

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE
BUNDESVERBAND
BAUSYSTEME

Transportanker und Transportankersysteme
für Betonfertigteile
Lifting inserts and lifting systems for precast
concrete elements

VDI/BV-BS
6205

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweise	6
3 Begriffe	7
4 Formelzeichen	11
5 Anwendungsgebiete	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Transportanker für Fertigteile mit geringer Plattendicke	15
5.3 Transportanker für Wände	15
5.4 Transportanker für stabförmige Bauteile	17
6 Anforderungen an die Sicherheit	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Signifikante Gefährdungen	18
6.3 Sicherheitskonzept	18
7 Grundsätze für Entwurf, Herstellung und Kennzeichnung	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Entwurf	20
7.3 Herstellung	22
7.4 Anforderungen an Werkstoffe	22
7.5 Kennzeichnung	24
8 Eignung, Einbau- und Verwendungsanleitung, Inverkehrbringen	25
8.1 Nachweis der Eignung	25
8.2 Einbau- und Verwendungsanleitung	26
8.3 Inverkehrbringen	28
9 Ermittlung der zulässigen Last (Widerstand) durch den Hersteller	29
9.1 Allgemeines	29
9.2 Sicherheitskonzept	31
9.3 Versuche	32
9.4 Versuchsbaasierte Gleichung, anwendungsspezifischer Ansatz	44
9.5 Probelastung	45
9.6 Berechnung	46

Contents	Page
Preliminary note	3
Introduction	3
1 Scope	4
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Symbols	11
5 Fields of application	13
5.1 General information	13
5.2 Lifting inserts for precast elements with low panel thickness	15
5.3 Lifting inserts for walls	15
5.4 Lifting inserts for rod-shaped components	17
6 Safety requirements	17
6.1 General information	17
6.2 Significant hazards	18
6.3 Security concept	18
7 Principles for design, manufacture, and labelling	19
7.1 General information	19
7.2 Draft	20
7.3 Production	22
7.4 Requirements for materials	22
7.5 Labelling	24
8 Suitability, installation and use instructions, placing on the market	25
8.1 Proof of suitability	25
8.2 Installation and use instructions	26
8.3 Placing on the market	28
9 Determination of the permissible load (resistance) by the producer	29
9.1 General information	29
9.2 Security concept	31
9.3 Trials	32
9.4 Experimental equation, application-specific approach	44
9.5 Test load	45
9.6 Calculation	46

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Bautechnik

VDI-Handbuch Bautechnik

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

Inhalt	Seite
10 Planung und Bemessung durch den Anwender	47
10.1 Allgemeines	47
10.2 Beanspruchungsrichtungen	48
10.3 Bemessung	48
10.4 Dokumentation der Planung und Bemessung durch den Anwender.....	56
10.5 Elementzeichnungen	57
10.6 Transport- und Montageanweisung.....	57
11 Einbau	57
12 Lagerung und Handhabung	58
13 Transport und Montage	58
Anhang Berücksichtigung vorhersehbarer Fehlanwendungen.....	60
Schrifttum	62

Contents	Page
10 Planning and dimensioning by the user	47
10.1 General information.....	47
10.2 Stress directions	48
10.3 Dimensioning.....	48
10.4 Documentation of the planning and dimensioning by the user	56
10.5 Element drawings	57
10.6 Transport and assembly instructions.....	57
11 Installation	57
12 Storage and handling	58
13 Transport and assembly	58
Annex Consideration of foreseeable misuse	60
Bibliography	62

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/6205.

Einleitung

Die Richtlinie VDI/BV-BS 6205 ist auf Initiative des „Bundesverbands Bausysteme e.V.“ entstanden. Der Bundesverband stellte dem VDI-Richtlinienausschuss, dem Experten aller betroffenen Fachkreise angehören (z.B. Hersteller, Planer, Anwender, Berufsgenossenschaften), wesentliche Informationen zur Verfügung.

Die im Jahr 2012 erschienene erste Fassung der Richtlinienreihe VDI/BV-BS 6205 gliederte sich in die drei Blätter:

- Blatt 1 Allgemeine Grundlagen
- Blatt 2 Herstellen und Inverkehrbringen
- Blatt 3 Planung und Anwendung

Die vorliegende, revidierte Richtlinie berücksichtigt die aus der Erfahrung der Anwender und Hersteller mit der ersten Fassung gewonnenen Erkenntnisse sowie die aktuell zu berücksichtigenden Regelungen aus DIN CEN/TR 15728, DIN EN 1992-4 und DIN EN 13155. Zur besseren Handhabbarkeit wurden die bisherigen drei Blätter in einem Dokument zusammengefasst.

