



**Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt**

Ungebundene Fundationsschichten: Praxiserfahrungen mit und ohne Recyclingbaustoffe

Fachkolloquium, 20. September 2017

Kongress- und Kirchgemeindehaus Liebestrasse, Winterthur

Christoph Gassmann, Leiter Oberbau und Geotechnik

Interessenkonflikte – Was wollen die Beteiligten

Lieferant:

- Zulassung für Tiefbauamt Kanton Zürich
- Möglichst günstige Produktion und Lagerung
- Flexibilität bei den Recyclinganteilen

Unternehmer:

- Günstiges Produkt, kurze Lieferwege
- Einfach verdichtbares Produkt mit geringer Wasserempfindlichkeit
- Erfüllung der Abnahmekriterien (M_E -Wert $\geq 100 \text{ MN/m}^2$)

Bauherr (TBA, PV):

- Zuverlässige Erfüllung der Anforderungen
- Geringe Schwankungen pro deklariertem Produkt
- Möglichst hohe Recyclinganteile

Anforderungen an ungebundene Gemische

Normen:

- SN 670 119-NA
- SN 640 580
- SN 640 585b

Tiefbauamt Kanton Zürich:

- Qualitätslenkung Unternehmer 114
- Verzeichnis Zulassung von Lieferanten
- Zugelassene Gemische:
 - Kiesgemisch 0/45 OC85
 - RC-Kiesgemisch B 0/45 OC85 (bis 30% Beton)
 - RC-Kiesgemisch A 0/45 OC 85 (bis 30% Asphalt), Einsatz fallweise (ausserorts)

Anforderungen an ungebundene Gemische

Kiesgemische und RC-Kiesgemische

- Verdichtbarkeit, Grösstkorn 63 mm (OC85)
- Tragfähigkeit, Stabilität gegen Durchnässung, Frostbeständigkeit
- Widerstand gegen Zertrümmerung, gegen Volumenänderung, gegen Quellen und gegen Verformung
- gute Durchlässigkeit (fallweise)
- Insgesamt keine Kompromisse bei Qualität Foundationsschicht eingehen (Wichtigste Schicht des Oberbaus, Lebensdauer 100 J.)

RC-Kiesgemische

- mind. 70% Kies oder Fels (Ru) bildet das Korngerüst, Kornverteilung/Feinanteil entscheidend für Qualität, Herkunft (Aushub, alte Foundationsschichten etc.) rückverfolgbar
- max. 30% Asphalt (Ra) oder Beton (Rc) wird beigemischt und darf dabei die Qualität des Korngerüsts nicht wesentlich verschlechtern



Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau

Ungebundene Gemische

Anforderungen

Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées

Graves non traitées

Spécifications

Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction Unbound mixtures – Specification

Die Europäischen Normen SN EN 13242: 2002 / A1: 2007 und SN EN 13285: 2010 haben den Status einer Schweizer Norm [1]. Sie sind zusammen mit dem Nationalen Vorwort und Nationalen Anhang anzuwenden.

Les normes européennes SN EN 13242: 2002 / A1: 2007 et SN EN 13285: 2010 ont le statut d'une norme suisse [1]. Elles sont à appliquer conjointement avec l'avant-propos national et l'annexe nationale.

