
BGR 106 (bisher ZH 1/17)

Sicherheitsregeln für Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen

Fachausschuß „Bau“

April 1992

1 Anwendungsbereich

Diese Sicherheitsregeln finden Anwendung auf serienmäßig hergestellte Transportanker und -systeme zum Transportieren von Betonfertigteilen mit Hebezeugen.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 **Transportanker** im Sinne dieser Sicherheitsregeln sind Teile, die im Betonfertigteil auf Dauer verankert und als Anschlagpunkt zum Befestigen des Betonfertigteiles

- direkt am Tragmittel des Hebezeuges
oder
- unter Zwischenschaltung eines Lastaufnahme- oder Anschlagmittels am Hebezeug bestimmt sind. Eingebaute Transportanker sind Teile der Last.

Transportanker sind z.B. einbetonierte und zum Teil auch mit der Bewehrung des Betonfertigteiles verbundene Seilschlaufen oder Stahlanker.

2.2 **Transportankersysteme** im Sinne dieser Sicherheitsregeln sind Baueinheiten, die aus dem im Betonfertigteil auf Dauer verankerten Teil (Transportanker) und dem daran vorübergehend befestigten zugehörigen Lastaufnahmemittel bestehen.

Transportankersysteme sind z.B. Gewindehülsen mit einschraubbaren Seilschlaufen oder besondere Kupplungssysteme (siehe nachfolgende Abbildung).

