

Anmerkung: Abschnitt e) vollständig überarbeitet.

Grund: Gliederungsänderung der ZTV-ING (ARS 11/2022) zur Bündelung der für den Brückenbau relevanten Teile  
Teiländerungen bzw. – Ergänzungen: **1/2022, 12/2022**

e) **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING) im Sinne von VOB/B § 1 Abs. 2 Nr. 4**

Soweit diese nicht veröffentlicht sind, können sie bei der ausschreibenden Stelle eingesehen werden.

**Inhalt:**

1. Geltende Regelwerke
2. Änderungen und Ergänzungen zu geltenden Regelwerken
3. Änderungen und Ergänzungen zu Nr. 1 und Nr. 2

Verwendete Abkürzungen

BAST :	Bundesanstalt für Straßenwesen Brüderstraße 53, 51427 Bergisch Gladbach	FG :	Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen e.V.
StBV :	Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein	ARS:	Allgemeines Rundschreiben Straßenbau

**1. Geltende Regelwerke**

**1.1 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, Ausgabe: 2022/10 (ZTV-ING), (BAST)**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen, Ausgabe 1997 (ZTV-SA 97), (FG)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fahrzeug-Rückhaltesysteme, Ausgabe 2013/**Fassung 2017** (ZTV FRS), (FG).

**1.2 Normen**

Hierzu gehören unter Beachtung der übrigen ZTV

- 1.2.1 alle Normen und Vornormen des Deutschen Institutes für Normung (DIN-Normen), die nicht zum Teil C der VOB - Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - gehören,
- 1.2.2 alle veröffentlichten Ergänzungen zu DIN-Normen,
- 1.2.3 alle unter Bezug auf § 3 der Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) in der Fassung vom 06.12.2021 eingeführten Richtlinien einschließlich der dazugehörigen Einführungserlasse für DIN-Normen, Ergänzungen zu DIN-Normen, Richtlinien als Ersatz von DIN-Normen und für sonstige Richtlinien des Innenministeriums des Landes Schleswig-Holstein (Bekanntmachung im Amtsblatt Schleswig-Holstein).
- 1.2.4 Die in Nr. 1.2 aufgeführten Normen sind in der 3 Monate vor Ablauf der Angebotsfrist gültigen Fassung maßgebend. Sie ergibt sich aus dem aufgedruckten Datum bzw. einer entsprechenden Datumsangabe.

**1.3 Sonstiges**

- 1.3.1 Anweisung zum Schutz unterirdischer Fernmelde- und Starkstromkabelanlagen der Straßenbauverwaltung Schleswig-Holstein bei Bauarbeiten (Kabelschutzanweisung StB-SH, Ausgabe Nov. 1993). (StBV)
- 1.3.2 Anweisung zum Schutze unterirdischer Telekommunikationslinien und –anlagen der Deutschen Telekom AG bei Arbeiten anderer (Kabelschutzanweisung, Stand: 09.02.2009), (Deutsche Telekom AG).

## **2. Änderungen und Ergänzungen zu geltenden Regelwerken**

### **2.1 Zu Nr. 1.1 - Änderungen und Ergänzungen zur ZTV-ING**

(Die Teil- und Abschnittsnummern einschl. zugehöriger nachfolgender Nr. beziehen sich auf die ZTV-ING)

#### 2.1.1.1 Zu Teil 1, Abschnitt 1, Nr. 2.3.2 - (Überwachung der Ausführung und Prüfung der fertigen Leistung) Eigenüberwachung -

Die Absätze (3) und (4) werden jeweils wie folgt ergänzt:

Kopien der aufgeführten Unterlagen sind der Bauüberwachung des Auftraggebers laufend zu übergeben. Entsprechendes gilt für Kopien der Lieferscheine und Lieferzeugnisse der Spannglieder und des Spannstahls.

#### 2.1.1.2-1 Zu Teil 1, Abschnitt 2, Nr. 2.4.2 - (Ausführungszeichnungen) Form und Inhalt -

Der Absatz (10) wird wie folgt ergänzt:

.... bzw. die gleiche Vollständigkeit aufweisen wie die Ausschreibungszeichnungen, soweit zum Zeitpunkt der Auftragserteilung bekannt bzw. angenommen.

#### 2.1.1.2-2 Zu Teil 1, Abschnitt 2, Nr. 4.2 - (Bestandsunterlagen) Bestandsübersichtszeichnung -

Der Absatz (1) wird wie folgt ergänzt:

Die Originalblätter sind im Regelfall bis max. DIN A1 zu liefern. Bei großen Bauwerken kann mit Zustimmung des Auftraggebers die Zeichenfläche verlängert werden.

#### 2.1.2.2-1 Zu Teil 2, Abschnitt 2, Nr. 5 - Bodenersatz

Für die Eigenüberwachung und Kontrollprüfungen im Zusammenhang mit konstruktiven Bauwerken gilt:  
(1) Baugrundersatz

Der Nachweis der Verdichtung erfolgt in Anlehnung an die Methode M 3 der ZTV E-StB für jede Baugrube; dabei können mehrere kleine Flächen zusammengefasst werden. Insgesamt sind mindestens 3 Prüfungen vorzunehmen, jedoch mindestens einmal je 50 m<sup>2</sup>. Bei Anwendung des Zylinderverfahrens sind je Ansatzstelle 2 Einzelversuche und bei Anwendung eines Ersatzverfahrens (Ballonverfahren, Sandersatz) 1 Einzelversuch durchzuführen.

Bei homogenem Boden darf zur Bestimmung des Verdichtungsgrades die Bestimmung der Proctordichte durch einen Versuch erfolgen. Bei augenscheinlich verschiedenen Böden ist die jeweils zugehörige Proctordichte zu bestimmen; dabei ist der 1. Proctorversuch nach DIN 18127 durchzuführen. Bei weiteren Proctorversuchen darf die Anzahl der Verdichtungspunkte auf 3 oder 1 (Ein/Drei-Punkt-Proctorversuch) reduziert werden.

