

DIN 18220



ICS 93.020

**Trenching-, Fräs- und Pflugverfahren zur Legung von
Leerrohrinfrastrukturen und Glasfaserkabeln für
Telekommunikationsnetze**

Trenching, milling and ploughing procedures for laying empty pipe infrastructures and fibre optic cables for telecommunications networks

Procédés de creusage de tranchées, de fraisage et de labourage pour la pose d'infrastructures de gaines et de câbles à fibres optiques pour les réseaux de télécommunications

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Bautechnische Grundsätze für Planung und Bau	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Einsatzbereiche der alternativen Legemethoden Trenching-, Fräs-, Pflugverfahren	10
4.2.1 Allgemeines	10
4.2.2 Prüfung 1: Straßengrundstücksbestandteile	12
4.2.3 Prüfung 2: Leitungstrassen	22
4.2.4 Prüfung 3: Verfahren	24
4.3 Bestandsermittlung	25
4.3.1 Erfassung des Bestandes	25
4.3.2 Asphaltflächen	25
4.3.3 Pflasterflächen und ungebundene Schichten	26
4.4 Planungs-, Antrags- und Bauphase	26
4.4.1 Allgemeines	26
4.4.2 Bautechnische Planungsphase	26
4.4.3 Antragsphase	28
4.4.4 Bauphase	28
4.5 Dokumentation	28
5 Beschreibung der alternativen Legemethoden Trenching-, Fräs- und Pflugverfahren . . .	29
5.1 Allgemeines	29
5.1.1 Allgemeines zu den Verfahren	29
5.1.2 Querung von Bordsteinen und ähnlichen Einbauten	29
5.2 Aufbruch/Öffnen der Verkehrsflächenbefestigung	30
5.2.1 Schleifverfahren (Sägeverfahren)	30
5.2.2 Fräsverfahren (Meißelverfahren)	32
5.2.3 Pflugverfahren	35
5.3 Wiederherstellung der Verkehrsflächenbefestigung	37
5.3.1 Allgemeines	37
5.3.2 Verfüllen der Leitungszone	37
5.3.3 Verfüllen des Schlitzes in Tragschichten ohne Bindemittel	37
5.3.4 Wiederherstellung des Oberbaus	38
Anhang A (informativ) Legebereich in Regeltiefe nach ATB-BeStra	39
Anhang B (informativ) Beispielhafte Auflistung von Antragsunterlagen	41
Literaturhinweise	43

Bilder

Bild 1 — Übersicht der schrittweisen Vorgehensweise bei Wahl von Leitungstrasse und Legeverfahren	11
Bild 2 — Regelquerschnitte mit geeigneter Leitungstrasse (außerorts) — Straßenbestandteile an freier Strecke	12
Bild 3 — Detailansicht zu Bild 2 — links der Straßenkrone	13
Bild 4 — Detailansicht zu Bild 2 — Straßenkrone	14
Bild 5 — Detailansicht zu Bild 2 — rechts der Straßenkrone	15

Bild 6 — Regelquerschnitte mit geeigneten Leitungstrassen (innerorts) — Straßenbestandteile in der Ortsdurchfahrt	16
Bild 7 — Systemskizze mit Mindestüberdeckung, Legeraum und Asphaltrestdicke	19
Bild 8 — Systemskizze mit Mindestüberdeckung, Legeraum für die Leitungslegung im ungebundenen Oberbau	21
Bild 9 — Beispielhafte schematische Darstellung des Schleifverfahrens (Sägeverfahrens)	31
Bild 10 — Beispielhafte schematische Darstellung des Fräsverfahrens (Meißelverfahrens) mit einer Kettenfräse	34
Bild 11 — Beispielhafte schematische Darstellung des Fräsverfahrens (Meißelverfahrens) mit einem Fräsrads und Legevorrichtung	34
Bild 12 — Beispielhafte schematische Darstellung des Pflugverfahrens	36
Bild A.1 — Schematische Darstellung der Straßenbestandteile an freier Strecke (außerorts) nach ATB-BeStra:2008	39
Bild A.2 — Schematische Darstellung der Straßenbestandteile innerorts nach ATB-BeStra:2008	40

Tabellen

Tabelle 1 — Legeverfahren im Überblick	6
Tabelle 2 — Mindestüberdeckung und Asphaltrestdicke	20
Tabelle 3 — Matrix zur Eignung der Leitungstrassen	23
Tabelle 4 — Geeignete Legeverfahren	24

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-10-11 AA „Trenching-, Fräs- und Pflugverfahren zur Legung von Leerrohrinfrastrukturen und Glasfaserkabeln für Telekommunikationsnetze“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Das Telekommunikationsgesetz (TKG) enthält Festlegungen u. a. zu Wegerechten, Mitnutzung und weiteren Aspekten, wie z. B. Schutz von Baumbestand.