Nationales Vorwort, Nationaler Anhang – Anforderungen

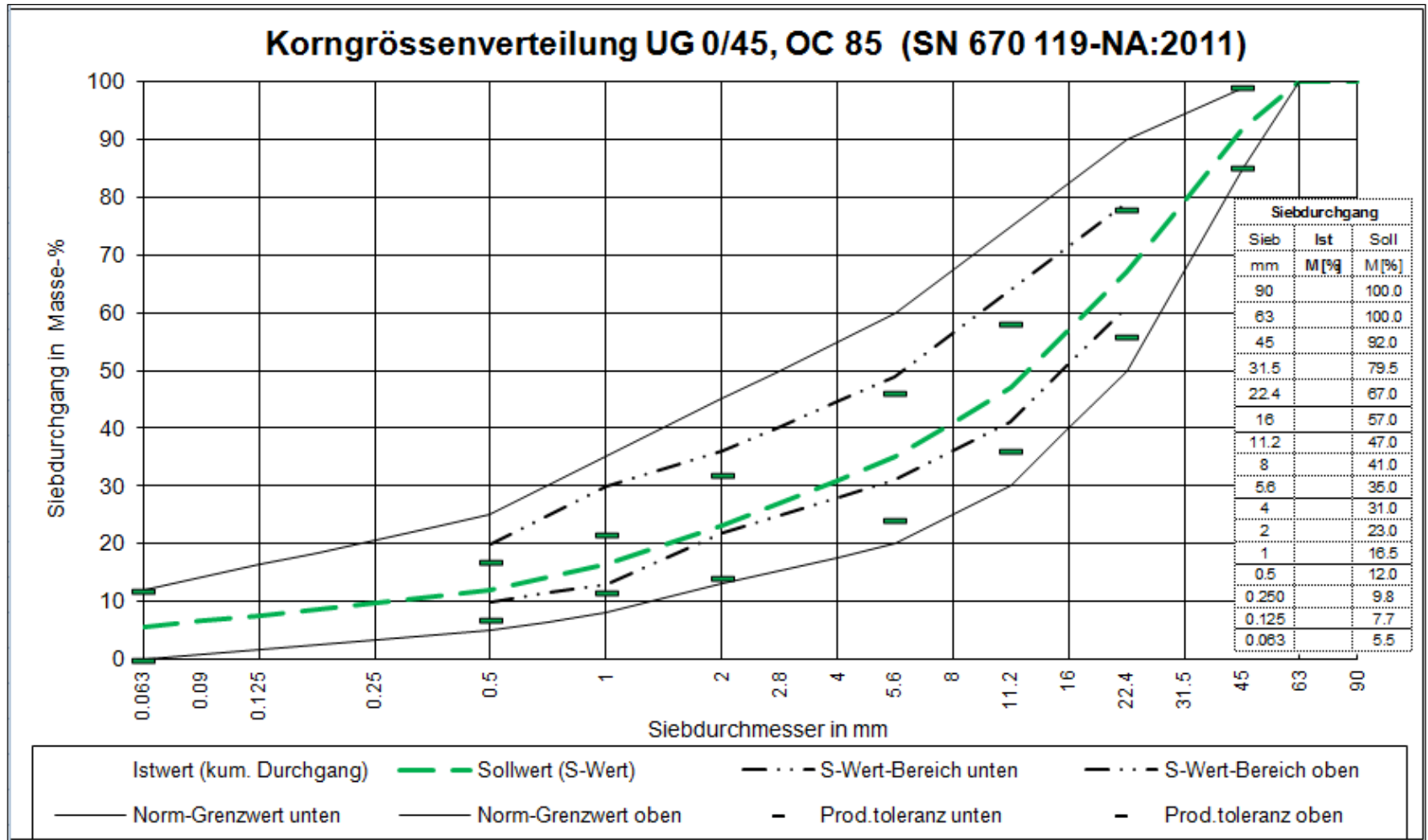
Avant-propos national, annexe nationale – Exigences

Anforderungen an ungebundene Gemische

Allgemeine Anforderungen:

- Werkseigene Produktionskontrolle
- Zertifizierung SÜGB oder S-Cert (Basis: System zur Bestätigung der Konformität 2+ nach SN EN 13242)
- Allgemeiner Qualitätsnachweis mittels Eignungsprüfung / Erstprüfung
- Bestätigung der Qualität durch Deklaration / Leistungserklärung (vorher Konformitätserklärung)
- Wiederholung der Eignungsprüfung / Erstprüfung bei neuen Vorkommen für Gesteinskörnungen oder bei erheblichen Veränderungen in der Art der Ausgangsmaterialien

Produktionstoleranz: SN EN 13285, Tab.7





Forschung und Normierung im Strassen- und Verkehrswesen
Recherche et normalisation en matière de route et de transports
Ricerca e normalizzazione in materia di strade e trasporti
Research and standardization in the field of road and transportation



Schweizer Norm
Norme Suisse
Norma Svizzera

640 580

Ersetzt / Remplace:
SN 640 580a:2002

Ausgabe / Edition: 2014-10

Ungebundene Foundationsschichten

Ausführung und Anforderungen an die eingebauten Schichten

Couches de fondation non liées

Exécution et exigences relatives aux couches en place

Ref.-Nr. / N° de réf.:
SN 640 580:2014 de/fr

Herausgeber, Vertrieb / Éditeur, distribution:
Schweizerischer Verband der
Strassen- und Verkehrsfachleute VSS
Association suisse des professionnels
de la route et des transports VSS
Sihlquai 255, CH-8005 Zürich

