Entwicklung und Produktion von sulfatbeständigem Zement

1994
Neubau eines Elektrofilters für die Kühlerabluft

1996
Gründung des BürgerBeirats Gartenau



Ab 2022
Leube GreenTech
Reduktion der CO₂-Emission pro Tonne Zement um weitere 25 %



1960
Inbetriebnahme einer Drehrohrofenanlage

1966
Bau einer Rohmühle

1972–1973
Bau der Zementmühle V

1990
Errichtung einer neuen Tagbaustraße und Anschaffung eines Bohrgeräts am Gutrathberg

1993
Errichtung einer Lärmschutzmauer entlang des Zementwerkes



1995
Beginn des Landschaftspflegeplans für den Steinbruch Gutrathberg



2019
DeCONOX-Abgasreinigungsanlage:
50 % weniger Stickoxide,
90 % weniger Kohlenmonoxid,
90 % weniger organische Kohlenstoffe

Anteil, den der natürliche Stein vor seiner Verarbeitung aus der Atmosphäre gebunden hat (s. S. 12). Dabei wird im Wärmetauscherturm die Abwärme aus dem Drehrohrofen genutzt – so kann ein optimaler Wirkungsgrad erzielt und Energie eingespart werden. Das

dann auf 1.100 °C vorgewärmte Rohmehl gelangt schließlich in einen 45 Meter langen Drehrohrofen, in dem es bei 1.450 °C zu Klinker gebrannt wird. Durch eine rasche Abkühlung werden die hydraulischen Eigenschaften des Stoffes erhalten. Der größte Teil der

heißen Abluft wird dem Ofen direkt zugeführt und beim Brennvorgang genutzt. Die Befuerung des Ofens erfolgt großteils mit Alternativbrennstoffen sowie mit fossilen Brennstoffen. 2020 betrug das Verhältnis 4:1 – von den rund 78 Millionen Kilogramm

Zementherzeugung

Dank gezielter Investitionen konnte Leube die im Brennvorgang entstehenden Kohlendioxidemissionen auf etwa 500 Kilogramm CO₂ pro Tonne Zement reduzieren. Das ist einer der niedrigsten Werte weltweit in der Zementindustrie. Wobei ca. 80 Prozent beim natürlichen Prozess der Kalzinierung entstehen, bei dem das im Gestein gebundene CO₂ wieder freigesetzt wird. Der Rest (ca. 100 Kilogramm) entfallen auf den Brennstoffeinsatz.

STEINBRUCH

Tagbau Gutrathberg, das gebrochene Gestein wird über ein Förderband in das Zementwerk transportiert.



STEINHALLE UND ROHMEHLMÜHLEN

Mischung, Mahlung und Trocknung von Mergel, Kalk, Eisen und Aluminiumkomponenten.

Der Prozess der Kalzinierung

Prozess | Brennstoff

400 kg CO₂/t Zement | 100 kg CO₂/t Zement

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

BRENNVORGANG

Vorheizen des Rohmehls im Wärmetauschturm.



DREHROHROFEN

Bei Temperaturen von 1.450 °C wird das Rohmaterial zu Klinker gebrannt (sintern).



ZEMENTMÜHLEN

Mahlung von Klinker, unter Beigabe von Gips, Hüttensand und Kalkstein, zum fertigen Zementpulver.

4

Entwicklung Emissionen

Seit 1996 vereinbart Leube mit dem BürgerBeirat Gartenau jährlich Emissionsgrenzwerte, deren Einhaltung von externen Instituten überprüft wird. Seitdem wurden die Grenzwerte nie überschritten, meist liegen die Emissionen sogar deutlich darunter. Einige Beispiele.



Entwicklung der Gesamtkohlenstoffemissionen von 1996 bis 2020



Verlauf der Stickoxidemissionen von 1996 bis 2020



Entwicklung der Staubemissionen von 1996 bis 2020

Brennstoff stammten über 61 Millionen Kilogramm vorwiegend aus Gewerbe- und Haushaltsaltstoffen. Darunter befinden sich etwa 20 Prozent biogene und damit klimaneutrale Materialien. Diese alternativen Brennstoffe kommen aus einem Umkreis von etwa 140 Kilometern. Das Unternehmen ist damit ein wichtiger Partner der Salzburger Abfallwirtschaft. Ohne Leube müssten die Altstoffe zur Verbrennung in andere Bundesländer oder sogar ins Ausland transportiert, die verbleibende Asche müsste deponiert werden. Leube kann diese Stoffe sowohl thermisch als auch stofflich nutzen (Co-Processing-Technologie).

KONSEQUENTE INVESTITIONEN IN DEN UMWELTSCHUTZ

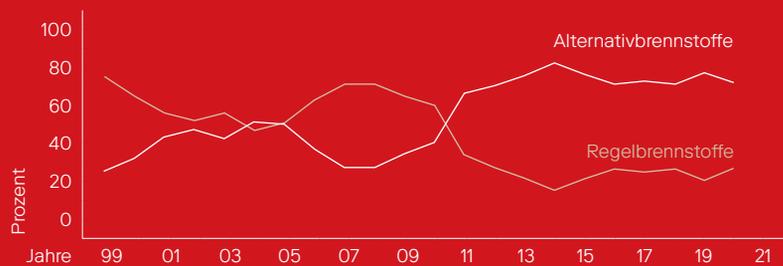
Entlang dieser Produktionskette hat Leube im Zementwerk alleine zwischen 2009 und 2011 rund 31 Millionen Euro in den Umweltschutz investiert. Im Zentrum der Investition stand ein fünfstufiger Wärmetauscher, kombiniert mit einem neuen Klinkerkühler samt Entstaubungsanlage sowie einem Drehrohrföfen neuester Generation. Dank des neuen Wärmetauschers lässt sich die Abwärme nun optimal nutzen, Alternativbrennstoffe können effizienter verwertet und der Anteil an fossilen Brennstoffen kann weiter reduziert werden. So konnten pro Jahr rund acht Millionen Kilogramm Kohle eingespart werden, was einem Jahresverbrauch von etwa 2.500 Einfamilienhäusern entspricht. Damit verringerten sich die CO₂-Emissionen um circa 30 Millionen Kilogramm pro Jahr. Die CO₂-Emissionen, die bei der Herstellung von einer Tonne Zement entstehen, konnten auf etwa 500 Kilogramm gesenkt werden – das ist einer der **besten Werte weltweit** in der Zementindustrie. Darüber hinaus erreichte Leube mit dieser Investition eine deutliche Verringerung von Stickoxiden und Lärm. Auch der Energieverbrauch reduzierte sich um 15 Prozent. Der

