

Schalungen und Traggerüste im Ingenieurbau werden heute nicht mehr nach handwerklichen Erfahrungen errichtet, sondern nach Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitskriterien berechnet und konstruiert. Mit der Berechnung wird der Nachweis der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit erbracht. Grundlage der Berechnung und der notwendigen Konstruktionszeichnungen sind einschlägige, verbindliche, technische Regeln, die sich von denen für Dauerbauwerke entsprechend Tafel 1.1 deutlich unterscheiden.

Zum Verständnis der auf Schalungen und Gerüste anzuwendenden technischen Regelwerke in Deutschland und darüber hinaus im Rahmen der Europäischen Union erfolgt eine knappe Darstellung der Entwicklung und der Zusammenhänge.

2.1 Regelungsgrundlagen und Sicherheitsstufen

Technische Regeln müssen ein ausreichendes Sicherheitsniveau [1] gewährleisten.

Zu unterscheiden ist dabei in:

- allgemein anerkannte Regeln der Technik,
- Stand der Technik,
- Stand von Wissenschaft und Technik.

Die drei Begriffe stehen in einem Stufenverhältnis [2]:

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

Sind von der Mehrheit der Fachleute anerkannte, wissenschaftlich begründete, praktisch erprobte und ausreichend bewährte Regeln zum Lösen technischer Aufgaben.

Da die Mehrheit der Fachleute nicht zweifelsfrei feststellbar ist, definiert man korrekter: Eine bautechnische Regel ist nicht dem Standard zuzurechnen, wenn auf Grund

wissenschaftlicher Erkenntnisse ernsthafte Bedenken daran bestehen, dass sie zur Gefahrenabwehr ausreichend geeignet ist [2].

Die allgemein anerkannten Regeln der Technik im Bauwesen sind nur ein Teil der Gesamtheit der technischen Regeln.

Stand der Technik

Der Stand der Technik ist erreicht, wenn die Wirksamkeit fortschrittlicher Verfahren in der Betriebspraxis zuverlässig nachgewiesen werden kann oder das verfügbare Fachwissen wissenschaftlich begründet, praktisch erprobt und ausreichend bewährt ist.

Der Stand der Technik stellt höhere Anforderungen an das Sicherheitsniveau als die allgemein anerkannten Regeln der Technik. Stand der Technik muss verfügbar sein beispielsweise im Rahmen des Personenförderungsgesetzes, des Luftverkehrsgesetzes und des Bundesimmissionschutzgesetzes.

Stand von Wissenschaft und Technik

Diese Höchststufe der Sicherheit entspricht dem neuesten Stand wissenschaftlicher Erkenntnisse. Diese müssen sich als technisch durchführbar erwiesen haben und auch ohne praktische Bewährung allgemein zugänglich sein.

Die Sicherheitsanforderungen beim Stand von Wissenschaft und Technik werden beispielsweise beim Atomgesetz und der Strahlenschutzverordnung vorausgesetzt.

Aus dieser Rangfolge ergeben sich Regeln, die rechtlich bindend sind und mit der technischen Entwicklung Schritt halten müssen. Im nationalen, europäischen und internationalen Bereich haben sich aus unterschiedlichen Blickwinkeln und Sicherheitsüberlegungen umfangreiche Regelwerke herausgebildet, die teilweise unterschiedliche Ergebnisse liefern.

Für die weitere Betrachtung wird auf internationale Bezüge verzichtet und die nationalen und europäischen in den Vordergrund gerückt.

2.2 Rechtsgrundlagen im nationalen Bereich

Im Bauwesen gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik als verbindlich. Sie werden auch als allgemein anerkannte „Regeln der Baukunst“ bezeichnet.

In Deutschland gelten im nationalen Bereich die DIN-Normen als allgemein anerkannte Regeln der Technik. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin veröffentlicht nach einem mehrstufigen Beratungsverfahren einschlägige Bauvorschriften.

Nach dem Grundgesetz haben die Länder Gesetzeskompetenz für das Baurecht. Der Bund setzt durch die Musterbauordnung einen Rahmen, den die Länder ausfüllen. In den Landesbauordnungen wird das Baurecht geregelt und in technischer Hinsicht durch die Bekanntmachung der bauaufsichtlich eingeführten DIN-Normen ergänzt. Nachfolgend wird auf die Landesbauordnung für Nordrhein-Westfalen Bezug genommen.