Anzahl Seiten / Nombre de pages:
9

Gültig ab / Valable de:
2014-10-01

© VSS Zürich



Tiefbauamt

SN 640 580 Ausführung und Anforderungen

- Seit 01.10.2014 gültig
- Ersetzt SN 640 580a von 2002
- Definiert die Baustoffe (gemäss SN 670 119-NA:2011) und Anforderungen
- Thematisiert die Handhabung und den Einbau der ungebundenen Gemische (Planum, Einbau, Entmischungen, Wasserempfindlichkeit, Übergangsschichten)

B Massgebende Werte und Kontrollen
5 Anforderungen im Strassenbau

In Tabelle 1 sind die Anforderungen an Verdichtung und Tragfähigkeit im Strassenbau festgelegt.

B Valeurs déterminantes et contrôles
5 Exigences dans la construction routière

Le tableau 1 donne les exigences relatives au compactage et à la portance dans la construction routière.

SN 640 585b

Anforderungen an die Verdichtung und Tragfähigkeit

Anforderungen an Verdichtung und Tragfähigkeit im Strassenbau <i>Exigences relatives au compactage et à la portance dans la construction routière</i>									
Schicht <i>Couche</i>		Bodenarten <i>Types de sol</i>		Trockendichte in % von ρ_{max} aus Proctor- versuch <i>Masse volumique sèche en % de ρ_{max} selon l'essai Proctor</i>	M_{E1} [MN · m ⁻²]	E_{v1} [MN · m ⁻²]	f_E	CBR [%]	Abroll- versuch <i>Essai d'ornièrage</i>
		Beschreibung <i>Désignation</i>	USCS						
Fundations- schicht <i>Couche de fonda- tion</i>	Verkehrslast- klassen T2...T6 (leicht bis extrem schwer) <i>Classes de trafic pondéral T2...T6 (léger à extrêmement lourd)</i>	Ungebunde- ne Gemische gemäss [6] und hydraulisch gebundene Gemische gemäss [4] <i>Graves non traitées selon [6] et mélanges traités aux liants hydrau- liques selon [4]</i>	-	$\geq 97\%$ Standard	≥ 100	≥ 75	$\leq 2,5$	-	Ungeeignet <i>Inadéquat</i>
	Verkehrslast- klasse T1 (sehr leicht) <i>Classe de trafic pondéral T1 (très léger)</i>			$\geq 97\%$ Standard	≥ 80	≥ 60	$\leq 3,0$	-	Ungeeignet <i>Inadéquat</i>
Verbes- serter Unter- grund <i>Couche de forme</i>	$\leq 0,60$ m unter- halb Planum $\leq 0,60$ m au-dessous de la plate-forme	Boden grob- bis feinkörnig <i>Sols grossiers à fins</i>	-	$\geq 97\%$ Standard	≥ 30	≥ 23	-	≥ 12	Visuelle Beurteilung (Homo- genitäts- kontrolle) <i>Appré- ciation visuelle (contrôle de l' homo- généité)</i>
Damm <i>Remblai</i>	$> 0,60$ m unter- halb Planum $> 0,60$ m au-dessous de la plate-forme	Boden grob- bis feinkörnig <i>Sols grossiers à fins</i>	-	$\geq 97\%$ Standard	-	-	-	-	
Ungeeignet als Untergrund <i>Inadéquat comme terrain naturel</i>		CH OH OL Pt	Spezialmassnahmen erforderlich <i>Mesures spéciales requises</i>					-	
Normenverweis <i>Références normatives</i>		[5], [6]	[3], [9...11]	[9]	[9]	[13]	[8]	[12]	

Tab. 1
Anforderungen an Verdichtung und Tragfähigkeit
im Strassenbau

Tab. 1
Exigences relatives au compactage et à la portance
dans la construction routière

Qualitätslenkung Unternehmung 114

- seit 11.3.2016 aufgeschaltet
- Anforderungen/Prüfungen (gemäss SN 670 119-NA, SN 640 580)
- Ausführungs-/Anforderungshinweise

