

Weisungen und Ausführungsvorschriften für Bauarbeiten

## **WAV-331 Bushaltestellen**

### **Busbucht und Fahrbahnhaltestelle**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeines</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Oberbau</b> .....	<b>3</b>
2.1 Bestimmung Ausführungstyp Oberbau .....	4
2.2 Typ A und B: Betonbelag .....	5
2.3 Typ C: Walzasphalt-Belag .....	11
<b>3. Randabschlüsse</b> .....	<b>12</b>
3.1 Haltekantenhöhe 22 cm .....	12
3.2 Haltekantenhöhe 16 cm .....	12

## Anhangverzeichnis

- Anhang 1: Randabschlüsse Haltekante 22 cm: Detail Übergang + 3 bis + 22
- Anhang 2: Randabschlüsse Haltekante 22 cm: Detail Übergang + 12 bis + 22

## 1. Allgemeines

Die vorliegende Weisung und Ausführungsvorschrift beinhaltet die Materialisierung der Bushaltestellen. Dazu gehören die Wahl und Ausbildung des Oberbaus und der Randabschlüsse. Der Bushaltestellentyp, die Geometrie der Bushaltestelle sowie die Haltekantenhöhe werden gemäss der Checkliste «Bushaltestellen» und der Projektierungsrichtlinie T-972 «Bushaltestellen» des TBA BL festgelegt.

Im Weiteren sind folgende Gesetze, Normen und Richtlinien zu beachten:

- Strassenverkehrsgesetz (SVG) und zugehörige Verordnungen
- Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG) und zugehörige Verordnungen
- Richtlinien Behinderten-Verbände
- VSS-Normen
- Richtlinien Tiefbauamt Kanton Basel-Landschaft (TBA BL)

## 2. Oberbau

Der Bereich des Oberbaus, welcher zur der Bushaltestelle gehört, ist vom Bushaltestellentyp abhängig:

- Busbucht

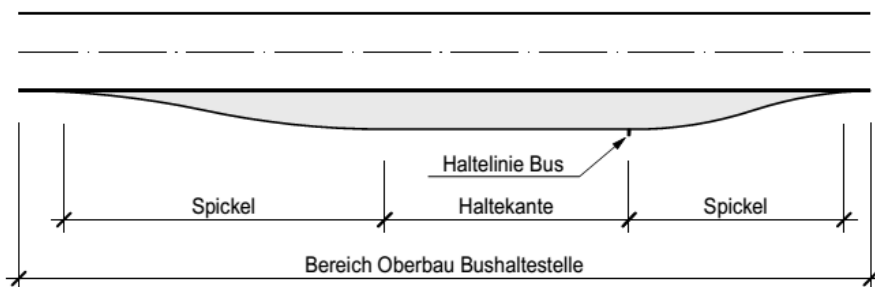


Abbildung 1: Bereich Oberbau Busbucht

- Reduzierte Busbucht

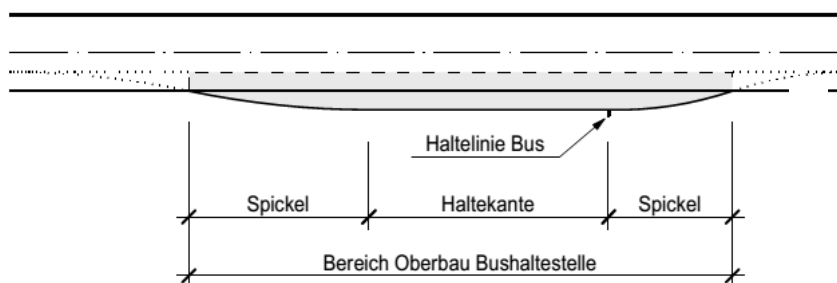


Abbildung 2: Bereich Oberbau reduzierte Busbucht

- Fahrbahnhaltestelle

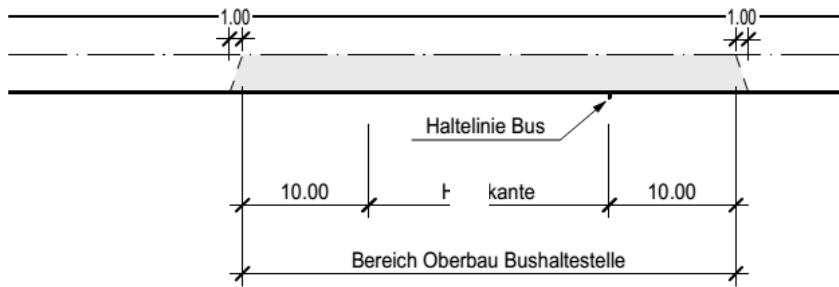


Abbildung 3: Bereich Oberbau Fahrbahnhaltestelle

### 2.1 Bestimmung Ausführungstyp Oberbau

Folgende Ausführungstypen kommen für Bushaltestellen zur Anwendung:

- Typ A: Betonbelag mit Bewehrung der Spitzen und Schächte
- Typ B: Betonbelag ohne Bewehrung, Breite entspricht halber Fahrbahnbreite
- Typ C: Walzasphalt-Belag eingestreut

Die Wahl der Ausführungstypen erfolgt nach folgenden Kriterien:

Anzahl Bushal- te/Tag	innerorts/ausserorts				Ortskern	
	> 50		≤ 50		≤ 200	
Haltestellenart	Busbucht	red. Busbucht Fahrbahnhaltestelle	Busbucht	red. Busbucht Fahrbahnhaltestelle	Busbucht	red. Busbucht Fahrbahnhaltestelle
<b>Standard</b>	<b>A</b>	<b>A/B</b>	<b>B/C*</b>	<b>B/C*</b>	<b>A</b>	<b>B/C*</b>
Ausnahmefall	-	-	A	A	B	A

Tabelle 1: Wahl der Ausführungstypen

Der mit einem Stern (\*) gekennzeichnete Typ C kommt nur zur Anwendung, falls er die wirtschaftlichere Lösung darstellt. Dessen Anwendung darf nur in Absprache mit dem TBA (K-Infra) erfolgen.

## 2.2 Typ A und B: Betonbelag

Bei Fahrbahnhaltestellen innerorts in Betonbauweise ist Waschbetonoberfläche auf Splittbeton zu bevorzugen.