In der Landesbauordnung für Nordrhein-Westfalen (BauONW) in der Fassung vom 7.4.2015 [3] wird in § 2 Absatz 1 Ziffer 6 und 7 ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Gerüste und Hilfseinrichtungen zur statischen Sicherung von Bauzuständen bauliche Anlagen sind. Damit fallen alle Baubehelfe wie Schalungen und Gerüste unter die Wirksamkeit bauaufsichtlich eingeführter Regeln, die als allgemein anerkannte Regeln der Technik gelten.

Neben den technischen Regeln im nationalen Bereich sind mehr und mehr europäische Regeln entstanden, die die nationalen ersetzen. Darüber hinaus existieren europäübergreifend internationale Regeln.

Bis zur Einführung der europäischen Bauproduktenrichtlinie, die in Deutschland zur Bauregelliste führte, wurde nach den Landesbauordnungen für die Verwendung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten – wie sie bei Schalungen und Gerüsten vorkommen – deren Brauchbarkeit garantiert, indem eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt wurde. Zuständig ist das DIBt, dessen Zulassungen vereinbarungsgemäß in allen Bundesländern anerkannt sind. Sie wurden auf fünf Jahre erteilt. Sie konnten verlängert werden und wurden widerrufen, wenn sich neue Baustoffe, Bauteile oder Bauarten nicht bewährt hatten.

Um die Berechnung von Standardbauteilen einheitlich gestalten und beurteilen zu können, besteht die Möglichkeit, bei den obersten Bauaufsichtsbehörden der Bundesländer Tragfähigkeitstabellen prüfen zu lassen (Typenprüfung). Damit entfällt die Notwendigkeit, beim Einsatz von Standardbauteilen die Tragfähigkeit bis ins Einzelne gehend nachzuweisen, wenn die dazu gültigen technischen Regeln und bestimmte geometrische Randbedingungen eingehalten sind. Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Tragfähigkeit der Standardbauteile durch ein entsprechendes Rechenmodell so zweifelsfrei und sicher erfasst wird, dass die Ergebnisse einer Typenprüfung zeitlich ohne Begrenzung verwendet werden können.

Bestimmte werkmäßig hergestellte Baustoffe, Bauteile und Einrichtungen, bei denen wegen ihrer Eigenart und Zweckbestimmung die Erfüllung der Brauchbarkeit in besonderem Maße von der einwandfreien Beschaffenheit abhängt, dürfen nur verwendet oder eingebaut werden, wenn sie ein Prüfzeichen tragen. Das gilt beispielsweise für Gerüstrohre, Gerüstkupplungen und Trägerklemmen.

Ließ sich eine beabsichtigte Bauart weder durch DIN-Normen noch durch eine bauaufsichtliche Zulassung baurechtlich einordnen, weil die Anwendung völlig neuartig war, bedurfte es einer sogenannten Zustimmung im Einzelfall durch die entsprechende oberste Bauaufsichtsbehörde eines Bundeslandes. Dies galt dann nur für den speziellen Fall und konnte auf ähnliche Fälle nicht übertragen werden.

Im Geschäftsbereich von Gebietskörperschaften, Landesbehörden oder Bundesbehörden sind neben den bereits vorgestellten technischen Regeln noch zusätzliche technische Vorschriften (ZTV) gültig. Sie regeln spezielle Anforderungen an Traggerüste und Schalungen und schließen z. B. bestimmte Nachweise und Konstruktionsformen aus oder erfordern solche. An dieser Stelle wird besonders auf die zusätzlichen technischen Vorschriften

des Bundesministeriums für Verkehr, Bundesanstalt für Straßenwesen (ZTV-ING) [4], und des Eisenbahn-Bundesamtes (ELTB) [5] hingewiesen.

Hinsichtlich der Arbeitssicherheit der beim Aufbau und der Nutzung der Gerüste beschäftigten Arbeitnehmer sind nationale berufsgenossenschaftliche Vorschriften und solche zur Unfallverhütung nicht mehr zulässig, sondern rechtliche Regelungen gültig, die in der Europäischen Union harmonisiert sind (Abschn. 2.6).

Fahrbare Arbeitsbühnen sind Gerüste, jedoch keine baulichen Anlagen, für die die gleichen Regelungen wirksam sind.