Der rechtliche Rahmen umfasst weiterhin z. B. das Umweltrecht, das Naturschutzrecht, das Wasserhaushaltrecht, Maßgaben des Denkmalschutzes und die verfahrenstechnischen Vorgaben der Straßenbaulastträger.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Einleitung

Das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) weist darauf hin, dass bei einigen der hier beschriebenen Verfahren, dabei eingesetzten Geräten und/oder Baustoffen Patente berührt sein können, insbesondere bei Schleifverfahren in 5.2.1 und Fräsverfahren in 5.2.2.

DIN nimmt keine Stellung zur Rechtmäßigkeit, zur Gültigkeit und zum Anwendungsbereich dieser Patentrechte.

Der Halter eines dieser Patentrechte hat DIN zugesichert, dass er bereit ist, über Lizenzen zu vernünftigen und nicht-diskriminierenden Geschäftsbedingungen mit Antragstellern in der ganzen Welt zu verhandeln. In diesem Zusammenhang ist die Erklärung des Halters dieser Patentrechte bei DIN registriert. Informationen sind erhältlich bei:

Jan Michael Pichler

Schwarzenberg 5, 3341 Ybbsitz (AT).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument stellt allgemeine Grundsätze für Trenching-, Fräs- und Pflugverfahren für die Realisierung der Glasfaserinfrastruktur im Bereich der Straßengrundstücke im öffentlichen Raum sowie privater Grundstücke auf.

Dieses Dokument beschreibt die oben genannten Legeverfahren in den in Tabelle 1 angegebenen Maßen.

Tabelle 1 — Legeverfahren im Überblick

Herstellungstechnik	Trenchen/Schleifen	Fräsen		Pflügen
		befestigt	unbefestigt	
Breite [cm]:	1,5 bis 11	5 bis 15	15 bis 30	
Tiefe [cm]:	7 bis 45	30 bis 60	40 bis 120	bis zu 150

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für:

- a) den Bau oberirdischer Leitungen;
- b) die Legung von Glasfasermedien an Ingenieurbauwerken wie z. B. Brücken und Tunneln;
- c) die Legung von Glasfasermedien in Bundesautobahnen und autobahnähnlich ausgebauten Bundesfernstraßen;
- d) den Rückbau von Glasfasermedien;
- e) die Legung von Glasfasermedien in Bereichen von Bahnlinien.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 18920, *Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen*

DIN 1998, *Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Verkehrsflächen — Richtlinie für die Planung*

ATB-BeStra:2008, *Allgemeine Technische Bestimmungen für die Benutzung von Straßen durch Leitungen und Telekommunikationslinien*¹

M Trenching:2022, *Merkblatt für die Anwendung von Trenching-, Fräs- und Pflugverfahren bei der Legung von Glasfaserkabeln bzw. Leerrohrinfrastrukturen in Verkehrsflächen*¹

RAL, Richtlinien für die Anlage von Landstraßen¹

RASt, Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen¹

¹ Zu beziehen bei: FGSV Verlag mbH, Wesselingener Straße 15-17, 50999 Köln.

RPS, Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme¹

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Trenchingverfahren

Erstellung eines *Schlitzes* (3.11) in gebundenen Verkehrsflächen in verschiedenen Verfahren durch rotierende, senkrecht stehende Werkzeuge, wobei die Schicht(en) gelöst, zerkleinert und gefördert wird (werden)

3.2

Schleifverfahren

Sägeverfahren

Erstellung eines *Schlitzes* (3.11), wobei die Schicht(en) durch eine Schneideeinheit gelöst, zerkleinert und gefördert wird (werden)

3.3

Fräsverfahren

Meißelverfahren

Erstellung eines *Leitungsgrabens* (3.10)/*Schlitzes* (3.11), wobei die Schicht(en) durch ein Fräswerkzeug (Kette, Rad), gelöst, zerkleinert und gefördert wird (werden)