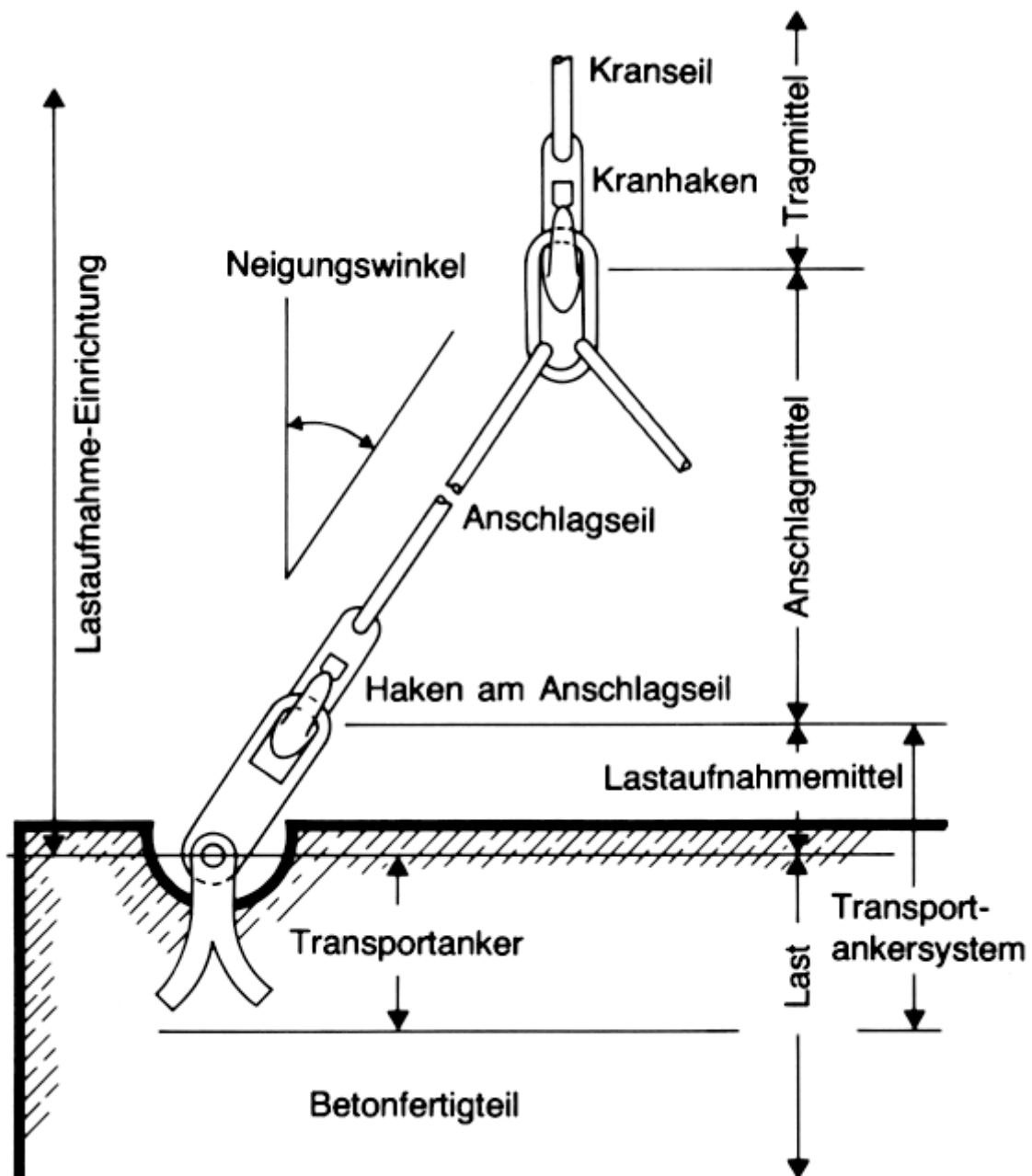


Abb.: Transportanker und Transportankersysteme

- 2.3 **Tragfähigkeit** im Sinne dieser Sicherheitsregeln ist die Last, mit der Transportanker und -systeme höchstens belastet werden dürfen.

Die Tragfähigkeit ist eine Massenangabe und wird daher in kg oder t angegeben.

3 Allgemeine Anforderungen

- 3.1 Transportanker und -systeme müssen nach den Bestimmungen dieser Sicherheitsregeln und im übrigen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechend beschaffen sein und verwendet werden. Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zulässig, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.
- 3.2 Die in diesen Sicherheitsregeln enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

- 3.3 Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zugrundeliegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45 000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

4 Bau und Ausrüstung

4.1 Allgemeines

- 4.1.1 Teile von Transportankersystemen, die Lastaufnahmemittel sind (siehe Abbildung), müssen der UVV "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" (VBG 9a) entsprechen.
- 4.1.2 Transportanker und -systeme müssen so hergestellt sein, daß beim bestimmungsgemäßen Verwenden ein sicherer Transport der Betonfertigteile gewährleistet ist.
- 4.1.3 Die bestimmungsgemäße Zuordnung der Teile eines Transportankersystems (Transportanker und zugehöriges Lastaufnahmemittel) muß durch deren Bauart sichergestellt sein.

4.2 Einbau- und Verwendungsanleitung

- 4.2.1 Für jede Bauart eines Transportankers oder -systems muß eine Einbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers vorliegen. Sie muß Angaben enthalten über
- die Tragfähigkeit in Abhängigkeit von den Einbaubedingungen (siehe Abschnitt 5.3),
 - den Einbau im Beton,
 - alle Verwendungsbeschränkungen und
 - Prüfungen der Lastaufnahmemittel.
- Zu den Angaben für den Einbau im Beton gehören z.B.
- Mindestbauteildicken senkrecht zur Einbaufläche,
 - Mindestrandabstände der Transportanker,
 - Mindestabstände der Transportanker untereinander,
 - erforderliche Zusatzbewehrung nach Querschnitt, Werkstoff, Form und Lage,
 - Verankerung der Einbauteile, z.B. Ankerstäbe, Ankerplatten,
 - Lagesicherung für Transportanker und Zusatzbewehrung beim Betonieren und Rütteln,
 - Sicherung von Schrauböffnungen gegen Eindringen von Fremdkörpern, z.B. Beton, Schmutz,
 - bei Seilschlaufen Lage der Preßklemme im Beton.
- Zu den Verwendungsbeschränkungen können gehören:
- Einschränkungen bezüglich der Krafrichtung (Hebelwirkungen, die beim Drehen, Kippen, Schwenken zum Ausbruch von Beton oder Bruch des Transportankers führen können),
 - Einschränkungen bezüglich der Wiederverwendbarkeit (z.B. Dauereinsatz beim Transport von Kranballast),

- Abminderung der Tragfähigkeit bei anderen Einbauwinkeln oder geringeren Betondruckfestigkeiten,
- Einschränkungen bezüglich der verwendbaren Lastaufnahmeeinrichtungen,
- Einschränkungen bei Einbau in nicht ebene Flächen (z.B. bei Rohren).

