

Technischer Koordinierungsausschuss NRW

Technische Mitteilungen

zu

Bautechnischen Vorschriften
und Berechnungsverfahren



Landesvereinigung
der Prüferingenieure
für Bautechnik NW e.V.

Juni 2024

Der *Technische Koordinierungsausschuss NRW der Landesvereinigung der Prüfindenieure für Baustatik NW* gibt Technische Mitteilungen zu bautechnischen Vorschriften und Berechnungsverfahren für Nordrhein-Westfalen heraus.

Der Ausschuss hat – im Interesse einer einheitlichen Anwendung der bautechnischen Vorschriften – die Aufgabe, offene oder bisher nicht einheitlich geklärte, die bautechnische Prüfung betreffende Fragen zu diskutieren und dazu Stellung zu nehmen.

Mitglieder im Technischen Koordinierungsausschuss sind Vertreter der Obersten Bauaufsichtsbehörde (Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen), der unteren Bauaufsichtsbehörden (Bauaufsichtsämter) und der Landesvereinigung der Prüfindenieure für Baustatik.

Die veröffentlichten Ergebnisse geben die abgestimmte Meinung der Bauaufsichtsbehörden und der Prüfindenieure bzw. staatlich anerkannten Sachverständigen wieder.

Zu Themenbereichen, die in den Technischen Mitteilungen NRW nicht behandelt werden, können vorhandene Auslegungen der vergleichbaren Arbeitsgruppen aus den anderen Bundesländern herangezogen werden. Dies gilt jedoch nur, soweit spezielle landesrechtliche Regelungen der Anwendung nicht entgegenstehen.

Die Organisation der Ausschussarbeit und die Veröffentlichung der Mitteilungen erfolgt durch die Landesvereinigung der Prüfindenieure für Baustatik NW, vertreten durch die Bewertungs- und Verrechnungsstelle bvs-NRW.

Hinweise, Anregungen und Anfragen sind erbeten an

bvs-NRW GmbH
Rüttenscheider Str. 144
45131 Essen
T. 0201/438720
F. 0201/43872-10
E. info@bvs-nrw.de

Die Technischen Mitteilungen NRW sind online unter www.vpi-nrw.de, die Technischen Mitteilungen anderer Bundesländer unter www.bvpi.de abrufbar.

Sachgruppen

SG

- 00. ALLGEMEINES
- 01. EINWIRKUNGEN AUF TRAGWERKE
- 02. GRUNDBAU
- 03. MAUERWERK UND FASSADEN
- 04. BETON- UND STAHLBETONBAU
- 05. METALLBAU, VERBUNDBAU
- 06. HOLZBAU
- 07. GLAS IM BAUWESEN
- 08. KUNSTSTOFFE
- 09. LAGER IM BAUWESEN
- 10. BRANDSCHUTZ
- 11. SONDERBAUTEILE

00 Allgemeines				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
01		Ordnungsgemäße Verwendung von Bauprodukten und Anwendung von Bauarten		Okt. 2012
02		Verwendung von Bauprodukten	Äußere Kennzeichnung von Bauprodukten mit dem Ü- bzw. CE-Zeichen	Dez. 2023
04		Umgang mit Nachweisen nach DIN1998	DIN EN 1998:2010 einschließlich NA:2021 noch nicht bauaufsichtlich eingeführt	Feb. 2024

01 Einwirkungen auf Tragwerke				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
01	EN 1991	Befahrene Decken	Befahrbare und nicht befahrbare Decken	Jan. 2024
05	EN 1991-1 DIN 14094	Lastannahmen für Flucht- und Rettungswege		Okt. 2016
06	EN 1991-1	Schneelast	Schneeanhäufungen an Höhensprüngen	Jan. 2024
07	EN 1991-1	Rahmenartige Stahlbetonbauwerke unter nicht vorwiegend ruhender Belastung	Ansatz von Schwingbeiwerten und Ermüdungsnachweise für unterirdische Stahlbetonbauwerke	Jan. 2024
17	EN 1991-1	Begrünte Dächer	Einwirkungen auf begrünte Flachdächer	Okt. 2012
18	EN 1991	Belastung von Brandwänden aus Wind	Lastansätze für innere Brandwände aus Windbeanspruchung	Jan. 2024
19	DIN 1986	Wasserlasten auf Flachdächern		Jan. 2024
20	EN 1991-1	Giebelsicherungen		Jan. 2024

02 Grundbau				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
02	DIN 4123	Fundamentunterfangung gemäss DIN 4123	DIN 4123 regelt u.a. den Umfang der erforderlichen Standsicherheitsnachweise für die Unterfangung bestehender Gebäudeteile	Sep.. 2023
03	EN 14487 DIN 18551	Aufgelöste Bohrpfahlwände mit Spritzbetonausfachung	In zunehmendem Maße wird die Ausfachung zwischen den Bohrpfählen als Spritzbetongewölbe ausgeführt. Die DIN EN 14487 und DIN 18551 regeln die Herstellung und Güteüberwachung von Spritzbeton.	Jun. 2023

04	DIN 1054	Auftriebssicherheit von Bauten	Der Nachweis der Auftriebssicherheit ist für Bauten im Grundwasser oder weiße Wannen erforderlich	Okt. 2012
06		Biegeeweiche Baugruben aus Spritzbeton	Mindestanforderungen an die Standsicherheitsnachweise	Sept. 2023
07		Einschaltung der „Staatlich anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau“	Die Einschaltung der saSV-EuG liegt im Normalfall im Ermessen der beauftragten saSV-StS	Juli. 2021
08		Bautechnische Besonderheiten bei Tiefgründungen in Erdbebengebieten	Zu Pfahlgründungen in Erdbebengebieten ist zu unterscheiden zwischen Pfählen bei (a) ausreichend horizontal steifen Bodenschichten mit ausreichendem Scherwiderstand und (b) weichen Böden.	Juli. 2021
09		Anforderungen an Gründungen mittels unbewehrter Betonsäulen (Stabilisierungssäulen) im Zuge von Bodenverbesserungsmaßnahmen	Art der Baugrundverbesserung im Zwischenbereich zwischen einer klassischen Bodenverbesserung in Form eines flächigen Bodenaustausches und einer Tiefgründung auf bewehrten Pfählen	Juli. 2021

03 Mauerwerk und Fassaden				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
01	DIN 1053-1	Bemessung von Mauerwerk nach DIN EN 1996-3	Hinweise für die Anwendung des vereinfachten Bemessungsverfahrens bei Verwendung von Zentrierleisten über den Wänden. Ermittlung des Deckendrehwinkels bei Spannbetonhohldielen.	Mai 2017
03	DIN 18515 DIN 18516-3	Natursteinplatten als Fassadenbekleidung	Hinweise auf den schädigenden Einfluss einer Oberflächenbehandlung von Natursteinplatten und deren Berücksichtigung bei den geforderten Eignungsnachweisen	Jan. 2024
04		Prüfung von Fassaden	Zusammenstellung über Art und Umfang von statischen Prüfungen	Jan. 2024
05		Korrosionsschutz von unzugänglichen Tragkonstruktionen	Nachweismöglichkeiten für den Korrosionsschutz unzugänglicher Bauteile	Jan. 2024

04 Beton- und Stahlbetonbau				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
09	EN 13670	Abstandhalter aus Kunststoff	Bei der Verwendung ungewöhnlicher Abstandhalter muss die Tauglichkeit beurteilt werden (z.B. Korrosionsschutz)	Jan. 2013
15	EN 1992-1	Bautechnische Unterlagen und Nachweise für Decken aus Spannbetonhohldielen	Auf die erforderliche Typenprüfung der statischen Berechnung wird hingewiesen. Falls keine vorliegt, ist die Prüfung in jedem Einzelfall erforderlich. Das gilt in der Regel auch für den Nachweis der Scheibenwirkung.	Okt. 2012
17	EN 1992-1	Durchleitung von Stützenlasten durch Decken	Ermittlung der erforderlichen Betongüte für Decken im Kraffteinleitungsbereich der Stützen unter Ansatz der Teilflächenpressung nach DIN EN 1992-1-1	Jan. 2013
19		Verwendung von Gewindestangen als Scherbolzen im Stahlbeton-Montagebau		Okt. 2012
20	EN 1992-1	Nachweis der Auflagerpressung unter Unterzügen		Jan. 2024

05 Metallbau, Verbundbau				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
04	DIN 18800	Verformungsbegrenzung im Stahlbau	Angaben zur Verformungsbegrenzung	Dez. 2023
05		Rippenlose Trägerverbindungen bei nicht vorwiegend ruhenden Lasten	Anwendungsbedingungen für „Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau“ bei nicht vorwiegend ruhenden Lasten	Dez. 2023
07	EN 1993 EN 1090-02	Berechnung, Konstruktion und Ausführung von Tragwerken aus Stahl nach DIN EN 1993 / DIN EN 1090-2	Formale Anforderungen an der Schnittstelle zwischen Tragwerksplanung, Konstruktion und Herstellung	Dez. 2023

06 Holzbau				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
01		Querzugspannung in Holzbauteilen	Es wird auf die Erfassung von Querzugspannungen im Detail hingewiesen	Jan. 2024
02	EN 1995-1	Durchbiegungsbegrenzung von Holztragwerken		Jan. 2024

07 Glas im Bauwesen – keine TMs				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
			Momentan sind alle TMs zurückgezogen	

08 Kunststoffe				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
01		Bauteile aus Kunststoffen	Vorgehensweise beim Nachweis der Verwendbarkeit und der Standsicherheit	Jun. 2023

09 Lager im Bauwesen				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand

10 Brandschutz				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
01		Prüfung der Nachweise über die Feuerwiderstandsklasse der tragenden Bauteile	Regelungen zur Prüfung und Ausfertigung von Prüfberichten und Bescheinigungen für den statisch-konstruktiven Brandschutz	Jun. 2023
02		Brandschutzanforderungen an Balkone	Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse vorkragender Bauteile	Jun. 2023

11 Sonderbauteile				
SG	Norm	Thema	Kurzbeschreibung	Stand
01		Dübelbefestigungen	Dübelverwendung nach Zulassung und denkbare Vorgehensweise bei nicht nach technischen Regeln eingebauten Dübeln	Jan. 2024
02		Gabionen		Jan. 2024

Technische Mitteilung	SG 00/01	Okt. 2012	
Allgemeines	TM 00/016		
Ordnungsgemäße Verwendung von Bauprodukten und Anwendung von Bauarten			Nordrhein-Westfalen

Bauprodukte dürfen nur verwendet werden, wenn sie gebrauchstauglich sind und die Anforderungen der BauO NRW erfüllen. Welche Anforderungen dies sind, ist insbesondere §§ 20 ff BauO NRW zu entnehmen und wird in der Verwaltungsvorschrift zur Landesbauordnung (VV BauO NRW) anschaulich und ausführlich erläutert.

Hinsichtlich der Definitionen für geregelte und nicht geregelte Bauprodukte sowie Bauprodukte nach Liste C und sonstige Bauprodukte und deren jeweilige Kennzeichnungspflicht wird auf die zuvor genannten Rechtsvorschriften und die aktuellen Bauregellisten des DIBt verwiesen.

Die §§ 20 ff richten sich hinsichtlich der Regelungen für Bauprodukte unmittelbar an die Hersteller, sind aber auch im Rahmen der Bauüberwachung und Bauzustandsbesichtigung von Bedeutung. Für die Aufstellung und Prüfung von Standsicherheitsnachweisen sind insbesondere die Regelungen in § 24 BauO NRW für Bauarten zu beachten.

Bauart ist danach das Zusammenfügen von Bauprodukten zu baulichen Anlagen oder Teilen davon. Bauarten bedürfen keines besonderen Anwendbarkeitsnachweises, wenn sie

- Technischen Baubestimmungen entsprechen,
- nur **unwesentlich** davon abweichen oder
- allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) folgen.

In anderen Fällen handelt es sich um nicht geregelte Bauarten, die eines besonderen Anwendbarkeitsnachweises bedürfen, in Form

- einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt oder
- eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses einer dafür anerkannten Stelle oder
- einer Zustimmung im Einzelfall der obersten Bauaufsichtsbehörde.

Bauarten bedürfen keines weiteren Verwendbarkeitsnachweises. Es kann jedoch eine Erklärung des Herstellers der Bauart gefordert und in den Anwendbarkeitsnachweisen vorgegeben werden. Die Erklärung kann aber auch formlos erfolgen und lauten: „Es wird bestätigt, dass die Ausführung den Technischen Baubestimmungen entspricht.“

Bei der Anwendung von Bauarten ist es also zulässig ohne weiteren Anwendbarkeitsnachweis von Technischen Baubestimmungen abzuweichen, wenn die Abweichung nicht wesentlich ist, oder a.a.R.d.T. herangezogen werden können. Hierzu ist im Rahmen der Prüfung der Standsicherheitsnachweise ein Ermessensspielraum gegeben, der vom Prüfenieur im Rahmen seiner besonderen Fachkenntnisse genutzt werden soll. (siehe dazu auch § 28 Abs. 3 Satz 3 BauPrüfVO).

Abweichungen von sonstigen Technischen Baubestimmungen, die nicht im Zusammenhang mit der Anwendung von Bauarten stehen sind ebenfalls zulässig, wenn auf andere Weise dem Zweck des § 3 BauO NRW entsprochen wird. Es ist dann jedoch Sache des Bauherrn, den Nachweis der Gleichwertigkeit zu führen. Gleichwertig im Sinne der BauO NRW kann eine Lösung noch sein, wenn sich z.B. das verwendete Rechenmodell für den Nachweis der Standsicherheit teilweise auf Belastungsversuche abstützt. Lässt sich die Tragfähigkeit jedoch nur aus Versuchen ableiten, ist eine Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

Technische Mitteilung	SG 00/02	Dez. 2023	
Allgemeines	TM 00/015		
Verwendung von Bauprodukten Kennzeichnung von Bauprodukten mit dem CE- bzw. Ü-Zeichen			Nordrhein-Westfalen

In Deutschland ist das Bauproduktenrecht ein Bestandteil des nationalen Bauordnungsrechtes, welches auf Ebene der Bundesländer im Rahmen der Landesbauordnungen umgesetzt wird.

Die aktuelle Fassung der Bauordnung für das Land NRW (BauO NRW 2018) nimmt die Grundanforderungen der Bauproduktenverordnung (BauPVO) in § 3 (Allgemeines) auf. „Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden, dabei sind die Grundanforderungen an Bauwerke gemäß Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu berücksichtigen.“ Die Anforderungen in § 3 BauO NRW 2018 werden durch die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Nordrhein-Westfalen (VV TB NRW) konkretisiert.

Bauliche Anlagen bestehen aus Bauprodukten.

Bauprodukte, und insbesondere deren Verwendbarkeit im Rahmen des Bauordnungsrechtes, werden in §18 ff. BauO NRW 2018 geregelt. Die Bauordnung unterscheidet für die Verwendung zwischen Bauprodukten auf Grundlage des europäischen Bauproduktenrechtes (§ 19 BauO NRW 2018) und Bauprodukte nach nationalem Bauordnungsrecht (§§ 20 bis 25 BauO NRW 2018).

Bauprodukte mit CE-Zeichen:

Wenn ein Bauprodukt den Anforderungen einer europäisch harmonisierten Norm entspricht, muss der Hersteller die CE-Kennzeichnung auf dem Produkt anbringen. Die CE-Kennzeichnung zeigt, dass das Bauprodukt den geltenden europäischen Vorschriften entspricht und somit innerhalb des EWR frei gehandelt werden kann. Die CE-Kennzeichnung ist für europäisch harmonisierte Bauprodukte eine verpflichtende Anforderung, um den Zugang zum europäischen Markt zu ermöglichen.

Als weitere harmonisierte technische Spezifikation beschreibt die BauPVO die Europäische Technische Bewertung (ETA). Ein Hersteller kann eine ETA für sein Bauprodukt auf der Grundlage eines relevanten Europäischen Bewertungsdokumentes (EAD) beantragen (siehe hierzu auch EAD-Liste: https://www.dibt.de/fileadmin/dibtwebsite/Dokumente/Referat/P2/EAD_Liste.pdf). Das EAD enthält spezifische technische Parameter, Prüfverfahren, Leistungsindikatoren und andere Informationen, die für die Bewertung der Leistungsfähigkeit eines Bauprodukts relevant sind. Die ETA basiert auf diesem EAD und wird von einer Technischen Bewertungsstelle (TAB) erstellt. Sie bestätigt, dass das Bauprodukt den Anforderungen der EAD entspricht und somit den geltenden europäischen Harmonisierungsvorschriften genügt und kann als Nachweis für die Konformität mit den technischen Anforderungen der BauPVO (CPR - Construction Products Regulation) dienen. Sie ermöglicht es dem Hersteller, die CE-Kennzeichnung auf dem Bauprodukt anzubringen.

Ist ein Bauprodukt von einer europäisch harmonisierten Norm (hEN) erfasst oder entspricht ein Bauprodukt einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA), die für dieses ausgestellt wurde, so muss der Hersteller eine Leistungserklärung für das Produkt erstellen und die CE- Kennzeichnung am Bauprodukt anbringen, bevor er es in Verkehr bringt.

Mit der Erstellung der Leistungserklärung übernimmt der Hersteller die Verantwortung für die Konformität des Bauprodukts mit der erklärten Leistung. Liegen keine objektiven Hinweise auf das Gegenteil vor, ist davon auszugehen, dass die vom Hersteller erstellte Leistungserklärung genau und zuverlässig ist.

Technische Mitteilung	SG 00/02	Dez. 2023	
Allgemeines	TM 00/015		
Verwendung von Bauprodukten Kennzeichnung von Bauprodukten mit dem CE- bzw. Ü-Zeichen			Nordrhein-Westfalen

Wenn ein Bauprodukt einer europäisch harmonisierten technischen Spezifikation entspricht und mit dem entsprechenden CE-Kennzeichen versehen ist, wird angenommen, dass die Grundanforderungen an Bauwerke hinsichtlich:

1. Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
2. Brandverhalten
3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
4. Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
5. Schallschutz
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz
7. Nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen

durch den Hersteller bewertbar sind, die in der Bauproduktenverordnung Anhang I festgelegt wurden und auf die sich in § 3 BauO NRW 2018 (Allgemeine Anforderungen) bezogen wird.

