

WERKSTOFF

FASERFIX BETON

NATÜRLICH NACHHALTIG.
HART IM NEHMEN.



NEU:
Jetzt verstärkt
mit Basaltfasern

AUF EINEN BLICK

FASERFIX
STARKER WERKSTOFF FÜR ZU VERLÄSSIGE
UND LANGLEBIGE ENTWÄSSERUNGSLÖSUNGEN.

Faserbewehrter Beton ist ...	Seite
... ressourcenschonend	4 - 7
... recycelbar	8 - 11
... stark	12 - 15
... verstärkt durch Basaltfasern	16 - 19
... dicht	20 - 23
... emissionsfrei und feuerfest	24 - 25
... hydraulisch leistungsfähig	26
... energieeffizient	27

DIE FASERFIX PRODUKTE

Entwässerungsrinnen wurden lange Zeit aus konventionellem Beton gefertigt. HAURATON setzt seit Anfang der 70er Jahre faserbewehrten Beton zur Rinnenproduktion ein. Lesen Sie in dieser Broschüre, warum dieses Material der perfekte Baustoff für Entwässerungssysteme ist.

FASERFIX BIG

Rinnen für Schwerlastverkehr mit Guss-Läufer für beste Stabilität.



FASERFIX SUPER

Entwässerungsrinnen für extreme Belastungen und hohe dynamische Kräfte.



FASERFIX KS

Stabile und leistungsfähige Entwässerungsrinnen für gewerbliche und öffentliche Bereiche.



BETON IST EIN NACHHALTIGER WERKSTOFF.

Zement als wesentlicher Bestandteil des Betons wird unter Einhaltung strenger gesetzlicher Vorgaben der Bundesimmissionsschutzverordnung BImSchV hergestellt. HAURATON bezieht seinen Zement ausschließlich von Werken, die zusätzlich in freiwilligen Umwelt- und Energiemanagementsystemen nach ISO 14001 und 50001 arbeiten und damit die nachhaltige und energieeffiziente Herstellung des Werkstoffs sicherstellen. Alle verwendeten Zuschläge sind ebenfalls ressourcenschonend und ökologisch.

BETON IST RESSOURCENSCHONEND.

Bei der Herstellung von Beton werden Nebenprodukte aus anderen Industriezweigen verwendet. Hüttensand und Flugasche kommen aus der Eisen- und Stahlindustrie bzw. aus Kohlekraftwerken. Diese Stoffe verbessern seine Leistungsfähigkeit und vermindern den Einsatz von gebranntem Portlandzementklinker. Der gesamte Energiebedarf wird deutlich gesenkt.



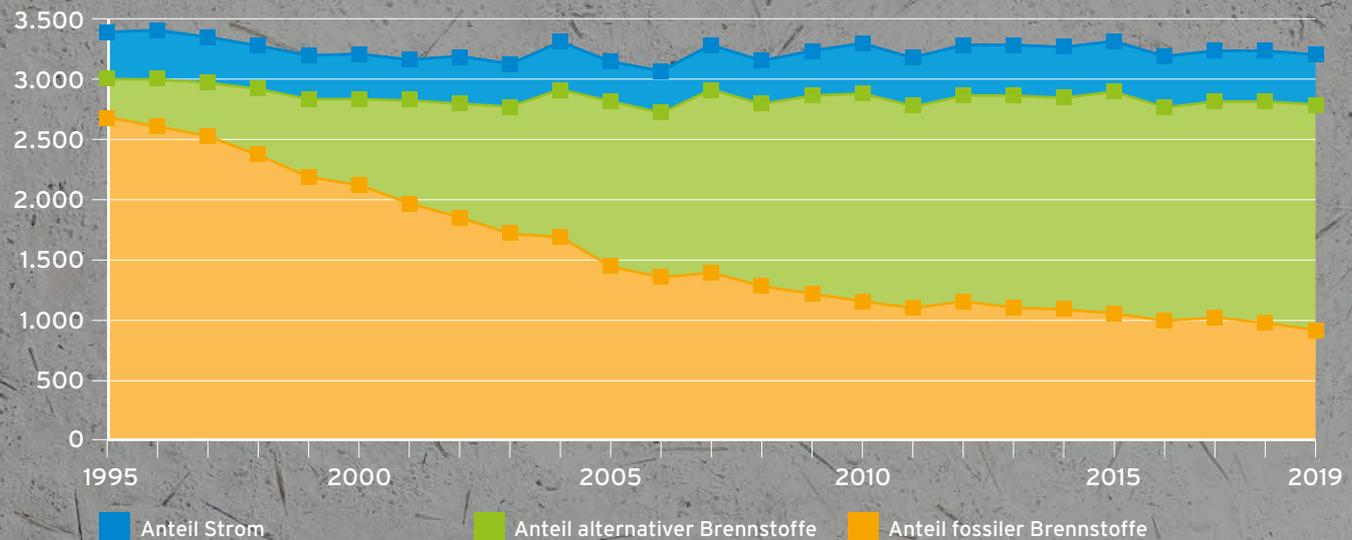
NACHHALTIG UND ÖKOLOGISCH...



ZEMENT WIRD HEUTE NACHHALTIG UND RESSOURCENSCHONEND PRODUZIERT.

Primäre Energieträger (Öl, Kohle, etc.) wurden in den zurückliegenden Jahren immer häufiger durch Sekundärbrennstoffe ersetzt. Dieser Trend setzt sich bis heute fort.

