

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
1-2	1.5	135	<p>Wie ist das Standardsachregister gemäß Formblatt anzuwenden? Beispiel Berechnungsgrundlagen (Punkt 2.) Der Standsicherheitsnachweis ist in einzelne Bauteile untergliedert. D.h. jedes Bauteil besitzt unter Umständen eigene Berechnungsgrundlagen (z.B. Punkt 2.1 auf Seite 8, 3.1 auf Seite 30, usw.) Sind jetzt im Standardsachregister alle Seiten aufzuzeigen/hinzuschreiben? Wenn ja, woher weiß man auf welches Bauteil es sich bezieht? Der Standsicherheitsnachweis beinhaltet ein Gesamtinhaltsverzeichnis sowie für jedes Bauteil ein eigenständiges Inhaltsverzeichnis. Wofür wird das Standardsachregister dann noch benötigt? Wo ist der Nutzen bzw. wer nutzt es, wenn die Inhaltsverzeichnisse schon den Wegweiser durch das Dokument bilden? Als Prüfliste für die Vollständigkeit ist das Standardsachregister zu oberflächlich. Ein Überblick über das Dokument verschaffen ebenfalls die Inhaltsverzeichnisse.</p> <p>Lösungsvorschlag: Nach Rücksprache mit Fachkollegen erschließt sich die Anwendung eines Standardsachregisters in der Praxis nicht. Weder Prüfer noch Aufsteller benötigen dieses Register. Es erschafft Mehrarbeit und bringt keinen Nutzen. Es erschließt sich auch nicht welchen Nutzen der Bauherr davon haben sollte.</p> <p>Ich bitte Sie mir den Nutzen verständlich bzw. nachvollziehbar darzulegen und ggf. die Anwendung anhand eines Beispiels eindeutig zu erläutern.</p> <p>Streichen Sie das Standardsachregister aus den ZTV-ING.</p>	<p>Das Standardsachregister wurde mit Einführung des Hefts 504 „Standsicherheitsnachweise für Kunstbauten, Anforderungen an den Inhalt, den Umfang und die Form“ im Rahmen der Schriftenreihe „Forschung, Straßenbau und Verkehrstechnik“ des Bundesministeriums für Verkehr eingeführt, damit die Straßenbauverwaltung auch noch Jahrzehnte nach Erstellung des Standsicherheitsnachweises jederzeit in der Lage ist, schnell und zuverlässig die erforderlichen Daten aus den Bestandsunterlagen zu entnehmen. An die Form und Durchschaubarkeit der Ordnungssystematik sind daher hohe Anforderungen zu stellen. Andererseits soll der Aufsteller bei der inhaltlich-ingenieurmäßigen Entwicklung des Standsicherheitsnachweises möglichst wenig reglementiert werden.</p> <p>Zur Lösung dieses Zielkonflikts wurde ergänzend zum individuellen Standsicherheitsnachweis einschließlich zugehörigen Inhaltsverzeichnisses ein verbindliches Standardsachregister in standardisierter bzw. allgemeingültiger Form entwickelt, das nachträglich als Fundstellenverzeichnis bzw. Stichwortverzeichnis zu erstellen ist. Das Standardsachregister ist somit ein standardisierter Wegweiser für das Auffinden von Berechnungsgrundlagen, Ausgangsdaten und Ergebnissen der Berechnungen. Das Standardsachregister soll dabei einerseits einen Überblick ermöglichen, welche Angaben aus dem Standsicherheitsnachweis entnommen werden können (und welche nicht) und soll andererseits die Einarbeitung in sehr unterschiedliche Unterlagen und Systeme auch nach Ablauf größerer Zeitspannen erleichtern und beschleunigen. Weiterhin ist das Register eine Prüfliste für die Vollständigkeit der Unterlagen. Das Standardsachregister ist somit weiterhin erforderlich; ein Änderungsbedarf besteht nicht.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
1-2	1.5	135	noch Reg.-Nr. 135.	<p>Der Aufsteller hat das Standardsachregister entsprechend dem vorgenannten Anwendungszweck sorgfältig aufzustellen ohne hiervon selbst zu profitieren. Dem Prüflingenieur wird gemäß ARS 13/2006, Ziff. II (3) die Prüfung des Standardsachregisters zusätzlich vergütet.</p> <p>Das Heft 504 enthält Beispiele für das Standardsachregister, die auch die Aufstellung des Standardsachregisters bzw. die Anwendung des Formblatts verdeutlichen.</p>
1-2	2.3.3	136	<p>Der Ermittlung bzw. Darstellung von Einflusslinien längs und quer bzw. Einflussflächen sowie Querverteilungslinien sind mit den heutigen Rechenprogrammen nicht mehr zeitgemäß. Die Programme ermitteln selbständig die maßgebende Laststellung, hierfür müssen keine Einflusslinien mehr ermittelt und dargestellt werden.</p> <p>Lösungsvorschlag: Streichen Sie dieses Kapitel aus der ZTV-ING.</p>	<p>Die Einflusslinien längs und quer bzw. Einflussflächen sowie Querverteilungslinien für verursachte Kraft- und Weggrößen in den Nachweisstellen sind weiterhin erforderlich, damit die Straßenbauverwaltung den Standsicherheitsnachweis auch noch nach Jahrzehnten kurzfristig auswerten kann, um die zunehmend empfindlicheren Verkehrsabläufe so wenig wie möglich zu stören. Die Unterlagen werden z.B. benötigt für die Beurteilung von Tragfähigkeitsreserven beim Auftreten von Schäden oder beim Befahren durch außergewöhnliche Lasten sowie zur Beurteilung der Auswirkungen zunehmender Häufigkeit und Größe von Einzellasten des Verkehrs.</p> <p>Dies gilt umso mehr, weil gemäß ZTV-ING Teil 1 Abschnitt 2 besonderer Wert auf die Forderung gelegt wird, alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um umfangreichere Informationen und Berechnungsergebnisse in Form von graphischen Darstellungen zusammenzufassen.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
1-2	4.1 (2)	076	<p>Es herrscht zum Teil keine Einigkeit zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber hinsichtlich des zweiten Satzes: „Sie dürfen keine ungültig gewordenen Teile enthalten“</p> <p>Ist damit gemeint, dass die Maße und Höhen nach der Bauausführung neu aufzunehmen sind und in den Plänen auf die exakten Werte geändert werden müssen oder können die in den Ausführungsplänen vorhandenen Maße und Höhen ohne neue Vermessung in die Bestandsunterlagen übernommen werden, sofern nicht bewusst von den Ausführungsplänen abgewichen wurde oder Gründe zu der Annahme bestehen, dass die ursprünglichen Maße den Bestand nicht hinreichend genau abbilden?</p> <p>Hierbei ist zu beachten, dass nachträglich gemessene Werte ohnehin nur eine Momentaufnahme darstellen und z. T. zeit- und temperaturabhängig sind (z.B. Pfeilerhöhen).</p> <p>Ist es weiterhin erforderlich, dass Arbeitsanweisungen auf den Ausführungsplänen, z. B. „Kanten sind zu brechen“ in der Bestandsplanung entfernt oder geändert werden müssen, z. B. in „Kanten wurden gebrochen“ oder können die für die Ausführung wichtigen Arbeitsanweisungen in die Bestandspläne unverändert übernommen werden, wenn sie entsprechend ausgeführt wurden?</p> <p>Lösungsvorschlag:</p> <p>Der Satz wird gestrichen, weil bereits durch den vorangehenden und die beiden nachfolgenden Sätze ausgedrückt wird, dass die Bestandspläne den tatsächlichen Bestand hinreichend genau darstellen müssen. Eine vermessungstechnische Neuaufnahme des bestandes ist im Regelfall nicht erforderlich, Arbeitsanweisungen können ihren Wortlaut behalten.</p>	<p>Die in den Ausführungsplänen vorhandenen Angaben sowie Maße und Höhen sind entweder unverändert in die Bestandsunterlagen zu übernehmen, wenn die Bauausführung entsprechend den Ausführungsunterlagen durchgeführt wurde oder die durch das Prüf- und Genehmigungsverfahren oder die Bauausführung geänderten Angaben sowie Maße und Höhen sind in die Bestandsunterlagen zu übernehmen. Die Übereinstimmung der Bestandsunterlagen mit der Bauausführung und der Örtlichkeit (Übereinstimmungserklärung) ist vom AN zu bescheinigen ohne dass hierzu im Regelfall alle Maße und Höhen nochmals nach der Bauausführung exakt aufzunehmen wären. Eine abschließende Vermessung ist daher nur dort erforderlich, wo ein begründeter Verdacht besteht, dass die Übereinstimmungserklärung des AN nicht zutrifft. Gültige Ausführungsanweisungen auf den Ausführungsplänen dürfen unverändert in die Bestandspläne übernommen werden. Abweichend hiervon regelt der beanstandete 2. Satz „Sie dürfen keine ungültig gewordenen Teile enthalten“, dass nur die endgültig geänderten Angaben (und nicht dadurch z.B. ungültig gewordene Teile der Statik oder nicht mehr gültige Angaben in den Plänen) als Bestandsunterlagen gelten. Der Satz ergänzt die Anforderungen an Bestandsunterlagen, ist nicht widersprüchlich und wird daher nicht geändert oder gestrichen.</p>

**Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021**

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
1-2	2 (3)	080	<p>...Der Auftragnehmer hat Vorschläge für die Fortführung der Bauwerksvermessung ... zu übergeben. Gibt es zu diesem Punkt konkrete Handlungs- und Entscheidungskriterien zur Erstellung eines entsprechenden Vorschlag zur Fortführung der Bauwerksvermessung? I.d.R. enden die Bauwerksvermessungen des Auftragnehmers mit der Schlussvermessung nach Verkehrsfreigabe. Die Empfehlungen zur Durchführung weiterer Bauwerksvermessungen werden dann (das ist mein persönlicher Eindruck) willkürlich erstellt. Auf die konkrete Nachfrage, wie sich die ausgesprochene Empfehlung begründet wird dann geantwortet, "dass es ja nur ein Vorschlag sei".</p>	<p>Der Auftragnehmer soll mit seinem Vorschlag für die Fortführung der Bauwerksvermessung, die Möglichkeit schaffen, zukünftige Bauwerksbewegungen zu beobachten.</p>
2-1	7.3.3	031	<p>Welche zulässigen Toleranzen sind für Bohrpfahlwände gemäß der ZTV-ING einzuhalten? Unter Punkt (3) ist die zulässige Toleranz für die Pfahlneigung angegeben. Weiterhin gibt es unter Punkt 4.2.3 (5) den Hinweis auf den Einsatz von Bohrschablonen. Gibt es hierfür auch eine Toleranz? Oder kann man davon ausgehen, dass der Ansatzpunkt auf Grund der Bohrschablonen immer exakt richtig ist? Nach der DIN 4014 gab es hierfür eine Toleranz von 5 cm.</p>	<p>Die Bohrschablone ist so herzustellen, dass die in ZTV-ING Teil 2 Abschnitt 1 Nr. 7.3.3 (3) und (5) mitgeteilten Anforderungen hinsichtlich Pfahlneigung und Überschneidung erreicht werden. Bei dem in DIN 4014 Abschnitt 5.6 (Ausgabe: März 1990) angegebenen Wert von 5 cm handelt es sich um einen Mindestwert für eine herstellungstechnisch bedingte, geometrische Imperfektion, die bei der Ermittlung der inneren Tragfähigkeit von Bohrpfählen zu berücksichtigen ist. Dieser Wert kann jedoch nicht als Genauigkeitsanforderung für die Herstellung der Bohrschablone herangezogen werden, da deren Herstellung nur eine von mehreren möglichen Ursachen für herstellungstechnisch bedingte, geometrische Imperfektionen darstellt.</p> <p>Wir weisen daraufhin, dass im Bereich der Bundesfernstraßen seit Mai 2003 mit der Umstellung vom Globalsicherheitskonzept auf das Teilsicherheitskonzept DIN EN 1536 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle“ (Ausgabe: Februar 1999) gilt. Im Abschnitt 7.2.1 dieser Norm sind zwar geometrische Herstellungstoleranzen angegeben. Für die Herstellung von Bohrpfählen sind jedoch im Bereich der Bundesfernstraßen nach wie vor die Anforderungen der ZTV-ING (s. oben) maßgebend und einzuhalten.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
2-2	3.1.3 (3)	177	<p>In den ZTV-ING Teil 2 Grundbau Abschnitt 2 Gründungen, Nr. 3.1.3 Bohrpfähle, Absatz (3) ist die rechnerische Betondruck-festigkeit auf einen Beton der Güte C30/37 begrenzt.</p> <p>Können Sie mir sagen, welchen Hintergrund dieser Ansatz hat? Kann man in bestimmten Fällen die rechnerische Betongüte auch höher annehmen? Wenn ja, welche Randbedingungen sind dabei zu beachten?</p>	<p>Hintergrund der Regelung ist die Tatsache, dass Bohrpfähle nicht immer vollständig und in hochwertiger Qualität ausgeführt werden. Zu hohe rechnerische Betondruckfestigkeiten gaukeln dann eine Tragfähigkeit vor, die nicht erreicht wird. Hier will der AG auf der sicheren Seite bleiben.</p> <p>Rechnerische Betongüten können nicht höher angesetzt werden.</p>
2-2	2.5 (2)	030	<p>Wie ist der Satz zu interpretieren?</p> <p>a) Unverrohrte Bohrungen sind nur im Fels und gleichzeitig erst nach Zustimmung durch den AG zulässig? oder</p> <p>b) Sofern die Zustimmung des AG vorliegt, können auch in anderen Böden unverrohrte Bohrungen ausgeführt werden. Dürfen auch Teilverdänger hergestellt werden?</p>	<p>Zu a) Ja. Zu b) Nein.</p> <p>Die Ausführung von Teilverdrängungspfählen (Pfahlherstellung durch Bohren mit durchgehender Bohrschnecke gem. DIN 1536 Abschnitt 8.1.5; auch als Schnecken-/Schraubbohrpfähle bezeichnet) ist durch die ZTV-ING nicht abgedeckt. Bei Vereinbarung der ZTV-ING im Bauvertrag ist demnach eine Ausschreibung dieser Art der Pfahlherstellung nicht zulässig.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
2-2	3.1	074	<p>Unter o.g. Teil 2 Abschnitt 2 Nr. 3.1 nimmt die ZTV-ING Bezug zum DIN-FB Betonbrücken. Bei der Rissweitenbegrenzung wird nicht nach Bauteilen wie z.B. Gründung auf Bohrpfählen unterschieden. Dieser Bemessungsfall führt bei Pfählen zur Sicherung einer Rutschung (d.h. Dübel ohne nennenswerte Vertikallasten) oder bei Gründungspfählen mit Zugkräften zu hohen Bewehrungsgraden.</p> <p>Lösungsvorschlag: Differenzierung beim Nachweis nach Bauteilen oder noch besser: Verzicht auf den Nachweis der Rissweite bei Gründungspfählen.</p>	<p>Der DIN-Fachbericht 102 „Betonbrücken“ ergänzt die gegenwärtigen technischen Regelwerke zur nationalen Umsetzung von DIN EN 1992 im Bundesfernstraßenbereich. Er gilt sowohl für die Bemessung des Überbaus als auch des Unterbaus im Hinblick auf die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit. Somit ist auch für die Bemessung von Gründungspfählen aus Stahlbeton der Nachweis zur Begrenzung der Rissbreite zu führen. Mit der Vorgabe der Anforderungsklasse D für Stahlbetonbauteile im ARS Nr. 6/2009 wurden die Nachweisbedingungen durch das BMVBS vorgegeben (s. DIN-FB 102, Tab. 4.118). Ein großer Teil der Gründungspfähle wird überwiegend auf Druck und nur in geringem Umfang auf Biegung beansprucht. Gleichzeitig können ggf. aus dem Nachweis resultierende enge Abstände der Längsbewehrung bzw. eine mehrlagige Längsbewehrung in der Baupraxis Schwierigkeiten hervorrufen. Diese Gründe mögen für einen Entfall des Nachweises bei Gründungspfählen sprechen. Andererseits sprechen korrosiv wirkende Böden und Grundwässer sowie eine wechselnde Beanspruchung aus Druck und Zug bzw. eine überwiegende Zugbeanspruchung von Pfählen für eine Beibehaltung des Nachweises. Eine stärkere Differenzierung des Nachweises nach Bauteilen erfordert zusätzlich zur Berücksichtigung der zuvor genannten Bedingungen eine Berücksichtigung der unterschiedlichen Pfahlsysteme sowie möglicher Schwankungen der korrosiven Umgebungsbedingungen über die Nutzungsdauer der Gründungen. Hierzu liegen im Bundesfernstraßenbereich z.Zt. keine umfassenden Erfahrungen (positiv wie negativ) vor. Aufgrund der obigen Entscheidung des Bauherrn und der derzeitigen Erfahrungslage schlägt die AG vor, die bisherige Regelung zum Nachweis der Begrenzung der Rissbreite gem. DIN-FB 102 beizubehalten.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-1	Tab. 3.1.1	128	<p>Durch eine häufig gegenläufige Interpretation der folgenden Textstelle entstehen öfters Probleme auf von uns betreuten Baustellen. Aus diesem Grunde möchte ich Sie bitten, die Bedeutung dieser Passage zu erläutern:</p> <p>In den ZTV-ING Teil 3 Massivbau, Abschnitt 1 Beton, Kapitel 3.3 ist in der Tabelle 3.1.1 der mittlere Mindestluftgehalt des Frischbetons angegeben.</p> <p>In der fraglichen Fußnote 2 steht: „Wenn bei der Erstprüfung nachgewiesen wird, dass die Grenzwerte für die Luftporenkennwerte am Festbeton entsprechend Merkblatt eingehalten werden, gilt ein um 1% niedrigerer Mindestluftgehalt. Für diesen Nachweis darf der Luftgehalt des Frischbetons bei einem Größtkorn von 8 mm 6,0 Vol.-%, von 16 mm 5,0 Vol.-% und von 32 mm 4,5 Vol.-% nicht überschreiten.“</p> <p>Unser Problem ist die Interpretation dieses Satzes durch manche Kunden, wonach der auf den Bau gelieferte Frischbeton je nach Größtkorn 6/5/4,5 Vol.-% an Luftporen nicht übersteigen dürfte. Unserer Meinung nach bezieht sich der Passus „Für diesen Nachweis...“ jedoch auf die Erstprüfung und nicht auf die baustellenseitige Annahmeprüfung, zumal überdies die im DIN Fachbericht 100 genannte Toleranz von +4% LP-Gehalt gilt. Über die Schwierigkeiten und technischen Hintergründe einer zielsicheren Einstellung des geforderten LP-Gehalts und der Verwendung von PCE-basierten FM's bin ich mir im Klaren. Zum Teil werden auf Grund dieser missverständlichen Formulierung volle Fahrmischer zurückgeschickt und dadurch massive Kosten verursacht, Ich bitte daher um eine klärende Stellungnahme.</p>	<p>Der Nachweis gemäß Fußnote 2 bezieht sich auf die Erst- bzw. Eignungsprüfung des Betons. Bei der Übergabe des Betons auf der Baustelle sind die Werte der Tabelle 3.1.1 einzuhalten. Weitere Informationen sind im „Merkblatt für die Herstellung und Verarbeitung von Luftporenbeton“ der FGSV enthalten. Hintergrund: Die Mindest-Luftgehalte in der Tabelle sind um 1% erhöht, wenn der Beton mit BV/FM hergestellt wird, aus Sorge, dass darin enthaltenen Entschäumer die Luftporenentwicklung beeinträchtigen. Diese Erhöhung ist nicht notwendig, wenn in der Erstprüfung bei einem Luftgehalt im Frischbeton an der unteren Grenze ein ausreichendes LP-System (Abstandsfaktor, Mikroluftporengehalt) nachgewiesen wird.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-1	3.3 (6)	044	<p>Unter Nr. 2.5. Absatz (2) "Zusatzmittel", dürfen Zusatzmittel die der DIN EN 934-2 und DIN EN 934-4 entsprechen und eine Ü-Kenn-zeichnung ausweisen, für den Einsatz in Betonen nach ZTV-ING verwendet werden.</p> <p>Im Punkt 3.3 "Verwendung von Zusatzmitteln" Absatz (6), schränken Sie diese Verwendung für Zusatzmittel auf PCE-Basis ein (trotz Einhaltung der DIN und Ü-Kennzeichnung). Zitat: "Fließmittel der Wirkstoffgruppen Polycarboxylat und Polycarboxylatether dürfen ... nur in den Betontemperaturbereichen, die in der Erstprüfung zugrunde lagen, verwendet werden." Erstprüfungen für neue Rezepturen werden, wenn es die Norm nicht anders vorschreibt (z. Bsp. bei der erw. EP für Betone mit VZ DAfStb- RiLi 11/2006) unter Laborbedingungen mit einer Frischbetontemperatur von ca. 15-20°C durchgeführt.</p> <p>Unter welchen Vorraussetzungen können wir als Betonlieferant, eine Zustimmung für die Lieferung von Betonrezepturen mit PCE-Fließmitteln durch die zuständige Bauüberwachung bzw. das ent-sprechende Amt erhalten? Kann dieser Absatz nach mittlerweile zahlreichen neuen positiven Erkenntnissen überarbeitet werden?</p> <p>Mittlerweile sind diese "Zusatzmittel der neuen Generation" Stand der Technik und für die steigenden Anforderungen in der ZTV-ING (Sichtbetonqualitäten, niedrige w/z-Werte, hohe Frühfestigkeiten) unerlässlich.</p> <p>Die Zukunft werden alternative Rohstoffe sein, auch bei Rohstofflieferanten der Transportbetonindustrie.</p>	Antwort siehe nächste Seite.

