

***ANHANG A)***

***RICHTLINIEN***

***ZU QUALITÄT UND GEBRAUCH***

***VON***

***RECYCLINGBAUSTOFFEN***

1.	Ziel und Anwendungsbereich .....	3
2.	Definitionen.....	4
3.	Technische Datenblätter und Verwendungsbeispiele.....	5
3.1.	Arten der Recyclingprodukte und Aufbereitungen .....	5
3.2.	Anwendungsbereiche .....	6
3.2.1	Verwendungsbeispiele im Bausektor.....	6
3.3	Spezifische technische Beispiele.....	7
3.3.1	BEISPIEL FÜR STRASSENBAU.....	7
3.3.2	BEISPIEL FÜR SCHUTZDÄMME .....	9
3.3.3	BEISPIEL FÜR STRASSENKÖRPER.....	9
3.3.4	BEISPIEL FÜR AUFFÜLLUNGEN UND DRAINAGEN .....	10
3.3.5	BEISPIEL FÜR BEWEHRTE ERDEN .....	11
3.3.6	BEISPIEL FÜR HOCHBAU .....	11
3.3.7	BEISPIEL FÜR GRABENAUFFÜLLUNGEN .....	12
4.	C1 - Auffüllungskörper (Recycliertes Mischgranulat 0 – 125 mm) .....	13
5.	C2 - Untere Tragschicht (Recycliertes Mischgranulat 0 – 63 mm).....	14
6.	C3 - Obere Tragschicht (Recycliertes Mischgranulat 0 – 32 mm).....	15
7.	C4 - Auffüllungen / Hinterfüllungen (Recycliertes Mischgranulat 0 – 125 mm) .....	16
8.	Mit hydraulischen Bindemitteln gebundenes Mischgranulat (stabilisierte Tragschicht .....	17
9.	Recycliertes bituminöses Mischgut (Asphaltgranulat) .....	18
10.	Beton.....	19

## **1. Ziel und Anwendungsbereich**

Das vorliegende Dokument beschreibt zusammen mit den beigelegten technischen Datenblättern die Eigenschaften und die Qualität, die Recyclingbaustoffe in Hinblick auf Bautechnik und Umweltverträglichkeit aufweisen müssen. Es werden die möglichen Anwendungsbereiche der Recyclingbaustoffe angegeben, damit diese zum besten Vorteil wieder verwendet werden.

Bei der Ausarbeitung der vorliegenden Leitlinien wurden folgende Rundschreiben und Dekrete berücksichtigt, die die Qualität der verwendeten Materialien bestimmen:

- Rundschreiben Nr. 5205 vom 15/07/2005 "Green Public Procurement – Hinweise zur Operativität im Bau-, Straßen- um Umweltsektor gemäß Ministerialdekret Nr. 203 vom 8. Mai 2003"
- D.P.P. vom 21.04.1993 Nr. 246 "Durchführungsverordnung der Richtlinie 89/106/EWG bezüglich der Bauprodukte" und M.D. vom 11.04.2008 "Anwendung der Richtlinie 89/106/EWG bezüglich der Bauprodukte, rezipiert durch D.P.P. vom 21.04.1993 Nr. 246 bezüglich der Bestimmung der Produkte und der relativen Kontrollmethoden zur Konformität der Aggregate"
- M.D. 14.01.2008 "Nuove Norme Tecniche" und nachfolgendes Rundschreiben Nr. 617 vom 02.02.2009 "Erläuterungen zur Anwendung der neuen technischen Baunormen"

Um Recyclingbaustoffe neuerlich in den Bauzyklus einführen zu können, ist die Definition eines einheitlichen, qualitativen Standards Voraussetzung. Die Recyclingbaustoffe müssen daher dieselben erforderlichen Eigenschaften in Hinblick auf Gebrauch und Dauer aufweisen, wie die natürlichen primären Baustoffe, die am meisten Verwendung finden.

Das vorliegende Dokument soll im Einvernehmen mit dem B.D.L. 27/09/2016, n. 1030, "Bestimmungen zur Wiederverwertung von Baurestmassen und zur Qualität von Recyclingbaustoffen" verwendet werden, das den Gebrauch der Recyclingbaustoffe als Abfall regelt und die Grenzen der physikalischen und chemischen Eigenschaften bestimmt, denen der Recyclingbaustoff unterliegt, um nicht als Abfall betrachtet zu werden.

**Es ist möglich und sogar empfohlen, Mischungen von zertifizierten Produkten zu verwenden, um den technischen Eigenschaften für die folgenden Verwendungsarten gerecht zu werden.**

**Es ist Aufgabe des Projektanten die geeigneten Mischungen und/oder Produkte in Abhängigkeit des Gebrauches zu finden und die besten Anwendungsbereiche zu ermitteln.**

**Die im vorliegenden Dokument angeführten Beispiele sollen als möglicher Vorschlag und Anregung gedacht sein.**

## 2. Definitionen

**Baurestmassen:** es handelt sich im Allgemeinen um Inertstoffe, die an Baustellen anfallen und die in folgende Kategorien unterteilt werden:

- **Material 1:** Aushub: es handelt sich um Materialien, die von Aushubarbeiten stammen (Bautätigkeit, landwirtschaftliche Arbeiten, usw.) sowie aus dem Tunnelbau, Kavernen- und Stollenbauten im Festgestein, dessen Verwendung durch Gesetzesdekret vom 12/04/2014, n. 133, mit Modifikationen durch das Gesetz, 11/11/2014, n. 164 geregelt ist.
- **Material 2:** Straßenaufbruch: Material, das aus dem Aushub, dem Abbruch oder der Fräsung von Straßenbelag entsteht, und aus den Materialien des nicht gebundenen und aus den mit hydraulischen Bindemitteln stabilisierten Schichten des Straßenunterbaus besteht, sowie aus den gefrästen Asphaltbelägen.
- **Material 3:** Bauschutt aus dem Abbruch im Bausektor und im Tiefbau, bestehend aus unterschiedlichen mineralischen Anteilen wie Beton, Ziegel (gebrannt oder aus Kalziumsilikat), Glas oder Naturstein.

**Fremdanteil:** mineralische Stoffe minderer Festigkeit (Gips, Blähton, Gasbeton), die für die Hauptfraktion wertmindernd wirken.

**Störstoffe:** wertmindernde, hauptsächlich nicht mineralische Stoffe, wie z.B. Holz, Kunststoffe und ähnliche Abfallstoffe.

**Recyclingbaustoff:** es handelt sich um Baustoffrestmassen, die zur Herstellung von Recyclingprodukten verwendet werden können, wobei man hauptsächlich drei Materialtypen unterscheidet:

- RA vorwiegend recyceltes Asphaltgranulat: Produkt aus dem Recycling des Asphalts aus dem Straßenaufbruch
- RB vorwiegend recyceltes Betongranulat: Produkt aus dem Recycling des Betons aus dem Bausektor und Tiefbausektor
- RM recyceltes Mischgranulat: Produkt aus dem Recycling von Materialien aus dem Bausektor und Tiefbausektor, wobei alle anderen Fraktionen in einer einzigen Mischfraktion zusammengelegt werden, die aus Ziegeln, Mörtel, Beton und Naturstein besteht.

**Verunreinigungen:** im Sinne dieser Leitlinie sind Beimengungen von Fremdstoffen bzw. bautechnischen Störstoffen wie z.B. Mutterboden, Müll, Holz, Eisen, Kunststoffen, Gips, Pappe, als Verunreinigungen definiert.

**Verschmutzungen:** sind Belastungen mit Schadstoffen wie z.B. Mineralöle, Kohlenwasserstoffe, hohe Salzgehalte, Schwermetalle.

**Recyclingprodukte:** Als Recyclingprodukte werden alle Produkte aus der Mischung von Recyclingbaustoffen untereinander, mit Rohstoffen und/oder mit Bindemitteln, betrachtet.

### 3. Technische Datenblätter und Verwendungsbeispiele

Die von den Recyclingprodukten geforderten qualitativen Eigenschaften können unter dem Gesichtspunkt der Bautechnik und der Umweltverträglichkeit anhand der Produkttypen (Recyclingmaterial), der Verarbeitung und zuletzt anhand der Anwendungsbereiche klassifiziert werden. Es werden die möglichen Anwendungsbereiche der Recyclingbaustoffe angegeben, damit diese zum besten Vorteil wieder verwendet werden.

#### 3.1. Arten der Recyclingprodukte und Aufbereitungen

Je nach Bindung und Herstellungsart können die Recyclingprodukte in folgende Arten unterschieden werden:

- ungebundene Recyclingprodukte
- hydraulisch und/oder bituminös gebundene Recyclingprodukte
- Bauwerke zur Stabilisierung vor Ort

ART	BESCHREIBUNG	VERWENDUNG	Rundschreiben des Umweltministers Nr. 5205	System zur Bescheinigung der Aggregate UNI EN 13242 UNI EN 13285 UNI EN 12620
nicht gebundene Produkte	Recyceltes Mischgranulat 0/125	Auffüllungskörper, Hinterfüllungen	C1	2+
	Recyceltes Mischgranulat 0/63	Verbesserte Untere Tragschicht	C2	2+
	Recyceltes Mischgranulat 0/32	Obere Tragschicht	C3	2+
	Recyceltes Mischgranulat 0/125	Auffüllungen, Hinterfüllungen	C4	4
gebundene Produkte	Recyceltes Mischgranulat mit Zement gebunden	Obere Tragschicht	-	2+
	Recyceltes Mischgranulat mit Zement und Schaumbitumen (und/oder Emulsion) gebunden	Obere Tragschicht	-	2+
	Kaltrecycling des bituminösen Mischguts	Bituminöse Tragschichten	-	2+
	Recyceltes Mischgranulat 0/32	Nicht struktureller Beton mit Expositionsklasse X0 (Beton und Magerbeton für Fundamente)	-	2+
	Recyceltes Mischgranulat 0/32	Nicht struktureller Beton mit Expositionsklasse XC1	-	2+
	Recyceltes Mischgranulat 0/16	Nicht struktureller Beton mit Expositionsklasse X0 (Beton und Magerbeton für Fundamente)	-	2+
	Recyceltes Mischgranulat 0/16	Nicht struktureller Beton mit Expositionsklasse XC1	-	2+
Stabilisierung (vor Ort)	Stabilisierung mit Kalk und/oder Zement	Obere und Untere Tragschichten	-	2+

**Anmerkung 1:** Alle Bindemittel (Mörtel, Kalk, Flugaschen, usw.) müssen den geltenden Normen entsprechen.

**Anmerkung 2:** Der maximale Anteil von Aggregaten aus Recyclingmaterial gegenüber natürlichen Aggregaten darf bei der Expositionsklasse X0 nicht mehr als 50% der Masse und bei der Expositionsklasse XC1 nicht mehr als 30% der Masse betragen.