Spezifischer Energieeinsatz in kJ/kg Zement



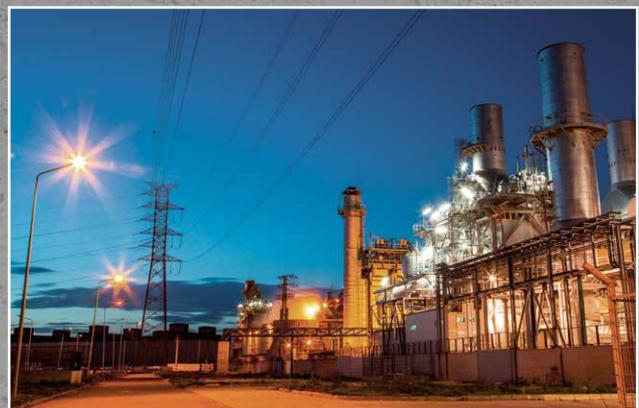
Quelle: Verein Deutscher Zementwerke e. V.,
Broschüre Zementindustrie im Überblick 2020

Sekundärstoffe im Zement schonen natürliche Ressourcen.

Folgende Sekundärstoffe kommen bei der Zementherstellung zum Einsatz:

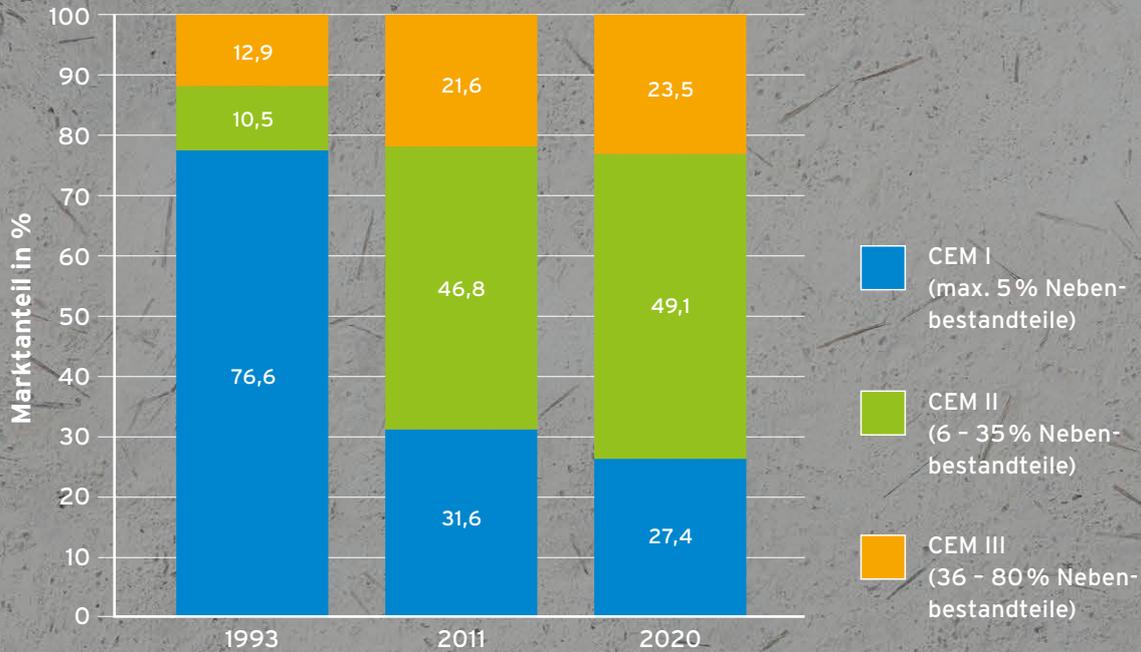
- REA-Gips, als Erstarrungsregler für den Zement aus der Rauchgasentschwefelung
- Hüttensand als latent hydraulisches Bindemittel aus der Stahlindustrie
- Flugasche und Trassmehl als puzzolanisches Bindemittel
- Gesteinsmehl als Füllstoff

Die Folge: Schonung der natürlichen Ressourcen um ca. 10 Mio. t/a bei gleichzeitiger Entlastung und Verbesserung der Betoneigenschaften der Deponien ebenfalls um ca. 10 Mio. t/a!