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-1	3.3 (6)	noch 044	<p>Lösungsvorschlag: Wir empfehlen, diese Einschränkung für Zusatzmittel die der DIN EN 934-2 und 934-4 entsprechen und die Ü-Kennzeichnung ausweisen, einschließlich die der Wirkstoffgruppen PC und PCE, aufzuheben. Die Praxis weist genügend Beispiele auf, die die Qualität von Betonen mit diesen Fließmitteln hervorheben. Speziell im Ingenieurbau sind in der neuen EN-Norm und den ZTV´s Grenzwerte definiert, bei denen die Leistungsfähigkeit der herkömmlichen Fließmittel an ihre Grenzen stößt und Betone nicht mehr zielsicher hergestellt werden können.</p>	<p>Die Forderungen von Nr. 3.3, Absatz (6) sind angemessen. Fließmittel der Wirkstoffgruppen Polycarboxylat und Polycarboxylatether sind noch empfindlicher gegen Temperatureinflüsse als andere Fließmittel. Da sich die Frischbetontemperatur während des Transports zur Einbaustelle in der Regel verändert, muss die Temperatur an der Einbaustelle in der Erstprüfung berücksichtigt werden.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-1	4 (4)	005	<p>In dem Abschnitt wird angegeben, dass abweichend vom DIN-Fachbericht 100 Bohrpfähle in der Expositionsklasse XA2 die Mindestdruckfestigkeitsklasse C 30/37 betragen muss.</p> <p>Frage: Können wir diese Regelung auch auf Fundamente (frostfreie Einbindung, Expositionsklasse XA2 übertragen?</p> <p>In einem Beitrag von Herrn Dr.-Ing. Großmann in der Zeitschrift „Beton“ [5/2004], S. 239, Tafel 3 wird min. c mit C 30/37 für „Gründungen, z.B. Bohrpfähle“ angegeben. Insofern könnte man schlussfolgern, dass auch für Fundamente C 30/37 bei XA2 abweichend vom DIN-FB 100 zulässig ist.</p> <p>Lösungsvorschlag: Fundament, frostfreie Einbindung: XC2, XA1: C 25/30 XC2, XA2: C 30/37 (analog dem o.g. Abschnitt anstelle C 35/45, wie lt. DIN-FB 100 erforderlich wäre) XC2, XA3: C 35/45</p>	Die Regelung Nr. 4 (4) kann auf Gründungen und Bohrpfähle übertragen werden. Siehe hierzu auch Bauregelliste A Teil 1, Anlage 1.37.
3-1	4 (4)	009	<p>In der ZTV-ING ist in dem Absatz die Mindestfestigkeitsklasse C 30/37 für bestimmte Bauteile und Expositionsklassen angegeben. Im DIN-Fachbericht 100 ist ebenfalls eine Mindestfestigkeitsklasse für diese Expositionsklassen angegeben, die teilweise höher ist. Da es jeweils um die Mindestfestigkeitsklasse geht, ist die Frage, ob hier uneingeschränkt die ZTV-ING gilt und nicht der DIN-Fachbericht und damit auch nicht die dort angegebenen teilweise höheren Mindestfestigkeitsklassen.</p>	Es gilt uneingeschränkt ZTV-ING (VOB/B § N. 1 und 2). Siehe hierzu ergänzend Bauregelliste A Teil 1, Anlage 1.37.

**Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021**

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-1	4 (4)	045	Ist die Mindestdruckfestigkeitsklasse C30/37 auch für Gründungspfähle/Stahlbezonbohrpfähle verrohrt einzuhalten, die ausschließlich im Baugrund unter dem Bauwerk stehen und nicht mit Sprühnebel in Berührung kommen?	<p>Für die Ausführung von Bohrpfählen gilt DIN EN 1536 in Verbindung mit DIN-Fachbericht 129. Danach muss die Druckfestigkeitsklasse zwischen C20/25 und C30/37 liegen, wobei nach 6.3.1.7 aber auch die Umgebungsbedingungen im Boden bei der Wahl der Druckfestigkeitsklasse des Betons zu beachten sind.</p> <p>Da Chloride mit dem unmittelbaren Spritzwasser aus Straßenverkehr und dem von der Konstruktion ablaufendem Spritzwasser in den Untergrund gelangen, sich dort räumlich ausbreiten und über die Jahre aufkonzentrieren, sind aus Gründen der Dauerhaftigkeit Gründungen (auch verrohrte Gründungspfähle) der Expositionsklasse XD2 zuzuordnen (vgl. ZTV-ING Teil 3, Abschnitt 1, Nr. 4 (11)). Aus der Expositionsklasse XD2 resultiert nach ZTV-ING Teil 3, Abschnitt 1, Nr. 4 (4) die Mindestdruckfestigkeitsklasse C30/37. Diese Mindestdruckfestigkeitsklasse C30/37 ist einzuhalten.</p> <p>Zusätzlich sollte beachtet werden, dass gemäß ZTV-ING Teil 2 für Gründungen mit Bohrpfählen maximal eine Festigkeitsklasse von C 30/37 rechnerisch in Ansatz gebracht werden darf, auch wenn eine höhere Festigkeitsklasse als C 30/37 realisiert wird. Gleiches gilt gemäß ZTV-ING Teil 1 für Baugrubenwände aus Bohrpfählen.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-1	4 (11)	033	<p>Im 6. Anstrich des Absatzes heißt es "Gründungen sind der Expositionsklasse XD2 zuzuordnen". Frage: Gilt diese Bestimmung für Gründungen allgemein? Danach müsste gem. DIN-FB 100 generell für Gründungen C 34/45 vorgesehen werden. Oder ist hier der Fall einer besonderen Tausalzeinwirkung gemeint? Im Autobahnbereich wären z. B. Flachgründungen des Mittelpfeilers bei Überführungsbauwerken interessant, wo möglicherweise Tausalze durchs Erdreich bis zur Gründung gelangen können. Bei dem überwiegenden Teil der Gründungen wird frostfreie Einbindung vorgesehen, so dass die Expositionsklasse XF nicht relevant ist.</p> <p>Lösungsvorschlag: Für "normale" Flachgründungen, die ausreichend frostfrei eingebunden sind und eine entsprechend ausreichende Erdüberdeckung aufweisen, würden wir wie bisher verfahren und keine Expositions-klasse XD2 ansetzen, wobei jeder Fall gesondert zu betrachten ist. Für den Fall, dass die Gründung sichtbar bleibt bzw. nicht ausreichend überdeckt ist, müsste man auch die Expositions-klasse XD2 vorsehen.</p>	Gründungen sind der Expositions-klasse XD2 zuzuordnen. Die Mindestdruckfestigkeitsklasse beträgt C30/37.
3-1	4 (13)	116	Die Festlegung der Expositions-klassen XF2 und XD2 bei nicht vorwiegend horizontalen Betonflächen im Spritzwasserbereich ist davon abhängig, dass „KONSTRUKTIVE MASSNAHMEN ZUM ABLEITEN VON TAUSALZHALTIGEM SPRITZWASSER GETROFFEN WERDEN“. Wie sollen konkret diese konstruktiven Maßnahmen aussehen? Ist z.B. eine Entwässerungsrinne im Fuß- und Radweg direkt an der Widerlagerwand vorzusehen, die das Wasser zur Straßenentwässerung leitet? Reicht die Ausbildung einer Asphaltdecke des Fuß- und Radweges mit Quergefälle zur Straße? Was ist vorzusehen, wenn keine Asphaltdecke zwischen Straße und Widerlagerwand geplant ist?	Z. B. Gefälle ausbilden. Wasser fließt bergab.