3.4

Pflugverfahren

Erstellung eines *Leitungsgrabens* (3.10)/*Schlitzes* (3.11) mit einem Pflugschwert durch Verdrängung der Schicht(en) und gleichzeitigem Einbringen der Glasfasermedien

3.5

mindertiefe Legung

Legung von Glasfasermedien oberhalb der Regeltiefe nach ATB-BeStra:2008

3.6

Verkehrsfläche

Fläche, auf welcher sich Verkehrsteilnehmer und Verkehrsmittel bewegen

3.7

Straßengrundstück

im Kataster als Straße ausgewiesenes Grundstück oder im Fall, dass das Grundstück zwar gewidmet ist, aber noch nicht im Eigentum des Trägers der Straßenbaulast steht, die gewidmete Grundstücksfläche

[Quelle: ATB-BeStra:2008, modifiziert: Satzformulierung entsprechend DIN-Regularien angepasst]

3.8

Leitungszone

Bereich des Auflagers und der Einbettung der Glasfasermedien in den *Leitungsgraben* (3.10)/*Schlitz* (3.11) in der Breite des Leitungsgrabens/Schlitzes bis 30 cm über dem Scheitel der Glasfasermedien

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Kabel- und Kabelkanalanlagen gelten die Vorschriften des Leitungseigentümers.

[Quelle: ZTV A-StB 12:2012, modifiziert – „Grabenleitungen“ wurde durch „Glasfasermedien“ ersetzt; „/Schlitzes“ wurde ergänzt; der 2. Satz der Definition wurde in Anmerkung 1 zum Begriff überführt.]

3.9

Leitungstrasse

vorgesehene Linienführung

3.10

Leitungsgraben

durch maschinelles Öffnen oder Handaushub hergestellter Bereich zur Legung von Glasfasermedien mit einer Breite ≥ 30 cm

3.11

Schlitz

durch maschinelles Öffnen oder Handaushub hergestellter Bereich zur Legung von Glasfasermedien mit einer Breite < 30 cm

3.12

Abzweig

Zuführung zu Gebäuden, Technik- und Verteileinrichtungen sowie Weiterverteilung in angrenzende Straßen von der Haupttrasse der Glasfasermedien

3.13 Verfüllbaustoffe

3.13.1

Verfüllbaustoff für Tragschichten ohne Bindemittel

gebundenes, definiert zusammengesetztes Baustoffgemisch mit zugehörigen, güteüberwachten Eigenschaften zum Verfüllen von *Leitungsgräben* (3.10) oder *Schlitz* (3.11) bei Leitungsbaumaßnahmen im Bereich der Schichten ohne Bindemittel

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit von der Einbausituation wird zwischen den definiert zusammengesetzten Baustoffgemischen T1 und T2 unterschieden.

3.13.2

T1

im Einbauzustand fließfähiges und selbstverdichtendes Baustoffgemisch mit einer Wasserdurchlässigkeit $k_{10} < 1 \times 10^{-8}$ m/s

3.13.3

T2

im Einbauzustand bedingt fließfähiges Baustoffgemisch mit einer Wasserdurchlässigkeit $k_{10} \geq 5 \times 10^{-5}$ m/s

3.13.4

Verfüllbaustoff für den Asphaltoberbau

Baustoffgemisch zum Verfüllen von *Leitungsgräben* (3.10) oder *Schlitz* (3.11) bei Leitungsbaumaßnahmen im Bereich der bitumengebundenen Schichten

3.13.5

Verfüllbaustoff für den Betonoberbau

Baustoffgemisch zum Verfüllen von *Leitungsgräben* (3.10) oder *Schlitz* (3.11) bei Leitungsbaumaßnahmen im Bereich von Betondecken

Anmerkung 1 zum Begriff: Vorgaben zu den verwendeten Materialien sind in ZTV BEB-StB bzw. TL BEB-StB enthalten.

4 Bautechnische Grundsätze für Planung und Bau

4.1 Allgemeines

Die bautechnischen Grundsätze für Planung und Bau dienen der Sicherstellung der fachgerechten Wiederherstellung von öffentlichen Verkehrsflächen und anderen Flächen in den ursprünglichen Zustand oder einen technisch gleichwertigen Zustand, so dass die Dauerhaftigkeit nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Die Belange der Beteiligten sind zu berücksichtigen.

