

Nachhaltigkeit vs. Wirtschaftlichkeit?

Wie Sie Kanalsysteme klimafreundlich und wirtschaftlich ausschreiben

EIN PRAXISLEITFADEN FÜR STÄDTE, KOMMUNEN
UND INFRASTRUKTURVERANTWORTLICHE



Mit dem Vergabetransformationspaket will das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) die umwelt- und klimafreundliche Beschaffung stärken.¹



7 von 8 Vergabestellen der öffentlichen Hand verzichten derzeit jedoch gänzlich auf Nachhaltigkeitskriterien in ihren Ausschreibungen.²



84 Prozent der öffentlichen Auftraggeber, die ihre Auswahl explizit begründen, nennen „nur den Preis“ als Zuschlagskriterium.²

Doch stehen Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit bei der Wahl von Kanalsystemen tatsächlich im Widerspruch?

» Wir zeigen Ihnen, warum Betonkanalsysteme aus wirtschaftlicher und klimafreundlicher Sicht die beste Investition in Ihre Stadt bzw. Kommune sind.

Quellen:

- 1 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Öffentliche Konsultation zur Transformation des Vergaberechts („Vergabetransformationspaket“). Online unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/Gesetzesvorhaben/oeffentliche-konsultation-zur-transformation-des-vergaberechts.html> (Stand: 26.02.2024).
- 2 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Vergabestatistik. Bericht für das erste Halbjahr 2021. Online unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/bmwk-vergabestatistik-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=14 (Stand: 23.02.2024). S. 31; S. 36.



Mit der Wahl des Rohrwerkstoffs Beton entscheiden Sie sich nicht nur für eine wirtschaftliche, sondern auch für eine nachhaltige Lösung.

Städte, Kommunen und weitere Auftraggeber werden in den kommenden Jahren im Tief- und Kanalbau mit zahlreichen **Herausforderungen im Bereich „Nachhaltigkeit“** konfrontiert (Seite 4).

Hierzu gehört auch die **Einführung eines verbindlichen CO₂-Schattenpreises** bei der Vergabe von öffentlichen Bauaufträgen. Vorreiter ist hier das Land Baden-Württemberg, das den CO₂-Fußabdruck bereits zu einem entscheidenden Vergabekriterium gemacht hat (Seite 6).

FBS-Betonkanalsysteme sind in puncto Wirtschaftlichkeit unschlagbar. Das liegt nicht nur am niedrigen CO₂-Fußabdruck, sondern auch an der **Langlebigkeit, der Beständigkeit und den niedrigen Instandhaltungskosten** (Seite 8).

Eine Investition in die Zukunft: Wie funktioniert wirtschaftlicher und nachhaltiger Kanalbau? Entscheidend ist vor allem die Wahl des Rohrwerkstoffs.

Beton und Stahlbetonrohre sind CO₂-Sieger. Rohre aus Beton oder Stahlbeton haben einen niedrigeren CO₂-Fußabdruck als andere Rohrwerkstoffe (Seite 10).

Beton ist **frei von Mikroplastik und besteht aus natürlichen und regionalen Rohstoffen**. Daher stellen Rohre und der im Betrieb anfallende Abrieb keine Belastung für den umgebenden Boden und die Umwelt dar (Seite 12).

Derzeit werden rund **90 Prozent der Betonbauteile nach dem Ende ihres Lebenszyklus wiederverwendet**.³ Dadurch werden in vielen Bereichen erfolgreich Primärrohstoffe ersetzt und Ressourcen geschont (Seite 14).

Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen des Werkstoffs Beton wird ein wichtiger Faktor noch wenig berücksichtigt: die Rekarbonatisierung. Beton kann im Laufe seines Lebenszyklus **rund 20 bis 25 Prozent des bei der Herstellung freigesetzten CO₂ wieder aufnehmen und dauerhaft speichern** (Seite 16).

3 <https://www.beton-die-beste-wahl.de/recycling/> (Stand: 23.02.2024).

Unterstützung bei der Ausschreibung auf einen Blick:



Klimarechner

(Seite 10)



Ausschreibungsanleitung

(Seite 18)



Fachberatung

(Seite 20)

Nachhaltigkeitsentwicklungen im Tief- und Kanalbau

Umweltrelevante Faktoren rücken zunehmend in den Fokus

In Deutschland und Europa gibt es bereits eine Reihe von Entwicklungen, die darauf abzielen, öffentliche Infrastrukturprojekte und große Baumaßnahmen im Tief- und Kanalbau klimafreundlicher zu gestalten. Hierzu gehören Projekte auf EU-Ebene, aber auch nationale Strategien und Leitlinien. Ihr Ziel ist es, klimafreundliche Entscheidungen zu unterstützen und nachhaltige Lösungen zu priorisieren. Dies ist erst der Anfang einer Entwicklung, die in Zukunft alle Bereiche der Vergabe umfassen wird.

Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO)

Die Novellierung der Bauproduktenverordnung zielt darauf ab, die Nachhaltigkeit von Bauprodukten zu verbessern, indem sie die Umweltauswirkungen während des gesamten Lebenszyklus berücksichtigt und die Verwendung von umweltverträglichen Materialien fördert. Ziel ist es, die Kreislaufwirtschaft im Bausektor zu fördern und damit zur Reduzierung des Ressourcenverbrauchs, des Abfallaufkommens und der Umweltbelastung beizutragen.

Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

Die CSRD ist eine EU-Richtlinie zur Verbesserung und Standardisierung der Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen. Sie soll Unternehmen dazu verpflichten, ihre Auswirkungen auf die Umwelt sowie den Einfluss von Nachhaltigkeitsaspekten auf die Unternehmensführung offen zu legen. Die Ziele sind eine bessere Vergleichbarkeit von Nachhaltigkeitsinformationen, mehr Transparenz und die Förderung einer langfristig nachhaltigen Unternehmensführung.

EU-Taxonomie

Ziel der EU-Taxonomie ist ein einheitliches Klassifizierungssystem für nachhaltige Investitionen, um den Übergang zu einer kohlenstoffarmen und ressourceneffizienten Wirtschaft zu fördern. Durch die Festlegung von Umweltkriterien für wirtschaftliche Aktivitäten sollen Investoren dabei unterstützt werden, nachhaltige Investitionsentscheidungen zu treffen und Finanzströme in nachhaltige Projekte zu lenken. Dadurch sollen Umweltauswirkungen reduziert, der Klimawandel bekämpft und eine nachhaltige Entwicklung gefördert werden.

Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)

Die DGNB fördert das Prinzip der Kreislaufwirtschaft und setzt sich dafür ein, dass Baustoffe und Bauprodukte möglichst ressourcenschonend und umweltverträglich hergestellt und eingesetzt werden. Sie hat zudem Kriterien für nachhaltiges Bauen in ihre Zertifizierungssysteme integriert, die den Einsatz von Recyclingbaustoffen fördern und auszeichnen sollen.

EU-Ökodesign-VO und digitaler Produktpass

Ziel der Verordnung ist es, die Umweltverträglichkeit energieverbrauchsrelevanter Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus zu verbessern. Durch die Festlegung von Mindestanforderungen an die Energie- und Ressourceneffizienz sowie an die Umweltverträglichkeit sollen Produkte nachhaltiger gestaltet werden. In diesem Zusammenhang ist auch die Entwicklung eines digitalen Produktpasses vorgesehen, der neben dem Produktnamen und dem Hersteller auch Recyclinghinweise und Indikatoren für die Umweltauswirkungen enthalten soll.

