



1. Einleitung

Kantonale Strassenverordnung

Art. 10 Bauten und Anlagen, Abs. 3

*Leitungen, Geleiseanlagen und dergleichen sind möglichst ausserhalb des Fahrbahnbereiches im Bankett oder im Gehweg zu verlegen. Sie müssen der Beanspruchung durch den Verkehr gewachsen sein und dürfen die Verkehrssicherheit nicht beeinträchtigen. **Wo Leitungen die Strasse unterirdisch queren, soll der Strassenkörper nach Möglichkeit durchstossen werden.***

Das Merkblatt für die Bewilligung von offenen Gräben ist für die Prüfung der Gesuche Bauvorhaben an Kantonsstrasse, Leitungen, bestimmt. Es zeigt auf, mit welchen Kriterien das Gesuch für einen offenen Graben in der Strasse zu prüfen ist und welche Durchstossungsverfahren üblich sind.

2. Ziel

Für den Betrieb und die Lebensdauer der Strasse ist es wichtig, dass eine grabenlose Leitungsverlegung wenn immer möglich zur Realisierung gelangt.

Das Merkblatt hat zum Ziel, eine effiziente einheitliche Vorgehensweise für die Bewilligung von offenen Gräben für Leitungen sicherzustellen und die Grenzen für die Durchstossung aufzuzeigen.

3. Kriterien für die Bewilligung mit offenem Graben

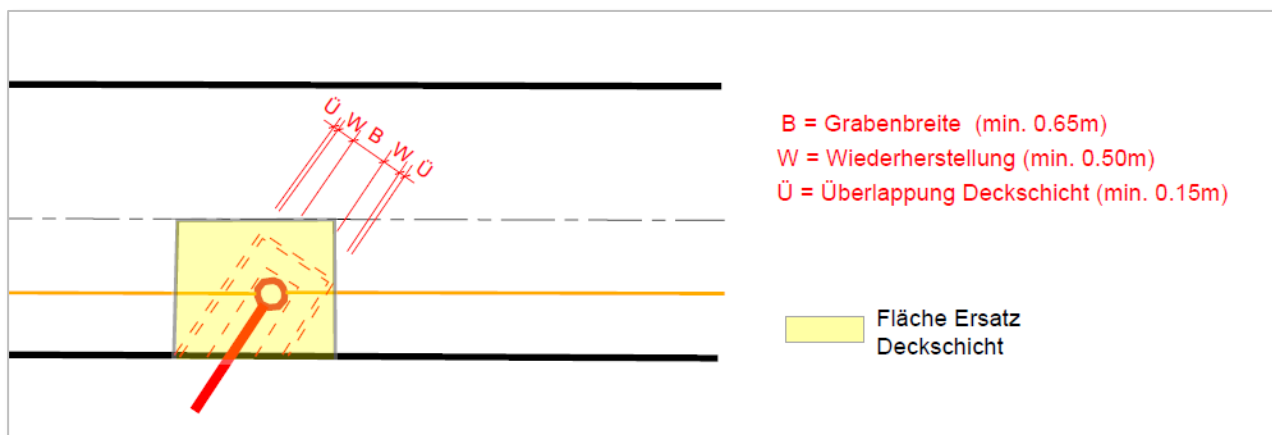
3.1. Gesuche ohne Begründung (direkter Zusammenhang mit Strasse)

Wenn der Anschlusspunkt einer neuen Leitung im Strassenkörper liegt oder eine bestehende Leitung saniert respektive im Strassenkörper ersetzt werden muss, kann das Gesuch ohne Begründung des Gesuchstellers bewilligt werden. Eine sogenannte Unterquerung der gesamten Strasse liegt nicht vor.

Gesuche für Leitungen, die über 30 Meter längs zur Strasse keinen Anschlusspunkt im Strassenkörper aufweisen, müssen gemäss Kapitel 3.2 oder 3.3 begründet werden.

Die Kompetenz für die Beurteilung ist bei den Bezirken.