Bei 3 Prüfergebnissen darf kein Wert den geforderten Verdichtungsgrad unterschreiten; andernfalls wird die gesamte Leistung zurückgewiesen.

Bei 4 und mehr Prüfergebnissen sind bei einer Unterschreitung des geforderten Verdichtungsgrades 50% des Prüfloses nachzuarbeiten. Der unterschrittene Wert soll dabei mittig in der nachzuarbeitenden Prüflosfläche liegen. Die nachgearbeitete Fläche wird wie ein neues Prüflos behandelt. Bei mehreren Unterschreitungen erfolgt die Zurückweisung des gesamten Prüfloses.

Diese Vorgehensweise wird bei dem am häufigsten vorkommenden Baugrundersatz von 0,5 m Dicke angewandt. Bei größeren Dicken kann zur Reduzierung des Prüfaufwandes eine Kalibrierung zwischen dem Rammwiderstand der leichten Rammsonde (siehe (3) Widerlagerhinterfüllung) und dem Verdichtungsgrad vorgenommen werden.

Bei der Verdichtung des anstehenden Bodens der Gründungssohle wird in gleicher Weise vorgegangen. Die Eignung des verwendeten Materials ist alle 500 m<sup>3</sup> oder beim Wechsel der Entnahmegrube nachzuweisen.

#### (2) Baugrubenverfüllung

Es gilt sinngemäß (1).

#### (3) Widerlagerhinterfüllung

Der Nachweis der Verdichtung erfolgt in Anlehnung an die Methode M 3. Die Durchführung der Probeverdichtung erfolgt im Baufeld, dabei ist eine Prüflosgröße von 20 m Länge anzustreben.

Nach Einbau und Verdichtung der ersten Lage werden 3 gleichmäßig über das Prüflos verteilte Verdichtungsprüfungen vorgenommen. Bei Anwendung des Zylinderverfahrens sind je Ansatzstelle 2 Einzelversuche und bei Anwendung eines Ersatzverfahrens (Ballonverfahren, Sandersatz) 1 Einzelversuch durchzuführen. Dabei darf kein Wert den geforderten Verdichtungsgrad unterschreiten.

Anschließend werden weitere drei Lagen genauso wie die erste eingebaut und verdichtet. Danach werden an mindestens 4 Stellen mit der leichten Rammsonde die Schlagzahlen bestimmt. Aufgrund der Ergebnisse werden die zu erreichenden Schlagzahlen bei 0,5 m und 1,0 m festgelegt. Diese müssen nach jeder 3. Lage an 3 Prüfpunkten nachgewiesen werden; andernfalls ist nachzuverdichten.

Nach Fertigstellung der Hinterfüllung wird diese je Widerlager durch mindestens 2 Rammsondierungen, die die gesamte Hinterfüllungshöhe durchteufen, abschließend überprüft.

Für die Eignung des Materials gilt (1).

2.1.2.2-2 Zu Teil 2, Abschnitt 2, Nr. 3.1.1 - (Pfahlgründungen) Allgemeines -  
Folgende Absätze werden angefügt:

(7) Gründungspfähle bis  $\varnothing$  61 cm sind i.d.R. rechnerisch nur in Richtung ihrer Achse zu beanspruchen, Abweichungen sind nur mit Zustimmung des Auftraggebers möglich.

(8) Sind bei Tiefgründungen eine oder mehrere Probelastungen vorgesehen und ist in der Baubeschreibung (Leistungsbeschreibung, Teil A) keine andere Aussage enthalten, so sind die folgenden Arbeitsgänge zeitlich nacheinander durchzuführen:

- Erstellung nur der für die Probelastung notwendigen Pfähle nach geprüften und mit dem Freigabevermerk des Auftraggebers versehenen Bauausführungsunterlagen
- Erstellung der Ausführungsunterlagen für die Belastungseinrichtung einschl. Prüfung, Ausführung und Abnahme wie bei dem Verfahren für Baubehelfe, es sei denn, es wird mit Zustimmung des Auftraggebers ein vereinfachtes Verfahren abgestimmt.
- Durchführung der Probelastung
- Auswertung der Probelastung und darauf aufbauend Festlegung der Gründungstiefen und Rammkriterien der weiteren Bauwerkspfähle
- Einreichung zur Prüfung der Bauausführungsunterlagen über die Auswertung der Probelastung und für die Festlegung der Gründungstiefen und Rammkriterien der weiteren Bauwerkspfähle, Prüfung und Erteilung des Sichtvermerkes des Auftraggebers
- Erstellung der weiteren Bauwerkspfähle

2.1.3.1 Zu Teil 3, Abschnitt 1, Nr. 3.1 - (Anforderung an die Betonzusammensetzung) Verwendung von Gesteinskörnungen -

Der Absatz (3) wird wie folgt ergänzt:

Abweichend von den in der „Alkali- Richtlinie“ festgelegten vorbeugenden Maßnahmen ist die Verwendung von Gesteinskörnungen zulässig, wenn sie nach der „Alkali- Richtlinie“ der Alkaliempfindlichkeitsklasse E II-O bzw. E II-OF entsprechen und gleichzeitig vorbeugende Maßnahmen gemäß Tabelle 2-2a bzw. 2-2b des Teiles 2 der Richtlinie (d.h. Verwendung von NA-Zement) ergriffen werden. Eine in die Alkaliempfindlichkeitsklasse E III "bedenklich" eingestufte Gesteinskörnung darf nicht eingesetzt werden.

