


| | | |
|---|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">ERDARBEITEN</p> <p style="text-align: center;">Zusätzliche Forderungen im Hoch-, Tief- und Industriebau</p> | <p style="text-align: center;">TGL</p> <p style="text-align: center;">11 482/04</p> <p style="text-align: center;">Gruppe 290 00</p> |
|---|--|---|

Uwe Friedrich

Земляные работы, Дополнительные требования в строительстве надземных и подземных сооружений
и в промышленном строительстве

Kapellenstraße 12
9403 Bockau/Erzg.

Earth Works
Additional Requirements for Building Construction, underground Mining and industrial Building

Deskriptoren : Erdarbeiten; Erdbau; Erdstoffeinbau; Verdichten

Umfang 8 Seiten

Verantwortlich/bestätigt : 15.11.1985, VEB BMK Chemie Halle (Saale)

Verbindlich ab 1.10.1986

Dieser Standard gilt nur für übertägige Erdarbeiten gemäß Geltungsbereich der TGL 11482/01.

Dieser Standard gilt nicht für öffentliche Straßen, Anlagen der Deutschen Reichsbahn, Wasserbauten und für unterirdischen Rohrvortrieb.

1. TERMINI

Schütt- und Verfüllmaterial (im folgenden Schüttmaterial genannt) sind Lockergesteine, aufbereitete Lockergesteine, gebrochene Festgesteine oder Sekundärrohstoffe, die für das Schütten und Verfüllen im Erdbau geeignet sind.
Begriffe für Konstruktionsschichten und Planumsflächen siehe Bild 1 und Bild 2.

- Gründungsschichten aus nichtbindigen Lockergesteinen unter dynamisch beanspruchten Fundamenten müssen stabil gegen Einrüttlungen sein.
- Mechanische Erosion feinkörniger Lockergesteinsteile ist durch Maßnahmen wie Geotextileinlagen, Übergangsschichten oder Baugrundaustausch zu verhindern.

2. BAUVORBEREITUNG

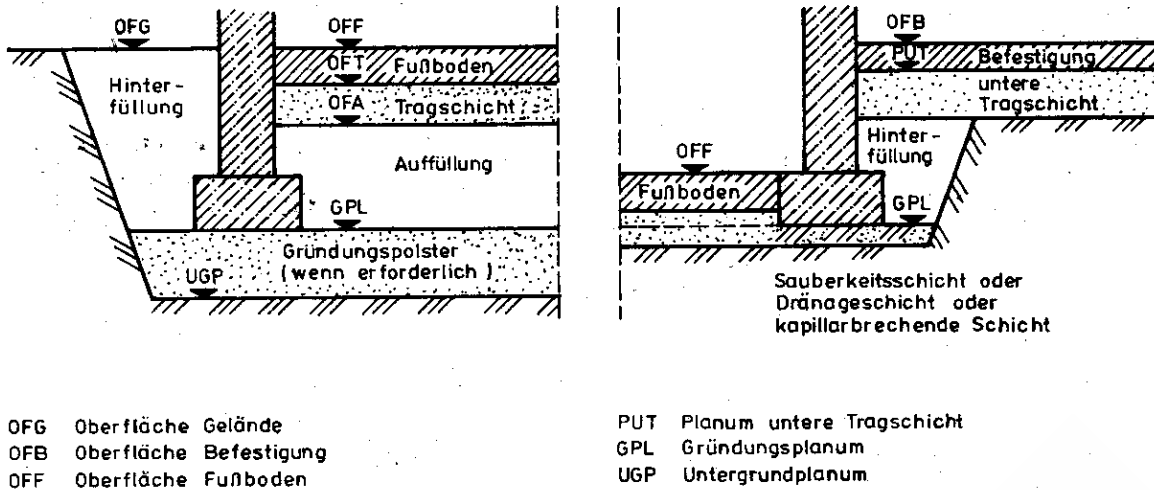
2.1. Angaben in den bautechnischen und bautechnologischen Dokumentationen

- Die Entnahmestellen für Schüttmaterialien sind in der Phase der Vorbereitung auszuwählen und in den Dokumentationen festzulegen.
- Im Erdbauprojekt sind die Einbau-, Verdichtungs- oder Zwischenlagerbedingungen für Schüttmaterialien auszuweisen.
- Für die Verdichtung von Bauwerkshinterfüllungen und -überschüttungen sind in den Dokumentationen Hinweise über die Verdichtung unter Beachtung der TGL 11482/06 und 11464/03 zu geben.