Zu den Prüfungen gehören:

- Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme,
- regelmäßige Prüfungen,
- außerordentliche Prüfungen.

Siehe auch §§ 39 bis 42 UVV "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" (VBG 9a).

4.2.2 Die Tragfähigkeiten der Transportanker müssen für eine Betondruckfestigkeit von 15 N/mm² angegeben sein. Für andere Betondruckfestigkeiten darf der Hersteller zusätzlich in der Einbau- und Verwendungsanleitung abweichende Tragfähigkeiten angeben, wenn dafür Nachweise nach Abschnitt 6 vorliegen.

4.3 Kennzeichnung

4.3.1 An Transportankern müssen folgende Angaben deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein:

1. Hersteller oder Lieferer,
2. Bezeichnung des Transportankers (Typ).

4.3.2 Die Kennzeichnung nach Abschnitt 4.3.1 muß auch nach dem Einbau in das Fertigteil deutlich erkennbar sein.

4.3.3 An Lastaufnahmemitteln von Transportankersystemen müssen folgende Angaben deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein:

1. Hersteller oder Lieferer,
2. Bezeichnung des Transportankers (Typ),
3. Tragfähigkeit,
4. Eigengewicht, sofern dieses 5 % der Tragfähigkeit des Lastaufnahmemittels oder 50 kg überschreitet,
5. Fabriknummer, falls das Lastaufnahmemittel serienmäßig hergestellt wird,
6. Baujahr.

Die Angaben der Nummern 2, 5 und 6 können in kombinierter Form angebracht werden.

Die Fabriknummer muß nicht als laufende Nummer angegeben sein.

4.3.4 Aus der Kennzeichnung der Transportanker und der zugehörigen Lastaufnahmemittel muß deren richtige Zuordnung erkennbar sein. Diese muß auch nach dem Einbau auf Dauer deutlich erkennbar sein.

4.3.5 Bei Transportankersystemen ist eine den Abschnitten 4.3.2 und 4.3.4 entsprechende Kennzeichnung nicht erforderlich, wenn die nach dem Einbau im Beton noch sichtbaren Teile des Transportankers eine Kennzeichnung nicht zulassen und eine entsprechende, unverlierbare sowie dauerhafte und deutlich erkennbare Kennzeichnung am Fertigteil in unmittelbarer Nähe des Transportankers erfolgt.