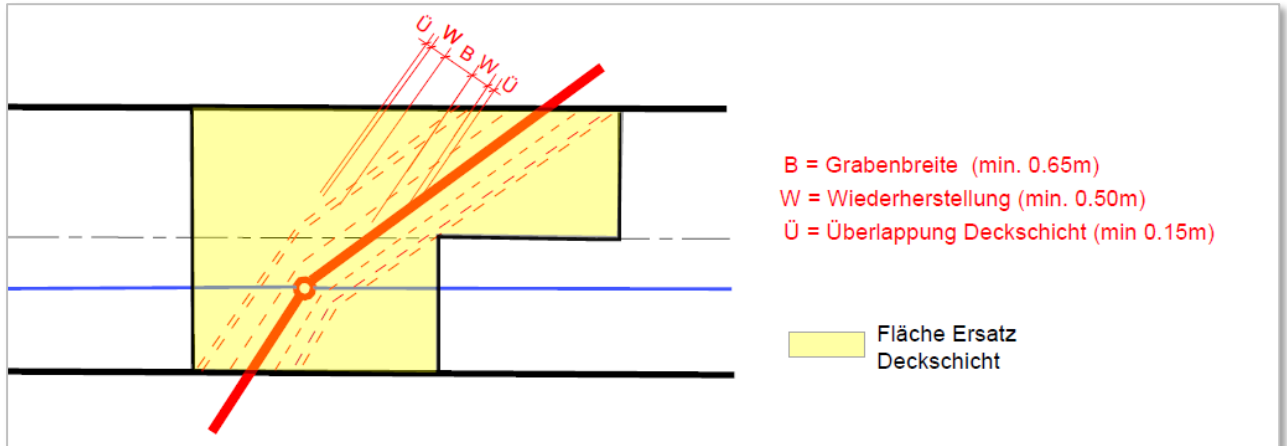
Beispiele für Gesuche ohne Begründung (direkter Zusammenhang mit Strasse):



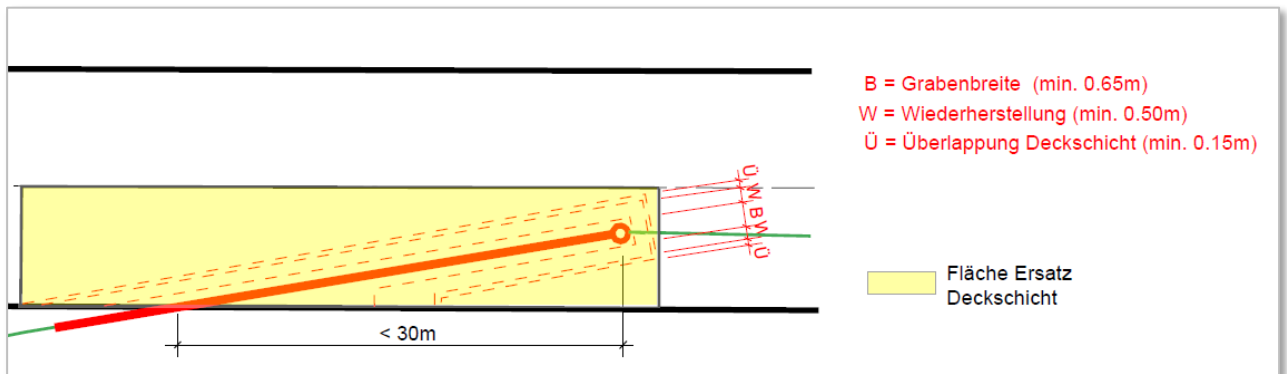
Ersatz Kanalisationsschacht mit neuem Anschluss



Merkblatt für Bewilligung von offenen Gräben



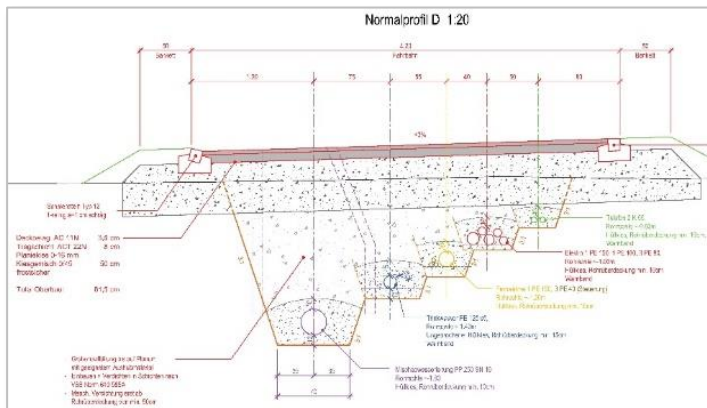
Neuer Wasseranschluss mit Fahrbahnquerung