2.2. Schüttmaterial

- Für Schüttungen können außer den in Tabelle 1 aufgeführten unzulässigen Schüttmaterialien alle Locker- und Festgesteine sowie Sekundärrohstoffe genutzt werden, bei deren Verwendung die geforderte Qualität erreicht wird.
Sollen Schüttmaterialien, die in Tabelle 1 als grundsätzlich unzulässig aufgeführt sind, doch eingebaut werden, ist deren Verwendbarkeit für die jeweilige Bauaufgabe durch Eignungsprüfung nachzuweisen.
- Für Schüttungen mit Dichteforderungen sind vor Durchführung der Arbeiten Eignungsuntersuchungen vorzunehmen, wenn keine gesicherten Erfahrungswerte bezüglich der Eigenschaften des Schüttmaterials einschließlich seiner Verdichtbarkeit vorliegen. Art und Umfang dieser Untersuchungen sind von der Untersuchungsstelle unter Beachtung der Losgröße in eigener Verantwortung festzulegen.





OFG Oberfläche Gelände
 OFB Oberfläche Befestigung
 OFF Oberfläche Fußboden
 OFT Oberfläche Tragschicht
 OFA Oberfläche Auffüllung

PUT Planum untere Tragschicht
 GPL Gründungsplanum
 UGP Untergrundplanum

Bild 1 Bauwerksgründungen

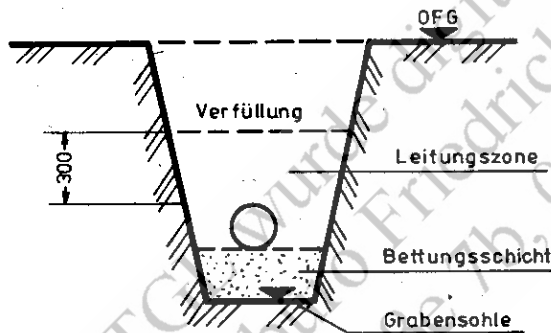


Bild 2 Leitungsgraben

- Bei Verwendung von Haldenmaterial und Sekundärrohstoffen ist eine Überprüfung bezüglich Umweltgefährdung und Korrosion vorzunehmen. Die erforderlichen Zustimmungen sind einzuholen.
- Für die Bettungsschicht von Leitungen und für das Verfüllen der Leitungszone ist nur Schüttmaterial gemäß den Forderungen für die jeweilige Leitungsart zu verwenden.

2.3. Dichteforderungen

- Die Dichte für Gründungspolster aus nichtbindigem Schüttmaterial unter Bauwerken mit einer mittleren Belastung bis 100 kN/m^2 muß mindestens $I_s = 0,95$ betragen.
- Die Qualitätsforderungen für Gründungspolster aus bindigen Lockergesteinen und aus Sekundärrohstoffen sind vom Projektant festzulegen.
- Die Dichteforderung für die unterste, 0,50 m bis 0,80 m dicke Schicht eines Gründungspolsters kann bei gering tragfähigem Untergrund mit $M_0 \leq 5 \text{ MPa}$ aus verdichtungstechnischen Gründen auf $I_s = 0,92$ verringert werden.
- Für alle anderen Schüttungen sind die Dichteforderungen nach Tabelle 2 festzulegen und in den Dokumentationen auszuweisen.
- Von den Dichteforderungen nach Tabelle 2 darf abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, daß die Abweichung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Stand- und Funktionssicherheit oder auf die Setzung des Bauwerkes oder auf absehbare Folgemaßnahmen hat. Die Dichteforderungen sind andererseits zu erhöhen, wenn dies aus Gründen von Folgemaßnahmen, wie Verkehrsflächen über Bauwerkshinterfüllungen, notwendig ist.
- Die Dichteforderungen für die Grabensohle, die Bettungsschicht und die Verfüllung der Leitungszone sind gemäß den Fachbereichstandards für die jeweilige Leitungsart festzulegen.