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-1	6 (2)	141	<p>Ein Regenrückhaltebecken wird mit einer Wandstärke von 0,40 m erstellt. Vorgesehen ist hierfür die Verwendung einer Betondruckfestigkeitsklasse C 30/37 langsam erhärtend ($r < 0,30$).</p> <p>Darf ich auch bei Bauteildicken $< 0,60$ m vereinbaren, erst nach 56 Tagen den Nachweis der Druckfestigkeitsklasse zu führen?</p>	<p>Das ist nicht zulässig, siehe ZTV-ING 3.1, 6 (2) zusammen mit Muster Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M VV TB), Anlage A 1.2.3/4 und DAfStb-Richtlinie Massige Bauteile aus Beton“ (2010-04).</p>
3-2		012	<p>Die ZTV-K macht unter Ziff. 6.3.5 Aussagen zur Betondeckung. Sind diese Maße nicht mehr aufgenommen worden?</p> <p>Lösungsvorschlag: Die Mindestmaße der ZTV-K übernehmen.</p>	<p>Die Mindestbetondeckung ist in DIN-Fachbericht 102 "Betonbrücken" enthalten, zu Maßabweichungen für die Betondeckung siehe auch ZTV-ING Teil 3 Abschnitt 2, 8.2 (1).</p>
3-2	2.3.2 (7)	073	<p>Als gängiger Brückentyp werden Fertigteilbauwerke mit Ortbetonergänzung erstellt, bei denen die Vorspannung nur in den Fertigteilen liegt. Die Lagerung der FT erfolgt auf der Vorderkante des Widerlagers oder sogar mit Abschluss der Vorderkante des Endquerträgers. Absatz (7) ist in diesen Fällen nicht einzuhalten. Absatz (6) ist in diesem Fall ebenfalls nicht einzuhalten. Der Endquerträger wird in Ortbeton erstellt ohne Weiterführung der Spann-glieder. Mehrfeldbauwerke aus Fertigteilen mit Ortbetonergänzung weisen die gleichen Probleme auf.</p> <p>Sind Fertigteilbauwerke nicht gewünscht, bzw. nicht ZTV-ING-konform?</p>	<p>ZTV-ING Teil 3 Abschnitt 2, stand: 07/06, Nr. 2.3.2, Absätze (6) und (7) sowie ZTV-ING Teil 3 Abschnitt 2, Stand: 2012/12, Nr. 6.4, Absätze (7) und (8) müssen für Brücken mit Spannbeton-Fertig-teilträgern nicht angewendet werden. Eine dem-entsprechende Änderung wird in der nächsten Überarbeitung von ZTV-ING vorgenommen.</p> <p>Technische Regeln für Bemessung und Konstruktion von Brücken mit Fertigteilen im Anwendungsbereich von ZTV-ING sind neben den ZTV-ING auch in der Norm DIN EN 1992-2 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 2: Betonbrücken – Bemessungs- und Konstruktionsregeln“ (einschließlich DIN EN 1992-2/NA), dem zugehörigen Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 22/2012 „Technische Baubestimmungen Brücken- und Ingenieurbau – Einführung des Eurocodes für Brücken“, Anlage 4, und dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 23/1993 „Verwendung von Spannbeton-Fertig-teilträgern für Brücken der Bundesfernstraßen“ enthalten.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-2	5.1 (2)	066	<p>Unsere Brücke wird in 2 Bauabschnitten hergestellt. Die Bauteilfuge verläuft längs durch das gesamte Bauwerk. Wegen des alten vorhandenen Bauwerkes ist eine andere Möglichkeit der Bewehrungsführung, ohne Schraubmuffen, nicht möglich. Ist dieser Abschnitt ausschließlich für Überlängen gedacht? Wenn ich z.B. Überlängen an Bewehrungsstäben benötige und stattdessen Schraubmuffen anordne? Oder sollen Schraubmuffen grundsätzlich nicht vergütet werden, auch wenn sie nicht ausgeschrieben sind?</p>	<p>Der Absatz ZTV-ING 3-1, 5.1 (2) ist nicht ausschließlich für Überlängen gedacht. Die Bewehrungsführung der Längsfuge einer in 2 Bauabschnitten hergestellten Brücke kann in der Regel mit höherem Schalungsaufwand ohne Schraubmuffen ausgeführt werden. Falls die Bewehrungsführung nur mit Schraubmuffen ausgeführt werden kann oder der Bieter Schraubmuffen bevorzugt, ist mit ZTV-ING 3-1, Nr. 5.1 (2), für den Bieter im Zuge der Planung ersichtlich, dass Zusatzkosten entstehen.</p>
3-4		070	<p>Bezüglich der Planung von Instandsetzungsmaßnahmen bei Bauwerken in der Unterhaltungslast des Bundes hätte ich gerne gewusst, ob für diese generell neben der ZTV-ING auch die Instandsetzungsrichtlinie des DAfStb zu beachten ist. M.E. wird diese über VOB-C (ATV-DIN 18349, 3.1.1) automatisch direkter Vertragsbestandteil. Warum gibt es in der ZTV-ING keinerlei Hinweise auf die Rili?</p>	<p>Die ZTV sind „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen“, die ATV-DIN 18349 (die auf die DAfStb-Rili verweist) ist eine „Allgemeine Technische Vertragsbedingung“. Die ZTV sind nicht neben den ATV zu beachten sondern ergänzen diese. Die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) gelten grundsätzlich. Dies wird in § 10 Nr. 3 VOB/A festgelegt. An gleicher Stelle wird aber auch angegeben, dass die ATV durch Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) ergänzt werden dürfen. Allerdings dürfen Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen nur von solchen Auftraggebern den Vergabeunterlagen beigelegt werden, die ständig Bauleistungen vergeben. Sie sollen in den ZTV solche Ergänzungen der ATV aufnehmen, die bei ihnen (den Auftraggebern) durch ihre allgemein gegebenen Verhältnisse erforderlich sind. Außerdem gehören in die ZTV ausschließlich solche Ergänzungen, die der Auftraggeber bei allen seinen entsprechenden Bauvorhaben gleichermaßen fordert. Dies ist bei unseren ZTV gegeben. Die Notwendigkeit eines Hinweises auf die Rili des DAfStb ist nicht ersichtlich. Die Auflistung der Vertragsbedingungen umfasst auch die ATV. Näheres ist den einschlägigen Kommentierungen und Erläuterungen zur VOB zu entnehmen.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-4	2.4.3 (3)	097	<p>Unter 2.4.3 (3) war und ist festgeschrieben, dass bei fehlender Betondeckung die Bewehrung zu beschichten ist. In der Fachliteratur ist dagegen zu lesen, dass es genau am Übergang zum Altbeton wieder zu Schäden kommen kann (auch bei absolut ordentlicher Ausführung wegen der Potenzialunterschiede aufgrund der unterschiedlichen Dichtigkeiten, d.h. eine BSt-Be-schichtung kann diesen Effekt noch verstärken!). Auf das Inst.-Prinzip C der Inst.-Rili (Rili-SIB) wird nicht eingegangen. Dieses ermöglicht einem aber die Abdeckung des Übergangsbereichs zwischen sehr dichtem Betonersatz mit unzureichender Betondeckung und vergleichsweise offenporigem Altbeton mit ausreichender Betondeckung.</p>	<p>Der geschilderte Schädigungsmechanismus ist nicht abgesichert. Aus Sicht der AG kommt es in dem geschilderten Fall zur Korrosion als Resultat von Fehlern in der Bauausführung. Ein mineralischer Korrosionsschutz um den Stahl wird als positiv eingeschätzt. Auf das Instandsetzungsprinzip C der DAfStB-Richtlinie wird nicht eingegangen, da es sich nicht um ein Lehrbuch handelt. Der Stand der Technik ist dem sachkundigen Planer verfügbar.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
3-4, 4-2, 8-6, 9-2		148	<p>Als Hersteller von werkseitig hergestelltem Werk trockenmörtel nach der DAFStB-Richtlinie für Vergussbeton und Vergussmörtel (VeBMR) werden wir regelmäßig gefragt, ob unsere Vergussprodukte nach VeBMR eine entsprechende BAST-listung haben. Ohne diese BAST-listung, welche z.B. im Rahmen der Rissinjektion oder der partiellen oder vollflächigen Instandsetzung existiert, wird aktuell kein Verguss eingesetzt. Wenn man die ZTV-ING jedoch durchlieft, findet man diverse Bereiche in denen der Einsatz von Verguss-produkten mit Zulassung nach VeBMR beschrieben werden. Beispielsweise handelt es sich um folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teil 4, Abschnitt 2, Punkt 5.4. (2) • Teil 8, Abschnitt 6, Punkt 2.2. (1) und (6) • Teil 9, Abschnitt 2 <p>Wie sollen und können wir die Anfragen unserer Kunden diesbezüglich behandeln? Soweit uns bekannt, gibt es keine entsprechende BAST-Liste für Vergussprodukte. Eine Stellungnahme von Seiten der BAST zur Handhabung der Vergussprodukte nach VeBMR ohne eine separat geführte BAST-Liste, würde helfen, der aktuellen Verwirrung auf dem Markt entgegen zu wirken</p>	<p>In den BAST-Zusammenstellungen der zertifizierten Produkte nach ZTV-ING werden nur Produkte geführt, die in den ZTV-ING geregelt sind und der Nachweis der Übereinstimmung mittels Zertifikat o.ä. erbracht wurde. Die „Listen“ stellen lediglich eine Serviceleistung der BAST für die Straßenbau-behörden dar.</p> <p>Vergussbeton und Vergussmörtel sind in der DAFStB-Richtlinie geregelt. In der DAFStB-Richtlinie ist darüber hinaus die Bestätigung der Übereinstimmung für die dort geregelten Produkte festgelegt. Dies ist bei Vergussmörtel bzw. Vergussbeton bei Sackware eine Herstellererklärung, die auf dem Lieferschein abgegeben wird. Es wird kein Zertifikat erteilt und keine „Listung“ durch den Regelwerkssetzer vorgenommen. Wenn die ZTV-ING den Einsatz solcher Produkte für seinen Bereich zulässt oder fordert, wird auch gleichzeitig die Art des dort festgelegten Übereinstimmungsnachweises akzeptiert und es ist keine „Listung“ durch die BAST erforderlich.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
4-1	2	049	<p>Der Bezug zur BN 918 002 in Verbindung mit der ausnahmslosen Forderung zur Vorlage des 3.1 c (3.2) Zeugnisses nach DIN EN 10204 stellt ein Widerspruch dar. Die BN 918 002 erkennt unter bestimmten Voraussetzungen das 3.1 b (3.1) Zeugnis an (Abschnitt 4.3 der BN 918002).</p> <p>Frage: Die ZTV-ING greift für den Nachweis der Stahlqualität fast vollständig auf ein Regelwerk der Bahn zurück. Wie ist die bestehen-de Abweichung der ZTV-ING zur BN 918 002 zur Anerkennung der Abnahmeprüfzeugnisse nach DIN EN 10204 begründet?</p> <p>Stellungnahme: Durch die Vorlage eines 3.1 Zeugnis eines Q1-Betriebes wird das gleiche Sicherheitsniveau erreicht wie bei Vorlage eines 3.2 Zeugnisses irgendeines Betriebes. Gegenseitig aufeinander zugreifende Regelwerke sollten widerspruchlos verfasst werden. Eventuelle Abweichungen müssen dem Anwender erläutert werden.</p> <p>Lösungsvorschlag: Vollständige Anwendung der BN 918 002. Streichung der ausnahmslosen Forderung des 3.2 Zeugnisses in der ZTV-ING.</p>	<p>Von verschiedenen Seiten wurde festgestellt, dass eine Ausdehnung des Q1-Systems für den Straßenbrückenbau keinen Sinn macht, da die dafür erforderliche Infrastruktur nicht vorhanden ist. Die Bahn ist selbst kaum in der Lage, die Anforderungen aus DBS 918 002 zu erfüllen; unter diesen Bedingungen ist eine Ausweitung nicht zielführend. Deshalb sollte im Straßenbrückenbereich weiter-hin für tragende Teile bei Stahl- und Stahlverbund-brücken das 3.2-Zeugnis nach DIN EN 10204 gefordert werden.</p>
4-1	2.2	013	<p>Bezieht sich die Notwendigkeit eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1.c auch auf die Verbindungsmittel (Schrauben) bei Bauwerken und Bauwerksteilen mit nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung?</p> <p>Diese Frage stellt sich im Rahmen der Instandsetzungs- und Unterhaltungsmaßnahmen an den Eisenbahnhochbrücken Hochdonn und Rendsburg.</p> <p>Lösungsvorschlag: Folgende Formulierung in Leistungsbeschreibungen: Falls Schrauben der FEstigkeitsklassen 8.8 und 10.9 ein Chargen-kennzeichen tragen und der Hersteller damit jederzeit auf Grund der werkseigenen Produktionskontrolle auf ermittelte Kennwerte zugreifen kann, darf auf das Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 verzichtet werden. Für alle anderen Schrauben wird ein 3.1 c Abnahmeprüfzeugnis verlangt.</p>	<p>Die Regelungen von ZTV-ING 4 1 2 (2) beziehen sich nur auf Erzeugnisse nach BN 918 002, also warm-gewalzte Stähle nach DIN EN 10025, also Bleche und Profile, nicht aber Verbindungsmittel. Verbindungsmittel sind in DIN 18800-7 geregelt, die in ZTV-ING 4 1 1 (3) angezogen ist. Dort findet sich im Kapitel 5.3.3 im Element 527 wörtlich der erste Satz des Lösungsvorschlags des Verfassers; der zweite Satz findet sich dort nicht. Insofern wird kein Bedarf gesehen, an der ZTV-ING etwas zu ändern.</p>

**Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021**

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
4-2		119	<p>ZTV-ING Teil 4: "Für tragende Bauteile von Brücken gelten die technischen Lieferbedingungen der Deutschen Bahn, Deutsche Bahn Standard (DBS) 918 002-02 ..."</p> <p>Der DBS 918 002-02 fordert ein HPQ-Zertifikat (Herstellerbezogene Produktqualifikation) des Stahllieferanten.</p> <p>Wird durch den oben zitierten Absatz diese Forderung von der ZTV-ING übernommen oder nicht, d.h. wird zusätzlich zu dem 3.2-Zeugnis ein HPQ-Lieferant erforderlich?</p> <p>Falls doch nicht, wo steht das?</p>	<p>Die DBS 918 002 werden in ZTV-ING 4-1 2 (6) herangezogen, allerdings unter Mitgeltung der folgenden drei Absätze ZTV-ING 4-1 2 (7) bis (9); dort findet kein Bezug auf eine herstellerbezogene Produktqualifikation (HPQ) statt, sondern es wird ein Abnahme-prüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204 verlangt; insofern ist ein HPQ-Zertifikat nicht erforderlich.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
4-3	5.2	133	<p>In der ZTV-ING wird stets auf den Kor-Schein verwiesen. Es wäre nützlich wenn Kor-Schein oder höherwertig wie z.B Staatlich geprüfter Korrosionsschutz-Techniker oder Frosio Beschichtungsinspektor Level3 in der ZTV-ING als Qualifikation angegeben werden würde. Aktuell haben wir mehrfach die Problematik das Kunden oder Bauüberwacher die höheren Qualifikationen wie z.B Korrosionsschutztechniker (4Jahre Studium) nicht anerkennen und auf die ZTV-Ing mit der Forderung nach dem KOR-Schein verweisen. Wir würden gerne mehr Techniker einstellen, da wir von den fachlichen Kenntnissen in den Bereichen ZTV-ING und DIN Normen überzeugt sind. Leider verweisen Kunden und Bauüberwacher auf den Pkt. 5.2 Anforderungen an das Personal:</p> <p>(1) Die Arbeiten dürfen nur von Personal (einschließlich des Bauleiters) ausgeführt werden, die über die erforderlichen Qualifikationen verfügen. Nachweise sind beizubringen.</p> <p>(2) Bei Korrosionsschutzarbeiten muss der Kolonnenführer nachweislich eine Prüfung abgelegt haben. (Korrosionsschutztechniker haben mehrere umfassende Prüfungen abgelegt)</p> <p>Dies ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> — bei inländischen Bietern durch eine Bescheinigung des Ausbildungsbeirates beim Bundesverbandes Korrosionsschutz e.V. (KORSchein), — bei ausländischen Bietern durch einen gleichwertigen Qualifikationsnachweis zu belegen. Im Abstand von höchstens 3 Jahren ist eine Nachschulung nach den Vorgaben des Ausbildungsbeirates durchzuführen. <p>anmelden bei denen diesen nichts Neues beigebracht werden kann.</p> <p>Fortsetzung folgende Seite!</p>	Anwort siehe nächste Seite.