### 3.2. Anwendungsbereiche

Wie im B.D.L. 27/09/2016, n. 1030 definiert, können die Anwendungsbereiche wie folgt unterteilt werden:

- A) Allgemeiner Tiefbau
- B) Straßenbau
- C) Deponietechnik
- D) Hochbau

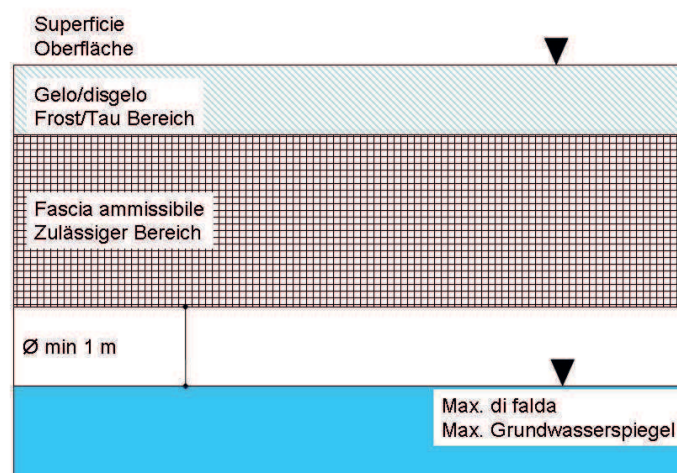
#### 3.2.1 Verwendungsbeispiele im Bausektor

In Folge werden einige Anwendungsbeispiele schematisch dargestellt, um nützliche Hinweise zum korrekten Einbau des Recyclingmaterials zu geben. Recyclingprodukte können bei den folgenden Bauwerken verwendet werden:

- Neubau oder Instandhaltung von Straßenkörpern
- Eingriffe zum Neubau oder zur Instandhaltung von allgemeinen Hochbauten
- Wiederherstellung von verunreinigten Flächen
- Schutzbauwerke zur Minderung von hydrogeologischen Gefahren

Alle Drainagekoffer im Straßenbau und für Schutzbauten müssen aus Naturmaterial bestehen (Inertmaterial).

Ausnahmen gelten nur für Bereiche die 1,0 m oberhalb des maximalen Grundwasserspiegels sind und jedenfalls unterhalb der Frostgrenze liegen. Wie im "Verzeichnis der Bezugsbauweisen zur Dimensionierung von Asphaltstrassen" beschlossen mit B.L.R. 12/01/2016, Nr. 12 angeführt, muss die Frostgrenze vor Baubeginn ermittelt werden.



### 3.3 Spezifische technische Beispiele

#### 3.3.1 BEISPIEL FÜR STRASSENKÖRPER ESEMPIO PER CORPO STRADALE

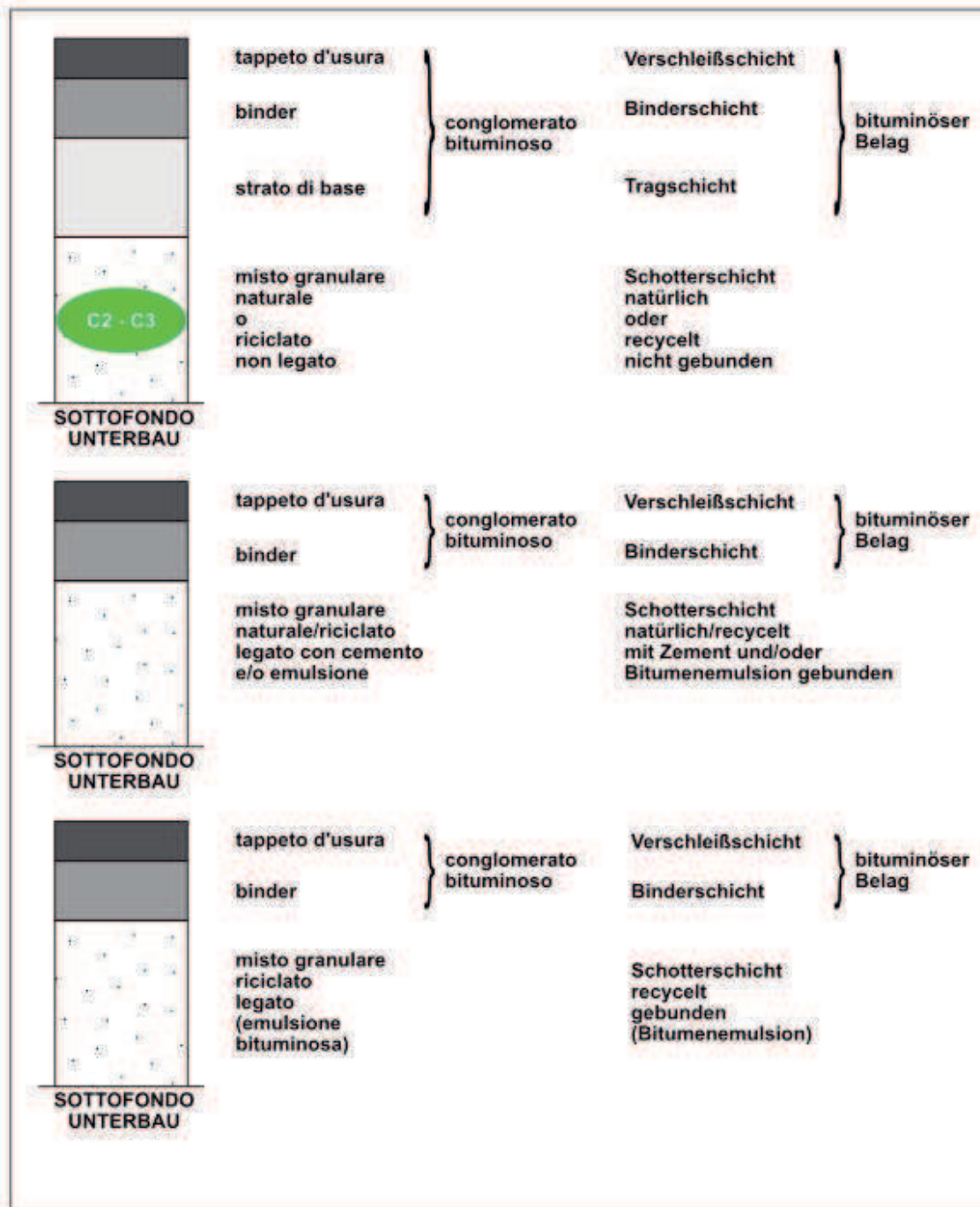
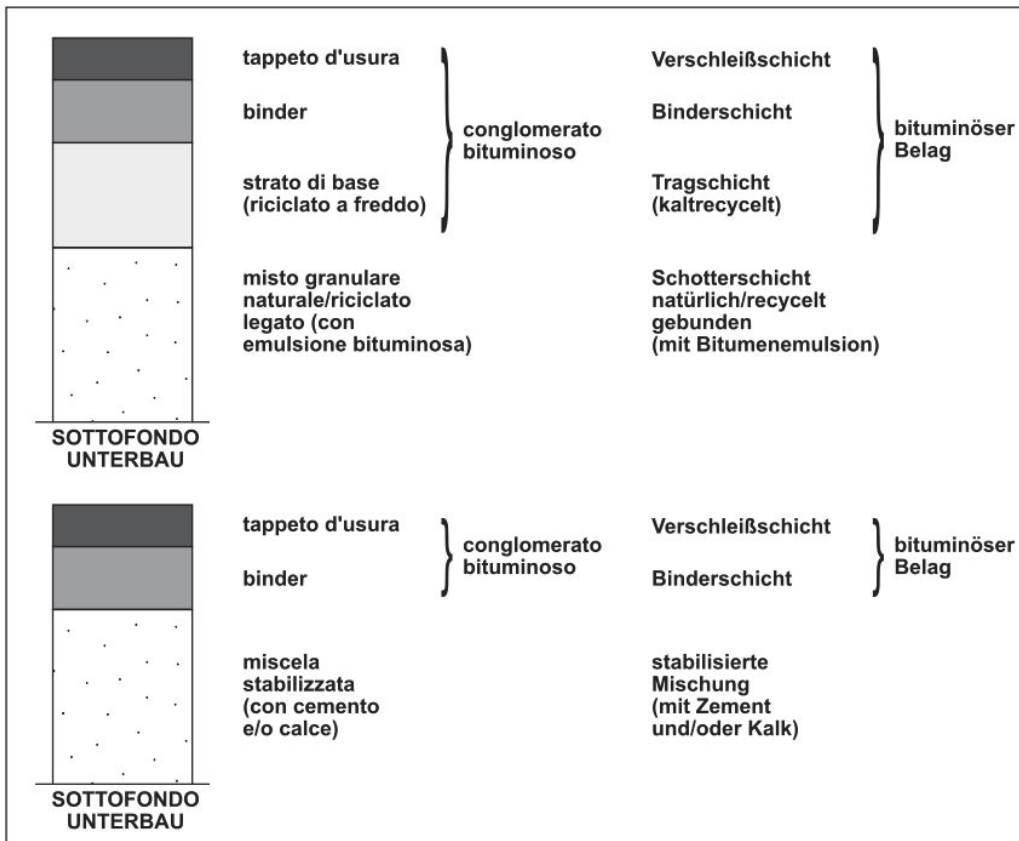


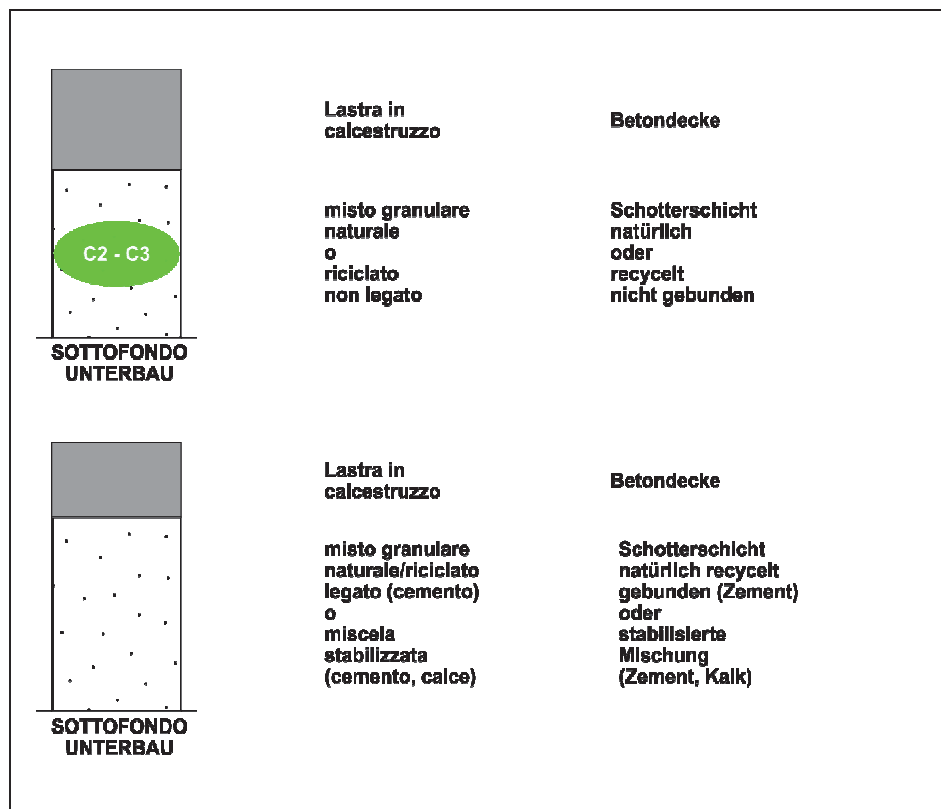
Fig. 1 – Pavimentazione flessibile:

