

 Kanton Zürich Baudirektion Tiefbauamt Projektieren und Realisieren Kunstbauten	Fachhandbuch Kunstbauten TBA ZH	C2-7
	Konstruktive Einzelheiten von Durchlässen - Brückenende	Datum: 15.01.2018
		Seite 1 von 6

1 Zweck

Das vorliegende Dokument enthält Hinweise zur konstruktiven Ausbildung und Ausführung des Brückenendes bei Durchlässen. Es sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Wahl des optimalen Konzeptes für Durchlässe
- Vereinheitlichung und Systematisierung der konstruktiven Einzelheiten
- Schaffung einer gemeinsamen Grundlage für Projektleiter TBA und Projektverfasser

2 Geltungsbereich

Im vorliegenden Dokument werden als Durchlässe Tragwerke unter einer Strasse mit beschränkter Spannweite und ohne Fahrbahnübergänge verstanden. Es werden ausschliesslich Durchlässe aus Stahlbeton betrachtet, wobei folgende Merkmale unterschieden werden:

- Ortbeton oder vorgefertigte Konstruktion
- Mit und ohne Koffer
- Mit und ohne Belag und Abdichtung
- Flachfundation oder Pfahlfundation
- Mit und ohne Schleppplatten.

3 Geltende Normen

- Norm SIA 261 (2014) Einwirkungen auf Tragwerke
- Norm SIA 262 (2013) Betonbau

4 Grundsätze

- Monolithische Ortbetonkonstruktionen sind aufgrund der Dauerhaftigkeit (keine Fugen, die potentielle Schwachstellen darstellen) vorzuziehen. Ist dies wegen der Ausführung nicht möglich, ist den Fugen zwischen Fahrbahnplatte und Widerlager bzw. Pfahlbankett besondere Aufmerksamkeit zu schenken bez. Übertragung der horizontalen Kräfte und der Dauerhaftigkeit.
- Wird auf Schleppplatten verzichtet, ist der Aushub möglichst klein zu halten. Dieser ist mit Kies, der lagenweise verdichtet wird, aufzufüllen. Magerbeton ist nur anzuwenden, wenn nicht verdichtet werden kann.
- Bei einem Koffer auf den Durchlässen wird Walzasphalt eingebaut.
- Bei Belägen direkt auf dem Durchlass wird bis Ende Schleppplatte bzw. bis Ende Aushub ein dreischichtiger Gussasphalt (MA) eingebaut.
- Kombinationen von Gussasphalt und Walzasphalt sind als Ausnahmen zu betrachten und bedürfen einer Freigabe durch die Fachstelle Oberbau + Geotechnik.
- Schiefe Durchlässe sind grundsätzlich mit der Sektion Tragkonstruktionen und der Fachstelle Oberbau + Geotechnik zu besprechen.

5 Durchlasstypen

Grundsätzlich können 24 Typen unterschieden werden, wobei die in grau geschriebenen in der Praxis i.d.R. nicht auftreten.

Ortbeton												Vorfabrizierte Fahrbahnplatte											
Flachfundation						Pfahlfundation						Flachfundation						Pfahlfundation					
Mit Koffer		Mit Belag ohne Koffer		Ohne Belag ohne Koffer		Mit Koffer		Mit Belag ohne Koffer		Ohne Belag ohne Koffer		Mit Koffer		Mit Belag ohne Koffer		Ohne Belag ohne Koffer		Mit Koffer		Mit Belag ohne Koffer		Ohne Belag ohne Koffer	
OFKS	OFK	OFBS	OFB	OFS	OF	OPKS	OPK	OPBS	OPB	OPS	OP	VFKS	VFK	VFBS	VFB	VFS	VF	VPKS	VPK	VPBS	VPB	VPS	VP
Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten	Mit Schleppplatten	Ohne Schleppplatten

Welcher Typ von Durchlass gewählt wird, hängt von verschiedenen Einflussparametern ab, die in Kapitel 6 beschrieben werden.