Der Absatz (5) wird wie folgt ersetzt:

(5) Der Widerstand grober Gesteinskörnungen gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung ist nach DIN EN 1367-6 mit dem Frost-Tausalz-Versuch (Natriumchloridverfahren) unter Verwendung einer 1%igen Natriumchlorid-Lösung zu bestimmen und anzugeben. Eine Messtoleranz entfällt.

(5.1) Der Nachweis des Widerstandes gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung in der Expositionsklasse XF2 und XF4 gilt nur dann als erbracht, wenn der Masseverlust 2 M.-% nicht überschreitet.

(5.2) Der Nachweis des Widerstandes gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung in der Expositionsklasse XF4 für Kappen und Betonschutzwände gilt nur dann als erbracht, wenn der Masseverlust 0,8 M.-% nicht überschreitet.

Ein Prüfzeugnis über die Erfüllung der erhöhten Anforderungen der Gesteinskörnungen entsprechend (5.1) und (5.2), das zum Zeitpunkt des Betonierens nicht älter als 2 Jahre ist, ist vorzulegen und in die Bauakten zu übernehmen.

Folgende Absätze werden angefügt:

(8) Die Frostbeständigkeit grober Gesteinskörnungen entsprechend der Absätze (4) und (5) ist für jede Korngruppe der Gesteinskörnungen nachzuweisen. Bei der Verwendung von gebrochenem Festgestein ist der Nachweis der Frostbeständigkeit von lediglich einer Korngruppe ausreichend.

(9) Für die Bestimmung des Anteils der quellfähigen Bestandteile organischen Ursprungs gelten für den Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein bezüglich der erforderlichen Prüfungen folgende Regelungen:

Korngrößenbereich erf. Prüfungen	< 2	2 / 8	8 / 16	16 / 32
Inaugenscheinnahme der Halde bei Entnahme der Probemenge	n. erf.	n. erf.	ja	ja
Petrographie der Probemenge im Prüflabor (Menge in kg)	n. erf.	n. erf.	ja (35)	ja (35)
Aufschwimmversuch (Püfmenge in g)	ja (250)	ja (2000)	Ja (4000)	ja (4000)
Petrographische Bewertung der aufgeschwämmten Teile	ja	ja	Ja	ja

- Für die Korngrößenbereiche > 8 mm hat bei der Entnahme der Probemenge durch den Probenehmer eine grobe Beurteilung der Halde hinsichtlich Vorkommen von quellfähigen Bestandteilen zu erfolgen. Die augenscheinliche Unbedenklichkeit ist in dem anzufertigenden Protokoll zu bestätigen.
- Die Dichte der Prüflüssigkeit im Aufschwimmverfahren beträgt 1,5 kg/dm<sup>3</sup> mit maximalen Abweichungen von ± 5 %.
- Zur Durchführung des Aufschwimmversuches wird die 24 Stunden bei (110 +/- 5)<sup>o</sup> C getrocknete Prüfmenge in die Flüssigkeit eingebracht und aufgerührt.
- Die in oder auf der Lösung schwimmenden Teile werden abgetrennt, getrocknet und auf 0,1 g gewogen; der Gehalt ist auf die Einwaage zu beziehen. Maßgebend ist das Mittel von 2 Prüfungen; die Einzelwerte sind anzugeben.
- Weicht der größere der beiden im Doppelversuch ermittelten Werte um mehr als 50 % vom anderen ab, ist der Versuch zu wiederholen.

(10) Die Alkali-Empfindlichkeitsklasse ist für jede Korngruppe der Gesteinskörnungen durch die Beifügung einer Kopie des Überwachungsberichtes der Fremdüberwachung nach Abschnitt 4.2.3 (5) Teil 2 der „Alkali-Richtlinie“ nachzuweisen.

- 2.1.3.2 Zu Teil 3, Abschnitt 2, Nr. 4.5.2 - (Bemessung und Einbau von Schalungen) Schalung für sichtbar bleibende Betonflächen -  
Folgender Absatz wird angefügt:  
(12) „Koppelfugen sind mit mittig zur Fuge angeordneten Trapezleisten oder entsprechenden Schaleinlagen zu schalen.“
- 2.1.3.3 Zu Teil 3, Abschnitt 3, Nr. 2.1 – (Arbeitsfugen) Betonierfugen -  
Folgender Absatz wird angefügt:  
(3) Betonierfugen (Arbeitsfugen), die nicht in den Ausschreibungszeichnungen dargestellt sind, sind unzulässig. Ausnahmen bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers.
- 2.1.4.2 Zu Teil 4, Abschnitt 2, Nr. 2.2 – (Werkstoffe) Kopfbolzen -  
Die Absätze (1) und (2) werden durch folgende Absätze ersetzt:  
(1) Es sind Kopfbolzen der Stahlsorte S235J2+C450 oder höherwertig vom Typ SD1 nach DIN EN ISO 13918 zu verwenden. Die Kopfbolzen sind mit dem Schweißprozess 783 zu verschweißen. Für die Bemessung ist maximal eine Zugfestigkeit  $f_{uk}$  von 450 N/mm<sup>2</sup> (Nennfestigkeit) anzusetzen. Bolzenschweißverbindungen von Verbundbrücken sind mit Ausnahme von begründeten Einzelfällen grundsätzlich im Herstellerwerk herzustellen.  
(2) Die Ausführung und Qualitätskontrolle erfolgen nach DIN EN ISO 14555. Für das Bolzenschweißen auf Verbundbrücken muss der ausführende Betrieb eine Qualifikation gemäß Abschnitt 10 der DIN EN ISO 14555 haben. Es müssen die umfassenden Qualitätsanforderungen gemäß Tabelle B.1 der DIN EN ISO 14555 erfüllt werden. Es darf nur gemäß DIN EN ISO 14732 und DIN EN ISO 14555, Abschnitt 6 qualifiziertes Personal eingesetzt werden.  
(3) Das Verschweißen von Kopfbolzen mit den Schweißprozessen 111, 135/138 oder 136 ist in begründeten Ausnahmefällen mit Zustimmung des AG für einzelne Kopfbolzen auf der Baustelle zulässig. Die Bolzen sind mit einer mehrlagigen Kehlnaht mit  $a \geq 6$  mm anzuschließen. Die Schweißnahtfläche muss mindestens der Querschnittsfläche des Bolzenschaftes entsprechen. Vor Beginn der Arbeiten ist eine