Zu den Grundsätzen zählen Planung, Bestandsermittlung, die Wahl der Einsatzbereiche der in diesem Dokument beschriebenen alternativen Legemethoden und Dokumentation. Die Planung der Glasfaserinfrastruktur wird in diesem Dokument nicht betrachtet.

ANMERKUNG Etwaige weitergehende oder speziellere Regelwerke können ergänzend beachtet werden, insbesondere solche zur Planung und baulichen Ausführung der Bauwerke.

Auch mindertief gelegte Glasfasermedien müssen bei gebotenen Änderungen an der Straße gesichert, angepasst oder umgelegt werden, sofern diese Änderungen die Glasfaserinfrastruktur betreffen. Im Rahmen der Planung müssen die technischen und nachhaltigen Aspekte mindertiefer Legung betrachtet werden. Dies gilt vor allem für Straßen außerorts, wenn für die Legung die komplette Breite des Straßengrundstücks und/oder bereits vorhandene Medien zur Verfügung stehen.

Bei mindertiefer Legung werden Glasfasermedien in geringerer Tiefe als der Regeltiefe nach ATB-BeStra:2008 gelegt. Die Legebereiche nach ATB-BeStra sind zur Abgrenzung von der hier dargestellten Legung in Mindertiefe in Bild A.1 und Bild A.2 im informativen Anhang A dargestellt.

In neu zu bauenden Straßen gilt DIN 1998.

Für bestehende Straßen und Wege gelten folgende allgemeine Grundsätze:

- Es müssen Leitungsauskünfte über vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen eingeholt werden, und der geplante Leitungsverlauf der Glasfasermedien muss mit den betroffenen Ver- und Entsorgungsträgern abgestimmt werden. Für den Glasfaserausbau bedarf es gemeinsamer Lösungsansätze zwischen den Ver- und Entsorgungsunternehmen, den TK-Infrastruktur-Eigentümern, dem Straßenbaulastträger und den Ausführenden. Im Rahmen anstehender TK-Ausbaumaßnahmen müssen Maßnahmen ergriffen werden, um Schäden an Ver- und Entsorgungsleitungen und daraus resultierende Störungen im Verkehrsraum auszuschließen.
- Die Glasfasermedien müssen so errichtet werden, dass vorhandene besondere Anlagen (beispielsweise der Wegeunterhaltung dienende Einrichtungen, Kanalisations-, Wasser-, Gasleitungen, Schienenbahnen, elektrische Anlagen und dergleichen) nicht störend beeinflusst werden. Insbesondere muss eine parallele Überbauung von Bestandsleitungen vermieden werden.

Dies gelingt nur in Abstimmung zwischen dem ausbauenden Telekommunikationsnetzbetreiber (TK-Netzbetreiber) mit den Betreibern von vorhandenen Infrastrukturen der allgemeinen Ver- und Entsorgung und den Straßenbaulastträgern. Dies erfordert seitens der TK-Netzbetreiber bereits in der Planungsphase einer Ausbaumaßnahme eine regelmäßige Abstimmung nach 4.4.2 mit den dort genannten Beteiligten.

Vorhandene geeignete Leerrohrsysteme müssen nach Möglichkeit zur Legung vorrangig genutzt werden (vgl. 4.4.2.1).

Sollten unvermeidliche Trassenkonflikte entstehen, müssen einvernehmliche Lösungen mit den Beteiligten im Planungsprozess angestrebt werden (vgl. 4.4.2.1).

Die Legung von Glasfasermedien innerhalb des Straßengrundstückes und insbesondere der Verkehrsflächen erfordert eine nachhaltige und auf die ortsspezifischen Begebenheiten angepasste technisch geeignete Lösung:

- a) die einen dauerhaften Bestand der Straße nicht gefährdet;
- b) die unter Anwendung allgemein anerkannter Regeln der Technik ausgeführt wird;
- c) die auf bestehende Infrastrukturen Rücksicht nimmt und zukünftige Maßnahmen in Betracht zieht;
- d) durch die die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf Fahrbahnen, Gehwegen und Radwegen nicht mehr als unvermeidbar beeinträchtigt werden.

Stark von der RStO 12 abweichende Verkehrsflächenaufbauten erfordern eine Einzelfallbetrachtung.

