Kanton Bern
Canton de Berne

Bautechnische Details Kantonsstrassen BTD

Fahrbahn

Fahrbahnabschlüsse / Strassenkörper & Beläge

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt

Letzte Aktualisierung: 31.03.2022

Impressum
Prozessverantwortung: Fachgruppe Substanzerhaltung / Fahrbahn
Freigabe: Fachgruppe Standards & Strassenraumgestaltung
Publikation aller gültigen BTD: www.bve.be.ch/planerkoffer → Technische Vorgaben

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt
Kontakt: www.be.ch/tba

Fahrbahn	Fahrbahnabschlüsse	**Referenz:**
Normalprofil, typisches		**2.10-01**

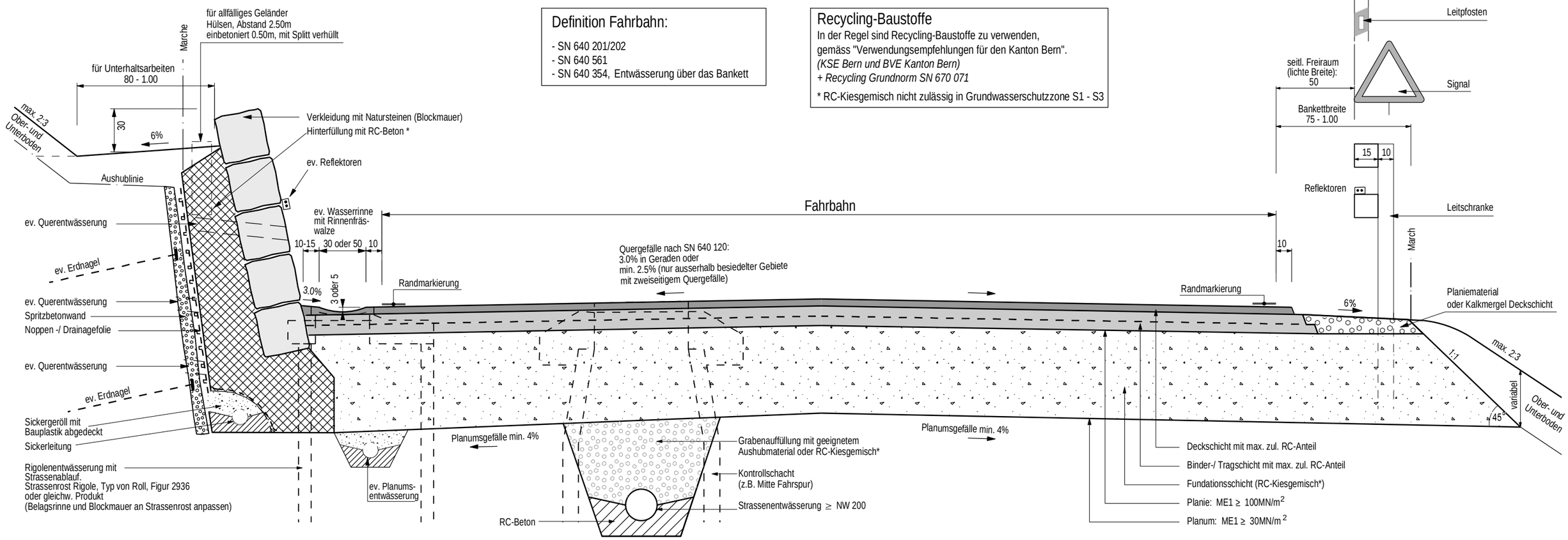
Definition Fahrbahn:

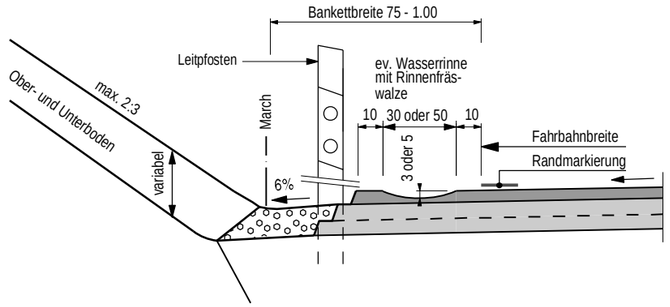
- SN 640 201/202
- SN 640 561
- SN 640 354, Entwässerung über das Bankett

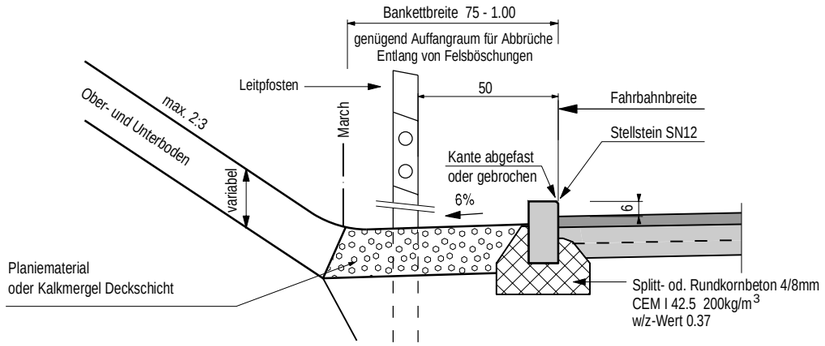
Recycling-Baustoffe

In der Regel sind Recycling-Baustoffe zu verwenden, gemäss "Verwendungsempfehlungen für den Kanton Bern".
(KSE Bern und BVE Kanton Bern)
+ Recycling Grundnorm SN 670 071

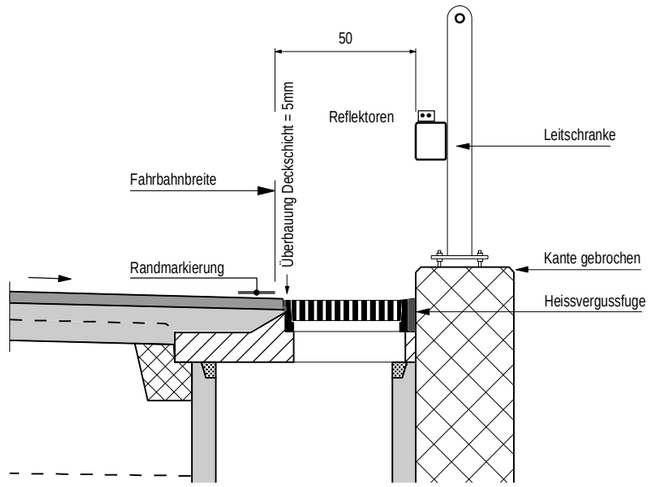
* RC-Kiesgemisch nicht zulässig in Grundwasserschutzzone S1 - S3



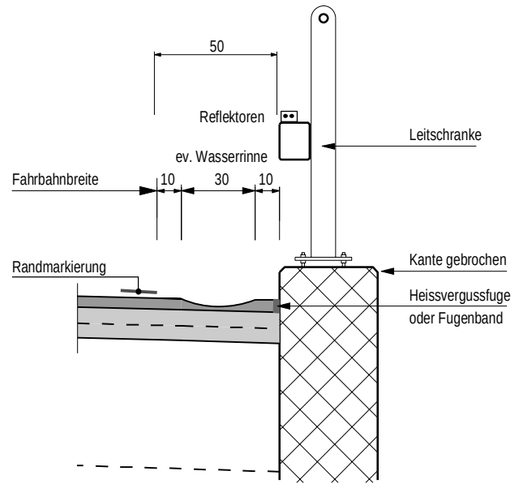




1. Detail Stützmauer talseitig
mit Strasseneinlaufschacht



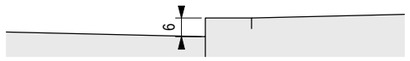
2. Detail Stützmauer talseitig
ev. mit Wasserrinne



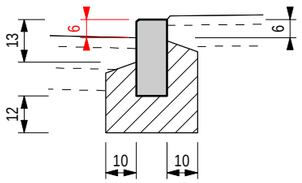
Fahrbahn	Fahrbahnabschlüsse	**Referenz:**
Randabschlüsse (typische Beispiele)		**2.10-02**

Hohe Randabschlüsse, vertikal

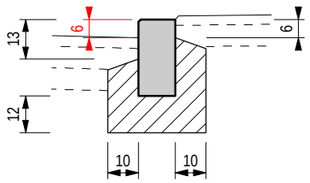
Typische Anwendung:
- Streckenabschnitte verkehrsorientierter Strassen, die kein flächiges Queren vorsehen



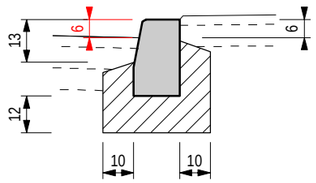
Stellplatte SN 10



Stellstein SN 12



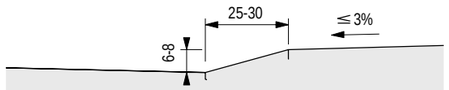
Randstein RN 12



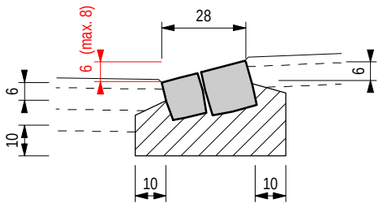
-Kante abgefast oder gebrochen, 5mm
-Stellplatten (SN) gespalten
-bei Gehwegen: Oberflächen gestockt oder beflammt