4.4 Bemessung der Transportanker und -systeme

- 4.4.1 Transportanker und -systeme müssen so bemessen sein, daß bei statischer Belastung mit der 2fachen Tragfähigkeit keine bleibende Verformung auftritt und bei einer statischen Belastung mit der 3fachen Tragfähigkeit die Last noch gehalten wird.
- 4.4.2 Stahldrahtseile von Transportankern oder -systemen müssen DIN 3088 "Drahtseile aus Stahldrähten; Anschlagseile im Hebezeugbetrieb; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung" entsprechen.
- 4.4.3 Abweichend von Abschnitt 4.4.2 dürfen Stahldrahtseile von Transportankern oder -systemen
- einen Seilnennendurchmesser von 6 mm oder mehr haben
und
 - für eine Zugkraft, die höchstens 1/4 der Mindestbruchkraft des Stahldrahtseiles beträgt, bemessen sein.
- 4.4.4 Seilschlaufen von Stahldrahtseilen müssen für einen Kraftangriffswinkel von 0°, 45°, 60° oder 90° bemessen sein.
- 4.4.5 Abweichend von Abschnitt 4.4.2 dürfen bei endlos verpreßten Stahldrahtseilschlaufen zwei Totseilenden gegenläufig mit nur einer Preßklemme verpreßt sein.
- 4.4.6 Stahldrahtseilendverbindungen von Transportankern und -systemen müssen für jeden vorgesehenen Kraftangriffswinkel den Festigkeitsanforderungen von DIN 3093 "Preßklemmen aus Aluminium-Knetlegierungen; Preßverbindungen; Sicherheitstechnische Anforderungen" entsprechen.
- 4.4.7 Rundstahlketten und Kettenzubehörteile, die als Transportanker oder -systeme verwendet werden, müssen
- DIN 685 "Geprüfte Rundstahlketten",
 - DIN 5688 Teil 3 "Anschlagketten, Hakenketten, Ringketten, Kranzketten, Güteklasse 8",
 - DIN 5691 "Anschlagketten, geschmiedete Einzelteile, Begriffe, Anforderungen, Prüfungen"
- entsprechen.
- 4.4.8 Rundstahlketten und Kettenzubehörteile, die als Transportanker oder -systeme verwendet werden, müssen so bemessen sein, daß die Zugkraft höchstens 1/4 der Mindestbruchkraft der Rundstahlkette entspricht.

4.5 Beschaffenheit der Transportanker und -systeme

- 4.5.1 Transportanker und -systeme müssen nach Konstruktion, Werkstoff und Fertigung so beschaffen sein, daß Dauer- und Sprödbrüche vermieden werden.
- Dauer- und Sprödbrüche sind nicht zu erwarten, wenn
- Werkstoffe – je nach Verwendungszweck auch bei tiefen oder hohen Temperaturen – ausreichende Zähigkeit haben. Zur Sicherstellung ausreichender Sprödbruchunempfindlichkeit sollte bei Stahlwerkstoffen der Gehalt an metallischem Aluminium mindestens 0,02 Gew.-% betragen. Alternativ kann auch eine Feinkorngröße durch eine Austenitgröße von 5 oder feiner nach ISI/R 643 „Mikroskopische Bestimmung der Austenit-Korngröße von Stählen“ nachgewiesen werden,

- Schweißungen unter Vermeidung von Aufhärtungen und gefährlichen inneren Spannungen hergestellt oder diese in geeigneter Weise abgebaut sind; siehe DIN 8563 "Sicherung der Güte von Schweißarbeiten",
- Kerben und scharfe Übergänge vermieden oder bei der Bemessung entsprechend berücksichtigt sind.

- 4.5.2 Schweißungen dürfen nur vom Hersteller der Transportanker und -systeme ausgeführt werden. Dies gilt nicht, wenn der Hersteller im Einzelfall alle bei nachträglicher Schweißung zu beachtenden Einzelheiten festgelegt hat.
- 4.5.3 Schrauböffnungen in Transportankern und -systemen müssen so beschaffen oder geschützt sein, daß Fremdkörper nicht eindringen oder leicht entfernt werden können.
Durch Verwenden von Verschußstopfen kann das Eindringen von Fremdkörpern vermieden werden.
- 4.5.4 Die Gewindelänge von Transportankern und -systemen muß mindestens das 1,2fache des Gewindenenddurchmessers betragen.