C2 Sottofondo migliorato granulometria 0 – 63 mm sistema 2+  
 C3 Strato di fondazione granulometria 0 – 30 mm sistema 2+  
 C2 Frostkoffer Körnungsgruppe 0 – 63 mm System 2+  
 C3 Tragschicht Körnungsgruppe 0 – 30 mm System 2+

Abb. 1 – Flexibler Oberbau:



**Fig. 2 – Pavimentazione semirigida**  
**Abb. 2 – Halbstarrer Oberbau**



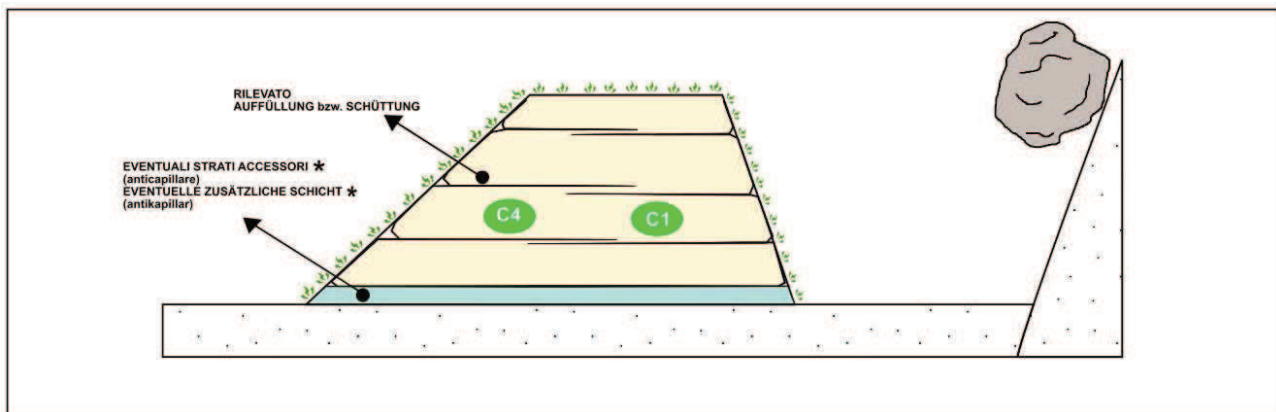
**Fig. 3 – Pavimentazione rigida**

**Abb. 3 – Starrer Oberbau**

**C2** Sottofondo migliorato granulometria 0 – 63 mm sistema 2+  
**C3** Strato di fondazione granulometria 0 – 32 mm sistema 2+  
**C2** Frostkoffer Körnungsgruppe 0 – 63 mm System 2+  
**C3** Tragschicht Körnungsgruppe 0 – 32 mm System 2+



### 3.3.2 BEISPIEL FÜR SCHÜTZDÄMME (in bewehrter Erdbauweise) ESEMPIO PER SISTEMI DI PROTEZIONE (in terra armata)



- \* Corpo di drenaggio, se previsto da progetto, deve essere costituito da materiale naturale (vedasi p.to 3.2.1)
- \* Drainagekörper, falls im Projekt vorgesehen, muss aus Naturmaterial bestehen (siehe Pkt. 3.2.1)

**Fig. 4 – Sistema di protezione** (tomo/vallo)  
(costruzione civile non edile):

**Abb. 4 – Schutzsysteme** (Dämme)  
(allgemeiner Tiefbau):

**C1** Rilevato granulometria 0 – 125 mm sistema 2+ con funzioni statiche

**C4** Rilevato granulometria 0 – 125 mm sistema 4 senza funzioni statiche

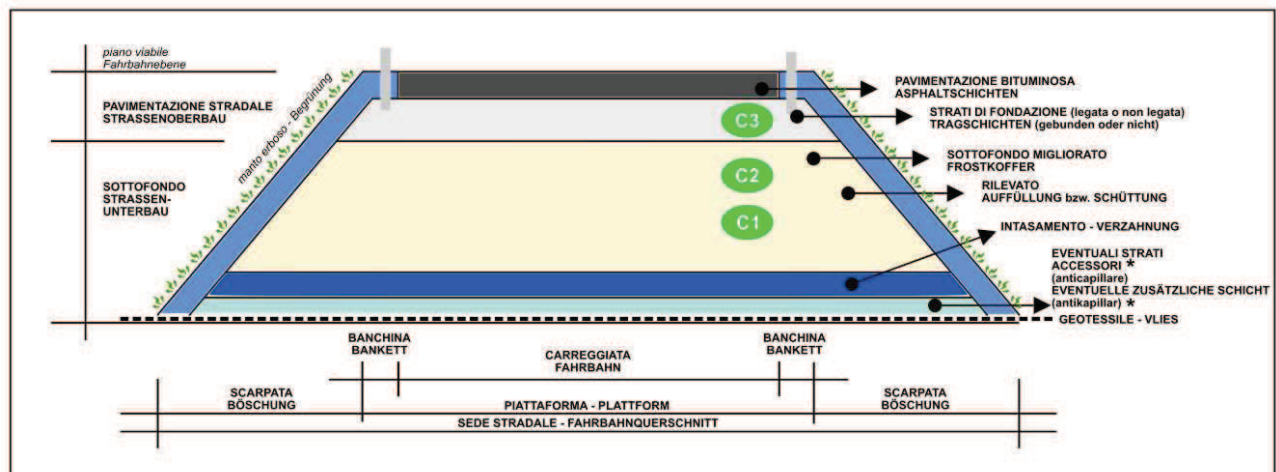
**C1** Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 125 mm System 2+ mit Tragfähigkeit

**C4** Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 125 mm System 4 ohne großer Tragfähigkeit

### 3.3.3 BEISPIEL FÜR STRASSENKÖRPER ESEMPIO PER CORPO STRADALE

Nella figura seguente (Fig.5) è riportata la sezione di un corpo stradale realizzato in rilevato, con indicate le definizioni degli strati e degli elementi costruttivi principali.

In der folgenden Abbildung (Abb. 5) ist der Straßenquerschnitt in Schüttauweise mit Angaben der Schichten und der Hauptbestandteile dargestellt.



- \* Corpo di drenaggio, se previsto da progetto, deve essere costituito da materiale naturale (vedasi p.to 3.2.1)
- \* Drainagekörper, falls im Projekt vorgesehen, muss aus Naturmaterial bestehen (siehe Pkt. 3.2.1)

**Fig. 5 – Corpo stradale in rilevato:**

**C1** Rilevato granulometria 0 – 125 mm sistema 2+

**C2** Sottofondo migliorato granulometria 0 – 63 mm sistema 2+

**C3** Strato di fondazione granulometria 0 – 32 mm sistema 2+

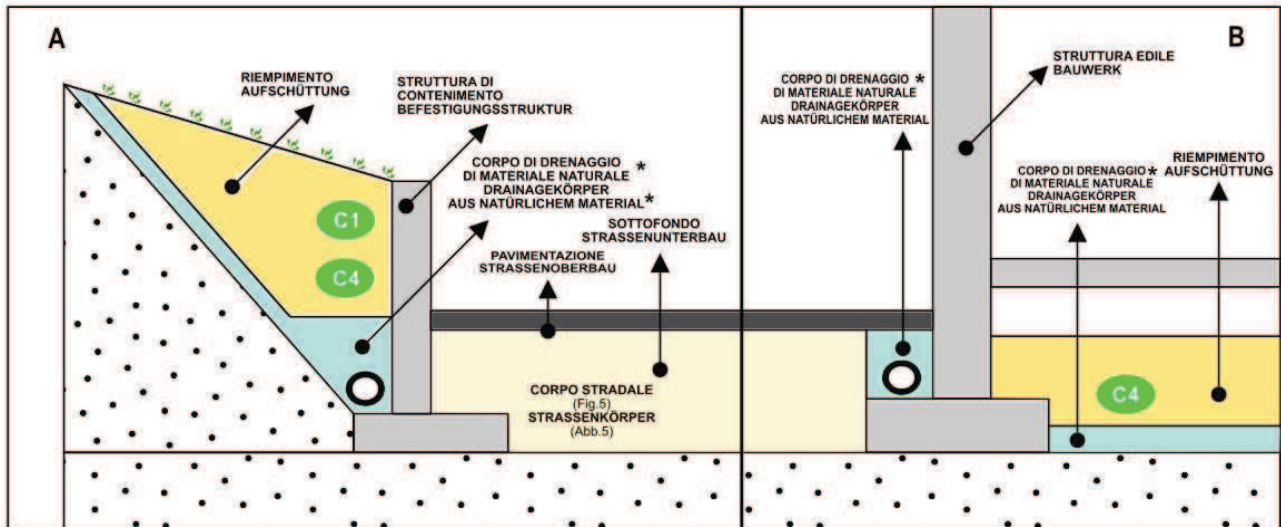
**C1** Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 125 mm System 2+

**C2** Frostkoffer Körnungsgruppe 0 – 63 mm System 2+

**C3** Tragschicht Körnungsgruppe 0 – 32 mm System 2+

**Abb. 5 – Straßenkörper auf Damm:**

### 3.3.4 BEISPIEL FÜR AUFFÜLLUNGEN UND DRAINAGEN ESEMPIO PER RIEMPIMENTI E DRENAGGI



\* Corpo di drenaggio, se previsto da progetto, deve essere costituito da materiale naturale (vedasi p.to 3.2.1)

\* Drainagekörper, falls im Projekt vorgesehen, muss aus Naturmaterial bestehen (siehe Pkt. 3.2.1)