Hohe Randabschlüsse, schräg

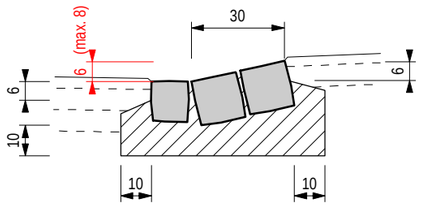
Typische Anwendung:
-Streckenabschnitte siedlunsorientierter Strassen, die kein flächiges Queren vorsehen
-Trottoirüberfahrten, Grundstückzufahrten, Auffahrten auf gemeinsame Rad- und Fusswege



Schalensteine Typ 12 und Typ 15
(Varianten: 2 x Typ 12 oder 2 x Typ 15)



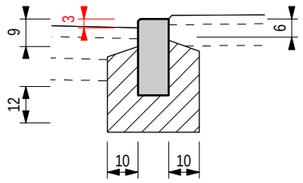
Schalensteine Typ 12 und 2x Typ 15



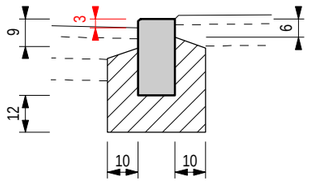
Niedrige Randabschlüsse vertikal

Typische Anwendung:
- Punktuelle Querungen für den Fussgängerverkehr
- Grundstückzufahrten

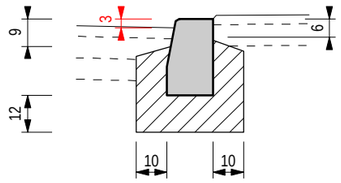
Stellplatte SN 10



Stellstein SN 12

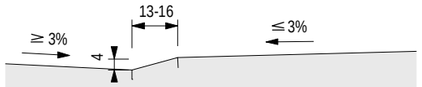


Randstein RN 12

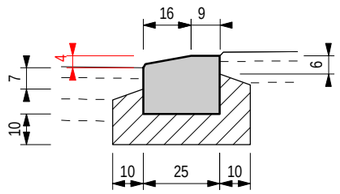


Niedrige Randabschlüsse, schräg

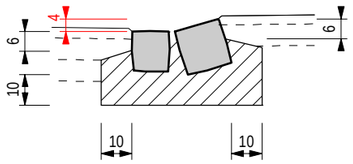
Typische Anwendung:
-Streckenabschnitte mit flächiger Querung
-Punktuelle Querungen für den Fussgängerverkehr
-Trottoirüberfahrten, Grundstückzufahrten
-Trennung zwischen Fussgängerbereich und Radweg (Parallelführung)



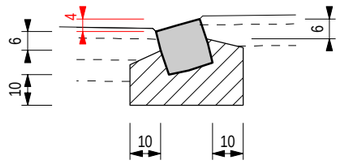
Randstein RN 15/19/25, liegend



Schalenstein Typ 12 und Typ 15



Schalenstein Typ 15



Allgemeines

-Betonbedarf gemäss NPK 222
  Splitt- od. Rundkornbeton 4/8mm
  CEM I 42.5 200kg/m^3
  w/z-Wert 0.37 / Wasserdurchlässigkeit nach Norm SN 640 480
-Beton seitlich anrampen oder schalen
-Belag 5mm überbauen
-Qualität und Form gemäss Norm SN 640 481a (Abschlüsse für Verkehrsflächen)
-Natursteine: Grundsätzlich ist Granit zu verwenden!
-Natursteine aus sozial verträglicher Produktion einbauen. Deklarationspflicht der Herkunft
-bei punktuellen / flächigen Querungen: Oberflächen geschnitten und gestockt oder beflammt
-Dilatationsfugen gemäss Norm SN 640 481a
-Fugenverguss: Mörtel frosttausalzbeständig

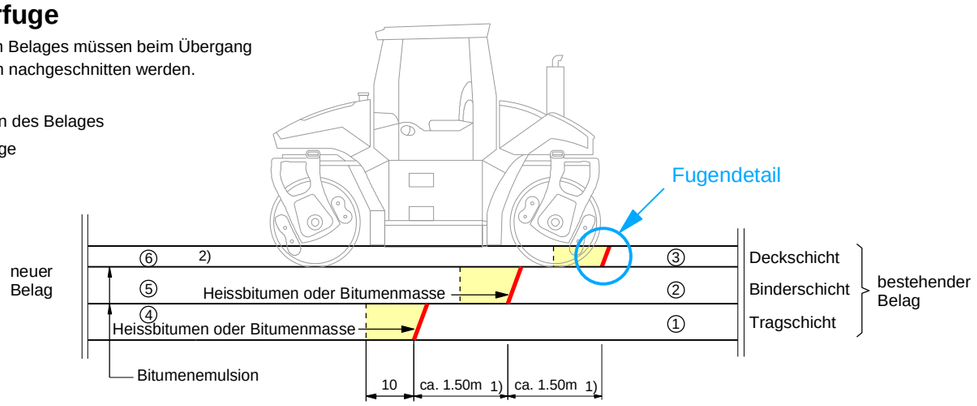
Fahrbahn	Strassenkörper & Beläge	**Referenz:**
Fugen bituminöse Beläge		**2.20-01**

Anordnung Querfuge

Ränder des neu eingebauten Belages müssen beim Übergang auf die nächste Etappe 50cm nachgeschnitten werden.

zurückschneiden des Belages

① ..... ⑥ Einbaureihenfolge



1) Auf Walzenlänge abzustimmen (für eine optimale Verdichtung beim Übergang auf den bestehenden Belag)

2) Deckschicht in möglichst grossen Etappen (wenig Arbeitsfugen) einbauen.

Fugendetail AC-Beläge

Kann ohne Voranstrich an die fachgerecht gereinigte, staubfreie und trockene Flanke angebracht werden.
Wichtig: Verarbeitungsanleitung des Herstellers beachten.

Anordnung Längsfuge

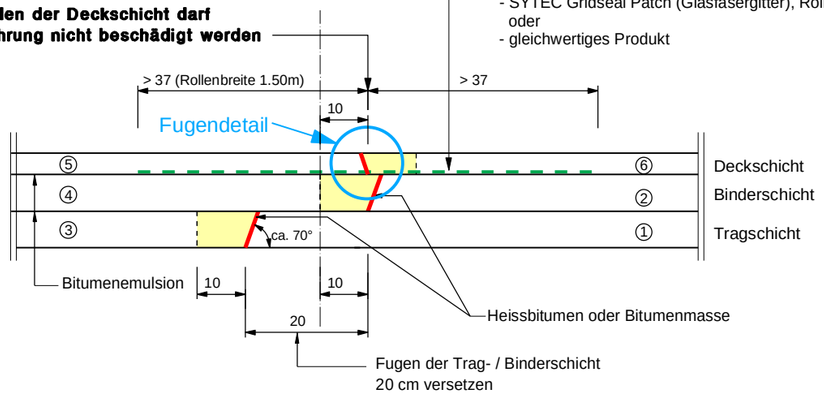
(wenn möglich auf Längsfuge verzichten)

zurückschneiden des Belages

① ..... ⑥ Einbaureihenfolge

Vorsicht:
Beim Schneiden der Deckschicht darf Asphaltbewehrung nicht beschädigt werden

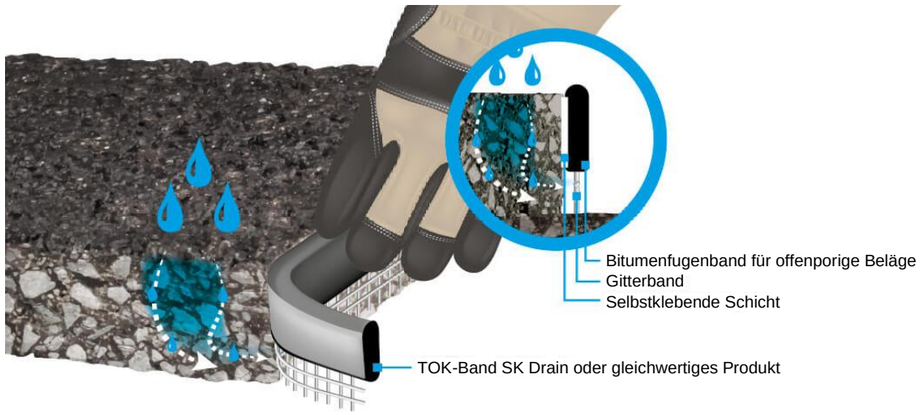
vorbituminierte Asphaltbewehrung
Einbau unmittelbar vor ⑤, Breite = min. 0.75m (Rollenbreite 1.50m halbieren)
Wichtig: Verlegevorschriften des Herstellers beachten.
z.B.
- S&P Carbophalt G (längs = Glasfasern, quer = Kohlefasern), Rollenbreiten 0.97m, 1.50m, 1.97m lieferbar
  oder
- SYTEC Gridseal Patch (Glasfasergitter), Rollenbreiten 1.00m lieferbar
  oder
- gleichwertiges Produkt



Falls Deckschicht erst im nächsten Frühjahr eingebaut wird, muss in temporärer oberster Schicht ein Fugenband eingebaut werden.