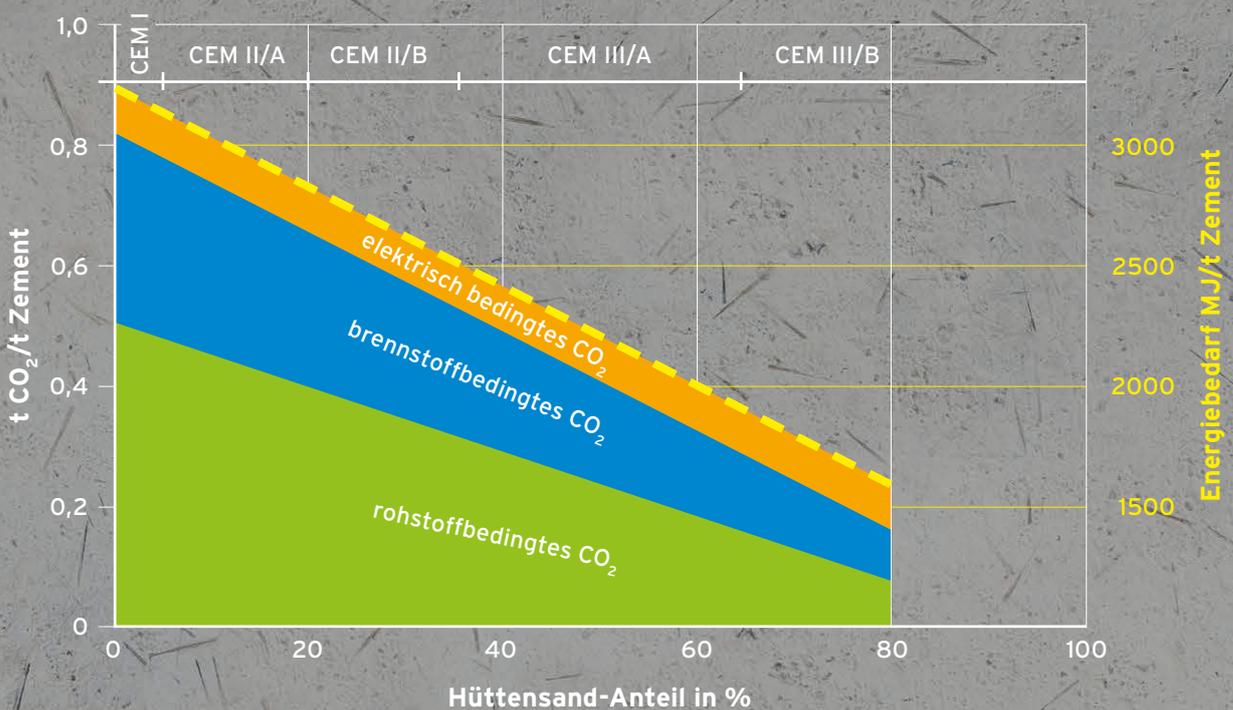
Ressourcenschonung durch Verwendung von Nebenprodukten z. B. aus der Stahlindustrie.

Der Marktanteil von Zementen mit Sekundärstoffen steigt kontinuierlich, die CO₂-Emissionen nehmen dadurch deutlich ab.



Quelle: Verein Deutscher Zementwerke e. V.

CO₂-Emissionen und Energieaufwand bei der Zementherstellung



Quelle: Verein Deutscher Zementwerke e. V.

BETON IST VOLLSTÄNDIG RECYCELBAR.

Betonabbruch wird aufbereitet, indem er zerkleinert und gesiebt wird. Es entsteht Betonsplitt und Betonbrechsand. Die Gesteinskörnungen können u. a. gebunden als Zuschlag für Beton, als Sekundärrohstoff im Zement und ungebunden im Straßenbau oder als Bindemittel bei Ölfällen eingesetzt werden.

BETON IST NATÜRLICH.

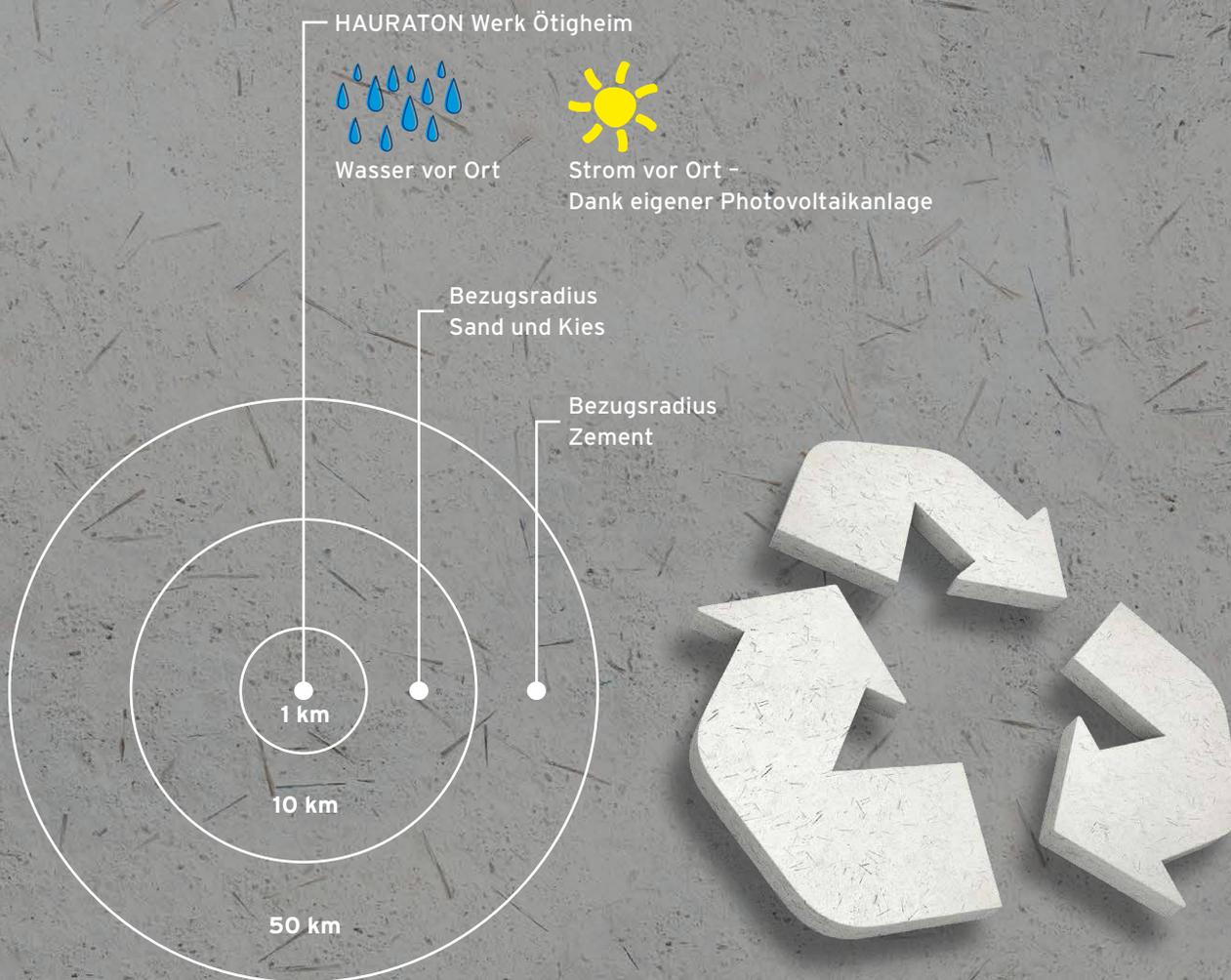
Was man zur Herstellung von Beton braucht, liefert die Natur. Hauptbestandteile sind Sand, Kies, Wasser und Zement. Zement besteht hauptsächlich aus Kalkstein oder Kreide und Ton und bildet zusammen mit Wasser den Zementleim, der die Gesteinskörnung verbindet und einen äußerst harten und robusten Verbundwerkstoff entstehen lässt. Die Beschaffung dieser Rohstoffe erfolgt bei HAURATON auf kurzen Transportwegen von lokalen Erzeugern.