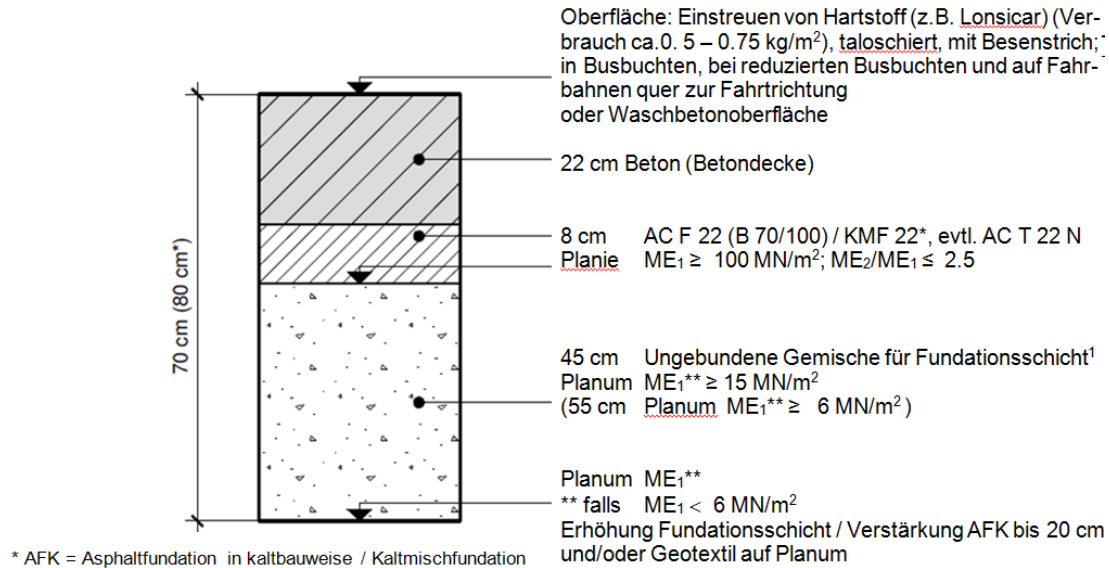


Abbildung 4: Aufbau Beton mit Besenstrich

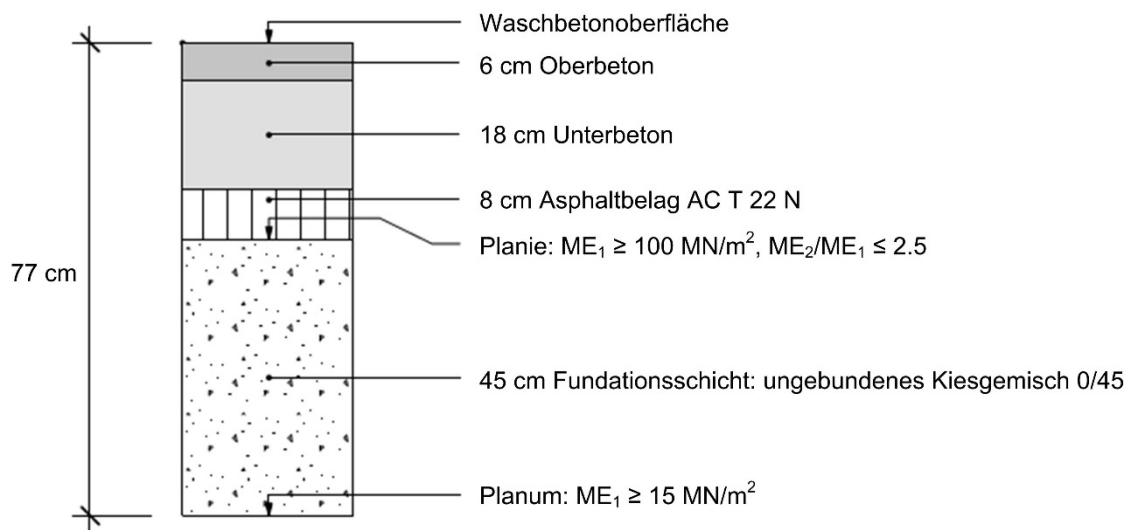


Abbildung 5: Aufbau Beton in Splittbeton mit Waschbetonoberfläche (2-schichtig)

- Grundlagen siehe VSS-Normen SN 640 461b und SN 640 462
- Fundationsschicht: Alternativ sind folgende frostsicheren Sorten zulässig (SN 670 119-NA):
  - RC Kiesgemisch P 0/45
  - RC Kiesgemisch B 0/45
  - RC Betongranulatgemisch 0/45
- Planum:
  - 6 MN/m<sup>2</sup> ≤ ME<sub>1</sub> ≤ 15 MN/m<sup>2</sup>: Fundationsschicht um 10 cm erhöhen

- $ME_1 \leq 6 \text{ MN/m}^2$ : Erhöhung Fundationsschicht, Verstärkung Asphaltbelag und/oder Geotextil auf Planum vorsehen
- Betonbelag Typ A: Beton mit Bewehrung der Spitzen (Bewehrungsmatte K 335, oben) im Unterbeton mit minimaler Betonüberdeckung (5 cm) und minimalem Abstand zwischen Unterlage und Bewehrung (35 mm)
- Betonbelag Typ B: Beton ohne Bewehrung
- Schächte (KS oder SS) sind auf Unterkante der Betonplatte zu trennen, d.h. der Schachtrahmen ist fest mit der Betonplatte mittels Bewehrung, Gewindestangen o.ä. zu verbinden. Die Felder um die Schächte sind zusätzlich zu bewehren (Zulagen).
- Fugendichtmasse Typ N2 gemäss VSS-Norm SN 670 281
- Fließmittel die zur Nachverflüssigung neigen (z.B. auf Polycarboxylatether-Basis (PCE)) dürfen nicht verwendet werden. Es sei denn der Unternehmer, weist auf eigene Kosten nach, dass dies keinen negativen Einfluss auf die Busplatte insbesondere die Oberfläche hat.

## Betonspezifikationen

### Einschichtige Bauweise - Oberfläche Besenstrich

- Beton (gemäss SN EN 206-1):
  - **Beton für Betondecken NPK G**
    - Druckfestigkeitsklasse: C 30/37
    - Expositionsklasse: XC4 (CH), XD3 (CH), XF4 (CH)
    - Chloridgehaltsklasse: CI 0.20
    - Grösstkorn:  $D_{max} 32 \text{ mm}$
    - Konsistenzklasse: C2 1.25 – 1.15 (Zielwert)
  - Zusätzliche Anforderungen, gemäss SN 640 461
    - Luftgehalt im Frischbeton: 3 – 4 Vol.-% (Zielwert)
    - Biegezugfestigkeit
      - nach 28 Tagen:  $f_{ctk,fl}(t=28d) \geq 5.5 \text{ N/mm}^2$
      - nach 48 Stunden:  $f_{ctk,fl}(t=48h) \geq 3.9 \text{ N/mm}^2$  (70 % Nennfestigkeit)
    - AAR-P2: AAR-Beständigkeit Präventionsklasse P2, „AAR-beständiger Beton“, nach SIA Merkblatt 2042