Prüfung	Prüfverfahren	Anforderungen	Umfang	Zeitpunkt	Massnahmen bei Nichtgenügen	Bemerkungen
Tragfähigkeit Fundationsschicht	SN 670-119-NA (2011) SN 670 317b (1998) SN 640 585b (2007)	Verformungsmodul; Planie mit Belag: $M_{E1} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ und $M_{E2}/M_{E1} < 2.5$ Planie ohne Belag: $M_{E1} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ und $M_{E2}/M_{E1} < 2.5$	Distanz zwischen Messpunkten $\leq 30 \text{ m}$, 1 St. pro 300 m^2 , mindestens 2 pro Bauteil	24 h nach Arbeitsgang	Nachverdichtung, Materialersatz bei allen Unterlagen für folgende Ergebnisse: Planie mit Belag; $n < 5$ Messungen: $M_{E1} < 100 \text{ MN/m}^2$ Planie mit Belag; $n \geq 5$ Messungen: 2 Messungen mit $M_{E1} < 90 \text{ MN/m}^2$ Planie ohne Belag; $n < 5$ Messungen: $M_{E1} < 80 \text{ MN/m}^2$ Planie ohne Belag; $n \geq 5$ Messungen: 2 Messungen mit $M_{E1} < 72 \text{ MN/m}^2$	Messprotokoll
Korngrößenverteilung	SN 640 580 (2014) SN 670-119-NA (2011)	SN 670-119-NA (2011)	1 St. pro 500 m^3 mind. 1 St.	Beginn Arbeitsetappe	Rückweisung, Ausbau	Prüfprotokoll
Klassifizierung der Bestandteile von groben rezyklierten Gesteinskörnungen	SN 640 580 (2014) SN 670-119-NA (2011) SN 670 902-11 NA (2009)	SN 670-119-NA (2011)	ab 500 m^3 bis $3'000 \text{ m}^3$: 1 St 1 St pro 3000 m^3	Beginn Arbeitsetappe	Rückweisung, Ausbau	Prüfprotokoll

1. Kenncode des Produktes: **RC-Kiesgemisch B 0/45** Leistungserklärung Nr. **3**

2. Verwendungszweck: Gesteinskörnungen und ungebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau

3. Hersteller: **Hildenbrand Kies AG**
 Name: Hildenbrand Kies AG
 Strasse: Aarütstrasse 52
 PLZ Ort: 8192 Glattfelden

4. Bevollmächtigte: **Reto Kellenberger**
 Name: Reto Kellenberger
 Strasse: Aarütstrasse 52
 PLZ Ort: 8192 Glattfelden

Lieferwerk / Kiesgrube: **RC-Platz Glattfelden**
 Provenienz / Herkunft: **Diverse**

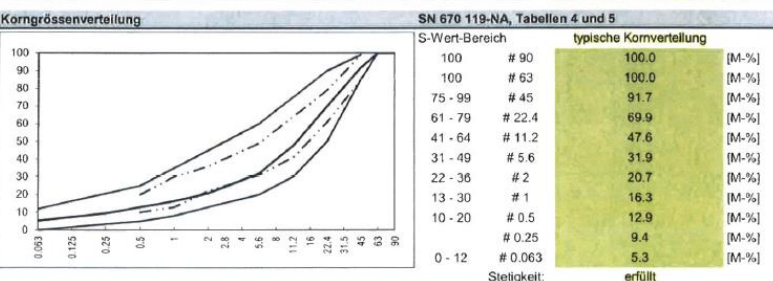
5. System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit: **System 2+ (SN 670 119-NA:2011)**

6. a) Harmonisierte Norm: **SN 670 119 NA:2011 / EN 13242:2002+A1:2007 * / EN 13285:2011 ****
 Notifizierte Zertifizierungsteile: **NB 2115 (SÜGB)**