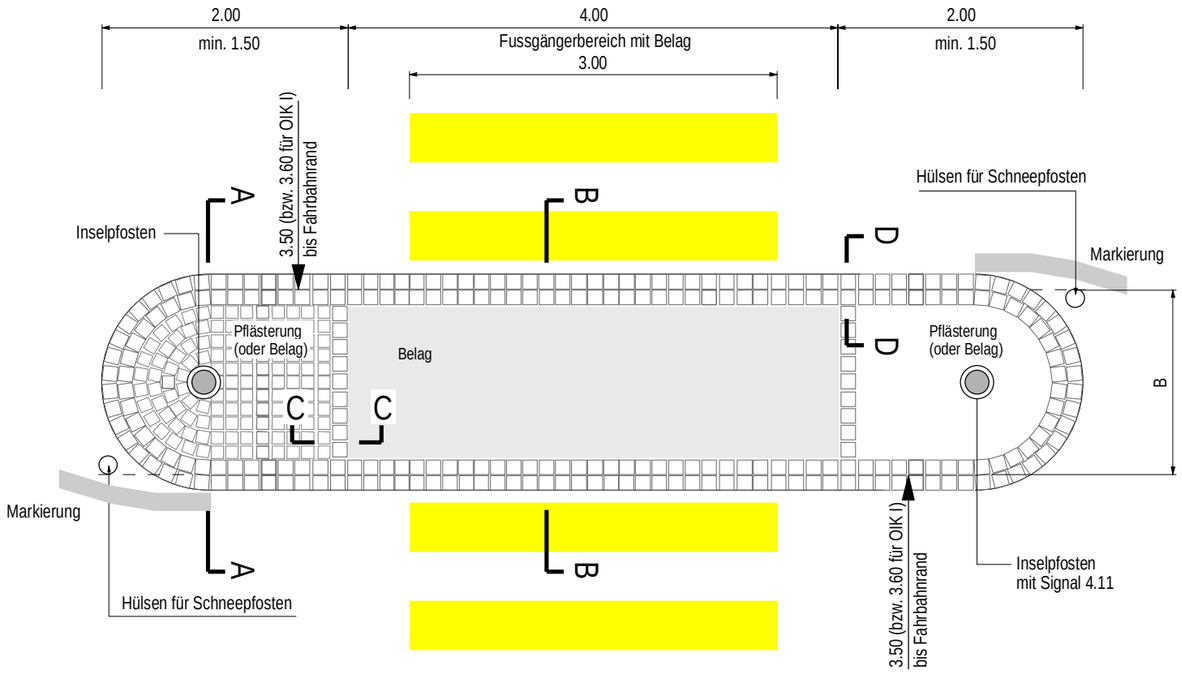
Fugendetail SDA-Beläge (Lärmarme Strassenbeläge)

Mit Voranstrich (TOK-SK Primer oder gleichwertiges Produkt) an die fachgerecht gereinigte, staubfreie und trockene Flanke anbringen.
Wichtig: Verarbeitungsanleitung des Herstellers beachten.



Fahrbahn	Übrige Bestandteile der Fahrbahn und des Strassenquerschnitts	**Referenz:**
Fussgängerschutzinsel gepflästert		**2.30-01**

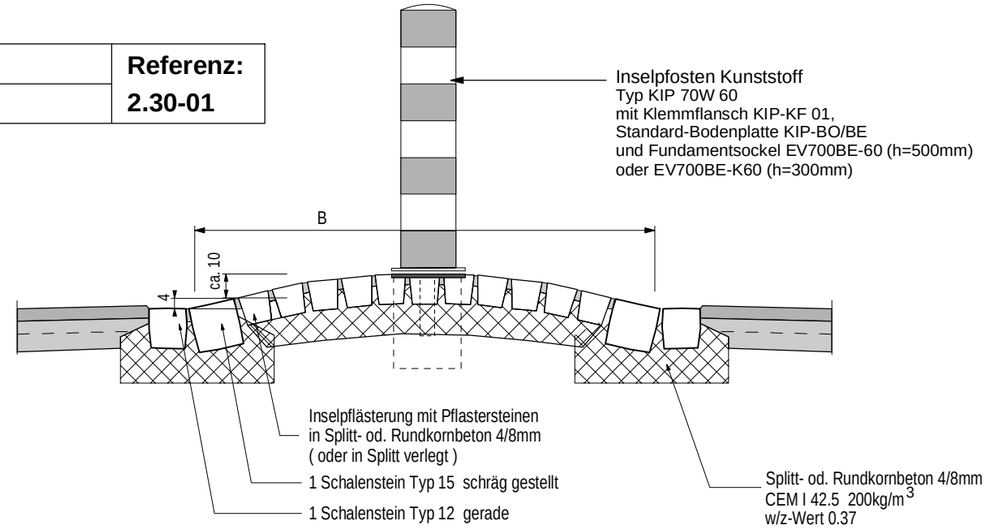
Grundriss



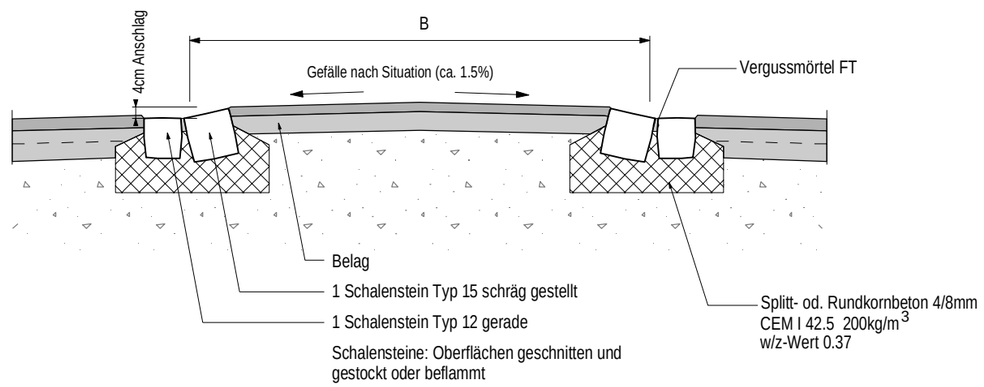
B normal	B minimal
≧ 2.00m	1.50m

min. Fahrbahnbreiten bei
Inseldurchfahrt = 3.50m (bzw. 3.60 gemäss OIK I)
(3.76 - 4.24 wegen Velosicherheit zu vermeiden)

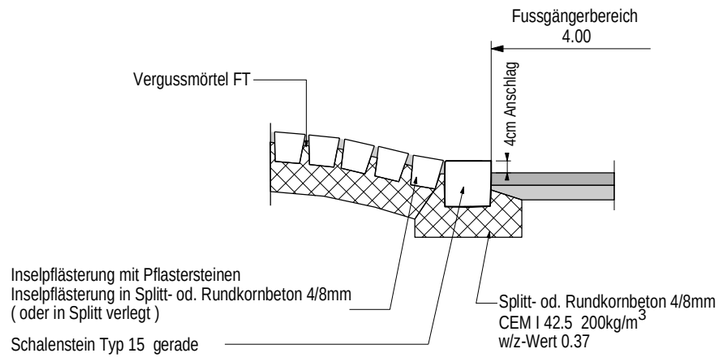
Schnitt A-A



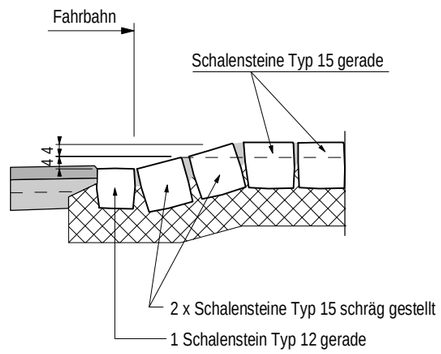
Schnitt B-B



Schnitt C-C

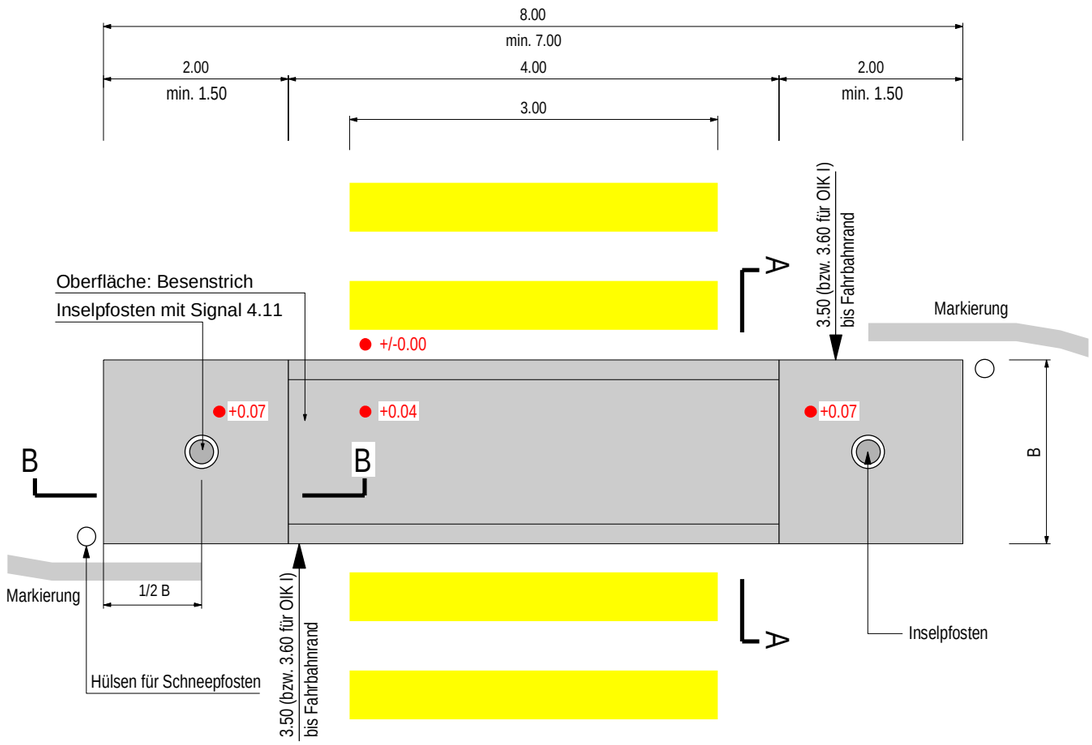


Schnitt D-D



Fahrbahn	Übrige Bestandteile der Fahrbahn und des Strassenquerschnitts	**Referenz:**
Fussgängerschutzinsel betoniert		**2.30-02**

