

## Gütegemeinschaft Betonschutzwand und Gleitformbau e.V. bündelt Aktivitäten

Seit einiger Zeit werden vermehrt Betonschutzwände auf Bundesfernstraßen gebaut. Außerdem hat die Umsetzung europäischer Normen auf dem Gebiet der Fahrzeug-Rückhaltesysteme umfangreiche Aktivitäten des zuständigen Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie der Bundesanstalt für Straßenbau (BASt) ausgelöst. Der Informationsbedarf der ausschreibenden und planenden Ingenieurbüros ist groß.

Ansprechpartner für Verwaltungen und Planer waren die 2003 gegründete und sehr erfolgreich tätige „Initiative Betonschutzwand“ und die „Gütegemeinschaft Beton-Gleitformbau e.V.“, die seit 1987 die Interessen der Hersteller von Ortbetonschutzwänden und anderen in Gleitschalung hergestellten Bauteilen aus Beton vertreten hat. In der jüngeren Vergangenheit hat sich gezeigt, dass es nicht zweckmäßig ist, die gemeinsamen Interessen der Hersteller von Fahrzeug-Rückhaltesystemen aus Beton – sowohl aus Ortbeton als auch aus Betonfertigteilen – durch zwei Organisationen zu vertreten, in denen teilweise die gleichen Mitglieder aktiv sind. Die Mitgliederversammlung der „Gütegemeinschaft Beton-Gleitformbau e.V.“ hat daraufhin am 23. Februar 2010 beschlossen, die Gütegemeinschaft in Übereinstimmung mit den Interessen der „Initiative Betonschutzwand“ auch für Hersteller von Fahrzeug-Rückhaltesystemen aus Betonfertigteilen zu öffnen und dies gleichzeitig durch eine Namensänderung des

Vereins nach außen zu dokumentieren. Außerdem können alle nichtproduzierenden bisherigen Mitglieder der „Initiative Betonschutzwand“ Mitglied der „Gütegemeinschaft Betonschutzwand und Gleitformbau e.V.“ werden.

Die „Gütegemeinschaft Betonschutzwand und Gleitformbau e.V.“ ist nun ein Zusammenschluss von Unternehmen, die Betonschutzwände in Fertigteilbauweise und in Gleitschalungsbauweise sowie sonstige Gleitformbauelemente aus Beton herstellen, bearbeiten oder die hierfür erforderlichen Maschinen und Entwicklungen bereitstellen. Ihre Aufgaben bestehen darin,

- die Sicherheit auf den Straßen durch den Einsatz praxiserprobter Fahrzeug-Rückhaltesysteme zu erhöhen,
- die Einsatzmöglichkeiten von Fahrzeug-Rückhaltesystemen aus Beton und von in Gleitschalungsbauweise hergestellten Bauteilen aus Beton durch Vorträge, Seminare, Beratung, Schrifttum usw. zu fördern,
- durch ständigen Erfahrungsaustausch zwischen Auftraggebern, Planern und Ausführenden sowie den Mitgliedern der Gütegemeinschaft untereinander die hohe Ausführungsqualität von Fahrzeug-Rückhaltesystemen aus Beton und von in Gleitschalungsbauweise hergestellten Bauteilen zu sichern und zu fördern,
- die für die Herstellung von Betonschutzwänden und Gleitformbauelemente erforderlichen Komponenten weiter zu entwickeln,
- an der Erarbeitung von Normen, Richtlinien und anderen Festlegungen zur Anwendung und deren Umsetzung in die Praxis mitzuwirken.

Die „Gütegemeinschaft Betonschutzwand und Gleitformbau e.V.“ hat derzeit 18 Mitglieder und stellt sich am 15. September 2010 in Mannheim beim Deutschen Straßen- und Verkehrskongress 2010 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen der Öffentlichkeit vor.