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
4-3	5.2	noch 133	<p>(3) Der Kolonnenführer muss während der Ausführung der Arbeiten ständig an der Arbeitsstelle anwesend sein. Hierdurch müssen wir aktuell leider Fachlich Hochqualifizierte Bewerber ablehnen oder nochmals zum Kor-Schein Lehrgang.</p> <p>Fragen: a.) Besteht die Möglichkeit ein Schriftstück zu bekommen das aussagt das ein staatlicher geprüfter Techniker im Fachbereich Korrosionsschutz (4 Jahre Studium) höher qualifiziert ist als ein Kor-Schein Inhaber (14 Tage Grundkurs) bzw. mit dem Kor-Schein gleichzusetzten ist? b.) Besteht die Möglichkeit den Text in der ZTV-ING zu ändern und stattdessen bei Qualifikation den Punkt Kor-Schein, durch staatlicher geprüfter Korrosionsschutztechniker oder Beschichtungsinspektor zu ergänzen?</p> <p>Lösungsvorschlag wäre eine Aufnahme der Qualifikation staatlich geprüfter Korrosionsschutztechniker sowie Frosio Beschichtungsinspektor. Enge Zusammenarbeit mit der Friederich Albert Lange Schule für Korrosionsschutztechnik mit der Übergabe des Kor-Scheins bei erfolgreicher Prüfung zum staatlich geprüften Korrosionsschutztechnikers.</p>	<p>In der Stellungnahme wird davon ausgegangen, dass der KOR-Schein lediglich einen zweiwöchigen Grundlehrgang erfordert. Zum einen handelt es sich hierbei um einen dreiwöchigen Lehrgang. Dieser setzt zudem einschlägige berufliche Vorkenntnisse und mehrjährige Berufserfahrungen auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes von den Teilnehmern voraus. Die besondere Sachkunde eines KOR-Schein-Inhaber lässt sich somit nicht auf einen dreiwöchigen Lehrgang reduzieren. Die Lehrgänge zum Erwerb des KOR-Scheins erfolgen nach den vom Ausbildungsbeirat beim BVK e.V. festgelegten Lehrplänen. Die KOR-Schein-Ausbildung ist in erster Linie nicht für Techniker und Ingenieure, sondern für Kolonnenführer vorgesehen, die Korrosionsschutzarbeiten handwerklich ausführen. Daher spielen viele praktische Inhalte im Lehrplan zum KOR-Schein eine Rolle. Darüber hinaus sind die Regelwerke für den Korrosionsschutz von Stahlbauten für den Bereich der Bundesfernstraßen ein zentraler Punkt der Lehrinhalte. Es ist durchaus vorstellbar, dass die Fachschule für Technik, Fachrichtung Korrosionsschutztechnik bei entsprechender Anpassung der Lehrpläne für staatlich geprüften Korrosionsschutztechniker auch während der Ausbildung die KOR-Schein-Prüfung anbieten könnte. Dies bedarf der Zustimmung des Ausbildungsbeirates. Desweiteren geht die Stellungnahme davon aus, dass der FROSIO-Inspektor eine höherwertige Qualifikation darstellt. Unseres Erachtens handelt es sich beim FROSIO-Inspektor nicht um eine höherwertige, sondern eine anders gelagerte Qualifikation, die rein auf die Qualitätssicherung im Interesse des Auftraggebers abstellt. Daraus die Fähigkeit abzuleiten, eine Baustellenkolonne zu führen und fachlich anzuleiten, ist mehr als fraglich. Überdies ist die ZTV-ING u. E. nicht Gegenstand des Frosio-Lehrgangs. Somit sind beide Fragen</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
5-1	4.1	090	Nr. 4.1 ist als Richtlinie gekennzeichnet und gemäß 1-1 1 (3) dem AG zugeschrieben. Beschrieben sind aber Dinge, die im Verantwortungsbereich des AN liegen, d.h. Vertragsbedingungen nach 1-1 1 (2).	Die Hinweise in 4.1 sind bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen zu berücksichtigen und sind daher als Richtlinien-text gekennzeichnet. Für die Phase der Bauausführung sind zu den angesprochenen Besonderheiten bei Tunnelbaustellen in den ZTV-ING keine weiteren detaillierten Regelungen enthalten und müssen daher an anderer Stelle im Bauvertrag geregelt sein.
5-1	5.2.6 (2)	159	<p>Unter (2) werden die W.-Nr. 1.4529 und 1.4547 als Anforderung an Befestigungsmittel genannt. Die Benennung spezieller W.-Nr. stellt eine Beschränkung hinsichtlich Innovation, Beschaffungs- / Herstellkosten und -prozesse sowie Verfügbarkeit dar. Am Markt verfügbar sind weitere Stahlsorten, deren Eigenschaften, insbesondere bzgl. Dauerhaftigkeit/Korrosionsschutz, gleich-wertig sind. Europäisch Technische Bewertungen und nationale Zulassungen für Dübel bzw. deren Grundlagendokumente beziehen sich daher bzgl. Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen) auf die Expositionsclassen nach DIN EN 1992-1-1 und weiter bzgl. Zuordnung der Stahlsorten (nach DIN EN 10088) europäisch auf die Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC nach DIN EN 1993-1-4, Anhang A, Tabelle A.3 bzw. national nach Z-30.3-6 „Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen“.</p> <p>Die Anwendungsbedingungen unter 5.2.6 (2) entsprechen denen von „Befestigungsmitteln unter hoher Korrosionsbeanspruchung durch Chloride und Schwefel“ (siehe prEN 1992-4) und bedingen die Anwendung von Dübeln aus Stählen der Korrosions-beständigkeitsklasse CRC V/sehr stark.</p> <p>Lösungsvorschlag nächste Seite.</p>	<p>Der vorgeschlagene Text ist nicht geeignet, anstelle des vorhandenen Textes in ZTV-ING 5.2.6 (2) aufgenommen zu werden. Begründung:</p> <p>In DIN EN 1993-1-4 Tabelle A.3 „Stahlsorten in jeder Korrosions-beständigkeitsklasse (CRC)“ werden unter CRC V die folgenden Stähle genannt: 1.4565, 1.4529, 1.4547, 1.4410, 1.4501 und 1.4507. Hier führt die Forderung der Korrosionsbeständigkeits-klasse V neben den in ZTV-ING 5.2.6 (2) genannten Stählen zu vier weiteren Stählen, von denen nicht bekannt ist, ob sie geeignet sind. In der Zulassung Z-30.3-6 sind in der Anlage 1 Tabelle 1 unter der Korrosionswiderstandsklasse (=Korrosionsbeständigkeitsklasse?) V/sehr stark die Stähle 1.4565, 1.4529 und 1.4547 genannt. Hier ist neben den in den aktuellen ZTV-ING 5.2.6 (2) genannten Stahlsorten der Stahl 1.4565 zusätzlich aufgeführt, von dem - wie oben erwähnt - nicht bekannt ist, ob er geeignet ist. Es fehlt in dem Textvorschlag eine schlüssige Vorgehensweise zur Sicherstellung der Verwendung geeigneter Stähle für die genannte Anwendung. Die beiden in ZTV-ING 5.2.6 (2) genannten Stähle wurden nach langer Diskussion im Bewusstsein eingetretener Schadensfälle für die Anwendung im Tunnelbau als geeignet angesehen. Wenn nun eine allgemeine Anforderung in ZTV.ING 5.2.6 (2) aufgenommen werden soll, muss sie ausschließlich zu den bisher genannten Stählen führen; wenn solch eine allgemeine Anforderung zu weiteren Stählen führt, muss für diese nachgewiesen werden, dass sie für die Anwendung im Tunnelbau geeignet sind.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
5-1	5.2.6 (2)	noch 159	<p>Lösungsvorschlag: Um europäischen wie nationalen Anforderungen Rechnung zu tragen, wird empfohlen Nr. 5.2.6 Absatz 2 wie folgt zu formulieren: „Befestigungsmittel (Schrauben, Dübel, Ankerschienen) für Tunnleinbauten im Verkehrsraum müssen aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN ISO 3506 sowie DIN EN 10088 bestehen und der Korrosionsbeständigkeits-klasse CRC V/sehr stark nach DIN EN 1993-1-4, Anhang A, Tabelle A.3 zugeordnet sein. Dies gilt auch für Zwischendecken.“ Das bisherige Niveau der geforderten Korrosionsbeständigkeit (Dauerhaftigkeit) in 5.2.6 (2) bleibt erhalten. Eine Aktualisierung der ZTV-ING bzgl. Stahlsorten für Befestigungsmittel erfolgt zukünftig durch den Bezug auf DIN EN 1993-1-4 automatisch. Wirtschaftlichkeit und Verfüg-barkeit werden erhöht. Z-30.3-6 wird am 01.05.2022 auslaufen und soll lt. ISER in EN 1993-1-4 eingearbeitet werden. Der Textvorschlag wäre weiterhin gültig.</p>	
5-1 und 5-4	5.2.6 (7) 2.5.1 (1)	178	<p>Für die Befestigung von betriebstechnischen Ausstattungen wie Tunnelleuchten wird in ZTV-ING Teil 5 Abschnitt 4 unter Absatz 2.5.1(1) darauf verwiesen, dass für die Befestigungsmittel die Abschnitte 1 und 2 gelten. In Teil 5 Abschnitt 1 Absatz 5.2.6 (7) werden Dübel für nicht ruhende Belastungen gefordert. Gilt diese Festlegung auch für Tunnelleuchten und andere Ausstattungen wie Kabeltrassen? Im Absatz 5.2.6(5) wird aufgezählt bei welchen Bauteilen Dübel für ruhende Belastungen verwendet werden dürfen. Hier sind aber keine betriebstechnischen Ausstattungen erwähnt.</p> <p>Lösungsvorschlag: Sollte man bei betriebstechnischen Ausstattungen auch Dübel für ruhende Belastungen erlauben, wenn die Auslastung gering ist. Gegebenenfalls könnte man die Auslastung der Dübel analog Teil 5 Abschnitt 1 Absatz 5.2.6 (6) begrenzen. Selbst eine Begrenzung auf 20% für den normalen Bemessungslastfall wäre noch besser wie die derzeitige Regelung.</p>	Der Ausschuss empfiehlt die Berechnung aller wesentlichen Anlagen, wie Verkehrszeichen mit unterschiedlicher Größe im Tunnel. Diese Musterstatiken liefern dann Aussagen über die evtl. Notwendigkeit für den Einsatz dynamischer Dübel.