### Splittbetonbauweise (2-schichtig) Oberfläche Waschbeton

- Oberbeton (gemäss SN EN 206-1) bei Waschbeton:
  - Betonsorte Splittbeton
    - Druckfestigkeitsklasse: C 30/37
    - Expositionsklasse: XC4 (CH), XD3 (CH), XF4 (CH)
    - Chloridgehaltsklasse: CI 0.10
    - Grösstkorn:  $D_{max} 8 \text{ mm}$
    - Konsistenzklasse: C3
  - Zusätzliche Anforderungen, gemäss SN 640 461
    - Luftgehalt im Frischbeton: Untergrenze 3% nach Oben gemäss Norm (ca. <6-7%)
    - Biegezugfestigkeit
      - nach 28 Tagen:  $f_{ctk,fl}(t=28d) \geq 5.5 \text{ N/mm}^2$
      - nach 48 Stunden:  $f_{ctk,fl}(t=48h) \geq 3.9 \text{ N/mm}^2$  (70 % Nennfestigkeit)

Gebrochene Körner:	Es ist ein Beton mit 100 % gebrochener Körnung mit einer Bruchflächigkeit C100/0 bei guten Erfahrungen C90/1 zu verwenden. Die Sandfraktion hat aus gleicher Provenienz wie der geprüfte 8er Splitt zu stammen.
PSV- Wert	≥ 53 (52)
AAR-P2:	AAR-Beständigkeit Präventionsklasse P2, „AAR-beständiger Beton“, nach SIA Merkblatt 2042
Haftzugfestigkeit:	min. 1.5 N/mm <sup>2</sup> (Mittelwert) Schichtverbund Unter- zu Oberbeton

- Unterbeton (gemäss SN EN 206-1):
  - Betonsorte NPK G
    - Druckfestigkeitsklasse: C 30/37
    - Expositionsklasse: XC4 (CH), XD3 (CH), XF2 (CH)
    - Chloridgehaltsklasse: Cl 0.10
    - Grösstkorn: Dmax 32 mm
    - Konsistenzklasse: C2 (relativ steif fahren)
  - Zusätzliche Anforderungen:
    - Luftgehalt im Frischbeton: gemäss Rezepturangaben Hersteller
    - Biegezugfestigkeit
      - nach 28 Tagen:  $f_{ctk,fl}(t=28d) \geq 5.5 \text{ N/mm}^2$
      - nach 48 Stunden:  $f_{ctk,fl}(t=48h) \geq 3.9 \text{ N/mm}^2$  (70 % Nennfestigkeit)
    - AAR-P2: AAR-Beständigkeit Präventionsklasse P2, „AAR-beständiger Beton“, nach SIA Merkblatt 2042
- Es ist in Absprache mit TBA BL zu überprüfen, ob allenfalls anstelle von Beton das Material Con-falt oder vergleichbare Materialien einzusetzen sind.

### **Betoneinbau 2-schichtig mit Oberfläche: Waschbeton**

- Handeinbau: Der 2-schichtige Betonbelag ist mit Vibrationsnadeln und Vibrationsbalken oder Walzen nass in nass einzubauen und zu verdichten. Eine Durchmischung der beiden Schichten ist zu vermeiden.
- Ebenheit (SN 640 516-5 / 516-6): ist mit geeigneten Geräten sicherzustellen.
- Die Oberfläche ist zu taloschieren (Längsglätter von Hand). Der Einsatz von maschinellen Taloschiergeräten und Rotorglätttern ist verboten. Das sogenannte Monobeton-Verfahren ist untersagt.
- Die Griffigkeit gemäss SN 640 512 ist sicherzustellen
- Rauigkeit: Rautiefe 1.5 bis 2 mm (Sandflächenmethode nach SN EN 1766 / SIA 252)
- Die Bojake (vom Ausbürsten) darf nicht in die Kanalisation gelangen.

## Oberfläche und Nachbehandlung

- Erstellen des Besenstrichs und einstreuen von Hartstoff (z.B. Lonsicar)(nicht bei Waschbeton)
- Aufsprühen eines Kombimittels (Verzögerer und Curing) (z.B. BASF MasterFinsih® SRT 466 oder gleichwertig).
- Vorfrässschnitt der Querfugen auf Tiefe  $d/3$  (= 7 cm, Breite = 3 mm) unmittelbar nach dem Abbinden des Betons (d.h. sobald begehbar) ausführen. Die Fugenaufweitung sowie der Fugenverguss sind gleichzeitig, jedoch frühestens 3 Wochen nach dem Betonieren auszuführen.
- Unverfüllte, offene Fugen dürfen nicht überfahren werden (Platten für Verkehr absperren)
- Abdecken des Betons mit Schutzmatte während 5-7 Tagen (keine Kunststofffolien).