7. Erklärte Leistungen für: **RC-Kiesgemisch B 0/45**

Eigenschaften und Anforderungen an Gesteinskörnungen		Kanton Zürich: G _A 85	
SN 670 119-NA, Tabelle 2	Soll-Wert	Ist-Wert	Einh
Plattigkeitskennzahl	Fl ₃₅	Fl 20	Kat.
Anteil gebrochener Körner	ist anzugeben	C 50/10	Kat.
Gehalt an Feinanteilen	ist anzugeben	f 7	Kat.
Qualität der Feinanteile	ist anzugeben	EN 13242 Anh.A, Zi d	
Widerstand gegen Zertrümmerung	LA 40	LA 25	Kat.
Wasserlösliche Sulfate	ist anzugeben	kein Verdacht	Kat.
Verunreinigungen	ist anzugeben	keine sichtbaren	

Eigenschaften und Anforderungen an ungebundene Gemische		Kanton Zürich: OC ₈₅	
SN 670 119-NA, Tabelle 3	Soll-Wert	Ist-Wert	Einh
Bezeichnung des Gemischs	0/45	0/45	Kat.
Grösstkorn (Kanton Zürich: 1.4D = 63mm)	OC85	OC 85	Kat.
Analysesiebe	0/45	0/45	Kat.
Korngrößenverteilungsbereich	GC	GC	Kat.
Korngrößenverteilung der einzelnen Lose	GC	GC	Kat.
CBR ₂	170 [%]	Tragfähigkeit: CBR ₂ ist anzugeben	160 [%]
CBR ₂	160 [%]	Wasserbeständigkeit: CBR ₂ /CBR ≥ 0.5	0.9 [-]
CBR _f	165 [%]	Frostbeständigkeit: CBR _f /CBR ≥ 0.5	1.0 [-]
Trockendichte	ist anzugeben	2173	[kg/m ³]
Optimaler Wassergehalt w opt	ist anzugeben	7.8	[M-%]



Stoffliche Zusammensetzung (RC-Kiesgemisch B 0/45), SN 670 119-NA, Tabelle 1						
	Ra	Rb	Rc	Ru	Rg	FL
Soll	≤ 4	≤ 1	≤ 30	≥ 70	≤ 2	≤ 0.3
Ist	0.4	0.1	29.3	70.2	0.0	0.0
	[M-%]	[M-%]	[M-%]	[M-%]	[M-%]	[cm ³ /kg]

Die Leistung des vorstehenden Produktes entspricht den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit den einschlägigen Rechtsvorschriften ist alleine die obengenannte Herstellerin verantwortlich.

Konformität erfüllt: Ja Nein

Datum: **26.04.2017** Harsteller / Unterschrift: **Reto Kellenberger** Bevollmächtigter / Unterschrift: **Reto Kellenberger**

Zulassung von Lieferanten

Qualitätsrelevante Unterlagen:

- Erstprüfung und Deklaration / Leistungserklärung (vorher Konformitätserklärung)
- Updates von Prüfungen

Hilfsmittel:

- Verzeichnis der Zulassung
- Merkblatt Gesteinskörnungen für UG
- siehe www.tba.zh.ch/ Fachunterstützung / Formulare und Merkblätter
- Jährliche Leistungserklärung
- Vorlage, definiert minimalen Informationsgehalt

Grundlagen: Merkblatt *Gesteinskörnungen für ungebundene Gemische SN 670 119-NA* und Qualitätslenkung Unternehmung, 114 Fundationsachicht