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
5-1	7.2.2 (4)	084	Da bzgl. des Einsatzes von Abstandhaltern bei bergseitiger Anordnung in Verbindung mit Kunststoffbahnen keine näheren Angaben hinsichtlich Form und Material beschrieben sind, erbitten wir um Prüfung/Auskunft, ob die von uns gemäß Anhang (Produktinfo "TunnelFix") vertriebenen Abstandhalter regelkonform sind!	Gemäß ZTV-ING 5-1 Nr. 7.2.2 (4) sind als Abstandhalter linienförmige, kipp sichere Abstütungen aus Beton zu verwenden. Punktförmige Abstandhalter und Abstandhalter aus anderen Materialien als Beton sind nicht zugelassen. Diese Anforderungen gelten sowohl auf der Berg- als auch auf der Luftseite der Innenschale sowie insbesondere für Tunnel mit einer KDB-Abdichtung. Das im beiliegenden Prospekt dargestellte Produkt (rundes Kunststoffformteil) ist somit nicht regelwerkskonform.
5-2	7.2.2 (2)	143	<p>Gemäß T5-2 A 7.2.2 dürfen dauerhafte Verankerungen zur Auftriebssicherung der Bauwerkssohle grundsätzlich nicht vorgesehen werden.</p> <p>Sind mit den Verankerungen nur die in der DIN EN 1537_2001-01 geregelten Verpressanker gemeint?</p> <p>Fallen die in DIN EN 14199:2012-01 geregelten Mikropfähle auch unter dieses Verbot?</p> <p>Oder: Welche Verankerungen sind genau mit der Formulierung gemeint? Welche Norm? „Grundsätzlich“ bedeutet juristisch gesehen vom Grundsatz her, in der Bedeutung von im Prinzip, in der Regel (Ausnahmen sind möglich).</p> <p>Welche Ausnahmen sind hier gemeint? Für den Fall, dass auch Mikropfähle unter diese Regelung fallen, möchten wir gerne wissen, unter welchen Randbedingungen Mikropfähle eingesetzt werden dürften. Wäre für die Zulassung vom Mikropfählen eine ZiE erforderlich?</p>	<p>Es ist richtig, dass gemäß ZTV-ING Teil 5 Abschnitt 2 Nr. 7.2.2 dauerhafte Verankerungen zur Auftriebssicherung der Bauwerkssohle grundsätzlich nicht vorgesehen werden sollen. Dies gilt für alle Arten von dauerhaften Verankerungen wie z.B. Pfähle oder Verpressanker. Die Auftriebssicherung für den Endzustand ist mittels Eigengewicht und konstruktiver Maßnahmen, wie z.B. Sporne, sicherzustellen. Der Text in den ZTV-ING Teil 5 Abschnitt 2 Nr. 7.2.2 (2) richtet sich an den Planer bzw. Ausschreibenden. Bei Vorliegen wichtiger technischer und / oder wirtschaftlicher Gründe kann von dieser Regelung im Rahmen einer ZiE abgewichen werden.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
5-2	7.4.2	081	<p>Unter dem Punkt 7.4.2 wird für WUB-KO eine Mindestbewehrung vorgegeben. Wäre eine Ausnahmeregel möglich? Bei Rampenbauwerke für Straßentunnel werden die Bauteile ziemlich dick ausgeführt, so dass immer die Regelung nach Absatz 7.4.2. greift. Wäre hier eine Sonderregelung für Bauteile oberhalb des Bauwasserstand möglich? Des weiteren werden die Wände im Schutze einer Ortbetonwand hergestellt (Trennung der Bauteile mit einer Noppenfolie). Hintergrund ist, dass die Rampequerschnitte (Trogquerschnitt) im oberen Bereich keine großen Lasten erfahren, so dass sich nur eine geringe Bewehrung (Dicke Bauteile) erforderlich wird (Berechnung im GZT und GZG) .</p> <p>Lösungsvorschlag: Wirtschaftlicher Bauen! Ein Bewehrungsgehalt von 12cm²/m bei nicht beanspruchten Bauteilen macht keinen Sinn!</p>	<p>Für Rampenbauwerke ist die WUB-KO Bauweise die Regelbauweise nach ZTV-ING. Im Sickerwasserbereich beträgt der Rechenwert für die zulässige Rissbreite 0,20 mm. Sollte sich aus dem Rissbreiten-nachweis eine geringere Bewehrung als 0,20% je Seite und Richtung ergeben ist diese Mindestbewehrung maßgebend. Die Mindestbewehrung ist dabei auf 12 cm²/m je Seite und Richtung begrenzt. Diese Begrenzung der Mindestbewehrung wird ab einer Wand- bzw. Sohlstärke von > 60 cm maßgebend. Bei wenig beanspruchten Trogwänden sind auch geringere Wandstärken ausführbar, wodurch auch die Mindestbewehrung entsprechend geringer ausfällt.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
5-2	3.3.4	122	<p>Gem. ZTV-ING Teil 5 Abschnitt 2 Kapitel 3.3.4 soll der Rissbreitennachweis gem. Din EN 1992-2 geführt werden. Bei sehr dünnen Bauteilen wie z.B. einer Zwischendecke ergeben sich auf Höhe der Bewehrung (rechnerische Rissbreite) bzw. auf Höhe der Betonunterseite (messbaren Risse) deutlich unterschiedliche Rissbreiten. Gem. Kapitel 7.2.5 stellen Risse mit einer Rissweite von größer oder gleich 0,2 mm einen Mangel dar, der zu sanieren ist.</p> <p>In diesem Zusammenhang stellen sich folgende Fragen:</p> <p>1. Handelt es sich bei der Aussage gem. Kapitel 7.2.5 um die messbare Rissbreite oder um die rechnerische Rissbreite?</p> <p>2. Sollte es sich hierbei um die messbare Rissbreite handeln? -> Wie soll der Rissnachweis geführt werden, damit die messbare Rissbreite eingehalten werden kann? -> Abschätzen der Rissbreite auf Höhe der Bewehrung in Abhängigkeit der Druckzonenhöhe? Dies würde aber die Bewehrung bei Bauteilen mit primären Belastungen aus Eigengewicht (Zwischendecken mit sehr geringem Verkehrsanteil, Rahmenbauwerke mit grossen Überschüzzungen, ggf. mehrlagige Bewehrung) extrem nach oben treiben.</p>	<p>ZTV-ING 5-2 Nr. 7.2.5 (2) bezieht sich auf die messbare Rissbreite w_{vorh}.</p> <p>Die an der Betonoberfläche sichtbaren und messbaren Risse w_{vorh} sind damit insbesondere bei dünnen Bauteilen und großer Betonüberdeckung in der Regel etwas größer als die rechnerische Rissbreite w_k. Da die Zwischendecken inzwischen eine Mindestdicke von 25 bzw. 40 cm aufweisen müssen (siehe ZTV-ING 5-2 Nr. 11.4) sind diese Bauteile nicht mehr so schlank wie bei einigen älteren Bauwerken. Probleme mit Rissen in Zwischendecken sind bisher nicht bekannt.</p> <p>Gemäß ZTV-ING 5-2 Nr. 3.3.4.5 beträgt die rechnerische Rissbreite w_k allgemein 0,2 mm, bei WUB-KO 0,15 mm auf der Druckwasserseite. Diese strengen Anforderungen resultieren aus der starken Tausalz-Beanspruchung der Bauwerke und den hohen Anforderungen an Wasserdichtigkeit und Dauerhaftigkeit. Der Anteil der Risse am Bauteil mit größerer Weite als w_k ist jedoch begrenzt; der Quantilwert der Rissbreite für $w_k = 0,2$ mm gehört nach DBV-Merkblatt Rissbildung zu einem ca. 80 % Quantil. Die tatsächlich am Bauteil auftretende Rissweite w_{vorh} kann vereinzelt um 0,1 bis 0,2 mm größer sein als der Rechenwert w_k. Risse mit größerer Breite als 0,2 mm und kleinerer Breite als 0,4 mm, die nach ZTV-ING Teil 3 Abschnitt 4 oder ZTV-ING Teil 3 Abschnitt 5 geschlossen sind, stellen keinen Mangel dar.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
5-4	2.3.3 Tab. 5.4.2	072	<p>Gemäß Tabelle 5.4.2 erfüllt nichtrostender Stahl (Edelstahl) die Anforderungsklasse I wenn er neben der geforderten bauaufsichtlichen Zulassung die Mindestanforderung der Tabelle 5.4.2 entspricht. Hier ist eine Wirksumme gefordert, die sich aus den Mittelwerten der genannten Legierungsbestandteilen berechnet.</p> <p>In der Regel wird für die Anforderungsklasse I Edelstahl des Werkstoffs 1.4571 von den Auftraggebern ausgeschrieben und auch eingesetzt. Betrachtet man jedoch die Materialprüfzeugnisse der handelsüblichen Halbzeuge in dem Material 1.4571 ist zu erkennen, dass die Legierungsbestandteile sich immer an der unteren Grenze der Legierungszuschläge gemäß DIN EN 10088-2 befinden. Dieses führt dazu, dass die gemäß der Tabelle 5.4.2 aus den Mittelwerten der Legierungsbestandteile der DIN EN 10088-2 berechneten Wirksumme mit den Werten des Materialprüfzeugnisses nicht erreicht wird. Dieser Umstand führt in einem aktuellen Projekt dazu, dass der Auftraggeber, der das Material 1.4571 für die Anforderungsklasse I gemäß ZTV-ING 5, Teil 4 ausgeschrieben hat verlangt, dass die Wirksumme auch von dem tatsächlich verwendeten Edelstahl 1.4571 erreicht wird. Zitat: "Der Nachweis der erforderlichen Wirksumme hat anhand der Materialzeugnisse (Abnahmeprüfzeugnis 3.2) zu erfolgen." Die zitierte Forderung wurde von dem Auftraggeber nach der Auftragsvergabe im Zuge der Projektabwicklung aufgestellt.</p> <p>Da sich alle Edelstahlproduzenten aus Kostengründen für die Standardproduktion an den unteren Werten der gemäß DIN EN 10088-2 geforderten Legierungszuschlägen orientieren sind Edelstahllegierungen in dem Material 1.4571 mit einer Wirksumme ≥ 25 nicht ohne weiteres verfügbar. Diese Legierung müsste speziell produziert werden. Dieses erfordert jedoch Mindestabnahmemengen.</p>	<p>Die grundsätzliche Eignung einer Stahlsorte zur Verwendung in Straßentunneln wird nach den ZTV-ING Teil 5 Abschnitt 4 Absatz 2.3.3.2 Tabelle 5.4.2 in Verbindung mit der DIN EN 10088 Teil 1 über die sogenannte Wirksumme ermittelt und damit auch der Einsatzzweck bestimmt. Während in den ZTV-ING der formelmäßige Zusammenhang zur Bestimmung der Wirksumme beschrieben ist, werden mittels der DIN EN 10088-1 die prozentualen Anteile einzelner Legierungszusätze (Elemente) in Form von Mittelwerten zur Weiterverwendung in der Formel bestimmt. Mit dem in Fußnote 1) der Tabelle 5.4.2 genannten Mittelwert wird dabei das arithmetische Mittel aus Maximalwert und Minimalwert der in DIN EN 10088-1 spezifizierten Cr-, Mo- und N-Gehalte zum jeweils zugeordneten Werkstoff bezeichnet.</p> <p>Der Nachweis, dass eine Stahlsorte gemäß ZTV-ING Teil 5 Absatz 4 geeignet ist, gilt als erbracht, wenn die in der Stahlsorte enthaltenen Legierungszusätze nach ihrem prozentualen Anteil und formelmäßiger Wichtung zu einem Ergebnis (einer Wirksumme) führt, welches gleich oder oberhalb der in den ZTV-ING definierten Grenze liegt.</p> <p>Bei der Wahl des vom Verfasser explizit aufgeführten Werkstoffes 1.4571 führt die Mittelwertbildung anhand der Maximal- und Minimalwerte nach DIN 10088-1 zu einer Wirksumme von etwa 24,9. Da in den ZTV-ING auf die Angabe von Nachkommastellen verzichtet worden ist, wird dem Vorschlag der Verfassers, eine Rundung des Ergebnisses vorzunehmen, gefolgt. Eine Rundung des Ergebnisses auf Null Nachkommastellen führt zu einer Wirksumme von 25. Nach ZTV-ING Teil 5 Abschnitt 4 ist der Nachweis der Eignung der ausgewählten Stahlsorte für die Anforderungsklasse I anhand der Mittelwertbildung somit erbracht.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
5-4	2.3.3 Tab. 5.4.2	noch 072	<p>Nach unserem Kenntnisstand belaufen sich diese auf ca. 15 Tonnen je Halbzeug. Dieses bedeutet zum Beispiel dass je verwendetem Edelstahlrohr, für jede Blechstärke und für jedes gewalzte Profil diese Mindestabnahmemenge zum Tragen kommt. Dieses würde für alle entsprechenden Komponenten der technischen Tunnelausrüstung zutreffen wie z.B. Kabel-rinnen, Leuchtengehäuse, Nischenverkleidungen, Türen, Schaltschränke und -gehäuse, Rohre, Strahlventilatoren, Abdeckungen.</p> <p>Zu den höheren Kosten durch den höheren Legierungsanteil kämen somit noch die Kosten für die Mehrmengen bzw. zusätzliche Lagerhaltung. Dieser Umstand führt dazu, dass uns in dem aktuellen Projekt u.a. der Lieferant für Strahlventilatoren den Einsatz des Materials 1.4571 mit einer Wirksumme => 25 nicht bestätigen kann.</p> <p>Nach unserem Wissensstand ist bisher bei Edelstählen für die Anforderungsklasse I in dem Material 1.4571 immer die handelsübliche Legierung zum Einsatz gekommen. Somit sind alle bisherigen Erfahrungen und damit auch die Forderungen der ZTV-ING 5, Teil 4 auf diese Materialqualität zurückzuführen.</p> <p>Um hier die Verunsicherung zu beseitigen ist die Vorgehensweise zur Auswahl der erforderlichen Materialqualität und der geeignete Nachweis über die Einhaltung der Forderung für den verwendeten Edelstahl zu konkretisieren.</p> <p>Lösungsvorschlag: Bei der Auswahl des Edelstahls ist die Wirksumme aus den durchschnittlichen Werten der entsprechenden Legierungsbestandteile gemäß DIN EN 10088-2 zu berechnen. Hierfür ist für jeden betreffenden Legierungsbestandteil der Mittelwert aus dem minimalen und maximalen prozentualen Anteil zu errechnen.</p>	<p>Bei konsequenter, jedoch normgerechter Ausnutzung der nach den DIN EN 10088-1 vorgegebenen Bandbreiten für die Legierungszusätze ergibt sich für die Wirksumme des vom Verfasser explizit angeführten Werkstoffs eine Bandbreite von ca. 23 bis 27. Zum Nachweis eines normgerecht produzierten und im Straßentunnel zum Einsatz kommenden Werkstoffs ist ergänzend die Vorlage entsprechender Abnahmeprüfzeugnisse erforderlich, welche die tatsächlichen Anteile der Legierungsbestandteile im Werkstoff ausweisen und welche sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Verwendung (Blech, Band, Halbzeug, Stäbe, Profile etc.) innerhalb der in dem jeweils einschlägigen Teil der DIN EN 10088 angegebenen Bandbreiten für die Legierungsbestandteile befinden müssen. Bei der Überprüfung der Güte des tatsächlich zur Auslieferung kommenden Werkstoffes sind die Vorgaben des jeweiligen anzuwendenden Teils der DIN EN 10088 maßgebend, nicht mehr die Vorgaben der Tabelle 5.4.2 der ZTV-ING Teil 5 Abschnitt 4. Für andere Werkstoffe gilt das vorgenannte Beispiel des Werkstoffes 1.4571 analog.</p> <p>Das Vorgehen zur Ermittlung eines richtlinienkonformen Werkstoffes zum Einsatz in Straßentunneln ist somit wie folgt zusammenzufassen: Zum Nachweis der grundsätzlichen Eignung eines Werkstoffes für den Einsatz in Straßentunneln ist die ZTV-ING Teil 5 Abschnitt 4 Absatz 2.3.3.2 Tabelle 5.4.2 in Verbindung mit der DIN EN 10088-1 zur Ermittlung der Wirksumme mittels der oben dargestellten Mittelwertbildung heranzuziehen. Werden die in der Tabelle 5.4.2 genannten Grenzwerte für die einzelnen Anforderungsklassen erreicht, gilt der Werkstoff grundsätzlich als geeignet für den Einsatz in Straßentunneln entsprechend der jeweiligen Anforderungsklasse.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
5-4	2.3.3 Tab. 5.4.2	noch 072	<p>Da die ZTV-ING bei der Wirksumme auf die Angabe von Nachkommastellen verzichtet ist das Ergebnis auf volle Stellen zu runden.</p> <p>Der Nachweis über die Einhaltung der geforderten Material-güte gilt als erbracht wenn die einzelnen Werte des einge-setzten Edelstahls, die gemäß ZTV-ING Teil 5, Abschnitt 4 zur Berechnung der Wirksumme herangezogen werden, innerhalb der Tolleranzen der DIN EN 10088-2 liegen.</p> <p>Diese Vorgehensweise wird dadurch gestützt, dass die ZTV-ING in der Tabelle die Berechnung aus den Mittelwerten verlangt. Die zum Nachweis heranzuziehenden Prüfzeugnisse bzw. Materialprüfungen enthalten absolute Werte.</p>	<p>Die Güte des tatsächlich ausgelieferten Werkstoffs definiert sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Verwendung durch die in den einzelnen Teilen der europaweit geltenden Norm DIN EN 10088-1 niedergelegten Bandbreiten für einzelne Legierungsbestandteile. Der Nachweis, dass die einzelnen Legierungsbestandteile den Vorgaben der DIN EN 10088-1 entsprechen, ist mittels Abnahmeprüfzeugnissen zu führen.</p>
6-1			<p>Beim Neubau einer Brücke im Zuge einer Bundesautobahn ist bei der Prüfung der statischen Berechnung des Traggerüstes aufgefallen, dass der Tragwerksplaner seine Berechnung auf Grundlage der DIN EN 12812 (09.2004) erstellt hat. In Abschnitt 6.1 der ZTV-ING steht jedoch eindeutig, dass die DIN 4421 anzuwenden ist. Da die anzusetzenden Ersatzlasten aus Arbeitsbetrieb gem. DIN EN 12812 deutlich geringer sind als gem. 4421 liegt die genannte Traggerüstberechnung auch nicht "auf der sicheren Seite". Unser Auftraggeber konnte uns bzgl. der anzuwendenden Vorschrift nicht weiterhelfen. Da wir die vorliegende Traggerüststatik nicht ohne stichhaltige Gründe zurückweisen wollen, möchten wir uns erkundigen, ob es vorgesehen ist, DIN EN 12812 in absehbarer Zeit in die ZTV-ING aufzunehmen oder ob es Anweisungen gibt, welche der genannten Normen nun anzuwenden ist bzw. angewendet werden darf.</p>	<p>Die DIN EN 12812 wurde bewußt noch nicht in die ZTV-ING aufgenommen, da dies eine Absenkung des bisherigen technischen Standards darstellen würde. Teilweise ist dies begründet in Gerüstbauweisen, die in Deutschland unüblich sind. In einigen europäischen Ländern wird eher über Massen- und Arbeitseinsatz denn mit hochwertiger Gerüsttechnik gearbeitet. Aufgrund des unzureichenden technischen Standard der Norm, lässt das DIBT zurzeit eine Einführungs- bzw. Anpassungsrichtlinie erarbeiten. Eine Umstellung der ZTV-ING von der alten DIN 4421 auf die neue DIN EN 12812 kann frühestens nach Erscheinen der Anpassungsrichtlinie erfolgen.</p>
6-1		077	<p>In der Erfahrungssammlung zu den ZTV-ING; Stand: 23.12.2010 wird auf die DIN EN 12812 (09.2004) Bezug genommen. Heutiger Stand ist die DIN EN 12812:2008 mit der Anwendungs-richtlinie August 2009. Die DIN 4421 ist mittlerweile zurückge-zogen und nicht mehr gültig (Info DIN / NABau) außerdem ist die DIN EN 12812:2008 in die Musterliste des DIBT aufge-nommen. Ist die DIN EN 12812:2008 incl. Anwendungsrichtlinie 2009 jetzt ZTV-ING konform und darf sie angewendet werden?</p>	<p>Der Abschnitt 6-1 der ZTV-ING wird zurzeit überarbeitet. Dabei wird die Anwendungsrichtlinie 2009 berücksichtigt. Für aktuelle Maßnahmen gilt der Vertragstext der ZTV-ING, Ausgabe 2010.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
7-1	4	064	<p>Im Teil 7 der ZTV-ING wird hinsichtlich der Mischgutart und -sorte für Schutzschichten aus Gussasphalt auf die ZTV-Asphalt verwiesen. Diese wiederum regelt jedoch nur die Herstellung von Deckschichten aus Asphalt. Außerdem wird im Teil 7 der ZTV-ING auf die TL Min verwiesen, die bereits seit 2005 durch die TL Gestein ersetzt wurde. Mit Einführung der ZTV Asphalt 2007 werden in Tab. 2, Spalte 7 der ZTV Asphalt vorrangig Gussasphaltdeckschichten mit Straßenbaubitumensorten in Abhängigkeit der Bauklasse als zweckmäßig erachtet. Polymermodifizierte Bitumen sind dagegen nur in Ausnahmefällen zu verwenden. Für Guss-asphaltschutzschichten auf Bauwerken sollte in der ZTV-ING eine einheitliche Regelung in der Bindemittelauswahl in Abhängigkeit von der Bauklasse und den besonderen Beanspruchungen auf Beton- und Stahlverbundbrücken festgelegt werden. Dies hätte auch eine entsprechende vertragsrechtliche Bedeutung.</p> <p>Wir vertreten die Meinung, dass infolge der besonderen Beanspruchungen auf Bauwerken als Bindemittel in Gussasphalt-schutzschichten und Gussasphaltrinnen polymermodifizierte Bitumen 25/55-55 bzw. 10/40-65 aufgrund deren günstigeren elastischen und plastischen Eigenschaften verwendet werden sollten.</p> <p>Bei den jüngsten Bauwerken im Bereich des Autobahnamtes Sachsen haben wir Erfahrungen bei Gussasphaltschutzschichten und Gussasphaltdeckschichten (Entwässerungsrinne am tiefen Bord) mit der Bindemittelsorte 25/55-55 und der Verwendung von Sasobit sammeln können.</p>	<p>Bei Belägen auf Stahlbrücken wird wegen der dynamischen Belastungen und der Verformungen des Deckbleches generell Gussasphalt mit polymermodifizierten Bitumen vorgeschrieben. Bei den Belägen auf Betonbrücken hält der Arbeitsausschuss ein generelles Vorschreiben von polymermodifizierten Bitumen, wie die Erfahrungen gezeigt haben, nicht für notwendig und sinnvoll. In den TL Asphalt ist Gussasphalt mit PmB geregelt und in den ZTV-Asphalt gibt es den Hinweis, dass dieser in besonderen Fällen bei höheren Bauklassen ein-zusetzen ist. Die derzeitige Regelung, die die Verwendung sowohl polymer-modifizierter Bitumen als auch Straßenbaubitumen zulässt, ist nach Ansicht des AA ausreichend.</p>
8-3	1.2 (1) - (4)	102	<p>Bei den Begriffsbestimmungen unter 1.2 (1) bis (4) ist "Führungslager" und "Festhaltekonstruktion" als Lager beschrieben, das jedoch keine Vertikalkräfte überträgt; letzteres sollte doch wohl nicht hier angefügt werden, sondern bei der als Bauteil beschriebenen "Führung" und "Festhaltung".</p>	<p>Nein, die Festhaltung bzw. die Führung beschreiben abstrakt die Funktion und gegenständlich das Bauteil; die Festhaltekonstruktion bzw. das Führungslager sind dann die Gesamtheit der Bauteile, die das Lager bilden; deshalb sollten die Definitionen so bestehen bleiben.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
8-4	2.2.3 (2) Tab. 8.4.2	113	<p>Gemäß RiZ Gel 10 ist bei Brücken mit einer Länge ≥ 20 m der Handlauf mit Drahtseil auszuführen, d.h. bei einer Länge < 20 m ist kein Drahtseil anzuordnen. Im Pkt. 2.2.3 (2) sind Ausführungen zum Handlauf mit Drahtseil dargelegt (u.a. geteilter Handlauf). Schlußfolgernd ist bei Brücken mit Handlauf ohne Drahtseil kein geteilter Handlauf auszubilden. In Tab. 8.4.2 beträgt die untere Flanschbreite für den un-geteilten Handlauf 65 mm. Die Pfostenbreite ist gemäß RiZ Gel 3 mit 70 mm angegeben.</p> <p>Frage: Wie ist der Handlauf bei Brücken mit einer Länge < 20 m auszubilden?</p>	<p>Bei Geländertängen < 20 m zwischen den Flügelenden darf ein ungeteilter Handlauf verwendet werden. Bei ungeteiltem Handlauf ist der Pfostenkopf konstruktiv anzupassen. Diese Konstruktion war bis zur Einführung des Handlaufes mit Drahtseil gängige Praxis.</p>
8-4	Tab. 8.4.1	142	<p>Zu Tab. 8.4.1 aus den ZTV-ING (Geländerhöhen) folgende Frage: Bei einer Absturzhöhe von < 12 m beträgt die Geländerhöhe 1,0 m, bei Radwegen und Rad- und Gehwegen beträgt sie generell 1,30 m.</p> <p>Frage: Eine Wirtschaftswegbrücke nach Kap 6 können auch Fußgänger und Radfahrer nutzen. Welche Höhe muss hier das Geländer mit Kappe haben?</p>	<p>Ausgehend davon, dass sich der Fuß- und Radweg nicht auf der Kappe sondern auf dem Wirtschaftsweg befindet, ist eine Geländerhöhe von 1 m ausreichend, weil die Gesamthöhe Wurzel aus (Geländerhöhe 100 cm + Kappeninnenbreite 50 cm) + Bordhöhe 20 cm genau 131 cm ist.</p>