Durch eine CE-Kennzeichnung nach BauPVO lassen sich europäisch harmonisierte Bauprodukte durch die am Bau Beteiligten optisch erkennen und es können die grundsätzlichen Informationen an der Kennzeichnung abgelesen werden. Die CE-Kennzeichnung allein zeigt nicht die grundsätzliche Verwendbarkeit des Bauproduktes oder seine vollständige Übereinstimmung mit einer europäisch harmonisierten technischen Spezifikation. Mit der CE-Kennzeichnung erklärt der Hersteller ausschließlich, dass die festgestellten Leistungen, die er mit seinen ausgewählten wesentlichen Merkmalen erklärt, durch sein Bauprodukt beständig erbracht werden.

Es ist wichtig zu beachten, dass die CE-Kennzeichnung keine Garantie oder Gewährleistung für die Qualität oder Eignung des Bauprodukts darstellt, sondern lediglich eine Erklärung des Herstellers über die Leistungsmerkmale, basierend auf den entsprechenden Normen und Prüfungen, ist. Die Verwendung der CE-Kennzeichnung und der Leistungserklärung ermöglicht es den Marktteilnehmern jedoch, fundierte Entscheidungen über den Kauf und die Verwendung von Bauprodukten zu treffen.

Ein Bauprodukt mit einer CE-Kennzeichnung nach BauPVO darf zunächst einmal nur in den Verkehr gebracht bzw. auf dem Markt bereitgestellt werden. Die Verwendbarkeit in Deutschland ergibt sich erst dann, wenn die erklärten Leistungen auch mit den Bauwerksanforderungen übereinstimmen.

Bauprodukte mit Ü-Zeichen:

Für Bauprodukte, die kein CE-Zeichen tragen, fordert §20 BauO NRW 2018 einen Verwendbarkeitsnachweis gemäß §§ 21 bis 23 BauO NRW. Hierbei kann die Übereinstimmung mit den Technischen Baubestimmungen nach § 88 Abs.2 BauO NRW 2018 durch

- eine Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung,
- ein Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis oder
- eine Zustimmung in Einzelfall

bestätigt werden.

Die Bestätigung erfolgt verfahrensabhängig durch

- eine Übereinstimmungserklärung des Herstellers (ÜH),

Technische Mitteilung	SG 00/02	Dez. 2023	
Allgemeines	TM 00/015		
Verwendung von Bauprodukten Kennzeichnung von Bauprodukten mit dem CE- bzw. Ü-Zeichen			Nordrhein-Westfalen

- eine Übereinstimmungserklärung des Herstellers nach vorheriger Prüfung des Bauproduktes durch eine anerkannte Prüfstelle (ÜHP) oder durch
- eine Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage eines Übereinstimmungszertifikates durch eine vom DIBt anerkannte Zertifizierungsstelle (ÜZ).

Bauprodukte ohne Verwendbarkeitsnachweis

Ein Verwendbarkeitsnachweis ist nicht erforderlich für Bauprodukte,

- die von einer allgemein anerkannten Regel der Technik abweichen, oder
- die für die Erfüllung der Anforderungen gemäß § 3 BauO NRW 2018 nur eine untergeordnete Bedeutung haben.

Die VV TB NRW enthalten in Abschnitt D2 eine nicht abschließende Liste von Bauprodukten, die keines Verwendbarkeitsnachweises bedürfen.

Zur bautechnischen Prüfung, insbesondere im Rahmen von Bauüberwachung und Bauzustandsbesichtigung gemäß §§ 83 und 84 BauO NRW 2018, gehört auch die stichprobenhafte Kontrolle der Verwendbarkeits- und Übereinstimmungsnachweise von Bauprodukten. Über den Umfang der Stichproben entscheidet der staatlich anerkannte Sachverständige in eigener Verantwortung.

Technische Mitteilung	SG 00/04	Februar 2024	
Allgemeines			
Umgang zu Nachweisen der Erdbebensicherheit nach DIN 1998			Nordrhein-Westfalen

Derzeit liegt die DIN EN 1998:2010 einschließlich NA:2021 vor. Eine bauaufsichtliche Einführung hat allerdings noch nicht stattgefunden, so dass bauaufsichtlich nach wie vor die DIN 4149:2005 gültig ist. Auch der Entwurf der MVVTB 2024/01 sieht die Einführung der DIN EN 1998, kurz EC 8, nicht vor, so dass mit einer Einführung in diesem Jahr voraussichtlich weiterhin nicht zu rechnen ist. Der EC 8 wird allerdings in der Tragwerksplanung bereits zunehmend herangezogen, um dem Stand der Technik gerecht zu werden.

Da der EC 8 aufgrund der neuen Antwortspektren aus dem neuen Nationalen Anhang manchmal zu größeren aber manchmal auch zu geringeren Erdbebeneinwirkungen als die DIN 4149 führt [1], stellt sich oftmals die Frage, wie dann die statische Prüfung erfolgen soll. Aus baupraktischer Sicht liegt es auf der sicheren Seite, wenn der Tragwerksplaner die DIN EN 1998 anwendet, sofern durch die Anwendung keine Forderungen der DIN 4149 verletzt werden.

Der Prüfer/SaSV prüft die vorgelegten Nachweise dahingehend und führt seine unabhängige Vergleichsrechnung nach DIN 4149.

Die Unterschiede der Antwortspektren zwischen DIN EN 1998/NA:2021 und DIN 4149 betreffen am signifikantesten die Plateauwerte. Im Zuge der Prüfung, ist daher insbesondere zu überprüfen, ob hier geringere Einwirkungen als nach DIN 4149 ermittelt werden. Es empfiehlt sich die Eigenperioden der jeweiligen Konstruktion möglichst genau in einer Modalanalyse zu ermitteln, um festzustellen, ob der Plateaubereich wesentlichen Einfluss hat.

Weiterhin sind die Duktilitätsklassen (Verhaltensbeiwerte) und die konstruktive Durchbildung abzustimmen, auch hier dürfen diese nicht im Widerspruch zur DIN 4149 stehen, bzw. es sind die Forderungen der DIN 4149 einzuhalten.

Es werden folgende Empfehlungen gegeben, um möglichst gut vergleichbare und prüfbare Ergebnisse in der Erdbebenermittlung zu erhalten:

1. Der Tragwerksentwurf sollte in Grundriss und Aufriss möglichst regelmäßig und die Torsionsausmittungen möglichst gering sein.
2. Die Modellierung des Tragwerks sollte die maßgebenden durchgehenden aussteifenden Bauteile (Wände, Kerne, Rahmen, Kragstützen) in möglichst klaren statischen Modellen abbilden und die horizontalen Scheiben zwischen aussteifenden Bauteilen werden durch Koppellemente o.ä. abgebildet.
3. Die charakteristischen Schnittgrößen aus Erdbeben werden dann für X- und Y-Richtung getrennt ausgewiesen und erst anschließend überlagert.

Einige Punkte bei der die Anwendung der DIN EN 1998 im Widerspruch zur DIN 4149 stehen:

- Hinsichtlich der konstruktiven Regelungen für Bauten für die auf einen rechnerischen Erdbebennachweis verzichtet werden darf, sind – sofern zusätzliche Anforderungen aus DIN 4149 bestehen – auch diese Anforderungen nach DIN 4149 einzuhalten (z.B. DIN 4149 Abs. 11.6 / DIN EN 1998-1 Abs. 9.7). Bei widersprüchlichen Anforderungen gelten die der DIN 4149.
- Hinsichtlich der Anforderungen an Baustoffe (z.B. Betonstahl hochduktil) und der konstruktiven baulichen Durchbildung sind in Abhängigkeit von der Duktilitätsklasse bei geringeren Anforderungen aus der DIN EN 1998 die „höheren“ Anforderungen aus DIN 4149 einzuhalten.

Technische Mitteilung	SG 00/04	Februar 2024	
Allgemeines			
Umgang zu Nachweisen der Erdbebensicherheit nach DIN 1998			Nordrhein-Westfalen

- Nur in DIN EN 1998-1 / NA und nicht in DIN 4149 geregelte Bemessungsverfahren sind nicht anzuwenden (z.B. Nichtlineare – Pushover Berechnung).

[1] Al Koussini, M.; Butenweg, C.; Gebekken, N.: Vergleich der neuen Erdbebenkarten in Deutschland und mit den Anrainerstaaten; Fraunhofer IRB Verlag

Technische Mitteilung	SG 01/01	Jan. 2024	
Einwirkungen auf Tragwerke	TM 01/001	DIN EN 1991	
Befahrene Decken Befahrbare und nicht befahrbare Decken			Nordrhein-Westfalen

1. Von Feuerwehrfahrzeugen befahrene Decken
Geregelt in DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 NA.3.3.3 (NA.2)

2. Hofkellerdecken und andere von Kraftfahrzeugen befahrene Decken
Geregelt in DIN EN 1991-1-1/NA/A1:2015-05 NA.3.3.3 (NA.1)

3. Nicht befahrbare Hofkellerdecken
Geregelt in DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Tabelle 6.1DE, Zeile 9

Hinweis:

Siehe auch Technische Mitteilung TM 01 / 001 der Bundesvereinigung der Prüfingenieure (www.bvpi.de).

Technische Mitteilung	SG 01/05	Okt. 2016	
Einwirkungen auf Tragwerke	TM 01/005	DIN EN 1991-1 DIN 14094	
Lastannahmen für Flucht- und Rettungswege			Nordrhein-Westfalen

Rettungswege im Sinne der Bauordnung dienen insbesondere zur Fremdrettung von Personen und Tieren sowie zur Brandbekämpfung. Sie sollen grundsätzlich auch eine Selbstrettung (Fluchtweg) ermöglichen.

Der **erste** bauaufsichtliche Rettungsweg muss immer baulich hergestellt werden, z.B. für Geschosse, die nicht zu ebener Erde liegen über Innen- oder Außentreppen.

- Bei Treppen und Treppenpodesten als Teile von Rettungswegen gelten die Lastansätze gemäß DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, Tabelle 6.1DE, Zeile 19 bis 21 (Kat. T1 - T3).
- Auf Dachflächen ist die Nutzlast für Zugangswege, die Teil von ausgewiesenen Fluchtwegen (baulichen Rettungswegen) sind, gemäß Tabelle 6.1DE, Zeile 22 (Kat. Z) zu bestimmen.
- Für Begehungsstege auf Dächern, die ausschließlich als Rettungswege dienen, ist gemäß DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, NCI zu 6.3.4.2 (NA.9) als Nutzlast ein Wert von $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$ anzusetzen.

Der **zweite** bauaufsichtliche Rettungsweg muss entweder baulich hergestellt werden (z.B. bei Sonderbauten) oder kann über Rettungsgeräte der Feuerwehr (Leitern, Hubrettungsfahrzeuge) führen.

Ortsfeste Notleiteranlagen ersetzen grundsätzlich nicht das Rettungsgerät der Feuerwehr. Sie können aber im Einzelfall in einer Abweichungsentscheidung von der Bauaufsicht als zweiter Rettungsweg akzeptiert werden. Dabei ist allerdings darauf zu achten, dass sie entsprechend den Bestimmungen der DIN 14094 sicher benutzbar sind.

Lastannahmen sowie Bemessungs- und Konstruktionsgrundsätze sind geregelt in

- DIN 14094-1:2004-01 *Notleiter mit und ohne Rückenschutz, Haltevorrichtung, Podeste*
- DIN 14094-2:2007-05 *Rettungswege auf flachen und geneigten Dächern*

Der Untergrund zur Befestigung von Notleiteranlagen muss ausreichend tragfähig sein. Der Nachweis hierüber sowie der sachgerechten Montage ist individuell für jedes Bauvorhaben zu führen.

Dübel dürfen zur Befestigung bei Notleiteranlagen an Bauwerken nur verwendet werden, wenn Anzahl und Werkstoff für den jeweiligen Verankerungsgrund im Rahmen einer statischen Bemessung festgelegt wurden. Die Verwendbarkeit muss durch eine bauaufsichtliche Zulassung bzw. ETA bestätigt oder gesondert nachgewiesen sein (z.B. Auszugsversuche).

Technische Mitteilung	SG 01/06	Jan. 2024	
Einwirkungen auf Tragwerke	TM 01/006	DIN EN 1991-1	
<p>Schneelast</p> <p>Schneeanhäufungen an Höhengsprüngen</p>			
			Nordrhein-Westfalen

Schneelasten sind geregelt in DIN EN 1991-1-3:2010-12, DIN EN 1991-1-3/A1:2015-12, DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04 und in der Muster-Verwaltungsvorschrift der Technischen Baubestimmungen (MVVTB 2023/1), Anlage A1.2.1/4.

Hinweis

Eine Dachkonstruktion einer bestehenden baulichen Anlage, an die eine neue, höhere bauliche Anlage angebaut wird, kann aufgrund von Schneeanhäufungen deutlich höhere Lasten erhalten, als ursprünglich für die Bemessung angesetzt worden sind. Die Auswirkungen auf die bestehende Anlage sind nicht Gegenstand der privat-rechtlichen Prüfung durch den Sachverständigen.

Es empfiehlt sich, seinen Auftraggeber darauf hinzuweisen, dass sich durch die Errichtung des neuen Gebäudes Auswirkungen auf das bestehende Gebäude ergeben können.

Technische Mitteilung	SG 01/07	Jan. 2024	
Einwirkungen auf Tragwerke	TM 01/008	DIN EN 1991-1	
Rahmenartige Stahlbetonbauwerke unter nicht vorwiegend ruhender Belastung Ansatz von Schwingbeiwerten und Ermüdungsnachweise für unterirdische Stahlbetonbauwerke			Nordrhein-Westfalen

Bei Bauwerken der o. g. Art, z.B. bei von SLW befahrenen unterirdischen Stahlbetonbauwerken der städtischen Kanalisation, sind die Lasten in der Regel mit Schwingbeiwerten (DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, 6.3.2.3 bzw. DIN 1072: 1985-12, 3.3.4 und Beiblatt 1) zu vervielfachen; außerdem sind Nachweise gegen Ermüdung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.8.7 und zugehörigen Regelungen in DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu führen. Dies gilt bei rahmenartigen Bauwerken prinzipiell nicht nur für die Bauwerksdecke, sondern auch für die Einspann- und Feldmomente der Wände und - abgesehen vom Schwingbeiwert - auch der Bodenplatte.

Technische Mitteilung	SG 01/17	Okt. 2012	
Einwirkungen auf Tragwerke	TM 01/020	DIN EN 1991-1	
Begrünte Dächer Einwirkungen auf begrünte Flachdächer			Nordrhein-Westfalen

In zunehmendem Maße werden Flachdächer mit Dachbegrünungen ausgeführt, die bei unzutreffenden Lastannahmen und der Möglichkeit eines Wasseraufstauens (bei hochgezogenen Dachaufkantungungen) und bei leichten Tragkonstruktionen aus Stahltragwerken mit Trapezblecheindeckung zu Sicherheitsrisiken führen können.

Daher kann es trotz des Ansatzes eines normengerechten Teilsicherheitsbeiwertes von $\gamma = 1,35$ für ständige Lasten bei unzutreffender Einschätzung der Belastungsverhältnisse zu unzulässiger Reduzierung der Tragsicherheit kommen.

Außer Lasterhöhungen durch die Wassersättigung der Dachbegrünungen kann eine erhebliche Laststeigerung durch den verzögerten Wasserabfluss auf der rauen Begrünungsoberfläche bei starken Regenfällen auftreten.

Es muss daher planerisch gewährleistet sein, dass die maximal auftretende Regenspende durch ein wirksames Dränagesystem hinreichend schnell abgeleitet wird und somit nicht zu Lasterhöhungen führen kann. Ferner sollte bei Dachaufkantungungen eine ausreichende Anzahl von Wasserspeichern als Notüberläufe in angemessener Höhe angeordnet werden.

In den bautechnischen Unterlagen ist daher das Dachbegrünungssystem vollständig und verbindlich anzugeben, z.B.:

- Ausführung eines ausreichenden Dachgefälles und dauerhaft wirksamer Abflussrinnen in den Gefälletiefpunkten. Anordnung einer ausreichenden Anzahl von Dacheinläufen im Schwerekräftsystem bei Verzicht auf mechanisch wirkende Absaugsysteme.
- Gewährleistung des Wasserabflusses durch geeignete Dränagematten auf der wasserführenden Dachabdichtung.
- Anordnung einer geotextilen Filterschicht mit ausreichender Wasserdurchlässigkeit zur Abdeckung der Dränagematten.
- Angabe der Aufbaudicke und Eigenlasten des Dachbegrünungssystems als oberen Grenzwert im wassergesättigten Zustand.

Vorbehaltlich der Vorlage von genaueren und nachprüfbaren Angaben wird im Rahmen der Erstellung von statischen Nachweisen als unterer Belastungsgrenzwert für die Anordnung von Dachbegrünungen im wassergesättigten Zustand unter Berücksichtigung ungleichmäßiger Aufbringung der Begrünung und der Durchbiegung der Dachkonstruktion der Ansatz einer Flächenlast von mindestens $g' = 2,0 \text{ kN/m}^2$ empfohlen, sofern die Dicke des Dachbegrünungssystems 10 cm nicht überschreitet.

Technische Mitteilung	SG 01/18	Jan. 2024	
Einwirkungen auf Tragwerke	TM 01/021	DIN EN 1991	
Belastung von Brandwänden aus Wind Lastansätze für innere Brandwände aus Windbeanspruchung			Nordrhein-Westfalen

Brandwände sind Wände zur Trennung oder Abgrenzung von Brandabschnitten. Sie sind dazu bestimmt, die Ausbreitung von Feuer auf andere Gebäude oder Gebäudeabschnitte zu verhindern. Brandwände müssen den Anforderungen und Prüfungen nach DIN 4102-3: 1977-09 genügen und sind in DIN 4102-4: 2016-05 klassifiziert bzw. verfügen über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

Brandwände müssen auch bei Teileinsturz eines Brandabschnitts unter Berücksichtigung herabfallender Dachkonstruktion feuerbeständig bleiben. Die Schutzfunktion und die Funktionsdauer in Bezug auf die Standsicherheit der Brandwand nach einem etwaigen Brandereignis ist nach Möglichkeit von den Planenden (Bauherr, Architekt, Tragwerksplaner) im Vorfeld abzustimmen. Im Folgenden wird eine Empfehlung für einen sinnvollen Ansatz dargestellt.