Produzent / Unternehmung	Kiesgrube / Depot	Kiesgemisch (Freigabe)	Aktualisiert am	RC-Kiesgemisch B (Freigabe)	Aktualisiert am	RC-Kiesgemisch A (Freigabe)	Aktualisiert am	Bemerkungen
AG Ernst Hablützel	KW Wülchingen	24.07.2012	24.05.17	21.06.2012	11.05.16	20.08.2014	11.05.16	RC-Kiesgemisch B: Produktion auf Anfrage RC-Kiesgemisch A: Produktion auf Anfrage
AGIR AG	Unterengkingen, Harbald	23.04.2013	11.07.17	29.08.2011	11.07.17			
AROE WINREC	Winterthur			22.07.2011	26.02.14			Eignungsprüfung & LE 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Berouter AG	Hegnau (Volketswil)			20.09.2016	24.03.17			
Berouter AG	Rheinau	23.02.2015	24.03.17					
Blöchliger AG	Emmenwil (Unteregg)	20.04.2012	28.03.17					Eignungsprüfung 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Bötschi AG	Unterstemmheim (Wasserfurt)	13.09.2011	29.06.17					
Eberhard Bau AG Eblrec	Eblrec Römbling			25.08.2010	11.09.17			
Fmi AG, Kies + Beton	Marthalen	20.02.2012	24.02.15	24.02.2015	10.03.17			Kiesgemisch: Eignungsprüfung & LE 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Hagedorn AG	Reichenburg	01.08.2011	15.09.17	01.06.2011	15.09.17			
Hastag AG	Grube Marthalen	02.05.2014	04.07.17					
Hödenbrand Kies AG	KW Glattfelden	10.11.2014	10.03.17	10.11.2014	26.04.17			Kiesgemisch: Eignungsprüfung 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Holcim Hüntwangen	Werk Hüntwangen	25.04.2014	25.04.14					Eignungsprüfung & LE 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Holcim Niederstetten ("Zürcher")	Zürcher Niederstetten			15.03.2013	17.04.13			Eignungsprüfung & LE 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Holcim Schaffhausen	Kieswerk Solenbergl	22.03.2016	22.03.16					Eignungsprüfung & LE 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Kern Strassenbau AG	Rödingen (Fallentor)	17.08.2011	11.03.14					Eignungsprüfung & LE 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Kern Strassenbau AG	RC Center Oberglatt					20.03.2014	20.03.2014	Eignungsprüfung & LE 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
KFN Kalkfabrik Netstal AG	Steinbruch Netstal	05.12.2012	03.03.17					Aufgabe: Stabilität optimieren
KIBAG Kies Stadel	Stadel (Ritzfeld)	05.07.2011	20.03.17					
KIBAG RE AG	Depot Regensdorf			13.09.2011	20.03.17			Eignungsprüfung 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Kies AG Zursach	Werk Bülchingen	21.09.2016	22.03.17					
Kieswerk Egli AG	Werk Riedikon	17.04.2013	16.03.17					erhältlich in 2 Varianten, "rund" oder "gebroschen"
Leuthard Bau AG	Depot Merenschwand			07.09.2011	04.09.17			
Merz Baustoff AG	Kiesgrube Niderherd, Birmenstorf	22.03.2016	23.05.17	02.09.2017	02.09.17	02.09.2017	02.09.2017	
Oberholzer AG	Kiesgrube Egg Emmenwil, Jona	08.02.2014	06.02.14					Eignungsprüfung & LE 2016/2017 fehlt! VOR nächster Verwendung einzurichten.
Ribi AG Saar	Kieswerk Cham	11.09.2017	11.09.17					
RZO AG Recycling ZÜR Oberland	Volketswil			25.08.2010	03.06.17	29.08.2014	29.08.2014	RC-B: Eignungsprüfung 2017 unvollständig RC-A: Eignungsprüfung&LE 2016/2017 fehlt VOR nächster Verwendung einzurichten.
Schütz Ernst AG	KW Guterwil	30.03.2017	30.03.17					
Toggenburger AG	UP Hard (Neftenbach)			22.07.2011	10.03.17			
Welscher Kies AG	Welich (Im Hard)	14.03.2011	16.03.17					Primätkies rund, Variante "gebroschen" auf Anfrage.

Zulassung von Lieferanten

- Seit Sommer 2011 verbindlich
- Aktuelle Liste 15.9.2017:
 - Kiesgemisch: 21 Lieferanten
 - RC-Kiesgemisch B: 14 Lieferanten
 - RC-Kiesgemisch A: 4 Lieferanten
- Keine Liste für 0/16 und 0/22 (aber Qualitätsnachweise wie 0/45)
- Feinplanung:
 - auf RC-Kiesgemisch B immer RC-B
 - auf RC-Kiesgemisch A immer RC-A

Die aufgeführten Produkte sind in Karten Zürich für die Verwendung in Fundationschichten zugelassen. Einige Produkte sind zugelassen MIT VORBEHALT (siehe Bemerkungen). Sofern unter Spalte Bemerkungen nichts anderes vermerkt ist, liegen die erforderlichen qualitätsrelevanten Unterlagen vor und wurden von der Fachstelle O+G geprüft und freigegeben.