Transportankersysteme gelten nach der Maschinenrichtlinie (Richtlinie 2006/42/EG) als lose Lastaufnahmemittel. Die Maschinenrichtlinie wurde in Deutschland durch die Maschinenverordnung (9. ProdSV) in nationales Recht umgesetzt. Diese regelt grundsätzlich die Herstellung und das Inverkehrbringen von Transportankersystemen. Detaillierte Regelungen hierzu enthält DIN EN 13155. Der Nachweis der Konformität, bestätigt durch das CE-Kennzeichen, ist über DIN EN 13155 zu erbringen.

Zum Heben von Fertigteilen werden üblicherweise Transportanker oder Transportankersysteme verwendet. Diese müssen zuverlässig funktionieren. Dazu

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Further current information is available on the Internet at www.vdi.de/6205.

Introduction

The standard VDI/BV-BS 6205 has been developed on the initiative of the “Bundesverband Bausysteme e.V.”. The “Bundesverband” provided essential information to the VDI Standard Committee, which includes experts from all affected specialist groups (e.g. producers, planners, users, trade associations).

The first version of the series of standards VDI/BV-BS 6205, which was published in 2012, was divided into three parts:

- Part 1 General principles
- Part 2 Production and placing on the market
- Part 3 Design and application

The present revised standard takes into account the knowledge gained from the experience of users and producers with the first version as well as the current regulations to be taken into account from DIN CEN/TR 15728, DIN EN 1992-4 and DIN EN 13155. For better handling, the previous three sheets were combined in one document.

According to the Machinery Directive (Directive 2006/42/EC), lifting insert systems are regarded as loose load handling devices. The Machinery Directive has been implemented into national law in Germany by the Machinery Ordinance. This basically regulates the manufacture and marketing of lifting insert systems. DIN EN 13155 contains detailed regulations in this respect. Proof of conformity, confirmed by the CE mark, must be provided via DIN EN 13155.

Lifting inserts or lifting insert systems are usually used for lifting precast elements. These must function reliably. For this purpose, they must safely absorb all

müssen sie alle Einwirkungen, die beim Transport, während der Hebevorgänge und bei der Montage entstehen, sicher aufnehmen und in das Bauteil einleiten.

Ein Versagen von Transportankern und Transportankersystemen kann Menschenleben gefährden sowie zu erheblichen Schäden führen. Daher müssen Transportanker und Transportankersysteme mit hoher Qualität gefertigt, sorgfältig für die jeweilige Anwendung ausgewählt und bemessen sowie durch geeignetes Personal vorschriftsmäßig eingebaut und verwendet werden.

Die Richtlinie wurde erarbeitet zur sicheren Entwicklung, Herstellung, Prüfung, Überwachung und Anwendung von Transportankern und Transportankersystemen im Betonfertigteilbau. Sie dient insbesondere folgenden Zielen:

- Beschreibung des aktuellen Stands der Technik
- Erläuterung von Beurteilungs- und Bewertungskriterien
- Vermeidung von Personen- und Sachschäden

Weiterhin gibt diese Richtlinie wesentliche ergänzende Hinweise zu den Regelungen von DIN EN 13155. Auch für die Anwender von DIN CEN/TR 15728 finden sich zusätzliche hilfreiche Informationen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für das Herstellen, Inverkehrbringen, Planen und Anwenden von Transportankern und Transportankersystemen zum Heben und Versetzen von Betonfertigteilen, unabhängig davon, ob sie für spezielle Transportanwendungen entwickelt und gefertigt oder serienmäßig produziert wurden.

Transportankersysteme bestehen aus einem im Betonfertigteil dauerhaft verankerten Transportanker und dem daran vorübergehend befestigten zugehörigen Abheber oder Anschlagmittel (Bild 1).

Es wird die Verwendung von Transportankern innerhalb einer zeitlich begrenzten Zeitschiene in einer Transportkette von Fertigteilwerken und der Baustelle geregelt.

Die mehrmalige Verwendung von Transportankern bei unterschiedlichen Anwendungen, z.B. beim Heben von Krangewichten sowie bei Dauerbefestigungen, wird durch diese Richtlinie nicht erfasst.