Neue EW Leitung längs, kleiner 30 m

3.2. Gesuche mit Begründung (sicherheits- oder bautechnische Randbedingungen)

Für die Durchstossung sind bautechnische Randbedingungen gegeben. Je nach Wahl des Durchstossungsverfahrens ergeben sich logistische und maschinenabhängige Bauzustände, die einzuhalten sind. Vor allem die Platzverhältnisse der Start- und Zielgrube sowie die Einhaltung der Sicherheitsabstände zu den bestehenden Werken müssen erfüllt sein. Der Sicherheitsabstand der Bohrung zu den bestehenden Werken beträgt grundsätzlich 0.5 Meter. Falls diese bautechnischen Randbedingungen nicht vorhanden sind, ist die Bewilligung des offenen Grabens begründet.



Querungen mit vorhandenen Leitungen



Randbedingungen Start- Zielgrube



Merkblatt für Bewilligung von offenen Gräben

Weitere Probleme können die Einhaltung der Qualitätsansprüche an den Werkstoff der Leitung wie z. Bsp. Transportleitungen der Wasserversorgung mit Stangenlängen bis 10 Meter oder die hydraulischen Randbedingungen für das Abfließen von Abwasser (Höhenfixpunkte mit Minimalgefällen) sein.

Die Begründung für einen Ausschluss eines Durchstossungsverfahrens liegt beim Gesuchsteller. Es ist ein nachvollziehbarer und kontrollierbarer Nachweis abzugeben. Das Tiefbauamt hat die Richtigkeit zu prüfen.

In dieser Phase werden finanzielle Begründungen nicht geltend gemacht.

Die Kompetenz für die Beurteilung ist bei den Bezirken.

3.3. Gesuche mit finanziellen Begründungen

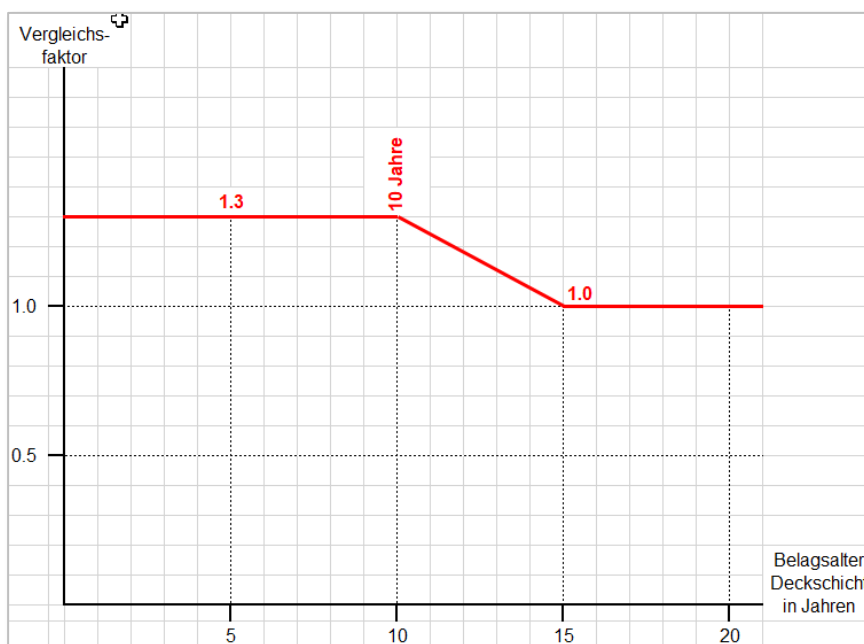
Wenn keine der oben erwähnten Fälle zutrifft, kann ein Antrag auf finanzielle Unverhältnismässigkeit gestellt werden. Die eigentlichen Baukosten der beiden Varianten, offener Graben und Durchstossung, müssen detailliert vom Gesuchsteller eingereicht werden. Eine Überprüfung der Baukosten erfolgt nun durch das Tiefbauamt.