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
8-4	3.3 Tab. 8.4.4	145	<p>Bei der Planung einer innerörtlichen straßenbegleitenden Stützwand sind bezüglich der Auslegung von Teil 8, Abschnitt 4, Nr. 3.3 der ZTV-ING folgende Fragestellungen aufgetreten: Ist die nutzbare Kappenbreite gemäß Tab. 8.4.4. auch bei Stützwänden zu beachten oder wie im Titel geschrieben nur bei Brücken? Welchen fachlichen Hintergrund hat diese Festlegung im Bezug auf die Erhöhung der Verkehrssicherheit, insbesondere innerorts bei $V_{zul} \leq 50$ km/h, da die damit oft verbundene Einengung vorhandener Straßenquerschnitte bei einem Ersatzneubau eher die Verkehrssicherheit verringert? Oder gelten diese Mindest-nutzbreiten der Kappe nur, wenn planmäßiger Fußgängerverkehr vorhanden ist? Aus welchem fachlichen Hintergrund reicht bei Wirtschaftswegbrücken eine Nutzbreite von 50 cm? Was sind Beispiele, die eine Ausnahme nach (14) begründen würden? Konkret: Ist innerorts auf einer Stützwand eine Kappenbreite von 75 cm in Anlehnung an Wirtschaftswegbrücken zulässig, wenn kein planmäßiger Fußgängerverkehr vorhanden ist und die Kappe nur zu Prüfzwecken begangen wird?</p>	Bei Stützwänden kann analog zum Tunnelbau vorgegangen werden.
8-4	3.3 (12)	186	<p>Soweit wir die Tabelle 5 der RPS unter dem Kapitel Ränder von Brücken und Stützwänden verstehen, kennt diese für > 50 km/h keine Lösung ohne Schutzeinrichtung (grundsätzlich H1 oder H2 System nötig). Wie ist eine Kappe möglich, bei der > 50 km/h zulässig und gemäß RPS keine Schutzeinrichtung nötig ist? Folglich können wir die letzte Zeile der Tabelle 8.4.4. nicht zuordnen. Diesen Fall gibt es u. E. gar nicht.</p>	Nach RPS 2009, 3.5.1.1 (2) gilt bei Brücken mit einer lichten Weite < 10 m und bei Durchlässen hinsichtlich der Wahl der Aufhaltestufe der Abschnitt 3.3.1.2 (Äußerer Fahrbahnrand Strecke). Laut Bild 7 kann für die Gefährdungstufen (GS) 3 und 4 bei zulässigen Geschwindigkeiten > 50 km/h der Fall eintreten, dass keine Schutzeinrichtung erforderlich wird. Ergänzend sind auch die Einsatzempfehlungen für Fahrzeugrückhaltesysteme Nr. 4 Absatz (3) zu beachten.
8-4	2.3	027	Ist am Fuss des Pfostens eines Aufsatzgeländers nach RIZ Gel 8 eine Entwässerungsöffnung vorzusehen ?	Ja, ist in RIZ-Gel 8 dargestellt. Sollte künftig eindeutiger dargestellt werden.