A scenic landscape photograph showing a body of blue water in the middle ground, a grassy bank in the foreground, and several large, conical mounds of light-colored material (likely sand or gravel) in the background under a blue sky with light clouds.

**...NATÜRLICH
UND WIEDER-
VERWERTBAR**

BETON IST NACHHALTIG UND KANN RECYCELT WERDEN.

Die Rohstoffe für **FASERFIX** Beton werden bei nachhaltigen Erzeugern auf kurzen Transportwegen beschafft.



Beton ist ein vollständig rezyklierbarer Werkstoff.

- Betonabbruch wird zerkleinert und gesiebt.
- Die Gesteinskörnungen werden in der Bauwirtschaft wieder verwendet.
- Im Jahr 2018 wurden bereits **93,9%** des anfallenden Bauschutts (davon Recycling **77,9%**) und mehr als **97,5%** des Straßenaufbruchs (davon Recycling **93,2%**) verwertet! *
- rein mineralisches Betongemisch

* Quelle: 12. Monitoring Bericht 2018 - Kreislaufwirtschaft Bau

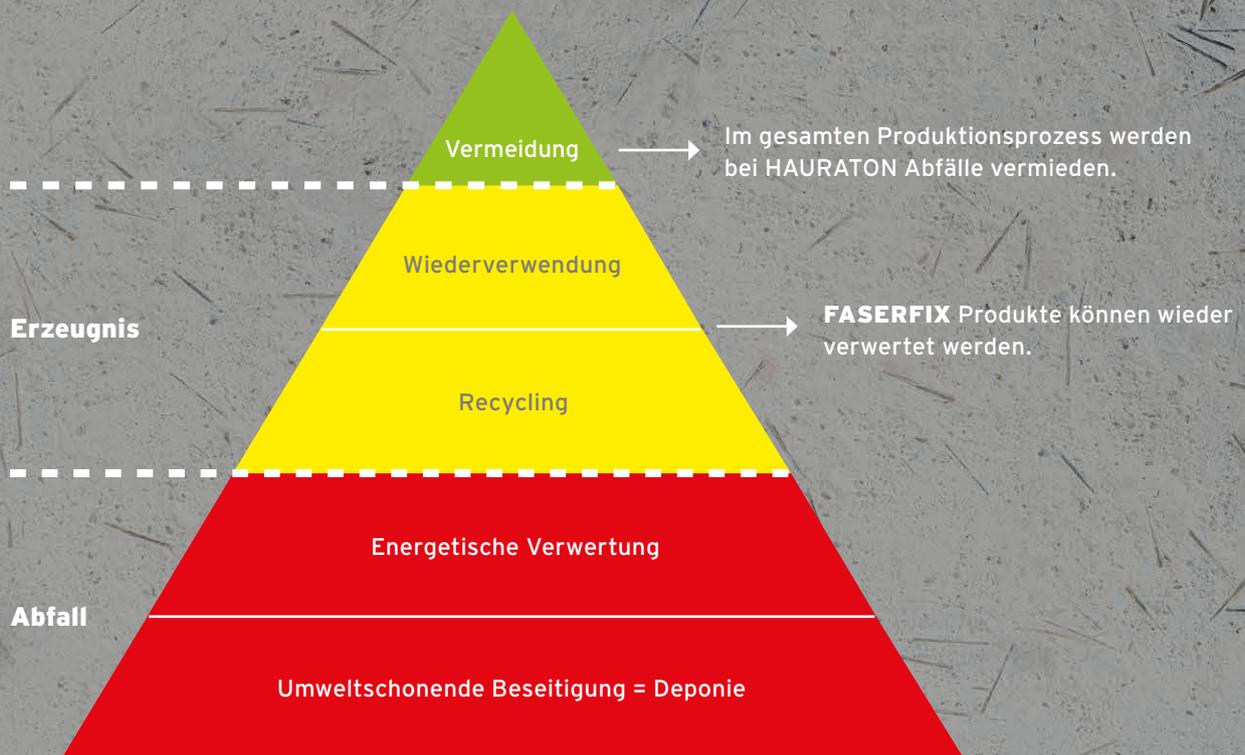


Betonrecycling, Wiederverwendung
z. B. im Straßenbau.

FASERFIX ist nach der Europäischen Abfallhierarchie ein wiederverwertbarer Rohstoff.