6 Einflussparameter

6.1 Baugrund

Je weicher bzw. lockerer gelagert der Baugrund, desto grösser sind die differenziellen Setzungen zwischen dem Tragwerk und dem Baugrund. Grundsätzlich lassen sich drei Fälle unterscheiden:

- Fall 1: Der Baugrund ist ausreichend steif bzw. dicht gelagert, so dass eine Flachfundation ausgeführt werden kann. ⇒ i.d.R. keine Schleppplatten nötig
- Fall 2: Der Baugrund ist ausreichend steif bzw. dicht gelagert, so dass eine Flachfundation möglich wäre, aber aufgrund des Bauvorgangs wird eine Pfahlfundation ausgeführt. ⇒ i.d.R. keine Schleppplatten nötig
- Fall 3: Der Baugrund ist so weich bzw. locker gelagert, dass eine Pfahlfundation nötig ist. ⇒ i.d.R. Schleppplatten nötig

Verkehrsaufkommen

Je grösser das Verkehrsaufkommen (DTV/Schwerverkehrsanteil), desto grösser die Wahrscheinlichkeit differenzieller Setzungen.

T1 – T3:	Bis mittlere äquivalente Verkehrslast	⇒	i.d.R. keine Schleppplatten nötig
T4	Schwere äquivalente Verkehrslast	⇒	Schleppplatten sinnvoll (Ausnahmen sind zu begründen)
T5 / T6	Ab sehr schwere äquivalente Verkehrslast	⇒	i.d.R. Schleppplatten nötig

6.2 Koffer

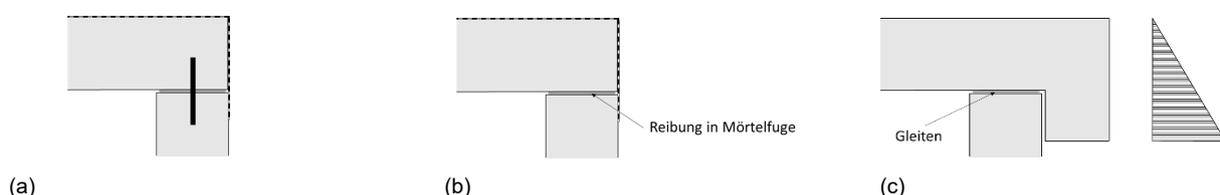
Wenn möglich, ist die ungebundene Foundationsschicht über das Tragwerk durchzuführen. In diesem Fall können grössere differenzielle Verschiebungen (horizontal und vertikal) ausgeglichen werden und ausser bei sehr weichem bzw. locker gelagertem Baugrund und/oder sehr hohem Verkehrsaufkommen kann dadurch auf Schleppplatten verzichtet werden. Die minimale Kofferstärke dafür, inkl. Schutzschicht, beträgt 40 cm. Kleinere Kofferstärken sind für einen Verschiebungsausgleich unzureichend; entsprechende Durchlässe sind bei der Wahl des Durchlasstyps wie Durchlässe ohne Koffer zu behandeln. Bei einem setzungsunempfindlichen Baugrund kann die minimale Kofferstärke in Ausnahmefällen auf 25 cm reduziert werden; dies ist mit der Fachstelle Oberbau + Geotechnik abzusprechen. Die Verdichtung der Hinterfüllung (Planum $M_E \geq 30 \text{ MN/m}^2$) und der Foundationsschicht (Planie $M_E \geq 100 \text{ MN/m}^2$) sind zu garantieren.

6.3 Abdichtung und Belag

Wird beim Durchlass auf Abdichtung und Belag verzichtet, dann ist im Falle einer vorfabrizierten Platte zwingend eine Schürze zum Schutz der Fuge auszuführen (entsprechend Abschnitt 6.4, Abbildung c).

6.4 Horizontale Einwirkungen

Die horizontalen Kräfte aus Anfahren, Bremsen, Erddruck aus Verkehr und Erdbeben sind in den Baugrund einzuleiten. Bei monolithischen Ortbetonkonstruktionen geschieht dies i.d.R. über die Seitenwände bzw. die Pfähle. Bei vorfabrizierten Fahrbahnplatten können diese entweder über (a) Dorne bzw. Nocken oder (b) Reibung in der Fuge gemäss SIA 262 Art. 4.3.4.3.2 in die Widerlagerwände bzw. Pfähle und von dort in den Baugrund oder (c) direkt in den Baugrund (evtl. mit Hilfe einer Schürze) eingeleitet werden. Letzteres kann insbesondere bei bestehenden Widerlagerwänden, die die horizontalen Kräfte nicht abtragen können, von Interesse sein. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass in der Fuge kein Reibungswiderstand aufgebaut wird, sondern Gleiten möglich ist.