Abschnitt 1 bis Abschnitt 5 dieser Richtlinie enthalten allgemeine Informationen und Regelungen zu den Anwendungsgebieten, den Anforderungen an die Sicherheit und das zugehörige Sicherheitskonzept sowie von den Herstellern, Tragwerksplanern und Mitarbeitern von Fertigteilwerken zu berücksichtigenden Aspekten.

effects that occur during transport, lifting, and assembly and transfer them to the component.

Failure of lifting inserts and lifting insert systems can endanger human life and cause considerable damage. Therefore, lifting inserts and lifting insert systems must be manufactured with high quality, carefully selected and dimensioned for the respective application and installed and used by suitable personnel in accordance with the regulations.

The standard was developed for the safe development, manufacture, testing, monitoring, and application of lifting inserts and lifting insert systems in precast concrete construction. It serves the following objectives in particular:

- description of the current state of the art
- explanation of assessment and evaluation criteria
- avoidance of personal injury and damage to property

Furthermore, this standard provides essential supplementary information to the regulations of DIN EN 13155. Additional helpful information is also provided for the users of DIN CEN/TR 15728.

1 Scope

This standard applies to the manufacture, placing on the market, design, and use of lifting inserts and lifting insert systems for lifting and placing precast concrete products, whether they are designed and manufactured for specific transport applications or produced in series.

Lifting insert systems consist of a lifting insert permanently anchored in the precast concrete part and the associated lifting or slinging device temporarily attached to it (Figure 1).

It regulates the use of lifting inserts within a limited time frame in a transport chain of precast plants and the construction site.

The repeated use of lifting inserts for different applications, e.g. for lifting crane weights and permanent fixings, is not covered by this standard.

Section 1 to Section 5 of this standard contain general information and regulations on the fields of application, the requirements for safety, and the associated safety concept as well as aspects to be considered by producers, structural engineers, and employees of precast plants.

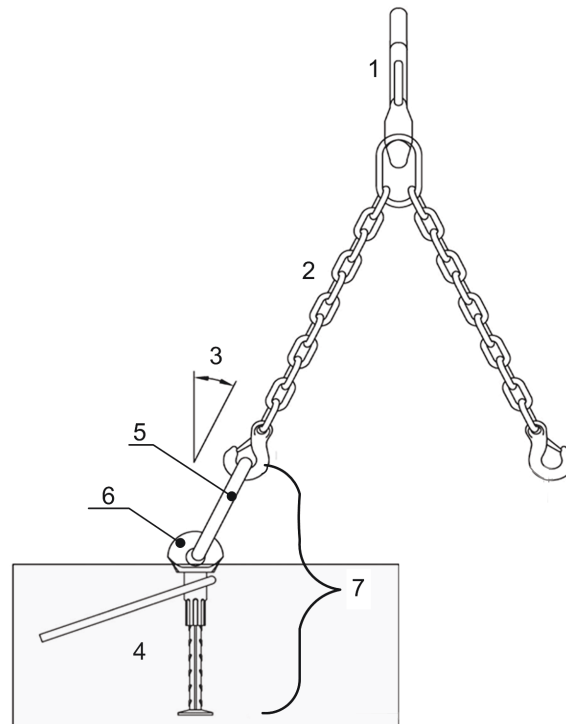


Bild 1. Anwendung von Transportankersystemen – Beispiel

- 1 Kranhaken
- 2 Anschlagmittel
- 3 Neigungswinkel
- 4 Betonfertigteile
- 5 Abheber
- 6 Transportanker
- 7 Transportankersystem

Abschnitt 6 bis Abschnitt 9 behandeln herstellerelevante Aspekte, die auf der Maschinenrichtlinie beruhen. Diese legen Anforderungen und Pflichten für die Hersteller von Transportankern und Transportankersystemen von den Entwurfskriterien bis hin zur Dokumentation technischer Daten in den Einbau- und Verwendungsanleitungen fest. Sie enthalten Regelungen zur Ermittlung der Widerstände und weiterhin Prüf- und Auswerteverfahren für Transportanker und Transportankersysteme für die Bemessung auf einem einheitlichen Sicherheitsniveau.

Die wesentlichen herstellerelevanten Aspekte, die auf der Maschinenrichtlinie beruhen, sind in DIN EN 13155 detailliert geregelt. Sie umfassen Anforderungen und Pflichten für die Hersteller von Transportankern und Transportankersystemen von den Entwurfskriterien bis hin zur Dokumentation technischer Daten in den Einbau- und Verwendungsanleitungen. DIN EN 13155 enthält weiterhin Regelungen zur Ermittlung der Widerstände und Prüf- und Auswerteverfahren für Transportanker und Transportankersysteme für die Bemessung auf einem einheitlichen Sicherheitsniveau.