2.3 Regelungen im Bereich der Europäischen Union

Der Rat der Europäischen Gemeinschaft stellte im Juli 1984 [6] fest:

„Der Rat ist der Auffassung, dass Normung einen wichtigen Beitrag zum freien Verkehr mit Industriewaren darstellt. Darüber hinaus trägt sie mit der Schaffung von allen Unternehmen gemeinsamen technischen Umfeldern zur industriellen Wettbewerbsfähigkeit, insbesondere auf dem Gebiet der neuen Technologien sowohl auf dem Gemeinschaftsmarkt als auch auf den Außenmärkten, bei.“

In Kapitel 8a der am 01. Juli 1987 in Kraft getretenen „Europäischen Akte“ [7], mit der die römischen Verträge geändert und ergänzt wurden, heißt es:

„Die Gemeinschaft trifft alle erforderlichen Maßnahmen, um bis zum 31.12.1992 den Binnenmarkt schrittweise zu verwirklichen. Der Binnenmarkt umfasst einen Raum ohne Binnengrenzen, in dem der freie Verkehr von Waren, Personen, Dienstleistungen und Kapital gemäß den Bestimmungen dieses Vertrages gewährleistet ist.“

Voraussetzung für den Binnenmarkt ist unter anderem, dass alle Schranken, die sich auf unterschiedliche nationale Regelungen und Normen für Waren und Dienstleistungen beziehen, durch europäische Normen oder Harmonisierungsvorschriften abgebaut werden.

Unter diesem Gedanken ist die Bauproduktenrichtlinie (RL89/106/EWG) [8] entstanden, die die nationalen Vorschriften im Bereich der Baunormen ablösen soll. In diesem Zusammenhang ist die Definition einiger Begriffe im Hinblick auf das Bauproduktengesetz notwendig, das seinen Niederschlag in den Landesbauordnungen der Bundesländer findet.

- Bauprodukte sind Baustoffe, Bauteile und Anlagen, die hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen eingebaut zu werden.
- Bauart ist das Zusammenfügen von Bauprodukten zu baulichen Anlagen oder Teilen von baulichen Anlagen.

Es wird in geregelte, nichtgeregelte und sonstige Bauprodukte unterschieden. Sie werden in die Bauregelliste A bis C aufgenommen [8].

Geregelte Bauprodukte entsprechen den in der Bauregelliste A, Teil 1, bekanntgemachten technischen Regeln oder weichen von ihnen nicht wesentlich ab.

Tafel 2.1 Anforderungen der Bauregelliste

A Teil 1	Geregelte Bauprodukte nach bauaufsichtlich eingeführten Normen zur Erfüllung der Anforderungen der Landesbauordnungen oder aufgrund technischer Spezifikation nach Artikel 7 RL89/106/EWG [7]. Verwendbarkeitsnachweis gegeben
A Teil 2	Nichtgeregelte Bauprodukte <i>ohne</i> bauaufsichtlich eingeführte Normen oder Abweichungen von der Bauregelliste A Teil 1 ohne anerkannte Regeln der Technik Anwendbarkeit möglich durch: • Erteilung eines Prüfzeichens, • bauaufsichtliche Zulassung, • Zustimmung im Einzelfall. Verwendbarkeit bei zertifizierter Übereinstimmungserklärung des Herstellers möglich (Ü-Zeichen) Bestimmung der Zertifizierungsstelle durch Bauaufsicht Überwachung durch Prüfstelle Fremdüberwachung durch Überwachungsstelle
A Teil 3	Nichtgeregelte Bauarten Anwendbarkeit möglich durch bauaufsichtliche Prüfzeichen Übereinstimmungsnachweise nur mit Prüfzeugnis
B Teil 1	Bauprodukte mit Spezifikationen (hEN, ETAG, ETA), abhängig vom Verwendungszweck mit Klassen und Leistungsstufen
B Teil 2	Bauprodukte mit CE-Kennzeichen, Verwendbarkeitsnachweis ist erforderlich
C	Für Schalungen und Traggerüste ohne Bedeutung, da hier Anforderungen an Brandschutz, Gesundheit und Umweltschutz kodifiziert sind

Nichtgeregelte Bauprodukte sind solche, die wesentlich von denen in der Bauregelliste A, Teil 1, bekanntgemachten technischen Regeln abweichen und für die es keine technischen Baubestimmungen oder allgemein anerkannte Regeln der Technik gibt.

Die Verwendbarkeit ergibt sich

- für geregelte Bauprodukte aus der Übereinstimmung mit den bekanntgemachten technischen Regeln,
- für nichtgeregelte Bauprodukte aus der Übereinstimmung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder der Zustimmung im Einzelfall.

Geregelte und nichtgeregelte Bauprodukte dürfen verwendet werden, wenn ihre Verwendbarkeit in dem für sie geforderten Übereinstimmungsnachweis bestätigt ist und sie deshalb ein Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) tragen.

Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen verlieren nach Ablauf des Zulassungszeitraums ihre Gültigkeit, sofern sie nicht verlängert werden können. Die allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse und die Typenprüfungen sind weiterhin gültig, sofern sie

den novellierten technischen Baubestimmungen entsprechen. Zustimmungen im Einzelfall sind stets auf den Einzelfall beschränkt.