6.5 Magerbeton

Das Hinterfüllen mit Magerbeton ist kein Ersatz für eine Schleppplatte und wird nur an Orten eingesetzt, wo nicht verdichtet werden kann. Grundsätzlich sollte der oberste Meter unter O.K. Belag mit Kiesgemisch aufgefüllt werden.

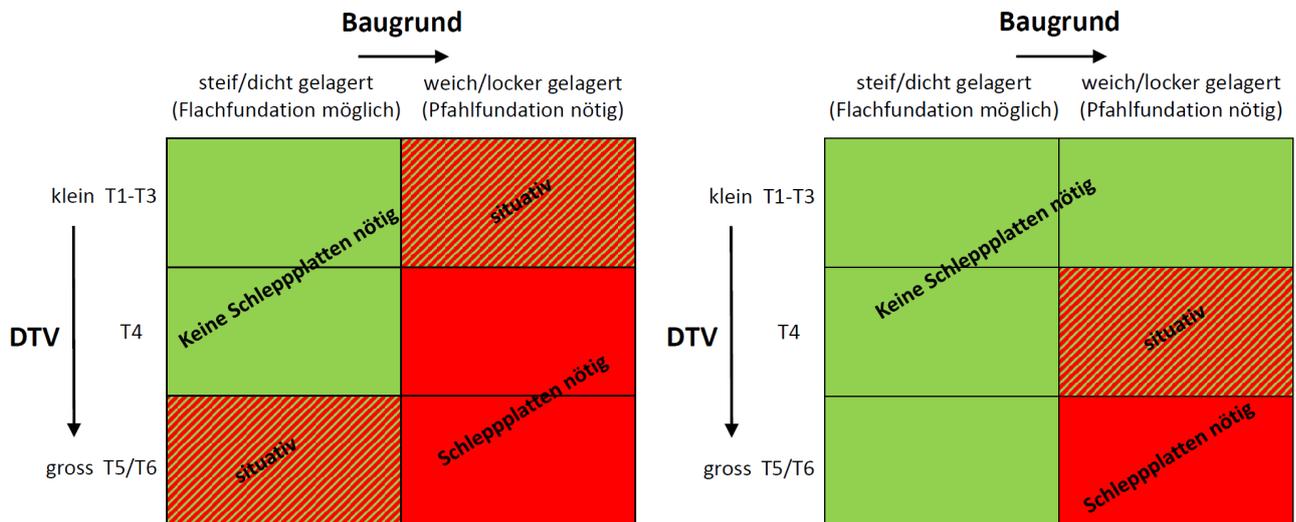
Für die Herstellung von Magerbeton kann grundsätzlich aufbereitetes Betongranulat als Recycling-Gesteinskörnung eingesetzt werden (RC-Magerbeton C).

7 Wahl des Durchlasstypen

Die Wahl des Durchlasstypen hängt von den unter Kapitel 6 aufgezählten Einflussparametern ab. Mit den folgenden Diagrammen wird dies vereinfacht dargestellt:

Ohne Koffer bzw. unzureichende Kofferstärke:

Mit Koffer:



8 Anhaltspunkte zur Vordimensionierung

- Aus konstruktiven Gründen sollte die Fahrbahnplattendicke mindestens 25 cm betragen.
- Die Schleppplatte sollte mindestens 3 m lang sein; die Neigung ca. 10% betragen.

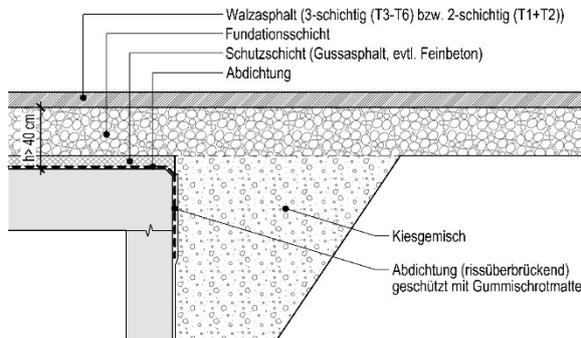
9 Konstruktive Ausbildung

Die verschiedenen konstruktiven Ausbildungen der Durchlässe sind in den folgenden Abbildungen schematisch dargestellt. Für vorgefertigte Fahrbahnplatten ohne Schürzen ist die konstruktive Ausbildung analog den Ortbetontypen auszuführen. Die Fuge zwischen Fahrbahnplatte und Widerlager ist grundsätzlich mit einer Abdichtung zu schützen.