- Der Verdichtungsgrad für die Verfüllung von Leitungsgräben oberhalb der Leitungszone ist bei Überbauung von Grabenbereichen nach Tabelle 2 festzulegen.
- Für Gräben unter Verkehrsflächen gelten die Dichteforderungen nach TGL 11482/08.
Bei Gräben außerhalb von nichtöffentlichen Verkehrsflächen ist in Parkanlagen $I_S = 0,92$ einzuhalten.
- Wenn als Schüttmaterial bindige Lockergesteine mit hohem Wassergehalt ($I_C < 0,75$) eingebaut werden müssen oder wenn Wasseranreicherungen durch Witterungs- oder Grundwassereinflüsse zu erwarten sind, dann sind in den Objektvorbereitungen bautechnische und bautechnologische Maßnahmen wie Wechselschüttungen oder Austrocknung vorzusehen, um die Trag- und Standfestigkeit der Erdbauwerke zu gewährleisten.
- Zur Vermeidung von Druckwasserbildungen in Hinterfüllungen muß das verdichtete Schüttmaterial eine etwa gleichgroße oder kleinere Durchlässigkeit haben, als die unter der Ausschachtungssohle anstehenden Lockergesteine.
Von dieser Forderung darf nur mit Zustimmung des Projektanten abgewichen werden.
- Bei Erdarbeiten unter Winterbedingungen darf der Anteil gefrorener Lockergesteine bei Auf-, Hinter- und Verfüllungen mit Dichteforderungen $I_S \leq 0,92$ bis 20 % betragen.
Bei Auf- und Verfüllungen ohne Dichteforderungen, z.B. für land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen oder für landschaftsgestalterische Objekte darf der Anteil bis zu 50 % betragen.
- In der Leitungszone darf gefrorenes Material nicht eingebaut werden. Gefrorene Baugrubensohlen dürfen nicht überschüttet werden.

3. BAUDURCHFÜHRUNG

- Die Baugrubensohle ist grundsätzlich im ungestörten Zustand zu belassen. Störzonen, Aufweichungen, Unterschneidungen des Planums u.ä. sind so zu beseitigen, daß das eingebaute Material das gleiche Tragfähigkeits- und Setzungsverhalten wie das anstehende Lockergestein aufweist.
- Die Toleranzen für Planumsflächen enthält Tabelle 3.
- Schüttungen und Gründungspolster aus bindigen Lockergesteinen, gebrochenen Festgesteinen oder Sekundärrohstoffen sind durch geeignete konstruktive und technologische Maßnahmen gegen qualitätsmindernde Einflüsse zu schützen.
- Für das Hinterfüllen von Bauwerken, die eine Dichtung gegen Erdfeuchte nach TGL 35761/02 erhalten, dürfen, wenn keine speziellen technischen Maßnahmen vorgesehen sind, keine Schüttmaterialien verwendet werden, die
 - im Zustand des Einbaues stark mit Wasser angereichert sind, z.B. bindige Lockergesteine mit einem Konsistenzindex $I_C \leq 0,6$
 - später zu starker Wasseraufnahme neigen, z.B. wenig verdichtbare Lockergesteine und Lockergesteine mit $I_{om} > 0,05$
 - die Bildung von Wassersäcken ermöglichen, z.B. Einbaumaterialien sehr unterschiedlicher Durchlässigkeit in Wechsellagerung
 - mit Steinen durchsetzt sind.
- Festlegungen über das Verfüllen und Verdichten von Rohrgräben sind in TGL 11482/06 enthalten.
- Das Herstellen der Grabensohle erfolgt nach TGL 11482/07.

Tabelle 1 Unzulässige Schüttmaterialien

| Zeile | Art der Schüttung | Unzulässige Schüttmaterialien |
|-------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Auffüllungen ohne Qualitätsforderungen | umweltgefährdendes Material |
| 2 | Bauwerkshinterfüllungen ohne Oberflächenlasten | - organogene Lockergesteine mit mineralischen Beimengungen ($I_{om} > 0,30$) - Müll, umweltgefährdendes Material |
| 3 | Bauwerkshinterfüllungen bei Abdichtungen ohne Schutzschichten | wie Zeile 2 und - Steine ($d > 63 \text{ mm}$) - scharfkantige Kiese - Abbruchmaterial |
| 4 | Auffüllungen und Bauwerkshinterfüllungen mit einer mittleren Belastung bis 10 kN/m^2 oder Auffüllungen unter wenig setzungsempfindlichen Fußböden, z.B. Kellerfußböden in Wohngebäuden, außer für kapillarbrechende Schichten | - Lockergesteine mit $I_{om} \leq 0,05$ - Müll, umweltgefährdendes Material |
| 5 | Gründungspolster und Auffüllungen mit Belastung über 10 kN/m^2 | - Lockergesteine mit $I_{om} \geq 0,05$ - mineralische Lockergesteine mit $\rho_{d,S} < 1,6 \text{ g/cm}^3$ und/oder $W_L > 0,6$ - Müll, umweltgefährdendes Material |
| 6 | Tragschichten (ohne Frosteinwirkung) unter setzungsempfindlichen Fußböden, z.B. Kellerfußböden, in Produktions- und Lagerhallen, Werkstätten | wie Zeile 5 und - Tone und Schluffe |
| 7 | Untere Tragschichten (bei Frosteinwirkung) unter Befestigungen, setzungsempfindlichen Fußböden oder kapillarbrechenden Schichten | wie Zeile 5 und - Tone und Schluffe - bindige Kiese und bindige Sande, außer KF und SF ¹ |