Sicht- und Biegeprüfung in Anlehnung an DIN EN ISO 14555 erforderlich, mit der die Qualität der Nahtausführung durch die Schweißaufsichtsperson nachgewiesen wird.

(4) Ein vollständiges oder partielles Ausbessern mit anderen Schweißverfahren ist nicht zulässig. Kopfbolzen mit mangelhaften Schweißungen sind in hoch auf Ermüdung beanspruchten Bauteilen kerbfrei auszutauschen. Vor dem Aufschweißen der neuen Bolzen sind die Bereiche auf Rissfreiheit zu prüfen (MT-Prüfung).

(5) Bereiche, in denen Kopfbolzen hoch auf Ermüdung beansprucht werden (u. a. Ausnutzung der Ermüdung > 50%), sind im Zuge der zu prüfenden Ausführungsplanung festzulegen und besonders zu kennzeichnen.

Darüber hinaus gelten als hoch auf Ermüdung beanspruchte Bauteile u. a. die folgenden Bauteile:

- alle direkt durch Radlasten beanspruchte Verbundbauteile wie z.B. Zugbänder bei Brücken mit Kastenträgern und äußeren Diagonalen entsprechend der „Empfehlungen für die Gestaltung von großen Stahlverbund-Hochkastenbrücken“ und Quer- und Längsträger zur Abtragung der Verkehrslasten in die Hauptträger,
- spezielle Verankerungskonstruktionen bei integralen Brücken, bei denen Kräfte über „Schwertkonstruktionen“ in die Widerlager eingeleitet werden und die Verteilung der Dübelkräfte in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit und der Ermüdung unter Berücksichtigung der Nachgiebigkeit der Dübel ermittelt werden muss,
- Verankerungen von Fahrbahnübergängen und die Verankerung von Lagern, wenn ermüdungswirksame Einwirkungen zu berücksichtigen sind.

(6) Für die Bewertung der Kopfbolzenschweißung gilt die DIN EN ISO 13918. Abweichend von den Richtwerten beträgt das Mindestmaß für die Schweißwulsthöhe  $0,15 d$  und der Durchmesser des Schweißwulstes muss größer als das 1,2-fache des Schaftdurchmessers  $d$  sein.

(7) Wenn das Abtrennen und neu Aufschweißen von Kopfbolzen erforderlich wird, ist dies durch den Auftragnehmer unter Hinzuziehung des Aufstellers der statischen Berechnung zu bewerten und dem Auftraggeber zur Genehmigung vorzulegen. Im Falle eines Austauschs sind Anzahl und Lage der Kopfbolzen in die geprüften Ausführungspläne zu übernehmen und zu kennzeichnen.

2.1.6.1 Zu Teil 5, Abschnitt 1, Nr. 1.1 – (Traggerüste) Grundsätzliches -  
Der Absatz (5), Satz 2 wird wie folgt ergänzt:  
.... sowie für Hub-, Verschub- und ähnliche Gerüstkonstruktionen.

2.1.8.3 Zu Teil 6, Abschnitt 8, Nr. 2.1 - (Lager) Grundsätzliches -  
Folgende Absätze werden angefügt:

(9) Es wird ein Mindestabstand von UK Überbau bis OK Auflagerbank von  $\geq 50$  cm festgelegt. Als weitere Bedingung ist von UK Überbau bis OK Lagerkopffläche ein mittlerer Abstand  $\geq 7$  cm einzuhalten. Sollte jedoch z.B. bei verankerten Lagern (Horizontalkraftlagern) ein größerer Abstand erforderlich sein, so ist dieser einzuhalten. Für Stahl- und Stahlverbundüberbauten gilt die vorgenannte weitere Bedingung nicht.

Um Ansammlungen von Schmutz, Resten von Bindedraht oder ähnlichem zu vermeiden, muss der obere Lagersockel vor dem Verlegen der Überbaubewehrung betoniert werden.

(10) Anzeigevorrichtungen an Rollen- und Gleitlagern (einschließlich Führungslagern) sind nach der Richtzeichnung Lag 1 auszuführen.

(11) Lager - auch Verformungsgleitlager - dürfen in der Regel nur im vollständig zusammengebauten Zustand transportiert, zwischengelagert und eingebaut werden. Ist der Transport in Einzelteilen ausnahmsweise zwingend notwendig, so darf der Zusammenbau auf der Baustelle nur durch Fachkräfte des Lagerherstellers erfolgen; entsprechend ist bei ggf. erforderlicher Änderung der Voreinstellung vorzugehen.

(12) Die Gleitflächen von PTFE-Gleitlagern sind durch Faltenbalgen zu schützen, die im Hinblick auf die Belange der Brückenprüfung so auszubilden sind, dass sie leicht entfernt und leicht wieder angebracht werden können.

Im zurückgeschobenen Zustand der Faltenbalgen müssen die planmäßig nutzbaren Gleitflächen in Abhängigkeit von der jeweiligen Lagerstellung frei und die Gleitspalthöhen  $h$  messbar sein. Für letztgenannte Messungen ist bei ungünstigster Lagerstellung zwischen zurückgeschobenem Faltenbalg und Kipp- bzw. Deckplatte oder Kalotte (PTFE-Aufnahme) ein Abstand von mindestens 50 mm vorzusehen.