Die Planung, Errichtung und Dokumentation von Glasfasermedien in nicht in der RStO 12 genannten Wegen und Straßen (Wirtschaftswege wie Sielwege/Deichwege/Feldwege oder sonstige untergeordnete Wege im Außenbereich) müssen anhand der Umstände des Einzelfalls geprüft werden.

Es muss ein Trassenwarnband eingebaut werden. Erfolgt die Legung der Glasfasermedien in den gebundenen Schichten, darf darauf verzichtet werden. Dies gilt auch bei Legung unter der gebundenen Schicht, wenn dieser Bereich mit einem der Verfüllbaustoffe T1 oder T2 verfüllt wird.

Das Trassenwarnband muss mindestens über der ersten verdichteten Schicht eingebracht werden.

Für die einzuhaltenden Mehrbreiten zur Rücknahme und Reststreifenbreiten für Trenching- und Fräsverfahren in Verkehrsflächen müssen die aktuellen technischen Regelwerke beachtet werden; insbesondere die Abschnitte 5.2.3, 5.3.3 und 5.4.3 der ZTV A-StB 12:2012 enthalten Vorgaben hierzu.

Bei der Herstellung eines Schlitzes darf bei Beachtung von M Trenching:2022, 5.5.1 und 5.5.2, auf die Abtreppung (Rücknahme) verzichtet werden.

Mögliche Gefügestörungen und Auflockerungen der angrenzenden Befestigungsbereiche müssen durch den Einsatz geeigneter Geräte und Maschinen bzw. Bauverfahren unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Randbedingungen minimiert werden.

Die Glasfasermedien müssen ohne Verdrehung bzw. Verdrillung eingebracht werden. Bei Bedarf ist im Lege-raum ein mechanischer Schutz (z. B. Sand) vor vertikalen, diagonalen und horizontalen Kräften sowie Verdrückungen erforderlich.

Bei den in diesem Dokument beschriebenen Legetechniken müssen bei Legung unter einer Pflasterdecke oder unter einem Plattenbelag zusätzlich folgende Punkte beachtet werden:

- Pflaster bzw. Platten müssen vorab entfernt werden. Es sind so viele Pflastersteine bzw. Platten zu entfernen, wie für den ruck- und beschädigungsfreien Einsatz der Fräse erforderlich ist. Nach Ausbau des Pflaster- oder Plattenbelages muss auf die Trennung von Bettungs- und Tragschichtmaterial geachtet werden. Das beim Ausbau gewonnene, sortenreine Bettungsmaterial muss für die Wiederherstellung der Bettungsschicht verwendet werden. Durchmisches Abbruchmaterial muss fachgerecht entsorgt bzw. verwertet werden. Anforderungen an neu zu lieferndes Bettungsmaterial sind in ZTV Pflaster-StB 20 enthalten. Das neu zu liefernde Bettungsmaterial muss mindestens funktional gleichwertig sein. Vorzugsweise sollten Baustoffgemische 0/4, 0/5 und 0/8 als Bettungsmaterial verwendet werden.
- Der Schlitz/Leitungsgraben sollte formstabil erhalten werden. Ist der Schlitz/Leitungsgraben nicht formstabil, muss die Wiederherstellung über eine größere Abtreppung erfolgen.

4.2 Einsatzbereiche der alternativen Legemethoden Trenching-, Fräs-, Pflugverfahren

4.2.1 Allgemeines

Um den Bestand der Straße und der Glasfasermedien möglichst langfristig und nachhaltig sicherzustellen, spielt die Lage der Glasfasermedien im Straßenquerschnitt eine entscheidende Rolle.

Bei allen Legeverfahren müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Der Ausgangszustand der in Anspruch genommenen Flächen muss, sofern diese beeinträchtigt wurden, technisch gleichwertig wiederhergestellt werden.
- Es muss auf diverse Sonderbauwerke (Regenrückhaltebecken, Sedimentationsanlagen usw.), Verkehrsausstattungen, Geländer, Wurzelschutzanlagen und sonstige Einbauten geachtet und ein Mindestabstand von in der Regel 50 cm sichergestellt werden. Nach Wahl einer geeigneten Leitungstrasse muss unter Beachtung der planerischen Zwangspunkte anhand von 4.2.4 das für diese Leitungstrasse geeignete Legeverfahren gewählt werden. Die Legeverfahren müssen den örtlichen Randbedingungen angepasst werden.
- Zur Ermittlung einer geeigneten Leitungstrasse bzw. zur Optimierung des Trassenverlaufs müssen entsprechend der jeweiligen Baumaßnahme und unter Berücksichtigung der örtlichen Rahmenbedingungen die Schritte nach Bild 1 beachtet werden:

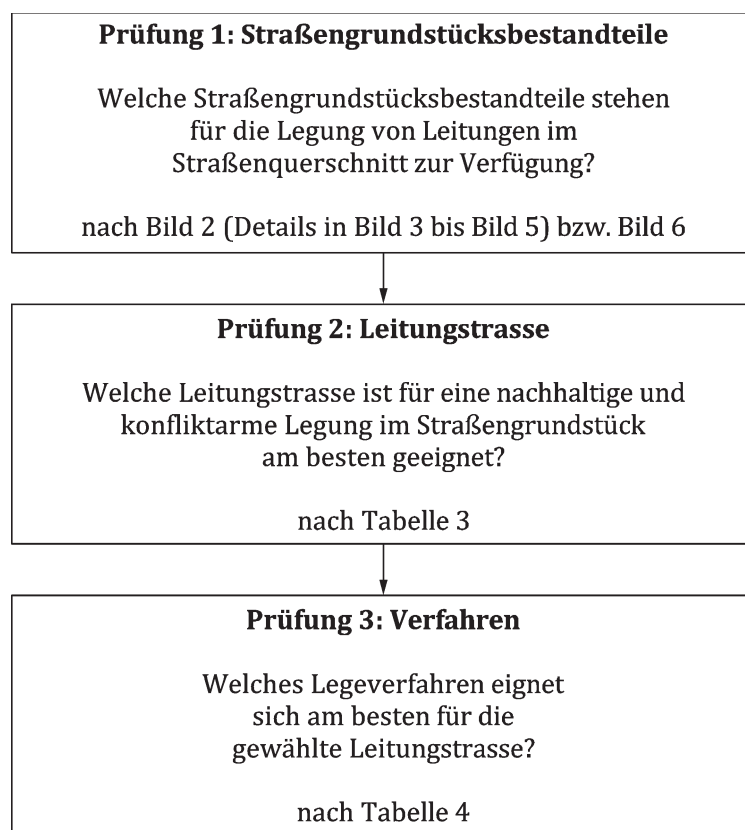
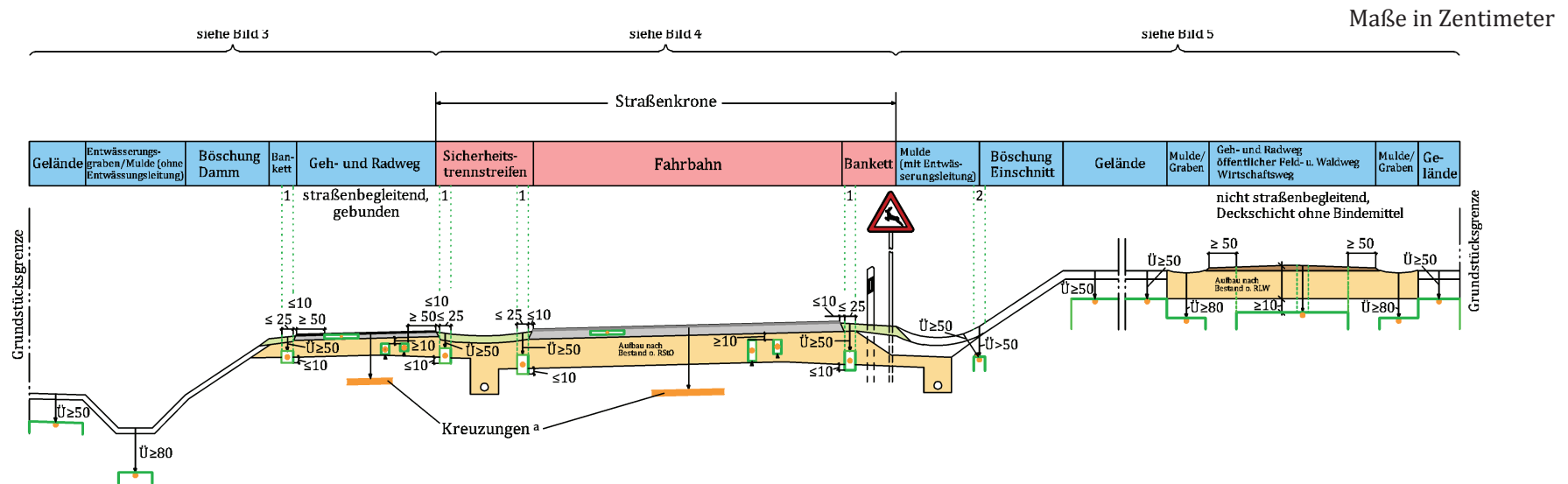