**Fig. 6 – Riempimenti e drenaggi** (A costruzione stradale e B costruzione edile):

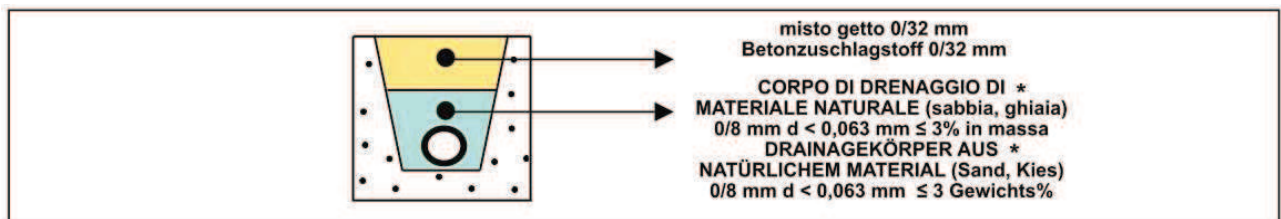
**Abb.6 – Auffüllungen und Drainagen** (A Straßenbauwerke und B Gebäude):

C1 Rilevato granulometria 0 – 125 mm sistema 2+

C4 Rilevato granulometria 0 – 125 mm sistema 4

C1 Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 125 mm System 2+

C4 Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 125 mm System 4



\* Corpo di drenaggio, se previsto da progetto, deve essere costituito da materiale naturale (vedasi p.to 3.2.1)

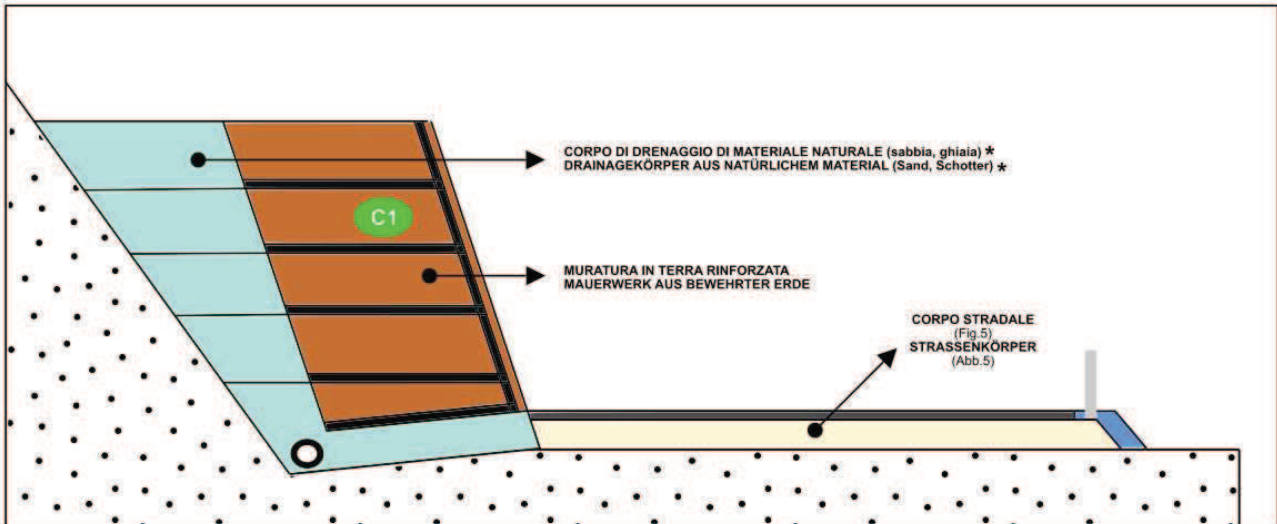
\* Drainagekörper, falls im Projekt vorgesehen, muss aus Naturmaterial bestehen (siehe Pkt. 3.2.1)

**Fig. 7 – Scavo di drenaggio (costruzione civile non edile):**

**Abb.7 – Drainagegraben (allgemeiner Tiefbau):**

misto getto: aggregato misto granulare riciclato 0 – 32 mm per calcestruzzo non strutturale con classe di esposizione X0 (calcestruzzo e magrone per fondazioni) sistema 2+  
Betonzuschlagstoff: recycelte Gesteinskörnung 0 – 32 mm für Beton und Magerbeton mit Expositionsklasse X0 (Beton und Magerbeton für Fundamente) System 2+

### 3.3.5 BEISPIEL FÜR HANGSTABILISIERUNGEN MIT BEWEHRTEN ERDEN ESEMPIO PER STABILIZZAZIONE DI PENDIO CON TERRE RINFORZATE



\* Corpo di drenaggio, se previsto da progetto, deve essere costituito da materiale naturale (vedasi p.to 3.2.1)

\* Drainagekörper, falls im Projekt vorgesehen, muss aus Naturmaterial bestehen (siehe Pkt. 3.2.1)

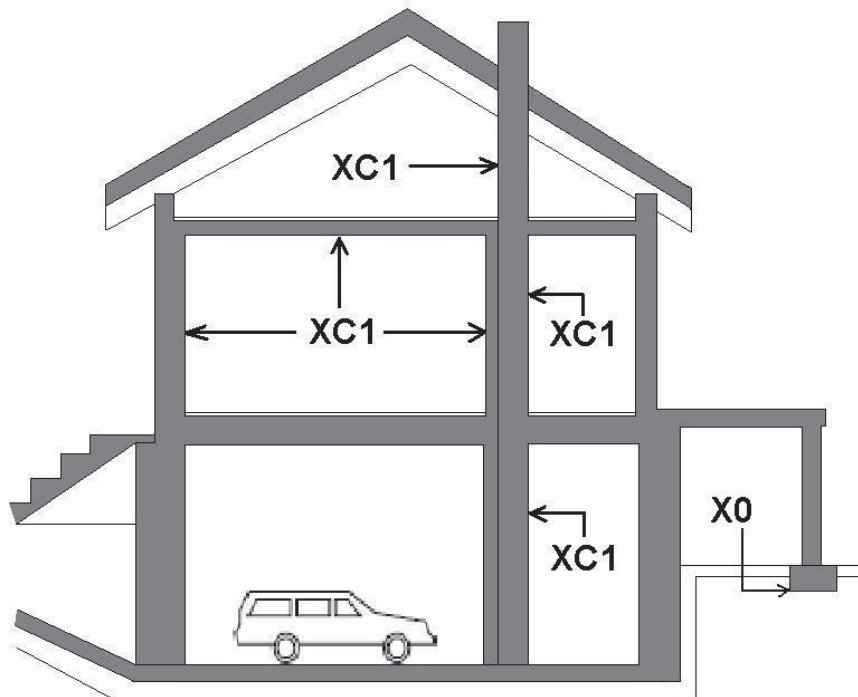
**Fig. 8 – Terre rinforzate (costruzione civile non edile):**

Rilevato granulometria 0 – 125 mm sistema 2+

**Abb. 8 – Bewehrte Erden (allgemeiner Tiefbau):**

Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 125 mm System 2+

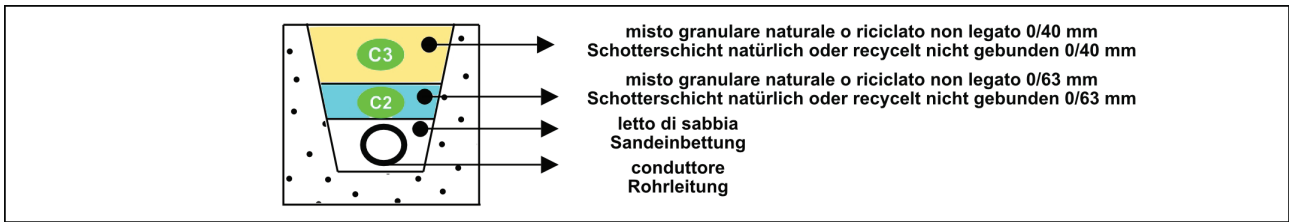
### 3.3.6 BEISPIEL FÜR HOCHBAU ESEMPIO PER EDILIZIA



**Fig. 9 – Esempio di applicazione per le classi di esposizione del calcestruzzo (costruzione edile)**

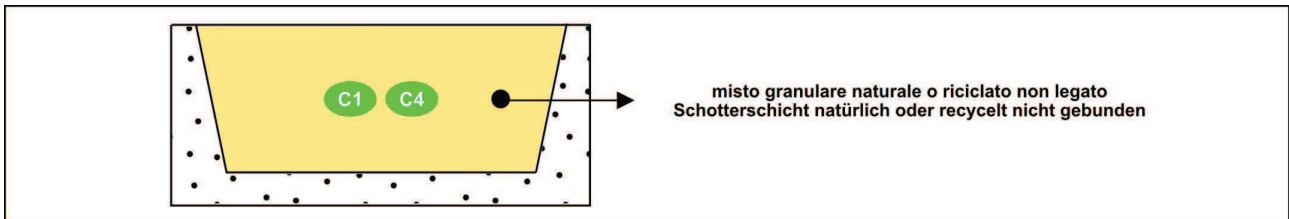
**Abb. 9 – Anwendungsbeispiel für die Expositionsklassen für Beton (Hochbau)**

### 3.3.7 BEISPIEL FÜR GRABENAUFFÜLLUNGEN ESEMPIO PER RIEMPIMENTO SCAVO



**Fig. 10 – Esempio di riempimento di scavi per conduttore (costruzione civile non edile):**  
**Abb. 10 – Anwendungsbeispiel für Grabenauffüllungen von Rohrleitungen (allgemeiner Tiefbau):**

**C2** Riempimento granulometria 0 – 63 mm sistema 2+  
**C3** Riempimento granulometria 0 – 32 mm sistema 2+  
**C2** Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 63 mm System 2+  
**C3** Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 32 mm System 2+



**Fig. 11 – Esempio di riempimento e rinterrati (costruzione civile non edile):**

**Abb. 11 – Anwendungsbeispiel für Graben- und Hinterfüllungen (allgemeiner Tiefbau):**

**C1** Rilevato granulometria 0 – 125 mm sistema 2+ con portanza  
**C4** Rilevato granulometria 0 – 125 mm sistema 4 senza portanza  
**C1** Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 125 mm System 2+ mit Tragfähigkeit  
**C4** Auffüllung Körnungsgruppe 0 – 125 mm System 4 ohne großer Tragfähigkeit