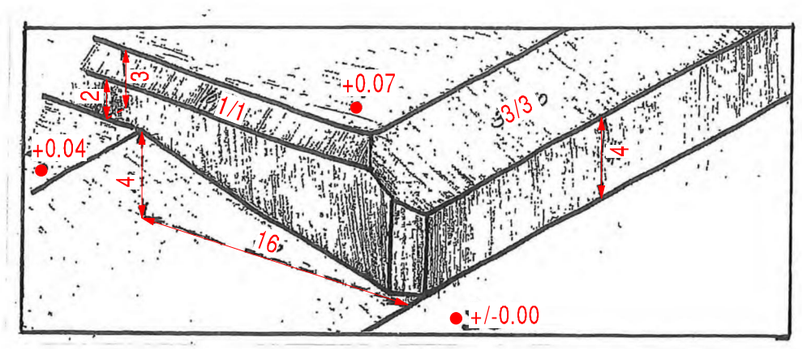
Grundriss



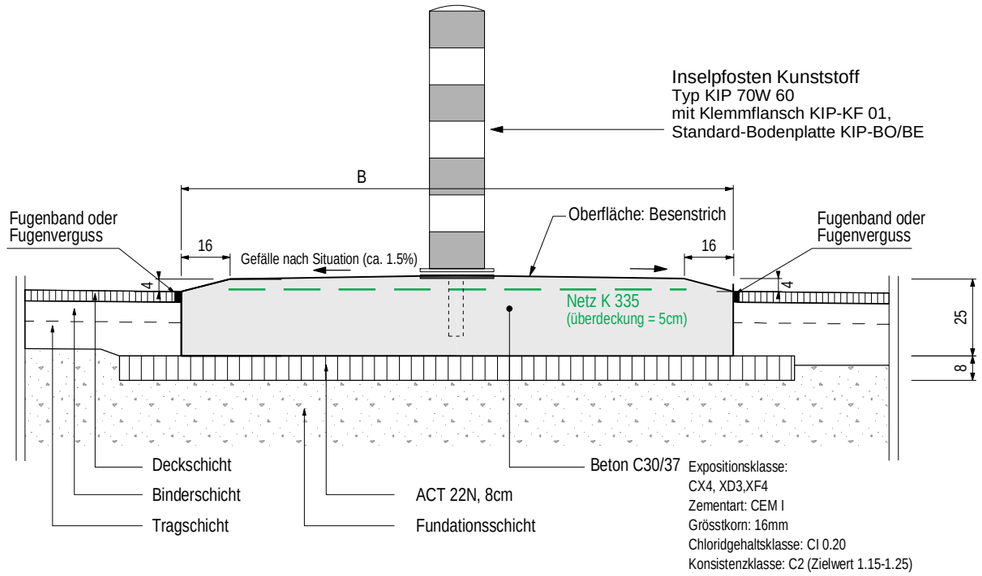
B normal	B minimal
≥ 2.00m	1.50m

min. Fahrbahnbreiten bei
Inseldurchfahrt = 3.50m (bzw. 3.60 gemäss OIK I)
(3.76 - 4.24 wegen Velosicherheit zu vermeiden)

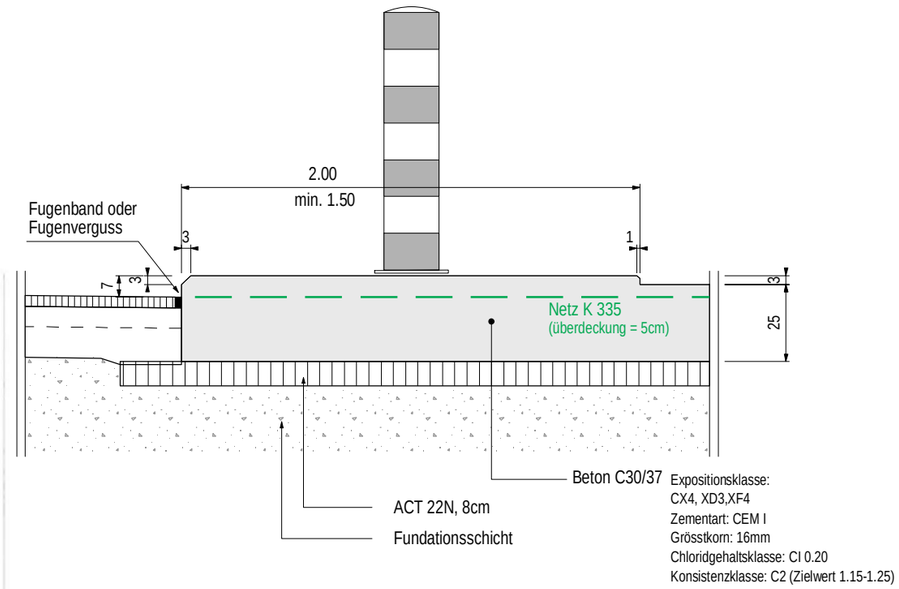
Skizze



Schnitt A-A

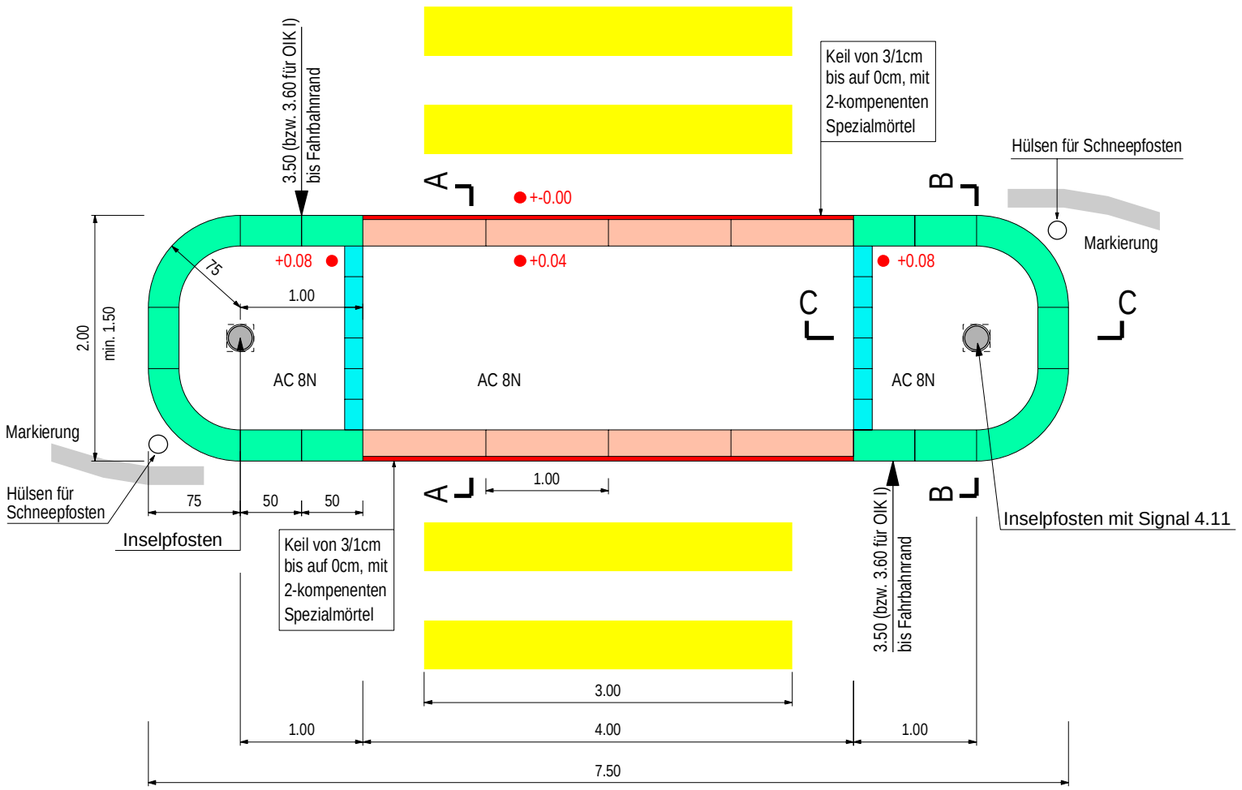


Schnitt B-B

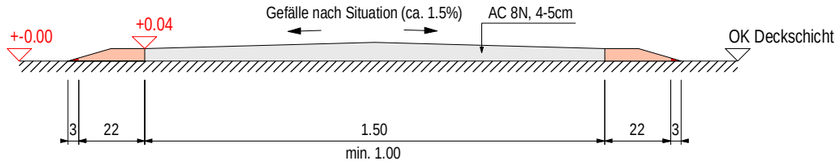


Fahrbahn	Übrige Bestandteile der Fahrbahn und des Strassenquerschnitts	**Referenz:**
Fussgängerschutzinsel mit aufgeklebten Granitplatten		**2.30-03**