Für den Anschluss des neuen Belags an den bestehenden Belag gilt die Normie 604.

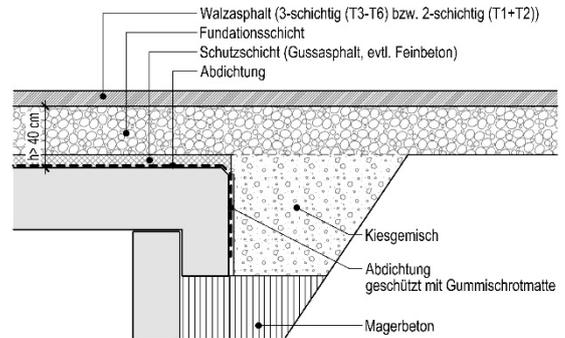
9.1 Ohne Schleppplatten

Ortbeton

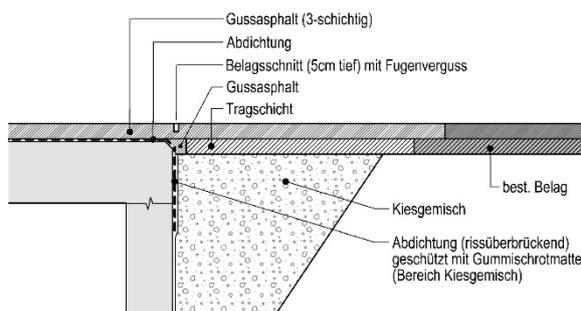


Durchlasstyp OFK und OPK

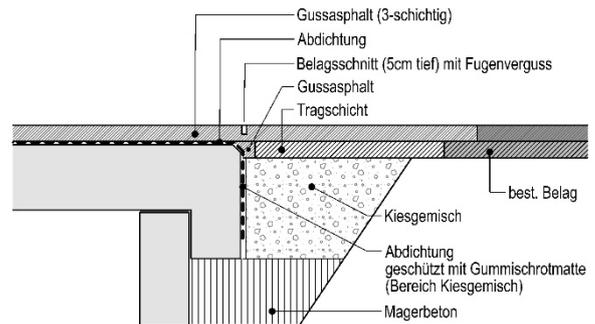
Vorfabrizierte Fahrbahnplatte



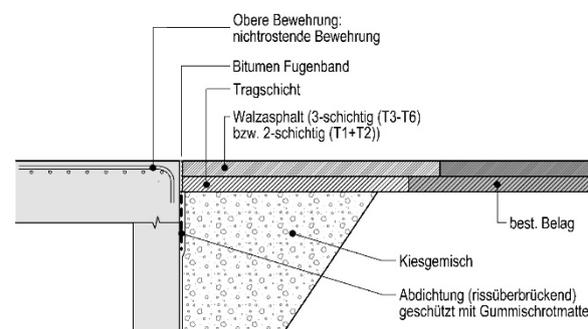
Durchlasstyp VFK und VPK



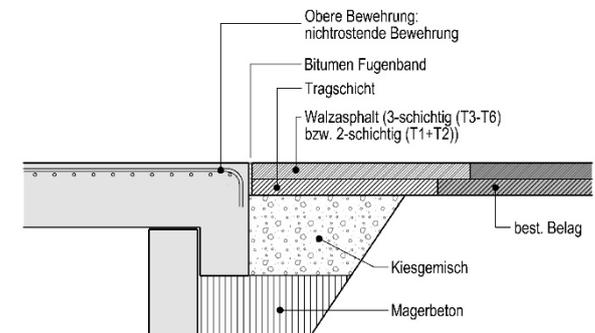
Durchlasstyp OFB und OPB



Durchlasstyp VFB und VPB



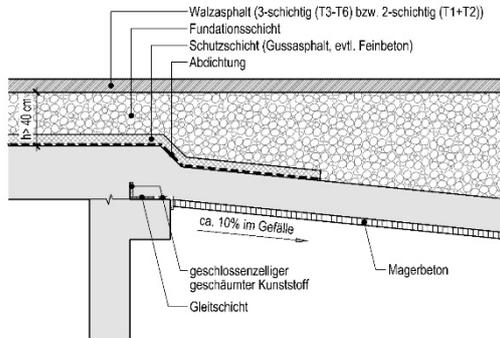