Im Inneren von Gebäuden mit üblichen Geschosshöhen (3,5 m bis 5 m) sind keine über die Anforderungen der DIN 4102-3: 1977-09 angeführten Belastungen anzusetzen. Auf Brandwände im Gebäudeinneren, die nicht hinreichend durch das Gebäude ausgesteift sind, wird empfohlen, als Horizontalbelastung mindestens 70% der Windwirkung für Außenwände mit $g_Q = 1,5$ anzusetzen. Diese Windeinwirkung entspricht dem abgeminderten Geschwindigkeitsdruck nach DIN EN 1991-1-4 NA, Tabelle NA-B 5, Spalte 4 für den vorübergehenden Zustand bis 24 Monate.

Nach DIN EN 1991-1-4:2010-12, 7.2.9 ist in Abhängigkeit der Durchlässigkeit der Außenwände der Winddruck auf Innenwände zu ermitteln und anzusetzen. Da dieser Nachweis mit den vollen Sicherheitsbeiwerten zu führen ist, ist der o.g. Nachweis im Brandfall dann ggf. entbehrlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass nach Eintreten eines Brandfalls eine Überprüfung der entstandenen Situation und der betreffenden Bauteile erforderlich und gegebenenfalls bauliche Maßnahmen notwendig werden

Technische Mitteilung	SG 01/19	Jan. 2024	
Einwirkungen auf Tragwerke	TM 01/047	DIN 1986-100	
Wasserlasten auf Flachdächern			Nordrhein-Westfalen

Nach DIN 1986-100 kann es auf den Dachflächen von Flachdächern bei Starkregenereignissen oberhalb des Berechnungsregens zu Überflutungen (Aufstau) kommen. Die zusätzliche Belastung aus einer Überflutung bis zur Höhe einer gesicherten freien Notentwässerung muss im Standsicherheitsnachweis für das Bauwerk berücksichtigt werden. Hierzu sind dem Tragwerksplaner die zu berücksichtigenden Wasserstände vom Entwurfsverfasser der Entwässerungsanlage anzugeben. Weiterhin sind nennenswerte Dachdurchbiegungen bei der Festlegung der größtmöglichen Wasserstände zu berücksichtigen.

Flachdächer in Massivbauweise müssen die durch Überflutung oder durch planmäßige Rückhaltung von Regenwasser entstehenden Belastungen sicher aufnehmen können. Ist eine Regenwasserrückhaltung planmäßig vorgesehen und statisch nachgewiesen, kann auf Notentwässerungen verzichtet werden.

Flachdächer in Leichtbauweise müssen konstruktiv so ausgebildet und entwässert werden, dass das Regenwasser sowie Schnee- und Hagelschmelze von der Dachfläche abgeführt werden können, ohne Schäden infolge unzulässiger Beanspruchungen und Verformungen am Dach zu verursachen. Bei Dächern in Leichtbauweise müssen Notentwässerungen vorgesehen werden.

Einzelheiten zur Bemessung der Entwässerungs- und Notentwässerungssysteme regelt DIN EN 12056-3 „Schwerkraftentwässerung innerhalb von Gebäuden“ in Verbindung mit DIN 1986-100: 2016-12 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“.

Die Einwirkungskombination mit größtmöglicher Überflutungshöhe aus einem Starkregenereignis ist als vorübergehendes Bemessungsereignis anzusehen. Insofern richten sich Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte nach den Regelungen für Schnee- und Eislast gemäß Anhang A1 von DIN EN 1990:2010-12 in Verbindung mit den zugehörigen Regelungen nach DIN EN 1990/NA:2010-12, wobei der Sicherheitsbeiwert $\gamma_Q = \gamma_{G,dst}$ angesetzt werden darf.

Der für den Nachweis der Standsicherheit angesetzte Wasserstand ist in der Statischen Berechnung und im Positionsplan anzugeben und im Prüfbericht zu vermerken. Wurde ein Wasserstand beim Nachweis der Standsicherheit nicht berücksichtigt, sollte dies im Prüfbericht ebenfalls vermerkt werden mit dem Hinweis, dass geeignete Notentwässerungen vorzusehen sind.

Technische Mitteilung	SG 01/20	Jan. 2024	
Einwirkungen auf Tragwerke	TM 01/048	DIN EN 1991-1-4	
Giebelsicherungen			Nordrhein-Westfalen

Bei einem Abbruch bestehender Gebäude muss die Standsicherheit der verbleibenden Giebelwände gesichert sein. Falls das Abbruchgebäude und die erhalten bleibende Giebelwand durch eine Raumfuge getrennt sind, kann ohne weitere Nachweise von der Standsicherheit der Giebelwand ausgegangen werden.

Andernfalls ist die Standsicherheit im Einzelnen nachzuweisen. Dies ist bei einer ausreichenden Einbindung der Giebelwand in die aussteifenden Bauteile des Bestandsgebäudes gewährleistet. Der Nachweis kann durch entsprechende Bestandsunterlagen oder örtliche Untersuchungen geführt werden.

Falls die Anbindung an das vorhandene Gebäude nicht eindeutig nachgewiesen werden kann, muss die Giebelwand durch eine Abstützung oder Rückverankerung gesichert werden.

Die Giebelsicherung für die Bauzeit ist für den Lastfall „Windsog“ und eine geschossweise Schiefstellung der Giebelwand nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 5.2 nachzuweisen. Daraus ergibt sich mit genügender Genauigkeit eine Horizontallast in Deckenhöhe von

$$H = 1/200 \cdot (N_{oben} + N_{unten})$$

Dabei kann eine Abminderung der Windlast nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12, Tab. NA.B5 in Anspruch genommen werden. Erdbebenlasten brauchen nicht zusätzlich berücksichtigt zu werden.

Falls die zu sichernde Giebelwand im Endzustand nicht in die neue Anschlussbebauung eingebunden wird, sondern durch eine Raumfuge getrennt bleibt, muss die Verankerung erhalten bleiben und die gleiche Dauerhaftigkeit wie das Bestandsgebäude besitzen.

Abstützungen oder Gurtungen, die im Zuge des Baufortschritts wieder entfernt werden, sind in diesem Fall durch andere Maßnahmen zu ersetzen. Windlastabminderungen können für den nachzuweisenden Endzustand nicht in Anspruch genommen werden, die Dauerhaftigkeit ist ebenfalls nachzuweisen.

Technische Mitteilung	SG 02/02	Sept. 2023	
Grundbau	TM 02/002	DIN 4123	
Fundamentunterfangungen gemäss DIN 4123 DIN 4123 regelt u.a. den Umfang der erforderlichen Standsicherheitsnachweise für die Unterfangung bestehender Gebäudeteile			Nordrhein-Westfalen

Gelegentlich wird von den Festlegungen o.g. Norm in der Praxis abgewichen, ohne dass Nachweise für den Einzelfall erbracht werden.

DIN 4123:2013-04 gibt an, wie Ausschachtungen und Gründungsarbeiten *neben* bestehenden Gebäuden sowie Unterfangungen von Gebäudeteilen so durchgeführt werden können, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit dieser Gebäude gewährleistet bleibt. Dabei ist der Anwendungsbereich gemäß Abschnitt 1 genau zu beachten.

Bei der Planung einer Unterfangung sind neben den in der Norm erwähnten Planungs- und Bauvorbereitungen (Abschnitt 6), wie der Erkundung des Baugrunds und der bestehenden baulichen Anlagen und deren Lasteinwirkung auf die Unterfangung, auch Nachweise der Standsicherheit (s. Abschn. 10) zu führen. Stets ist der Standsicherheitsnachweis für das vorhandene Gebäudefundament im Zustand der Abgrabung (s. Abschnitt 10.1) und der Nachweis der Unterfangungswand für den Endzustand der Unterfangung (Abschnitt 10.3) zu führen.

Weicht die Ausführung der Unterfangung von den Angaben der Norm ab (z.B. Aushub bis zur OK eines bestehenden Fundamentes auf Längen von $\geq 1,25$ m), so ist auch für alle *Bauzustände* der Ausschachtungs-, Gründungs- und Unterfangungsarbeiten die Standsicherheit nachzuweisen (vgl. Abschnitt 10.2). Über die geplante Maßnahme sind gemäß Zusammenstellung in Abschnitt 4 der Norm Bautechnische Unterlagen vorzulegen und, soweit erforderlich, zu prüfen.

Der Hinweis in Prüfberichten, dass die geplante Unterfangung nach den Angaben der DIN 4123 zu erfolgen hat, ist daher in keinem Fall ausreichend. Es sind immer detaillierte statische Nachweise zu fordern und zur Prüfung vorzulegen.

Technische Mitteilung	SG 02/03	Jun. 2023	
Grundbau		DIN EN 14487 DIN 18551	
<p>Aufgelöste Bohrpfahlwände mit Spritzbetonausfachung</p> <p>In zunehmendem Maße wird die Ausfachung zwischen den Bohrpfählen als Spritzbetongewölbe ausgeführt. Die DIN EN 14487 und DIN 18551 regeln die Herstellung und die Güteüberwachung von Spritzbeton.</p>			Nordrhein-Westfalen

Für die Herstellung von verformungsarmen Baugrubenumschließungen finden oftmals aufgelöste Bohrpfahlwände mit Spritzbetonausfachung Anwendung. Wegen des im Bauzustand in Teilbereichen ungestützten Erdkörpers ist diese Bauweise nur bei Vorhandensein von vorübergehend standfesten Böden ohne bzw. mit geringem Grundwassereinfluss möglich. Die Spritzbetonausfachungen müssen, dem laufenden Erdaushub folgend, laufend hergestellt werden.

Bei nicht standfesten Böden ist unter Umständen eine Baugrubenverfestigung durch Sicherheitsinjektionen vor Erdaushub erforderlich.

Die Spritzbetonausfachungen tragen wegen der unzureichenden Auflager- und Verankerungslängen der Bewehrung im Allgemeinen nicht durch Plattenbiegung sondern durch Gewölbewirkung.

Eine ausreichende Ausbildung und Abstützung der herzustellenden Traggewölbe aus Spritzbeton ist konstruktiv sicherzustellen. Hinweise zur Bemessung werden in „Weißenbach-Baugruben-Band III“, Seite 264 gegeben.

Die Aufnahme der Kräfte auf die Endpfähle ist nachzuweisen. Die Horizontalkräfte können durch Abstützungen, bewehrte Kopfbalken, Verpressanker o.ä. aufgenommen werden.

Besondere Maßnahmen erfordern in diesem Zusammenhang die Sicherung von ausspringenden Ecken innerhalb der Baugrube. Hierzu: DIN 18 551 (Ausgabe März 1992) Spritzbeton, Herstellung und Güteüberwachung.

Hierzu:

DIN EN 14487-1:2023-03	„Spritzbeton – Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität“
DIN EN 14487-2:2007-01	„Spritzbeton – Teil 2: Ausführung“
DIN 18551:2014-08	„Spritzbeton – Nationale Anwendungsregeln zur Reihe DIN EN 14487 und Regeln für die Bemessung von Spritzbetonkonstruktionen“

Technische Mitteilung	SG 02/04	Okt. 2012	
Grundbau	TM 02/004	DIN 1054	
Auftriebssicherheit von Bauten Der Nachweis der Auftriebssicherheit ist für Bauten im Grundwasser oder weiße Wannen erforderlich.			Nordrhein-Westfalen

Bauliche Anlagen, die im Grundwasser stehen und deren Gründung als wasserdichte Wanne ausgebildet ist, müssen eine ausreichende Sicherheit gegen Auftrieb entsprechend den Technischen Baubestimmungen besitzen.

Sofern in besonderen Fällen und Nutzungszuständen, z.B. bei Hochwasser oder nicht üblichem Grundwasserstand, funktionssichere Flutungsöffnungen zur Sicherung des Bauwerks eingebaut werden sollen, ist hierzu die Genehmigung der zuständigen unteren Bauaufsichtsbehörde einzuholen, die ihrerseits im Einvernehmen mit der unteren Wasserbehörde entscheidet.

Erdaufschüttungen, z.B. für Begrünungen, dürfen im Allgemeinen nur als dauernd wirkende Auflast angesetzt werden, wenn sichergestellt wird, dass diese Auflasten dauerhaft vorhanden und wirksam sind.

Bei Kanalbauwerken ist im Einzelfall zu entscheiden, in welcher Höhe die Erdüberdeckung als dauernd wirkende Auflast angesetzt werden kann.

Technische Mitteilung	SG 02/06	Sept. 2023	
Grundbau	TM 02/015		
Biegeweiche Baugruben aus Spritzbeton Mindestanforderungen an die Standsicherheitsnachweise			Nordrhein-Westfalen

Baugruben aus Spritzbeton sind temporär nutzbare geotechnische Bauwerke, deren Tragfähigkeit im Wesentlichen aus der Wirkung eines horizontal liegenden Gewölbes besteht. Sie werden abschnittsweise von oben nach unten errichtet. Die abschnittsweise Errichtung von Baugruben aus Spritzbeton setzt die geotechnische Bewertung des Baugrundes im Hinblick auf seine Eignung für diese Bauweise voraus. Insofern sind Baugruben aus Spritzbeton in die Geotechnische Kategorie 2 (bis 10 m Tiefe) bzw. Geotechnische Kategorie 3 (größer 10 m Tiefe) nach Handbuch Eurocode 7 „Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln“, Abschnitt A 2.1.2 und A Anhang AA, einzuordnen.

Ansätze für die Einwirkungen (Erddruck) und für die Bodenreaktionen (Erdwiderstand) sind in den Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB, 6. Auflage, Kapitel 8 (EB73 – EB75) festgelegt. Dabei wird unterschieden zwischen Baugruben mit rundem, ovalem und rechteckigem Grundriss. Die Differenzierung erfolgt über das Verhältnis der größeren Länge der Hauptachse A zur kleineren Länge der Hauptachse B:

$1,00 \leq A / B \leq 1,03$ Baugrube mit rundem Grundriss

$1,03 < A / B \leq 1,50$ Baugrube mit ovalem Grundriss

Kann eine Ausführung als Baugrube mit rundem Grundriss im Rahmen der vorgenannten Grenzwerte baupraktisch nicht sichergestellt werden, ist von vornherein die Betrachtung als Baugrube mit ovalem Grundriss angezeigt. Baugruben mit Hauptachsenverhältnissen $A / B > 1,50$ - entsprechend Verhältnissen der Krümmungsradien der schwach gekrümmten zu den stark gekrümmten Bereichen korbbogenförmiger Grundrisse von $\max R / \min R > 2,50$ gemäß Bild EB 74-1 - liegen außerhalb des Geltungsbereiches der EAB und erfordern insofern eine gesonderte geotechnische und baustatische Betrachtung.

Die Nachweise der Standsicherheit sind in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1 zu führen. Dabei dürfen die Teilsicherheitsbeiwerte für die Bemessungssituation BS-T gemäß Handbuch Eurocode 7, Band 1, angesetzt werden. Auf Grund der allseitigen Bettung der Baugrubenwand kann auf einen Stabilitätsnachweis verzichtet werden. Es ist beidseitig eine zweiachsige Mindestbewehrung anzuordnen, die zur Sicherstellung des duktilen Bauteilverhaltens nach DIN EN 1992-1-1 und zugehörigem NA, Abschnitt 9.2.1 zu bemessen ist.

Sofern der Durchmesser von Anfahröffnungen in der Baugrubenwand größer ist als 1m oder als 20% des kleinsten Krümmungsradius – der kleinere Wert ist maßgebend - sind Versteifungsmaßnahmen vorzusehen, ggf. als runde, ovale oder polygonartige, biegesteife Aussteifungsringe. Auf einen Stabilitätsnachweis kann verzichtet werden, sofern der Ring durch Kontakt mit der Baugrubenwand am Ausweichen gehindert wird.

Sofern benachbarte bauliche Anlagen oder Verkehrsflächen durch die Verformungen der Baugrubenwand gefährdet werden können, sind gesonderte Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach Handbuch Eurocode 7, Band 1, A 9.8.1.1 zu führen, ggf. begleitet durch messtechnische Kontrollen im Sinne der Beobachtungsmethode nach Handbuch Eurocode 7, Band 1, 2.7.

Technische Mitteilung	SG 02/07	Jul. 2021	
Grundbau			
Anforderung an Baugrunduntersuchungen und Einschaltung der „Staatlich anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau“ in die bautechnische Prüfung von Bauvorhaben nach der BauO NRW			

Anforderungen an Baugrunduntersuchungen:

Die Anforderungen an eine für die jeweilige Bauaufgabe angemessene, sachgerechte, vollständige Baugrunderkundung und Beurteilung sind im Handbuch Eurocode 7 „Geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundung und Untersuchung“ mit den darin enthaltenen Normen DIN EN 19972:2010-10, DIN EN 1997 -2/NA:2010-12 und DIN 4020: 2010 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ geregelt.

Die v.g. Normen wurden explizit nicht bauaufsichtlich eingeführt. Die darin enthaltenen Anforderungen und Regelungen stützen sich allerdings auf die Angaben im Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, Abschnitte 3.2 und 3.4 und sind damit als Teil der allgemein anerkannten Regeln der Technik anzusehen.

Art und Umfang einer Baugrunderkundung sind abhängig von der Einstufung der Baumaßnahme in eine „Geotechnische Kategorie“ gemäß Handbuch Eurocode 7 Band 1 Abschnitt A 2.1.2 und A Anhang AA. Sie müssen an den technischen Schwierigkeitsgrad (Geotechnische Kategorien 1 – 3) der Baumaßnahme angepasst werden.

Dies ist im Zuge der bautechnischen Prüfung zu kontrollieren, umso mehr, da durch immer komplexer werdende geotechnische Nachweise (z.B. Baugrund FEM-Berechnungen) die zutreffenden Annahmen über die Baugrundbeschaffenheit und bodenmechanischen Kennwerte eine hohe Standsicherheitsrelevanz haben.