Nationale Wasserstrategie

Ziel der bundesweiten Wasserstrategie ist es, eine nachhaltige und zukunftsfähige Wasserwirtschaft zu gewährleisten, die die Verfügbarkeit von sauberem und ausreichendem Wasser für alle Bereiche der Gesellschaft sicherstellt. Die Strategie umfasst Maßnahmen zur Bewältigung der Herausforderungen in den Bereichen Wasserversorgung, Wasserqualität, Gewässerschutz, Hochwasserschutz, ökologische Wasserbewirtschaftung und Umgang mit dem Klimawandel. Auch Recycling und die Reduzierung von Mikroplastik spielen eine zentrale Rolle.



Schon heute die Standards von morgen erfüllen

Alle Entwicklungen haben eines gemeinsam:

Sie zeigen, dass der Einfluss von Nachhaltigkeitsaspekten auch im Tief- und Kanalbau in den kommenden Jahren drastisch zunehmen wird und dass es sinnvoll ist, sich schon heute damit auseinanderzusetzen.

Eine klimafreundliche Vergabe von Infrastrukturprojekten kostet weder mehr Zeit noch mehr Geld – es kommt nur auf die Wahl des richtigen Werkstoffs an.

Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) empfiehlt CO₂-Schattenpreis in öffentlichen Vergaben

Auch die Bauindustrie fordert eine Überarbeitung der Vergabeverfahren für öffentliche Aufträge, um Nachhaltigkeitskriterien stärker zu berücksichtigen. Bisher wird bei Ausschreibungen der öffentlichen Hand in der Regel der Bieter mit dem niedrigsten Preis bevorzugt, obwohl der Druck durch klimapolitische Vorgaben immer größer wird. Viele Unternehmen der Bauwirtschaft haben bereits erhebliche Investitionen in umweltfreundliche Materialien, Verfahren, Maschinen und Logistikprozesse getätigt und wollen nun endlich sehen, dass sich dies auch im Wettbewerb um öffentliche Ausschreibungen auszahlt.

Der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) hat zur konkreten Umsetzung dieser Forderung ein umfassendes Konzept vorgestellt: „Klimaverträglich bauen mit einem Schattenpreis für CO₂-Emissionen – Wie die öffentliche Hand Bauprojekte ausschreiben kann, um ihre Klimaschutzziele zu erreichen“.⁴

Zur Ermittlung des CO₂-Schattenpreises wird zunächst das Treibhauspotenzial ausgewählter, maßgeblich beeinflussbarer Teilbereiche eines Bauvorhabens mittels einer Ökobilanzierung berechnet. Dabei identifiziert der Auftraggeber die wesentlichen CO₂-Treiber seines Projektes und fordert die Bieter auf, mögliche CO₂-Reduzierungspotenziale auszuweisen. Die Bieter quantifizieren daraufhin ihre CO₂-Einsparpotenziale in den verschiedenen Teilbereichen. Anschließend multipliziert der Auftraggeber das Treibhauspotenzial des Projektes mit einem wählbaren CO₂-Preis (Euro/tCO₂), woraus sich der sogenannte „CO₂-Schattenpreis“ ergibt. Der jeweilige CO₂-Schattenpreis wird dann auf den bisher üblichen Angebotspreis aufgeschlagen. Den Zuschlag für das Projekt erhält schließlich der Bieter mit dem niedrigsten Wertungspreis (Wertungspreis = Angebotspreis + CO₂-Schattenpreis). Damit wird der CO₂-Fußabdruck zu einem entscheiden-

den Vergabekriterium. Dieses innovative Konzept ist bereits heute vergaberechtlich zulässig und umsetzbar. Für Bund, Länder und Kommunen ist dadurch der Weg für eine klimafreundliche Vergabe nach dem Klimaschutzgesetz geebnet.



„CO₂ wird die nächste harte Währung am Bau sein.“

Tim Oliver Müller
Hauptgeschäftsführer des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie

Baden-Württemberg führt als erstes Bundesland einen CO₂-Schattenpreis ein

Baden-Württemberg hat als erstes Bundesland in Deutschland einen verbindlichen CO₂-Schattenpreis für die Vergabe von öffentlichen Bauprojekten eingeführt. Mit der Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes zum 1. Juni 2023 (KlimaG BW) muss die Berechnung und Berücksichtigung des Treibhausgaspotenzials bei allen Ausschreibungen des Landes erfolgen, deren Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen nach dem 1. Juni 2023 begonnen wurden.

Je geringer die CO₂-Emissionen der einzelnen Leistungen sind, desto niedriger ist der entsprechende Schattenpreis. Hier ist Beton im Bereich der Kanalbaustoffe gegenüber alternativen Materialien klar im Vorteil.

Weitere Informationen finden Sie hier:
www.klima-rechner.de
www.bauindustrie.de/themen/artikel/studie-klimavertraeglich-bauen

CO₂-Schattenpreis Beispielrechnung

Vergleich der CO₂-Äquivalente (CO₂e) pro Rohrmeter⁵

» Rohre – Stahlbeton, DN 300 (Form K-GM)	20 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahlbeton, DN 500 (Form K-GM)	30 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahlbeton, DN 800 (Form K-GM)	64 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahlbeton, DN 1000 (Form K-GM)	95 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahlbeton, DN 1200 (Form K-GM)	137 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahlbeton, DN 1400 (Form K-GM)	194 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahlbeton, DN 2000 (Form K-GM)	359 kg CO ₂ e/m
Rohre – Kunststoff, PE dA 50	28 kg CO ₂ e/m
Rohre – Kunststoff, PE dA 63	39 kg CO ₂ e/m
Rohre – Kunststoff, PE dA 110	121 kg CO ₂ e/m
Rohre – Kunststoff, PE dA 200	300 kg CO ₂ e/m
» Rohre – Kunststoff, PE dA 250	608 kg CO ₂ e/m
» Rohre – Stahl, dA 273, WS 5-11 mm	128 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahl, dA 508, WS 8-16 mm	396 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahl, dA 711, WS 8-16 mm	537 kg CO ₂ e/m
Rohre – Stahl, dA 1016, WS 8-16 mm	767 kg CO ₂ e/m

Berechnung Muster-Rohrstranglänge 80 m

Fiktiver Preis für 1 t CO₂: 237 € / Umweltbundesamt (UBA)

Beispiel 1: Werkstoff Stahlbetonrohr DN 300: 20 kg CO ₂ e/m 80 m x 20 kg CO ₂ e/m = 1.600 kg CO₂e ≈ Schattenpreis: 379 €	Beispiel 2: Werkstoff Kunststoff PE dA 250: 608 kg CO ₂ e/m 80 m x 608 kg CO ₂ e/m = 48.640 kg CO₂e ≈ Schattenpreis: 11.528 €	Beispiel 3: Werkstoff Stahl dA 273, WS 5-11 mm: 128 kg CO ₂ e/m 80 m x 128 kg CO ₂ e/m = 10.240 kg CO₂e ≈ Schattenpreis: 2.426 €
--	---	--

Hinweis: Die Musterrechnungen dienen lediglich der Veranschaulichung und stellen keinen Vergleich der unterschiedlichen Rohrwerkstoffe dar. Für einen objektiven Vergleich aktueller Daten zum CO₂-Fußabdruck verschiedener Rohrwerkstoffe verweisen wir auf den frei zugänglichen Klimarechner der TU Kaiserslautern-Landau (www.klima-rechner.de).