Bild 1 — Übersicht der schrittweisen Vorgehensweise bei Wahl von Leitungstrasse und Legeverfahren

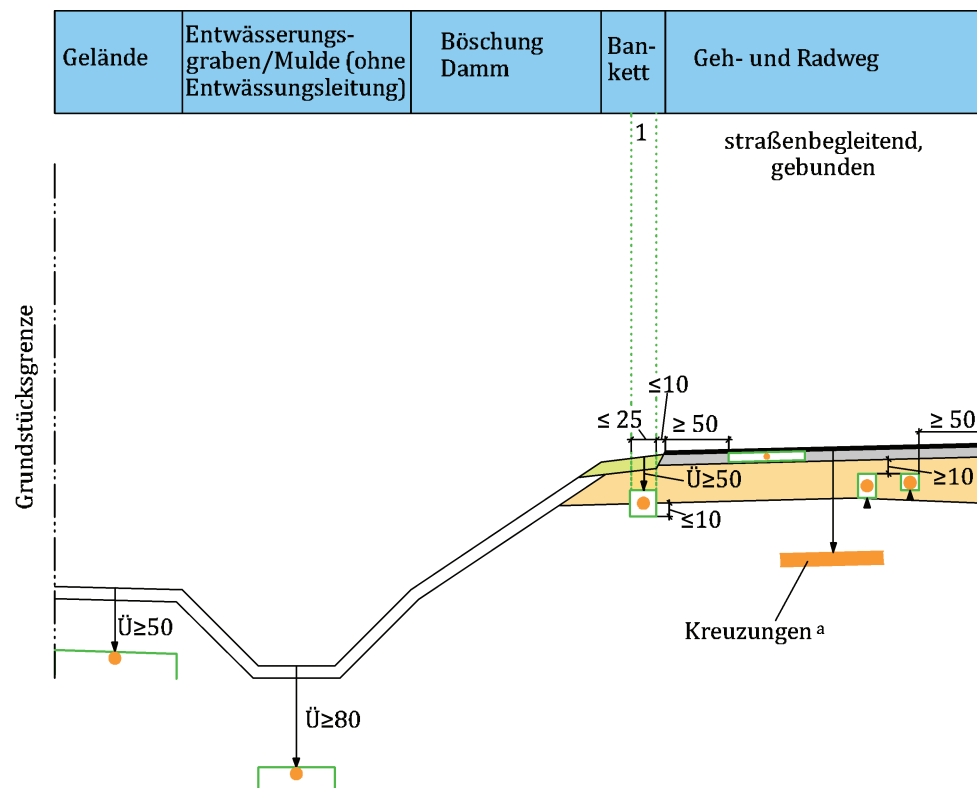


Legende

- Standardabweichung 10 cm
- Standardabweichung 5 cm
- Glasfasermedien als Längslauf zur Straße
- Glasfasermedien als Kreuzung zur Straße
- Grenze Mindestüberdeckung/mögliche Leitungstrasse
- ▲ Verfüllbaustoff T1 oder T2 in Abhängigkeit der Resthöhe h nach M Trenching:2022, 4.3
- ungebundener Oberbau
- 1 zulässiger Fräsbereich im Bankett/Sicherheitstrennstreifen
- 2 Böschungsfuß
- Ü Überdeckung
- ^a Ü ≥ Dicke Oberbau nach Bestand oder RStO (nach Absprache) + 10 cm, jedoch technische Mindestüberdeckung je nach Bauverfahren beachten, ggf. tiefer wegen Entwässerungsleitungen

Bild 2 — Regelquerschnitte mit geeigneter Leitungstrasse (außerorts) — Straßenbestandteile an freier Strecke