Einschaltung der „Staatlich anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau“:

Gemäß § 19 und § 12 Abs. 1 SV-VO unterstützen die staatlich anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau (saSV-EuG) die staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung der Standsicherheit (saSV-StS) bei deren Aufgabenerledigung, d.h. die Einschaltung der saSV-EuG liegt im Normalfall im Ermessen der beauftragten saSV-StS. Eine Regelung, wann die saSV-EuG „zwingend“ einzuschalten sind bzw. deren Einschaltung erforderlich ist, fehlt.

Hinsichtlich der Beurteilung der Tragfähigkeit und des Last-/ Verformungsverhaltens des Baugrundes überprüft der saSV-StS die Annahmen im zu prüfenden Standsicherheitsnachweis im Sinne des „Vier-Augen-Prinzips“ auf Plausibilität. Diese Annahmen beruhen teils auf Erfahrungswerten des Aufstellers oder auf Angaben eines Baugrundgutachtens.

Falls von Seiten des saSV-StS Bedenken hinsichtlich der Annahmen in den Prüfunterlagen bestehen und noch kein Baugrundgutachten eines Sachverständigen für Geotechnik (Baugrundgutachters) vorliegt, ist zur Klärung zunächst die Erstellung dieses Gutachtens vom Bauherrn zu fordern.

Falls von Seiten des saSV-StS Bedenken auch hinsichtlich der Baugrundbeurteilung des Baugrundgutachters bestehen, ist die Einschaltung eines saSV-EuG erforderlich. Entsprechend § 12 SV-VO ist die Beauftragung des saSV-EuG auf Verlangen des saSV-StS von der Bauherrin oder dem Bauherrn vorzunehmen. Erfolgt eine Beauftragung des saSV-StS über die bvs-NRW ist eine implizite Beauftragung bereits erfolgt, so dass der saSV-StS die Möglichkeit hat einen saSV-EuG direkt mit einzuschalten und mit dem Bauherrn abzurechnen. Hierüber sollte der guten Ordnung halber eine Information des Bauherrn seitens des saSV-StS im Vorfeld erfolgen.

Technische Mitteilung	SG 02/07	Jul. 2021	
Grundbau			
Anforderung an Baugrunduntersuchungen und Einschaltung der „Staatlich anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau“ in die bautechnische Prüfung von Bauvorhaben nach der BauO NRW			

Das Einschalten eines saSV-EuG sollte insbesondere bei Bauvorhaben mit Baugrund- und Bauwerksmerkmalen der **Geotechnischen Kategorie 3** geprüft werden.

Ausdrücklich sei insbesondere für die Geotechnische Kategorie 3 auf das Erfordernis eines vollständigen geotechnischen Entwurfsberichts hingewiesen. Im Gegensatz zu dem geotechnischen Untersuchungsbericht, welcher nur ein Bestandteil eines solchen ist, umfasst dieser eine auf die aufgehende Konstruktion abgestimmte Gründungsempfehlung und für die Baumaßnahme weitere wichtige bodenabhängige Vorgaben.

Unter die Geotechnische Kategorie 3 fallen gemäß Definition in DIN 4020 „*Bauwerke oder Baugrundverhältnisse hohen Schwierigkeitsgrads, die zur Bearbeitung vertiefte geotechnische Kenntnisse und Erfahrungen auf dem jeweiligen Spezialgebiet der Geotechnik verlangen und bei denen die Sicherheit zahlenmäßig ebenfalls nachgewiesen werden muss.*“

Beispiele für Baugrund und Bauwerkseinstufungen (Merkmale) in die Geotechnische Kategorie 3 siehe Handbuch Eurocode 7 „Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln“, Abschnitt A 2.12 und

A Anhang AA, Kurzfassung:

Baugrund- und Grundwassermerkmale, z.B.:

- *Geologisch wechselhafte Formationen;*
- *Böden, die zum Kriechen, Fließen, Quellen und Schrumpfen neigen;*
- *weiche organische und organogene Böden großer Mächtigkeit;*
- *Fels, der in Bezug auf das Bauvorhaben ungünstig verlaufende Störungszonen oder Trennflächen enthält;*
- *Bergsenkungsgebiete oder Gebiete mit Erdfällen oder Baugrund mit ungesicherten Hohlräumen;*
- *unkontrolliert geschüttete Auffüllungen,*
- *gespanntes Grundwasser, das durch Bodenaushub zu artesischem Grundwasser werden kann.*

Bauwerksmerkmale, z.B.:

- *Bauwerke mit hohem Sicherheitsanspruch oder hoher Verformungsempfindlichkeit;*
- *Bauwerke mit ungewöhnlichen Lastkombinationen, die für die Gründung maßgebend sind;*
- *Bauwerke, die durch Wasser mit einer Druckhöhe von mehr als 5 m belastet sind;*
- *Bauwerke der Bedeutungskategorien III und IV nach DIN 4149; die einen rechnerischen Nachweis der Erdbebenbelastung erforderlich machen*
- *Einrichtungen und Bauwerke, die den Grundwasserspiegel vorübergehend oder bleibend verändern, sofern damit ein Risiko für benachbarte Bebauung entsteht;*
- *Bauwerke oder Maßnahmen, bei denen die Beobachtungsmethode zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit angewendet wird;*

Technische Mitteilung	SG 02/07	Jul. 2021	
Grundbau			
Anforderung an Baugrunduntersuchungen und Einschaltung der „Staatlich anerkannten Sachverständigen für Erd- und Grundbau“ in die bautechnische Prüfung von Bauvorhaben nach der BauO NRW			Nordrhein-Westfalen

- *Kombinierte Pfahl-Platten-Gründungen;*
- *Gründungen für hohe Türme, Sendemaste und Industrieschornsteine;*
- *Maschinenfundamente mit hohen dynamischen lasten;*
- *Senkkastengründungen mit Druckluft;*
- *Unterirdisch aufgefahrene Hohlraumbauten u. ähnl. im Lockergestein oder geklüftetem Fels;*
- *Kernteknische Anlagen;*
- *Chemiewerke und Anlagen, in denen gefährliche chemische Stoffe erzeugt, gelagert oder umgeschlagen werden;*
- *Verfahren des Spezialtiefbaues wie Schlitzwände, Einpressarbeiten und Düsenstrahlverfahren*
- *Stützbauwerke und Baugrubenwände mit mehr als 10 m Geländesprung*

Technische Mitteilung	SG 02/08	Jul 2021	
Grundbau			
Bautechnische Besonderheiten bei Tiefgründungen in Erdbebengebieten			Nordrhein-Westfalen

Diese Technische Mitteilung dient als Ergänzung zur Technischen Mitteilung 01/056 „*Bewehrung von Betonpfählen in Erdbebengebieten*“ des BVPI aus Sept. 2016.

Das Ziel der bauaufsichtlich eingeführten Erdbebennorm DIN 4149:2005 ist der Personenschutz und nicht der Objektschutz. Der Erdbebennachweis gemäß DIN 4149 muss daher die Tragfähigkeit sicherstellen. Höhere Anforderungen können sich hingegen für Bauwerke der Bedeutungskategorie IV (Krankenhäuser, Feuerwehrtürme) ergeben. Etwaige über DIN 4149 hinausgehende Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, wie sie in EC 8 formuliert sind, müssen individuell mit den Beteiligten frühzeitig abgestimmt werden.

Bei Erdbeben stellt sich zwischen Boden und Bauwerk eine dynamische Wechselwirkung ein. Während bei Windkräften die Horizontallast von außen auf das Bauwerk einwirkt, handelt es sich bei Erdbeben um dynamische Massekräfte des Bauwerks, die durch sinusförmige Schwellbewegungen aus dem Boden angeregt werden. Daher sind die bei Anordnung von Schrägpfählen aus der hohen Stoßenergie der Massekräfte auftretenden Belastungen möglichst zu vermeiden.

Zu Pfahlgründungen in Erdbebengebieten gilt DIN 4149, Abschnitt 12.1.1. Demnach ist zu unterscheiden zwischen Pfählen bei **(a)** ausreichend horizontal steifen Bodenschichten mit ausreichendem Scherwiderstand und **(b)** weichen Böden.

a) ausreichend horizontal steife Bodenschichten mit Aktivierung des Scherwiderstands der horizontalen Sohlfläche

In der Praxis wird im Erdbebennachweis bei ausreichend horizontal-steifen Bodenschichten die Horizontalschubübertragung über die Sohlfläche vorausgesetzt, so dass die Pfähle nur vertikale Kräfte abtragen müssen. Dies entspricht bei ausreichend rauen Sohlflächen dem Prinzip aus DIN 4149, Abschnitt 12.1.1, Absatz (4).

Gemäß MVV-TB 2020 darf zusätzlich in Übereinstimmung mit EC 8, Teil 5 **30% des nominellen passiven Erdwiderstands** angesetzt werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass zur Stützung von Baugrubenwänden eingebrachte nicht verrottungsbeständige Verbauten vollständig zurückgebaut werden und der Arbeitsraum mit scherfestem nicht bindigem Boden verfüllt wird. Das Bodenmaterial ist lagenweise einzubauen und ordnungsgemäß gegen den anstehenden Boden und die für die Erddruckaufnahme dimensionierte Bauwerkswand zu verdichten. Nachzuweisen ist ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 100\%$.

Pfähle, die ausschließlich der Begrenzung von Setzungen dienen, z.B. bei kriechfähigen Böden im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, können auch im Erdbebenlastfall ausschließlich für lotrechte Lasten ausgelegt werden, wenn der Horizontallastabtrag über den Scherwiderstand des Bodens gegeben ist. Sekundäre Biegemomente der Pfähle aus Erdbeben können in der Bemessung i.d.R. vernachlässigt werden, wenn sie nicht für den Personenschutz gemäß DIN 4149 maßgebend sind.

Technische Mitteilung	SG 02/08	Jul 2021	
Grundbau			
Bautechnische Besonderheiten bei Tiefgründungen in Erdbebengebieten			Nordrhein-Westfalen

b) weiche Bodenschichten, Baugrund mit Verflüssigungspotential

Bei weichen Böden (oder auch bei stark heterogenen Schichtwechselln mit stark unterschiedlichen Schubsteifigkeiten im Boden) oder Baugrund mit Verflüssigungspotential ist gemäß DIN 4149:2005, Abschnitt 12.1.1, Absatz (3) zu beurteilen, ob die Pfähle zusätzliche Längs-, Biege- und Querkräfte erfahren. Dies ist i.d.R. der Fall, wenn zwischen tieferen festen Bodenschichten und dem Bauwerk horizontale Verschiebungen auftreten können. Bei Bauwerken auf weichen Baugrund oder auf Baugrund mit Verflüssigungspotential kann es somit im Erdbebenfall zu zusätzlichen Biegemomenten- und Querkraftbeanspruchungen der Pfahlgründung kommen. Dies kann eine genauere rechnerische Untersuchung erforderlich machen. Dies ist insbesondere bei nicht oder nur gering tragfähigem Baugrund (z.B. oberflächennah anstehende Torfschichten, breiige bis weiche bindige Böden, nicht verrottungsbeständige lockere Deponieablagerungen) oder Baugrund mit Verflüssigungspotential zu beachten.

Konstruktive Durchbildung von Bohrpfählen

Die Konstruktionsregeln der EN 1536:2015 Bohrpfähle, der DIN SPEC 18140 und der EA Pfähle sind zu berücksichtigen. DIN 4149 enthält darüber hinaus keine besonderen Regeln zur konstruktiven Durchbildung von Bohrpfählen.

Bei erhöhten Duktilitätsanforderungen sollte die konstruktive Durchbildung des Pfahlkopfs besonders berücksichtigt werden. Im bauaufsichtlich bisher nicht eingeführten Eurocode 8, Teil 1 werden in Abschnitt 5.8.4 Hinweise zur konstruktiven Ausbildung von Pfählen gegeben. Demnach ist der obere Teil des Pfahls als Bereich möglicher plastischer Gelenke auszubilden. Dazu sind sie mindestens auf der Länge $2d$ (d = Querschnittsabmessung des Pfahls) wie kritische Bereiche in Stützen der Duktilitätsklasse DC M mit Quer- und Umschnürungsbewehrung zu versehen. Pfähle, die unter Erdbebenbeanspruchung Zugkräfte oder planmäßige Biegemomente aufnehmen, sind mit entsprechenden Verankerungen auszuführen und ausreichend zu bewehren. Dabei muss für Zugpfähle der Widerstand gegen Herausziehen aus dem Boden (aktivierbare Mantelreibung zwischen Pfahl und Boden) oder die Zugfestigkeit der Bewehrung verankert werden. Der kleinere Wert ist maßgebend.

Tiefgründungen auf Pfählen mit kleinem Pfahldurchmesser

Sollen in Erdbebengebieten Tiefgründungen auf lotrechten Pfählen mit kleinem Durchmesser - wie z.B. Mikropfähle gemäß DIN EN 14199:2012 und DIN SPEC 18539:2012 - ausgeführt werden, ist zu beachten, dass von derartigen Pfahlsystemen nur axiale Kräfte planmäßig in den Baugrund abgetragen werden dürfen. Die horizontale Lagesicherung derartig gegründeter Baukörper muss auch für den Lastfall „Erdbeben“ durch eine zusätzliche möglichst steife Stützung gewährleistet sein. Sofern nicht durch eine zusätzliche horizontale Stützung des Baukörpers nennens-

Technische Mitteilung	SG 02/08	Jul 2021	
Grundbau			
Bautechnische Besonderheiten bei Tiefgründungen in Erdbebengebieten			Nordrhein-Westfalen

werte Kopfauslenkungen der Pfähle im Erdbebenfall verhindert werden, ist - angepasst an die zu erwartende Kopfverschiebung - ein Knicksicherheitsnachweis zu führen. Dies gilt insbesondere dann, wenn oberflächennah breiige bis weiche bindige oder organische Böden anstehen oder aufgrund der Baugrundverhältnisse eine Verflüssigungsgefahr des Bodens im Erdbebenfall besteht. Hinsichtlich der Ausbildung der Kopfverankerung derartiger Pfähle in der aufgehenden Konstruktion sind die Vorgaben der jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassungen zu beachten.

Tiefgründungen auf Ortbeton-Verdrängungspfähle

Sollen in Erdbebengebieten Tiefgründungen auf lotrechten Ortbeton-Verdrängungspfählen gemäß DIN EN 12699:2010 und DIN SPEC 18538:2012 ausgeführt werden, gelten grundsätzlich die vorstehenden Hinweise für die konstruktive Durchbildung von Bohrpfählen. Ortbeton-Verdrängungspfähle sollten – sofern verfahrenstechnisch ausführbar- ebenfalls über ihre gesamte Länge bewehrt werden. Wird hiervon abgewichen, ist der Nachweis zu erbringen, dass im Lastfall Erdbeben - unterhalb der bewehrten Zone - insbesondere die Schubtragfähigkeit der Pfähle weiterhin gewährleistet ist.

Technische Mitteilung	SG 02/09	Jul 2021	
Grundbau			
Anforderungen an Gründungen mittels unbewehrter Betonsäulen (Stabilisierungssäulen) im Zuge von Bodenverbesserungsmaßnahmen			Nordrhein-Westfalen

Die hier thematisierte Art der Baugrundverbesserung bewegt sich im Zwischenbereich zwischen einer klassischen Bodenverbesserung in Form eines flächigen Bodenaustausches und einer Tiefgründung auf bewehrten Pfählen unter Berücksichtigung der EA-Pfähle. Sie stellt daher eine bei vielen Bauvorhaben vorkommende, besondere Art der Bodenverbesserung dar.

Auf dem Markt existiert eine Vielzahl von Verfahren die in unterschiedlicher Art und Weise ein Zusammenwirken zwischen Boden und eingebrachter Säule und somit eine Verbesserung der Gründungssituation herstellen. Sie lassen sich in die Kategorien Trockenmörtelsäulen (TMS), Nassmörtelsäulen (NMS), Hydraulisch gebundenen Stopfsäulen (HSS) und Bodenmischsäulen (BMS) einordnen.

Die Anordnung kann sowohl zur Verbesserung der Tragfähigkeit als auch zur Verbesserung des Setzungsverhaltens der Gründung erfolgen. Die hierzu erforderlichen Nachweise sind aufgrund des Zusammenwirkens zwischen Boden und Stabilisierungssäule teils komplex und verfahrensspezifisch unterschiedlich zu bewerten. Der Kern dieser Nachweise stellt die Ermittlung der Verbesserung der Steifigkeit und die Knicksicherheit der Säulen dar. Hierzu sind neben den Vorgaben und Berechnungen der Hersteller die Empfehlungen des Arbeitskreises 2.8 der DGGT (Deutsche Gesellschaft für Geotechnik) zu beachten.

Aus Sicht des saSV-StS ist der Einsatz eines solchen Verfahrens zur Bodenverbesserung mit der Angabe einer Bettungsvorgabe durch den planenden Sachverständigen für Geotechnik für den Aufsteller der statischen Berechnung des Bauwerks gekoppelt. Grundsätzlich sind die Vorgaben des zum Einsatz kommenden Verfahrens auf die Verträglichkeit für das aufgehende Bauwerk zu überprüfen.

Im Zweifel kann die Einschaltung eines staatlich anerkannten Sachverständigen für den Erd- und Grundbau (saSV-EuG) erforderlich werden.

Die folgenden Punkte sind bei der Planung einer solchen Bodenverbesserungsmaßnahme zu beachten

1. Baugrundverbesserungsmaßnahmen durch pfahlartige Elemente sind mindestens in die Geotechnische Kategorie 2 (z.B. bei einfachen Hallen ohne besondere Setzungsempfindlichkeit), in bestimmten Fällen (z.B. bei Baumaßnahmen mit erhöhtem Risiko oder schwierigen Baugrund- und Belastungsverhältnissen) in die Geotechnische Kategorie 3 einzustufen.
2. Da es sich im Allgemeinen um nicht geregelte Bauweisen handelt, ist grundsätzlich ein vollständiger geotechnischer Entwurfsbericht nach EC7-1 anzufertigen, indem insbesondere auf die Wechselwirkung zwischen dem Baugrund und der aufgehenden Konstruktion einzugehen ist. In dem Bericht ist außerdem die Eignung der geplanten Baugrundverbesserungsmaßnahme unter Berücksichtigung der bodenmechanischen Verhältnisse zu bestätigen. Darüber hinaus sind die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit zu führen und zu prüfen.