Die Merkmale entsprechend Bauregelliste A bis C sind in [Tafel 2.1](#) zusammengefasst.

Das Urteil C100/13 [9] des Europäischen Gerichtshofs (EUGH) vom 16.10.2014 bezieht sich im Kern auf den technischen Brandschutz (Bauregelliste B, Teil 1) und verbietet bei Lückenhaftigkeit harmonisierter EU-Normen gegenüber deutschem Sicherheitsniveau entsprechend nachzubessern. Zwischenzeitlich sind die oberen Bauaufsichtsbehörden der Ansicht, die Musterbauordnung, die Landesbauordnungen im Hinblick auf die Bauregelliste und das deutsche Regelungssystem widerspruchsfrei ändern zu müssen. Da Ergebnisse noch nicht rechtskräftig sind, wird hierauf nicht eingegangen.

Spezielle Gerüstbauteile, die aus den besonderen Konstruktionsformen von Gerüsten hervorgehen [V.1], also Standardbauteile, sind als Bauprodukte aus der Bauregelliste A, Teil 1, in [Tafel 2.2](#) zusammengestellt.

Die bei Gerüsten und Schalungen als Ausgangsprodukte verwendeten Baustoffe sind Stahl und Holz. Ihre Verwendung ist in den entsprechenden Normen hinsichtlich Material und Eigenschaften direkt geregelt.

Die Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauONW) regelt in § 20 bis § 28 die Aufnahme des Bauproduktengesetzes.

Für die Bauarten ist nach § 24 BauONW zu beachten, dass sowohl bei einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung als auch bei einer Zustimmung im Einzelfall oder auch durch Rechtsverordnung der obersten Bauaufsichtsbehörde vorgeschrieben werden kann, dass der Hersteller von Bauprodukten „... über solche Fachkräfte und Vorrichtungen verfügt und den Nachweis hierüber gegenüber einer Prüfstelle zu erbringen hat.“ Es können Mindestanforderungen an die Ausbildung, die durch Prüfung nachzuweisende Befähigung und die Ausbildungsstätten einschließlich der Anerkennungsvoraussetzungen gestellt werden.

Für Bauprodukte gilt nach § 25 BauONW: „Ist für Bauprodukte, ... die wegen ihrer besonderen Eigenschaft oder ihres besonderen Verwendungszwecks einer außergewöhnlichen Sorgfalt bei Einbau, Transport, Instandhaltung oder Reinigung bedürfen, kann in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und der Zustimmung im Einzelfall oder durch Rechtsverordnung der obersten Bauaufsichtsbehörde die Überwachung dieser Tätigkeiten durch eine Überwachungsstelle vorgeschrieben werden.“

Die für Gerüste in der Bauregelliste A, Teil 1, geltenden Bestimmungen sind in [Tafel 2.2](#) mit Stand 2015/2 aufgeführt.

Die für Schalungen (Holzbau) geltenden Bestimmungen beziehen sich in Bauregelliste A, Teil 1, auf Holzprodukte und -bauarten, die für die Herstellung aus den zutreffenden Holzbaunormen ([Tafel 2.3](#)) entnommen werden können.

Tafel 2.2 Vorschriften für Gerüstbauteile^a nach Bauregelliste [8]

Lfd. Nr.	Bauprodukt	Technische Regeln	Über-einstim-mungs-nachweis	Verwendbarkeits-nachweis bei wesentl. Abwei-chung von den techn. Regeln
1	2	3	4	5
16.1	Baustützen aus Stahl mit Ausziehvorrichtung mit rechnerisch ermittelter Tragfähigkeit	DIN EN 1065:1998-12 Zusätzlich gilt: Anlage 16.8	ÜZ	Z
16.2	Systemunabhängige Stahlrohre für die Verwendung in Trag- und Arbeitsgerüsten	DIN EN 39:2001-11 Zusätzlich gilt: Anlage 16.2	ÜHP	Z
16.3	Leichte Gerüstspindeln	DIN 4425:1990-11 mit Ausnahme der Bestimmungen für die Fremdüberwachung Zus. gilt: Anlagen 16.1 und 16.2	ÜHP	Z
16.4	Kupplungen	DIN EN 74-1:2005-12 Zusätzlich gilt: Anlagen 16.2 und 16.9	ÜZ	Z
16.5	Gussstücke aus unlegiertem und niedriglegiertem Gusseisen mit Kugelgraphit zur Verwendung bei Traggerüsten	DIN EN 1563:2003-02 Zusätzlich gilt: Anlagen 4.2, 16.2 und 16.3	ÜHP	Z
16.6	Tempergussstücke zur Verwendung bei Traggerüsten	DIN EN 1562:2006-08 mit Ausnahme der Bestimmungen des Anhang ZA Zus. gilt: Anlagen 4.2, 16.2 und 16.4	ÜHP	Z
16.7	Geschweißte kreisförmige Rohre aus unlegierten Stählen zur Verwendung bei Traggerüsten	DIN 1626:1984-10 Zusätzlich gilt: Anlagen 4.2, 4.43, 16.2 und 16.5	ÜHP	Z
16.8	Gerüstbretter und -bohlen aus Holz zur Verwendung in Schutzgerüsten	DIN 4420-1:2004-03 Zusätzlich gilt: Anlage 16.2	ÜH	P
16.9	Vorgefertigte Gerüstbauteile aus Stahl, Aluminium und Holz	DIN EN 12812:2008-12 Zusätzlich gilt: Anlagen 16.2 und 16.10	ÜH	Z