Quelle:
⁴ KPMG Law Rechtsanwaltsgesellschaft mbH: Klimaverträglich bauen mit einem Schattenpreis für CO₂-Emissionen. Wie die öffentliche Hand Bauprojekte ausschreiben kann, um ihre Klimaschutzziele zu erreichen – ein Impulspapier für den Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. Berlin 2023. Online unter: [https://www.bauindustrie.de/fileadmin/bauindustrie.de/Media/Veroeffentlichungen/2023_Impulspapier_Klimavertraeglich_Bauen_mit_einem_Schattenpreis_fuer_CO₂-Emissionen.pdf](https://www.bauindustrie.de/fileadmin/bauindustrie.de/Media/Veroeffentlichungen/2023_Impulspapier_Klimavertraeglich_Bauen_mit_einem_Schattenpreis_fuer_CO2_Emissionen.pdf) (Stand: 26.02.2024).
⁵ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hrsg.): Der CO₂-Schattenpreis in der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Baden-Württemberg. Arbeitshilfe zur Berücksichtigung eines CO₂-Schattenpreises bei der Planung wasserbaulicher Anlagen. Stuttgart 2023. Online unter: [https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/documents/20122/39136/Arbeitshilfe-CO₂-Schattenpreis-BW.pdf](https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/documents/20122/39136/Arbeitshilfe-CO2-Schattenpreis-BW.pdf) (Stand: 26.02.2024). S. 21.

Wirtschaftlich bauen mit FBS-Betonkanalsystemen

Wie definiert sich ein wirtschaftliches Kanalbauprojekt?

Ein wirtschaftliches Kanalbauprojekt definiert sich nicht nur über den reinen Beschaffungspreis. Vielmehr muss die gesamte Lebensdauer eines Kanalsystems betrachtet werden.

Hierbei spielen vor allem drei Faktoren eine entscheidende Rolle.



1 Langlebigkeit

Ein wirtschaftlicher Rohrwerkstoff sollte sich durch Langlebigkeit auszeichnen und seine betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer erreichen. Die Priorisierung einer hohen Lebensdauer bei der Materialauswahl zahlt sich langfristig aus.



2 Beständigkeit

Kanalsysteme müssen einer Vielzahl von Umwelteinflüssen standhalten. Daher ist es wichtig, dass die Rohre und Schächte auch über Jahrzehnte bestehenden Einwirkungen trotzen und wurzelfest, dicht, abriebfest und widerstandsfähig gegen die im Abwasser enthaltenen Inhaltsstoffe sind.



3 Instandhaltung

Zur Erhaltung eines funktionsfähigen und dauerhaften Kanalnetzes sind Instandhaltungen unerlässlich. Qualitativ hochwertige Werkstoffe minimieren dabei die Instandhaltungskosten und gewährleisten einen sicheren Betrieb.

Kanalsysteme aus Beton: Eine Investition in die Zukunft

Die Langlebigkeit des verwendeten Werkstoffs ist bei Kanalbauprojekten von zentraler Bedeutung. Rohre und Schächte werden tief in der Erde verbaut und Erneuerungsmaßnahmen sind äußerst kostspielig, da sie nur mit großem Aufwand durchgeführt werden können. Daher ist die technische Nutzungsdauer ein zentraler Faktor für die Wirtschaftlichkeit von Kanalsystemen.

Mit einer nachgewiesenen Lebensdauer von mehr als einem Jahrhundert sind Betonrohre und -schächte dauerhaft robust – und damit eine Investition, die sich auch langfristig rechnet. Die nachgewiesene Produktqualität ist umso überzeugender, wenn man bedenkt, dass eine Vielzahl der verbauten Rohre kurz nach dem Ende des Ersten Weltkrieges hergestellt wurde. Seitdem haben sich die Produktionsverfahren und die Betontechnologie stetig verbessert, sodass heutigen Betonkanalsystemen eine deutlich längere Lebensdauer prognostiziert werden kann.

Beständig – in jeder Situation

Kanalsysteme aus Beton und Stahlbeton sind auch in Ausnahmesituationen äußerst widerstandsfähig. Sie halten selbst extremen Fließgeschwindigkeiten von 10 m/s und Spüldrücken von bis zu 300 bar stand und sind damit hochdruckspülfest. Zudem ist Beton nach europäischer Norm nicht brennbar und verformt sich im Brandfall nicht.

Auch gegen die Folgen des Klimawandels sind Kanalsysteme aus Beton bestens gewappnet: Bei anhaltenden Starkregenereignissen, Hochwasser, langwierigen Hitzeperioden oder Stürmen sind sie aufgrund ihres hohen Eigengewichts kaum aus ihrer Lage zu bringen.

Hohe Belastbarkeit, **geringe** Instandhaltungskosten

Die Frage der Wirtschaftlichkeit ist im Kanalbau immer auch eine Frage der Instandhaltungskosten. Um diese zu vermeiden oder auf ein Minimum zu reduzieren, sind im Abwassernetz widerstandsfähige Materialien gefragt. Denn hier können die Umgebungsbedingungen extrem anspruchsvoll sein.

Auch hier punkten FBS-Betonkanalsysteme. Denn Abwasserleitungen und -kanäle aus Beton und Stahlbeton sind massiv und damit besonders robust. Sie geben Lasten nicht durch Deformation nach, sondern nehmen diese sicher auf und bleiben über ihre gesamte Lebensdauer formstabil. Damit sind sie auch in vielen Jahrzehnten noch genauso leistungsfähig wie heute.



Beton- und Stahlbetonrohre sind CO₂-Minimalisten

Geringe CO₂-Emissionen bei der Herstellung von Beton

In der öffentlichen Wahrnehmung gilt Beton nicht gerade als klimafreundlich. Diese Wahrnehmung beruht meist auf der Verwechslung der Begriffe „Beton“ und „Zement“ sowie auf der Unwissenheit gegenüber anderen Werkstoffen. Die Herstellung von Zement ist zum einen energieintensiv. Zum anderen wird bei der Herstellung im Zementklinker gebundenes CO₂ freigesetzt. Bei der Herstellung von Beton macht Zement mit ca. 12 Prozent jedoch nur einen geringen Anteil aus. Da die weiteren Hauptbestandteile Wasser und Sand/ Kies kaum CO₂ verursachen, sind die aufsummierten CO₂-Emissionen bei der Betonherstellung gering.

Kanalsysteme aus Beton mit niedrigem CO₂-Fußabdruck

Unabhängig von der Nennweite der untersuchten Rohrwerkstoffe haben **Rohre aus Beton oder Stahlbeton grundsätzlich einen niedrigen CO₂-Fußabdruck und überzeugen damit in fast allen Nennweiten.** Zu diesem Ergebnis kommt eine Vorstudie des Fraunhofer Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT), in der die Umweltauswirkungen der verschiedenen Kanalbauwerkstoffe untersucht wurden. Die Ergebnisse der Vorstudie decken sich mit den aktuellen Zahlen des Klimarechners der RPTU Kaiserslautern-Landau.

Der unter www.klima-rechner.de abrufbare Rechner ermittelt das GWP (dt. Globales Erwärmungspotenzial) der Rohrmaterialien (Stahl-)Beton, Steinzeug, GFK, PP, PVC und PE unter der Berücksichtigung durchschnittlicher

Ausführungen und Nennweiten. Für eine vereinfachte Gegenüberstellung des CO₂-Fußabdrucks erfolgt die **Berechnung der CO₂-Äquivalente (CO₂-eq) der Rohrwerkstoffe nicht pro Kilogramm, sondern pro Rohrmeter.**

ÖKOBAUDAT als unabhängige Datenquelle
Datenquelle des Klimarechners ist die **unabhängige Plattform ÖKOBAUDAT** vom **Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)**, die Ökobilanz-Datensätze zu Baumaterialien, Bau-, Transport-, Energie- und Entsorgungsprozessen bereitstellt. Die Berechnung der CO₂-Äquivalente der Rohrmaterialien basiert auf der Grundlage der zertifizierten Environmental Product Declarations (EPD), die branchenunabhängig eine objektive und geprüfte Bewertungsgrundlage darstellen.