Technische Mitteilung	SG 02/09	Jul 2021	
Grundbau			
Anforderungen an Gründungen mittels unbewehrter Betonsäulen (Stabilisierungssäulen) im Zuge von Bodenverbesserungsmaßnahmen			Nordrhein-Westfalen

3. Die Säulen/pfahlähnlichen Elemente sind in einem geeigneten Raster flächig, angepasst an die Lastabtragsflächen im Untergrund, zu verteilen und im Allgemeinen über die äußeren Bauwerksgrenzen hinaus anzuordnen. Die äußeren Begrenzungen des Rasters sind im geotechnischen Entwurfsbericht festzulegen.
4. Die Säulen/pfahlähnlichen Elemente sind grundsätzlich durch eine lastverteilende Tragschicht vom aufgehenden Tragwerk zu trennen, um einen flächigen Lasteintrag sicherzustellen. Die Tragschichtdicke sollte in der Regel 50 cm nicht unterschreiten und ist im Einzelfall zu begründen. Der Nachweis erfolgt im Allg. als eine elastisch gebettete Flachgründung. Ggf. sind die Steifigkeiten bereichsweise abzustufen.
5. Die anzusetzenden zul. Bodenpressungen und Bettungsziffern sind im Rahmen des geotechnischen Entwurfsberichts anzugeben. Der Bemessungswiderstand der Bodenpressung sollte auf $\sigma_{Rd} = 1,4 \times 300 \text{ kN/m}^2$ begrenzt werden.
6. Werden in einzelnen Bereichen (z. B. Fundamentverstärkungen) die pfahlartigen Elemente direkt bis unter die Gründungsbauteile geführt, sind diese nach den Baubestimmungen für Tiefgründungen mit Pfählen zu bemessen und auszuführen. Ggf. sind zusätzliche Betrachtungen zu den unterschiedlichen Steifigkeitsverhältnissen erforderlich.
7. Bei Ausführung mit einer hinreichend starken lastverteilenden Tragschicht sind die Horizontallasten ohne weitere Nachweise auf 3% der zugehörigen Vertikallasten zu begrenzen.

Zur Sicherstellung einer hinreichenden Qualität sind im Rahmen der Bauausführung an die Baumaßnahme angepasste Qualitätssicherungsmaßnahmen erforderlich. Hierzu ist durch das ausführende Unternehmen ein Qualitätssicherungsplan aufzustellen. Dieser ist vor Ausführungsbeginn durch den vom Bauherrn beauftragten Sachverständigen für Geotechnik zu prüfen und zu bestätigen.

Die Ergebnisse der Qualitätssicherung sind im Zuge der Baudurchführung kontinuierlich zu dokumentieren und durch den geotechnischen Sachverständigen zeitnah zu prüfen und zu bestätigen.

Technische Mitteilung	SG 03/01	Mai 2017	
Mauerwerk und Fassaden		DIN EN 1996-1	
Bemessung von Mauerwerk nach DIN EN 1996-3 Hinweise für die Anwendung des vereinfachten Bemessungsverfahrens bei Verwendung von Zentrierleisten über den Wänden. Ermittlung des Deckendrehwinkels bei Spannbetonhohldielen.			Nordrhein-Westfalen

In DIN EN 1996-3-NA: 2012-01, Abschnitt 4.2.1.1 wird das vereinfachte Bemessungsverfahren nur zugelassen, wenn unter anderem die Deckenstützweite kleiner als 6 m ist, sofern nicht die Biegemomente aus Deckendrehwinkel durch konstruktive Maßnahmen, z. B. Zentrierleisten, begrenzt werden.

Um das vereinfachte Verfahren dennoch anwenden zu können, werden bisweilen auch bei Zwischendecken (d. h. keine Dachdecken) Zentrierleisten vorgesehen, ohne zu bedenken, dass die auf der Decke stehende Wand in der Regel keine Zentrierung erfährt. In solchen Fällen sollte besser das Verfahren nach Abschnitt 6 der DIN EN 1996-1-1 mit Verfolgung der Knotenmomente angewandt werden.

Bei der Bemessung mit dem vereinfachten Verfahren (Abschnitt 4.2.2.3 der DIN EN 1996-3) wird die Traglastminderung durch den Deckendrehwinkel mit dem Faktor ϕ_s berücksichtigt.

Beim Einsatz von Spannbetonhohldielen entfällt durch die Vorspannung näherungsweise der Verformungsanteil aus ständiger Last. Unter der Voraussetzung, dass die Decke durch feldweise konstante Flächenlasten belastet wird, reduzieren sich somit die Durchbiegungen und damit auch die Endverdrehungen im Verhältnis von $q_k/(g_k+q_k)$. Da die Endverdrehung unter der genannten Voraussetzung mit l^3 anwächst, kann der Ermittlung von ϕ_s damit näherungsweise eine ideale Spannweite von $l_i = l \cdot (q_k/(g_k+q_k))^{1/3}$ zugrunde gelegt werden, soweit sie 6 m nicht übersteigt.

Da das hier skizzierte pragmatische Vorgehen im Fall sehr kleiner Verhältniswerte von Nutzlast zu Volllast sehr große tatsächliche Stützweiten ermöglicht, sollte diese begrenzt werden. Hierzu erscheint ein Wert von 9 m als höchstzulässiger Wert der tatsächlichen Spannweite geeignet, zumal er in etwa einem Wert von $q_k/(g_k+q_k) = 0,3$ entspricht, was hochbauüblich ist.

Ansonsten gelten die Randbedingungen der DIN EN 1996-3: 2010-12, Abschnitt 4.2 zum Anwendungsbereich des vereinfachten Verfahrens.

Technische Mitteilung	SG 03/03	Jan. 2024	
Mauerwerk und Fassaden	TM 03/003	DIN 18 515 DIN 18 516-3	
<p>Natursteinplatten als Fassadenbekleidung</p> <p>Hinweise auf den schädigenden Einfluss einer Oberflächenbehandlung von Natursteinplatten und deren Berücksichtigung bei den geforderten Eignungsnachweisen</p>			Nordrhein-Westfalen

1. Für hinterlüftete Natursteinplatten gilt DIN 18 516-3 Außenwandbekleidungen, hinterlüftet; Naturwerkstein; Anforderungen, Bemessung, bauaufsichtlich eingeführt lt. Verwaltungsvorschrift Technischen Baubestimmungen. Über die in der Norm geforderten Eignungsnachweise hinaus ist bei bestimmten Oberflächenbehandlungen (Beflammung, Stocken usw.) zu berücksichtigen, dass das Gefüge der Platten in der Nähe der Plattenoberfläche mehr oder weniger stark gestört wird. Falls kein ausreichend großer Zuschlag zur ermittelten Plattendicke gewählt wird, ist für die Biegebemessung und die Ausbruchlast am Ankerdornloch die zulässige Beanspruchung an solchen Platten zu ermitteln, die die *tatsächliche Oberflächenbehandlung* bereits aufweisen.
2. Verankerungen in hinterschnittenen Sacklöchern von der Plattenrückseite werden in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen geregelt.
3. Für angesetzte und angemauerte Natursteinplatten (nicht hinterlüftet) für untergeordnete Fälle bzw. ein- bis zweigeschossige Gebäude gilt die Normenreihe DIN 18 515 Außenwandbekleidungen (bauaufsichtlich nicht eingeführt).

Technische Mitteilung	SG 03/04	Jan. 2024	
Mauerwerk und Fassaden	TM 00/013		
Prüfung von Fassaden Zusammenstellung über Art und Umfang von statischen Prüfungen			Nordrhein-Westfalen

Nach § 12 Abs.1 der BauO NRW 2018 muss jede bauliche Anlage im Ganzen und in ihren Teilen sowie für sich allein standsicher sein. Die Notwendigkeit einer Vorlage und Prüfung von Standsicherheitsnachweisen ergibt sich nach § 63 Abs. 4 und § 68 Abs. 1 BauO NRW 2018. Art und Umfang der Nachweise ergeben sich aus den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen.

1. Mögliche Fassadenkonstruktionen

1.1 Zweischaliges Außenmauerwerk

Ausführung nach DIN EN 1996-1-1 Mauerwerk, Berechnung und Ausführung, für Außenschalen $d \geq 9$ cm. Die Abfangung der Außenschale erfolgt je nach Dicke alle 6 bis 12 m Höhe. Die Mauerwerksschalen sind laut Norm in der Regel durch Drahtanker aus nichtrostendem Edelstahl (A4) zu verbinden. Abweichende Verankerungen bedürfen eines Nachweises oder einer bauaufsichtlichen Zulassung.

Alle Abfange- und Unterkonstruktionen müssen den Korrosionsschutzanforderungen der DIN 18516-1:2010-06 Abs. 7 entsprechen. In den sichtbaren Abfangkonstruktionen ist bis zur Korrosivitätskategorie C 3¹⁾ eine Feuerverzinkung (Stückverzinkung) in einer üblichen Stärke von 80-100 μm ausreichend.

Zur Sanierung korrosionsgeschädigter Drahtanker siehe Rundschreiben der Senatsverwaltung Berlin vom 8.6.1995, Schreiben des Ministeriums für Bauen und Wohnen des Landes NRW vom 24.6.1993, und Mitteilungen des Instituts für Bautechnik 4/1991 S.116.

Erforderliche rechnerische Nachweise:

- von DIN EN 1996-1-1 abweichende Verankerungen, sofern keine bauaufsichtliche Zulassung besteht
- örtliche Abfangungen über Öffnungen und hochbelastete Einzelbauteile, sofern die Standsicherheit nicht offensichtlich ist und die Ausführung nach bewährten Handwerksregeln erfolgt.

¹⁾ nach DIN EN ISO 12944-2, Tab. 1: Stadt- und Industriatmosphäre, mäßige Verunreinigungen durch Schwefeldioxid, Küstenbereiche mit geringer Salzbelastung.

1.2 Nicht hinterlüftete Außenwandbekleidungen für Außenschalen von $\leq 3,0$ cm Dicke

Ausführung nach:

- DIN 18515-1:2023-08 Außenwandbekleidungen, angemörtelte Fliesen oder Platten.

Erforderliche rechnerische Nachweise:

- Bei nicht ausreichend tragfähigen Ansetzflächen (z.B. Wärmedämmschichten) ist ein Unterputz mit Bewehrung aus nichtrostendem Stahl und Verankerung notwendig. Ein statischer Nachweis dieser Anker ist nach DIN 18516-3 zu erbringen.

Technische Mitteilung	SG 03/04	Jan. 2024	
Mauerwerk und Fassaden	TM 00/013		
Prüfung von Fassaden Zusammenstellung über Art und Umfang von statischen Prüfungen			
			Nordrhein-Westfalen

1.3 Wärmedämmverbundsysteme

Die Ausführung ist in Verwendbarkeits- bzw. Anwendbarkeitsnachweisen (z.B. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen, Allgemeine Bauartgenehmigungen) geregelt. Eventuelle Anforderungen an die Brandschutzqualität sind zu beachten.

Erforderliche rechnerische Nachweise:

- keine, sofern im Verwendbarkeits- bzw. Anwendbarkeitsnachweis nichts gefordert ist.

1.4 Hinterlüftete Außenwandbekleidungen

Ausführung nach DIN 18516, insbesondere

- Teil 1:2010-06 Anforderungen, Prüfgrundsätze
- Teil 3:2021-05 Naturwerkstein
- Teil 5:2021-05 Betonwerkstein

In DIN 18516-1 werden Außenwandbekleidungen aus kleinformatigen Platten mit einer Fläche von weniger als 0,4 m² und einem Eigengewicht von weniger als 5 kg je Platte sowie Wärmedämmverbundsysteme von einem Nachweis freigestellt, sofern die Produkte in DIN-Normen oder bauaufsichtlichen Zulassungen geregelt sind und die Anwendung durch anerkannte und bewährte Handwerksregeln erfasst wird.

Erforderliche rechnerische Nachweise:

- Tragfähigkeit des Naturwerksteins durch Versuche (Prüfzeugnis)
- Gegenüberstellung der tatsächlich auftretenden Beanspruchungen und der im Versuch ermittelten Bruchlasten für die ungünstigsten Einbausituationen
- Nachweis der Wetterschale bei Betonfertigteilen
- ggf. Nachweis einer Unterkonstruktion
- Nachweis der Verankerungskonstruktion

1.5 Raumabschließende Bauteile aus Edelstahl und Aluminium (z.B. Blechpaneele)

Ausführung:

- bei Aluminium nach den Normen der Reihe DIN EN 1999-1 Eurocode 9 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken
- bei Trapezprofilen aus Stahl oder Aluminium nach den Normen der Reihe DIN 18807 Trapezprofile im Hochbau bzw. EN 1993-1-4 Nichtrostender Stahl und DIN EN 1999-1-4 Kaltgeformte Profiltafeln
- bei Edelstahl nach Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung AbZ Z-30.3-6 „Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen“ vom 20. April 2022

Erforderliche rechnerische Nachweise:

- Unterkonstruktion und Verankerung müssen unter Berücksichtigung der Anforderungen an hinterlüftete Fassaden statisch nachgewiesen werden.

Technische Mitteilung	SG 03/04	Jan. 2024
Mauerwerk und Fassaden	TM 00/013	
<p>Prüfung von Fassaden</p> <p>Zusammenstellung über Art und Umfang von statischen Prüfungen</p>		
		Nordrhein-Westfalen

1.6 Fassaden aus Glas und Metall

Ausführung nach:

- Normenreihe DIN EN 1999-1 Eurocode 9 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken
- Zulassung Z-30.3-6 „Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen“ vom 20. April 2022
- DIN 18008 Glas im Bauwesen, Bemessungs- und Konstruktionsregeln
 - Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen
 - Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen
 - Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen
- ETB-Richtlinie "Bauteile, die gegen Absturz sichern", Juni 1985 (bei Glas gilt stattdessen die DIN 18008 Teil 4)

Erforderliche rechnerische Nachweise:

- alle tragenden und absturzsichernden Bauteile sind statisch nachzuweisen
- bei Abweichungen von den oben genannten Regeln, besonders bei absturzsichernden Verglasungen, ist eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich

2. Umfang der statischen Prüfung

In allen Fällen, in denen rechnerische Nachweise erforderlich sind, müssen diese auch zur Prüfung vorgelegt werden, sofern für das Gesamtgebäude nach der Landesbauordnung NRW eine Prüfung der Standsicherheit gefordert wird.

Liegt zu einzelnen Bauteilen eine statische Typenprüfung vor, so entbindet diese den Bauherrn nicht von der Verpflichtung, auch in diesem Fall die Ausführungsunterlagen mit einer Gegenüberstellung der vorhandenen und nach Typenprüfung zulässigen Beanspruchungen zur Prüfung einzureichen.

Die Prüfung muss rechtzeitig vor Beginn der Ausführung erfolgen. Die Prüfunterlagen umfassen neben dem rechnerischen Nachweis auch die notwendigen Ansichts-, Konstruktions- und Detailpläne.

Wie beim übrigen Rohbau ist auch bei Fassadenprüfungen durch den Bauherrn oder seinen Vertreter eine stichprobenhafte Bauüberwachung entsprechend der BauO NRW zu veranlassen.

Technische Mitteilung	SG 03/05	Jan. 2024	
Mauerwerk und Fassaden	TM 00/014		
Korrosionsschutz von unzugänglichen Tragkonstruktionen Nachweismöglichkeiten für den Korrosionsschutz unzugänglicher Bauteile			Nordrhein-Westfalen

Die Dauerhaftigkeit eines Tragwerks muss während der geplanten Nutzungsdauer gewährleistet sein. Tragwerksteile, die in Anlehnung an /2/, Teil 1, 7.1

- nicht zugänglich sind
- deren Versagen sich nicht augenfällig und rechtzeitig ankündigt
- bei deren Versagen eine erhebliche Gefährdung zu erwarten ist

müssen daher so ausgeführt werden, dass während der Nutzungsdauer ohne Instandhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Tragfähigkeit gesichert ist.

Diese Problematik betrifft insbesondere die Unterkonstruktion von Fassaden und Verankerungen, die diese Fassaden durchdringen (z.B. Anschlüsse vorgesetzter Balkone, Vordächer, o.ä.). Dazu führt /1/, Ziff. 4 (5) aus:

„Für Bauteile, die nicht inspiziert werden können, sind geeignete dauerhafte Korrosionsschutzmaßnahmen zu ergreifen.“

Der geforderte Nachweis der Dauerhaftigkeit der o.g. Konstruktionen kann auf verschiedene Arten geführt werden:

1. *Einsatz von Materialien, die keiner Reduktion der Tragfähigkeit unterliegen.*

Geeignete Materialien können der DIN 18 516-1:2010-06 Abs. 7.1.1 -7.1.3 entnommen werden. Bei Einsatz dieser Materialien erübrigen sich weitere Nachweise.

Diese Materialwahl ist im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit und Standsicherheit den nachgenannten Verfahren vorzuziehen.

2. *Schutz der Materialien durch spezielle Beschichtungen*

Beschichtungen und deren Einstufung hinsichtlich der Dauerhaftigkeit sind in DIN 12 944-1 bis - 5 geregelt.

Die dort angegebenen „langen“ Schutzdauern garantieren nach DIN 12 944-1 Abs. 4.4 jedoch nur eine Schutzzeit von 15 Jahren. Für die Lebensdauer üblicher Gebäude sind diese Zeiten nicht ausreichend. Falls diese Schutzsysteme angewandt werden, ist der Bauherr darauf hinzuweisen, dass nach dieser Zeit eine Überprüfung auch ansonsten unzugänglicher Teile erfolgen muss.