Dr.-Ing. Karsten Rendchen, Dipl.-Wirt.-Ing. Ulrich Nolting

### Inhalt

|   |      |
|---|------|
| Gütegemeinschaft Betonschutzwand und Gleitformbau e.V. bündelt Aktivitäten    | S. 1 |
| Lkw-Durchbrüche im Mittelstreifen – muss das sein?                            | S. 2 |
| Transportable Schutzeinrichtungen auf Asphalt – besser mit oder ohne „Gummi“? | S. 4 |

## Lkw-Durchbrüche im Mittelstreifen – muss das sein?

Leider gehört es zur traurigen Regelmäßigkeit auf unseren Fernstraßen: Lkw durchbrechen die Fahrzeug-Rückhaltesysteme im Mittelstreifen und geraten auf die Gegenfahrbahn. Die Folgen sind oft fatal: Tote und Verletzte sowie hoher Sachschaden, von den kilometerlangen Staus gar nicht zu reden. Eine Recherche der Stuttgarter Nachrichten ergab für die Autobahnen im Großraum Stuttgart 13 Lkw-Durchbrüche für die Jahre 2005 bis 2009, Bild 1. Im gesamten Bundesland Baden-Württemberg durchbrachen 2007 allein 8 Lkw das Rückhaltesystem im Mittelstreifen. Dabei waren 3 Tote und 12 Verletzte zu beklagen. Der durchschnittliche Sachschaden pro Unfall lag bei 156 000 €. Die Unfalltendenz der Durchbrüche ist steigend [1].

Exemplarisch soll hier ein Unfall kurz beschrieben werden, der glücklicherweise ohne Tote endete. Am 4.11.2009 kam auf der BAB A 8 bei Leonberg ein Sattelzug beim Ausweichen hinter einem Pkw ins Schleudern und walzte das Rückhaltesystem auf über 100 m Länge nieder. Der Sattelzug überschlug sich und blieb quer auf der Gegenfahrbahn liegen. Der Tank wurde durch Teile des Rückhaltesystems aufgerissen, große Mengen Treibstoff und Motoröl liefen aus, Bild 2. Neben dem Fahrer gab es zwei weitere Verletzte auf der Gegenfahrbahn, insgesamt 11 Fahrzeuge wurden beschädigt. Der Gesamtschaden lag bei ca. 300 000 €. Die stundenlangen Vollsperrungen der A 8 lösten Staus von über 60 km Länge auf mehreren Autobahnen aus, die Ausweichstrecken waren weiträumig verstopft.

Drei weitere Unfallbilder sollen die Wucht und die Gefahr, die hinter der Unfallart „Durchbruch durch das Fahrzeug-Rückhaltesystem auf die Gegenfahrbahn“ stehen, verdeutlichen. Bild 3 zeigt den Durchbruch eines Lkw durch das Rückhaltesystem auf der A 81 bei Ludwigsburg im August 2008. Der Lkw kollidiert mit 4 Pkw auf der Gegenfahrbahn

bahn und kommt erst am Rand der Gegenfahrbahn zum Stehen. Im November 2009 überrollt ein Rübenlaster nach einem Reifenplatzer auf der A81 in der Nähe des Weinsberger Kreuzes das Rückhaltesystem, reißt eine Schilderbrücke herunter und kippt auf der Gegenfahrbahn um, Bild 4. Ebenfalls im November 2009 prallt ein mit einem



**Bild 2: Sattelzug nach dem Durchbruch auf der Gegenfahrbahn**  
Foto: Oskar Eyb, Stuttgart



**Bild 3: Lkw nach dem Durchbruch quer auf der Gegenfahrbahn**  
Foto: Krauffmann, Stuttgart



**Bild 4: Rübenlaster mit verstreuter Ladung auf der Gegenfahrbahn**  
Foto: Heilbronner Stimme



**Bild 1: Lkw-Durchbrüche im Mittelstreifen der Autobahnen im Großraum Stuttgart**

STN-Grafik: Lange/Quelle: wdo-Datenbank



Traktor beladener Sattelschlepper auf regennasser Fahrbahn der A 8 bei Pforzheim gegen das Rückhaltesystem und kommt erst im Gegenverkehr zum Stehen, Bild 5.

Diese schweren Unfälle stellen die Sicherheit im Mittelstreifen in den Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion.

2009 veröffentlichte die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) die vollständig überarbeitete und aktualisierte RPS Richtlinie für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme. Mit Schreiben vom 15.7.2009 empfahl das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) die Berücksichtigung der Anforderungen der RPS 2009 bei der Planung von Bundesfernstraßen und bei Unterhaltungsmaßnahmen. Ergänzend hat die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) Einsatzempfehlungen für Fahrzeug-Rückhaltesysteme erarbeitet (Stand November 2009). Bei zweibahnigen Straßen mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit über 50 km/h sind im Mittelstreifen durchgängig Schutzeinrichtungen der Aufhaltestufe H2 anzuordnen. In Bereichen mit erhöhter Abkommenswahrscheinlichkeit und einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke der Fahrzeuge des Schwerverkehrs DTV(SV) über 3000 Lkw in 24 Stunden ist die Aufhaltestufe H4b vorzusehen.