5 Einbau und Verwendung

- 5.1 Transportanker und -systeme dürfen nur in Übereinstimmung mit der zugehörigen Einbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers eingebaut und verwendet werden. Die Einbau- und Verwendungsanleitung muß auch an der Montagebaustelle zur Verfügung stehen.
Stahldrahtseilschlaufen mit über die Betonoberfläche herausragendem Ende sollen in Richtung des zu erwartenden Schrägzuges eingebaut werden, damit die Seilablenkung in der Betonoberfläche so gering wie möglich ist.
- 5.2 Bei Transportankersystemen dürfen nur die zusammengehörigen Transportanker und Lastaufnahmemittel verwendet werden.
- 5.3 Die Tragfähigkeit des Transportankers oder -systems muß mindestens der auftretenden Zugkraft unter Berücksichtigung der möglichen Lastüberlagerung entsprechen. Diese Zugkraft ist zu ermitteln unter Berücksichtigung der
- Eigenlast des Fertigteiles,
 - Haftung in der Schalung beim Ausheben,
 - Stoßzuschläge,
 - Krafrichtungen aus dem Anschlagmittel,
 - Verwendung von mehrsträngigen Anschlagmitteln mit oder ohne Ausgleichsgehänge,
 - Hebelwirkungen, die beim Drehen, Kippen, Schwenken entstehen können.
- Die Eigenlast des Fertigteiles ist gegebenenfalls anteilig zu berücksichtigen.
Abhängig von Bauteilform und Rauigkeit der Schalungshaftung ein Mehrfaches der Eigenlast betragen. Stoßzuschläge können abhängig von Steuerung und Fahrbahn des verwendeten Hebezeuges bis zur 5fachen Eigenlast betragen.
Bei Spreizgehängen erhöhen sich mit zunehmendem Neigungswinkel (Spreizwinkel) die auf die Anker wirkenden Kräfte.
- 5.4 Schraubteile sind in Schrauböffnungen bis zum Anschlag einzudrehen. Sie dürfen anschließend um nicht mehr als eine Umdrehung in die gewünschte Stellung zurückgedreht werden. Vor dem Eindrehen sind die Öffnungen von eingedrungenen Fremdkörpern zu befreien.
- 5.5 Transportanker sind für wiederholten Einsatz nicht zulässig. Dies gilt nicht, wenn sie sich in Übereinstimmung mit dem Zulassungsbescheid "Nichtrostende Stähle", erteilt vom Institut für Bautechnik, Reichpietschufer 74-76, 10785 Berlin, unter Zulassungs-Nr. 7-30.44.1 befinden.

Mehrfaches Anschlagen innerhalb der Transportkette von der Herstellung bis zum Einbau eines Fertigteilens gilt nicht als wiederholter Einsatz. Wiederholter Einsatz tritt z.B. bei Kranballast, Dammbalkenverschlüssen auf.

- 5.6 Transportanker, die aus einbetonierten Stahldrahtseilschlaufen bestehen, sind für den wiederholten Einsatz auch dann nicht zulässig, wenn sie den Bestimmungen des Abschnittes 5.5 entsprechen.
- 5.7 Fehlerhaft eingebaute Transportanker oder solche mit beschädigten Teilen, z.B. durch Gewindeabnutzung, Korrosion oder sichtbare Verformung sowie beschädigte Teile von Transportankersystemen, dürfen nicht zum Anschlagen benutzt werden.
Korrosionsgefahr besteht besonders im Bereich der Betonoberfläche.
- 5.8 Fertigteile mit einbetonierten Stahldrahtseilschlaufen sind so zu lagern, daß die Schlaufen nicht abgeknickt werden.
Dies wird z.B. durch die Verwendung ausreichend dicker Zwischenlagen verhindert, die nicht auf den Stahldrahtseilschlaufen aufliegen dürfen.
- 5.9 Stahldrahtseile dürfen nicht mehr verwendet werden, wenn einer der folgenden Mängel festgestellt wird:
- Knicke und Kinken (Klanken),
 - Bruch einer Litze,
 - Lockerung der äußeren Lage in der freien Länge,
 - Quetschungen in der freien Länge,
 - Quetschungen im Auflagebereich der Öse mit mehr als 4 Drahtbrüchen bei Litzenseilen bzw. mehr als 10 Drahtbrüchen bei Kabelschlagseilen,
 - Korrosionsnarben,
 - Beschädigungen oder starker Verschleiß der Seil- oder Endverbindung,
 - Drahtbrüche in großer Zahl.

Drahtbrüche in großer Zahl, die ein Ablegen des Seiles erforderlich machen, liegen vor, wenn die in nachstehender Tabelle genannte Anzahl von Drahtbrüchen festgestellt wird:

Seilart	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife auf einer Länge von		
	3 d	6 d	30 d
Litzenseil	4	6	16
Kabelschlagseil	10	15	40

d = Seilennendurchmesser

6 Einbauprüfung

Siehe auch Abschnitt 3.3.