- 2.1.8.4 Zu Teil 6, Abschnitt 9, Nr. 3.2 – (Fahrzeug-Rückhaltesysteme) Anforderungen –  
Folgender Absatz wird angefügt:  
Geforderte Technische Kriterien für den Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen in Deutschland:  
Anforderungen an Schutzeinrichtungen, sofern im LV enthalten:  
Gefordert sind die Kriterien S1 (oder die Alternative nach VGVF BSW O 2013) bis S5 der Technischen Kriterien für den Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen in Deutschland.  
Ergänzende Anforderungen an Schutzeinrichtungen auf Bauwerken, sofern im LV enthalten:  
Gefordert sind die Kriterien BW1bis BW7 (BW6 bei Aufhaltestufen H2 und H4b) der Technischen Kriterien für den Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen in Deutschland.  
Anforderungen an Anpralldämpfer, sofern im LV enthalten:  
Gefordert sind die Kriterien A1bis A5 der Technischen Kriterien für den Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen in Deutschland.  
Anforderungen an Übergangskonstruktionen, sofern im LV enthalten:  
Gefordert sind die Kriterien U1bis U3 der Technischen Kriterien für den Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen in Deutschland.  
Anforderungen an Anfangs- und Endkonstruktionen, sofern im LV enthalten:  
Gefordert sind die Kriterien T1bis T3 der Technischen Kriterien für den Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen in Deutschland.
- 2.1.8.5-1 Zu Teil 6, Abschnitt 10, Nr. 2.1 – (Leitungen und Abläufe) Leitungen –  
Der Absatz (11) wird wie folgt ergänzt:  
Leitungen, die für eine wirksame Entwässerung regelmäßig zu spülen sind, sind im Bauwerksbuch eindeutig zu bezeichnen. Auf die Notwendigkeit des regelmäßigen Spülens dieser Leitungen ist im Bauwerksbuch besonders hinzuweisen.
- 2.1.8.5-2 Zu Teil 6, Abschnitt 10, Nr. 2.2 - (Leitungen und Abläufe) Abläufe –  
Der Absatz (3) wird wie folgt ergänzt:  
Als kleinster Abstand der Abläufe sind 5 m zu wählen. Ggf. sind für eine wirksame Entwässerung weitere Maßnahmen (z.B. Rohrleitungen aus GFK) erforderlich.
- 2.2 Zu Nr. 1.1 - Änderungen und Ergänzungen zur ZTV-ING durch Hinweise zu den ZTV-ING**  
(Die Teil- und Abschnittsnummern einschl. zugehöriger nachfolgender Nr. beziehen sich auf die ZTV-ING)
- 2.2.3.2 Zu Teil 3, Abschnitt 2, Nr. 3.2 – Bautechnische Unterlagen -  
Folgender Absatz wird angefügt:  
(5) Für die Anwendung von Spannverfahren mit europäischer technischer Zulassung (CE Kennzeichnung) nach der europäischen technischen Zulassungsleitlinie ETAG 013 sind die jeweiligen nationalen Anwendungszulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) zu beachten.
- 2.3 Zu Nr. 1.1 - Änderungen und Ergänzungen zur ZTV FRS Ausgabe 2013/Fassung 2017)**
- Zu Abschnitt 1 (11) ZTV FRS:  
Für die für den Einbau vorgesehenen FRS sind die Einbauhandbücher, EG-Konformitätszertifikate und Leistungserklärungen mindestens 3 Wochen vor Einbaubeginn dem AG vorzulegen.
- Zu Abschnitt 4.2 (4) ZTV FRS:  
Die Protokolle der gemäß ZTV FRS Abschnitt 4.2 (4) durchzuführenden Eigenüberwachung des Einbaus sind dem AG spätestens am folgenden Arbeitstag zu übergeben.
- Zu Abschnitt 6.2.2 (3) ZTV FRS:  
Der letzte Satz im Abschnitt 6.2.2 (3) wird mit Randstrich gekennzeichnet und ist „Zusätzliche Technische Vertragsbedingung“ im Sinne von § 1 Abs. 2 Nr. 4 VOB/B.