## Zusätzlich bei Waschbeton

- Freilegen der Gesteinskörnung (ausbilden Waschbetonoberfläche) durch Ausbürsten (Zeitpunkt ist Temperaturabhängig).  
**Das Ausbilden der Waschbetonoberfläche muss vor der schlussendlichen Nachbehandlung erfolgen.**
- Erneutes Aufsprühen des Verdunstungsschutzes (Curing) auf die ausgebürstete Betonoberfläche. Es ist ein Curing-Produkt ohne Paraffin-Zusätze zu verwenden (z.B. BASF MasterKure® 220WB, Dosierung, 200 g/m<sup>2</sup>) oder gleichwertig.

## Konstruktive Details

- Die maximale Plattenlänge L beträgt die 1.7-fache Breite der Busbucht bzw. maximal 5 m.
- Es wird unterschieden zwischen folgenden Randelementen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** auf Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**):
  - Belagsanschluss: Übergang Betonplatte auf Asphaltbelag
  - Kontraktionsfuge
  - Randabschluss
  - Längsfuge: Betonierfuge in Längsrichtung (z.B. bei Betonplatte über die ganze Fahrbahnbreite)

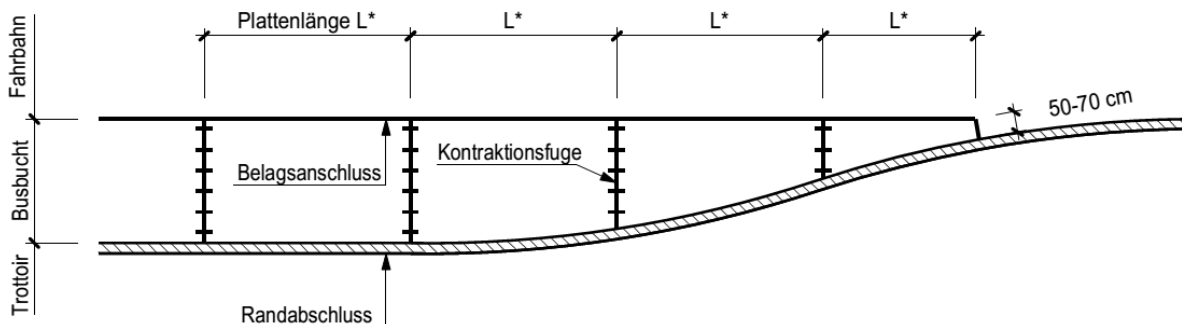


Abbildung 6: Situation mit Bezeichnung der Randelemente



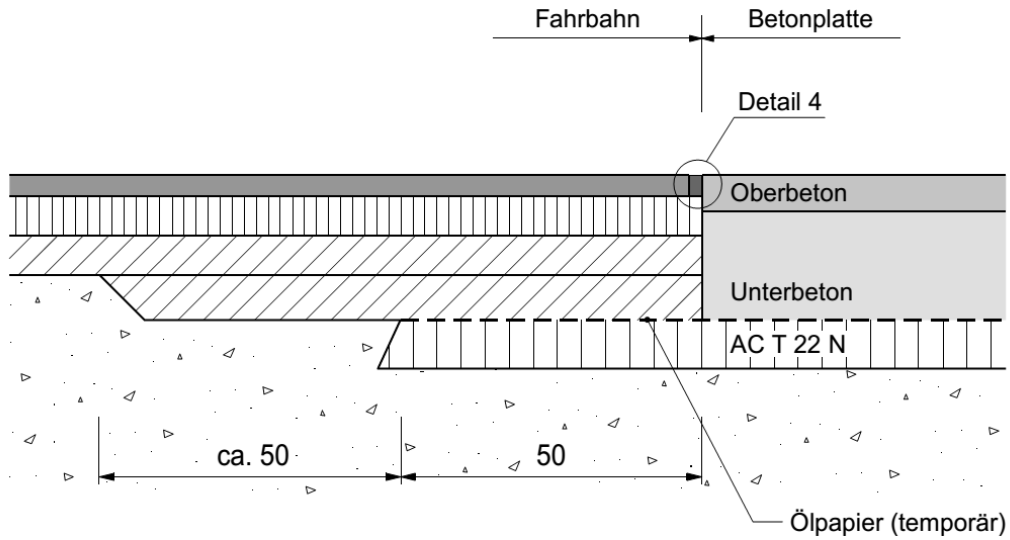


Abbildung 7: Belagsanschluss

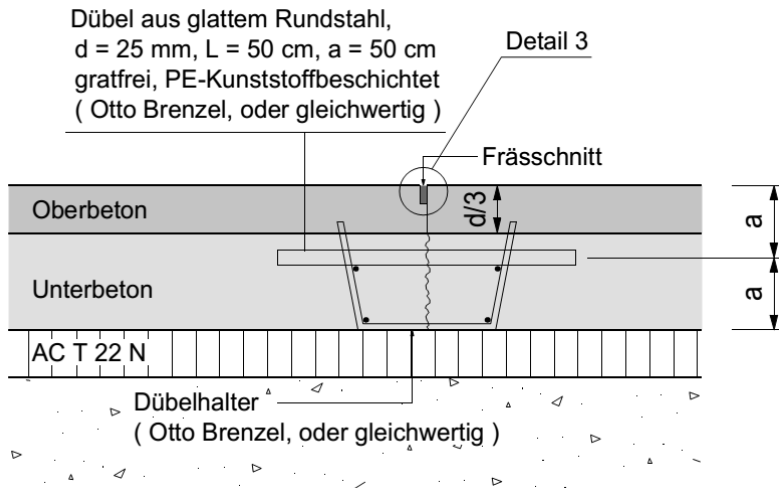


Abbildung 8: Kontraktionsfuge

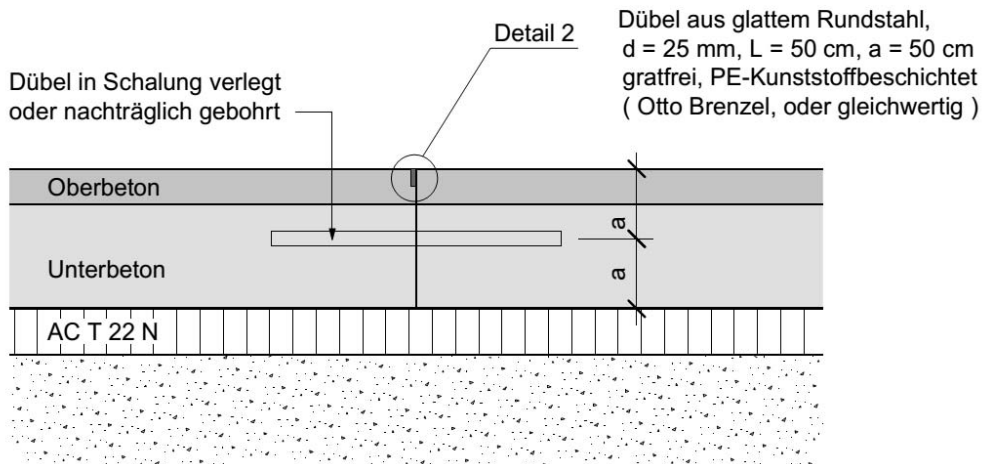


Abbildung 9: Längsfuge

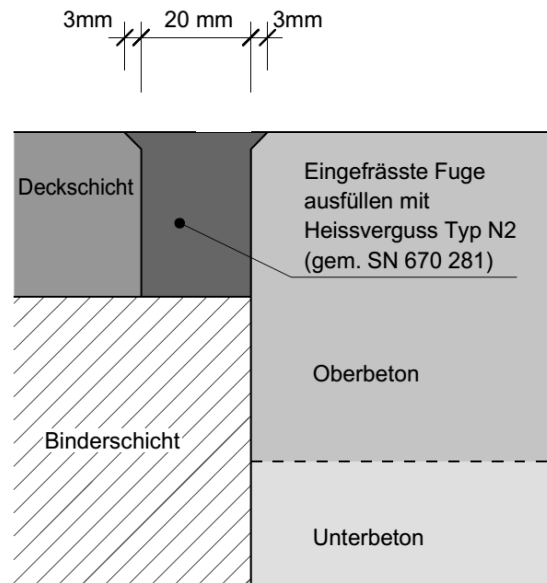
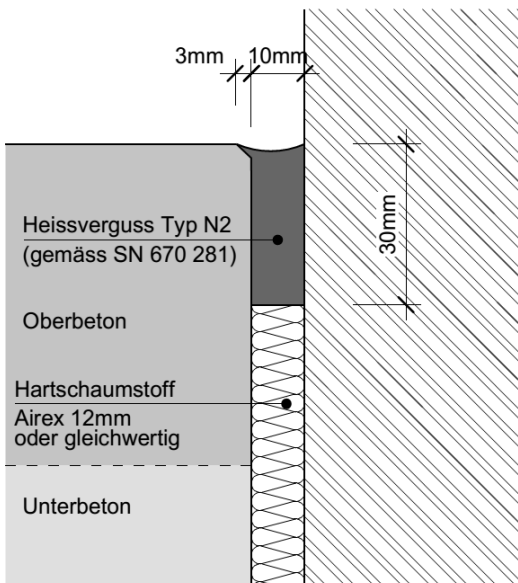