Die Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle legt den Rechtsrahmen für den Umgang mit Abfällen in der Europäischen Gemeinschaft fest. Sie enthält Bestimmungen wichtiger Begriffe wie Abfall, Verwertung und Beseitigung und enthält wichtige Grundsätze wie z. B. eine Verpflichtung, mit Abfällen so umzugehen, dass die Umwelt und die menschliche Gesundheit nicht beeinträchtigt werden.

Oberste Priorität liegt auf der Abfallvermeidung. Ist dies nicht möglich, sollen Werkstoffe wieder verwertet werden. Dies ist bei **FASERFIX** Beton möglich.



BETON IST STARK

BETON IST FORMSTABIL.

Einmal in Form gebracht, behält Beton diese dauerhaft bei, schrumpft oder schwindet nicht und bleibt zuverlässig stabil und hoch belastbar.

BETON IST EIN BESTÄNDIGER WERKSTOFF.

Beton ist besonders beständig und robust; Betonbauten mit einem Alter von Hunderten von Jahren werden heute noch genutzt. Bereits vor 14.000 Jahren wurde dauerhafter Kalkmörtel zum Bauen verwendet.

Gebrannter Kalk wurde bereits beim Bau der Pyramiden in Ägypten eingesetzt. Später entwickelten die Römer das Opus Caementitium, aus dessen Namen das Wort Zement abgeleitet ist. Damit wurden unter anderem die Aquädukte und die Kuppel des Pantheons in Rom hergestellt, welche freitragend 43 Meter überspannt und bis heute gut erhalten ist.



Pantheon in Rom, erbaut 125 n. Chr.



FASERFIX BETON BESONDERS STABIL DURCH FASERBEWEHRUNG.

Bereits im Mittelalter wurde Lehm mit Pflanzenfasern durchmischt und für den Hausbau verwendet. Auf diesem Prinzip beruht die große Stabilität von faserbewehrtem Beton. Wie bei Bäumen, Pflanzen oder Knochen bilden die Fasern ein verwobenes Netz, das dem Beton im höchsten Maße Stabilität verleiht.



Mit Pflanzenfasern bewehrte Lehmwand.



Holzfaserplatten erhalten ihre hohe Stabilität durch ein dicht verwobenes Fasernetz.

Die besonderen Eigenschaften von **FASERFIX** Beton:

- natürliche Fasern aus Basalt
- erhöhte Kohäsion und Stabilität
- erhöhter Schlag- und Stoßwiderstand
- bessere Verschleißfestigkeit



Makroansicht von **FASERFIX** Beton.
Gut zu erkennen sind die Fasern, die dem Werkstoff seine hohe Festigkeit verleihen.



Zement



Basaltfaser

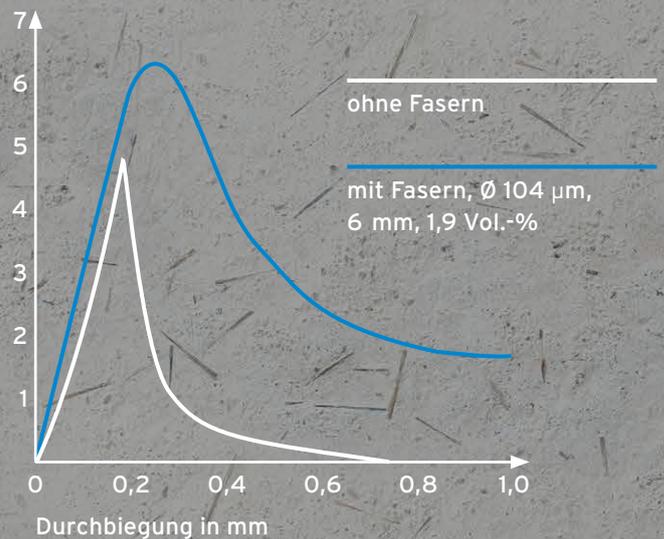
FASERFIX Beton – ein idealer Werkstoff für Entwässerungsrinnen im Schwerlastbereich.

So leistungsfähig ist **FASERFIX** Beton:

FASERFIX Beton erreicht die Druckfestigkeitsklasse C 50/60 und übertrifft die Anforderungen der EN 1433 (C 35/45) bei weitem.

Beton erreicht durch den Einsatz von Fasern eine deutlich höhere Biegezugfestigkeit gegenüber Beton ohne Fasern.

Randspannung in N/mm^2



Quelle:

Institut für Werkstoffe des Bauwesens, Universität der Bundeswehr München, Broschüre Sonderbetone Faserbeton, Frühlingstrimester 2010. Getestet wurde die Last-Durchbiegung von Betonbalken ohne Fasern im Vergleich zu Betonbalken mit DOLANIT-Fasern.



Sand



DER WERKSTOFF BASALT

Wie entsteht Basalt?

Basalt ist ein vulkanisches Gestein. Es entsteht aus glühend heißer Magma. Vor rund 10.000 Jahren ist hier bei einem Vulkanausbruch Magma an die Erdoberfläche gestiegen. Sie kam aus mindestens 40 Kilometern Tiefe und hatte eine Temperatur von bis zu 1200 Grad. Beim Abkühlen ist die Magma zu Basaltgestein erstarrt. Das passiert schon seit vielen Erdzeitaltern - und auch heute noch.



BASALT - VOM VULKANGESTEIN ZUM FASERFIX BETON

Wo kommt Basalt vor?

Basalt gibt es rund um die Welt. Eben da, wo aktive oder erloschene Vulkane sind. So wie zum Beispiel in Island. Sogar auf Merkur, Venus, und Mars, auf dem Mond und auf Meteoriten existiert Basalt. Aber auch in Deutschland gibt es eine Menge Basalt. Abgebaut wird er zum Beispiel in der Eifel und in der Rhön. Basalt kommt häufig vor und ist ein reines Naturprodukt.