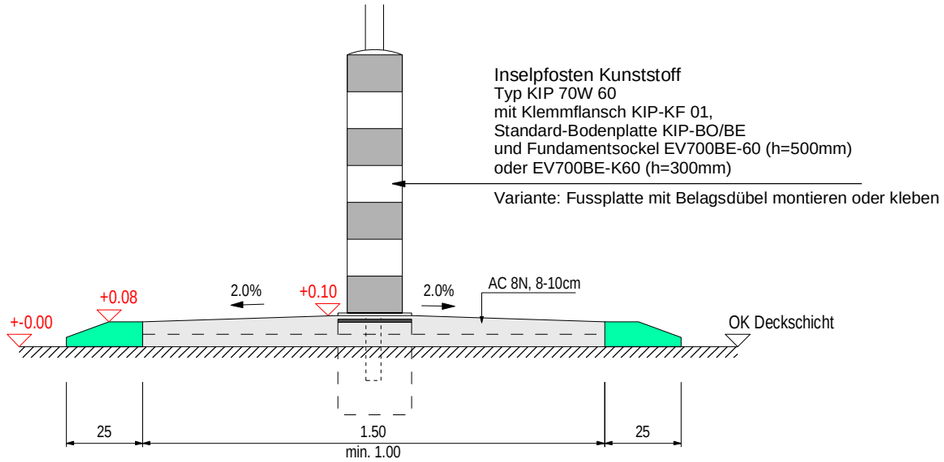
Grundriss



Schnitt A-A

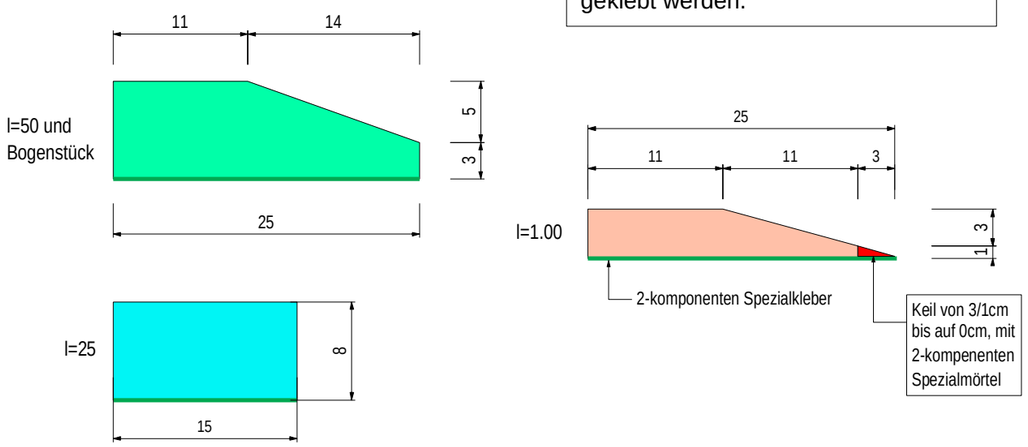


Schnitt B-B



Details Randsteine

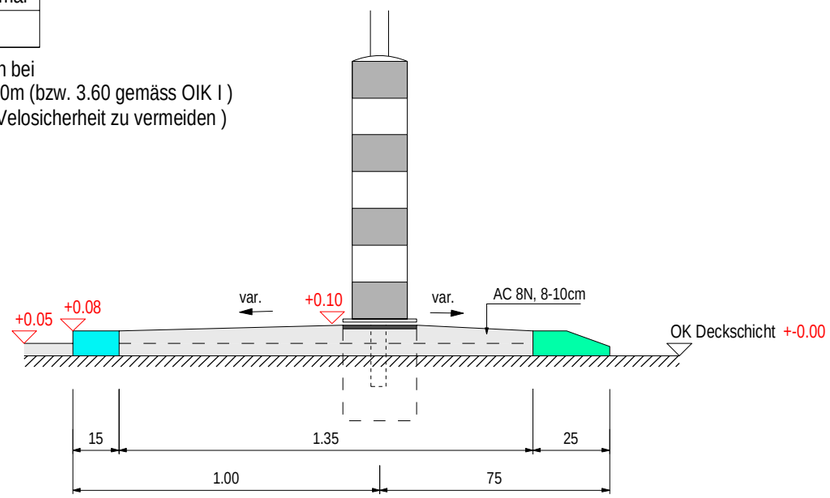
Die Steine dürfen nicht auf den frisch eingebauten Belag (Bitumenfilm) geklebt werden.



B normal	B minimal
≧ 2.00m	1.50m

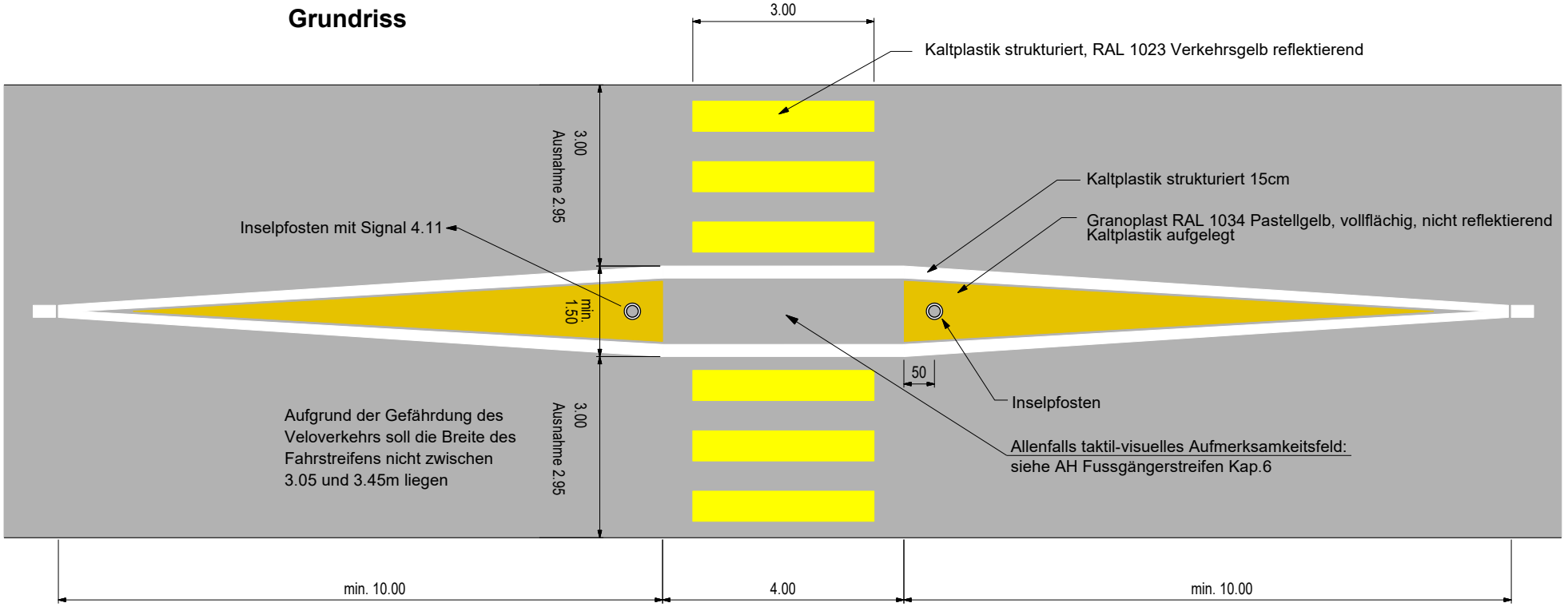
min. Fahrbahnbreiten bei
Inseldurchfahrt = 3.50m (bzw. 3.60 gemäss OIK I)
(3.76 - 4.24 wegen Velosicherheit zu vermeiden)

Schnitt C-C



Fahrbahn	Übrige Bestandteile der Fahrbahn und des Strassenquerschnitts	**Referenz:**
Fussgängerinsel markiert		**2.30-04**