#### 4. C1 - Auffüllungskörper (Recycliertes Mischgranulat 0 – 125 mm)

C1	Anforderungen an die Eignung nach UNI 11531-1 und im speziellen die Kriterien für die Annahme von Zuschlagstoffen nach C & D EN 13242 + EN 13285 + UNI EN ISO 14688		
	Ungebundene Mischungen von recycliertem Mischgranulat	System CE 2 +	Anwendung
			Auffüllungskörper
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Bestimmung des Mischgutes	UNI EN 13285	0/63 mm	5.000 m <sup>3</sup>
Überkorn	UNI EN 933-1	OC <sub>85</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Feinanteilgehalt	UNI EN 933-1	UF <sub>35</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Korngrößenzusammensetzung	UNI EN 933-1	G <sub>N</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Plattigkeitskennzahl von groben Aggregaten	UNI EN 933-3	FI <sub>50</sub>	50.000 m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils	UNI EN 933-9	MB <sub>5</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils (Sandäquivalent)	UNI EN 933-8	SE <sub>20</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Widerstand gegen Zertrümmerung	UNI EN 1097-2	LA <sub>50</sub>	50.000 m <sup>3</sup>
Anteil an wasserlöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	SS <sub>0,2</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Anteil an Fragmenten von Zementstücken, Beton und Mörtel, natürliche Gesteinsbruchstücke auch aus Mauerwerken, Abraum von Steinbrüchen oder Gestein von Bauwerken, hydraulisch gebundenes Material, Glas.	UNI EN 933-11	Rcug <sub>50</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Glas	UNI EN 933-11	R <sub>g5-</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an bituminösem Material	UNI EN 933-11	R <sub>a30-</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an schwimmendem Material: Papier, Holz, Textilien, Zellulose, Nahrungsmittelreste, Polystyrol, organische Substanzen außer Bitumen.	UNI EN 933-11	FL <sub>10-</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Boden, Metallen, nicht schwimmendes Holz, Plastik, Gummi, Gips, Gipskarton und anderes nicht schwimmendes steiniges Materialien	UNI EN 933-11	X <sub>1-</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Max. Dichte mittels modifiziertem Proctorversuch	UNI EN 13286-2		5.000 m <sup>3</sup>
Tragfähigkeit CBR an verdichteten Probenkörpern nach 4 Tagen Wasserlagerung mit einer ±2% optimalen Feuchte bei 95% der optimalen modifizierten Proctordichte	UNI EN 13286-47	-	
Schwellwert bei CBR	UNI EN 13286-47	-	

C1	Zusätzliche Anforderungen um die Mindestleistungen für Auffüllungskörper zu garantieren		
	Ungebundene Mischungen von recycliertem Mischgranulat	System CE 2 +	Anwendung
			Auffüllungskörper
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Bestimmung des Mischgutes	UNI EN 13285	0/125 mm	5.000 m <sup>3</sup>
Abnahme der Festigkeit nach Frost-/ Tauversuchen	EN 1367-1	□ S <sub>A</sub> ≤ 30	5000 m <sup>3</sup>
Feinanteilgehalt	UNI EN 933-1	UF <sub>15</sub>	5000m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils (Sandäquivalent)	UNI EN 933-8	SE <sub>35</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Anteil an schwimmendem Inertmaterial: Leca (Blähton), Schaumbeton	UNI EN 933-11	FL <sub>5-</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Fließgrenze (Atterberg'sche Grenze)	UNI CEN ISO/TS 17892 -12	WL ≤ 40	5.000 m <sup>3</sup>
Plastizitätszahl	UNI CEN ISO/TS 17892 -12	IP ≤ 10	5.000 m <sup>3</sup>
Eluatuntersuchung (Löslichkeitstest)	D.G.P. 27.09.2016 n. 1030 e s.m.i. UNI 10802:2004	konform	5.000 m <sup>3</sup>
Widerstand gegen Zertrümmerung	CNR 34	LA <sub>35</sub>	50.000 m <sup>3</sup>
Tragfähigkeit CBR an verdichteten Probenkörpern nach 4 Tagen Wasserlagerung mit einer ±2% optimalen Feuchte bei 95% der optimalen modifizierten Proctordichte	UNI EN 13286-47	CBR ≥ 20%	50.000 m <sup>3</sup>
Schwellwert bei CBR	UNI EN 13286-47	≤ 1%	50.000 m <sup>3</sup>
Auffüllungskörper <sup>(2)</sup>	Verdichtungsgrad ≥ 98 % □ <sub>s max</sub> des Laborwertes <sup>(1)</sup>	Deformationsmodul Ev <sub>2</sub> ≥ 80 (MPa)	

1) Standard Proctorversuch nach UNI EN 13286-2 oder DIN 18127  
2) Aufschüttung in einer Tiefe größer als 1,00 m ab Auflager der Straßendecke

## 5. C2 – Untere Tragschicht (Recycliertes Mischgranulat 0 – 63 mm)

C2	Anforderungen an die Eignung nach UNI 11531-1 und im speziellen die Kriterien für die Annahme von Zuschlagstoffen nach C & D EN 13242 + EN 13285 + UNI EN ISO 14688		
	Ungebundene Mischungen von recycliertem Mischgranulat	System CE 2 +	Anwendung Tragschicht
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Bestimmung des Mischgutes	UNI EN 13285	0/31,5 mm	2.000 m <sup>3</sup>
Überkorn	UNI EN 933-1	OC <sub>75</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Feinanteilgehalt	UNI EN 933-1	UF <sub>15</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Korngrößenzusammensetzung	UNI EN 933-1	G <sub>U</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Plattigkeitskennzahl von groben Aggregaten	UNI EN 933-3	Fl <sub>35</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils	UNI EN 933-9	MB <sub>5</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils (Sandäquivalent)	UNI EN 933-8	SE <sub>30</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Widerstand gegen Zertrümmerung	UNI EN 1097-2	LA <sub>45</sub>	20.000 m <sup>3</sup>
Anteil an wasserlöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	SS <sub>0,2</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Anteil an Fragmenten von Zementstücken, Beton und Mörtel, natürliche Gesteinsbruchstücke auch aus Mauerwerken, Abraum von Steinbrüchen oder Gestein von Bauwerken, hydraulisch gebundenes Material, Glas.	UNI EN 933-11	Rcug <sub>70</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Glas	UNI EN 933-11	R <sub>g5-</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an bituminösem Material	UNI EN 933-11	R <sub>a10-</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an schwimmendem Material: Papier, Holz, Textilien, Zellulose, Nahrungsmittelreste, Polystyrol, organische Substanzen außer Bitumen.	UNI EN 933-11	FL <sub>5-</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Boden, Metallen, nicht schwimmendes Holz, Plastik, Gummi, Gips, Gipskarton und anderes nicht schwimmendes steiniges Materialien	UNI EN 933-11	X <sub>1-</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Max. Dichte mittels modifiziertem Proctorversuch	UNI EN 13286-2		2.000 m <sup>3</sup>
Tragfähigkeit CBR an verdichteten Probenkörpern nach 4 Tagen Wasserlagerung mit einer ±2% optimalen Feuchte bei 95% der optimalen modifizierten Proctordichte	UNI EN 13286-47	≥10	50.000 m <sup>3</sup>
Schwellwert bei CBR	UNI EN 13286-47	≤1%	50.000 m <sup>3</sup>

C2	Zusätzliche Anforderungen um die Mindestleistungen für Untere Tragschichten zu garantieren		
	Ungebundene Mischungen von recycliertem Mischgranulat	System CE 2 +	Anwendung Tragschicht
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Bestimmung des Mischgutes	UNI EN 13285	0/31,5 mm	2.000 m <sup>3</sup>
Abnahme der Festigkeit nach Frost-/ Tauversuchen	EN 1367-1	□ S <sub>A</sub> ≤ 30	2.000 m <sup>3</sup>
Feinanteilgehalt	UNI EN 933-1	UF <sub>15</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils (Sandäquivalent)	UNI EN 933-8	SE <sub>35</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Anteil an schwimmendem Inertmaterial: Leca (Blähton), Schaumbeton	UNI EN 933-11	FL <sub>5-</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Fließgrenze (Atterberg'sche Grenze)	UNI CEN ISO/TS 17892 -12	WL ≤ 40	2.000 m <sup>3</sup>
Plastizitätszahl	UNI CEN ISO/TS 17892 -12	IP ≤ 6%	2.000 m <sup>3</sup>
Eluatuntersuchung (Löslichkeitstest)	D.G.P. 27.09.2016 n. 1030 e s.m.i. UNI 10802:2004	konform	5.000 m <sup>3</sup>
Widerstand gegen Zertrümmerung	CNR 34	LA <sub>30</sub>	20.000 m <sup>3</sup>
Tragfähigkeit CBR an verdichteten Probenkörpern nach 4 Tagen Wasserlagerung mit einer ±2% optimalen Feuchte bei 95% der optimalen modifizierten Proctordichte	UNI EN 13286-47	CBR ≥ 40%	50.000 m <sup>3</sup>
Schwellwert bei CBR	UNI EN 13286-47	≤1%	50.000 m <sup>3</sup>
Tragschicht <sup>(2)</sup>	Verdichtungsgrad ≥ 98 % □ s <sub>max</sub> des Laborwertes <sup>(1)</sup>	Deformationsmodul Ev <sub>2</sub> ≥ 120 (MPa)	

1) Standard Proctorversuch nach UNI EN 13286-2 oder DIN 18127  
2) in Gräben, auf der gesamten Dicke bei Bodenaustausch; in Aufschüttungen, in den obersten Schichten 1,0 m ab OK Untergrund

## 6. C3 – Obere Tragschicht (Recycliertes Mischgranulat 0 – 32 mm)

<b>C3</b>		<b>Anforderungen nach UNI 11531-1</b>	
<b>Mischungen von recyclierten Körnungen für ungebundene Tragschichten</b>		<b>System CE 2 +</b>	
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Bestimmung des Mischgutes	UNI EN 13242 UNI EN 13285	0/31,5 mm	1.000 m <sup>3</sup>
Überkorn	UNI EN 933-1	OC <sub>75</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Feinanteilgehalt max.	UNI EN 933-1	UF <sub>9</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Feinanteilgehalt min.	UNI EN 933-1	LF <sub>2</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Korngrößenzusammensetzung	UNI EN 933-1	GA	1.000 m <sup>3</sup>
Plattigkeitskennzahl von groben Aggregaten	UNI EN 933-3	Fl <sub>35</sub>	10.000 m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils	UNI EN 933-9	MB <sub>2</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils (Sandäquivalent)	UNI EN 933-8	SE <sub>30</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Widerstand gegen Zertrümmerung	UNI EN 1097-2	LA <sub>30</sub>	10.000 m <sup>3</sup>
Anteil an wasserlöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	SS <sub>0,2</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Anteil an Fragmenten von Zementstücken, Beton und Mörtel, natürliche Gesteinsbruchstücke auch aus Mauerwerken, Abraum von Steinbrüchen oder Gestein von Bauwerken, hydraulisch gebundenes Material, Glas.	UNI EN 933-11	Rcug <sub>90</sub>	5.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Glas	UNI EN 933-11	Rg <sub>5-</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an bituminösem Material	UNI EN 933-11	Ra <sub>5-</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an schwimmendem Material: Papier, Holz, Textilien, Zellulose, Nahrungsmittelreste, Polystyrol, organische Substanzen außer Bitumen.	UNI EN 933-11	FL <sub>5-</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Boden, Metallen, nicht schwimmendes Holz, Plastik, Gummi, Gips, Gipskarton und anderes nicht schwimmendes steiniges Materialien	UNI EN 933-11	X <sub>1-</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Max. Dichte mittels modifiziertem Proctorversuch	UNI EN 933-11	√	2.000 m <sup>3</sup>
Tragfähigkeit CBR an verdichteten Probenkörpern nach 4 Tagen Wasserlagerung mit einer ±2% optimalen Feuchte bei 95% der optimalen modifizierten Proctordichte	UNI EN 13286-47	≥50	20.000 m <sup>3</sup>
Schwellwert bei CBR	UNI EN 13286-47	≤1%	20.000 m <sup>3</sup>
Abnahme der Festigkeit nach Frost-/ Tauversuchen (*)	UNI EN 1367-1	DSL <sub>A</sub> ≤30	10.000 m <sup>3</sup>
(*) Die Prüfung kann für den Einsatz in nicht Frostgefährdeten Zonen weggelassen werden, oder wenn die Wasseraufnahme der Körnungen nach Anhang B der Norm UNI EN 1097-6:2008 unter 0,5% (WA25 -0,5) liegt.			
Das Symbol √ gibt an, dass die Charakteristiken ermittelt aber keiner Anforderung entsprechen müssen			
Das Symbol – gibt an, dass die Charakteristik weggelassen werden kann			