Tafel 2.2 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Bauprodukt	Technische Regeln	Übereinstimmungsnachweis	Verwendbarkeitsnachweis bei wesentl. Abweichung von den techn. Regeln
1	2	3	4	5
16.10	Warmgewalzte nahtlose Stahlrohre aus unlegierten Stählen für die Verwendung bei Traggerüsten	DIN 1629:1984-10 Zusätzlich gilt: Anlagen 4.2, 4.43, 16.2 und 16.6	ÜHP	Z
16.11	Erzeugnisse aus Stahlguss zur Verwendung bei Traggerüsten	DIN EN 10293:2005-06 Zusätzlich gilt: Anlagen 4.2, 16.2 und 16.7	ÜHP	Z
16.12	Industriell gefertigte Schalungsträger aus Holz	DIN EN 13377:2002-11 in Verbindung mit DIN 20000-2:2013-12	ÜZ	Z
16.13	Fußplatten und Zentrierbolzen	DIN EN 74-3:2007-07 und DIN EN 74-3/Berichtigung 1:2007-10 Zusätzlich gilt: Anlage 16.2	ÜH	Z
16.14	Spezialkupplungen	DIN EN 74-2:2009-01 Zusätzlich gilt: Anlagen 16.2, 16.11 und 16.12	ÜZ	Z
16.15	Baustützen aus Aluminium mit Ausziehvorrichtung	DIN EN 16031:2012-09 Zusätzlich gilt: Anlage 16.12	ÜZ	Z

ÜH – Übereinstimmungserklärung des Herstellers

ÜHP – Übereinstimmungserklärung des Herstellers nach vorheriger Prüfung des Bauprodukts durch eine anerkannte Prüfstelle

ÜZ – Übereinstimmungszertifikat durch eine anerkannte Zertifizierungsstelle

Z – Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

P – Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis

^a Gilt nicht im Freistaat Bayern.

Die Anlagen-Nummern beziehen sich auf ergänzende Hinweise, die [8] direkt entnommen werden können.

Tafel 2.3 Bauaufsichtlich eingeführte Vorschriften aus dem Holzbau nach Bauregelliste A, Teil 1, die das Material für Schalung betreffen [8]

Lfd. Nr.	Bauprodukt	Technische Regeln	Übereinstimmungsnachweis	Verwendbarkeitsnachweis bei wesentl. Abweichung von den techn. Regeln
1	2	3	4	5
3.1.1.1.1	Das Bauprodukt „Normalentflammbares Vollholz (visuell sortiert)“ ist in der Liste (Ausgabe 2014/1) gestrichen.			
3.1.1.1.2	Das Bauprodukt „Normalentflammbares Vollholz (maschinell sortiert)“ ist in der Liste (Ausgabe 2014/1) gestrichen.			
3.1.1.2	Das Bauprodukt „Schwerentflammbares Vollholz“ ist in der Liste (Ausgabe 2009/2) gestrichen.			
3.1.1.3	Vollholz mit Keilzinkenstoß	DIN 1052:2008-12 und DIN 1052/Berichtigung 1:2010-05 Zusätzlich gilt: Anlage 3.3, DIN 4102-4:1994-03, DIN 4102-4/A1:2004-11 und DIN 4102-1:1998-05 in Verbindung mit Anlage 0.2.1 bzw. DIN EN ISO 11925-2:2011-02 in Verbindung mit DIN EN 13501-1:2010-01 und Anlagen 0.2.2 und 0.2.3	ÜZ	Z
3.1.2.1	Das Bauprodukt „Normalentflammbares Brettschichtholz der Festigkeitsklasse BS 11“ ist in der Liste (Ausgabe 2009/2) gestrichen.			
3.1.2.2	Das Bauprodukt „Schwerentflammbares Brettschichtholz der Festigkeitsklasse BS 11“ ist in der Liste (Ausgabe 2009/2) gestrichen.			
3.1.3	Das Bauprodukt „Brettschichtholz der Festigkeitsklassen BS 14, BS 16, BS 18“ ist in der Liste (Ausgabe 2009/2) gestrichen.			
3.1.1.4	Brettschichtholz ^a	DIN 1052:2008-12 und DIN 1052/Berichtigung 1:2010-05 Zusätzlich gilt: Anlage 3.3 DIN 4102-4:1994-03 und DIN 4102-4/A1:2004-11 in Verbindung mit Anlage 0.2.1	ÜZ	Z