Abbildung 10: Detail 1 mit Fuge zwischen Betonbelag und Randstein

Abbildung 11: Detail 4 mit Fuge zwischen Betonbelag und Asphaltbelag

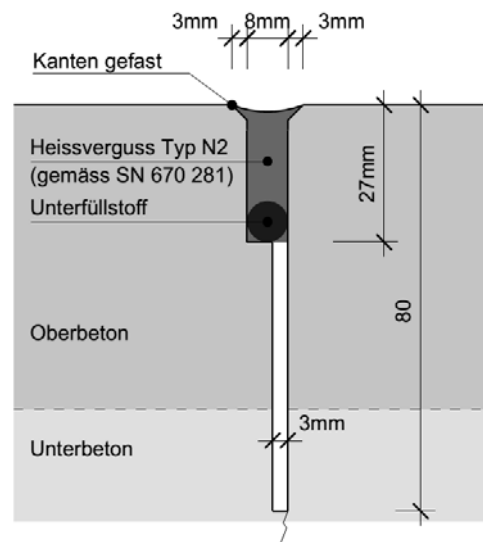
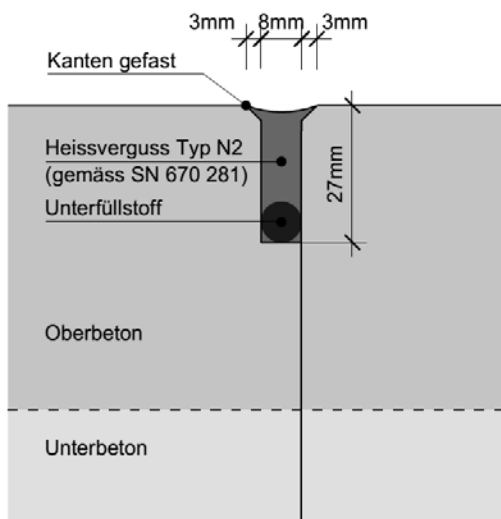


Abbildung 12: Detail 2 mit ungefräster Fuge (Längsfuge)