nächste Meilenstein wird Anfang 2022 gelegt: Nach mehr als zehn Jahren Entwicklungsarbeit bringt das Unternehmen einen mit Leube GreenTech ausgezeichneten Zement auf den Markt, dessen CO₂-Bilanz um weitere 25 Prozent auf unter 380 Kilogramm pro Tonne gesenkt werden konnte.

lich investierte das Unternehmen zehn Millionen Euro in die neue Abgasreinigungsanlage DeCONOX. Was wiederum Wirkung zeigte: 50 Prozent weniger Stickoxide, 90 Prozent weniger Kohlenstoffmonoxid und 90 Prozent weniger organische Kohlenstoffe. Durch all diese Maßnahmen unter-

Brennstoffeinsatz

Erfolgreiche Trendumkehr: Fossile Regelbrennstoffe werden immer stärker durch Alternativbrennstoffe ersetzt. Diese bestehen zu etwa 20 Prozent aus biogenen und damit CO₂-neutralen Materialien.



Verhältnis zwischen den Alternativ- und Regelbrennstoffen im Zeitraum 1999 bis 2020

Der Strombedarf des Werks wird prinzipiell zu **hundert Prozent aus Ökostrom** vom benachbarten Wasserkraftwerk Urstein gedeckt. Die Abwärme des Kalkwerks in Golling wiederum, dem zweiten Unternehmensstandort, wird als alternative Energiequelle für die Versorgung der Gemeinde Golling genutzt. Das entspricht einer weiteren Einsparung von jährlich 1,6 Millionen Kilogramm CO₂. Bereits ein Jahr nach der Großinvestition in Wärmetauscher, Klinkerkühler und Entstaubungsanlage wurde 2012 in Gartenau eine neue EMC-Schlauchfilteranlage (EMC = Energy Minimizing Concept) zur Entstaubung der Ofenabgase um fünf Millionen Euro installiert und die Rohmühle auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Dadurch wurde der mit dem BürgerBeirat Gartenau vereinbarte Zielwert an Staubemissionen sogar um 50 Prozent unterschritten. 2019 schließ-

mauert Leube seine Stellung als eines der saubersten Zementwerke der Welt. Doch auch außerhalb des Werksgeländes in Gartenau zeigt die Leube Gruppe Umweltbewusstsein. Seit 25 Jahren gibt es für den Steinbruch Gutrathberg einen eigenen **Landschaftspflegeplan**. Er stellt den Schutz vieler Pflanzen- und Tierarten sicher, darunter viele, die auf der Roten Liste der Weltnaturschutzunion stehen: etwa Äskulapnatter, Laubfrosch und Sibirische Schwertlilie. Außerdem stellte das Unternehmen Flächen im Bereich des Kalkabbaus in Golling für ein Renaturierungsprojekt zur Verfügung. Für diese Maßnahmen wurde das Familienunternehmen auch vom Land Salzburg ausgezeichnet.

Quelle:
 Jahresbericht 2020 des
 Zementwerk Leube an den
 BürgerBeirat Gartenau verfasst
 von: Fritz Pichler /
 pichlerCONSULT e.U. 07-04-2020

„Grüner“ Zement

Ab Anfang 2022 bringt Leube den Leube GreenTech „Kombi Zement“ auf den Markt, dessen CO₂-Bilanz 44 Prozent unter dem europäischen Durchschnitt liegt. In Zukunft werden weitere Produkte der Leube Gruppe ebenfalls in „Leube GreenTech“ erhältlich sein.

Mit durchschnittlich 500 Kilogramm CO₂ pro Tonne zählen Leube Zemente seit Jahren zu jenen mit den geringsten Kohlendioxidemissionen weltweit. Dennoch forcierte das Unternehmen bereits 2008 seine Bemühungen, die CO₂ Bilanz seiner Produkte signifikant zu verbessern. Es folgte eine intensive Entwicklungsphase mit gezielter Forschungsarbeit und zahllosen Versuchsreihen, um trotz geänderter Rezepturen die Funktionalität des Zements vollumfänglich zu erhalten.

Mit Erfolg: Der neue Leube GreenTech „Kombi Zement“ liegt mit unter 380 Kilogramm CO₂ pro Tonne Zement noch einmal um 25 Prozent unter seinem bisherigen Wert – und um 44 Prozent unter dem europäischen Durchschnitt.* Bei vollwertiger Qualität! Diese signifikante CO₂-Reduktion setzt auch international neue Maßstäbe. Dass der Leube GreenTech „Kombi Zement“ mit 2022 seine Markteinführung überhaupt feiern kann, verdankt er geänderten Rahmenbedingungen: Die Zementnorm EN 197 Teil 5 lässt seit Kurzem auch optimierte Zemente

mit geringerem Klinkeranteil zu, weil die Möglichkeit erkannt wurde, gleichwertige Produkte auch in veränderten Rohstoffzusammensetzungen herzustellen.