3. *Schutz durch Verzinkung*

Die nach /1/ geforderte Dauerhaftigkeit muss auch bei einer Verzinkung rechnerisch nachgewiesen werden. Dabei wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Einstufung der Konstruktion in die Korrosivitätskategorie nach /3/, Tab. 1.
In der Regel kann für die o.g. unzugänglichen Bauteile die Kategorie C 3 angenommen werden.
- Festlegung der rechnerischen Lebensdauer des Bauwerkes nach /5/ Tab. 2.1
für Gebäude gilt dort 50 Jahre
für monumentale Bauwerke 100 Jahre.

Technische Mitteilung	SG 03/05	Jan. 2024	
Mauerwerk und Fassaden	TM 00/014		
Korrosionsschutz von unzugänglichen Tragkonstruktionen Nachweismöglichkeiten für den Korrosionsschutz unzugänglicher Bauteile			Nordrhein-Westfalen

Die Lebensdauer der Befestigungen und der Unterkonstruktion darf allerdings nicht geringer sein als die der Fassade.

Massive Fassaden sollten daher für 100 Jahre rechnerische Lebensdauer bemessen werden, leichte Fassaden ggf. für 50 Jahre.

- Nachweis einer rechnerisch ausreichenden Lebensdauer des Korrosionsschutzes aus den Abtragsraten der DIN EN ISO 12 944-2, Tab. 1.

übliche Werte:

Abtragsrate Zink = 2 µm/Jahr bei Korrosivitätskategorie C3
 Abtragsrate unlegierter Baustahl = 50 µm/Jahr bei Korrosivitätskategorie C3

Bei der Herstellung der Verzinkung ist folgendes zu beachten:

- Aus Gründen der Qualitätssicherung wird dringend eine dem Stand der Technik entsprechende Feuerverzinkung empfohlen.
- Um den einwandfreien Korrosionsschutz sicherzustellen, müssen die Bauteile stückverzinkt werden.
- Nach dem Verzinken ist keine weitere mechanische Bearbeitung der Bauteile durch Sägen, Bohren oder Schweißen zulässig. Größere Fehlstellen in der Verzinkung sind nach /6/ auszubessern.
- Minimale Transport- oder Montageschäden (Kratzer in der Verzinkung) sind unbedenklich, da sie durch Selbstheilung der Verzinkung (**kathodischer Schutz**) überbrückt werden können.
- Wird die Verzinkung im rechnerischen Nachweis der Lebensdauer berücksichtigt, ist von der Verzinkerei eine Werksbescheinigung über die erreichte Schichtdicke vorzulegen (vgl. auch /6/, Abschnitt 7).

Die hier gemachten Angaben zum Erreichen der notwendigen Dauerhaftigkeit beziehen sich auf die Tragkonstruktion. Für Verankerungs-, Verbindungs- und Befestigungselemente dürfen nur die in /2/, Abschnitt 7.1.3 angegebenen Werkstoffe unter Beachtung der Kontaktkorrosion (vgl. /7/) verwendet werden.

Unter die o.g. Regelungen fallen auch alle Bauteile, die hinterlüftete und nicht hinterlüftete Fassaden durchdringen. Auch in nicht hinterlüfteten Fassaden (z.B. Wärmedämmverbundsystem) kann infolge von Kondensation oder Undichtigkeiten in der Außenhaut Feuchtigkeit anfallen, die in Verbindung mit einer möglichen Aggressivität des Dämmmaterials zu einer Korrosionsbeanspruchung führen kann.

Ob sich ein Versagen z.B. durch augenfällige Korrosion rechtzeitig ankündigt, muss im Einzelfall beurteilt werden.

Beim Anschluss von Balkonen, Vordächern, Feuerleitern, Dachschwertern, Unterkonstruktionen von Fassaden o.ä. Bauteilen ist immer von einer erheblichen Gefährdung im Versagensfall auszugehen.

Falls der Nachweis der Dauerhaftigkeit für eine vorgegebene rechnerische Zeitdauer geführt wird, **ist dies im Prüfbericht zu vermerken.**

Technische Mitteilung	SG 03/05	Jan. 2024	
Mauerwerk und Fassaden	TM 00/014		
Korrosionsschutz von unzugänglichen Tragkonstruktionen Nachweismöglichkeiten für den Korrosionsschutz unzugänglicher Bauteile			Nordrhein-Westfalen

Seite 3 von 3

- /1/ DIN EN 1993-1-1:2010-12
Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
- /2/ DIN 18 516-1:2010-06
Außenwandbekleidungen, hinterlüftet; Anforderungen und Prüfgrundsätze
- /3/ DIN EN ISO 12 944-2:2018-04
Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme;
Einteilung der Umgebungsbedingungen
- /4/ DIN EN ISO 12 944-5:2020-03
Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme;
Beschichtungssysteme
- /5/ DIN EN 1990:2021-10
Grundlagen der Tragwerksplanung
- /6/ DIN EN ISO 1461:2022-12
Durch Feuerverzinken aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) -
Anforderungen und Prüfungen
- /7/ Herrmann, P., Gefährdung von Metallkonstruktionen durch Kontaktkorrosion, Stahlbau 65
(1996), Heft 3, Seite 130-133.

Technische Mitteilung	SG 04/09	Jan. 2013	
Beton- und Stahlbetonbau		DIN EN 13670	
Abstandhalter aus Kunststoff Bei der Verwendung ungewöhnlicher Abstandhalter muss die Tauglichkeit beurteilt werden (z. B. Korrosionsschutz).			Nordrhein-Westfalen

Abstandhalter können sowohl die Standsicherheit als auch die Dauerhaftigkeit gefährden.

Wenn bandartige Kunststoffteile senkrecht zur Spannrichtung in der Druckzone verlegt werden, wird die statische Nutzhöhe örtlich vermindert und gleichzeitig durch Kerbwirkung eine ungünstige Spannungskonzentration hervorgerufen. Außerdem kann es im Zugbereich zu Rissbildungen kommen.

Abstandhalter mit glatten und gerade durchgehenden Oberflächen können zu einem schnellen lokalen Vordringen der Karbonatisierungsfront bis zur Bewehrung führen. Dies gilt insbesondere in der Zugzone.

Solche Abstandhalter erfüllen nicht die Forderung von DIN EN 13670: 2011-03 Abs. 6.2 (7), wonach der Korrosionsschutz durch Abstandhalter nicht beeinträchtigt werden darf.

Abstandhalter, die den Anforderungen des DBV-Merkblattes „Abstandhalter“ genügen, erfüllen diese Forderungen. Insbesondere sind beim Einbau die Punkte

4.1 (8) *„Bei Anordnung langer, linienförmiger Abstandhalter im Bereich der Zugzone ist mit Rissen im Beton, insbesondere im Bereich der Abstandhalter, zu rechnen. Deshalb sollten dort kurze, linienförmige Abstandhalter mit ausreichendem gegenseitigem Versatz eingebaut werden.“*

4.1 (9) *„Linienförmige Abstandhalter dürfen in der Druckzone biegebeanspruchter Bauteile nur parallel zur Spannrichtung eingebaut werden, da sich beim senkrechten Einbau die Nutzhöhe verringert und zusätzlich eine Kerbwirkung mit ungünstiger Spannungskonzentration auftritt.“*

des Merkblatts zu beachten.

Bei Verwendung ungewöhnlicher Abstandhalter muss die Tauglichkeit nach ingenieurmäßigem Ermessen beurteilt werden.

Technische Mitteilung	SG 04/15	Okt. 2012	
Beton- und Stahlbetonbau		DIN EN 1992-1-1	
Bautechnische Unterlagen und Nachweise für Decken aus Spannbetonhohldielen			Nordrhein-Westfalen
<p>Auf die erforderliche Typenprüfung der statischen Berechnung wird hingewiesen. Falls keine vorliegt, ist die Prüfung in jedem Einzelfall erforderlich. Das gilt in der Regel auch für den Nachweis der Scheibenwirkung.</p>			

Der Einsatz von Spannbeton-Hohlplattendecken setzt eine gültige allgemeine bauaufsichtliche Zulassung voraus.

Die Zulassung regelt den Anwendungsbereich und die Rechenvorschriften für den statischen Nachweis.

Der statische Nachweis selbst ist auf der Grundlage der Zulassung in jedem Einzelfall zu erbringen und zu prüfen, sofern nicht eine gültige Typenprüfung vorliegt. (§ 72 (5) BauO NRW).

Allgemeine Prospektangaben und ggf. für einen Einzelfall geprüfte Bemessungstabellen der Herstellerfirmen, die häufig den Eindruck einer Typenprüfung zu erwecken versuchen, ersetzen diese Einzelnachweise nicht.

Falls die Decke als eine tragfähige Scheibe wirken soll, ist die Scheibenwirkung gem. DIN EN 1992-1-1: 2011-01 Abs. 10.9.3 nachzuweisen. Der Nachweis muss auch die Lasteinleitung in die aussteifenden Bauteile beinhalten.

Ein Verlegeplan für die Platten sowie die Scheibenbewehrung gehören mit zu den vorzulegenden Prüfunterlagen.



Durchleitung von Stützenlasten durch Decken

Ermittlung der erforderlichen Betongüte für Decken im Kräfteinleitungsbereich der Stützen unter Ansatz der Teilflächenpressung nach DIN EN 1992-1-1

Erforderliche charakteristische Festigkeit der Decke:

$$\text{erf } f_{c,k}^{\text{Decke}} = 1,76 \cdot \frac{N_d}{A_{c,0}} \cdot \frac{1}{V} = 1,76 \cdot \sigma_{c,0}^{\text{Decke}} \cdot \frac{1}{V}$$

mit:

$N_d = \max \{ N_d^o, N_d^u \}$ Teilflächenpressung erzeugende Kraft

h = Deckenstärke, Decke in Normalbeton $\leq C50/60$

$A_{c,1}$ und $A_{c,0}$ gemäß DIN EN 1992-1-1 Bild 6.29

$$V = \sqrt{A_{c,1} / A_{c,0}} < 3 \text{ aus DIN EN 1992-1-1 Gl. (6.6.3)}$$

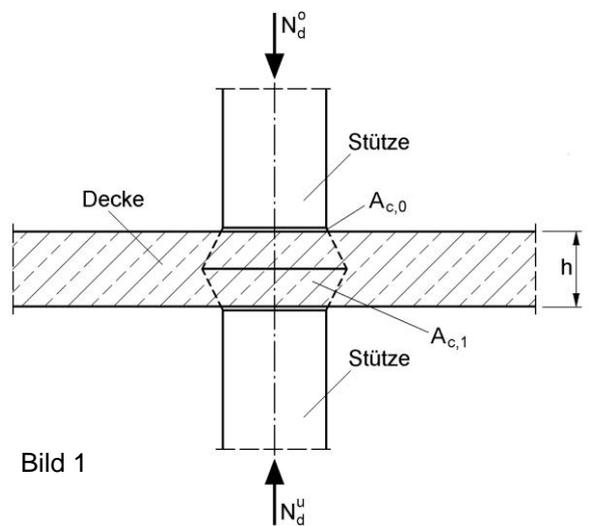


Bild 1

N_d ist hier der Lastanteil der zentrisch belasteten Stütze, der Teilflächenpressungen in der Decke erzeugt (siehe Bild 2).

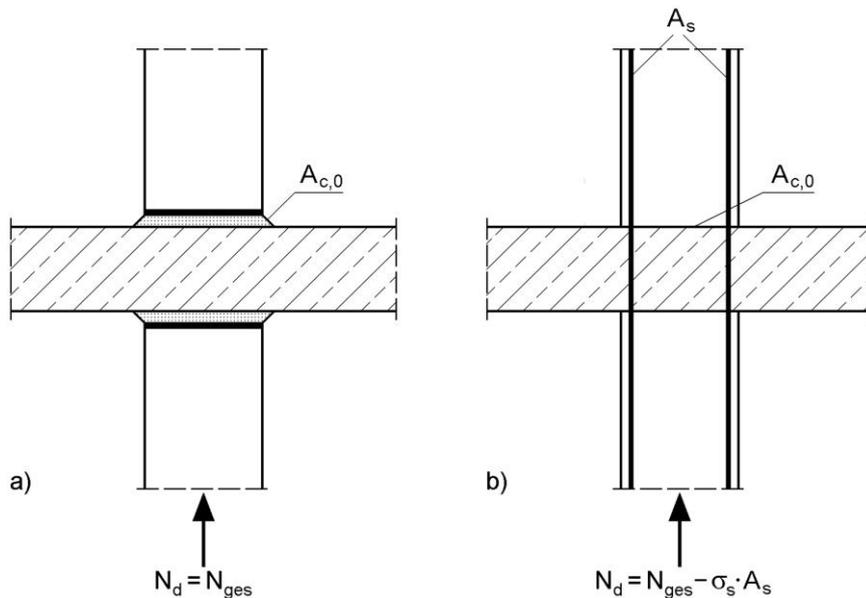


Bild 2

Die im Lasteinleitungsbereich entstehenden Querzugkräfte sind in der Decke durch Bewehrung aufzunehmen!



Durchleitung von Stützenlasten durch Decken

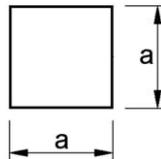
Ermittlung der erforderlichen Betongüte für Decken im Kräfteinleitungsbereich der Stützen unter Ansatz der Teilflächenpressung nach DIN EN 1992-1-1

Nordrhein-Westfalen

Seite 2 von 2

1 Innenstützen

1.1 Quadratstützen $A_{c,0} = a^2$



$$V = 1 + \kappa \leq 3$$

$$\text{mit } \kappa = \frac{h}{2a}$$

1.2 Rundstützen $A_{c,0} = \frac{a^2 \cdot \pi}{4}$



$$V = 1 + \kappa \leq 3$$

$$\text{mit } \kappa = \frac{h}{2a}$$

1.3 Rechteckstützen $A_{c,0} = a \cdot b$



$$V = \frac{b + h/2}{b}$$

für $b > a$

2 Rand- und Eckstützen

Bei Rand- und Eckstützen kann sich keine geometrisch ähnliche Fläche ausbilden. Es ist lediglich die Erhöhung der zulässigen Betondruckspannung nach DIN EN 1992-1-1 Gl. 6.60 möglich. Für Normalbetone folgt damit

$$\text{erf } f_{c,K}^{\text{Decke}} = 1,60 \cdot \sigma_{c,0}^{\text{Decke}}$$



Verwendung von Gewindestangen als Scherbolzen im Stahlbeton-Montagebau

1. Nachweis gegen Bruch des Betons

Scherbolzen tragen eine Querkraft und ein Moment in die Betonkonstruktion ein.

Die Bolzen sollen mindestens $5d$ in Beton eingesetzt sein.

Unter Beachtung der Randabstände ergibt sich die Tragfähigkeit gegen Betonbruch zu

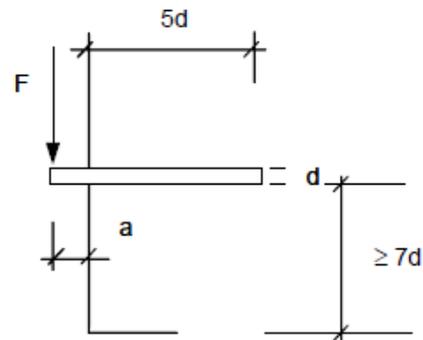
$$F_{Rd} = 0,75 f_{cd} \frac{(d)^{2,1}}{333 + 12,2 \cdot a} \quad \text{in kN}$$

darin bedeuten:

d = Nenndurchmesser des Stabes [mm]

a = Kraglänge vor der Betonkante [mm]

f_{cd} [N/mm²]



Wird der Randabstand unterschritten, so muss der Bolzen mit Bewehrung gesichert werden. Einzelheiten siehe Steinle, Hahn, Bachmann im Betonkalender 2009/1.

2. Nachweis gegen Stahlversagen

Zum Nachweis des Stahlversagens ist für Bolzen 8.8 und 10.9 zu rechnen:

$$F_{Rd} = \frac{f_{uk}}{1,25 \cdot 1,1 (d+a)} \cdot W_{sp} = 0,73 \frac{f_{uk}}{(d+a)} \cdot W_{sp}$$

Für Schrauben 4.6 und 5.6 wird

$$F_{Rd} = \frac{1,25 f_{yk} W_{sp}}{1,1 \cdot 1,1 (d+a)} = 1,136 \frac{f_{yd}}{d+a} W_{sp}$$

Die elastischen Widerstandsmomente der Schrauben ergeben sich zu:

	A_{sp} / cm^2	W_{sp} / cm^3
M12	0,843	0,109
M16	1,57	0,277
M20	2,45	0,541
M22	3,03	0,744
M24	3,53	0,935
M27	4,59	1,387
M30	5,61	1,874
M36	8,17	3,294



Nachweis der Auflagerpressung unter Unterzügen

(siehe hierzu auch DAfStb-Heft 599, Beispiel 13.5)

1. Allgemeines

Der Nachweis der Auflagerpressung unter Unterzügen und wandartigen Trägern ist ein ergänzender Nachweis zur Querkrafttragfähigkeit. Er ist in jedem Falle zu führen.

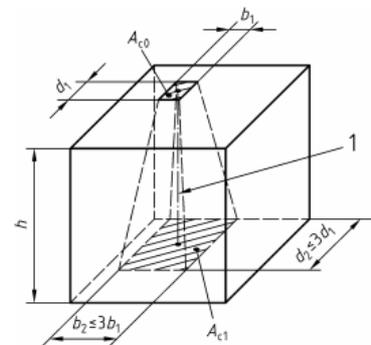
$$\sigma_{Rd,max} = 1,1 \eta_1 \cdot f_{cd} \quad \text{bei Zwischenauflagern}$$

$$\sigma_{Rd,max} = 0,75 \eta_1 \cdot f_{cd} \quad \text{bei Endauflagern bezogen auf die Fläche } a_1 \cdot b \quad (\text{DIN EN 1992-1-1 Bild 6.27})$$

2. Berücksichtigung von Teilflächenpressungen

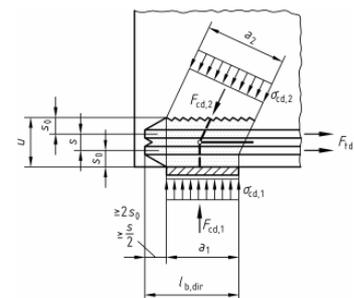
Zum Aktivieren von Teilflächenpressungen muss die Last im Unterzug ausgebreitet werden. Es ist zu beachten, dass die Fläche A_{c1} geometrisch ähnlich der Fläche A_{c0} sein muss. Damit ist immer dann, wenn die Stütze etwa so breit ist wie der Unterzug, keine Steigerung der Tragfähigkeit nachzuweisen. Durch Teilflächenpressung entsteht immer eine indirekte Auflagerung.