Zu den effektiven Baukosten des offenen Grabens muss der Werteverlust und die betrieblichen Nachteile des offenen Grabens auf die Strasse mit einem Vergleichsfaktor multipliziert werden. Der Faktor ist abhängig von:

- Werteverlust des Strassenkörpers von rund 8%. Im Forschungsbericht VSS 2009/704 vom Juli 2014 "Wechselwirkung zwischen Aufgrabungen, Zustand und Alterungsverhalten im kommunalen Strassennetz" ist der Werteverlust nachgewiesen.
- Betriebliche Nachteile wegen den Verkehrsbehinderungen bei der Erstellung des offenen Grabens, dem Komfortverlust des Strassenverkehrsteilnehmers wegen Bauzuständen und eventuell eintretenden Setzungen und Rissen bei den Belagsfugen während dem Betrieb.

Da der Schaden bei einem jüngeren Belag sich grösser auf den Betrieb und die Akzeptanz auswirkt, wird der Vergleichsfaktor in Abhängigkeit zum Belagsalter definiert.

Bis zu einem Belagsalter von zehn Jahren beträgt der Vergleichsfaktor 1.3. Zwischen zehn und fünfzehn Jahren nimmt der Wert linear ab (der Wert wird auf eine Dezimalstelle gerundet), so dass ab einem Belagsalter von fünfzehn Jahren der Vergleichsfaktor 1 beträgt.



Grafik Vergleichsfaktor



Vergleich mit gemitteltem Wert

Bis zu einem Ersatz des gesamten Strassenkörpers dauert es rund 80 Jahre. Während dieser Zeit wird die Strasse rund 4 mal baulich unterhalten. Das obige Model des Vergleichsfaktors entspricht somit einem gemittelten Wert über 20 Jahre von rund 1.19.

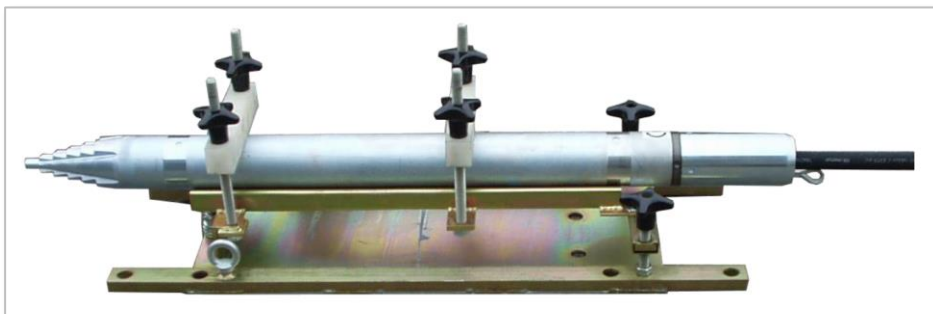
4. Typische Merkmale Durchstossungsverfahren

Es werden die wichtigsten und üblichen Verfahren aufgezeigt.

4.1. Erdraketenbohrung

Eine sogenannte Erdrakete wird in den Boden geschlagen. Der Baugrund wird verdrängt. Dieses Verfahren ist nur möglich bis zu einem Durchmesser von 160 Millimeter, gerade Strecken bis 15 Meter und für normalen Baugrund sowie Kies- und Schotterschichten.

Die Baukosten sind gering und die Platzverhältnisse in der Startgrube eher gross.



Erdraketenbohrung

4.2. Grubenbohranlage

Meistens wird die Grubenbohranlage in einer gespriessten Grube mit der Abmessung von rund 1.5 x 1.5 Meter in der Sohle des Schachtes platziert. Dieses Verfahren eignet sich für Leitungen bis Durchmesser 300 Millimeter und einer Länge bis 50 Meter. Mit dem austauschbaren Bohrkopf lassen sich Bohrungen in jedem Baugrund realisieren.