¹ Lockergesteinsarten nach TGL 11460/02

Tabelle 2 Dichteforderungen für Schüttungen

| 1 | 2 | 3 | Verdichtungsgrad I_S für Lockergesteine | |
|---|---|--------------------------------|---|------------------|
| | | | 4 bindig | 5 nichtbindig |
| 1 | <p>Auffüllungen und Bauwerks-hinterfüllungen mit einer mittleren Belastung bis 10 kN/m^2</p> <p>Auffüllungen unter wenig setzungsempfindlichen Fußböden in Wohngebäuden</p> <p>Auffüllungen für Freiflächen und Grünanlagen in Wohn- und Industriekomplexen sowie in städtischen Parkanlagen</p> | | <p>Wenn kein Nachweis der Dichte gefordert wird, sind zwei Verdichtungsübergänge jeder Schüttlage durchzuführen.</p> <p>Die Dicke der Schüttlagen ist der Wirkungstiefe der Verdichtungsmaschine anzupassen</p> | |
| 2 | <p>Auffüllungen und Bauwerkshinterfüllungen mit einer mittleren und vorwiegend statischen Belastung über 10 kN/m^2</p> <p>Auffüllungen zwischen GPL der Bauwerke und setzungsempfindlichen Fußböden, z.B. von Wohn- und Büroräumen, Eingangs-, Lager- und Produktionshallen, Werkstätten</p> | | Untere Tragschicht nach Zeile 4 | |
| | | | Tragschicht nach Zeile 3 | |
| | | | <p>Auffüllung oder Hinterfüllung</p> <p>0,95 0,95</p> | |
| 3 | Tragschichten unter Fußböden (ohne Frosteinwirkung) | | 0,97 | |
| 4 | Untere Tragschichten (bei Frosteinwirkung) | | für KF und SF ²⁾ 0,97 | 0,97 |
| 5 | Auffüllungen unter befestigten Freilager- und Abstellflächen | | Untere Tragschicht nach Zeile 4 | |
| | | | <p>I_S nach TGL 11482/08</p> <p>0,95</p> | |
| 6 | Schüttungen bei Flüssigkeitsspeicher | Stützkörper | 0,97 | |
| | | Dichtungsschichten | 0,97 ³⁾ | |
| 7 | Überschüttungen und Hinterfüllungen an unterirdischen Bauwerken, z.B. Sammelkanäle | Gründungspolster | | 0,97 |
| | | oberhalb und neben dem Bauwerk | I_S entsprechend Belastung bzw. Überbauung | |

2) nur KF und SF zulässig entsprechend Tabelle 1

3) Verdichtungsgrad I_S ist abhängig vom erforderlichen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Tabelle 3 Planumstoleranzen

| Zeile | Art des Planums | Zulässige Abweichung von der Sollhöhe mm | Zulässige Abweichung an 4 m-Richtung mm | Bemerkung |
|-------|--|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Planum für Erdbauwerke - Rohplanum - Feinplanum und Baugrubensohle - Böschungen für Dämme und Einschnitte - Böschungen für Gräben - Böschungen für Baugruben - Planum vor Aufbringen von Kulturboden - Planum bei Rekultivierung vor Aufbringen von Kulturboden | ± 150 ± 50 - - - ± 75 ± 200 | HA 100 HA 50 HA 100 HA 150 HA 300 HA 100 HA 100 | auch für kultur- bodenlose Begründung für Grünflächen auch für landwirt- schaftliche Nutzung |
| 2 | Planum der Grabensohle für Druckrohrleitungen - Grabensohle für starre Druckrohrleitungen, z.B. Asbest-Zementleitungen - Grabensohle für flexible Druckrohrleitungen, z.B. Plastikleitungen | ± 75 ± 100 | HA 50 HA 50 | — |
| 3 | Planum der Grabensohle für Freispiegelleitungen - Grabensohle für starre Freispiegelleitungen - Grabensohle für flexible Freispiegelleitungen | ± 30 ± 75 | HA 30 HA 30 | — |
| 4 | Planum der Grabensohle für Bauwerksdränagen - Grabensohle für Rohrdränagen - Planum für Flächendränagen und Drängräben | ± 20 ± 30 | HA 10 HA 30 | — |
| 5 | Planum der Grabensohle für Fernwärmeleitungen | ± 100 | HA 30 | — |
| 6 | Planum für Gründungen - Gründungsplanum für feingliedrige Ortbetonfundamente - Gründungsplanum für großflächige Fundamente - Gründungsplanum für Kanäle und Schächte | ± 20 ± 30 ± 30 | HA 50 HA 50 HA 30 | — |