Ist am Unterzug eine Teilflächenpressung möglich, so ist zusätzlich der Nachweis der Verankerung der Längsbewehrung der Stütze nach Heft 525 DAfStb 2. Aufl. Hinweis zu 13.5.3 (5) zu führen, nachdem die Bewehrung im Bereich von $2 h_{col,min}$ zu verankern ist ($h_{col,min}$ entspricht der kleinsten Seitenlänge der Stütze). Dazu vergleiche Fingerloos, Hegger, Zilch: "Erläuterungen zum Eurocode 2" Ernst & Sohn 2012 zu Abschn. 9.5.3



3. Steigerung der Tragfähigkeit durch Umschnüren des Stützenkopfes

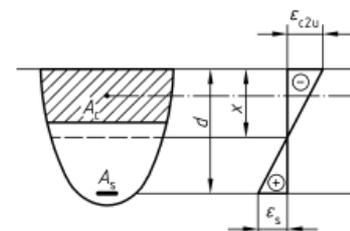
Durch ein Umschnüren des Stützenkopfes ist die Tragfähigkeit des umschnürten Bereiches der Stütze zu steigern. Diese Tragfähigkeit kann für den Kernquerschnitt bis $3 f_{cd}$ gesteigert werden. Da der umgebende, nicht umschnürte Beton keine Kräfte übernehmen kann wenn die Umschnürung wirkt, ist dieser Ansatz nur wirksam, wenn der Kernquerschnitt mindestens 36 % des Gesamtquerschnittes ist. Dies ist nur bei gedrungenen Stützenquerschnitten zu erreichen. Die Steigerung der Tragfähigkeit durch Umschnürung ist im NAD auf $1.1 f_{cd}$ begrenzt und damit ohnehin ausgeschlossen.



4. Steigerung der Tragfähigkeit durch Druckbewehrung

Druckbewehrung in der Stütze ist beim Nachweis der Auflagerpressung nur insoweit anzusetzen, wie sie in den Bereich der ankommenden Querkraftdruckstreben des Unterzuges verankert werden kann. Dieser Bereich ist bei Endauflagern die Länge u aus DIN EN 1992-1-1 Bild 6.27 und bei Zwischenauflagern die Höhe der Druckzone x aus der Biegebemessung des Stützmomentes am Anschnitt der Stütze.

Die Verankerung der Bewehrung kann unter Berücksichtigung des Querdruckes mit der 1,5-fachen Verbundspannung f_{bd} nach DIN EN 1992-1-1 Abschnitt 8.4.2 Gleichung (8.2) nachgewiesen werden, d.h. ausgelastete Druckbewehrung ist mit $2/3 l_b$ in der Druckzone des Unterzuges bzw. in dem durch die Verankerung der Bewehrung unter Querdruck stehenden Bereich zu verankern.



Technische Mitteilung	SG 05/05	Dez 2023	
Metallbau, Verbundbau	TM 05/008		
<p>Rippenlose Trägerverbindungen bei nicht vorwiegend ruhenden Lasten</p> <p>Anwendungsbedingungen für „Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau“ bei nicht vorwiegend ruhenden Lasten.</p>			
			Nordrhein-Westfalen

Die Regelungen zur Konstruktion rippenloser Trägerverbindungen oder Stützen - Riegel - Verbindungen basieren auf der Plastizitätstheorie und dürfen nur für vorwiegend ruhende Beanspruchungen uneingeschränkt angewendet werden.

Insbesondere die angenommene Lastverteilung unter einem Winkel von 1:2,5 bis 1:3,5 in plattenartig beanspruchten Blechen kann sich nur bei Ausnutzung von plastischen Reserven einstellen.

In Anlehnung an die Formulierungen der DIN EN 1993-6 sollten für nicht vorwiegend ruhende Beanspruchungen Ausbreitmaße von 1:1 nicht überschritten werden, die Spannungsnachweise sollten nach der Elastizitätstheorie geführt werden.

Bei einem geringen Anteil nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung bzw. bei geringen Lastwechselzahlen können die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit auf Grundlage der Plastizitätstheorie geführt werden, wenn auf Gebrauchslastniveau die Fließgrenze nicht erreicht wird.

Unabhängig davon sind in jedem Fall Ermüdungsnachweise zu führen.

Technische Mitteilung	SG 05/07	Dez. 2023	
Metallbau, Verbundbau	TM 05/035	DIN EN 1993 DIN EN 1090-2	
Berechnung, Konstruktion und Ausführung von Tragwerken aus Stahl nach DIN EN 1993 / DIN EN 1090-2 Formale Anforderungen an der Schnittstelle zwischen Tragwerksplanung, Konstruktion und Herstellung			Nordrhein-Westfalen

Bei der Anwendung der europäischen Regelwerke für die Berechnung, Konstruktion und Ausführung von Tragwerken aus Stahl ist eine Vielzahl von Festlegungen zu treffen. Schnittstellen ergeben sich bei der statisch-konstruktiven Bearbeitung, der Herstellung und der Bauüberwachung. Insbesondere aufgrund der im Stahlbau üblichen Vergabe von Teilen der Ausführungsplanung an den Hersteller ist eine klare Definition dieser Schnittstellen bzw. des Umfangs der jeweils zu übergebenden Informationen erforderlich.

Hinsichtlich der Vollständigkeit und Prüffähigkeit von Standsicherheitsnachweisen liegt umfangreiche Literatur vor, auf die an dieser Stelle hingewiesen wird. Gleiches gilt für die Erläuterung und Kommentierung der Festlegungen selbst.

Im Folgenden wird daher der Mindestumfang der im Rahmen der technischen Bearbeitung zur Verfügung zu stellenden Informationen definiert. Dabei wird zwischen Festlegungen bei der Tragwerksplanung bzw. bei der Werk- / Ausführungsplanung unterschieden. Außerdem werden die wesentlichen Anforderungen an den Fertigungsbetrieb aufgelistet; diese sind im Rahmen der Bauüberwachung stichprobenhaft zu überprüfen.

Festlegungen im Rahmen der Tragwerksplanung

- Ausführungsklasse EXC
- Werkstoffe, ggf. unter Berücksichtigung von DIN EN 1993-1-10, ggf. Vorgaben zum Vorwärmen, Höchstwert der Streckgrenze und Mindestkerbschlagarbeit bei plastischer Bemessung
- Besondere Anforderungen an Toleranzen (sofern standsicherheitsrelevant), ansonsten gelten die grundlegenden Toleranzen
- Korrosionsschutz (sofern standsicherheitsrelevant), ansonsten Festlegung durch AG / Konstrukteur / Hersteller
- Kerbfälle

Festlegungen / notwendige Angaben im Rahmen der Ausführungsplanung/Werkstattplanung

- Ausführungsklasse EXC (gemäß Vorgabe TWP oder Vertrag)
- Werkstoffe, ggf. unter Berücksichtigung von DIN EN 1993-1-10, ggf. Vorgaben zum Vorwärmen, Höchstwert der Streckgrenze und Mindestkerbschlagarbeit bei plastischer Bemessung
- Toleranzen
- Korrosionsschutz
- Anziehen planmäßig vorgespannter Schrauben
- Konstruktionsdetails entsprechend der vorgegebenen Kerbfälle
- Bewertungsgruppen nach DIN EN ISO 5817

Anforderungen an die Herstellung

- Der Hersteller muss über ein zertifiziertes System der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) gemäß DIN EN 1090-1 verfügen. Das gilt insbesondere für Schweißbetriebe.
- Schweißbetriebe müssen über entsprechend qualifizierte Schweißaufsichtspersonen verfügen. In den Ausführungsklassen EXC2 bis EXC4 reicht das Vorliegen von Prüfbescheinigungen für die jeweiligen Schweißer alleine nicht aus.
- Eine wesentliche, die Fertigung begleitende Aufgabe des Herstellers ist die Erstellung der Dokumentation gemäß DIN EN 1090-2; dabei hängt der Umfang von der Ausführungsklasse ab.

Technische Mitteilung	SG 05/07	Dez. 2023	
Metallbau, Verbundbau	TM 05/035	DIN EN 1993 DIN EN 1090-2	
Berechnung, Konstruktion und Ausführung von Tragwerken aus Stahl nach DIN EN 1993 / DIN EN 1090-2			Nordrhein-Westfalen
Formale Anforderungen an der Schnittstelle zwischen Tragwerksplanung, Konstruktion und Herstellung			

Seite 2 von 2

Literatur:

- [1] DIN EN 1993 und NA
- [2] DIN EN 1090
- [3] Beuth-Kommentar zu DIN EN 1090
- [4] Kranz, Wagner, Keitel: Verantwortlichkeiten bei Stahlbauprojekten; Stahlbau 84 (2015), Heft 1



Querzugspannung in Holzbauteilen

Es wird auf die Erfassung von Querzugspannungen im Detail hingewiesen.

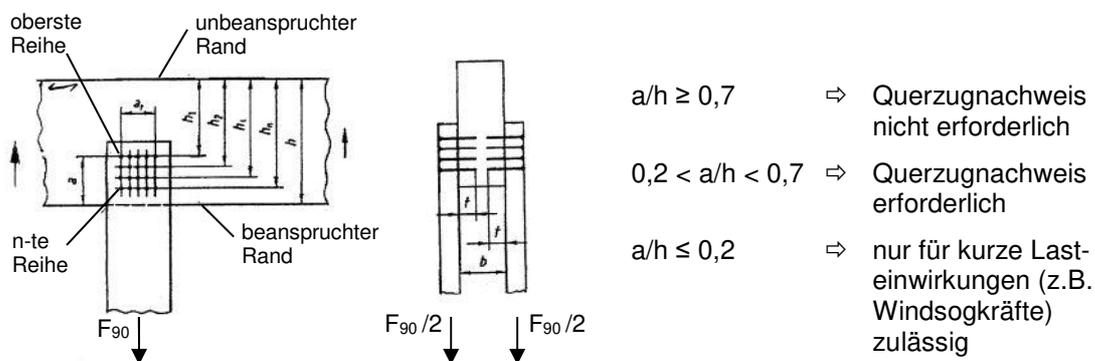
Nordrhein-Westfalen

1. Gekrümmte Brettschichtträger

Der Nachweis erfolgt nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 u. /NA, Abschnitt 6.4 bzw. 6.4.3. In Deutschland ist es Stand der Technik klimabedingte Querzugspannungen durch eine konstruktive Querzugverstärkung aufzunehmen, auch wenn keine vollständige Querzugverstärkung erforderlich wird. Siehe hierzu NA.2 und Gleichung NA.94 in NCI NA 6.8.5 und Empfehlung Prof. Colling in Schneider Bautabellen.

2. Querzug bei Queranschlüssen und Ausklinkungen

Durch angehängte Lasten, Nebenträgeranschlüsse und ähnliches werden örtlich Querzugspannungen hervorgerufen. Die daraus resultierende zulässige Querzugbelastung kann geringer sein als die zulässige Last der Verbindungsmittel selbst. In der Regel werden die Querzuganschlüsse nach DIN 1995-1-1 nachgewiesen, wobei die **Nachweisführung dem Vorgehen wie beispielsweise bei Balkenschuhen entspricht**. In den Zulassungsbescheiden für Nagelplatten und Balkenschuhe sind ebenfalls vereinfachte Nachweise bereits vorgeschrieben.



(siehe DIN EN 1995-1-1 Bild NA.8 und NCI NA 6.8.2)

An den Trägerenden ist die Kräfteinleitung oft mit Querzugspannungen verbunden. Bei First- und Fußgelenken sollte daher der Anschluss die Biegezugzone des Trägers erfassen.

Die Bemessung evtl. erforderlicher Querzugverstärkungen kann nach DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12, NCI NA 6.8.2 (Queranschlüsse) und NCI NA 6.8.3 (Ausklinkungen) erfolgen.

3. Nachweis für ausgeklinkte Endauflager

Der Nachweis erfolgt nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 u. /NA, Abschnitt 6.5.

Technische Mitteilung	SG 06/02	Jan. 2024	
Holzbau		DIN EN 1995-1-1	
Durchbiegungsbegrenzung von Holztragwerken			Nordrhein-Westfalen

DIN EN 1995-1-1:2010-12 u. /NA enthält für die Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit keine vorgeschriebenen Grenzwerte für Durchbiegungen. Es wird empfohlen, die Nachweise entsprechend den angegebenen empfohlenen Bereichen der Verformungsgrenzwerte zu führen. Für übliche Fälle werden Werte in Tabelle NA.13 der DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 empfohlen. Je nach Nutzung des Tragwerkes und Verformungen bei Bauteilen im Bestand können auch andere Anforderungen (größere und kleinere Grenzwerte der Verformungen) vereinbart werden. Grenzwerte der Verformungen sind zur Vermeidung von Schäden an Trennwänden, Installationen, Bekleidungen oder dergleichen entsprechend der vorgesehenen Nutzung des Tragwerkes zu vereinbaren, soweit sie nicht in anderen Normen geregelt sind.

Die Norm gibt grundsätzlich keine Absolutwerte für Verformungen an, sondern formuliert Verformungsgrenzwerte in Abhängigkeit von Spannweiten.

In diesem Zusammenhang wird aber darauf hingewiesen, dass eine Überprüfung von Absolutverformungen eines Tragwerkes als erforderlich angesehen wird, wenn übermäßige Durchbiegungen zu einer Beeinträchtigung der Standsicherheit führen können. Dies kann zum Beispiel bei einem weitgespannten Tragwerk eines Flachdaches der Fall sein.

Technische Mitteilung	SG 08/01	Jun. 2023	
Kunststoffe	TM 08/001		
Bauteile aus Kunststoffen Vorgehensweise beim Nachweis der Verwendbarkeit und der Standsicherheit.			Nordrhein-Westfalen

Die MVV TB enthält keine technischen Regeln für die Beurteilung der Verwendbarkeit und der Tragfähigkeit von tragenden Kunststoffbauteilen und -bauarten für bauliche Anlagen. Die notwendigen bauaufsichtlichen Nachweise können daher nur im Rahmen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ), einer europäischen Technischen Bewertung (ETA) oder einer Zustimmung im Einzelfall (ZiE) erfolgen.

Als tragende Bauteile kommen Kunststoff-Bauprodukte hauptsächlich zur Anwendung als:

- glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) für tragende Konstruktionsprofile, Behälter, Silos, Beckenabdeckungen, Wasserrutschen u.ä.
- thermoplastische Kunststoffe für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre
- Kunststoffelemente für selbsttragende, lichtdurchlässige Dachbausysteme
- Wand- und Dachelemente in Sandwichbauweise mit Stützkern aus Polyurethan (PUR)-, Polystyrol (EPS)- oder Polystyrol (XPS)-Hartschaum
- beschichtete Gewebe und Folien für gespannte Membranbauten (Traglufthallen, Überdachungen u.ä.).

Das Deutsche Institut für Bautechnik hat für die Zulassung von Kunststoff-Bauprodukten je nach Material und Anwendung Richtlinien und Prüfprogramme aufgestellt, nach denen allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen erteilt werden können. Im Zulassungsverfahren werden an Hand von Material- und Bauteilprüfungen Materialkennwerte ermittelt und Regelungen getroffen, die der Bemessung und Verwendung zu Grunde zu legen sind.

Für alle Kunststoffe ist neben dem kurzzeitigen ggf. auch das langzeitige Bruch- und Verformungsverhalten durch Versuche zu ermitteln. Deshalb sind zusätzlich zu den allgemeinen Sicherheitsbeiwerten werkstoffabhängige Abminderungs- bzw. Vergrößerungsfaktoren zu beachten. Diese Werkstofffaktoren berücksichtigen die Einflüsse aus:

- der Lastdauer,
- der Alterung- und Umgebung (Medieneinfluss)
- und der Temperatur.

Für verschiedene oberirdische GFK-Behälterbauarten liegen Berechnungsempfehlungen vor. Die Vorgehensweise beim Ansatz von Materialkennwerten, Abminderungs- und Sicherheitsfaktoren beim Nachweis der Standsicherheit ist geeignet, auch als Anhalt für den Standsicherheitsnachweis anderer Bauteile und Anwendungen aus GFK zu dienen. Siehe:

- Berechnungsempfehlungen für stehende Behälter aus GFK
Nr. 40-B1, Feb. 2016, DIBt
- Berechnungsempfehlungen für auf Sattelschalen gelagerte Behälter aus GFK
Nr. 40-B2, Dez. 2012, DIBt

Technische Mitteilung	SG 10/01	Juni 2023	
Brandschutz			
Prüfung der Nachweise über die Feuerwiderstandsklasse der tragenden Bauteile			Nordrhein-Westfalen
Regelungen zur Prüfung und Ausfertigung von Prüfberichten und Bescheinigungen für den statisch-konstruktiven Brandschutz			

Die Prüfung der Nachweise über die Feuerwiderstandsklasse der tragenden Bauteile (statisch-konstruktiver Brandschutz) erfolgt im Rahmen der bautechnischen Prüfung im hoheitlichen Verfahren nur bei besonderer Beauftragung durch die untere Bauaufsichtsbehörde. Bei bautechnischen Prüfungen nach SV-VO im Sachverständigenverfahren entsprechend § 12 SV-VO ist stets die Prüfung des statisch konstruktiven Brandschutzes vorgesehen.

Die Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse tragender Bauteile sind - entsprechend den Regelungen § 4 (1) Nr. 3 der Verordnung über bautechnische Prüfungen (BauPrüfVO) vom 06.12.1995, zuletzt geändert durch Verordnung vom 02.07.2021 - durch den Entwurfsverfasser in die Bauantragszeichnungen einzutragen.

Für Sonderbauten nach § 50 BauO NRW 2018 richten sich die Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse nach dem mit den Bauantragszeichnungen anzuforderndem Brandschutzkonzept.