Maße in Zentimeter

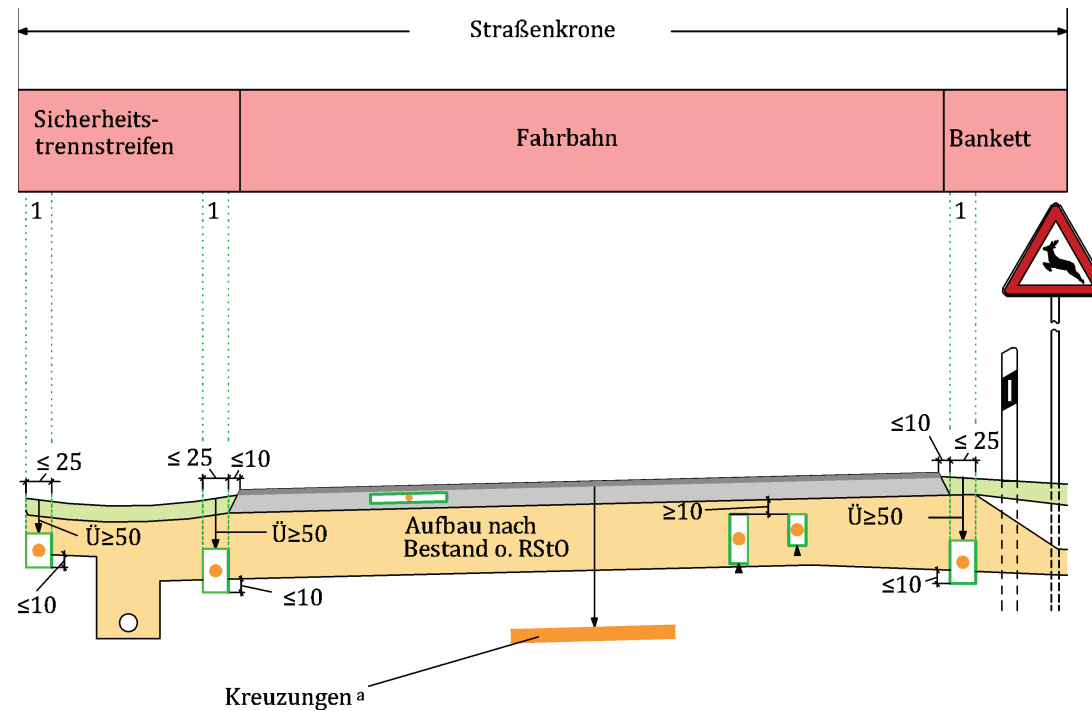


Legende

- Standardabweichung 10 cm
- Glasfasermedien als Längslauf zur Straße
- Glasfasermedien als Kreuzung zur Straße
- ungebundener Oberbau
- Grenze Mindestüberdeckung/mögliche Leitungstrasse
- Verfüllbaustoff T1 oder T2 in Abhängigkeit der Resthöhe h nach M Trenching:2022, 4.3
- 1 zulässiger Fräsbereich im Bankett/Sicherheitstrennstreifen
- Ü Überdeckung

^a Ü ≥ Dicke Oberbau nach Bestand oder RStO (nach Absprache) +10 cm, jedoch technische Mindestüberdeckung je nach Bauverfahren beachten, ggf. tiefer wegen Entwässerungsleitungen

Bild 3 — Detailansicht zu Bild 2 — links der Straßenkrone



Legende

- Standardabweichung 5 cm
- Glasfasermedien als Längslauf zur Straße
- Glasfasermedien als Kreuzung zur Straße
- Grenze Mindestüberdeckung/mögliche Leitungs-
trasse
- Verfüllbaustoff T1 oder T2 in Abhängigkeit der
Resthöhe h nach M Trenching:2022, 4.3
- ^a $\bar{U} \geq$ Dicke Oberbau nach Bestand oder RStO (nach Absprache) +10 cm, jedoch technische Mindestüberdeckung je nach Bauverfahren beachten, ggf. tiefer wegen Entwässerungsleitungen
- ungebundener Oberbau
- 1 zulässiger Fräsbereich im Bankett/Sicherheits-
trennstreifen
- $\bar{U}$ Überdeckung

Bild 4 — Detailansicht zu Bild 2 — Straßenkrone