^a Für das Bauprodukt gibt es eine harmonisierte Norm nach der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (Bauproduktenverordnung – EU-BauPVO)/ist eine Europäische Technische Bewertung nach der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (Bauproduktenverordnung – EU-BauPVO) ausgestellt. Die Verwendung bereits in Verkehr gebrachter Bauprodukte bleibt unberührt.

2.4 Normen für Schalungen und Gerüste

Die bauaufsichtlich eingeführten Normen für Schalungen und Gerüste werden nachfolgend aufgeführt:

2.4.1 Normen für Schalungen

Da die Schalungen überwiegend aus Holz hergestellt sind, gelten für sie soweit erforderlich die im Holzbau gültigen Normen.

Zusätzlich zu den in Tafel 2.3 abgedruckten Materialnormen werden in Tafel 2.4 alle Normen aufgeführt, die im Zusammenhang mit Schalungen von Bedeutung sind und entsprechende Konstruktions-, Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen enthalten.

2.4.2 Normen für Traggerüste

In Tafel 2.5 werden die bauaufsichtlich eingeführten technischen Bestimmungen die für Traggerüste mit gelten, zusammengefasst.

Die Vorschriften für Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste sind in Abschn. 2.4.3 zusammengefasst. Diese Normen wurden zwar in sechs anderen Bundesländern, aber nicht in Nordrhein-Westfalen bauaufsichtlich eingeführt. Sie sind in der Bauregelliste A, Teil 1, mit Stand 2015/2 enthalten.

Die Erarbeitung der europäischen Normen für „temporäre Konstruktionen“ wird durch das Technische Komitee TC53 vorgenommen. Die Regelungssystematik ist Tafel 2.6 zu entnehmen.

2.4.3 Normen für Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste

In Tafel 2.7 werden die bauaufsichtlich eingeführten technischen Bestimmungen für Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste zusammengefasst.

In Tafel 2.2 sind Vorschriften für Gerüstbauteile aufgelistet, die in der Bauregelliste A, Teil 1 geführt werden. Sie gelten selbstverständlich auch für Arbeitsgerüste, soweit sie bei diesen Anwendungen finden. Tafel 2.5 enthält bauaufsichtlich eingeführte Berechnungsnormen. (Sie betreffen im Sinne der Bauproduktenrichtlinie keine regelbaren Bauprodukte und müssen deshalb zur rechtlichen Gültigkeit bauaufsichtlich eingeführt sein). Soweit nicht besondere technische Regeln für Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste bei der Berechnung nachfolgend aufgeführt werden, können Berechnungsgrundlagen für Lastansätze und Nachweise Tafel 2.5 entnommen werden.

Tafel 2.4 Bauaufsichtlich eingeführte Normen aus dem Holzbau, die für Berechnung und Bemessung von Schalungen gültig sind [10]

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe	Bezugsquelle/ Fundstelle
1	2	3	4	5
2.5.1	DIN EN 1995	Eurocode 5:Bemessung und Konstruktion von Holzbauten		
	-1-1 Anlagen 2.5/1E und 2.5/2 -1-1/NA	– Teil 1-1:Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau	Dezember 2010	*)
		Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5:Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1:Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau	Dezember 2010	*)
	-2 Anlagen 2.5/1E und 2.5/2 -2/NA	– Teil 2:Brücken	Dezember 2010	*)
		Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5:Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2:Brücken	August 2011	*)
	DIN 1052-10	Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken – Teil 10: Ergänzende Bestimmungen	Mai 2012	*)

*) Beuth-Verlag GmbH, 10772 Berlin

Bauaufsichtlich eingeführte Normen für Lastannahmen sind [Tafel 2.5](#) zu entnehmen.