TECHNOLOGIE, REZEPTUR UND PERFEKT AUF EINANDER ABGESTIMMTE VERFAHREN

Der Klinkeranteil ist dabei essenziell für die Entwicklung von CO₂-reduzierten Zementen. Denn mehr als zwei Drittel der Kohlendioxidemissionen entstehen im natürlichen Prozess der Entsäuerung des Gesteins, unabhängig von der Prozesstechnologie. Weniger Klinker bedeutet deshalb weniger Kohlendioxid und damit umweltfreundlichere Zemente. Gleichzeitig muss Zement, um seine volle Funktionsfähigkeit zu erhalten, neu „gedacht“ werden: in seiner stofflichen Zusammensetzung ebenso wie in seinen Herstellungsverfahren.

Dazu hat Leube neben der geänderten Rezeptur vor allem den Mahlprozess sowie den Zugabepunkt der einzelnen Komponenten neu abge-

* Quelle: CEMBUREAU

Leube GreenTech

Minus 44% CO₂*
im europäischen Vergleich

* Vergleich:
CO₂-Emission Leube GreenTech
„Kombi Zement“ 377 kg/t
durchschnittlicher europäischer
Zement 674 kg/t
(lt. CEMBUREAU 2018)

stimmt, kontinuierlich verbessert und im Laufe der mehr als zehnjährigen Entwicklungsphase perfektioniert. Darüber hinaus tragen zwei „Sichter der neuesten Generation“ zu einer zusätzlichen Energieeinsparung und Prozessoptimierung bei. Sie scheiden bereits fertig gemahlene Elemente früher und exakter aus.

VÖLLIG NEUE PERSPEKTIVEN FÜR BETONANWENDUNGEN

Leube GreenTech wird innerhalb der Leube Gruppe zu weiteren, richtungsweisenden Innovationen führen. Im Unternehmensverbund verfügt die Gruppe über eine ausgewiesene Expertise entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Beton – von den Rohstoffen über Zement und Zu-

schlagsstoffe bis hin zu Betonteilen und fertigen, teilweise hoch spezialisierten Endprodukten. Dadurch lässt sich die Technologie gezielt in andere Bereiche übertragen, mit vielversprechenden Perspektiven für unterschiedlichste Anwendungsfelder. So arbeiten beispielsweise Spezialisten aus allen Fachbereichen der Gruppe daran, eine Leube GreenTech Linie für die bereits erfolgreich etablierten Leube Lärmschutzsysteme für Straße und Bahn zu entwickeln.

Gleichzeitig ermöglicht es Leube GreenTech auch externen Partnern und Kunden, in Zukunft nachhaltiger zu agieren. Im ersten Schritt mit dem Leube GreenTech „Kombi Zement“ als Bindemittel für grünen Beton und grüne Betonprodukte.

Um viele Jahre voraus

Was Leube zum grünsten Zementwerk der Welt macht, warum Beton sehr viel nachhaltiger ist als sein Ruf und wie CO₂ in Zukunft vom Klimafeind zu einem wertvollen Rohstoff werden könnte. Ein Interview mit den Leube Geschäftsführern Mag. Rudolf Zrost und Mag. Heimo Berger.

8

**CO₂ kann die
Alternative zum
Erdöl werden**

Mag. Rudolf Zrost

Die Leube Gruppe ist eines der grünsten Zementwerke der Welt. Was macht das Unternehmen dafür?

ZROST Gleich vorweg: Zum grünsten Zementwerk der Welt wird man nicht von heute auf morgen. Die Leube Gruppe investiert bereits seit Jahrzehnten gezielt in den Umweltschutz. Da war das Thema Klimaschutz noch gar nicht präsent. Wir nehmen dafür viel Geld in die Hand, investieren in saubere Technologien am Werk genau wie in nachhaltige Projekte in der Region. So renaturieren wir beispielsweise laufend unsere Abbauflächen am Gutrathberg und in Golling, in Zusammenarbeit mit externen Fachinstituten. In Golling versorgen wir darüber hinaus noch öffentliche Einrichtungen und Betriebe seit 2010 mit Fernwärme. Alleine das spart pro Jahr 1,6 Millionen Kilogramm CO₂ ein. Insgesamt konnten wir durch unsere Investitionen eine jährliche Reduzierung der

CO₂-Emissionen von über 30 Millionen Kilogramm erreichen. Für uns ist Umweltschutz also kein Lippenbekenntnis, sondern fixer Bestandteil unserer Unternehmenspolitik. Auch aus der Verantwortung gegenüber der Region heraus, zu der wir uns als Familienbetrieb verpflichtet fühlen.

BERGER Ein zentraler Aspekt in diesem Zusammenhang ist auch unsere Zusammenarbeit mit dem BürgerBeirat Gartenau, den wir 1996 ins Leben gerufen haben. Seit damals gibt es gemeinsam mit den BürgerBeiräten definierte verbindliche Emissionsgrenzwerte für unser Werk. Deren Einhaltung wird von einem unabhängigen Institut geprüft. Würden wir die vereinbarten Werte überschreiten, dürften wir keine Alternativbrennstoffe mehr verwenden. Das hätte für uns weitreichende Konsequenzen – bis hin zur Werksschließung. Damit zeigen wir ganz klar, dass wir uns der Verantwortung gegenüber der Region und ihren

Quellen:

Leube Umweltschutz-Investitionen s. S. 3
CO₂-Senke Beton s. S. 12
Baustoffe „Fairgleich“ s. S. 11
Emissionswerte s. S. 4 und S. 11



Mag. Rudolf Zrost
Geschäftsführung



Mag. Heimo Berger
Geschäftsführung

Bewohnern nicht nur bewusst sind, sondern uns dieser Verantwortung auch in voller Konsequenz stellen.

Wie sehen die von Ihnen angesprochenen Emissionswerte aktuell aus?

BERGER Alle Emissionen liegen seit Jahren unter den vereinbarten Grenzwerten, die meisten davon sogar deutlich. Das ist als Momentaufnahme erfreulich. Wichtiger ist aber die langfristige Perspektive: Durch laufende Investitionen in modernste Anlagen und Filter werden die Werte von Jahr zu Jahr immer weiter reduziert. Im internationalen Vergleich nehmen wir da seit Jahren eine Spitzenposition ein.