Grundriss

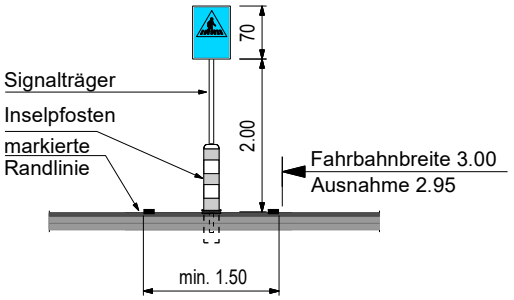


Anwendung: Wenn keine bessere Lösung möglich oder verhältnismässig ist

Schnitt

Inselpfosten Kunststoff
Typ KIP 70W 60
mit Klemmflansch KIP-KF 01,
Standard-Bodenplatte KIP-BO/BE
und Fundamentsockel EV700BE-60 (h=500mm)
oder EV700BE-K60 (h=300mm)

Variante: Fussplatte mit Belagsdübeln montiert

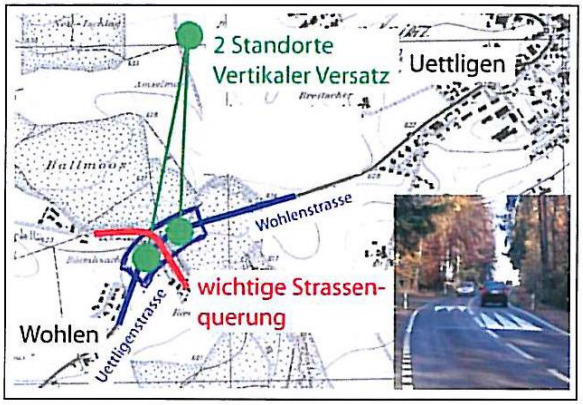


Fahrbahn	**Referenz:**
Übrige Bestandteile der Fahrbahn und des Strassenquerschnitts	**2.30-05**
Bodenwelle	

1. Zweck von Bodenwellen

Bodenwellen werden zum Senken der Fahrgeschwindigkeit als ergänzende bauliche Massnahme zur Streckensignalisation 50 km/h generell oder 60 km/h eingesetzt.

Sie können insbesondere an Ortseingängen (Pförtner) oder vor gefährlichen Querungen vorgesehen werden. Auf einer längeren Strecke (z.B. auf einem Schulweg) sind mehrere aufeinander folgende Bodenwellen möglich.



Bodenwellen im Bereich einer Strassenquerung

Bodenwellen auf langer Strecke (Schulweg)

2. Vorbereitungsarbeiten

2.1 Planung Lage

Die exakte Lage ist auf die örtlichen Gegebenheiten abzustimmen. Folgende Punkte sind massgebend:

- Vor Querungen und Fussgängerstreifen
- Ausreichender Abstand zur nächsten Kurve
- Erkennbarkeit der Bodenwelle
- Lage in Bezug auf Wohnbauten (Lärmproblematik)
- Die bestehende Strassenentwässerung muss an den tiefsten Punkt der Bodenwelle zu liegen kommen, so dass sie nur an die neue Strassenhöhe angepasst werden muss.

Wichtig:

Für die Festlegung des Tiefpunktes der Bodenwelle sind zwingend Längs- und Quergefälle der Strasse aufzunehmen. Damit sich keine Wasserlachen bilden können (Gefahr Eisfläche), muss die Entwässerung der Bodenwelle gewährleistet sein.

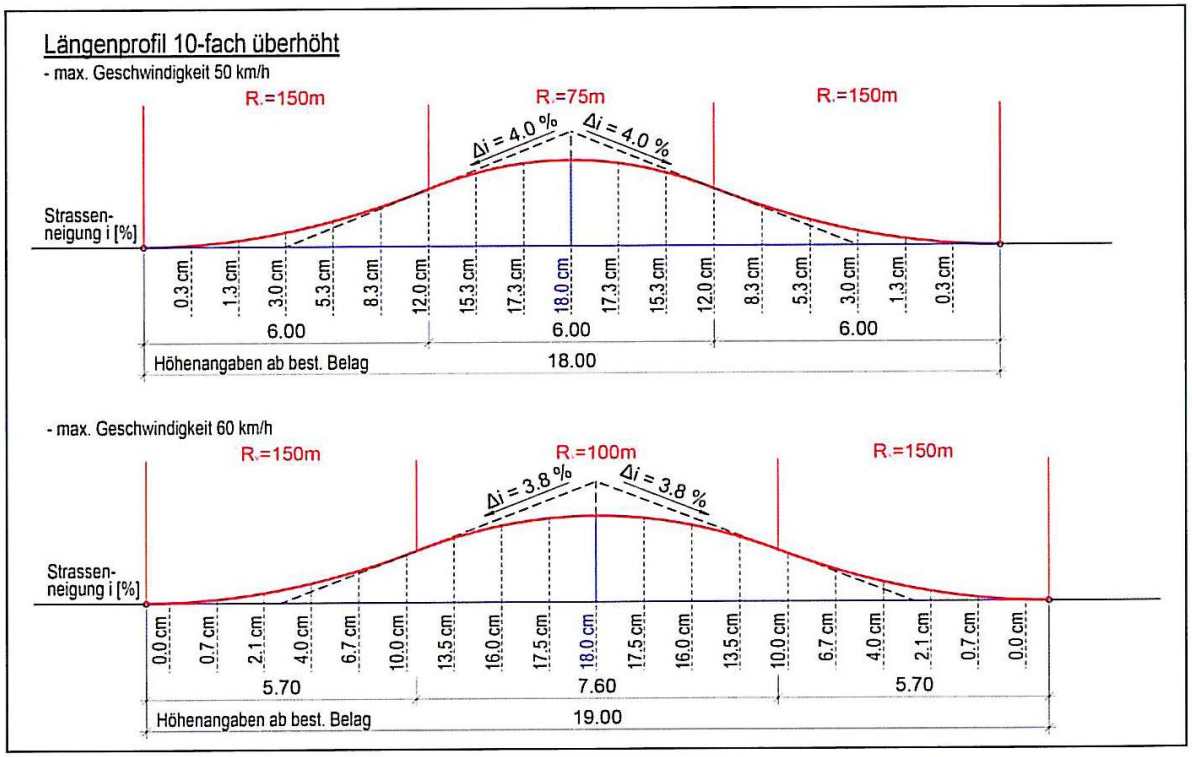
2.2 Quergefälle der Bodenwelle

Das bestehende Quergefälle der Strasse wird übernommen. Es muss darauf geachtet werden, dass ein gleichmässiges Dachgefälle oder gleichmässiges einseitiges Gefälle eingebaut wird. Das Quergefälle der beiden Fahrspuren muss vor der Bodenwelle angeglichen werden.

Zum Angleichen des Quergefälles, muss der Deckbelag von einer Fahrspur auf angemessener Länge abgefräst und beim Bau der Bodenwelle angepasst werden.

2.3 Längenprofil / Modellierung Bodenwelle

Die maximale Höhe der Bodenwelle beträgt in der Mitte 18 cm ab dem bestehenden Deckbelag. Für die Wannen ist ein Vertikalradius von 150 m vorzusehen. Der Kuppenradius ist von der Höchstgeschwindigkeit abhängig. Er wird bei 50 km/h mit 75 m und bei 60 km/h mit 100 m ausgebildet. Die gesamte Länge der Bodenwelle beträgt damit 18.0 m resp. 19.0 m. Die maximale Neigungsdifferenz beträgt 4.0% resp. 3.8% zur vorliegenden Längsneigung der Strasse. Das Längenprofil der Bodenwelle ist unabhängig von der Längsneigung der Strasse.



Längenprofil Bodenwellen

2.4 Entwässerung Grundsatz

Grundsatz: Aus Kostengründen und zur Entlastung der ARA ist das Meteorwasser über die Strassenschulter zu versickern.

Ist eine Strassenentwässerung erforderlich, ist die Bodenwelle nach Möglichkeit so zu platzieren, dass ein bestehender Strassenablauf verwendet werden kann. Die Höhe des Einlaufrostes ist an die Bodenwelle anzupassen.

Bei einem Längsgefälle der Strasse von über 1% ist allenfalls die exakte Lage der Einlaufroste erst nach der Erstellung der Bodenwelle anzugeben. Infolge der Trägheit der Einbaumaschine kann die Höhe und Lage des Tiefpunktes leicht variieren. Daher ist ein vorgängiges Versetzen nicht angezeigt.

Um bei Verstopfungen der Einlaufroste (mit Laub oder ähnlichem) den Ablauf des Meteorwassers weiterhin gewährleisten zu können, wird von Vorteil auf dem Strassenablauf ein Schachtrahmen mit Überlauf versetzt (z.B. Schachtrahmen Typ Sytec F 30 28).

Optimale Entwässerungssysteme

a. Strassenablauf in seitlicher Bucht

Besteht bereits eine seitliche Einlaufbucht, kann diese mittels Anschiftung an die Belagshöhe der Bodenwelle angepasst werden.

Strassenablauf in seitlicher Bucht

b. Versickerung im Bankett

Das Meteorwasser wird über die Schulter in das Bankett eingeleitet. Zur Steigerung der Versickerungsleistung und um das Speichervolumen zu erhöhen, wird ein Streifen mit Sickerkies eingebracht. Über dem Sickerkies muss eine Schicht Oberboden eingebracht werden.