Durchlasstyp OF und OP



Durchlasstyp VF und VP

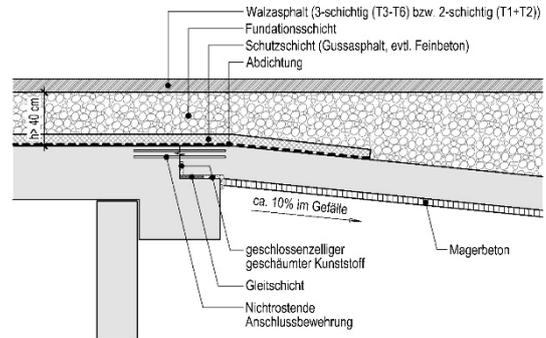
9.2 Mit Schleppplatten

Ortbeton

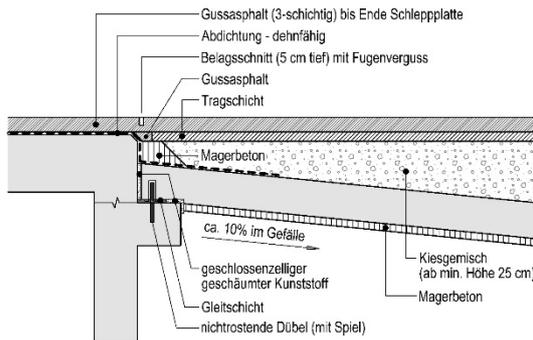


Durchlasstyp OPKS

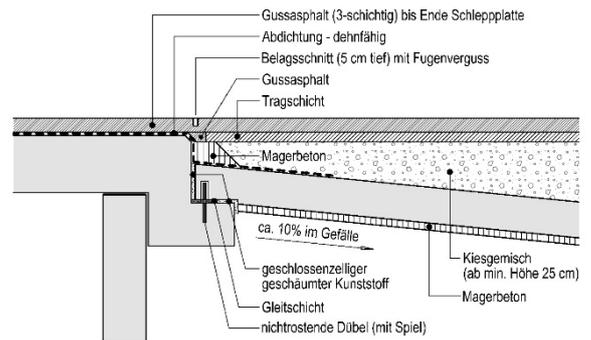
Vorfabrizierte Fahrbahnplatte



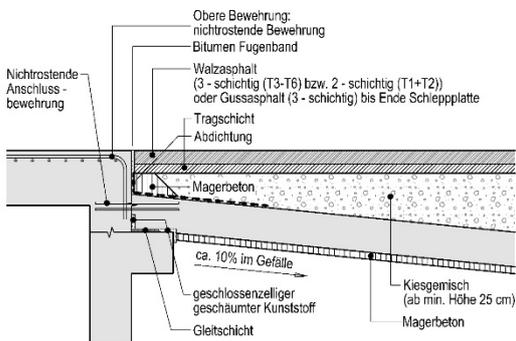
Durchlasstyp VPKS



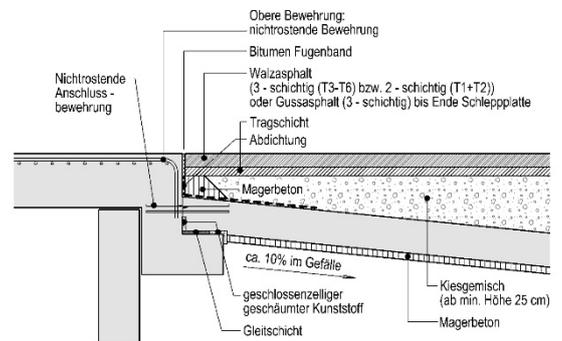
Durchlasstyp OFBS und OPBS



Durchlasstyp VFBS und VPBS



Durchlasstyp OFS und OPS



Durchlasstyp VFS und VPS