ZROST Um das an einem konkreten Beispiel anschaulich zu machen: Im Umkreis des Zementwerks führt die Salzburger Landesregierung regelmäßig sogenannte Immissionsmessungen durch. Dabei lässt sich nicht feststellen, ob das Zementwerk in Betrieb ist oder nicht – zum Beispiel während unserer „Winter-Stillstandtage“. Das heißt: Unsere Emissionen sind so gering, dass sie keinen Einfluss auf die Messergebnisse haben – und damit letztlich auf die Gesamtschadstoffbelastung in der Region. Die Luft-

qualität im Bereich unseres Werks entspricht sogar der eines Luftkurorts!

Wie sieht es mit der CO₂-Bilanz von Leube aus?

BERGER Leube weist seit Jahren mit durchschnittlich etwa 500 Kilogramm CO₂ pro Tonne Zement den geringsten CO₂-Ausstoß unter allen österreichischen Zementwerken auf! Dabei hält die österreichische Zementindustrie den **Weltrekord an den geringsten CO₂-Emissionen** und dem höchsten Anteil an eingesetzten Alternativbrennstoffen. Der europäische Durchschnitt lag laut CEMBUREAU 2018 – damit wir einen Vergleich haben – bei 678 Kilogramm CO₂ pro Tonne Zement. Da liegt Leube seit mehr als 20 Jahren deutlich darunter. Und ab 2022 werden wir unsere Kohlendioxidbilanz noch wesentlich verbessern: Mit unserem neuen Leube GreenTech „Kombi Zement“ wird der CO₂-Anteil pro Tonne dann knapp unter 380 Kilogramm liegen – und damit um 44 Prozent unter dem derzeitigen europäischen Durchschnittswert!

ZROST Wenn man es genau betrachtet, sind wir sogar noch deutlich besser, als in unserer CO₂-Bilanz steht. Warum? Und damit kom-

men wir zu einem echten Problem: Die CO₂-Bilanz von Zementwerken wird derzeit schlichtweg falsch berechnet! Denn ein ganz wesentlicher Aspekt findet in den aktuellen Berechnungen keine Berücksichtigung: die CO₂-Senke Beton! Zement ist ja das Bindemittel von Beton. Und verbauter Beton nimmt im Laufe seines Lebenszyklus wieder Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf. Laut einer Studie von 18 international renommierten Geowissenschaftlern aus dem Jahr 2016 sind das 43 Prozent. Das heißt: 43 Prozent der CO₂-Emissionen, die in der Zementherstellung

Die CO₂-Bilanz von Beton wird falsch berechnet

Mag. Rudolf Zrost

entstehen, werden später vom Beton wieder aufgenommen. Viele Menschen wissen gar nicht, dass Beton im Laufe seines Lebenszyklus wieder CO₂ bindet. Und wie gesagt: Selbst in der offiziellen Berechnung der Kohlendioxidemissionen von Zementwerken wird die CO₂-Senke Beton gar nicht berücksichtigt. So kommt man



auf einen Wert, der erstens nicht stimmt und zweitens keinen fairen Vergleich zwischen den unterschiedlichen Baustoffen zulässt.

10 **BERGER** Holz gilt zum Beispiel als besonders umweltfreundlicher Baustoff. Dass die Baustoffe Holz und Beton aber bei ganzheitlicher Betrachtung und über ihren Lebenszyklus hinweg einen annähernd gleich großen ökologischen Fußabdruck haben – sogar mit leichten Vorteilen für den Beton –, konnten aktuelle Forschungsergebnisse eindeutig belegen. Zum Beispiel eine Studie des ACR, an der renommierte Forschungsinstitute beteiligt waren, einschließlich der Holzforschung Austria! Zum selben Ergebnis kommen übrigens auch Studien aus Schweden und Norwegen. Das zeigt uns: Wenn wir die Baustoffe wirklich fair und ganzheitlich betrachten, dabei auch den Lebenszyklus und den Energieaufwand während der Nutzung mitberücksichtigen, dann ist Beton ökologisch gesehen ein mindestens gleich guter Baustoff wie Holz – in Kombination mit alternativen Energien und der thermischen Bauteilaktivierung sogar der wesentlich bessere!

ZROST Ein weiterer Aspekt, der öffentlich kaum Berücksichtigung findet: Beton ist zu **100 Prozent recycelbar**. Wie bereiten in diesem Zusammenhang jährlich über 50 Millionen Kilogramm Baurestmassen auf. Das schont Ressourcen und vermeidet Deponierungen.

Bestehen im Herstellungsprozess von Zement noch Möglichkeiten, die CO₂-Emissionen zu verringern?

ZROST Wir verwenden in unserem Brennprozess etwa 20 Prozent Braunkohlestaub. Den feuern wir zu, um die Temperatur im Drehrohröfen stabil zu halten. Technisch gesehen könnten wir hier sofort auf Biomasse umsteigen. Nur: Es gibt derzeit keinen biogenen Brennstoff, der einen ausreichenden Brennwert hat.

BERGER Die anderen 80 Prozent, die wir in unserem Brennofen verfeuern, sind Alternativbrennstoffe. Ein Großteil davon besteht aus Altstoffen, die aus Gewerbebetrieben und den Haushalten der Region stammen und die wir unter Einhaltung höchster Umweltschutzstandards unseren Pro-

zessen zuführen. Darunter befinden sich auch etwa 20 Prozent biogene Brennstoffe. Würden wir hier umstellen, wäre das auch unter ökologischen Gesichtspunkten nicht besonders sinnvoll. Die Altstoffe würden an anderen Standorten in Österreich ebenso wieder verbrannt, die verbleibende Asche müsste deponiert werden – bei Leube wird sie als Rohstoff verwertet. Hochgerechnet fielen alleine durch den Transfer jährlich mindestens 500.000 zusätzliche Transportkilometer an!