Das vorgelegte Brandschutzkonzept muss im Zuge der Baugenehmigung von der zuständigen Bauaufsichtsbehörde geprüft und genehmigt werden. Ergeben sich Änderungen, hat der Entwurfsverfasser oder der Bauherr in Anlehnung an § 7 BauPrüfVO i.V. mit Nr. 7.1 und 8.3 Satz 3 der VVBauprüfVO dafür zu sorgen, dass die Bauvorlagen bezüglich ihres Planungs- und Genehmigungsstandes mit den geprüften Unterlagen übereinstimmen.

Werden keine Angaben in den Bauantragsunterlagen zu den notwendigen Feuerwiderstandsklassen der tragenden Bauteile gemacht, so ist im Prüfbericht zu vermerken, auf welcher Grundlage der Nachweis der Feuerwiderstandsklasse geführt und geprüft wurde. Wird kein Nachweis über die Feuerwiderstandsklasse der tragenden Bauteile geführt, obwohl er erforderlich wäre, so kann eine Bescheinigung nach § 12 (1) SV-VO nicht ausgestellt werden.

Technische Mitteilung	SG 10/02	Juni 2023	
Brandschutz	TM 09/002		
Brandschutzanforderungen an Balkone Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse vorkragender Bauteile			Nordrhein-Westfalen

Die Bauordnung stellt keine Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse auskragender Bauteile von Vorbaukonstruktionen, wie Balkone, die weder Aufenthaltsräume aufnehmen noch als erster baulicher Rettungsweg oder notwendiger Flur dienen. Es handelt sich hier zwar um tragende, aber nicht um raumabschließende Bauteile zwischen Geschossen, womit sie nicht denselben Anforderungen wie Geschoßdecken unterliegen. Die Standsicherheitsanforderungen an diese Bauteile beziehen sich nur auf die „Kaltbemessung“.

An die tragenden Pfeiler und Stützen von Balkonen und Balkonanlagen, die vor Außenwänden von Gebäuden errichtet werden, müssen gemäß §27 Abs.1, Satz 3 Nr.2 BauO NRW 2018 im Brandfall keine Anforderungen an den Feuerwiderstand gestellt werden.

Die oben genannten Ausführungen gelten nicht für Balkone wie z.B. Laubengänge, die als erster baulicher Rettungsweg bzw. notwendiger Flur erforderlich sind. Hier sind Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer zu stellen.

Hinweis:

Falls die thermischen Trennelemente von Balkonen oder auskragenden Platten Bestandteil des Brandriegels eines WDV-Systems sind, sind ggf. brandschutztechnische Anforderungen an diese Bauteile zu beachten.

Technische Mitteilung	SG 11/01	Jan. 2024	
Sonderbauteile	DIN EN 1995-4		
Dübelbefestigungen Dübelverwendung nach Zulassung und denkbare Vorgehensweise bei nicht nach technischen Regeln eingebauten Dübeln.			Nordrhein-Westfalen

Als Verankerungsmittel für Bauteile, an die Anforderungen bezüglich mechanischer Festigkeit, Standsicherheit und Nutzungssicherheit gestellt werden und bei denen ein Versagen der Verankerung zu einer Gefahr für Leben und Gesundheit von Menschen führen kann, dürfen nur Dübel mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung bzw. Europäischer technischer Zulassung (ETA) verwendet werden.

Die in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. Europäisch technischen Zulassungen genannten Anwendungsbereiche, sowie die Bestimmungen für Entwurf, Bemessung und Einbau sind zu beachten. Die Nachweise erfolgen in der Regel nach DIN EN 1992-4. Beim Einbau eines anderen Dübeltyps als dem statisch nachgewiesenen und geprüften ist eine Neubemessung und Prüfung für den verwendeten Dübel durchzuführen (siehe hierzu DIN EN 1992-4, Abschnitt 4.5 c).

Empfehlung:

Wenn festgestellt wird, dass der bereits eingebaute Dübel nicht nach den technischen Regeln zu beurteilen ist oder die Anforderungen an die Zulassung - wie z.B. anderer Verankerungsgrund - nicht erfüllt sind, ist folgende Vorgehensweise denkbar:

1. Beurteilung durch einen technischen Berater und Stellungnahme eines Dübelsachverständigen des Dübelherstellers zur Tragfähigkeit anfordern.
2. Durchführung von Ausziehversuchen an allen Dübeln (Anhaltswerte von ca. 5-facher Sicherheit bei Stahldübeln bis zu ca. 7-facher Sicherheit bei chemischen Befestigungen (Reaktions- und Injektionsankern).
3. Erstellung einer nachvollziehbaren Dübelbemessung (prüffähige statische Berechnung). Die aufgrund der Ausziehversuchen ermittelten Werte der Dübeltragfähigkeit dürfen die max. Lasten vergleichbarer Zulassungen nicht überschreiten.
4. Abstimmung mit der Unteren Bauaufsichtsbehörde, ob bei positivem Ergebnis der Stellungnahme und der Ausziehversuche die vorgesehene Lösung als ausreichend stand sicher und dauerhaft anerkannt werden kann.

Technische Mitteilung	SG 11/02	Jan 2024	
Sonderbauteile			
Gabionen			Nordrhein-Westfalen

1. Gabionen und Gabionenwände

Gabionen werden als Elemente für den Bau einer Schwergewichtswand hergestellt. Die Gabionenwände werden aus einzelnen Gabionen errichtet, die übereinander und nebeneinander gestapelt sind. Die Aufstellung der Gabionen erfolgt üblicherweise senkrecht oder zur Erdseite geneigt bzw. rückspringend. Die einzelnen Blöcke müssen satt übereinander liegen. Eine verdichtete Füllung der Gabionen zur Gewährleistung des Eigengewichtes und der Reibung in der Aufstellfläche der Gabionen, die innere Standsicherheit des Einzelkorbes und die Dauerhaftigkeit sind entscheidende Elemente für die Standsicherheit der Wand.

2. Arten von Gabionen

Es gibt verschiedene Arten von Gabionen. Die beiden Geläufigsten sind:

- Kasten aus Beton, gefüllt mit Erde, Steinen oder Magerbeton
- Korb aus Stahldrahtgeflecht oder punktverschweißten Drahtgittermatten gefüllt mit Steinen. Die Steine können lose im Korb untergebracht sein oder durch Mörtelvergruss oder Zementemulsion zusammengehalten werden.

Ausführliche Angaben zu Art, Ausführung und Standsicherheit von Gabionen sind in [1] und [2] enthalten.

3. Standsicherheitsnachweis für Gabionenwände

3.1 Nachweis der äußeren Standsicherheit

Gabionenwände werden entsprechend ihrer Bauweise als Schwergewichtsmauer nachgewiesen. Daher ist der wichtigste Parameter das spezifische Gewicht der Gabionen, das gesichert sein muss. Die Angaben des Aufstellers sind bei der Bauüberwachung stichprobenartig zu überprüfen.

Erforderliche Nachweise (vgl. [1], 8.4.1)

- Gleitsicherheit in der Gründungssohle
- Grundbruchsicherheit
- Geländebruchsicherheit
- Nachweis der zulässigen Außermittigkeit in der Gründungssohle
- Nachweis der Verschiebung in der Sohlfläche
- Gleitsicherheit und Außermittigkeit in den Lagerfugen (Reibungsbeiwert $\mu = 1$)

Darüber hinaus wird empfohlen als Ersatzmaßnahme für mögliche Exzentrizitäten und Schiefstellungen keine klaffende Fuge unter ständiger Last und Verkehrslast zuzulassen.

Bei setzungsempfindlichem Baugrund ist zudem eine Setzungsberechnung erforderlich, um die Größe der Setzungen und der Setzungsdifferenzen bewerten zu können.

3.2 Nachweis der inneren Standsicherheit

Nach [1] ist eine zuverlässige Bestimmung der inneren Standsicherheit der Drahtgeflechtbehälter für Gabionen wegen des komplexen Zusammenwirkens von Verfüllmaterial und Drahtgitter bisher kaum möglich. Gegebenenfalls kann das Nachweiskonzept

Technische Mitteilung	SG 11/02	Jan 2024	
Sonderbauteile			
Gabionen			Nordrhein-Westfalen

der DIN EN 1992-1-1 übernommen werden, wenn über Modellversuche ein zur Beton druckfestigkeit äquivalenter Wert der Gabionen angegeben werden kann.

Um auch ohne diese Angaben eine Abschätzung der Standsicherheit vornehmen zu können, könnte eine Grenzbetrachtung mit folgenden Eingangswerten vorgenommen werden:

- Auflast mit dem vom Aufsteller angegebenen Eigengewicht
- Erddruck hinter der Wand mit den örtlichen Bodenkennwerten, in der Regel für aktiven Erddruck, bei zusätzlichen Auflasten hinter der Wand evtl. auch für erhöhten aktiven Erddruck.
- Ermittlung der Zugkraft im Gitterkorb für einen Reibungswinkel von 30 Grad, aktiven Erddruck und Verteilung nach Lastezugsfläche auf die horizontalen Stahldrähte.
- Eckverbindungen im Korb durch > 10 d_s zurückgebogene Haken oder Ösen mit einer zulässigen Belastung lt. Prüfzeugnis einer MPA.
- Falls Zwischenverankerungen im Korb angeordnet werden, sollte der Drahtdurchmesser nicht größer als der Durchmesser der Korbdrähte sein.

Damit wird nur sichergestellt, dass die für das Gleichgewicht erforderlichen inneren Kräfte aus der Füllung von den Horizontaldrähten aufgenommen werden können.

Für die Lastweiterleitung aus dem Gesteinsgerüst über die in statischem Sinne biegeweichen Vertikaldrähte und die damit evtl. verbundenen Ausbeulungen der Körbe sind keine realistischen Rechenansätze bekannt. Maßgebend sind hier die Qualität des Füllmaterials, vgl. [3], und der sachgerechte Einbau durch die ausführende Firma.

4. Gewährleistung der Dauerhaftigkeit

Für die Dauerhaftigkeit ist neben der Gesteinsqualität, die in [3] behandelt wird, ein ausreichender Korrosionsschutz der Drähte erforderlich. Die Standsicherheit muss nach [2], Tab. 21, 50 Jahre für übliche Gebäude und 100 Jahre für „monumentale Bauwerke“ betragen.

Verzinkte Stahlstäbe des Drahtgeflechts müssen einen vollständigen Korrosionsschutz aufweisen. Sollten sie vor der Herstellung des Korbes in voller Länge verzinkt werden und anschließend erst zu einem Korb geschnitten, gebogen und verschweißt werden, sind die Schnitt- und die Schweißstellen wieder zu verzinken.

Die Korrosionsbeständigkeit von Drahtgeflechtbehältern für Gabionen aus verzinktem Draht ist schwierig zu beurteilen, da die Fertigung der Körbe nach der Verzinkung der Drähte erfolgt. Durch den erdseitigen Kontakt zum Boden liegen insbesondere an der Seite der Körbe, die der Sichtkontrolle nicht zugänglich ist, korrosionsfördernde Bedingungen vor (Erdfeuchte, Sauerstoffzutritt durch das Steingerüst).

Es muss sichergestellt sein, dass der gewählte Korrosionsschutz durch die Einbringart der Steine (schütten, werfen, stapeln) nicht gefährdet wird.

Technische Mitteilung	SG 11/02	Jan 2024	 Nordrhein-Westfalen
Sonderbauteile			
Gabionen			

5. Regelungsbedarf

Die Verbreitung dieser Bauweise nimmt immer weiter zu, daher ist eine Regelung der noch offenen Fragen dringend erforderlich:

- Nachweis der inneren Standsicherheit
- Gewährleistung der Dauerhaftigkeit

6. Bestimmungen im Geltungsbereich der Landesbauordnung

6.1 Allgemeines

Gabionenwände sind im Geltungsbereich des Bauordnungsrechts stets bauliche Anlagen. In Abhängigkeit vom Bauvorhaben gelten unterschiedliche Anforderungen aus der Landesbauordnung, der Bauregelliste und der Liste der Technischen Baubestimmungen. Die Anforderungen der Bauregelliste und der Liste der Technischen Baubestimmungen gelten unabhängig von der Genehmigungsbedürftigkeit baulicher Anlagen.

6.2 Materielles Bauordnungsrecht – Bauregelliste – Liste der Technischen Baubestimmungen

Stützelemente zur Verwendung bei Geländesprüngen bis 1 m Höhe sind Bauprodukte, die für die Erfüllung bauordnungsrechtlicher Anforderungen nur eine untergeordnete Bedeutung haben. Bei diesen Bauprodukten entfallen Verwendbarkeits- und Übereinstimmungsnachweise (Nr. 5.4 der Liste C der Bauregelliste).

Drahtgeflechtbehälter für Gabionen sind Bauprodukte, für die auf der Grundlage der europäischen Bauproduktenrichtlinie europäische technische Zulassungen ohne Leitlinie (CUAP-Verfahren) erteilt werden. (Nr. 4.1.2.5 der Bauregelliste B Teil 1)

Ergänzend zur europäischen technischen Zulassung ist für eine Verwendung der Gabionenbehälter bei Geländesprüngen über 1 m Höhe eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (Anwendungszulassung) erforderlich (Nr. 3.20 und Anlage 3/15 im Teil II der Liste der Technischen Baubestimmungen)

6.3 Verfahrensrecht – Genehmigungsbedürftigkeit – Prüfpflicht

Stützmauern und Einfriedungen bis zu 2 m Höhe über Geländeoberfläche sind in der Regel genehmigungsfreie Vorhaben (näheres siehe § 65 Absatz 1 Nrn. 13 und 16 BauO NRW)

Andere Bauvorhaben mit Gabionen unterliegen in der Regel dem vereinfachten Genehmigungsverfahren (§ 68 Absatz 1 BauO NRW). Bei diesen Bauvorhaben unterliegen die Standsicherheitsnachweise in der Regel der Prüfpflicht sowie Kontrollen der Bauausführung (§ 68 Absatz 2). Dies gilt nicht für Einfriedungen (§ 68 Absatz 4 BauO NRW).

7. Schlussfolgerungen

Infolge der offenen Fragen sind Prüfsachverständige und Bauherren gut beraten, vom Unternehmer die erforderlichen Nachweise über die Verwendbarkeit von Drahtgeflechtbehältern für Gabionen zu verlangen (s.a. § 59 BauO NRW).

Technische Mitteilung	SG 11/02	Jan 2024	
Sonderbauteile			
Gabionen			Nordrhein-Westfalen

Anwendungszulassungen wurden in Ermangelung von Anträgen der Unternehmer allerdings bislang noch nicht erteilt.

Erforderliche Maßnahmen zur Gewährleistung einer dauerhaften Standsicherheit bereits erstellter Gabionenwände mit Drahtgeflechtkörben können durch Hinzuziehung von Sachverständigen beurteilt werden (§ 61 BauO NRW).

8. Empfehlungen

Für die praktische Durchführung einer Prüfung von Gabionenwänden wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

1. Falls die innere Standsicherheit der einzelnen Gabionen nicht nach geltenden technischen Regelungen nachgewiesen ist oder der Nachweis fehlt, ist beim Bauherrn oder Auftraggeber sofort ein Verwendbarkeitsnachweis z.B. in Form einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung anzufordern.
2. Überprüfung der äußeren Standsicherheit nach Abs. 3.1.
3. Abschätzung der inneren Standsicherheit hinsichtlich der inneren Horizontalkräfte durch eine Vergleichsrechnung nach Abs. 3.2.
4. Annahme eines ausreichenden Korrosionsschutzes für 50 bzw. 100 Jahre nach Abs. 4.
5. Annahme einer Eignung des Füllmaterials entsprechend den Vorgaben in [3].
6. Erstellung eines Prüfberichtes, in dem die Punkte 1. bis 4. als Prüfbemerkungen aufgeführt sind, falls noch kein Verwendbarkeitsnachweis oder rechnerischer Nachweis vorgelegt wurde. Darüber hinaus ist dann im Prüfbericht sinngemäß zu vermerken:

„Für Drahtgeflechtbehälter für Gabionen werden gemäß Bauregelliste B Teil 1 Nr. 4.1.2.5 europäisch technische Zulassungen ohne Leitlinie erteilt. Bei deren Verwendung als Stützelemente bei Geländesprüngen größer 1 m ist entsprechend Teil II der Liste der Technischen Baubestimmungen lfd. Nr. 3.20 Anlage 3/15 ergänzend eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich.“

Ohne Vorlage dieser Verwendbarkeitsnachweise kann keine mängelfreie Bescheinigung über stichprobenhafte Baukontrollen auf der Grundlage der BauO NRW ausgestellt werden. Ggf. muss bei Nichtvorlage die untere Bauaufsichtsbehörde bezüglich der Zulässigkeit des Bauproduktes eingeschaltet werden.“

Falls eine privatrechtliche Prüfung außerhalb des Geltungsbereichs der BauO NRW (z.B. BLB, Straßen NRW) ausgeführt wird, kann ergänzt werden:

„Da es sich um eine privatrechtliche Prüfung handelt, können in Abstimmung mit dem Bauherrn davon abweichend auch andere Unterlagen, wie z.B. eigene Erklärungen und Prüfungsergebnisse des Auftragnehmers, vorgelegt werden“

7. Falls bis zur Fertigstellung kein Verwendbarkeitsnachweis oder rechnerischer Nachweis vorgelegt wurde, kann keine Bescheinigung nach § 12 Abs. 1 SV-VO ausgestellt werden. Es ist lediglich eine allgemeine Überwachungsbescheinigung möglich, in der auf die fehlenden Nachweise bzw. die Abweichungen von den formellen Anforderungen deutlich hingewiesen wird.

Technische Mitteilung	SG 11/02	Jan 2024	
Sonderbauteile			
<p>Gabionen</p>			Nordrhein-Westfalen

Seite 5 von 5

Literatur

- [1] Merkblatt über Stütz- und Lärmschutzkonstruktionen aus Betonelementen, Blockschichtungen oder Gabionen (M Gab), Ausgabe 2014, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [2] DIN EN 1991-1, Eurocode
- [3] Technische Lieferbedingungen für Gabionen im Straßenbau (TL Gab-StB 16/23), Ausgabe 2016/Fassung2023