Beispielrechnung

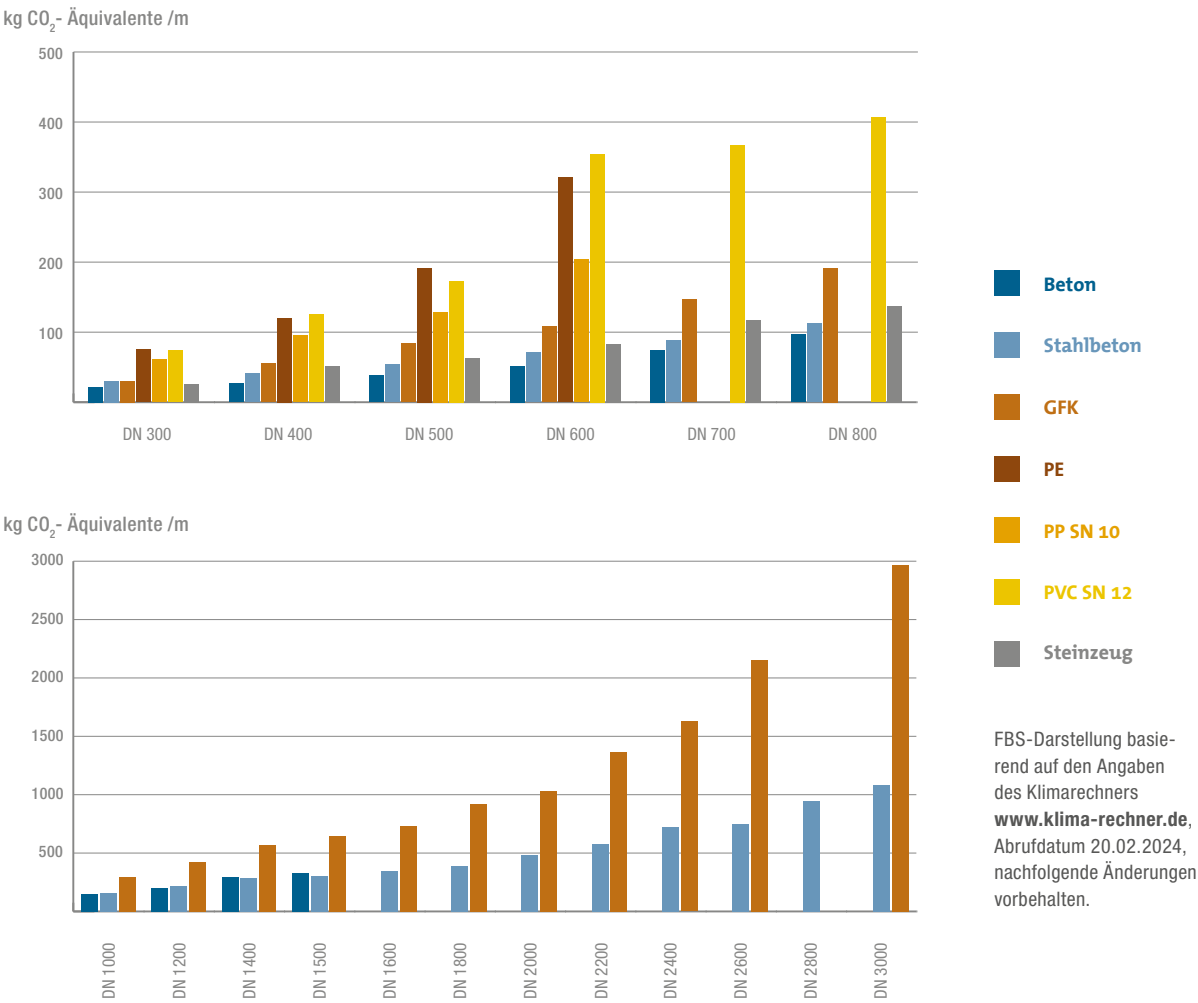
Umweltwirkungen							
#	Rohrwerkstoff	Variante	Gewicht [kg/m]	Herstellung A1-A3 [kg CO ₂ -eq/m]	Transport C2 [kg CO ₂ -eq/m]	Abfallbehandlung C3 [kg CO ₂ -eq/m]	Treibhauspotenzial Summe [kg CO ₂ -eq/m]
0	Beton	Betonrohr	1013	140,74	3,26	1,22	96,71
1	Stahlbeton	Stahlbetonrohr	805	147,27	2,59	0,97	112,28
1	Steinzeug	Steinzeug-Keramo (Hochlastrohre)	380	133,45	1,46	3,05	137,45
3	Polypropylen (PP)	SN 8 profiliert	34	84,90	0,11	117,38	153,88
4	Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK)	SN10000 PN1 Abwasserrohr	94	148,60	0,13	57,20	191,67
5	Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK)	SN16000 PN1 Abwasserrohr	109	172,31	0,15	66,32	222,26

Den Klimarechner finden Sie unter:
www.klima-rechner.de



Ergebnis: Beton ist durchweg nachhaltiger

Der CO₂-Ausstoß alternativer Rohrwerkstoffe liegt in der Regel höher als der von Beton- und Stahlbetonrohren. Bereits bei einem Durchmesser von DN 500 emittieren zum Beispiel PVC- und PP-Vollwand-Produkte mehr als doppelt so viel CO₂ wie Beton- und Stahlbetonrohre. Da Rohre aus PP, PE und PVC in der Regel bis zu einem Durchmesser von maximal 800 mm produziert bzw. eingesetzt werden, stehen ab DN 900 bis DN 4000 nur noch (Stahl-)Betonrohre mit Großrohren aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) im Vergleich. Auch hier ist das Ergebnis eindeutig (siehe Grafik).



FBS-Darstellung basierend auf den Angaben des Klimarechners www.klima-rechner.de, Abrufdatum 20.02.2024, nachfolgende Änderungen vorbehalten.

FBS Klima-Rad Analoger Rechner für den direkten Werkstoffvergleich

Im CO₂-Vergleich mit anderen Kanalbauwerkstoffen schneiden Kanalsysteme aus Beton bestens ab. Doch was bedeutet das in konkreten Zahlen? Diese Frage beantwortet das „Klima-Rad“ des FBS. Der analoge CO₂-Vergleichsrechner ermöglicht es, die CO₂-Bilanz verschiedener Kanalwerkstoffe auf einen Blick miteinander zu vergleichen.

Klima-Rad nachbestellen
www.fbs-beton.de/produkt/klima-rad



Betonrohre – die plastikfreie Alternative

Aus der Region, für die Region

Beton ist ein Naturprodukt der kurzen Wege. FBS-Betonrohre und die für die Produktion benötigten Rohstoffe kommen überwiegend direkt aus der Region, denn historisch bedingt haben sich Beton- und Zementwerke immer in der Nähe der Rohstoff-Abbaugelände angesiedelt. In Deutschland ermöglicht ein Netz aus mehr als 60 FBS-Mitgliedswerken eine Betonherstellung direkt „vor der Haustüre“. **Dadurch ist eine flächendeckende, regionale Versorgung mit Rohstoffen gewährleistet und Importe aus Übersee entfallen.**

Kurze Wege, geringe CO₂-Emissionen

Die dezentrale Versorgungssituation ermöglicht kurze Transportwege der Produkte in FBS-Qualität zu den Baustellen und sorgt so für eine Reduktion der CO₂-Emissionen bzw. für eine Kompensation des in der Regel höheren Gewichts der Betonbauteile.