Abbildung 13: Detail 3 mit Fräsfuge

## 2.3 Typ C: Walzasphalt-Belag

### Aufbau

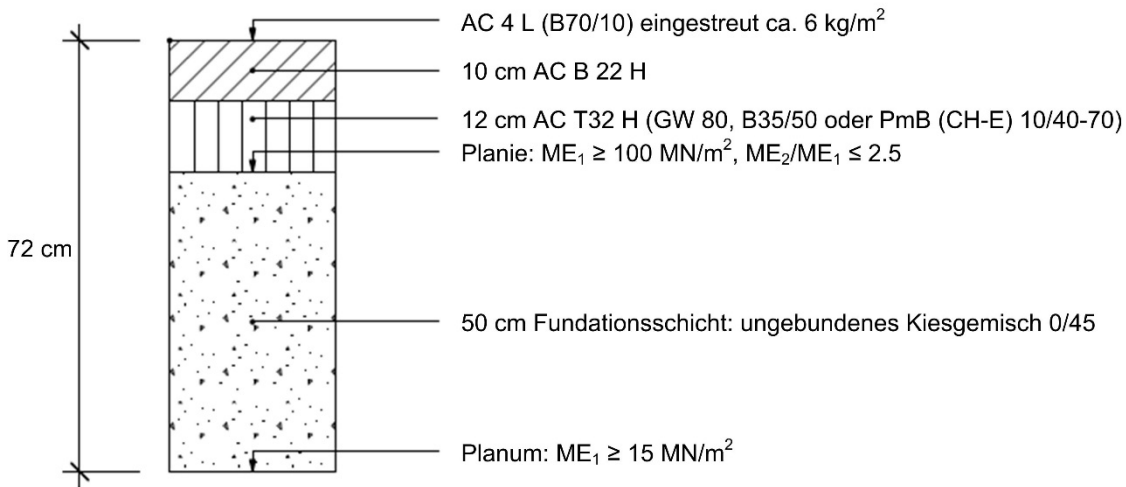


Abbildung 14: Aufbau Walzasphalt-Belag

- Ungebundene Fundationsschicht: Alternativ sind folgende frostsicheren Sorten zulässig (SN 670 119-NA):
  - RC Kiesgemisch P 0/45
  - RC Kiesgemisch B 0/45
  - RC Betongranulatgemisch 0/45
- Gebundene Fundationsschicht: Als Variante anstelle von ungebundenen Gemischen:
  - bei Planum  $ME_1 \geq 15 \text{ MN/m}^2$ : 16 cm AC F 22 oder 20 cm KMF 22, 2-schichtig
  - bei Planum  $ME_1 \geq 6 \text{ MN/m}^2$ : 20 cm AC F 22 oder 24 cm KMF 22, 2-schichtig
- Planum:
  - $6 \text{ MN/m}^2 \leq ME_1 \leq 15 \text{ MN/m}^2$ : Fundationsschicht um 10 cm erhöhen
  - $ME_1 \leq 6 \text{ MN/m}^2$ : Erhöhung Fundationsschicht, Verstärkung Asphaltbelag und/oder Geotextil auf Planum vorsehen

### 3. Randabschlüsse

#### 3.1 Haltekantenhöhe 22 cm

Bushaltestellen mit Haltekantenhöhe 22 cm werden grundsätzlich mit dem Kasseler Sonderbordstein aus Granit ausgebildet:

- Der Randabschluss ist gemäss Detail Abbildung 15 zu versetzen.
- Der Stahlfaserbeton ist unmittelbar nach dem Versetzen des Sonderbordsteins einzubringen (frisch-in-frisch).
- Die Übergänge zu Bereichen mit tieferen Haltekanten (z.B. Kissenlösung) und die Anschlüsse an die an die Bushaltestelle anschliessenden Randabschlüsse sind gemäss Anhang 1 und 2 auszubilden.
- In begründeten Fällen können Betonsteine verwendet werden.

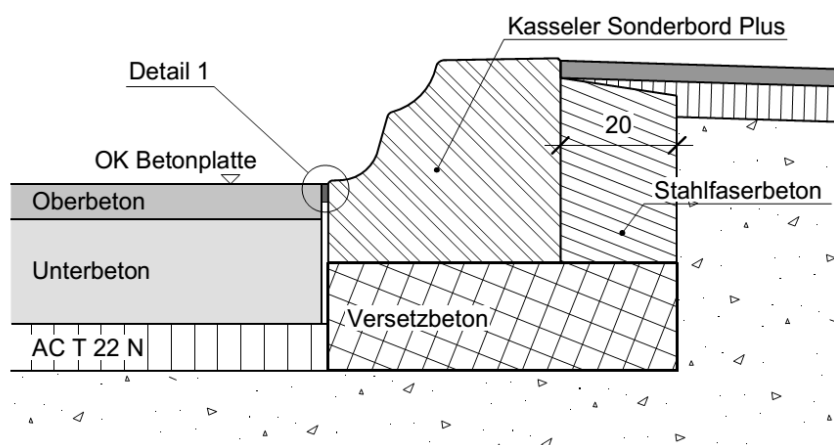


Abbildung 15: Randabschluss mit Kasseler Sonderbord Plus

#### 3.2 Haltekantenhöhe 16 cm

Die Randabschlüsse werden gemäss Typenplan Nr. T-121 F4 und F5 (Abbildung 16) ausgeführt.

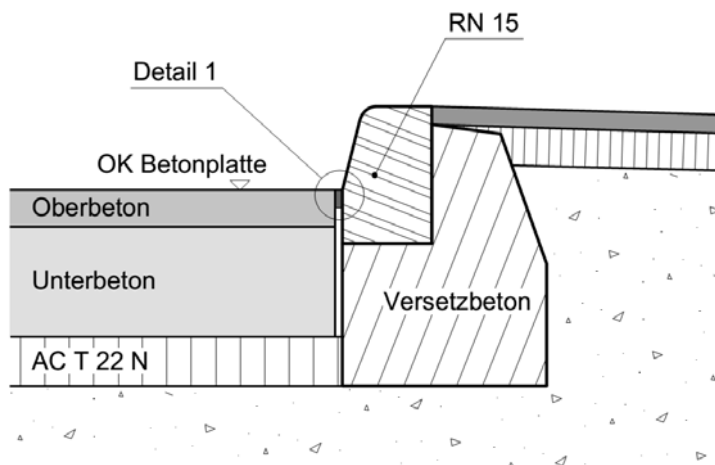


Abbildung 16: Randabschluss mit normalem Randstein (T-121 F4)