<b>C3</b>		<b>Zusätzliche Anforderungen um die Mindestleistungen für Obere Tragschichten zu garantieren</b>			
<b>Mischungen von recyclierten Körnungen für ungebundene Tragschichten</b>		<b>System CE 2 +</b>			
Kenngößen	Norm	Kenngößen	Norm		
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	SE <sub>50</sub>	2.000 m <sup>3</sup>		
Kornformkennzahl	UNI EN 933-4	SI <sub>40</sub>	10.000 m <sup>3</sup>		
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	C <sub>70/10</sub>	2.000 m <sup>3</sup>		
Widerstand gegen Schlagzertrümmerung	UNI EN 1097-2	SZ <sub>32</sub>	10.000 m <sup>3</sup>		
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel <sup>(1)</sup>	UNI EN 1367-1	F <sub>1</sub>	2.000 m <sup>3</sup>		
Fließgrenze	UNI CEN ISO/TS 17892-12	W <sub>L</sub> ≤ 15	2.000 m <sup>3</sup>		
Plastizitätsbeiwert	UNI CEN ISO/TS 17892-12	IP ≤ 6%	2.000 m <sup>3</sup>		
Widerstand gegen Zertrümmerung	CNR 34	LA <sub>30</sub>	10.000 m <sup>3</sup>		
Gehalt an organischen Stoffen	UNI EN 1744-1	abwesend	2.000 m <sup>3</sup>		
Wasserlösliche Bestandteile	UNI EN 1744-3	abwesend	2.000 m <sup>3</sup>		
Dehnungsbeiwert unter Frosteinwirkung	SN 670 321	≤0,1	10.000 m <sup>3</sup>		
<sup>(1)</sup> Die Frost-Tau-Wechsel Prüfung wird an allen Körnungsgruppen bestimmt					
Parameter	Norm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13242
Unterkorn (Siebdurchgang D)	UNI EN 933-1	OC	%	da 85 a 99	OC <sub>85</sub>
Höchstgehalt an feiner Gesteinskörnung	UNI EN 933-1	UF	%	≤ 7	UF <sub>7</sub>
Mindestgehalt an feiner Gesteinskörnung	UNI EN 933-1	LF	%	≥ 2	LF <sub>2</sub>
Obere Tragschichten	Verdichtungsgrad ≥ 98 % □ <sub>s max</sub> des Laborwertes <sup>(1)</sup>			Deformationsmodul Ev <sub>2</sub> ≥ 180 (MPa)	
1) Standard Proctorversuch nach UNI EN 13286-2 oder DIN 18127					

## 7. C4 – Auffüllungen / Hinterfüllungen (Recycliertes Mischgranulat 0 – 125 mm)

C4	Anforderungen an die Eignung nach UNI 11531-1 und im speziellen die Kriterien für die Annahme von Zuschlagstoffen nach C & D EN 13242 + EN 13285 + UNI EN ISO 14688		
	Ungebundene Mischungen von recycliertem Mischgranulat	System CE 2 +	Anwendung
			Auffüllung / Hinterfüllungen
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Bestimmung des Mischgutes	UNI EN 13285	0/63 mm	20.000 m <sup>3</sup>
Überkorn	UNI EN 933-1	OC <sub>75</sub>	20.000 m <sup>3</sup>
Feinanteilgehalt	UNI EN 933-1	-	
Korngrößenzusammensetzung	UNI EN 933-1	G <sub>N</sub>	20.000 m <sup>3</sup>
Anteil an Fragmenten von Zementstücken, Beton und Mörtel, natürliche Gesteinsbruchstücke auch aus Mauerwerken, Abraum von Steinbrüchen oder Gestein von Bauwerken, hydraulisch gebundenes Material, Glas.	UNI EN 933-11	R <sub>cug50</sub>	20.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an schwimmendem Material: Papier, Holz, Textilien, Zellulose, Nahrungsmittelreste, Polystyrol, organische Substanzen außer Bitumen.	UNI EN 933-11	FL <sub>10</sub>	20.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Boden, Metallen, nicht schwimmendes Holz, Plastik, Gummi, Gips, Gipskarton und anderes nicht schwimmendes steiniges Materialien	UNI EN 933-11	X <sub>f</sub>	20.000 m <sup>3</sup>
Eluatuntersuchung (Löslichkeitstest)	D.G.P. 27.09.2016 n. 1030 e s.m.i. UNI 10802:2004	konform	5.000 m <sup>3</sup>

Körnungsverteilung		
Serie ISO	mm	% Siebdurchgang
Sieb	100	100
Sieb	63	85 –100
Sieb	0,063	0 - 15

C4	Zusätzliche Anforderungen um die Mindestleistungen für Auffüllungen zu garantieren		
	Ungebundene Mischungen von recycliertem Mischgranulat	System CE 2 +	Anwendung
			Auffüllung / Hinterfüllungen
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Bestimmung des Mischgutes	UNI EN 13285	0/125 mm	20.000 m <sup>3</sup>
Feinanteilgehalt	UNI EN 933-1	≤ 15%	20.000 m <sup>3</sup>



## 8. Mit hydraulischen Bindemitteln gebundenes Mischgranulat (stabilisierte Tragschicht)

UNI EN 13242 / CE 2+		Recycelte Körnungen	
Mischungen von recycelten Körnungen für gebundene Tragschichten			
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Bestimmung des Mischgutes	UNI EN 13242 UNI EN 13285	0/31,5 mm	
Qualität des Feinanteils	UNI EN 933-9	MB <sub>2</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Qualität des Feinanteils (Sandäquivalent)	UNI EN 933-8	SE <sub>50</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Widerstand gegen Zertrümmerung	UNI EN 1097-2	LA <sub>30</sub>	10.000 m <sup>3</sup>
Anteil an wasserlöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	SS <sub>0,2</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Anteil an säurelöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	AS <sub>0,8</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Gesamtschwefel	UNI EN 1744-1	S <sub>1</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Bestandteile, die das Abbinden verändern	UNI EN 1744-1	abwesend	1.000 m <sup>3</sup>
Bestandteile, die die Volumenstabilität der Hochofenschlacken verändern	UNI EN 1744-1	V <sub>5</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Plastizitätsbeiwert	UNI CEN ISO/TS 17892-12	IP <sub>≤10</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	WA <sub>24</sub> 4	1.000 m <sup>3</sup>
Frost-/Taubeständigkeit	UNI EN 1367-1	f <sub>4</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Anteil an Fragmenten von Zementstücken, Beton und Mörtel, natürliche Gesteinsbruchstücke auch aus Mauerwerken, Abraum von Steinbrüchen oder Gestein von Bauwerken, hydraulisch gebundenes Material, Glas.	UNI EN 933-11	Rcug <sub>90</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Glas	UNI EN 933-11	Rg5-	1.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an bituminösem Material	UNI EN 933-11	Ra30-	1.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an schwimmendem Material: Papier, Holz, Textilien, Zellulose, Nahrungsmittelreste, Polystyrol, organische Substanzen außer Bitumen.	UNI EN 933-11	FL <sub>5</sub>	1.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an Boden, Metallen, nicht schwimmendes Holz, Plastik, Gummi, Gips, Gipskarton und anderes nicht schwimmendes steiniges Materialien	UNI EN 933-11	X <sub>1</sub>	1.000 m <sup>3</sup>

System CE 2+		Zusätzliche Anforderungen um die Mindestleistungen für gebundene Tragschichten zu garantieren	
Mischungen von recycelten Körnungen für gebundene Tragschichten			
Kenngößen	Norm	Anforderung	Proben Frequenz
Widerstand gegen Zertrümmerung	CNR 34	LA <sub>30</sub>	10.000 m <sup>3</sup>
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel <sup>(1)</sup>	UNI EN 1367-1	F <sub>2</sub>	2.000 m <sup>3</sup>
Gehalt an schwimmendem Material: Papier, Holz, Textilien, Zellulose, Nahrungsmittelreste, Polystyrol, organische Substanzen außer Bitumen.	UNI EN 933-11	FL <sub>5</sub>	1.000 m <sup>3</sup>

<sup>(1)</sup> Die Prüfung auf Frost-Tau-Wechsel Prüfung wird an allen Kornfraktionen bestimmt

Mischgranulat		
Körnungsverteilung		
Serie ISO	mm	%Siebdurchgang
Sieb	40	100
Sieb	31,5	90 – 100
Sieb	22,4	81 - 88
Sieb	16	60 – 80
Sieb	11,2	49 - 70
Sieb	8	40 – 55
Sieb	5,6	31 - 46
Sieb	4	26 – 40
Sieb	2	17 – 30
Sieb	1	12 – 22
Sieb	0,5	6 – 15
Sieb	0,25	4 – 10
Sieb	0,125	2 – 6
Sieb	0,063	2 – 5

Parameter	Norm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Widerstandsklasse
Druckfestigkeit nach 7 Tagen	UNI EN 13286-41	R <sub>c</sub>	MPa	2.5 ≥ □ R <sub>c</sub>	
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	UNI EN 13286-41	R <sub>c</sub>	MPa	≤ 5	C <sub>3/4</sub> - C <sub>5/6</sub>
Indirekte Zugfestigkeit nach 7 Tagen	UNI EN 13286-42	R <sub>t</sub>	MPa	□ 0.20	
Indirekte Zugfestigkeit nach 28 Tagen	UNI EN 13286-42	R <sub>t</sub>	MPa	□ 0.25	
Gebundene Tragschichten		Verdichtungsgrad ≥ 98 % □ <sub>s max</sub> des Laborwertes <sup>(1)</sup>		Deformationsmodul E <sub>v2</sub> ≥ 200 (MPa)	
1) Standard Proctorversuch nach U NI EN 13286-2 oder DIN 18127					

Notiz:

Der verwendete Zement ist gemäß Bauproduktverordnung 305/2011/CPR über Baustoffe mit Leistungserklärung (DoP) zu klassifizieren. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren, z. B. dem Lieferschein, muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der harmonisierten Norm UNI EN 197-1 und/oder UNI EN 197-4, UNI EN 13282-1 (Rapid gardening hydraulic road binders) und UNI EN 13282-2 (Normal gardening hydraulic road binders) angebracht sein.