76 km

beträgt die durchschnittliche Entfernung eines FBS-Betonbauteils von der Produktion bis zur Baustelle.



Mit ruhigem Gewissen in die Zukunft

Mit Beton gibt es einen Rohwerkstoff, der zu **100 Prozent frei von Mikroplastik ist und aus natürlichen und regionalen Rohstoffen** besteht. Im Gegensatz zu den meisten biegeweichen Rohren, die zu 100 Prozent aus Erdöl oder Erdgas hergestellt werden,⁶ sind Betonrohre Naturprodukte. Sie bestehen im Wesentlichen aus drei Ausgangsstoffen: Gesteinskörnung (Sand bzw. Kies), Wasser und Zement. Daher stellen Betonrohre keine Belastung für den umgebenden Boden dar. Auch der im Betrieb anfallende Abrieb enthält keine künstlichen Bestandteile und kann daher unbehandelt in den Vorfluter eingeleitet werden.

Kunststoffrohre als unterschätzte Mikroplastikquelle
In Deutschland bestehen knapp 18 Prozent des öffentlichen Abwassernetzes (Regen-, Schmutz- und Mischwasser) aus Kunststoffrohren. Dies entspricht einer Gesamtlänge von rund 105 000 Kilometern.⁷ Deutlich höher ist der Anteil der Kunststoffrohre im privaten Kanalnetz. Hier sind mindestens 70 Prozent der Rohre aus Kunststoff.⁸ Trotz dieser enormen Kunststoffmengen und der aggressiven Bedingungen im Abwassernetz wurden Kunststoffrohre lange nicht als Quelle von Mikroplastik in Betracht gezogen. Wie eine aktuelle Studie des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT zum Abrieb in Abwasserrohren aus Kunststoff zeigt, sind die Abriebmengen jedoch nicht zu vernachlässigen.⁹

Im deutschen Kanalnetz entsteht jährlich eine geschätzte Menge von **bis zu 620 Tonnen Mikroplastik durch den Abrieb in Kunststoffrohren:**

- » 120 Tonnen im öffentlichen Netz
- » 500 Tonnen im privaten Netz

Nach einer Hochrechnung liegt der **maximal mögliche Abrieb sogar bei 1 500 Tonnen Mikroplastik im Jahr.**¹⁰ Kunststoffrohre gehören nach dieser Einordnung demnach zu den 20 größten Mikroplastikquellen in Deutschland.¹¹

Plastik gehört nicht in unsere Böden

Bei der Berechnung des Kunststoffeintrages durch UMSICHT wurde jedoch ein entscheidender Aspekt nicht berücksichtigt. So heißt es am Ende des Studienberichts: „Ungeklärt ist der Verbleib der Rohre am Ende ihrer Lebensdauer: Werden die Rohre ausgebaut und sachgerecht entsorgt oder verbleiben sie in der Erde?“¹²

Dieser Frage ging die Ökopol-Studie „Kunststoffe in der Umwelt“ im Auftrag des Umweltbundesamtes nach.¹³ Die Studie bilanziert nicht nur die Nutzung selbst, sondern auch den Verbleib von Kunststoffrohren nach der Nutzung. Jährlich werden rund 462 000 Tonnen Kunststoffrohre in Verkehr gebracht. Wenn nur ein Prozent der Rohre im Boden zurückbleibt, beträgt der Kunststoffeintrag bereits 4 620 Tonnen im Jahr. Geht man davon aus, dass nicht 99 Prozent, sondern „nur“ 90 Prozent der Kunststoffrohre entfernt werden, steigt der Kunststoffeintrag auf unglaubliche 46 200 Tonnen im Jahr.¹⁴ Auf Basis dieser Berechnungen geht Ökopol davon aus, dass jährlich insgesamt ca. 25 410 Tonnen Plastik durch Kunststoffrohre in die Umwelt gelangen.¹⁵

Es ist jedoch durchaus möglich, dass weit mehr als zehn Prozent der Kunststoffrohre nach ihrer Nutzung im Boden verbleiben. Im Kanalbau wird derzeit also ein Kunststoffprodukt in enormen Mengen eingesetzt, von dem nicht bekannt ist, wie hoch die Kunststoffemissionen in die Umwelt sind. Mit der stetig steigenden Menge an Kunststoffabfällen wird auch die Konzentration von Mikroplastik weiter zunehmen. Dabei sind die Auswirkungen auf Ökosysteme und die Gesundheit des Menschen schon heute verheerend.¹⁶

Mit Betonrohrsystemen steht im Kanalbau jedoch eine nachhaltige Alternative zur Verfügung, die aufgrund ihrer natürlichen Bestandteile den Boden nicht belastet. Selbst wenn Betonrohre nach ihrer Nutzung nicht entfernt werden, stellen sie keine Gefahr für die Umwelt dar.

Kunststoffeintrag pro Jahr¹⁵

Ökopol-Studie	Eintrag [t/a]
Reifen, KFZ	143 261 (129 000 - 158 000)
Rohre	25 410 (4 620 - 46 200)
Geotextilien	3 500 (2 500 - 4 500)
Schuhe	2 400 (1 600 - 3.200)
Pflanztöpfe	2 283 (415 - 4 150)
Klärschlamm	2 250 (1 500 - 3 000)
Komposte	2 229 (1 088 - 3 369)
Düngemittel	2 023 (1 971 - 2 314)
Granulat für Kunstrasenplätze	1 929 (1 543 - 2 314)
Rasengitter	1 788 (325 - 3 250)

Quellen:
6 https://www.krv.de/artikel/kreislaufwirtschaft (Stand: 23.02.2024).
7 Christian Berger, Christian Falk, Friedrich Hetzel, Johannes Pinnekamp, Jan Ruppelt, Peter Schleiffer, Jonas Schmitt: Zustand der Kanalisation in Deutschland. Ergebnisse der DWA-Umfrage 2020. KA – Korrespondenz Abwasser, Abfall 2020 (67), Nr.12, S. 939-953.
8 Jan Blömer, Jürgen Bertling: Recherche und Bewertung des Wissensstands zu Abrieb in Abwasserrohren aus Kunststoff. Oberhausen, Fraunhofer UMSICHT (2021). S. 25; S. 30.
9 Ebenda.
10 Ebenda, S. 31; S. 27.
11 Jürgen Bertling, Ralf Bertling, Leandra Hamann: Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik. Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen, Kurzfassung der Konsortialstudie. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT (Hrsg.). Oberhausen 2018. S. 11.
12 Jan Blömer, Jürgen Bertling: Recherche und Bewertung des Wissensstands zu Abrieb in Abwasserrohren aus Kunststoff Oberhausen, Fraunhofer UMSICHT (2021). S. 33.
13 Dirk Jepsen, Dr. Till Zimmermann, Dr. Laura Spengler, Lisa Rüdiger, Rebecca Blikken: Kunststoffe in der Umwelt – Erarbeitung einer Systematik für erste Schätzungen zum Verbleib von Abfällen und anderen Produkten aus Kunststoffen in verschiedenen Umweltmedien. Ökopol GmbH Institut für Ökologie und Politik. Hamburg 2019.
14 Ebenda, S. 80.
15 Ebenda, S. 21.
16 Ebenda, S. 21.

Kreislaufwirtschaft im Kanalbau

Beton- und Stahlbetonrohre sind zu 100 Prozent recycelbar

Unabhängig vom verwendeten Werkstoff müssen Rohre irgendwann ausgetauscht werden. Da die Abwasserleitungen und -kanäle im Anschluss an ihre Nutzung erneuert bzw. zurückgebaut werden, spielt bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit auch die Phase der Entsorgung der Kanalsysteme, und damit die Recyclingmöglichkeit, eine zentrale Rolle. Produkte aus Beton und Stahlbeton können am Ende ihrer langen Lebensdauer mechanisch aufgebrochen und schon jetzt zu 100 Prozent wiederverwertet werden.