Urdorf, 18.09.2017
G. Christen, Laborleiter

Ausführungs- und Anforderungshinweise

- Definition Foundationsschicht (Stärke, Kiesgemisch, Geotextil)
Bestandteil Projekt und Ausschreibung
- Berücksichtigung Tragfähigkeit und Durchlässigkeit Untergrund sowie Randbedingungen (Grund- und Hangwasser, Planums-entwässerung)
- Möglichst homogener Aufbau längs und quer zur Fahrbahn
- Kiesgemisch gemäss Liste Zulassung Lieferanten
- CBR-Werte (CBR, CBR₂, CBR_F) $\geq 65\%$
- Witterungsverhältnisse bei Lagerung sowie vor und während Einbau berücksichtigen
- Prüfungen Qualitätslenkung Unternehmer durchführen
- Verdichtung lageweise (dynamisch und statisch)
- Tragfähigkeitsmessungen M_E können variieren (Witterung, kurze Liegezeit), bei Nichterfüllen statisch nachverdichten
- Geringe M_E -Werte sind nicht immer im schlechten Planum zu suchen (Wassergehalt, Nässe, Produktionsschwankungen)

Praxiserfahrung Kiesgemisch 0/45

Merkmale

- geringe Wasserempfindlichkeit
- Abweichungen optimaler Wassergehalt kann durch Anpassung Verdichtung meist kompensiert werden, falls Feinanteil <6%
- gute Durchlässigkeit: k-Wert 10^{-4} bis 10^{-5} m/s
- Verdichtbarkeit bei vollständig gerundet Material erschwert, bei Anteil gebrochener Körner begünstigt
- Optimaler Feinanteil <0.063 mm bei 3-6%
- Mehrheitlich geringe Produktionsschwankungen
- Gute Tragfähigkeit

Einsatz

- Bereich Grund- oder Hangwasser
- Foundationsschicht mit Drainagefunktion
- Anpassungen bestehender Foundationsschichten (Homogenität)

Praxiserfahrung RC-Kiesgemisch B 0/45

Merkmale

- hohe Wasserempfindlichkeit
- Abweichungen optimaler Wassergehalt über $\pm 2\%$ kann durch Anpassung Verdichtung NICHT kompensiert werden
- Sehr tiefe Durchlässigkeit: k-Wert 10^{-7} bis 10^{-8} m/s
- Wasser zwischen Belag und Foundationsschicht bleibt liegen (bei Frost Hebungen / Schäden trotz frostsicheren Materialien)
- Optimaler Feinanteil < 0.063 mm bei 4-6%
- Teilweise hohe Produktionsschwankungen (Anteil Rc und Ru, Qualität Ru)
- Bei optimalen Bedingungen (w_{opt} eingehalten, kein Niederschlag) sehr gute Tragfähigkeit

Einsatz

- Bereich ohne Grund- oder Hangwasser
- Foundationsschicht ohne Drainagefunktion
- Grossflächiger Einsatz im Fahrbahnbereich

Praxiserfahrung RC-Kiesgemisch A 0/45

Merkmale

- tiefe Wasserempfindlichkeit
- Abweichungen optimaler Wassergehalt kann durch Anpassung Verdichtung meist kompensiert werden, falls Feinanteil <6%
- Durchlässigkeit abhängig vom Primärmaterial
- Optimaler Feinanteil <0.063 mm bei 3-6%
- Teilweise hohe Produktionsschwankungen (Anteil Ra und Ru, Qualität Ru)
- PAK-Gehalt <5'000 mg/kg Bindemittel (Stichproben)
- Bei optimalen Bedingungen (w_{opt} eingehalten, tiefe Temperaturen) gute Tragfähigkeit

Einsatz

- Bereich ohne Grund- oder Hangwasser
- Foundationsschicht ohne Drainagefunktion
- Grossflächiger Einsatz im Fahrbahn- und Gehwegbereich ausserorts

Fazit

- Definition und Dimensionierung der Foundationsschicht ist Projektbestandteil
- Recyclingprodukte fördern, aber gezielt:
 - Kein Grund- oder Hangwasser
 - Anteile Rc und Ra zwischen 20 und 30%
 - In der Regel keine Anpassungen bestehender Foundationsschichten mit RC Kiesgemisch (Homogenität, Vermischung)
- Mit geeigneter Produktwahl und normgemäßem Einbau können hohe Anforderungen erfüllt werden.