Nach DIN EN 1317-2 müssen Systeme mit der Aufhaltestufe H2 eine Anprallprüfung mit einem 13 t schweren Bus bei einer Geschwindigkeit von 70 km/h erfolgreich bestehen. Auf unseren Fernstraßen sind jedoch Schwerlast-Lkw bis zu einer Gesamtmasse von 40 t unterwegs, die zulässige Geschwindigkeit beträgt 80 km/h. Im Vergleich zum normgemäßen Prüfversuch kann (bei gleichem Anprallwinkel von 20°) die Anprallenergie auf mehr als das Dreifache ansteigen. Verschärft wird die Situation in der Praxis, weil

- im Kombiverkehr (Verkehrskette unterschiedlicher Verkehrsträger wie Bahn, Schiff und Lkw) die zulässige Gesamtmasse der Lkw bis 44 t betragen darf,
- Lkw überladen werden (bis 10 % Überschreitung der Gesamtmasse werden i.d.R. geduldet),
- eine deutliche Zunahme des Lkw-Verkehrs und insbesondere des Schwerlastverkehrs in den nächsten Jahren erwartet wird,
- bei der weiteren Globalisierung des Handels Deutschland als Transitland zwischen Ost und West sowie Nord und Süd dient,
- europäische Bestrebungen zur Erhöhung der zulässigen Fahrzeugmasse bestehen (bereits heute sind in den Niederlanden Lkw bis 50 t, in Schweden und Dänemark bis 60 t zulässig),
- die derzeit in Deutschland versuchsweise eingesetzten überlangen EuroCombi, zu höheren Fahrzeugmassen im Vergleich zu den üblichen Lkw führen.

Ende 2007 veröffentlichte das BMVBS die Verkehrsprognose bis 2025 [2]. Danach wird eine Steigerung



Bild 5: Sattelschlepper mit Traktor nach dem Durchbruch auf die Gegenfahrbahn  
Foto: Oskar Eyb, Stuttgart

des Transportaufkommens im Straßengüterverkehr von 1,5 Mrd. t/Jahr (2004) auf 2,2 Mrd. t/Jahr (2025) prognostiziert. Damit verbunden ist die Erhöhung der Verkehrsleistung des Güterfernverkehrs im genannten Zeitraum von 367 Mrd. t·km auf 676 Mrd. t·km pro Jahr. Das ist eine Steigerung von 84 % und bedeutet einen wesentlich dichteren Schwerlastverkehr auf unseren Fernstraßen.

Mit Betonschutzwänden kann der besonders gefährlichen Unfallart „Durchbruch durch das Fahrzeug-Rückhaltesystem auf die Gegenfahrbahn“ besonders wirksam begegnet werden. Über die Mindestanforderung der Prüfung nach DIN EN 1317-2 hinaus besitzen Betonschutzwände durch ihre hohe Masse und ihre speziellen Konstruktionsprinzipien (z.B. Zugbandbildung, mögliche Hinterfüllung oder zusätzliche Verankerung) Sicherheitsreserven für den Anprall schwerer Lkw. 80 cm hohe Betonschutzwände der Aufhaltestufe H2 wiegen zwischen 550 kg/m und 600 kg/m. Fahrzeug-Rückhaltesysteme aus Beton werden mit klar definierten Formen, Querschnitten und Profilen hergestellt, geprüft und eingebaut. Die Gefahr, durch den Einbau sehr leichter Systeme Sicherheitsreserven für die Vermeidung von Durchbrüchen schwerer Lkw auf die Gegenfahrbahn abzubauen, besteht bei Betonschutzwänden im Mittelstreifen nicht.