Der Betonbruch wird aufbereitet und kann als Recyclingbaustoff wieder der Produktion neuer Betonfertigteile zugeführt, dem Frischbeton zugegeben oder in anderen Branchen eingesetzt werden. Diese Form der Kreislaufwirtschaft ersetzt schon heute in vielen Bereichen, wie beispielsweise im Straßenbau, erfolgreich Primärrohstoffe und schont damit wichtige Ressourcen. Derzeit werden bereits rund **90 Prozent der Betonbauteile am Ende ihres Lebenszyklus einer neuen Verwendung zugeführt**.¹⁸

Durch eine konsequente Kreislaufwirtschaft könnte der Einsatz von Primärrohstoffen entlang der Wertschöpfungskette von Zement und Beton bis zum Jahr 2050 **erheblich reduziert werden**.¹⁹ Das größte Potenzial liegt in der Betonherstellung. Hier können rund 50 Millionen Tonnen natürlicher Gesteinskörnungen (Kies, Sand, Naturstein) durch Recycling-Gesteinskörnungen ersetzt werden.²⁰

Bei allen Vorteilen des Recyclings ist jedoch zu beachten, dass die verfügbaren Mengen an RC-Material nicht ausreichen, um Primärrohstoffe vollständig zu ersetzen. Darüber hinaus spielen Faktoren wie die Qualität des Recyclingmaterials, die Transportwege und der damit verbundene CO₂-Fußabdruck eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit und Sinnhaftigkeit von Recyclingbaustoffen.

Unterscheidung zwischen Recycling und energetischer Verwertung

In der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EG) wird zwischen Recycling und energetischer Verwertung unterschieden. Artikel 3 (17) der Richtlinie definiert den Begriff Recycling als „jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden“.²¹ Weiter heißt es: Recycling „schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind“.²² Grundlage für die Unterscheidung beider Begriffe ist also, dass bei der energetischen Verwertung die Materialien nicht mehr in den Produktkreislauf zurückgeführt werden und als Ressource verloren gehen.

Im Gegensatz zu Beton werden alternative Werkstoffe oft nur energetisch verwertet, was zu einem Verlust wertvoller Ressourcen führt.

Quellen:

- 18 <https://www.beton-die-beste-wahl.de/recycling/> (Stand: 09.10.2023).
 19 https://www.vdz-online.de/fileadmin/wissensportal/publikationen/zementindustrie/VDZ-Studie_Ressourcenroadmap_2022.pdf (Stand: 15.08.2023). S. 6.
 20 Ebenda, S. 6.
 21 Richtlinie 2008/98/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien. Artikel 3 (17).
 22 Ebenda.

Recycling als elementarer Bestandteil einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft



CO₂-Reduktion durch Rekarbonatisierung – das unbekannte Potenzial

Beton kann CO₂ aufnehmen und dauerhaft speichern

Beton und Stahlbeton haben im Vergleich zu anderen Rohrwerkstoffen einen niedrigen CO₂-Fußabdruck, obwohl ein wichtiger Faktor bei der Berechnung nicht ausreichend berücksichtigt wird: die Rekarbonatisierung. Durch diesen natürlichen Prozess kann Beton im Laufe seines Lebenszyklus einen erheblichen Teil des bei der Herstellung freigesetzten CO₂ wieder aufnehmen und dauerhaft speichern.

Das Potenzial der Rekarbonatisierung

Die CO₂-Emissionen, die bei der Herstellung von Zement entstehen, resultieren aus dem Brennprozess der Klinkerherstellung sowie der Freisetzung von CO₂ aus den verwendeten Rohstoffen. So wird bei der Erhitzung des Kalksteins das gebundene CO₂ freigesetzt. Ein Prozess, der als Kalzinierung bekannt ist und der für etwa zwei Drittel der CO₂-Emissionen bei der Zementherstellung verantwortlich ist.

Es gilt jedoch zu beachten, dass die Kalzinierungsreaktion im Zement reversibel ist. Sie wird durch den Prozess der Rekarbonatisierung im Lebenszyklus des Werkstoffs Beton wieder umgekehrt. Dabei reagiert das CO₂ aus der Umgebungsluft mit dem Zementstein und wird so dauerhaft im Beton gebunden.²³

Die Rekarbonatisierung verbessert die Eigenschaften von Beton, weil er dadurch dichter und fester wird. Allerdings kann sie für die im Stahlbeton enthaltene Bewehrung problematisch sein. Daher wird bei Stahlbeton darauf geachtet, die CO₂-Aufnahme zu begrenzen. Trotz dieser technischen Vorkehrungen **kann Beton eine beträchtliche Menge CO₂ aufnehmen und damit einen Teil der bei der Herstellung entstehenden CO₂-Emissionen kompensieren.**

Neubewertung der Treibhausbilanz von Beton

In einem 2016 in „Nature Geoscience“ veröffentlichten Artikel kam ein internationales Expertenteam zu dem Ergebnis, dass zwischen 1930 und 2013 weltweit etwa **43 Prozent** der CO₂-Emissionen, die durch die Herstellung von Zement entstanden sind, durch die Rekarbonatisierung von Beton wieder gebunden wurden.²⁴ Berücksichtigt man nicht nur das freigesetzte CO₂, sondern auch die Brennstoffemissionen bei der Zementherstellung, sind es bis zu 25 Prozent der CO₂-Emissionen, die über den Lebenszyklus von Beton wieder aufgenommen wurden.²⁵

Eine Metastudie des schwedischen Umweltforschungsinstituts IVL kommt zu einem ähnlichen Ergebnis: Hiernach können rund 20 Prozent der CO₂-Emissionen bei der Zementherstellung durch den Prozess der Rekarbonatisierung kompensiert werden. Wird Beton am Ende seines Lebenszyklus recycelt, kann dieser Anteil sogar noch erhöht werden, da neue Oberflächen entstehen, die weiter karbonatisieren können. Die IVL empfiehlt daher, in der jährlichen Treibhausgasbilanz für die Zementherstellung eine **Reduktion der rohstoffbedingten CO₂-Emissionen von 23 Prozent** anzuerkennen.²⁶

Innovationen im Bereich Recycling und CO₂-Speicherung

Mit dem natürlichen Karbonatisierungsprozess ist das Potenzial der CO₂-Speicherung von Beton jedoch noch lange nicht ausgeschöpft. Vor allem im Bereich des Betonrecyclings gibt es bereits einige vielversprechende Innovationen.