Grubenbohranlage: Baugrube 1.5 x 1.5 Meter



4.3. Spülbohrung

Diese Geräte gibt es in verschiedenen Grössen. Der steuerbare Bohrkopf bohrt sich durch jeden Baugrund. Der freigelegte Kanal wird laufend mit Bentonit freigespült und zugleich stabilisiert. Die Einsatzlänge reicht bis 300 Meter und der Rohrdurchmesser ist variabel bis 800 Millimeter. Für die Startgrube benötigt es viel Platz. Das eigentliche Raupenfahrzeug benötigt rund 5 Meter. Erschwerend ist das Ansetzen der geeigneten Bohrlafette, dass vielfach mit einem geneigten und tiefergelegten Arbeitsplanum umgangen werden kann.



Spülbohrung

4.4. Pressvortrieb

Durch das Erdreich wird ein Stahlrohr gepresst, in dem ein Spiralbohrer die Erde austrägt. Diese Methode ist bei allen Baugründen möglich. Die Einsatzlänge reicht bis 100 Meter und der Rohrdurchmesser ist variabel bis 1400 Millimeter. Es sind nur gerade Strecken möglich. Für die Start- und Zielgruben sind aufwendige und grosse Gruben zu erstellen.

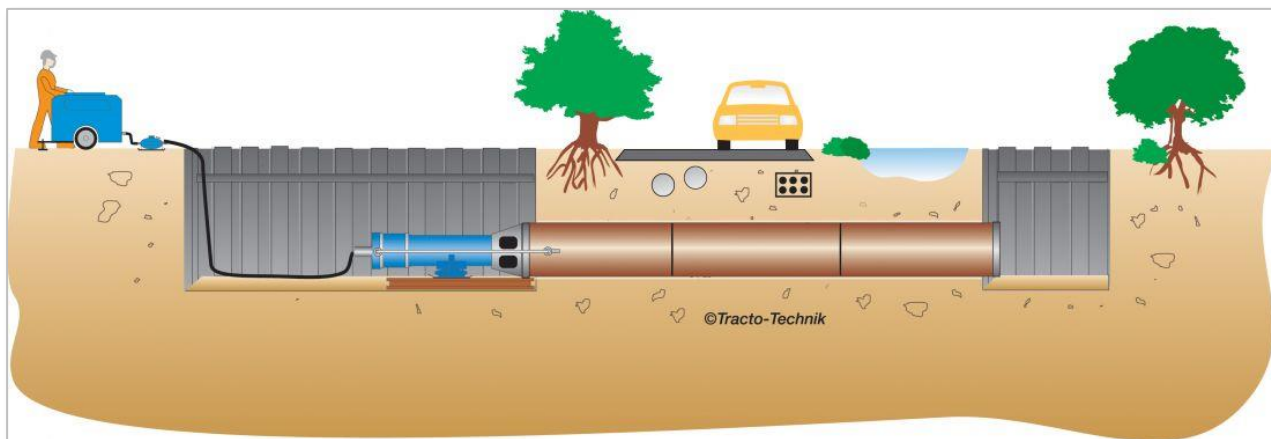


Pressvortrieb



4.5. Rammvortrieb

Beim Stahlrohrvortrieb (Rammen) werden Strassen bis 50 Meter Länge unterquert. Mit diesem Verfahren lassen sich Stahlrohre bis 4000 Millimeter Durchmesser ohne Presswiderlager einrammen. Es sind nur gerade Strecken möglich. Für die Start- und Zielgruben sind aufwendige und grosse Gruben zu erstellen.



Rammvortrieb

4.6. Übersicht

Verfahren	Länge bis [m]	Durchmesser bis [mm]	Bemerkung
Erdrakete	15	160	günstig Einsatz nur in kiesig-schottigen Böden möglich
Grubenbohranlage	50	300	geringe Platzverhältnisse für Baugrube Benötigt Spülwasser mit Bentonitsuspension
Spühlbohrung	300	800	steuerbar Benötigt Spülwasser mit Bentonitsuspension
Pressvortrieb	100	1400	teuer
Rammvortrieb	50	4000	teuer