Basalt bildet sich jährlich tausendmal mehr neu, als wir es nutzen können. Besonders nachhaltig wird der Rohstoff, wenn Abbau und Weiterverarbeitung nahe beieinander liegen und lange Transporte entfallen.



Verwendung von Basalt

Straße, Weg, Boden, Massivbau, Fassade, Treppe, Schienenbett, Raumfahrt ...



Eigenschaften von Basalt

Da Basalt an der Erdoberfläche, durch schnelle Abkühlung und ohne Druck entsteht, hat er eine feinkörnige und stabile Struktur ohne Kristalle. Das macht ihn so hart und widerstandsfähig.

Basaltfasern sind enorm biegsam und belastbar. Mit Zug und Druck, mit Kälte und Hitze, Feuchtigkeit und Chemikalien kommt sie prima klar. Wie aber wird aus Stein eine Faser.



Herstellung von Basaltfasern

Die Herstellung der Basaltfasern beginnt mit dem Zerkleinern und Reinigen des Rohbasalts. Danach geht es in den Schmelzofen. Die glühende Schmelze wird durch Düsen gepresst und zu dünnen Fäden, auf einen Durchmesser von 10 bis 20 Mikrometern gezogen. So entstehen Fasern, die sich bündeln und spinnen lassen. Entweder zu einem langen Garn oder zu Kurzfasern.

BASALTFASERN IM FASERFIX BETON

Genau diese Basaltfasern finden wir heute in den **FASERFIX** Entwässerungsrinnen. Nachdem sie sich jahrzehntelang bei Produkten und Materialien für die Raumfahrt bewährt haben, verstärken sie jetzt auch den **FASERFIX** Beton bei HAURATON.

Warum das so ist? Weil unsere **FASERFIX** Entwässerungsrinnen Schwerlastverkehr, Witterungseinflüssen und Chemikalien standhalten müssen.

FASERFIX Beton ist ein faserbewehrter Werkstoff, der bisher durch Kunststofffasern verstärkt wurde. Mit Basaltfasern funktioniert das jetzt nachhaltiger, denn ohne Kunststoff sind Produktion und Recycling deutlich umweltfreundlicher und klimaschonender. Gleichzeitig macht die Basaltfaser den **FASERFIX** Beton jetzt noch langlebiger und sicherer.





BETON IST EIN DICHTER UND
ROSTFREIER WERKSTOFF.

HÄLT DICHT, ROSTET NICHT

Durch geeignete Rezepturen kann Beton auch eingesetzt werden, wenn aggressive Medien im Spiel sind. Er ist beständig gegen Benzin, Diesel und auslaufendes Öl und deshalb für den Einsatz an Tankstellen oder Logistikflächen gut geeignet. Auch bei dauerhaftem Einsatz in korrosiver Umgebung widerstehen Betonrinnen langfristig und zuverlässig, z. B. in salzhaltiger Luft in Küstengebieten.

Seit vielen Jahrzehnten werden Betonprodukte eingesetzt, wenn es um die Ableitung oder Speicherung von Wasser geht, z. B. in Form von Betonrohren, Zisternen oder Entwässerungsrinnen. Beton ist hier der ideale Werkstoff: dicht, langlebig, stabil und zuverlässig.

FASERFIX erfüllt alle Anforderungen folgender Expositionsklassen der DIN EN 206-1:

Art des Angriffs	Klasse	Umgebungsbedingung	Anwendungsbeispiel
Betonangriff durch Frost mit und ohne Taumittel	XF4	hohe Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser	Straßenbeläge, die mit Taumitteln behandelt werden, Bauteile im Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen, Räumlerlaufbahnen von Kläranlagen, Meerwasserbauteile in der Wasserwechselzone
Betonangriff durch chemischen Angriff der Umgebung	XA3	chemisch stark angreifende Umgebung	Industrieabwasseranlagen mit chemisch sehr stark angreifenden Abwässern
Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäure-Reaktion	WA	Beton, der während der Nutzung häufig oder längere Zeit feucht ist und zusätzlich häufiger oder langzeitiger Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist (feucht + Alkalizufuhr von außen)	Bauteile mit Meerwassereinwirkung, Bauteile unter Tausalzeinwirkung ohne zusätzliche hohe dynamische Beanspruchung (z. B. Spritzwasserbereiche, Fahr- und Stellflächen in Parkhäusern), Bauteile von Industriebauten und landwirtschaftlichen Bauwerken (z. B. Güllebehälter) mit Alkalisalzeinwirkung
Betonangriff durch Verschleißbeanspruchung	XM3	extreme Verschleißbeanspruchung	Beläge von Flächen, die häufig mit Kettenfahrzeugen befahren werden (Kasernenhof), Wasserbauwerke in geschiebelasteten Gewässern (Oberlauf von Flüssen, Tosbecken)



Einsatz in korrosiver Umgebung am Meer.



Beton: perfekt für den Kontakt mit Wasser,
z. B. Trinkwasserspeicher.



Beton ist ein dichter Werkstoff und wird deshalb
für die Hauptflächen in unserer heutigen Verkehrs-
infrastruktur (Straßen, Flughäfen, WHG-Flächen,
LAU-Anlagen...) eingesetzt.

BETON IST EMISSIONSFREI UND FEUERFEST.