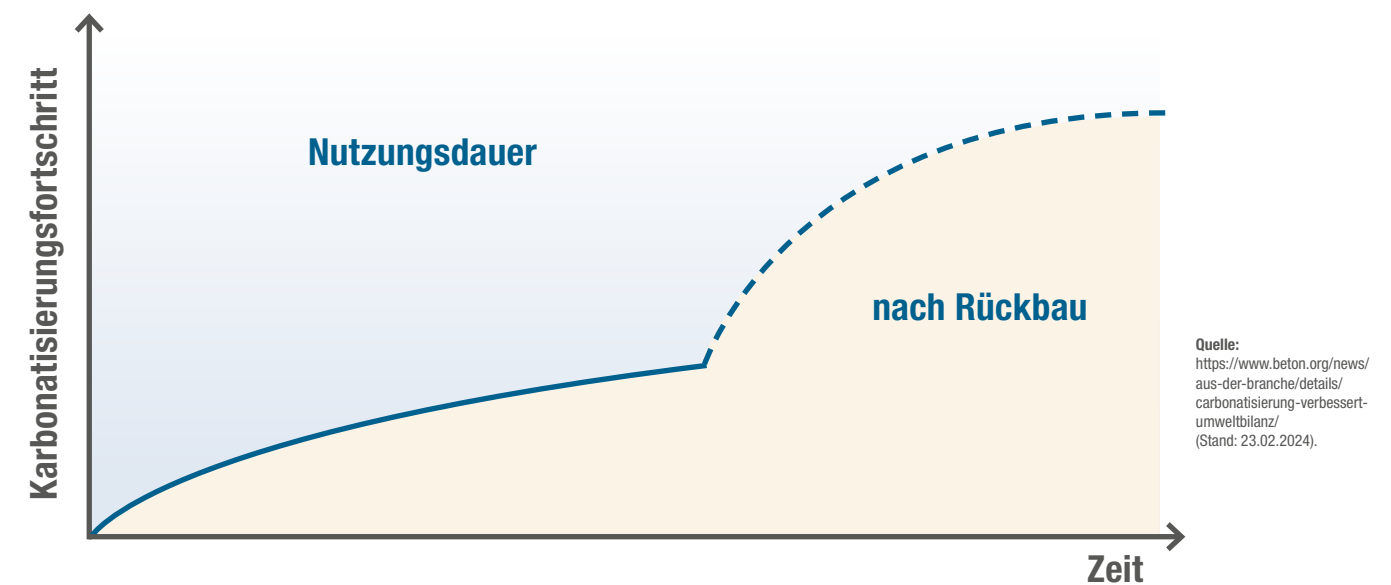
So hat zum Beispiel die Sika AG eine revolutionäre Methode zur Wiederverwertung von Altbeton entwickelt. Das Unternehmen aus dem Bereich der Spezialchemie nutzt ein hocheffizientes Verfahren, um Altbeton in seine Einzelteile zu zerlegen, wiederzuverwerten und die Qualität des recycelten Zuschlagstoffs zu steigern. Vergleichstests haben gezeigt, dass der recycelte Beton ähnliche Eigenschaften aufweist wie ein völlig neues Produkt.²⁷ Und nicht nur das: Durch ein chemisches

Verfahren können pro Tonne zerkleinertem Betonabbruch derzeit bis zu 15 kg CO₂ gebunden werden. Das Verfahren mit dem Namen „reCO₂ver“ ist demnach nicht nur in der Lage, rezyklierte Gesteinskörnung in Ursprungsqualität herzustellen, sondern bindet gleichzeitig erhebliche Mengen CO₂. Damit hat reCO₂ver das Potenzial, den ökologischen Fußabdruck der gesamten Bauindustrie deutlich zu reduzieren.

Gemeinsam mit Sika und einem Mitgliedsunternehmen führt der FBS derzeit ein Forschungsprojekt zur Herstellung von Recyclingrohren durch. Entsprechende Zwischenergebnisse bestätigen die positiven Erkenntnisse der Vergleichstests der Firma Sika.

Rekarbonatisierung

Bei der Rekarbonatisierung von Beton handelt es sich um einen natürlichen chemischen Prozess, bei dem CO₂ aus der Luft in den Beton eindringt und dauerhaft im Zementstein gebunden wird. Nach der Nutzungsdauer kann die CO₂-Aufnahme sogar noch erhöht werden, da beim Rückbau bzw. beim Recycling von Beton neue Oberflächen entstehen, die weiter karbonatisieren können.



Quellen:

- 23 <https://baustoffbeton.at/nachhaltigkeit/oekologische-aspekte/carbonatisierung-beton-als-natuerliche-co2-senke/> (Stand 23.02.2024).
 24 Fengming Xi, Steven J. Davit et al.: Substantial global carbon uptake by cement carbonation. In: Nature Geoscience (9) 2016.
 25 Ebenda.
 26 Håkan Strippel, Christer Ljungkrantz et al.: CO₂ uptake in cementcontaining products. Background and calculation models for IPCC implementation. Stockholm 2018.
 Online unter: <https://www.ivl.se/download/18.694ca0617a1de98f4729cf/1628413707637/FULLTEXT01.pdf> (Stand: 26.02.2024).
 27 <https://che.sika.com/de/news/2021/sika-gelinkt-durchbruch-betonrecycling-entwicklung-bahnbrechenden-neuen-verfahrens.html> (Stand: 23.02.2024).

Schritt für Schritt nachhaltig ausschreiben – eine Anleitung

Schritt

1

Beton und Stahlbeton auf Basis der technischen Anforderungen

Überprüfen Sie, welche Werkstoffe aufgrund ihrer Eigenschaften für den Kanalbau in Frage kommen. Argumente für den Einsatz von Beton und Stahlbeton sowie die Aufklärung bestehender Betonmythen finden Sie unter dem folgenden Link: www.fbs-beton.de/darum-beton

Schritt

2

Überprüfung der umweltrelevanten Auswirkungen

Nachdem Sie festgelegt haben, welche Rohrwerkstoffe für Ihre Maßnahme in Frage kommen, sollten Sie **die folgenden Nachhaltigkeitsfaktoren** in den Blick nehmen:

CO₂-Fußabdruck

Der **CO₂-Fußabdruck der verschiedenen Rohrwerkstoffe** kann auf einfache Weise mithilfe des Klimarechners der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau unter www.klima-rechner.de ermittelt werden. Dort werden auf Basis der offiziellen Datenbank ÖKOBAUDAT des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen die **Klimaauswirkungen der Rohrwerkstoffe nennweitenabhängig dargestellt und miteinander verglichen**. Einen analogen CO₂-Vergleich ermöglicht das FBS Klima-Rad, das die entstehenden Emissionen basierend auf dem Klimarechner im Handumdrehen gegenüberstellt. Dieses können Sie hier bestellen: www.fbs-beton.de/produkt/klima-rad

Regionalität

Prüfen Sie, welche Hersteller von Rohren und Schächten sich in Ihrer Region bzw. in Ihrer näheren Umgebung befinden. Nutzen Sie kurze Transportwege und regionale Lieferketten vor dem Hintergrund der Reduzierung der CO₂-Emissionen beim Transport der Werkstoffe. Mit der Entscheidung für Hersteller aus Ihrer Region stärken Sie außerdem die regionale Wirtschaft und tragen zur Sicherung von Arbeitsplätzen bei.

Mikroplastik

Das Thema Mikroplastik rückt aufgrund der fatalen Folgen für Mensch und Umwelt immer mehr in den Fokus der Öffentlichkeit. Eine Zusammenfassung der aktuellen Situation im Bereich des Kanalbaus finden Sie in unserer FBS INSIGHT „**Mikroplastikabrieb in der Kanalisation**“ (www.fbs-beton.de/produkt/fbs-insight-mikroplastik-abrieb-in-kanalrohren).

Recycling

Beton wird bereits heute zu über 90 Prozent stofflich wiederverwendet und hat damit einen großen Vorsprung gegenüber biegeweichen Werkstoffen. Mit einer Entscheidung für Beton ist die Recyclbarkeit bereits heute möglich. Heute planen, morgen bauen, übermorgen recyceln.

Schritt

3

Ermittlung des Einsparpotenzials

Auf Basis des Klimarechners www.klima-rechner.de können Sie nun eine Vergleichsrechnung für Ihre Maßnahme erstellen und damit das **Einsparpotenzial in Bezug auf CO₂-Ausstoß und Energiebedarf durch die Wahl Ihres favorisierten Werkstoffs** ermitteln. Anschließend können Sie mit der Ausschreibung beginnen.