Nicht bauaufsichtlich eingeführt:

DIN 18215:1973-12 Schalungsplatten aus Holz für Beton- und Stahlbetonbauten

DIN 18216:1986-12 Schalungsanker für Betonschalungen

DIN 18217:1981-12 Betonflächen und Schalungshaut

DIN 18218:1980-09 Betonschalungsdruck auf lotrechte Schalungen

DIN 68791:1979-03 Großflächenschalungsplatten aus Stab- oder Stäbchensperrholz für Beton- und Stahlbeton

DIN 68792:1979-03 Großflächenschalungsplatten aus Furniersperrholz für Beton- und Stahlbeton

DIN 68763:1980-07 Hochverdichtete Spanplatten

Tafel 2.5 Bauaufsichtlich eingeführte Normen für Traggerüste nach [10]

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe	Bezugsquelle/ Fundstelle
1	2	3	4	5
1.1	DIN EN 1990 Anlage 1.1/1	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung	Dezember 2010	*)
	-/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung	Dezember 2010	*)
1.2	DIN EN 1991	Eurocode 1:Einwirkungen auf Tragwerke		
	-1-1	–, Teil 1-1:Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau	Dezember 2010	*)
	-1-1/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1:Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau	Dezember 2010	*)
	-1-3 Anlage 1.2/2	–, Teil 1-3:Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten	Dezember 2010	*)
	-1-3/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3:Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten	Dezember 2010	*)
	-1-4 Anlage 1.2/3	–, Teil 1-4:Allgemeine Einwirkungen, Windlasten	Dezember 2010	*)
	-1-4/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4:Allgemeine Einwirkungen, Windlasten	Dezember 2010	*)
	-1-7 Anlage 1.2/4	–, Teil 1-7:Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen	Dezember 2010	*)
	-1-7/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-7:Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen	Dezember 2010	*)
1.3	Richtlinie Anlage 1.3/1	ETB-Richtlinie – „Bauteile, die gegen Absturz sichern“	Juni 1985	*)

Tafel 2.5 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe	Bezugsquelle/ Fundstelle
1	2	3	4	5
2.1.1	DIN EN 1997	Eurocode 7:Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik		
	-1	– Teil 1:Allgemeine Regeln	September 2009	*)
	Anlage 2.1/1 E -1/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1:Allgemeine Regeln	Dezember 2010	*)
	DIN 1054	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1	Dezember 2010	*)
	/A1	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1	August 2012	
2.3.1	DIN 1045 Anlage 2.3/1	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton		
	- 2	– Teil 2:Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität	August 2008	*)
	Anlage 2.3/2 E	– Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1	Juli 2001	*)
	DIN EN 206-1	Beton – Teil 1:Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität	Oktober 2004	*)
	-1/A1 -1/A2 -9	– ; –; Änderung A1 – ; –; Änderung A2 – Teil 9:Ergänzende Regeln für selbstverdichtenden Beton (SVB)	September 2005 September 2010	*) *)
	- 3 Anlage 2.3/12	– Teil 3:Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670	März 2012 März 2012	*)
	DIN EN 13670	Ausführung von Tragwerken aus Beton		*)

Tafel 2.5 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe	Bezugsquelle/ Fundstelle
1	2	3	4	5
2.3.2	DIN EN 1992	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken		
	-1-1 Anlagen 2.3/1, 2.3/3 E und 2.3/4	– Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	Januar 2011 April 2013	*)
	-1-1/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau		*)
2.4.1	DIN EN 1993	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten		
	-1-1 Anlagen 2.3/4, 2.4/1 E und 2.4/8 E	– Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	Dezember 2010	*)
		Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	Dezember 2010	*)
	-1-5	– Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile	Dezember 2010	*)
	-1-5/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile	Dezember 2010	*)
	-1-8	– Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen	Dezember 2010	*)
	-1-8/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen	Dezember 2010	*)

Tafel 2.5 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe	Bezugsquelle/ Fundstelle
1	2	3	4	5
2.4.1	-1-10 -1-10/NA	- Teil 1-10:Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung	Dezember 2010 Dezember 2010	*) *)
	-1-11 -1-11/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11:Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl	Dezember 2010 Dezember 2010	*) *)
	-5 -5/NA	– Teil 5:Pfähle und Spundwände Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5:Pfähle und Spundwände	Dezember 2010 Dezember 2010	*) *)
	DIN EN 1090-2 Anlage 2.4/2	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2:Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken	Oktober 2011	*)
2.7.6	DIN EN 12812 Anlage 2.7/11 E	Traggerüste – Anforderungen, Bemessung und Entwurf	Dezember 2008	*)