EMISSIONSFREI

Produkte aus Beton sind inert, d. h. sie geben keine schädlichen chemischen Stoffe ab. Sie eignen sich daher besonders in Bereichen der Oberflächenentwässerung, in denen Regenwasser wieder dem natürlichen Kreislauf zugeführt wird.

FEUERFEST

Beton bietet wirksamen Brandschutz. Er kann nicht brennen und schmilzt auch unter Einwirkung hoher Temperaturen nicht. Im Brandfall bieten Bauteile aus Beton somit maximale Sicherheit und können das Ausbreiten von Bränden eindämmen oder verhindern.

**Brandschutzklassen
nach DIN 4102:**

Beton

= A1 nicht brennbar



FASERFIX Rinnen sind aufgrund ihrer Einordnung in Brandschutzklasse A1 besonders für Einsatzgebiete geeignet, in denen Brandschutz eine sehr wichtige Rolle spielt, z. B. im Tunnelbau.



Die emissionsfreien Eigenschaften von Beton machen den Werkstoff besonders geeignet für Bereiche, in denen Regenwasser wieder dem natürlichen Kreislauf zugeführt wird.



FASERFIX ENTWÄSSERUNGSLEISTUNG UNABHÄNGIG VON RAUHEIT.

Die Rauheit von Rinnenbaustoffen wird über den Strickler Koeffizienten angegeben und geht in die Berechnungsformel für hydraulische Kalkulationen nach Manning-Strickler ein. Dieser Koeffizient ist für **FASERFIX** Beton (ebenso wie für Polymerbeton und Beton) mit Werten zwischen 90 und 100 definiert.

Werte für die Rauheit (Strickler-Koeffizient) von Rinnenbaustoffen:

Rinnenbaustoff	Strickler-Koeffizient
Faserbewehrter Beton	95 - 100
Beton	90 - 100
Polymerbeton	95 - 100
Kunststoff	95 - 100

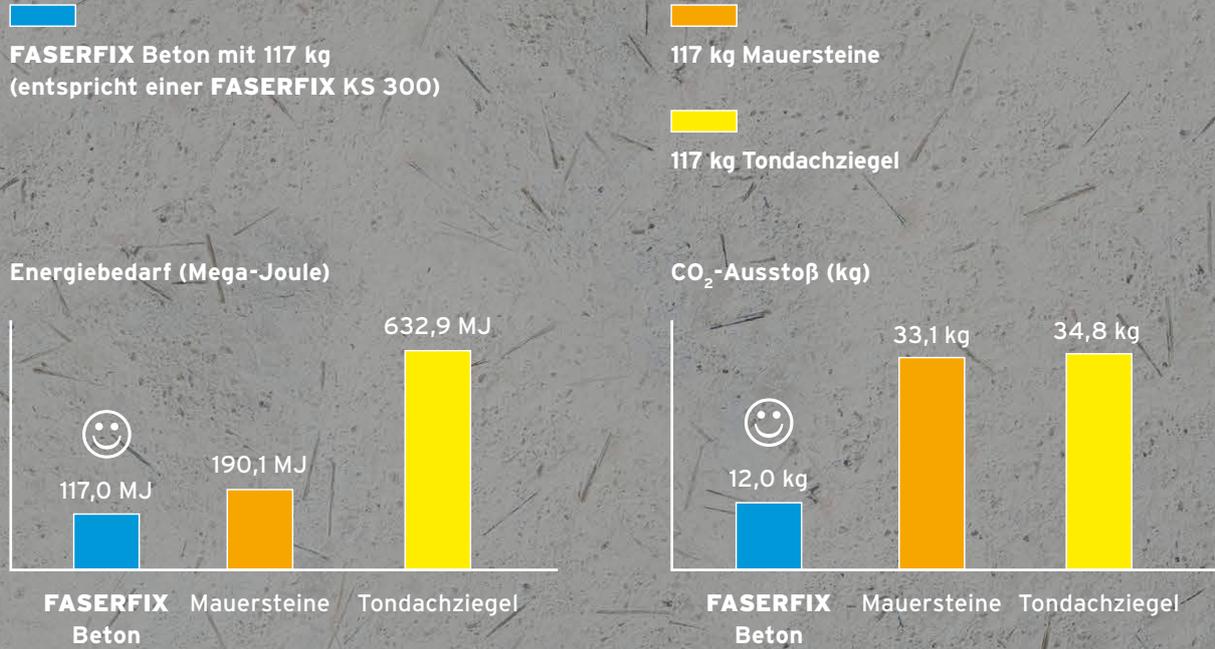
Werte zum Vergleich:

Beispiel	Strickler-Koeffizient
natürliche Flussbetten mit mäßigem Geschiebe	33 - 35
Ziegel- oder Klinkermauerwerk (z. B. Gerinne in Schächten)	80

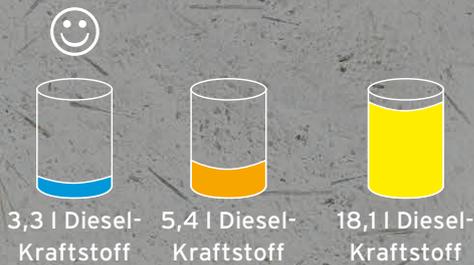
FASERFIX BETON HAT EINE POSITIVE ENERGIEBILANZ.

Hier ein Vergleich mit anderen Bauprodukten.

Energiebedarf und Ausstoß an CO₂ für die Herstellung von:



Dies entspricht dem Brennwert von:



Die Reduktion ergibt sich vor allem aus der neuen Rezeptur, in der weniger Zement eingesetzt wird!