- 6.1 Für jede Transportankerbauart hat der Hersteller eine Einbauprüfung durchführen zu lassen. Die Einbauprüfung ist durch Versuchszeugnisse einer amtlich anerkannten Materialprüfanstalt zu belegen.
- 6.2 Abweichend von Abschnitt 6.1 sind Einbauprüfungen nicht erforderlich, wenn die Tragfähigkeit durch statische Berechnung nachgewiesen wird, deren Richtigkeit und Vollständigkeit durch Prüfbericht eines amtlich anerkannten Prüfenieurs bestätigt ist.

- 6.3 Bei der Einbauprüfung muß der Einbau in Übereinstimmung mit der Einbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers erfolgen. Sieht die Einbauanleitung mehrere unterschiedliche Einbaumöglichkeiten vor, genügt eine Einbauprüfung für die ungünstigste Einbauart. Bei Prüfung nur der ungünstigsten Einbauart muß eine Äußerung der Materialprüfanstalt vorliegen, welche Einbauarten mit abgedeckt sind.
- Verschiedene Einbauarten ergeben sich z.B. durch unterschiedliche
- Kraftangriffswinkel,
 - Betondruckfestigkeiten,
 - Transportankerlängen,
 - Randabstände der Transportanker
 - Abstände der Transportanker untereinander,
 - Bauteildicken,
 - Einbau in nicht ebene Flächen (z.B. Rohre).
- 6.4 Für die Einbauprüfung sind unbewehrte Betonkörper zu verwenden. Vom Transportankerhersteller vorgesehene Mindest- oder Zusatzbewehrung darf jedoch eingebaut werden.
- 6.5 Bei jeder Einbauprüfung sind mindestens drei Stück je Transportankerbauart und Tragfähigkeit zu prüfen, soweit im Einzelfall die Materialprüfanstalt keine höhere Anzahl für erforderlich hält.
- 6.6 Die Tragfähigkeit des geprüften Transportankers darf maximal 40 % des kleinsten im Versuch ermittelten Wertes der erreichten Bruchlast betragen.
- 6.7 Die Prüfkörper müssen aus Normalbeton ohne Betonzusatzmittel nach DIN 1045 "Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung" mit Betonzuschlag aus ungebrochenem natürlichen Gestein nach DIN 4226 Teil 1 "Zuschlag für Beton; Zuschlag mit dichtem Gefüge, Begriffe, Bezeichnung und Anforderung" hergestellt sein. Sie sollen zum Zeitpunkt der Prüfung keine höhere Betondruckfestigkeit als im Mittel 15 N/mm^2 haben. Bei höheren Betondruckfestigkeiten bis höchstens 25 N/mm^2 muß auf eine Betondruckfestigkeit von 15 N/mm^2 zurückgerechnet werden.
- 6.8 Der Umfang der erforderlichen Versuche nach Abschnitt 6.5 kann im Einvernehmen mit der Prüfstelle des Fachausschusses "Bau" der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheitsschutz – BGZ – des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Anschrift: Bau-Berufsgenossenschaft Hannover, Hildesheimer Straße 309, 30519 Hannover) vermindert werden, wenn für den Transportanker bezüglich der Einbauart bereits ausreichende Beurteilungsmaßstäbe zur Verfügung stehen.

7 Gütesicherung

Sämtliche erforderlichen Prüfungen an den Transportankern und -systemen sind im Rahmen der innerbetrieblichen Gütesicherung während der Fertigung vom Hersteller durchzuführen und zu dokumentieren.

8 Zeitpunkt der Anwendung

Diese Sicherheitsregeln sind anzuwenden ab 1. April 1992. Sie ersetzen die „Sicherheitsregeln für Transportanker und -systeme von Fertigteilen“ (ZH 1/17) vom April 1986.