Die Abweichungen von der Sollhöhe müssen auf einem Prüffeld sowohl im positiven als auch im negativen Bereich liegen, wobei maximal 65 % aller Meßwerte auf einer Seite liegen dürfen.

Für Rohrleitungen nach Zeilen 2 und 3 ist das Planum so herzustellen, daß die Einhaltung der Flächenlagerung für die Rohrleitungen gewährleistet ist.

Für Gasleitungen der öffentlichen Energieversorgung gilt der Fachbereichsstandard TGL 190-805.

4. BAUÜBERWACHUNG UND PRÜFUNGEN

Bei der Bauüberwachung sind die in TGL 11482/01 ausgewiesenen Kontrollen durchzuführen.

Folgende Forderungen gelten darüber hinaus :

- Während der Baudurchführung sind bei Verwendung von Lockergestein als Schüttmaterial folgende Kennwerte zu ermitteln und mit den Angaben in den Dokumentationen zu vergleichen :
 - Einbauwassergehalt
 - Konsistenzgrenzen und/oder Korngrößenverteilung und andere Werte zur Kennzeichnung der Lockergesteine und zur Abschätzung ihres Prozeßverhaltens
 - Trockenrohdichte und Verdichtungsgrad oder andere, die Tragfähigkeit und die Verformungseigenschaften kennzeichnende Werte, wie CBR-Wert nach TGL 11462/13, E_{vd} -Modul nach TGL 11461/10
- Bei Verwendung von Sekundärrohstoffen sind die nachzuweisenden Kennwerte während der Eignungsprüfung festzulegen. Sekundärrohstoffe sind auf den Gehalt an toxischen Stoffen und korrosionsfördernde Bestandteile zu untersuchen. Zusätzliche Prüfungen oder andere Kennwerte müssen im Projekt ausgewiesen werden.
- Für nichtbindiges Lockergestein ist die Korngrößenverteilung nur nachzuweisen, wenn eine Dichteforderung von $I_s \leq 0,95$ gestellt wird oder wenn Grenzkorngrößen einzuhalten sind.

- Für bindiges Lockergestein sind der Plastizitätsindex und/oder die Korngrößenverteilung und/oder andere zur eindeutigen Kennzeichnung geeignete Werte für mindestens je 5 000 m³ nachzuweisen. Der Abstand zwischen den zu prüfenden Stellen bei schmalen streifenförmigen Verfüllungen, z.B. Arbeiteräume, muß ≤ 150 m sein. Die Prüfungen sind so durchzuführen, daß ein Qualitätsnachweis für die ganze Einbauhöhe möglich ist. Die Mindestforderungen für Prüfhorizonte enthält Tabelle 5.
- Für gleichartiges Schüttmaterial sind die erforderlichen Prüfungen gleichmäßig verteilt auf die zugehörigen Prüfflächen oder Längen durchzuführen.
- Die Anzahl der Dichtekontrollen ist nach Tabelle 4 festzulegen, wenn nicht in Fachbestandsstandards für spezielle Leitungsarten anderweitige Festlegungen enthalten sind.
- Bei Prüfverfahren, die einen Dichtewert nicht ausweisen, ist die zulässige Abweichung durch den Projektanten oder die Staatliche Bauaufsicht festzulegen.
- Die Abweichungen des Planums sind nach den Tabellen 6 und 7 zu prüfen.
- Alle Prüfergebnisse sind in das Bautagebuch einzutragen oder in einem Protokoll festzulegen.