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
8-6	2.1 (9)	188	Was meint die ZTV-ING mit "Als Kontermuttern sind ganze Muttern zu verwenden."? Was sind "nicht ganze" Muttern?	Gemäß ZTV-ING 8-6 1.1 (2) gilt grundsätzlich die DIN EN 1993-2 und damit die dort genannten Bezugsnormen u.a. für Muttern. Als Kontermuttern sind ganze Muttern zu verwenden, es dürfen keine niedrigen Muttern bzw. keine Muttern mit niedriger Form verwendet werden. Sechskantmuttern mit niedriger Form (z. B. EN ISO 4035 oder EN ISO 4036) sind nicht zulässig.
9-1			<p>Die Verformungen einer Verkehrszeichenbrücke dürfen unter Gebrauchslasten folgende Werte nicht überschreiten:</p> <p>...</p> <p>- Kragarm vertikal (ohne Stielverformung) $l_k/200$ (l_k...Kragarmlänge)</p> <p>Frage: Was beinhaltet die Aussage „ohne Stielverformung“? a) Für diesen Nachweis kann die Verformung des Kragarmendes mit voll eingespanntem Kragarmanfang ermittelt werden. Dadurch ist die Stielverformung in horizontaler und vertikaler Richtung voll ausgeschaltet. b) Die Verformung ist am kompletten System zu ermitteln und die Differenz der vertikalen Verformungskomponenten zwischen Kragarmanfang und Kragarmende ist dem Nachweis zu Grunde zu legen.</p> <p>Relevant wird die Frage insbesondere bei einem Stiele mit einseitigem Kragarm, weil dort die horizontale Verformung am Kopf des Stieles wesentlich die vertikale Verformung am Kragarmende beeinflusst. Die vertikale Verformung vom Stielkopf=Kragarmanfang resultiert jedoch nur aus der Stielstauchung und ist somit in jedem Fall verschwindend gering.</p> <p>Lösungsvorschlag: Die Verformungen einer Verkehrszeichenbrücke dürfen unter Gebrauchslasten folgende Werte nicht überschreiten:</p> <p>...</p> <p>- Kragarm vertikal (am Gesamtsystem mit Bruttoquerschnittswerten) $l_k/150$ (l_k...Kragarmlänge)</p>	Auf die Frage nach dem Inhalt der Aussage „ohne Stielverformung“ trifft Antwort a) zu: Es werden nur die vertikalen Verformungen des Kragarms betrachtet; die Einspannung des Kragarms wird als starr betrachtet. Der angegebene Wert war auch schon in den ZTV-VZB von 1994 enthalten. Da diese Vorgehensweise seit 22 Jahren praktiziert wird und bisher nicht zu Schwierigkeiten geführt hat, wird empfohlen, die zulässige vertikale Kragarmverformung nicht zu verändern und bei $l_k/200$ zu belassen.

Erfahrungssammlung zu den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING); Stand: 07.12.2021

Teil-Abschnitt der ZTV-ING	Nr./ Absatz bzw. Tabelle oder Bild	Reg.-Nr.	Frage/Stellungnahme	Erläuterung der AG bzw. des KoA-Bau
9-2	4.4 (3)	121	<p>Gibt es bereits eine gesonderte Regelung für die Brückenfernsteuerung? Wer erstellt die gesonderte Regelung bei einer Brückenfernsteuerung.</p> <p>Wie ist der bewegliche Überbau vor und während der Bewegung zu überwachen?</p> <p>Wonach wird festgelegt, welche Sicherheitskriterien eingehalten werden müssen, wie die Erkennung von Personen und Gegenständen im Hubbereich der Brücke? Welche Normen oder Richtlinien sind hierfür heranzuziehen? Die Maschinenrichtlinie ist hierfür kaum praktikabel.</p>	<p>Bis jetzt gibt es keine gesonderten Regelungen für eine wie auch immer geartete Brückenfernsteuerung. Selbstverständlich sind die Anforderungen hinsichtlich der Einsehbarkeit und der Kontrollen des Verkehrsraumes auf und unter der Brücke auch bei ferngesteuerten Brücken zu beachten. Es muss auch berücksichtigt werden, dass die Nutzer der beweglichen Brücken verkehrstechnische Laien im Gegensatz zur Eisenbahn und zur Schifffahrt sind.</p> <p>Dieser Punkt ist nur aufgenommen worden, um darauf hinzuweisen, dass die Fernsteuerung eine mögliche Option ist. Die AG empfiehlt, wegen hohen technischen Aufwandes und dessen Folgekosten keine Fernsteuerung vorzusehen. Es ist eine Risikobeurteilung gemäß Maschinenrichtlinie erforderlich.</p>
Hinweis: Zeilen, in denen Ergänzungen oder ggf. Änderungen zur letzten Ausgabe (30.03.2021) vorgenommen wurden, sind grau hinterlegt.				