ZROST Wir denken aber, was die CO₂-Bilanz betrifft, noch in eine ganz andere Richtung: In Zukunft werden wir Kohlendioxid nicht mehr emittieren, sondern es als wertvollen Rohstoff anderen Produktionskreisläufen zuführen! Gerade ist mit „Carbon2ProductAustria“ ein Pilotprojekt angelaufen, das diese Vision bis 2030 verwirklichen soll. CO₂ kann sogar eine echte Alternative zum Erdöl werden – als neuer Rohstoff, der das Öl zum Beispiel in der Herstellung von hochwertigen Kunststoffprodukten ersetzt. Wenn dieses Produkt dann am Ende seiner Nutzungsdauer wieder als Alternativbrennstoff zu uns zurückkommt, haben wir einen komplett geschlossenen, klimaneutralen Prozesskreislauf. Darüber hinaus wird unser bisher – und künftig – verbauter Zement über die CO₂-Senke Beton auch noch zusätzliches Kohlendioxid aus der Atmosphäre binden. Damit wäre die Leube Gruppe eines der grünsten Unternehmen mit einem der grünsten Produkte überhaupt. Ich bin überzeugt davon, dass das kommen wird!

Beton ist ebenso nachhaltig wie Holz

Mag. Heimo Berger

Baustoffe „Fairgleich“

Über den Lebenszyklus eines Gebäudes betrachtet, weisen Holz und Beton etwa dieselbe Ökobilanz auf. In Kombination mit alternativen Energien und thermischer Bauteilaktivierung hat Beton sogar die Nase vorn.

Beton ist ein mindestens so grüner Baustoff wie Holz. Das zeigen mehrere Studien, die zu diesem Thema in Österreich, Schweden und Norwegen* durchgeführt wurden: Im Auftrag des Ministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie haben österreichische Wissenschaftler 2013 den Projektbericht „Innovative Gebäudekonzepte im ökonomischen und ökologischen Vergleich über den gesamten Lebenszyklus“ veröffentlicht. Darin werden verschiedene virtuelle Gebäude, vom Niedrigenergiehaus bis zum Passivhaus, jeweils mit unterschiedlichen Heizformen und Baustoffen, verglichen.

Über einen Lebenszyklus von 100 Jahren wurden etwa der Primärenergieinhalt, das Treibhausgaspotential, das Versauerungspotenzial und vieles mehr errechnet.

Das Fazit: Die verwendeten Baustoffe haben kaum einen Einfluss

auf das Gesamtergebnis. Wesentlicher scheinen sich hingegen die Energieeffizienz des Gebäudes und das Nutzerverhalten auszuwirken. Am abgebildeten Beispiel eines Niedrigenergiehauses mit Wärmepumpe zeigt sich: Mit dem Baustoff Beton liegt der CO₂-Ausstoß sogar geringfügig unter jenem, den ein Holzriegelbau mit Mineralwolldämmung verursacht. Auch das schwedische VIVA-Projekt kommt zu dem Schluss, dass es keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Klima oder Primärenergieverbrauch zwischen Beton- und Holzbauweisen gibt. Die norwegische Studie über die Treibhausgasbilanzen von Holz- und Betonkonstruktionen aus dem Jahr 2019 folgert, dass es keine empirische Grundlage für die Behauptung gibt, Holz sei umweltfreundlicher als Beton.

Wichtig ist, den Energieverbrauch der Gebäude, die verwendete Ener-

Treibhausgas Emissionen

Bei einem Niedrigenergie-Einfamilienhaus mit Wärmepumpe hat der Baustoff Beton – auf 100 Jahre Nutzungsdauer betrachtet – einen kleineren ökologischen Fußabdruck als Holz. Eine zweite Berechnungsvariante mit Pelletsheizung kam ebenfalls zu vergleichbaren Werten.**



14,8 14,5 14 kg CO₂/m² und Jahr

gieform und das Nutzungsverhalten der Bewohner zu beleuchten. Beton ermöglicht durch die thermische Bauteilaktivierung eine besonders effiziente – und damit energie- und kostensparende – Nutzung von alternativen Energieformen wie Sonnen- oder Windenergie (s. S. 16). Alles Aspekte, die in einen fairen Vergleich der Baustoffe mit einfließen sollten.

Häuser in Massivbauweise zeichnen sich zudem durch eine besonders lange Lebensdauer aus. 20 Prozent aller Häuser in Österreich sind mehr als 100 Jahre alt. Denkt man an die Wiener Ringstraße, wird klar: Massiv errichtete Gebäude sind besonders lange nutzbar und können bei Bedarf nach vielen Jahrzehnten revitalisiert werden, um dann mit dem Standard und Komfort eines modernen Neubaus zu punkten.

* E.-L. Kurkinen, J. Norén, D. Penalzoza, et al.: Energy and climate-efficient construction systems. Environmental assessment of various frame options for buildings in Brf. VIVA. SP, Rapport 2015/70 E. A. Renning, K. Presirud, L. Teilnes, et al.: Klimagassregnskap av treog betongkonstruksjoner. Arcon, Ostfoldforskning, Rapport OR.26.19.

** P. J. Sölkner, A. Oberhuber, S. Spaun, et al.: Innovative Gebäudekonzepte im ökologischen und ökonomischen Vergleich über den Lebenszyklus. BMVIT, Schriftenreihe 51/2014.

Die CO₂-Bilanz hat einen Rechenfehler

Bis zu 43 Prozent jener CO₂-Emissionen, die in der Zementproduktion entstehen, nimmt der Beton im Laufe der Zeit wieder auf. In seiner offiziellen CO₂-Bilanz bleibt dieser Wert aber unberücksichtigt!