Es sind vorzugsweise sulfatbeständige hydraulische Bindemittel (SR 0) mit einer niedrigen Hydratationswärme zu verwenden, das Mischungsverhältnis **ist mit spezifischen Laborstudien zu ermitteln.**

Die Zugabe von **Kalziumhydroxid** verbessert die Verarbeitbarkeit und die Eigenschaften der Mischung. Daher ist eine Beigabe von bis zu 2% im Gewichtsanteil der feuchten Mischung zu empfehlen.

## **9. Recyciertes bituminöses Mischgut (Asphaltgranulat)**

- A) Verwendung von Asphaltgranulat für bituminöse Tragschichten
- B) Verwendung von Asphaltgranulat für Tragschichten

Die technischen Einzelheiten werden im "Verzeichnis der Bezugsbauweisen zur Dimensionierung von Asphaltstrassen", beschlossen mit B.L.R. 12/01/2016, Nr. 12, und in den "Richtlinien für den Straßenunterbau" der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol beschrieben.

# 10. Beton

ANWENDUNG	NORM	HERSTELLUNG	BINDEMITTEL	BESTANDTEILE
BETON MIT EXPOSITIONSKLASSE X0	UNI EN 12620 UNI 8520-1 UNI 8520-2 UNI 11104 UNI EN 197-1	ANLAGE	HYDRAULISCH	

EIGENSCHAFTEN DES MATERIALS					
ANFORDERUNG	NORM	SIMB.	ME	GRENZEN	
<b>RECYCELTE MISCHAGGREGATE</b>					
Konform der Verordnung der Bauprodukte (CE-Kennzeichnung)	UNI EN 12620	CE	akt. Niv.	2+	
Vereinfachte petrographische Beschreibung	UNI EN 932-3	-	-	deklariertes Wert	
Größe des Aggregats (Bestimmung)	UNI EN 933-1	d/D	mm	deklariertes Wert	
Maximale Größe des Aggregats	UNI EN 933-1	D <sub>max</sub>	mm	32	
Korngrößenzusammensetzung	UNI EN 933-1	SIEB (mm)	%	GRENZE (Siebdurchgang%)	
		32		min	max
		16		90	100
		8		60	80
		4		40	55
		2		26	40
		1		17	30
		0,5		12	22
		0,25		6	15
		0,125		4	10
0,063	2	6			
			0	3	
Plattigkeitskennzahl von groben Aggregaten*	UNI EN 933-3	FI	%	≤ 35	
Kornformkennzahl von groben Aggregaten* (**)	UNI EN 933-4	SI	%	≤ 40	
Rohdichte	UNI EN 1097-6	MV	Mg/m <sup>3</sup>	> 2,3	
Anteil der gebrochenen Körner und der vollständig runden Körnern in groben Gesteinskörnungen	UNI EN 933-5	C	%	deklariert	
Feinanteilgehalt (Siebdurchgang 0,063)	UNI EN 933-2	f	%	≤ 3	
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	SE	%	> 70	
Methylenblau-Wert	UNI EN 933-9	MB	g/kg	< 1,2	
Widerstand gegen Zertrümmerung der groben Gesteinskörnung	UNI EN 1097-2	LA	-	≤ 35	
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	WA	%	≤ 2	
Widerstand gegen Verschleiß der groben Gesteinskörnung (Micro Deval)	UNI EN 1097-1	M <sub>DE</sub>	-	NPD	
Gehalt an säurelöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	AS	%	≤ 0,2	
Gehalt an Karbonat		CO <sub>2</sub>	%	NPD	
Gehalt an Gesamtschwefel		S	%	≤ 1,0	
Gehalt an wasserlöslichen Chloriden		Cl	%	<0,03%	
Gehalt an humischen Substanzen		-	-	abwesend	
Bestimmung leichter Verunreinigungen		-	%	≤ 0,1 für feine Aggregate ≤ 0,5 für grobe Aggregate	
Frost-/Taubeständigkeit	UNI EN 1367-1	F	%	NPD	

<b>BESTANDTEILE AUS RECYCLINGMATERIAL</b>				
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauerwerkselemente aus Beton (Rc)	UNI EN 933-11	Rc	cat.	RC <sub>90</sub>
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauerwerkselemente aus Beton, nicht gebundene Zuschlagstoffe, Naturstein, hydraulisch gebundene Zuschlagstoffe (Rc+Ru)		Rcu	cat.	RCu <sub>95</sub>
Mauerwerkselemente aus Lehm (z.B. Ziegel und Fliesen), Mauerwerkselemente aus Kalziumsilikat, nicht schwimmender Luftporenbeton (Rb)		Rb	cat.	Rb <sub>10</sub>
Bituminöses Material (Ra)		Ra	cat.	Ra <sub>1</sub>
Flottierendes (schwimmendes) Material in Volumen (FL)		FL	cm <sup>3</sup> /kg	FL <sub>2</sub>
Bündiges Material (z.B. Lehm und Erde), verschiedene Metalle, nicht schwimmendes Holz, Plastik und Gummi, Gipsmörtel, Glas (X+Rg)		XRg	cat.	XRg <sub>1</sub>
<b>ÖKO-KOMPATIBILITÄT</b>				
ELUATSUNTERSUCHUNG	MD 05/02/98 (All.3)	-	-	konform
<b>BETON</b>				
Konform der Verordnung der Bauprodukte (CE-Kennzeichnung)	UNI EN 197-1	CE	akt. Niv.	1+
Zusammensetzung, Spezifikation und Konformitätskriterien		N	MPa	> 32,5
<b>ANFORDERUNGEN DES BETONS (Material vor Ort)</b>				
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	UNI EN 12390-3	R <sub>ck</sub>	N/mm <sup>2</sup>	≤ C12/15
maximales Verhältnis a/c	UNI 11104	a / c	-	< 0,8
Minimumgehalt Zement	UNI 11104	c	kg	-
Expositionsklasse	UNI 11104	-	-	X0

NPD = Keine Leistung festgestellt

\*bei den ersten 5 Versuchen auszuführen

\*\*nach den ersten 5 Versuchen auszuführen

ANWENDUNG	NORM	HERSTELLUNG	BINDEMITTEL	BESTANDTEILE
BETON MIT EXPOSITIONSKLASSE XC1	UNI EN 12620 UNI 8520-1 UNI 8520-2 UNI 11104 UNI EN 197-1	ANLAGE	HYDRAULISCH	

EIGENSCHAFTEN DES MATERIALS						
ANFORDERUNG	NORM	SIMB.	ME	GRENZEN		
<b>RECYCELTE MISCHAGGREGATE</b>						
Konform der Verordnung der Bauprodukte (CE-Kennzeichnung)	UNI EN 12620	CE	akt. Niv.	2+		
Vereinfachte petrographische Beschreibung	UNI EN 932-3	-	-	deklariertes Wert		
Größe des Aggregats (Bestimmung)	UNI EN 933-1	d/D	mm	deklariertes Wert		
Maximale Größe des Aggregats	UNI EN 933-1	D <sub>max</sub>	mm	32		
Korngrößenzusammensetzung	UNI EN 933-1	SIEB (mm)	%	GRENZE (Siebdurchgang %)		
				min	max	
				32	90	100
				16	60	80
				8	40	55
				4	26	40
				2	17	30
				1	12	22
				0,5	6	15
				0,25	4	10
				0,125	2	6
				0,063	0	3
Plattigkeitskennzahl von groben Aggregaten*	UNI EN 933-3	FI	%	≤ 35		
Kornformkennzahl von groben Aggregaten* (**)	UNI EN 933-4	SI	%	≤ 40		
Rohdichte	UNI EN 1097-6	MV	Mg/m <sup>3</sup>	> 2,3		
Anteil der gebrochenen Körner und der vollständig runden Körnern in groben Gesteinskörnungen	UNI EN 933-5	C	%	deklariert		
Feinanteilgehalt (Siebdurchgang 0,063)	UNI EN 933-2	f	%	≤ 3		
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	SE	%	> 70		
Methylenblau-Wert	UNI EN 933-9	MB	g/kg	< 1,2		
Widerstand gegen Zertrümmerung der groben Gesteinskörnung	UNI EN 1097-2	LA	-	≤ 35		
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	WA	%	≤ 2		
Widerstand gegen Verschleiß der groben Gesteinskörnung (Micro Deval)	UNI EN 1097-1	M <sub>DE</sub>	-	NPD		
Gehalt an säurelöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	AS	%	≤ 0,2		
Gehalt an Karbonat		CO <sub>2</sub>	%	NPD		
Gehalt an Gesamtschwefel		S	%	≤ 1,0		
Gehalt an wasserlöslichen Chloriden		Cl	%	<0,03%		
Gehalt an humischen Substanzen				deklariert		
Bestimmung leichter Verunreinigungen			%	≤ 0,1 für feine Aggregate ≤ 0,5 für grobe Aggregate		
Frost-/Taubeständigkeit	UNI EN 1367-1	F	%	NPD		

<b>BESTANDTEILE AUS RECYCLINGMATERIAL</b>				
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauerwerkselemente aus Beton (Rc)	UNI EN 933-11	Rc	cat.	RC <sub>90</sub>
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauerwerkselemente aus Beton, nicht gebundene Zuschlagstoffe, Naturstein, hydraulisch gebundene Zuschlagstoffe (Rc+Ru)		Rcu	cat.	RCu <sub>95</sub>
Mauerwerkselemente aus Lehm (z.B. Ziegel und Fliesen), Mauerwerkselemente aus Kalziumsilikat, nicht schwimmender Luftporenbeton (Rb)		Rb	cat.	Rb <sub>10-</sub>
Bituminöses Material (Ra)		Ra	cat.	Ra <sub>1-</sub>
Flottierendes (schwimmendes) Material in Volumen (FL)		FL	cm <sup>3</sup> /kg	FL <sub>2</sub>
Bündiges Material (z.B. Lehm und Erde), verschiedene Metalle, nicht schwimmendes Holz, Plastik und Gummi, Gipsmörtel, Glas (X+Rg)		XRg	cat.	XRg <sub>1</sub>
<b>ÖKO-KOMPATIBILITÄT</b>				
ELUATSUNTERSUCHUNG	MD 05/02/98 (All.3)	-	-	konform
<b>BETON</b>				
Konform der Verordnung der Bauprodukte (CE-Kennzeichnung)	UNI EN 197-1	CE	akt. Niv.	1+
Zusammensetzung, Spezifikation und Konformitätskriterien		N	MPa	> 32,5
<b>ANFORDERUNGEN DES BETONS (Material vor Ort)</b>				
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	UNI EN 12390-3	R <sub>ck</sub>	N/mm <sup>2</sup>	≤ C25/30
maximales Verhältnis a/c	UNI 11104	a / c	-	< 0,6
Minimumgehalt Zement	UNI 11104	c	kg	300
Expositionsklasse	UNI 11104	-	-	XC1