Schritt

4

Erstellung der Ausschreibungstexte

Sie haben sich für einen Werkstoff entschieden und wollen mit der Ausschreibung **beginnen**? Für die Werkstoffe Beton und Stahlbeton **stehen Ihnen auf www.ausschreiben.de herstellernerneutrale Ausschreibungstexte zur Verfügung**, die Sie kostenfrei für Ihre Ausschreibung verwenden können. Wenn Sie den Suchbegriff „FBS“ eingeben und im Anschluss auf das FBS-Logo klicken, können Sie die Texte für die benötigten Bauteile herunterladen. Dabei stehen Ihnen verschiedene Formate zum Download zur Verfügung, unter anderem „Word“, „Excel“, „GAEB 90“, „GAEB XML“, „PDF“ oder einfacher Text.

Schritt

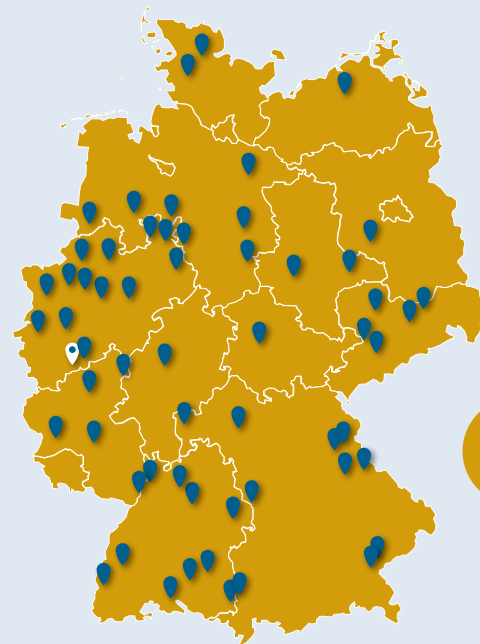
5

Vorbereitung auf zukünftige Anforderungen

Mit der Verwendung von Ausschreibungstexten für **Rohre und Schächte aus Beton bzw. Stahlbeton** stellen Sie sicher, dass Sie sich für einen Werkstoff entscheiden, der **bereits heute die zukünftigen Anforderungen an die Nachhaltigkeit von Kanalbauprojekten** erfüllt. Und das mit dem Vorteil, dass Sie keine zusätzlichen Vergabekriterien in Ihre Ausschreibung aufnehmen müssen. Aber auch für den Fall, dass nachhaltige Vergabekriterien verpflichtend werden, sind Sie bestens vorbereitet.



Klimaschutz ist wichtig, der Handlungsbedarf groß! Hilfestellungen, Mustertexte und Anleitungen für kommunale Netzbetreiber zur Berücksichtigung klimarelevanter Auswirkungen in Ausschreibungen und Vergaben finden Sie im Impulspapier des HDB.



Deutschlandweit.

Premium.

FBS.



Finden Sie einen Hersteller in Ihrer Nähe
www.fbs-beton.de/mitgliedersuche



**Ansprechpartner
in Ihrer Region**



1

Fachberater
Nord-West

Dipl.-Ing. Erich Ohland
 Zertifizierter Kanalsanierungsberater
 Mobil: 0173 / 900 79 31
erich.ohland@fbs-beton.de

2

Fachberater
Nord-Ost

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Schön
 Mobil: 0173 / 710 72 35
andreas.schoen@fbs-beton.de

3

Fachberater
Süd-West

Dipl.-Ing. Karl Drechsler
 Zertifizierter Kanalsanierungsberater
 Mobil: 0173 / 900 79 32
karl.drechsler@fbs-beton.de

4

Fachberatung
Süd-Ost

Oliver Ramm, B. Eng.
 Mobil: 0172 / 722 38 56
oliver.ramm@fbs-beton.de

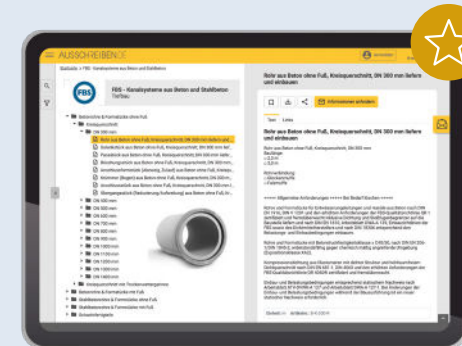


Weitere Informationen über unsere
 Fachberatung finden Sie unter:
www.fbs-beton.de/der-fbs/fachberatung



Fachinformationen zu FBS-Betonkanalsystemen

Ausschreibung



Um bei der Erstellung von Leistungsverzeichnissen zu unterstützen, stellen wir auf www.ausschreiben.de herstellernerneutrale VOB- und DIN-konforme Ausschreibungstexte zur Verfügung. Einfach nach FBS suchen und auf das blaue Logo achten.


www.ausschreiben.de

Nachhaltigkeit

FBS INSIGHT Nachhaltigkeit im Kanalbau



Zum Download

Von der Rohstoffgewinnung bis zum Recycling: Die FBS INSIGHT informiert über den gesamten Lebenszyklus von Betonrohren und die Auswirkungen auf die Umwelt – inklusive Vergleich zu alternativen Werkstoffen.

FBS INSIGHT Mikroplastik



Zum Download

Wie entsteht Mikroplastik im Kanalnetz? Welche Folgen hat es für die Umwelt? Und wie lässt es sich vermeiden? Die FBS INSIGHT gibt Antworten auf diese und weitere Fragen zu Mikroplastikabrieb in Kanalsystemen.

Werkstoff Beton

FBS-Infobroschüre Qualität und Nachhaltigkeit



Zum Download

Alle Informationen zum Werkstoff Beton, zu den Themen Nachhaltigkeit im Kanalnetz und Infrastruktursicherheit sowie zu den FBS-Services finden Sie in dieser Broschüre.

FBS-Beton von A bis Z Technisches Handbuch



Zum Download

Das umfassende Nachschlagewerk bietet einen Überblick über FBS-Betonkanalsysteme, von der Herstellung und Prüfung über die Anwendungsbereiche, den fachgerechten Einbau bis hin zur statischen Berechnung.

FBS Klima-Rad

Analoger Rechner für den
direkten Werkstoffvergleich



Im CO₂-Vergleich mit anderen Kanalbauwerkstoffen schneiden Kanalsysteme aus Beton bestens ab. Doch was bedeutet das in konkreten Zahlen? Diese Frage beantwortet das „Klima-Rad“ des FBS. Der **analoge CO₂-Vergleichsrechner** ermöglicht es, die CO₂-Bilanz verschiedener Kanalwerkstoffe auf einen Blick miteinander zu vergleichen.

Das Klima-Rad zeigt: Bei fast allen Nennweiten gehen Beton- und Stahlbetonrohre als **Sieger** aus dem Vergleich hervor und schlagen ihre Konkurrenten um Längen!



Info-Video zum Klima-Rad



Das Klima-Rad bestellen
www.fbs-beton.de/produkt/klima-rad



Herausgeber
Bundesfachverband
Betonkanalsysteme e.V.

Redaktion und Gestaltung
rheinland relations GmbH

**FBS – Bundesfachverband
Betonkanalsysteme e.V.**
Schloßallee 10, 53179 Bonn

Tel.: 0228 / 954 56 54
Fax: 0228 / 954 56 90
E-Mail: info@fbs-beton.de

Bildnachweise
Sabine Grothues, stock.adobe.com

Stand: März 2024

www.fbs-beton.de



**Bundesfachverband
Betonkanalsysteme e.V.**