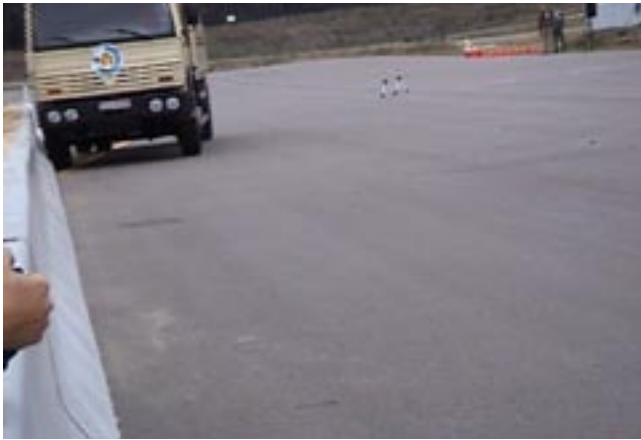
**Bild 6: Lkw bei Anfahrdeemonstration**

Foto: BMO

**Bild 7: Betonschutzwand nach der Anfahrdeemonstration mit einem Lkw: Reifenabrieb und geringfügige Kratzspuren**

Foto: BMO

In Baden-Württemberg werden bei der grundhaften Erneuerung hochbelasteter Autobahnabschnitte Betonschutzwände eingesetzt. Gab es Ende 2008 lediglich 52 km Betonschutzwände im Mittelstreifen von Autobahnen (das sind ca. 5 % des Mittelstreifens), wurden bzw. werden 2009 und 2010 jeweils knapp 40 km Mittelstreifen neu mit Betonschutzwänden gesichert [1].

Daneben sind bei leichten Anfahrvorgängen von Lkw gegen Betonschutzwände oft keine oder nur geringe Reparaturen erforderlich. Die Bilder 6 und 7 zeigen eine Anfahrdeemonstration mit einem 18 t schweren Lkw im Winkel von 8° (einem typischen Anfahrwinkel beim „Se-

kundenschlaf“) und einer Geschwindigkeit von 75 km/h. Ergebnis: ein weiter fahrfähiger Lkw sowie Reifenabrieb und zwei geringfügige Kratzspuren durch die Radschrauben an der Betonschutzwand, die keine Instandsetzung benötigen.

[1] Stellungnahme des Innenministeriums „Sicherheit im Straßenverkehr“ im Landtag von Baden-Württemberg. Drucksache 14/3437 vom 18.11.2008

[2] Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025. Herausgeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, November 2007

(ri)

## Transportable Schutzeinrichtungen auf Asphalt – besser mit oder ohne „Gummi“?

Transportable Schutzeinrichtungen werden in Deutschland seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt. Entsprechend der damaligen Vorherrschaft von Stahlsystemen im Bereich stationärer Schutzeinrichtungen, handelte es sich bei den ersten transportablen Schutzeinrichtungen zunächst um Systeme aus Stahl (sogenannte Stahlgleitwände). Durch den Einzug von Betonschutzwänden und insbesondere Betonschutzwand-Fertigteilen in den 1990er Jahren kamen in dieser Zeit auch die ersten transportablen Schutzeinrichtungen aus Beton auf den Markt. Unabhängig vom Material haben sich transportable Schutzeinrichtungen im Bereich der Baustellenabsicherung bewährt – was zu einer raschen Verbreitung geführt hat. Somit leisten diese Systeme einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit in Baustellenbereichen – sowohl für die Verkehrsteilnehmer als auch für das auf den Baustellen beschäftigte Personal.

Die Vielfalt der Systeme hat über die Jahre durch regelmäßige Weiterentwicklungen der Industrie stark zugenom-

men, bis hin zu „Hybridsystemen“, die sowohl aus Stahl als auch aus Beton bestehen. Teilweise werden die Systeme immer schmalere und leichter, ohne dass dabei die prüfungsrelevanten Anforderungen (Aufhaltestufe und Wirkungsbereich) beeinträchtigt werden. Das charakteristische Systemverhalten wird wie bei den stationären Systemen entsprechend der europäischen Prüfnorm EN 1317 durch Anprallprüfungen mit realen Fahrzeugen unter fest definierten Randbedingungen (Fahrzeugtyp, Fahrzeugmasse, Anprallwinkel und Geschwindigkeit) ermittelt bzw. nachgewiesen.

Die Anforderungen an transportable Schutzeinrichtungen in den unterschiedlichen Einsatzbereichen regeln seit 1997 die ZTV-SA. Mittlerweile hat die Industrie für jeden der 5 Einsatzbereiche der ZTV-SA (A bis E) Systeme entwickelt, die den darin gesetzten Anforderungen vollständig gerecht werden. Selbst die höchste Anforderung (H1/W4), die lange Zeit unerreichbar schien, wird mittlerweile von verschiedenen Systemen erreicht.