## 2.4 Statische und konstruktive Punkte

- 2.4.1 Zu DIN EN 1992-2, Berücksichtigung der Auswirkungen von Kriechen und Schwinden des Betons:  
Für das Kriechen und Schwinden sind Normalbeton und feuchte Umgebungsbedingungen (Außenluft, relative Luftfeuchte = 80%) vorzusetzen.
- 2.4.2 Für die Ermittlung der Bodenpressungen bzw. der Pfahllasten bei Pfahlgründungen von Widerlagern und für den Nachweis der Grundbruchsicherheit ist der Erdruchdruck anzusetzen.  
Sollte jedoch der aktive Erddruck ungünstigere Beanspruchungen liefern, so ist dieser zu verwenden.
- 2.4.3 Die elastischen Eigenschaften des Baugrundes dürfen bei entlastender Wirkung nicht berücksichtigt werden (z.B. Abminderung der Biegemomente bei eingespannten Stützen).
- 2.4.4 Zwängungen aus Baugrundbewegungen bei Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken sind zur Zeit  $t = 0$  und  $t = \infty$  voll zu berücksichtigen. Eine Abminderung durch Kriechen und Schwinden für  $t = \infty$  ist nicht zugelassen, es sei denn, dass in der Leistungsbeschreibung (Teil A, Abschnitt c)) besondere Angaben hierzu festgelegt sind.
- 2.4.5 Brücken ohne Fahrbahnübergänge sind zusätzlich zu den Lastannahmen nach DIN EN 1991-2 für eine Flächenlast von  $2 \text{ kN/m}^2$  zu bemessen. Die Beanspruchung ist auf den Fahrbahnbereich aufzugeben; die Last ist entsprechend einer Verkehrslast, aber mit dem Teilsicherheitsbeiwert 1,35 zu berücksichtigen.
- 2.4.6 Bei Rahmenkonstruktionen mit Stützweiten größer 10,0 m sind horizontale Stützweitenveränderungen von mind. +/- 1 cm als wahrscheinliche Baugrundbewegungen zu berücksichtigen.  
Sofern in der Leistungsbeschreibung (Teil A, Abschnitt c) 8 Belastungsannahmen) hiervon abweichende Rechenwerte für wahrscheinliche Baugrundbewegungen vorgegeben werden, sind diese maßgebend.
- 2.4.7 Für die Temperaturbeanspruchungen auf Rahmenkonstruktionen gelten die folgenden Ansätze:  
 $\Delta T_N$  nach DIN EN 1991-1-5 für den Riegel und die Stiele gleichzeitig wirkend und ungünstig kombiniert mit  $\Delta T_{M1}$  nach DIN EN 1991-1-5 für den Riegel allein oder, wenn ungünstiger kombiniert mit  $\Delta T_{M2}$  nach DIN EN 1991-1-5 für den Riegel und  $\Delta T_M = \pm 5^\circ$  auf beide Stiele gleichzeitig wirkend.  
Der Ansatz des rechnerischen Systems ist so zu wählen, dass keine Zwängungsspannungen in Brückenquerrichtung entstehen.
- 2.4.8 entfällt
- 2.4.9 Richtzeichnungen Flü 1 und 2, Bild 2 (Variante).  
Beträgt die Einbindung der Flügel in den Böschungskegel in der vertikalen Ebene weniger als 2 m, so ist der Nachweis der Geländebruchsicherheit zu erbringen.
- 2.4.10 Abweichend vom Anhang NA.A zur DIN EN 1991-1-4 gilt für den Ansatz der Windzone die Tabelle des DIBt „Zuordnung der Windzonen nach Verwaltungsgrenzen“ (siehe [www.dibt.de](http://www.dibt.de)).
- 2.4.11 Bei integralen und semi-integralen Bauwerken gemäß RE-ING Teil 2 Abschnitt 5 der Anforderungsklasse 1 sind zusätzlich die Mindestanforderungen der Anforderungsklasse 2 zu beachten.

## 2.5 Sonstiges

- Es dürfen nur Baustoffe oder Baustoffsysteme verwendet werden, die in der gültigen BAST-Liste aufgeführt sind.
- Prüfzeugnisse für Baustoffe bzw. Bauteile, für die keine BAST-Liste vorhanden ist, dürfen zum Zeitpunkt des Einbaues der Baustoffe bzw. Bauteile höchstens zwei Jahre alt sein, wenn in den Vertragsunterlagen hierzu nichts Anderes vorgeschrieben ist.
- Es sind ausschließlich Bauteile zu verwenden, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, eine Europäische Technische Bewertung (ETA), eine allgemeine Bauartgenehmigung, eine Typenprüfung, eine Regelprüfung oder eine Zustimmung im Einzelfall vorliegt oder nachgewiesen wird.

## 2.6 Eurocodes für Brücken

Die in der ZTV-ING in Bezug genommenen Eurocodes (EC) gelten nur mit folgenden Ergänzungen:

- Hinweise zur Anwendung des Eurocode 0 im Brückenbau (Anl. 2 zum ARS 22/2012 vom 26.11.2012)
- Hinweise zur Anwendung des Eurocode 1, Teil 2 „Verkehrslasten auf Brücken“ sowie zu den Teilen 1-1 und 1-3 bis 1-7 (Anlage 3 zum ARS 22/2012 vom 26.11.2012)
- Hinweise zur Anwendung des Eurocode 2, Teil 2 (Anlage 4 zum ARS 22/2012 vom 26.11.2012 mit folgenden Ergänzungen:
  - Der Absatz „Anmerkung zum Entwurf DIN EN 1992-2/NA:2012-04:“ entfällt, weil der Nationale Anhang inzwischen als DIN EN 1992-2/NA:2013-04 vorliegt,
  - im nächsten Absatz wird E DIN EN 1992-2/NA:2012-04 ersetzt durch DIN EN 1992-2/NA:2013-04
  - im gesamten Abschnitt B) wird E DIN EN 1992-2/NA ersetzt durch DIN EN 1992-2/NA,
  - Absatz (15) entfällt.)
- Hinweise zur Anwendung des Eurocode 3, Teil 2 (Anlage 5 zum ARS 22/2012 vom 26.11.2012)
- In der DIN EN 1993-1-5 (plattenförmige Bauteile) ist die Gleichung 10.5 zu ersetzen durch:

$$\left(\frac{\sigma_{x,Ed}}{\rho_x \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{z,Ed}}{\rho_z \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right)^2 - V \cdot \left(\frac{\sigma_{x,Ed}}{\rho_x \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right) \left(\frac{\sigma_{z,Ed}}{\rho_z \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right) + 3 \left(\frac{\tau_{Ed}}{\chi_w \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right)^2 \leq 1$$

mit

$$V = \rho_x \cdot \rho_z \text{ falls } \sigma_{x,Ed} \text{ und } \sigma_{z,Ed} \text{ Druckspannungen; sonst } V = 1.$$

- Hinweise zur Anwendung des Eurocode 4, Teil 2 (Anlage 6 zum ARS 22/2012 vom 26.11.2012)

Sofern in der Leistungsbeschreibung hiervon abweichende Ergänzungen vorgegeben werden, sind die Ergänzungen in der Leistungsbeschreibung maßgebend.