12

Zement wird als Bindemittel für Beton verwendet. Er ist sozusagen der Klebstoff, der den Beton zu einem robusten, langlebigen und vielseitig einsetzbaren Baustoff macht. Die mit ihm errichteten Bauwerke nehmen im Laufe ihres Lebenszyklus erneut CO₂ aus der Atmosphäre auf. Der Fachausdruck dafür ist Rekarbonatisierung, bilanziert in der „CO₂-Senke Beton“. Nur: Diese erneute Bindung von Kohlendioxid taucht in der offiziellen CO₂-Bilanz für Beton nicht auf. Diese berücksichtigt ausschließlich die Emissionen während der Zementherstellung, nicht aber die Rekarbonatisierung.

Tatsächlich aber bindet Beton wieder bis zu 43 Prozent der verursachten Emissionen. Etwa 25 Prozent über seinen Lebenszyklus hinweg, die restlichen 18 Prozent beim Recycling: Hier wird der Beton in Stücke gebrochen, die dank ihrer Oberflächenbeschaffenheit das Kohlendioxid wie ein Schwamm aus der Luft saugen. Je kleiner der Beton aufgebrochen wird, desto größer ist die Wirkung. Insgesamt ließe sich die CO₂-Senke Beton damit sogar auf 75 Prozent erhöhen.* Insgesamt ist der Baustoff Beton also wesentlich nachhaltiger als sein Ruf. Bei einer ganzheitlichen Betrachtung von Baustoffen

liegt er sogar mindestens gleichauf mit Holz, was den ökologischen Fußabdruck betrifft. Dies belegen unabhängige Studien aus Österreich, Schweden und Norwegen (s. S. 11).

Abgesehen davon weist Leube mit durchschnittlich etwa 500 Kilogramm CO₂ pro Tonne Zement eine der geringsten CO₂-Emissionen in der Zementindustrie weltweit auf. Der Europäische Zementverband hat sich beispielsweise als strategisches Ziel für das Jahr 2030 gesetzt, eine durchschnittliche Emission von 472 Kilogramm CO₂ pro Tonne zu erreichen. Leube Zement liegt seit mehr als zehn Jahren in diesem Bereich. Der neue Leube GreenTech „Kombi Zement“ wird den in Europa angestrebten Grenzwert bereits 2022 um etwa 20 Prozent unterschreiten. (s. S. 6) Was sich letztlich auch auf die Ökobilanz aller mit ihm innerhalb und außerhalb der Leube Gruppe hergestellten Betonteile und -produkte niederschlägt. Wobei generell mehr als zwei Drittel der Emissionen aus dem natürlichen Entsäuerungsprozess des Kalksteins entstehen: Hier gibt der Stein jene Menge an CO₂ ab, die er zuvor aus der Atmosphäre gespeichert hat.

* Fengming Xi, Steven J. Davit, et al.: Substantial global carbon uptake by cement carbonation. In: Nature Geoscience, Nov. 2016.

Rekarbonatisierung

Die Rekarbonatisierung bezeichnet jenen Prozess, bei dem Beton im Laufe seines Lebenszyklus wieder Kohlendioxid aus der Atmosphäre bindet. Man spricht dabei auch von der CO₂-Senke Beton.



Der in Gebäuden verbaute Beton nimmt im Laufe der Jahre 25 Prozent des in der Zementproduktion freigesetzten CO₂ wieder auf.



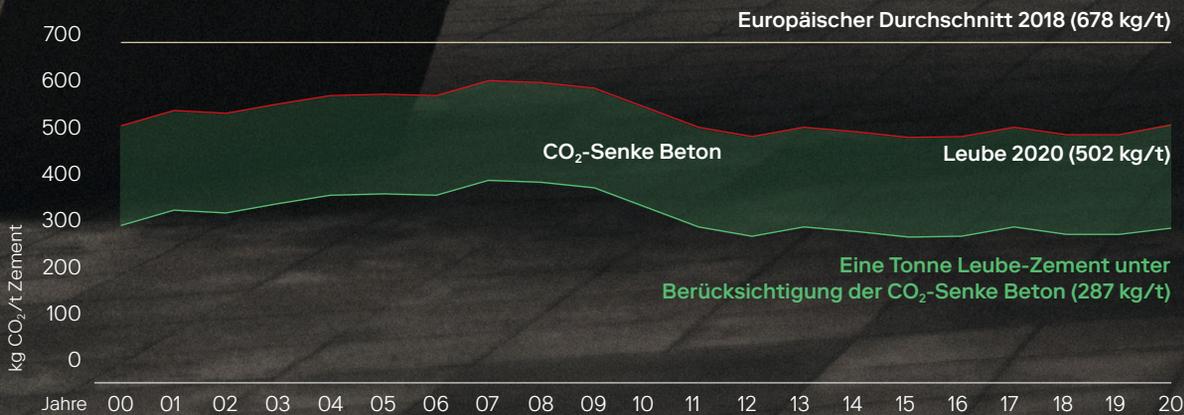
Inklusive des Aufbrechens von Beton im Recycling werden in Summe bis zu 43 Prozent absorbiert. Nachsatz: Beton ist zu 100 Prozent wiederverwertbar.



Wird das Recyclingpotenzial von Beton voll ausgeschöpft, kann er bis zu 75 Prozent des emittierten CO₂ erneut binden.

CO₂-Emissionen

Die CO₂-Emissionen von Leube gehören zu den niedrigsten weltweit.



Quelle: CEMBUREAU
Berechnung Leube:
Klimaschutzfaktor lt. Mauschwitz



Brennstoffe

Alternativbrennstoffe ca. 80 %
sowie Kohle, Erdgas, Heizöl usw.



Altstoffe

(= Alternativbrennstoffe)
Gewerbebetriebe + Haushalte
aus der Region



Rohstoffe

Mergel, Kalkstein



Energie

100 % Ökostrom
Wasserkraftwerk Urstein

700 m

2 km

Ø 50 km

Ø 25 km



Leube Zementwerk

14

Ohne Leube



100 % regional

Das Rohgestein nur einen Steinwurf vom Werk entfernt, Ökoenergie und Brennstoffe aus der nahen Region, der Beton im Bundesland Salzburg in Bauwerken verbaut, das Recycling und die Wiederverwertung erneut im Werk: Zement von Leube – ein zu 100 Prozent regionales Produkt.