Tabelle 4 Anzahl der Dichtekontrollen für Schüttungen

| Zeile | Objekt | Objektfläche oder -länge | Mindestanzahl ⁴ der Prüfungen |
|-------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Gründungspolster aus nichtbindigen Lockergesteinen für Wandbauten, statisch bestimmte Skelettbauten und Kombinationen derselben mit statisch bestimmten Hauptkonstruktionen oder Auffüllungen mit einer mittleren Belastung über 10 kN/m ² nach Tabelle 2, Zeile 2 o d e r Freilager- und Abstellflächen nach Tabelle 2, Zeile 5 | $\leq 1\ 000\ m^2$ 10 000 m ² 50 000 m ² 100 000 m ² | 2 8 25 40 |
| 2 | Gründungspolster aus nichtbindigen Lockergesteinen für statisch unbestimmte und hochbelastete Bauwerke und alle Gründungspolster aus bindigen Lockergesteinen o d e r Auffüllungen unter setzungsempfindlichen Fußböden, z.B. von Wohn- und Büroräumen, Eingangs-, Lager-, Produktionshallen, Werkstätten, nach Tabelle 2, Zeile 2 o d e r Tragschichten unter Fußböden und unter Tragschichten nach Tabelle 2, Zeilen 3 und 4 o d e r Dichtungsschichten nach Tabelle 2, Zeile 6 | $\leq 500\ m^2$ 2 000 m ² 5 000 m ² 10 000 m ² | 2 4 8 12 |
| 3 | Stützkörper bei Flüssigkeitsspeichern nach Tabelle 2, Zeile 6 | gemessen in der Achse der Umwallungen $\leq 100\ m$ 500 m 1 000 m | 2 3 8 |
| 4 | Verfüllungen von Leitungsgräben im Bereich von Bauwerken entsprechend Zeile 1 bis 2 | gemessen in der Achse je 100 m | 1 |
| 5 | Bauwerk hinterfüllungen o d e r Auffüllungen mit einer mittleren Belastung bis 10 kN/m ² nach Tabelle 2, Zeile 1 | tägliche Kontrolle der Gleichmäßigkeit des Einbaues und der Mindestzahl von Verdichtungs-gängen entsprechend den festgelegten Forderungen | |

⁴ Die Mindestanzahl der Prüfungen kann für Zwischengrößen interpoliert werden

Tabelle 5 Forderungen für Prüfhorizonte

| Zeile | Art der Schüttung | Prüfhorizonte |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Auffüllungen und Bauwerkshinterfüllungen entsprechend Tabelle 2, Zeilen 1, 2, 5, 7 | jede 3. Lage ; Abstand der Prüfhorizonte max. h = 1,00 m |
| 2 | Stützkörper und Dichtungsschichten entsprechend Tabelle 2, Zeile 6 | Jede Lage |
| 3 | Verfüllung von Leitungsgräben in Leitungszone | Prüfhorizonte im Projekt festlegen |
| 4 | Verfüllung von Leitungsgräben oberhalb der Leitungszone | nach Zeile 1 bis 3 entsprechend den Bedingungen |

Tabelle 6 Anzahl der Höhenkontrollen für flächenförmige Bauwerke

| Zeile | Prüffläche m ² | Anzahl der Kontrollen |
|-------|------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | ≤ 500 | 5 |
| 2 | 1 000 | 10 |
| 3 | 10 000 | 25 |
| 4 | 50 000 | 30 |
| 5 | 100 000 | 50 |

Für dazwischenliegende Prüfflächen ist die Anzahl der Kontrollen zu interpolieren.

Tabelle 7 Anzahl der Höhenkontrollen für linienförmige Bauwerke

| Zeile | Prüffläche | | Höchstabstand und Lage der Kontrollen | |
|-------|------------|---------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | Länge m | Breite b m | Höchstabstand m | Lage zur Achse |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ≤ 100 | ≤ 2,0 | 25 | mittig |
| | | 2,0 < b ≤ 6,0 | 25 | links und rechts |
| | | > 6,0 | 25 | links, mittig, rechts |
| 2 | > 100 | ≤ 2,0 | 50 | mittig |
| | | 2,0 < b ≤ 6,0 | 50 | links und rechts |
| | | > 6,0 | 50 | links, mittig, rechts |

HINWEISE

Ersatz für TGL 11482/04 Ausgabe 9.77
Änderungen : fachlich überarbeitet

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen :

TGL 11460/02; 11461/10; 11462/13; 11464/03; 11482/01; 11482/06; 11482/07; 11482/08;
35761/02; 190-805

Zu folgenden Vorschriften besteht ein Zusammenhang :

TGL 11459; 11462/02; 11462/03; 11462/04; 11462/06; 11462/07; 11462/09; 11482/05