Figure 1. Application of lifting insert systems – example

- 1 crane hook
- 2 lifting sling
- 3 inclination
- 4 precast concrete element
- 5 lifting key
- 6 lifting insert
- 7 lifting insert system

Section 6 to Section 9 deal with producer relevant aspects based on the Machinery Directive. These lay down requirements and obligations for producers of lifting inserts and lifting insert systems, from design criteria to the documentation of technical data in the installation and use instructions. They contain regulations for the determination of resistances and furthermore testing and evaluation procedures for lifting inserts and lifting insert systems for the design on a uniform safety level.

The essential producer-relevant aspects, which are based on the Machinery Directive, are regulated in detail in DIN EN 13155. They comprise requirements and obligations for producers of lifting inserts and lifting insert systems, from design criteria to the documentation of technical data in the installation and use instructions. DIN EN 13155 also contains regulations for the determination of resistances and testing and evaluation procedures for lifting inserts and lifting insert systems for design at a uniform safety level.

Tragwerksplaner und Mitarbeiter von Fertigteilwerken erhalten über Abschnitt 10 bis Abschnitt 13 weitere Empfehlungen und Erläuterungen für die Planung und Anwendung von Transportankern und Transportankersystemen.

Die in dieser Richtlinie enthaltenen technischen Regeln schließen andere nationale oder europäische Festlegungen, die ein mindestens gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleisten, nicht aus.

Die Verwendung von Transportankern zur Ladungssicherung wird in dieser Richtlinie nicht betrachtet.

Bild 2 gibt einen Überblick über die Gliederung dieser Richtlinie.

Structural engineers and employees of precast plants receive further recommendations and explanations for the planning and application of lifting inserts and lifting insert systems in Section 10 to Section 13.

The technical rules contained in this standard do not preclude other national or European provisions which ensure at least an equivalent level of safety.

The use of lifting inserts for load securing is not considered in this standard.

Figure 2 gives an overview of the structure of this standard.

2 Normative Verweise / Normative references

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich: /
The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung), Maschinenrichtlinie (Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast))

DIN CEN/TR 15728*DIN SPEC 18214:2017-10 Bemessung und Anwendung von Transportankern für Betonfertigteile; Deutsche Fassung CEN/TR 15728:2016 (Design and use of inserts for lifting and handling of precast concrete elements; German version CEN/TR 15728:2016)

DIN EN 206:2021-06 Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206:2013+A2:2021 (Concrete; Specification, performance, production and conformity; German version EN 206:2013+A2:2021)

DIN EN 1090-1:2012-02 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken; Teil 1: Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit für tragende Bauteile aus Stahl und Aluminium; Deutsche Fassung EN 1090-1:2009 + A1:2011 (Execution of steel structures and aluminium structures; Part 1: Assessment and verification of constancy of performance of steel components and aluminium components for structural use; German version EN 1090-1:2009 + A1:2011)

DIN EN 1090-2:2018-09 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken; Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-2:2018 (Execution of steel structures and aluminium structures; Part 2: Technical requirements for steel structures; German version EN 1090-2:2018)

DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010 (Eurocode: Basis of structural design; German version EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010)

DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014 (Eurocode 2: Design of concrete structures; Part 1-1: General rules and rules for buildings; German version EN 1992-1-1:2004/A1:2014)

DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang; National festgelegte Parameter; Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau (National Annex; Nationally determined parameters; Eurocode 2: Design of concrete structures; Part 1-1: General rules and rules for buildings)

DIN EN 1992-4:2019-04 Eurocode 2; Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken; Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton; Deutsche Fassung EN 1992-4:2018 (Eurocode 2; Design of concrete structures; Part 4: Design of fastenings)

for use in concrete; German version EN 1992-4: 2018)

DIN EN 13155:2017-12 (Entwurf / Draft) Krane; Sicherheit; Lose Lastaufnahmemittel; Deutsche und Englische Fassung prEN 13155:2017 (Crane; Safety; Non-fixed load lifting attachments; German and English version prEN 13155:2017)

DIN EN ISO 7500 Metallische Werkstoffe; Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen (ISO 7500); Deutsche Fassung EN ISO 7500 (Metallic materials; Calibration and verification of static uniaxial testing machines (ISO 7500); German version EN ISO 7500)