Versickerung im Bankett, auf dem Bild rechts ist der Oberboden (Humus) eingebaut

3. Bau der Bodenwelle

3.1 Vorarbeiten vor Ort

Als vorbereitende Arbeiten werden folgende Arbeiten ausgeführt:

- Lage neuer Strassenabläufe oder Versickerungsmulden definieren und Anschlüsse an die bestehende Kanalisation erstellen.
- Die Einläufe werden erst nach der Erstellung der Bodenwelle auf die exakte Höhe versetzt.
- Der bestehende Deckbelag wird auf der ganzen Länge der Bodenwelle abgefräst, damit diese „weiche" Belagsschicht nicht den zukünftigen Aufbau der Bodenwelle schwächt.
- Bei ungleichem Quergefälle wird der Deckbelag angrenzend der Bodenwelle in einer Fahrtrichtung abgefräst, um das Quergefälle der beiden Fahrtrichtungen angleichen zu können.
- Mittels Schnurgerüst beidseitig der Strasse (idealerweise beidseitig der Einbaustrecke) oder seitlicher Abschalung (z.B. Stellplatte 50cm lang → Idealfall, aber höhere Kosten) wird der Höhenverlauf der Bodenwelle vorgegeben.

Deckbelag auf Länge der Bodenwelle abgefräst

Schnurgerüst

3.2 Belagsqualität

Zur Sicherstellung der bestmöglichen Qualität der Verdichtung werden die neuen Trag- und Deckschichten maschinell auf die bestehende Tragschicht aufgebaut.

Die Belagsarten und Schichtdicken sind separat zu dimensionieren.

3.3 Belagseinbau

Infolge der Trägheit des Schleppers wird der Belag tendenziell flacher eingebaut als abgesteckt. Es muss darauf geachtet werden, dass die Bodenwelle nicht zu flach gebaut wird.

Die Tragschicht muss infolge der Dicke in der Mitte der Bodenwelle zweischichtig eingebaut werden.

Nach dem Einbau der Tragschicht sollte die Modellierung der Bodenwellle kontrolliert werden.

Bei grossen Abweichungen zum Projekt muss der Belag an den fehlerhaften Stellen abgefräst resp. angeschiftet werden. Anschliessend wird die Deckschicht in gleichmässiger Dicke eingebracht.

Seitenansicht Belagseinbau und Schnurgerüst

Ausgeführte Bodenwelle

4. Abschlussarbeiten

4.1 Signalisation und Markierung

Bevor die Bodenwellen befahren werden dürfen, müssen zwingend Signalisationstafeln (Signal Nr. 1.06: Unebene Fahrbahn) stehen, die darauf hinweisen. Die erlaubte Höchstgeschwindigkeit ist auf 50 km/h oder 60 km/h zu reduzieren.

Die Markierung muss möglichst sofort aufgemalt werden. Dies führt zu Verfärbungen. Die Markierung muss deshalb nach etwa einen halben Jahr nachgespritzt werden.

Die Baustellensignalisation darf erst nach Abschluss all dieser Arbeiten und nach erfolgter Schlusskontrolle entfernt werden.

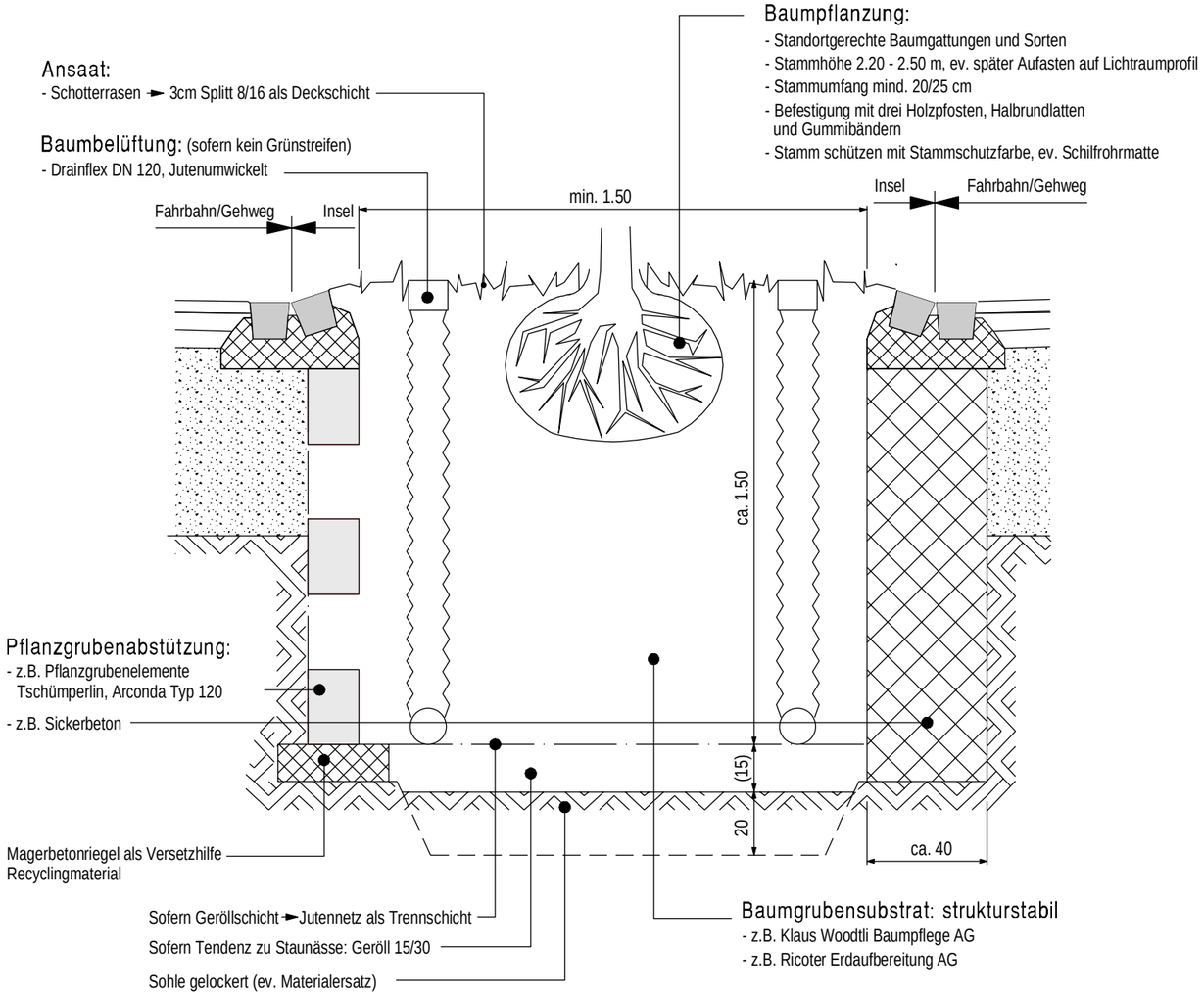
Fertiggestellte Bodenwelle mit Signaltafel

4.2 Entwässerung, Umgebung

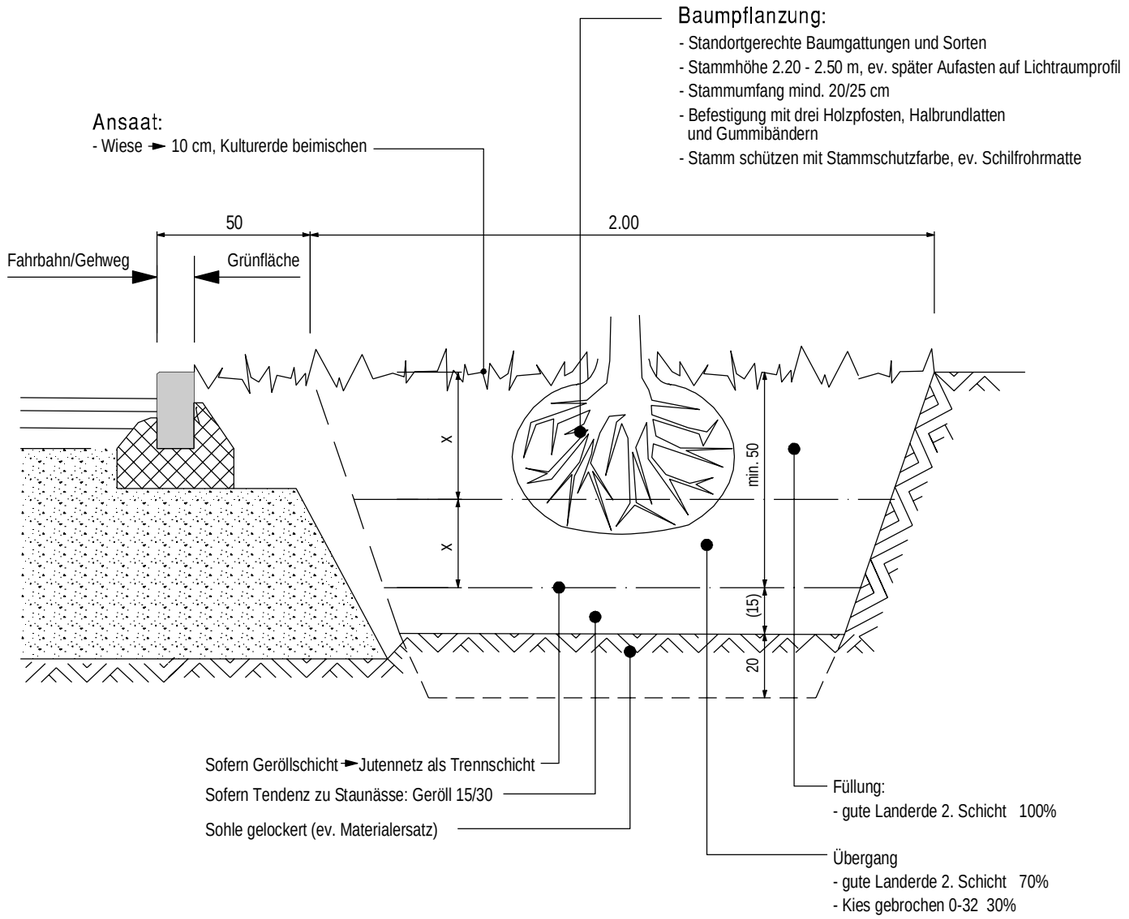
– Die Einläufe der Strassenentwässerung werden in definitiver Lage und Höhe versetzt.
– Das angrenzende Terrain wird an die Höhe der Bodenwelle angepasst und wieder hergestellt.