Fast alle Systeme gemeinsam erfüllen die geforderte Eigenschaft „in der Regel unverankert“ unmittelbar auf der Fahrbahndecke aufgestellt zu werden. Einige leichtere Systeme werden mit Anfangs- und/oder Endverankerungen getestet und eingesetzt, um die aufzunehmende Anprallenergie auch bei kurzen Systemlängen sicher aufnehmen und ableiten zu können.

Zur Reduzierung von Verkehrslärm werden im Straßenbau seit ca. 10 Jahren offenporige Asphalte (OPA) in lärmsensiblen Bereichen eingesetzt. Trotz hervorragender Eigenschaften im Bereich des Lärmschutzes sind diese sogenannten „Flüsterasphalte“ bedauerlicherweise relativ empfindlich gegenüber Beschädigungen, die einerseits durch den rollenden (Schwerlast-)Verkehr ausgelöst werden können. Andererseits führt das thermo- bzw. tempoplastische Verhalten des „OPA“ auch bei dauerhaften ruhenden Belastungen zu Verformungen. Spätestens bei der Demontage einer transportablen Schutzeinrichtung zeigen sich nicht selten in den Auflagerflächen irreversible Eindrückungen bzw. sogenannte „Phantomerscheinungen“ in der Asphaltoberfläche. Wird der Verkehr nach vollständigem Rückbau der Verkehrssicherung wieder freigegeben, kommt es beim Überrollen dieser Flächen zu erheblichen Lärmentwicklungen, die ja durch offenporige Asphalte gerade verhindert werden sollen. Auch auf anderen Asphaltflächen können insbesondere nach Hitzeperioden Eindrückungen durch transportable Schutzeinrichtungen entstehen, die neben der Lärmentwicklung auch zu einer Verschlechterung des Fahrkomforts führen.

Um diese Eindrückungen zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren, wird häufig auf besonders leichte Systeme bzw. auf Systeme zurückgegriffen, die im Fuß- bzw. Auflagerbereich mit einer Gummifläche ausgestattet sind. Leider wird man der Problematik dadurch häufig nicht gerecht. Viel entscheidender als die Frage nach dem reinen Gewicht der Wand ist die Frage nach der Druck-

spannung (Gewichtskraft/Fläche) im Auflagerbereich, auch Auflagerpressung genannt. Hier scheiden sich die Geister nicht unerheblich und teilweise in zunächst unvorhergesehene Richtung.

Transportable Schutzeinrichtungen verfügen grundsätzlich über mehr oder weniger große Querentwässerungsöffnungen bzw. stehen teilweise unmittelbar auf Füßen, um Niederschlagswasser im Quergefälle der Fahrbahnoberfläche möglichst ungehindert ablaufen zu lassen. Hierdurch sind die Flächen, auf denen die Schutzeinrichtung mit der Fahrbahnoberfläche Kontakt hat je nach System sehr unterschiedlich groß.

So gibt es u.a. Systeme, die lediglich ein Gewicht von ca. 163 kg/m auf einer Auflagefläche von 1,2 m x 0,3 m je 10 m Systemlänge haben. Durch die kleinen Aufstandsflächen ergibt sich eine relativ große Druckspannungsbelastung auf der Asphaltoberfläche von ca. 4500 kg/m<sup>2</sup>. Andere Wände sind mit einem Gewicht von ca. 335 kg/m zwar mehr als doppelt so schwer, verteilen ihre Last jedoch fast vollflächig. Mit einer Auflagerfläche von 0,39 m x 5,49 m je 5,99 m Wandlänge ergibt sich jedoch lediglich eine Druckspannung von ca. 937 kg/m<sup>2</sup>. Dies bedeutet immerhin eine Reduzierung der Druckspannung auf etwa ein Fünftel.

Bei einigen anderen Systemen fällt das Verhältnis noch extremer aus, da diese Systeme teilweise nur bzw. hauptsächlich auf sehr kleinen Fußplatten oder Blechkanten aufstehen. Hinzu kommt die Tatsache, dass sich insbesondere reine Stahlsysteme bei sommerlicher Sonneneinstrahlung stark aufheizen (bis über 60 °C). Durch die gute Wärmeleitfähigkeit des Stahls wird diese Energie auch bis in die Auflager transportiert und begünstigt hier wiederum die Beschädigung der Asphaltoberfläche, Bilder 1 bis 3.