DIN EN ISO 12100:2011-03 Sicherheit von Maschinen; Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100: 2010 (Safety of machinery; General principles for design; Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010); German version EN ISO 12100:2010)

DIN EN ISO 17660-1:2006-12 Schweißen; Schweißen von Betonstahl; Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 17660-1:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 17660-1:2006 (Welding; Welding of reinforcing steel; Part 1: Load-bearing welded joints (ISO 17660-1:2006); German and English version EN ISO 17660-1:2006)

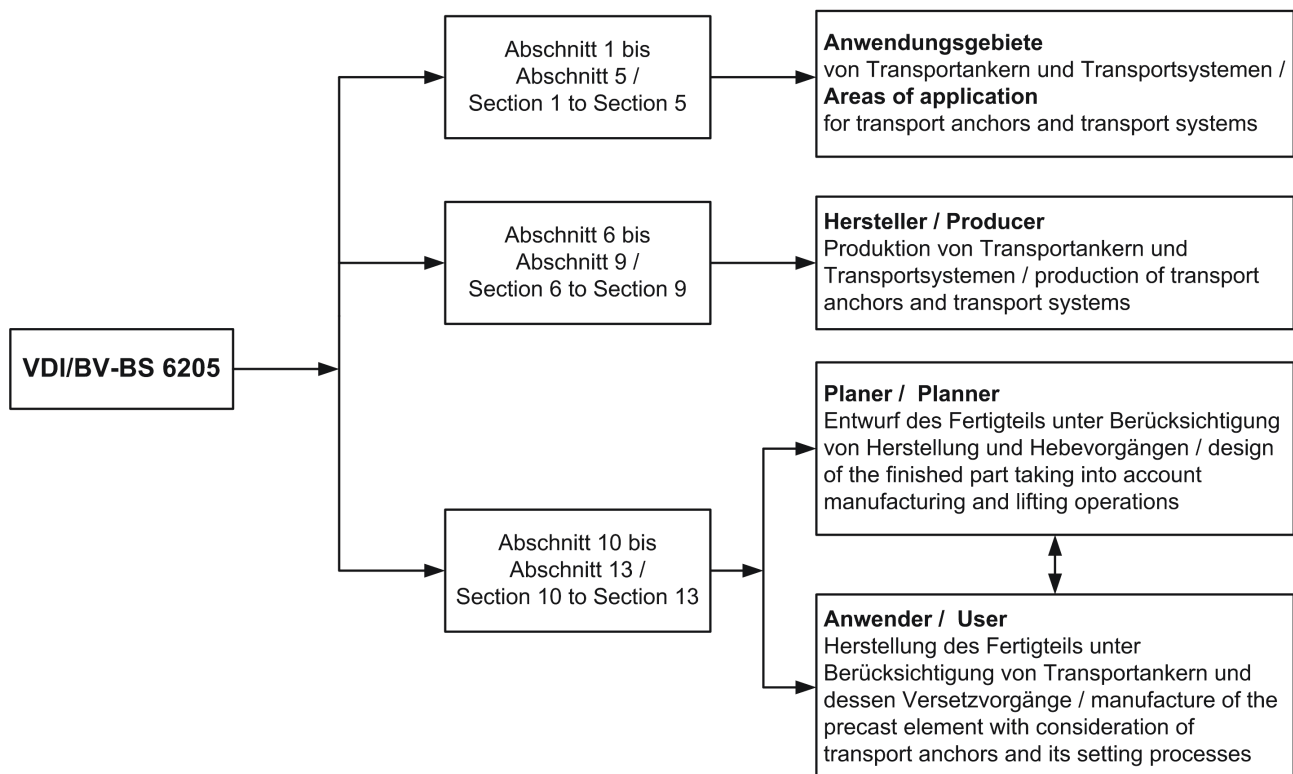


Bild 2. Gliederung der VDI/BV-BS 6205

Figure 2. Structure of VDI/BV-BS 6205

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die folgenden Begriffe:

Abheber

nicht zum →Hebezeug gehörendes abnehmbares →Anschlagmittel, das mit einem zugehörigen →Transportanker einen Hebepunkt bildet und zum Aufnehmen der Last mit dem z.B. Kranhaken des Hebezeugs verbunden werden kann

3 Terms and definitions

For the purposes of this standard the following terms and definitions apply:

lifting key

removable →lifting accessory, not belonging to →lifting tool, which forms a lifting point with an associated →lifting insert and can be connected to the lifting tool's crane hook, for example, to pick up the load