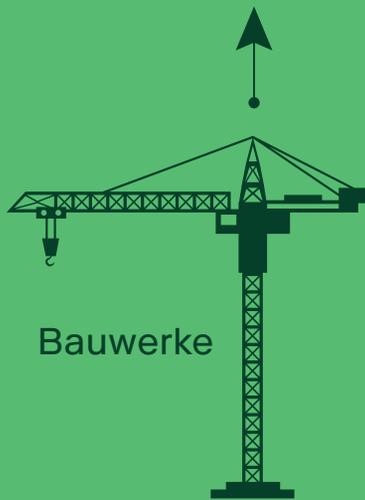


Recycling
Baurestmassen
50 Mio. kg/Jahr

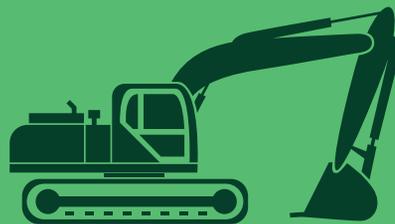


Produkte
Zement, Bindemittel

15



Bauwerke



Bauunternehmen
Bundesland Salzburg



Betonerzeugung



Beton als „Akku“

Beton ist ein massiver Energiespeicher und kann in Gebäuden sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen eingesetzt werden. Das große Plus: In Verbindung mit Sonnenenergie, Windenergie oder Erdwärme bringt die thermische Bauteilaktivierung deutliche Einsparungen. Weil Beton wie ein „Akku“ funktioniert, gleicht er die natürlichen Schwankungen in der Erzeugung von Alternativenergie perfekt aus – dauerhaft.

16

Thermische Bauteilaktivierung ist der Fachbegriff dafür, wenn Bauteile aus Beton zur Einlagerung von thermischer Energie, also Wärme oder Kälte, genutzt werden. Am häufigsten kommen dafür die Geschossdecken in Gebäuden zum Einsatz, in die Rohrsysteme einbetoniert werden. Mit warmem oder kühlem Wasser in den Rohren lässt sich die Temperatur in den darunterliegenden Räumen steuern. Weil der Temperaturunterschied zwischen beheizten und nicht beheizten Bauteilen sehr gering ist, wird ein Gebäude mit **thermischer Bauteilaktivierung als sehr behaglich** empfunden, vergleichbar mit einem Kachelofen. Weiterer Pluspunkt: Von der Decke kann die Wärme ungehindert abstrahlen, ohne Einschränkungen durch Möbel.

„Der Aufwand für die Verlegung der Rohrleitungen ist mit jenem für eine Fußbodenheizung vergleichbar. Lediglich die Planungsarbeiten im Vorfeld sind etwas umfangreicher“, erklärt Baumeister DI Gunther Graupner, Ge-

schäftsführer des Kompetenzzentrums Bauforschung in Salzburg.

HOHES EINSARPOTENZIAL

Beton leitet Wärme gut und kann sie noch besser speichern. Das ist der Grund, warum die Wassertemperatur in den Rohrleitungen nur geringfügig über der gewünschten Raumtemperatur liegen muss. Zum Heizen reicht 28 bis 30 Grad warmes Wasser.

Im Vergleich zu einer herkömmlichen Fußbodenheizung in einem gut gedämmten Gebäude lassen sich bis zu 21 Prozent Heizenergie einsparen. In Kombination mit selbst erzeugter Ökoenergie ist der Spareffekt umso höher.

IDEAL KOMBINIERT MIT ÖKOENERGIE

Besonders energieeffizient wird thermische Bauteilaktivierung, wenn alternative Energieformen wie Solar- oder Windenergie bzw. Erdwärme zum Einsatz kommen. Mit seiner hohen Speicher-

fähigkeit gleicht Beton die Schwankungen in der Erzeugung der Alternativenergien perfekt aus. In Zeiten des Überschusses, wenn die hauseigene Photovoltaikanlage, die Solarkollektoren auf dem Dach oder Windräder viel Energie liefern, wird Wärme über die Rohrsysteme an den Beton abgegeben. Bei hoch gedämmten Gebäudehüllen kann man dann zwischen fünf und sieben Tage lang diese eingespeicherte Wärme „abernten“, bevor Nachschub nötig ist. Auf diese Weise funktionieren thermisch aktivierte Bauteile wie ein „Akku“, der Ökoenergie auf Vorrat einlagert. Beton leistet somit einen wesentlichen Beitrag, um alternative Energien wirtschaftlich nutzen zu können, die Stromnetze zu stabilisieren und die Klimaziele zu erreichen.

KÜHLEN IM SOMMER

Bereits im Jahr 2035 wird der Energiebedarf für das Kühlen von Gebäuden mehr als doppelt so hoch sein als jener für das Heizen,



Mehrparteienhäuser in Elsbethen: äußerst geringe Energiekosten dank Bauteilaktivierung und Photovoltaik. Die Kosten für Warmwasser, Heizung und Lüftung pro Wohneinheit betragen 16 Euro im Monat. Die thermische Bauteilaktivierung ist der Schlüssel dazu.