### 3. Änderungen und Ergänzungen zu Nr. 1 und Nr. 2

(Sofern zutreffend: Siehe nachfolgend eingefügte Nr. bzw. Seiten)

#### 3.1 Zu Nr. 1.1 - Änderungen und Ergänzungen zur ZTV-ING bei Lärmschutzwänden aus Beton (im Vorgriff auf zukünftige Regelungen gem. Obmannschreiben 2021/02 v. 24.3.21)

##### 3.1.1 Anforderungen an die Eignungsprüfung im Werk

###### **Nachweise am Verbundsystem Betontragschale und Vorsatzschale aus haufwerksporigem Leichtbeton (Eignungsprüfung)**

1. Zur Scherstellung eines ausreichenden Frost-Tausalz-Widerstands bzw. einer ausreichenden Dauerhaftigkeit des Verbundsystems Betontragschale-Absorptionsbeton sind folgende Vorgaben zur Materialwahl und Herstellung zu machen:
  - 1a) Für den Absorptionsbeton ist zur Vermeidung des kapillaren Saugens ein Einkornbeton mit einem Größtkorn von mindestens 2 mm zu verwenden.
  - 1b) Für den Absorptionsbeton ist haufwerksporiger Leichtbeton nach DIN EN 1520 mit einer Mindestfestigkeitsklasse gemäß LAC 6 zu verwenden.
  - 1c) Für einen ausreichenden Verbund zwischen Absorptionsbeton und Betontragschale ist der haufwerksporige Leichtbeton frisch in frisch mit der Tragschale herzustellen. Die so vollzogene Fertigung ist im Rahmen der Werkseigenen Produktionskontrolle nachzuweisen.
2. Ergänzend zu ZTV-Lsw 06, Abschnitt 5.1 ist in der Eignungsprüfung im Werk die Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit des Verbundsystems Betontragschale-Absorptionsbeton nachzuweisen. Diese Prüfung erfolgt anhand der Bestimmung der Haftzugfestigkeit am Verbundkörper vor und nach Frost-Tausalz-Beanspruchungen im Rahmen einer entsprechenden Frost-Tausalz-Prüfung des Verbundkörpers (siehe beiliegende **Anlage 1**). Folgende Kriterien sind einzuhalten:
  - 2a) Als Mindestzugfestigkeit gilt in Anlehnung an DIN EN 1520, 4.2.4 Abschätzformel für LAC 6:  
 $f_{tk} = 0,330 \text{ N/mm}^2$ .
  - 2b) Der Abriss (Bruchebene bei der Haftzugprüfung) soll in der Vorsatzschale liegen.
  - 2c) Die Prüfungen des Frost-Tausalz-Widerstands bzw. eines dauerhaften Verbunds bei Frost-Tausalz-Beanspruchung sind in der Eignungsprüfung und in der Werkseigenen Produktionskontrolle alle zwei Jahre für jedes Herstellwerk durchzuführen und zu dokumentieren. Die Prüfberichte sind der Straßenbaubehörde zusammen mit den Angebotsunterlagen vorzulegen.
3. In der Eignungsprüfung und alle zwei Jahre in der Werkseigenen Produktionskontrolle ist für den haufwerksporigen Leichtbeton mit einem Größtkorn von mindestens 2 mm die kapillare Wasseraufnahme zu ermitteln. Dabei sind die in beiliegender **Anlage 2** genannten Grenzwerte einzuhalten.

##### 3.1.2 Anforderungen an die Annahmeprüfung auf der Baustelle

###### **Überprüfung wesentlicher Kennwerte auf der Baustelle (Annahmeprüfung)**

1. Im Zuge einer Annahmeprüfung auf der Baustelle (Bohrkerne) bzw. alternativ an Werksproben (Würfel oder Zylinder) ist an dem haufwerksporigen Leichtbeton mit einem Größtkorn von mindestens 2 mm die kapillare Wasseraufnahme nach beiliegender **Anlage 2** zu bestimmen. Als Annahmekriterien gelten die Grenzwerte gemäß beiliegender **Anlage 2**.

##### 3.1.3 Anforderungen an die konstruktive Ausbildung der Wände

###### **Konstruktive Maßnahmen**

1. In Lärmschutzwänden mit einer Absorptionsschale aus profiliertem, haufwerksporigem Leichtbeton, die in unmittelbarer Nähe zur Fahrbahn angeordnet sind, sind die Rippen vertikal auszurichten. So wird eine Sättigung des Porenbetons durch aufliegenden Schnee und Schneematsch vermieden, die bei Frost Risse oder Abplatzungen hervorrufen können.
2. Lärmschutzwände mit einer Absorptionsschale müssen zum Schutz vor eindringender Feuchtigkeit eine oberseitige Abdeckung (z.B. Blech oder Kopfbalken) mit ausreichendem Überstand und Tropfnase aufweisen, die dauerhaft befestigt ist.
3. An der Unterseite der Lärmschutzelemente ist der Abfluss von eingedrungenem Wasser aus der Absorptionsschale beispielsweise mittels entsprechender Ausbildung der Sockeloberkante zu gewährleisten.



Seite 5 von 9

## Anlage 1

### **Prüfung der Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit des Verbundsystems Tragbetonschale-Absorptionsschale aus haufwerksporigem Leichtbeton**

#### a) Frost-Tausalz-Widerstand

Zur Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstands am Verbundkörper erfolgt die Prüfung des Frost-Tausalz-Widerstands von haufwerksporigem Leichtbeton nach Frohburg [1]. Das Verfahren wird in [2] beschrieben.