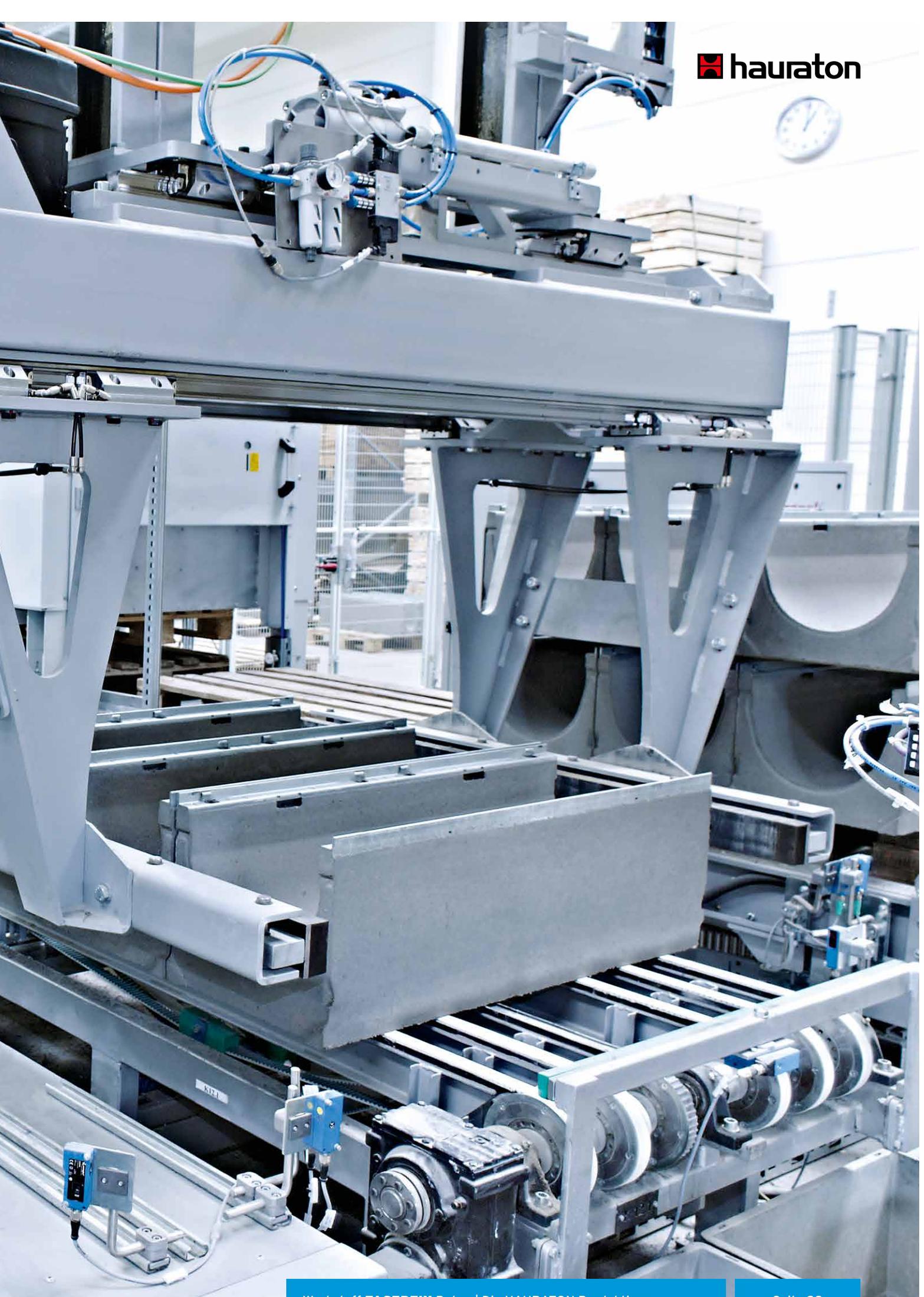
Quellen:
- FASERFIX-Beton: eigene Berechnungen nach EN 15804
- Mauerstein: www.bau-umwelt.com
- Tondachziegel: www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>

HERSTELLUNG IM FASERFIX WERK ÖTIGHEIM.

MADE IN GERMANY: FASERFIX Rinnen werden in zertifizierten Prozessen unter kontrollierten Bedingungen im HAURATON Werk Ötigheim hergestellt.

QUALITÄT: Die Werksumgebung bietet gleichbleibende Bedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, etc.) und sorgt für eine konstant hochwertige Qualität der Produkte.

FASERFIX Rinnen entsprechen nicht nur der EN 1433, sondern zusätzlich auch den Anforderungen der wesentlich strengeren deutschen DIN 19580. CE-Kennzeichen, Fremdüberwachung und Leistungserklärung nach der EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO) garantieren höchsten technischen Standard.



FASERFIX IM EINSATZ.

FASERFIX Entwässerungsrinnen sind besonders langlebig und dauerhaft stabil. Das beweisen diese Objekte, bei denen vor mehr als 10 Jahren **FASERFIX** Rinnen eingebaut wurden. Unter höchsten Belastungen im täglichen Einsatz erfüllen sie bis heute sicher und zuverlässig ihre Funktion.



FASERFIX SUPER
Reuchlin-Schule, Bad-Liebnzell



1998



FASERFIX SUPER
EXPO 2000, Hannover



1999



2020



2020



FASERFIX BIG
Max Bahr, Hagen



2003



FASERFIX KS
Campona Shopping-Center, Budapest



2003



2020



2020

HAURATON GmbH & Co. KG
Werkstraße 13
76437 Rastatt
Germany
Tel. +49 7222 958-0
info@hauraton.com
www.hauraton.com