NPD = Keine Leistung festgestellt

\*bei den ersten 5 Versuchen auszuführen

\*\*nach den ersten 5 Versuchen auszuführen

ANWENDUNG	NORM	HERSTELLUNG	BINDEMittel	BESTANDTEILE
BETON MIT EXPOSITIONSKLASSE X0	UNI EN 12620 UNI 8520-1 UNI 8520-2 UNI 11104 UNI EN 197-1	ANLAGE	HYDRAULISCH	

EIGENSCHAFTEN DES MATERIALS					
ANFORDERUNG	NORM	SIMB.	ME	GRENZEN	
<b>RECYCELTE MISCHAGGREGATE</b>					
Konform der Verordnung der Bauprodukte (CE-Kennzeichnung)	UNI EN 12620	CE	akt. Niv.	2+	
Vereinfachte petrographische Beschreibung	UNI EN 932-3	-	-	deklarerter Wert	
Größe des Aggregats (Bestimmung)	UNI EN 933-1	d/D	mm	deklarerter Wert	
Maximale Größe des Aggregats	UNI EN 933-1	D <sub>max</sub>	mm	16	
Korngrößenzusammensetzung	UNI EN 933-1	SIEB (mm)	%	GRENZE (Siebdurchgang%)	
		16		min	max
		8		90	100
		4		60	70
		2		40	55
		1		25	40
		0,5		15	30
		0,25		9	15
		0,125		3	8
		0,063		2	5
		0	3		
Plattigkeitskennzahl von groben Aggregaten*	UNI EN 933-3	FI	%	≤ 35	
Kornformkennzahl von groben Aggregaten* (**)	UNI EN 933-4	SI	%	≤ 40	
Rohdichte	UNI EN 1097-6	MV	Mg/m <sup>3</sup>	> 2,3	
Anteil der gebrochenen Körner und der vollständig runden Körnern in groben Gesteinskörnungen	UNI EN 933-5	C	%	deklariert	
Feinanteilgehalt (Siebdurchgang 0,063)	UNI EN 933-2	f	%	≤ 3	
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	SE	%	> 70	
Methylenblau-Wert	UNI EN 933-9	MB	g/kg	< 1,2	
Widerstand gegen Zertrümmerung der groben Gesteinskörnung	UNI EN 1097-2	LA	-	≤ 35	
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	WA	%	≤ 2	
Widerstand gegen Verschleiß der groben Gesteinskörnung (Micro Deval)	UNI EN 1097-1	M <sub>DE</sub>	-	NPD	
Gehalt an säurelöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	AS	%	≤ 0,2	
Gehalt an Karbonat		CO <sub>2</sub>	%	NPD	
Gehalt an Gesamtschwefel		S	%	≤ 1,0	
Gehalt an wasserlöslichen Chloriden		Cl	%	<0,03%	
Gehalt an humischen Substanzen				deklariert	
Bestimmung leichter Verunreinigungen				%	≤ 0,1 für feine Agg. ≤ 0,5 für grobe Aggregate
Frost-/Taubeständigkeit	UNI EN 1367-1	F	%	NPD	

<b>BESTANDTEILE AUS RECYCLINGMATERIAL</b>				
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauerwerkselemente aus Beton (Rc)	UNI EN 933-11	Rc	cat.	RC <sub>90</sub>
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauerwerkselemente aus Beton, nicht gebundene Zuschlagstoffe, Naturstein, hydraulisch gebundene Zuschlagstoffe (Rc+Ru)		Rcu	cat.	RCu <sub>95</sub>
Mauerwerkselemente aus Lehm (z.B. Ziegel und Fliesen), Mauerwerkselemente aus Kalziumsilikat, nicht schwimmender Luftporenbeton (Rb)		Rb	cat.	Rb <sub>10</sub>
Bituminöses Material (Ra)		Ra	cat.	Ra <sub>1</sub>
Flottierendes (schwimmendes) Material in Volumen (FL)		FL	cm <sup>3</sup> /kg	FL <sub>2</sub>
Bündiges Material (z.B. Lehm und Erde), verschiedene Metalle, nicht schwimmendes Holz, Plastik und Gummi, Gipsmörtel, Glas (X+Rg)		XRg	cat.	XRg <sub>1</sub>
<b>ÖKO-KOMPATIBILITÄT</b>				
ELUATSUNTERSUCHUNG	MD 05/02/98 (All.3)	-	-	konform
<b>BETON</b>				
Konform der Verordnung der Bauprodukte (CE-Kennzeichnung)	UNI EN 197-1	CE	akt. Niv.	1+
Zusammensetzung, Spezifikation und Konformitätskriterien		N	MPa	> 32,5
<b>ANFORDERUNGEN DES BETONS (Material vor Ort)</b>				
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	UNI EN 12390-3	R <sub>ck</sub>	N/mm <sup>2</sup>	≤ C12/15
maximales Verhältnis a/c	UNI 11104	a / c	-	< 0,8
Minimumgehalt Zement	UNI 11104	c	kg	-
Expositionsklasse	UNI 11104	-	-	X0

NPD = Keine Leistung festgestellt

\*bei den ersten 5 Versuchen auszuführen

\*\*nach den ersten 5 Versuchen auszuführen



ANWENDUNG	NORM	HERSTELLUNG	BINDEMITTEL	BESTANDTEILE
BETON MIT EXPOSITIONSKLASSE XC1	UNI EN 12620 UNI 8520-1 UNI 8520-2 UNI 11104 UNI EN 197-1	ANLAGE	HYDRAULISCH	

EIGENSCHAFTEN DES MATERIALS						
ANFORDERUNG	NORM	SIMB.	ME	GRENZEN		
<b>RECYCELTE MISCHAGGREGATE</b>						
Konform der Verordnung der Bauprodukte (CE-Kennzeichnung)	UNI EN 12620	CE	akt. Niv.	2+		
Vereinfachte petrographische Beschreibung	UNI EN 932-3	-	-	deklariertes Wert		
Größe des Aggregats (Bestimmung)	UNI EN 933-1	d/D	mm	deklariertes Wert		
Maximale Größe des Aggregats	UNI EN 933-1	D <sub>max</sub>	mm	16		
Korngrößenzusammensetzung	UNI EN 933-1	SIEB (mm)	%	GRENZE (Siebdurchgang%)		
				min	max	
				16	90	100
				8	60	70
				4	40	55
				2	25	40
				1	15	30
				0,5	9	15
				0,25	3	8
				0,125	2	5
0,063	0	3				
Plattigkeitskennzahl von groben Aggregaten*	UNI EN 933-3	FI	%	≤ 35		
Kornformkennzahl von groben Aggregaten* (**)	UNI EN 933-4	SI	%	≤ 40		
Rohdichte	UNI EN 1097-6	MV	Mg/m <sup>3</sup>	> 2,3		
Anteil der gebrochenen Körner und der vollständig runden Körnern in groben Gesteinskörnungen	UNI EN 933-5	C	%	deklariert		
Feinanteilgehalt (Siebdurchgang 0,063)	UNI EN 933-2	f	%	≤ 3		
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	SE	%	> 70		
Methylenblau-Wert	UNI EN 933-9	MB	g/kg	< 1,2		
Widerstand gegen Zertrümmerung der groben Gesteinskörnung	UNI EN 1097-2	LA	-	≤ 35		
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	WA	%	≤ 2		
Widerstand gegen Verschleiß der groben Gesteinskörnung (Micro Deval)	UNI EN 1097-1	M <sub>DE</sub>	-	NPD		
Gehalt an säurelöslichem Sulfat	UNI EN 1744-1	AS	%	≤ 0,2		
Gehalt an Karbonat		CO <sub>2</sub>	%	NPD		
Gehalt an Gesamtschwefel		S	%	≤ 1,0		
Gehalt an wasserlöslichen Chloriden		Cl	%	<0,03%		
Gehalt an humischen Substanzen				deklariert		
Bestimmung leichter Verunreinigungen			%	≤ 0,1 für feine Aggregate ≤ 0,5 für grobe Aggregate		
Frost-/Taubeständigkeit	UNI EN 1367-1	F	%	NPD		

<b>BESTANDTEILE AUS RECYCLINGMATERIAL</b>				
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauerwerkselemente aus Beton (Rc)	UNI EN 933-11	Rc	cat.	Rc <sub>90</sub>
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauerwerkselemente aus Beton, nicht gebundene Zuschlagstoffe, Naturstein, hydraulisch gebundene Zuschlagstoffe (Rc+Ru)		Rcu	cat.	Rcu <sub>95</sub>
Mauerwerkselemente aus Lehm (z.B. Ziegel und Fliesen), Mauerwerkselemente aus Kalziumsilikat, nicht schwimmender Luftporenbeton (Rb)		Rb	cat.	Rb <sub>10-</sub>
Bituminöses Material (Ra)		Ra	cat.	Ra <sub>1-</sub>
Flottierendes (schwimmendes) Material in Volumen (FL)		FL	cm <sup>3</sup> /kg	FL <sub>2</sub>
Bindiges Material (z.B. Lehm und Erde), verschiedene Metalle, nicht schwimmendes Holz, Plastik und Gummi, Gipsmörtel, Glas (X+Rg)		XRg	cat.	XRg <sub>1</sub>
<b>ÖKO-KOMPATIBILITÄT</b>				
ELUATSUNTERSUCHUNG	MD 05/02/98 (All.3)	-	-	konform
<b>BETON</b>				
Konform der Verordnung der Bauprodukte (CE-Kennzeichnung)	UNI EN 197-1	CE	akt. Niv.	1+
Zusammensetzung, Spezifikation und Konformitätskriterien		N	MPa	> 32,5
<b>ANFORDERUNGEN DES BETONS (Material vor Ort)</b>				
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	UNI EN 12390-3	R <sub>ck</sub>	N/mm <sup>2</sup>	≤ C25/30
maximales Verhältnis a/c	UNI 11104	a / c	-	< 0,6
Minimumgehalt Zement	UNI 11104	c	kg	300
Expositionsklasse	UNI 11104	-	-	XC1

NPD = Keine Leistung festgestellt

\*bei den ersten 5 Versuchen auszuführen

\*\*nach den ersten 5 Versuchen auszuführen