#### b) Dauerhaftigkeit des Verbunds

Ein hinreichender Widerstand gegenüber frostbedingten Ablösungen bzw. eine hinreichende Dauerhaftigkeit des Verbunds wird durch Haftzugprüfungen in Anlehnung an DIN EN 1542 [3] vor und nach einer Frost-Tausalz-Prüfung nachgewiesen. Die Ringnut für die Prüffläche wird ausgehend vom haufwerksporigen Beton bis ca. 1 cm in den gefügedichten Beton gebohrt. Die Prüfung erfolgt mit einem Stahlprüfstempel mit Durchmesser 50 mm. Um den Einfluss möglicher, oberflächlicher Auflockerungen durch die Frost-Tausalz-Prüfung auf die Haftzugfestigkeit zu vermeiden, wird ca. 1 cm des haufwerksporigen Leichtbetons per Sägeschnitt abgetrennt. Um vergleichbare Prüfbedingungen zu haben, ist dieser Präparationsschritt auch bei den nicht befestigten Proben vorzunehmen.





## Anlage 2

### Prüfung des kapillaren Saugverhaltens

In der Eignungsprüfung und alle zwei Jahre in der Werkseigenen Produktionskontrolle ist bei haufwerksporigem Leichtbeton mit einem Größtkorn von 2 mm die kapillare Wasseraufnahme zu ermitteln.

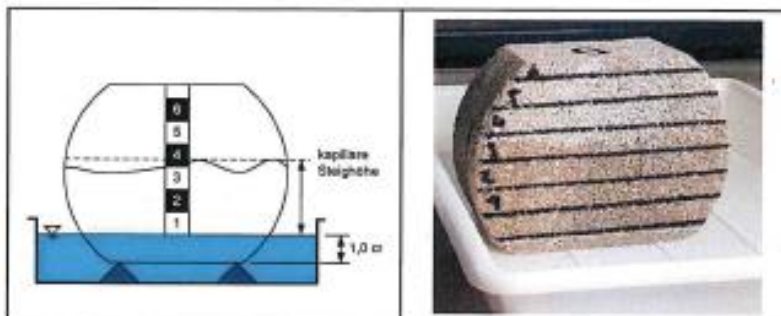
#### Probekörper

In der Eignungsprüfung werden 3 Probekörper mit den Abmessungen  $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}^3$  hergestellt. Nach dem Ausschalen im Alter von 1 Tag werden die Proben entsprechend DIN EN 12390-2, Anhang NA, gelagert. Im Alter von 28 Tagen werden diese zunächst in einem Trockenschrank bis zur Massekonstanz getrocknet. Anschließend wird an diesen die kapillare Wasseraufnahme bestimmt.

Bei der Annahmeprüfung können alternativ Prüfkörper separat hergestellt (siehe oben) oder je 3 Bohrkerne ( $\varnothing 100 \text{ mm}$ ) aus den Elementwänden entnommen werden. Aus diesen werden dann aus dem Absorptionsbeton Teilproben für die Saugversuche herauspräpariert (kreisförmige Scheiben, an denen beidseits je 1 cm hohe Segmente abgeschnitten werden). Diese Prüfkörper (Teilproben) sind in einem Trockenschrank bis zur Massekonstanz zu trocknen. Anschließend wird an diesen die kapillare Wasseraufnahme entsprechend nachfolgender Beschreibung bestimmt.

#### Versuchsdurchführung

- Auf zwei gegenüberliegenden Seiten der Probe werden im Abstand von 10 mm, beginnend mit -10 mm, 0 mm, + 10 mm usw. Messlinien aufgezeichnet. Anschließend wird die Masse der Probe durch Wiegen bestimmt.
- Die Probekörper werden mit der Unterseite so in einen mit Wasser befüllten Behälter gestellt, dass der Abstand zwischen Behälterboden und Prüfkörper mindestens 15 mm beträgt und dieser 10 mm tief, d. h. bis zur Messlinie „0 mm“ in das Wasser eintaucht (Bild 1).



**Bild 1:** Prüfung des kapillaren Saugverhaltens





Seite 7 von 9

- Bis zu einer Versuchsdauer von 10 Minuten wird in den ersten 2 Minuten im Abstand von 15 Sekunden, anschließend im Abstand von 60 Sekunden die jeweils bis dahin erreichte kapillare Steighöhe anhand der Messlinien visuell bestimmt (Mittelwert) und dokumentiert.
- Nach Ende des Saugversuches wird die Probe aus dem Becken entnommen, an der Unterseite („Saugseite“) mit einem Tuch leicht abgetupft und anschließend gewogen. Aus der Differenz zur Anfangswiegung wird die kapillar aufgenommene Wassermenge in M.-% bestimmt; diese ist zu dokumentieren.

#### Bewertungskriterien

- Saugeschwindigkeit: Die kapillare Steighöhe soll nach 2 Minuten 35 mm, nach 5 Minuten 45 mm und nach 10 Minuten 50 mm nicht überschreiten.





Seite 9 von 9

#### Anlage 4

##### Weiterführende Literatur

- [1] Stark, J., Frohburg, U.: Frost-Tausalz-Widerstand von Lärmschutzwänden. Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben FE-Nr.: 08.173/2002/LRB des BMVBS, 2006 (Modifiziertes CDF-Verfahren nach Frohburg)
- [2] Ludwig, H.-M.; Müller, M.: Verfahrensbeschreibung für das modifizierte CDF-Verfahren nach Frohburg/Stark für die Prüfung des Frost-Tausalz-Widerstandes von Lärmschutzwänden, F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde, Bauhaus-Universität Weimar, 27.01.2021
- [3] DIN EN 1542: Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren - Messung der Haftfestigkeit im Abreißversuch
- [4] DIN EN 1520:2011-06: Vorgefertigte Bauteile aus haufwerkporigem Leichtbeton und mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung.