bis zum Jahr 2085 sogar dreimal so hoch. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie des Instituts für Wärmetechnik und Thermodynamik der TU Bergakademie Freiberg. Im Moment sehen die Baurichtlinien in Österreich zwar vor, dass neu geplante Gebäude ohne Kühlung auskommen müssen. Doch die Realität sieht anders aus: In den heißen Sommern der vergangenen Jahre war ein regelrechter Run auf mobile Klimageräte und auf den nachträglichen Einbau von Klimaanlage zu verzeichnen. Eine thermische Bauteilaktivierung bringt hier Abhilfe. Sollte es im Sommer zu heiß werden, wirkt Beton auf zweierlei Art. Einerseits speichert der Baustoff die Umgebungswärme bzw. Hitze ein und gibt sie erst später, wenn es kühler wird, wieder ab. Andererseits kann das verlegte Rohrsystem über die angeschlossene Wärmepumpe direkt zum Kühlen benutzt werden. Der Vorteil: Für diese Art der **Raumkühlung** ist nur wenig Energie vonnöten, da ein Temperaturunterschied von ein bis zwei Grad reicht, um einen Kühleffekt zu erzielen. Kommt alternative Energie von Sonne, Wind oder Erdwärme ins Spiel, geht die Rechnung noch besser auf. Bei Hitzewellen im Sommer steht naturgemäß ausreichend Sonnenenergie für die Photovoltaikanlage zur Verfügung, die fast zum Nulltarif zum Betrieb der Wärmepumpe und damit zum Kühlen genutzt werden kann.

KÜHLEFFEKT IN STÄDTEN

Beton kann nicht nur in Gebäuden, sondern auch im Freien für einen Kühlungseffekt sorgen. Dass sich dunkle Oberflächen stärker aufheizen als helle, ist keine Neuigkeit. Innovativ ist, diesen Effekt in der Stadtplanung zu nutzen. Dunkle Asphaltflächen werden nachweislich um bis zu zehn Grad Celsius heißer als helle Betonflächen. Das hat Auswirkungen auf das Mikroklima in einer Stadt. Helle Betonflächen könnten die Lufttemperatur im Sommer um ein Grad Celsius reduzieren. Angesichts des Klimawandels eine nicht zu vernachlässigende Perspektive.

Quelle: Stadtverkehrsflächen - Optimierter Beton für den innerstädtischen Bereich von Martin Peyerl, Stefan Krispel, Phillip Wehs und Gerald Maier.

Urbaner Kühleffekt

Ein bedeutender Aspekt für Stadtplaner angesichts des Klimawandels: Dunkle Asphaltflächen werden um bis zu zehn Grad heißer als helle Betonflächen.



100.000^t

100.000 Tonnen Baurestmassen recycelt Leube jährlich. Diese werden aufbereitet und dem Bauprozess wieder zugeführt.

1.697[🌳]

1.697 Bäume speichern dieselbe Menge an CO₂, wie die neue Photovoltaikanlage im Leube Betonteile-Werk in Maishofen einspart.

20%

20% fossile und 80% alternative Brennstoffe werden im Leube Zementwerk verbrannt. Innerhalb von nur 15 Jahren eine Totalumkehr im Verhältnis.

215

215 Millionen Jahre ist der Dachsteinkalk in Golling am Ofenauerberg alt. In dieser Zeit der Trias durchstreiften Dinosaurier die Landschaft.

13,33[📅]

13,33 Jahre lang arbeiten die 468 Leube Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durchschnittlich im Unternehmen. Etwa 30% länger als im Durchschnitt der Gewerbe- und Industriebetriebe.

1.450^{°C}

Bei Temperaturen bis 1.450 Grad Celsius wird das Rohmehl in Klinkermineralien umgewandelt. Es entstehen die sogenannten Klinkergranalien.

2^{Mio.}

Bisher wurden etwa zwei Millionen Quadratmeter Leube Schallschutzwände in Europa und sogar im 8.000km entfernten Jamaika verbaut.

1838

1838 gründet Dr. Gustav Ernst Leube das erste deutsche Zementwerk in Ulm. Bereits fünf Jahre später liefert Leube den noch wenig bekannten Werkstoff Portlandzement bis Wien und Prag.

43%

Bis zu 43% der CO₂-Emissionen der Zementherstellung werden im Lebenszyklus von Beton wieder aufgenommen. Diese Rekarbonatisierung ist in der CO₂-Bilanz nicht berücksichtigt.

1,26 Mio.

1,26 Millionen Tonnen betragen die Fördermengen an Sand, Kies, Schotter, Quarzsand und Lehm der Leube Gruppe pro Jahr.

500 kg

Lediglich 500 kg CO₂ pro Tonne Leube Zement werden in der Produktion ausgestoßen. Der Europäische Zementverband will bis 2050 einen Ausstoß von 530 kg CO₂ erreichen.

120 t

Das Gestein im Steinbruch Gutrathberg in St. Leonhard wird mit einem 120 Tonnen schweren Reißbagger gelöst. Er zählt zu den größten in Österreich.

83

Drei Hauptfilteranlagen und 80 Nebensfilteranlagen halten die Staubteilchen der Mühlen, Öfen- und Klinkerabgase zurück.

97%

Der Calciumcarbonatgehalt (CaCO₃) ist am Ofenauerberg in Golling in einer Reinheit von 96 – 98% vorhanden. Ein ausgezeichnetes Qualitätsmerkmal.

1996

1996 formiert sich der BürgerBeirat Gartenau. Verbindliche Emissionsgrenzwerte für das Werk werden festgelegt. Ein österreichisches Vorzeigeprojekt für Bürgerbeteiligung.

Leube
GreenTech

Minus 44% CO₂*
im europäischen Vergleich

*Vergleich:
CO₂-Emission Leube GreenTech
„Kombi Zement“: 377 kg / t
durchschnittlicher europäischer
Zement 674 kg / t
(lt. CEMBUREAU 2018)

Erhältlich Anfang 2022

Leube Leistung

Leube, eines der grünsten Zementwerke der Welt.

CO₂-Emissionen um weitere 25 Prozent reduziert,
zu 100 Prozent mit Ökostrom produziert:
Leube GreenTech macht Beton zum Baustoff
der Zukunft. Langlebig und voll recyclingfähig.
Denn Leube formt Zukunft!

www.leube.eu/umwelt

Leube
Formt Zukunft.