**Bild 1 und Bild 2: Eindrückungen von transportablen Schutzeinrichtungen mit kleinen Aufstandsflächen** Fotos: Nordbeton, Schnorpeil



**Bild 3: Eindrückungen von mehr als 1 cm sind keine Seltenheit** Foto: Schnorpeil



Einige Hersteller von transportablen Schutzeinrichtungen sind dazu übergegangen, ihre Systeme im Bereich der Aufstandsfläche mit Gummi zu beschichten bzw. mit Gummifüßen auszustatten. Dies hat hauptsächlich den Hintergrund, im Falle eines Anpralls eine höhere Reibung zum Untergrund und damit ein besseres Systemverhalten zu erzielen. Die manchmal argumentativ vorgebrachte Reduzierung von Eindrückungen im Asphalt dürfte hier von deutlich untergeordneter Bedeutung sein. Die Belastung wird durch den Gummi zwar gleichmäßiger im Bereich der Aufstandsfläche verteilt, die Höhe der Druckspannung jedoch bleibt gleich. Positivster Effekt hierbei ist wahrscheinlich noch die geringfügige Wärmedämmung, die der Gummi leistet, wodurch die Wärmeenergie vor dem Eintritt in den Asphalt etwas reduziert wird.

Selbstverständlich müssen die Systeme mit gummieren Aufstandsflächen auch so gemäß EN 1317 auf Anprall geprüft worden sein bzw. durch eine entsprechende Nachprüfung ihre sicherheitsrelevanten Charakteristika erneut unter Beweis stellen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Frage nach der Druckspannung im Auflagerbereich viel entscheidender ist, als die nach dem reinen Gewicht der Schutzeinrichtung und der Ausbildung der Auflagerflächen mit oder ohne Gummi. (pl)

## Impressum



### Kontaktadresse

[www.gueteschutz-betonschutzwand.de](http://www.gueteschutz-betonschutzwand.de)

Gütegemeinschaft Betonschutzwand  
und Gleitformbau e.V.

Unterbruch 58

47877 Willich

fon 02154 / 80522

fax 02154 / 811964

[info@gueteschutz-betonschutzwand.de](mailto:info@gueteschutz-betonschutzwand.de)

### Redaktion/Autoren

Ulrich Nolting (no), Beton Marketing Süd GmbH

Dr. Karsten Rendchen (re), Gütegemeinschaft  
Betonschutzwand und Gleitformbau e.V.

Steffen Plötner (pl), Nordbeton GmbH

Dr. Thomas Richter (ri), BetonMarketing Ost GmbH  
(verantw.)

### Gesamtproduktion

Verlag Bau+Technik GmbH,

Düsseldorf 2010-07-28 [www.verlagbt.de](http://www.verlagbt.de)

Die Gütegemeinschaft Betonschutzwand und Gleitformbau e.V. ist ein Zusammenschluss von Unternehmen, die Betonschutzwände in Fertigteilbauweise und in Gleitschalungsbauweise sowie sonstige Gleitformbauelemente aus Beton herstellen, bearbeiten oder die hierfür erforderlichen Maschinen und Entwicklungen bereitstellen.

Ziel der Gütegemeinschaft ist es u.a., die Einsatzmöglichkeiten von Fahrzeug-Rückhaltesystemen aus Beton zu fördern.



[www.nordbeton.com](http://www.nordbeton.com)



[www.spengler.de](http://www.spengler.de)



[www.schnorpfeil.com](http://www.schnorpfeil.com)



[www.linetech.de](http://www.linetech.de)



[www.eurovia.de](http://www.eurovia.de)



[www.reiff-beton.de](http://www.reiff-beton.de)



[www.tss-koeln.de](http://www.tss-koeln.de)



[www.bdzement.de](http://www.bdzement.de)



[www.deltabloc.de](http://www.deltabloc.de)



[www.vsb-infra.de](http://www.vsb-infra.de)



[www.boehling-friedeburg.de](http://www.boehling-friedeburg.de)



[www.hbt-hameln.de](http://www.hbt-hameln.de)



[www.willi-lauber.de](http://www.willi-lauber.de)



[www.tfb-faber.com](http://www.tfb-faber.com)



[www.wirtgen.de](http://www.wirtgen.de)



[www.beton.org](http://www.beton.org)



[www.beton.org](http://www.beton.org)



[www.beton.org](http://www.beton.org)



[www.beton.org](http://www.beton.org)