Fahrbahn	Übrige Bestandteile der Fahrbahn und des Strassenquerschnitts	**Referenz:**
Baumgrube		**2.30-06**

Schnitt Baumgrube (Inselbereich), 1:20



Schnitt Baumgrube (Grünfläche), 1:20

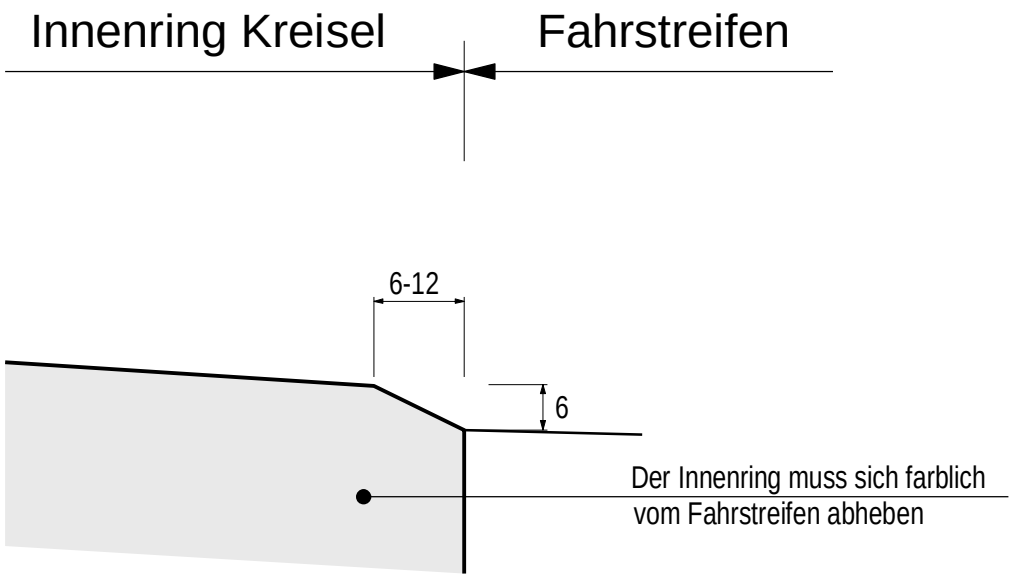


Minimalanforderungen:

- Fläche Baumscheibe 6m^2, Volumen Baumgrube 8m^3
- mind. an 2 Seitenflächen Wurzelaustritt in Seitenbereiche möglich, auf Tiefe ab ca. 50-80cm
- 2 jährige Anwachspflege (Garantieanspruch)

Fahrbahn	Übrige Bestandteile der Fahrbahn und des Strassenquerschnitts	**Referenz:**
Detail Anschlag Innenring Kreisel		**2.30-07**

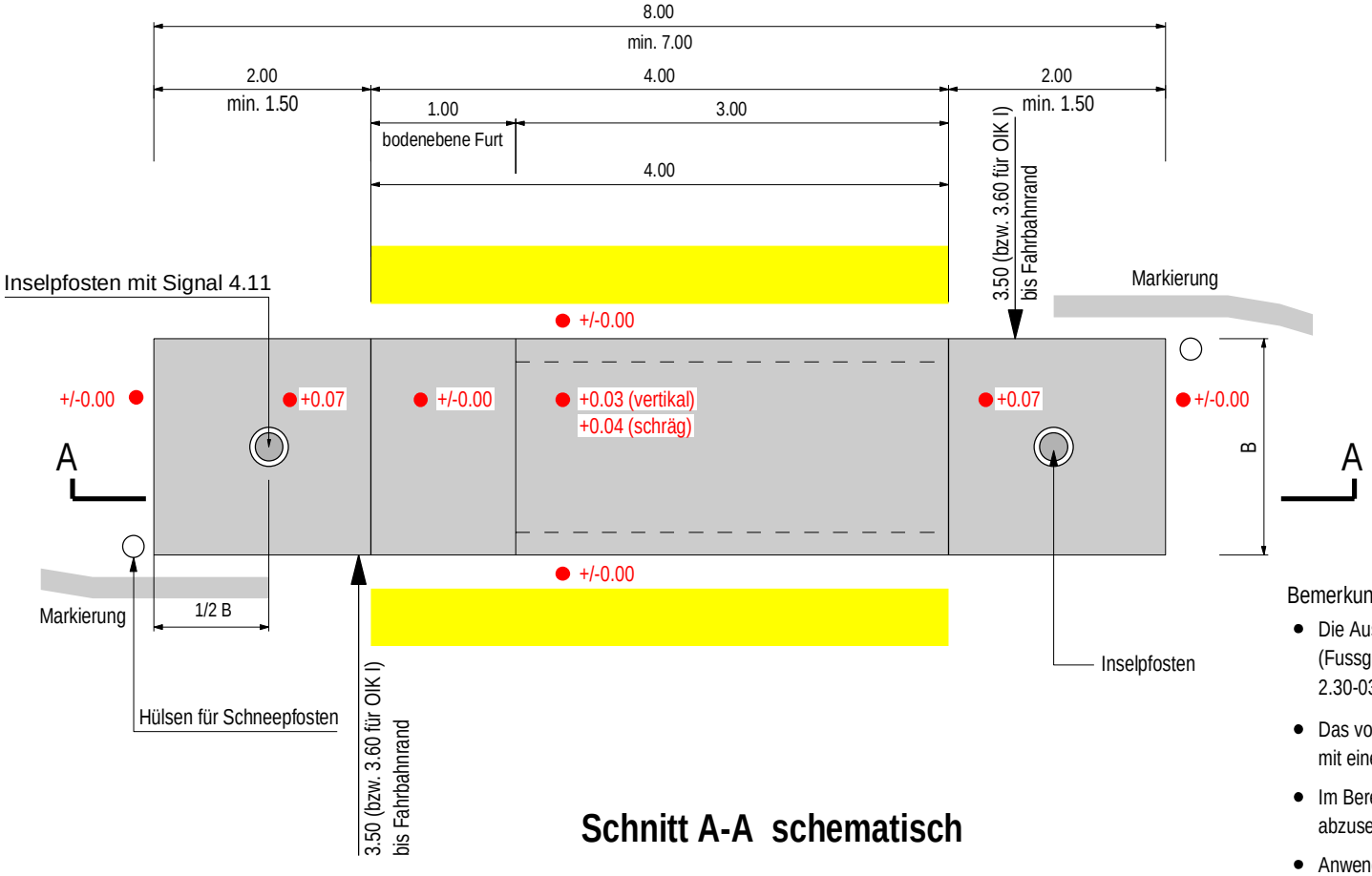
Das vorliegende BTD gilt als Ergänzung zur Schweizer Norm SN 640263
"Knoten mit Kreisverkehr".



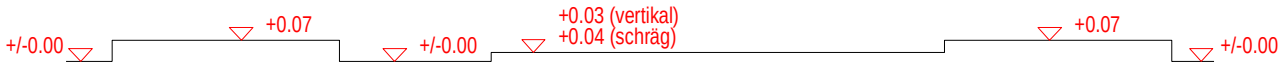
Um ein Überfahren der angrenzenden Gehwege zu vermeiden, soll der Randstein am Kreiselaussenrand gegenüber dem Anschlag Innenring Kreisel markanter ausgebildet werden.

Fahrbahn	Übrige Bestandteile der Fahrbahn und des Strassenquerschnitts	**Referenz:**
Fussgängerschutzinsel mit bodenebener Furt		**2.30-08**

Grundriss



Schnitt A-A schematisch



Bemerkungen:

- Die Ausgestaltung der Fussgängerschutzinsel erfolgt nach den BTD 2.30-01 (Fussgängerschutzinsel gepflästert), 2.30-02 (Fussgängerschutzinsel betoniert) oder 2.30-03 (Fussgängerschutzinsel mit aufgeklebten Granitplatten).
- Das vorliegende BTD dient als Ergänzung bei Fussgängerschutzinseln mit einer zusätzlichen bodenebener Furt.
- Im Bereich der Furt sind die Randabschlüsse Gehweg/Strasse beidseitig etwas abzusenken resp. mit reduziertem Anschlag auszuführen (1-2 cm)
- Anwendungsbeispiele:
  - in der Nähe von Spital, Alters - und Pflegeheim
  - in der Nähe von Kindertagesstätte (Kita)
  - in der Nähe von Bahnhof