*) Beuth-Verlag GmbH, 10772 Berlin

Die Anlagennummern beziehen sich auf ergänzende Hinweise, die [10] direkt entnommen werden können

Tafel 2.6 Europäische Normung für temporäre Konstruktionen [22]

WG 61	Arbeitsgerüste
DIN EN 12811	(Performance requirements for access and working scaffolds)
WG 62	Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen (Teil 1 + Teil 2)
DIN EN 12810-1	(Service and working scaffolds made of prefabricated elements)
DIN EN 12810-2	(Service and working scaffolds made of prefabricated elements)
WG 63	Rohre und Kupplungen (nicht aktiv) (Tubes and fittings)
WG 64	Fahrbare Arbeitsbühnen (Mobile access towers)
WG 65	Lastturmstützen
DIN EN 12813	(Methods of assessment of load bearing towers)
WG 66	Bemessung und Konstruktion von Traggerüsten
DIN EN 12812	(Falsework performance and design)
WG 67	Sicherheitsnetze (Safety nets)
WG 68	Baustützen aus Stahl mit Ausziehvorrichtung (Telescopic steel props)
WG 69	Grabenverbaugerüste (Trench lining systems)

Arbeits- und Traggerüste waren in Deutschland ursprünglich in der „Gerüstordnung“ (DIN 4420) gemeinsam geregelt. Aufgrund der verschiedenen Bauarten (allein schon bei Arbeitsgerüsten üblicher Bauart) entstand mehr Regelungsbedarf als bei den Traggerüsten.

Für Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste sind folgende Vorschriften zu beachten:
Fassadengerüste

DIN EN 12810-1:2004-03 Teil 1 [11] Produktfestlegungen und

DIN EN 12810-2:2004-03 Teil 2 [12] Besondere Bemessungsverfahren

Temporäre Konstruktionen für Bauwerke

DIN EN 12811-1:2004-03 Teil 1 Arbeitsgerüste [13]

DIN EN 12811-2:2004-03 Teil 2 Informationen zu den Werkstoffen [14]

DIN EN 12811-3:2002 Teil 3 Versuche zum Tragverhalten [15]

Weitere Vorschriften (nicht bauaufsichtlich eingeführt) sind:

DIN 4411:1990 – 10 Bohrgerüste

DIN 4422:1990 – 11 Fahrgerüste

Tafel 2.7 Bauaufsichtlich eingeführte Normen für Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste nach [10]

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe	Fundstelle MBI.NW./ Bezugsquelle
1	2	3	4	5
2.4.3	DIN EN 1999	Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken		
	-1-1 Anlage 2.4/8 E -1-1/NA	– Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln	Mai 2010 Mai 2013	*) *)
	DIN EN 1090-3 Anlage 2.4/3	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken	September 2008	*)
2.7.10	DIN EN 12811-1 Anlage 2.7/13 und 2.7/14	Temporäre Konstruktionen für Bauwerke – Teil 1: Arbeitsgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung	März 2004	*)
	DIN 4420-1 Anlage 2.7/13	Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung	März 2004	*)

2.5 Erläuterungen zu DIN EN 12812

Traggerüstkonstruktionen sind in DIN EN 12812:2008-12 [16] genormt. Ergänzt wird diese Vorschrift durch die Anwendungsrichtlinie (AwR) für Traggerüste des DIBt [17]. Die Konstruktionen reichen von einfachen Unterstützungen im Hochbau bis zu komplizierten Tragwerken im Ingenieurbau. Zur Unterscheidung lassen sich Bemessungsklassen bilden, bei denen das gleiche Sicherheitsniveau mit unterschiedlichen Mitteln erreicht werden kann:

Zur Bemessungsklasse A gehören alle diejenigen Traggerüste, die man mit handwerklichen Kenntnissen allein errichten kann. Dazu zählen Gerüste des üblichen Hochbaus, deren notwendige Sicherheit vor allem durch konstruktive Maßnahmen erreicht wird. Damit werden Einbauhöhen und Stützweiten begrenzt. Die senkrecht wirkenden gleichmäßig verteilten Lasten sind verhältnismäßig gering. Zeichnungen sind nicht erforderlich, Standsicherheitsnachweise nur dann, wenn die fachliche Erfahrung zur Beurteilung nicht ausreicht.

Mit Bemessungsklasse B2 werden Traggerüste für Brücken und vergleichbare Ingenieurbauwerke mit den derzeit üblichen Anforderungen bezüglich Konstruktion und

Nachweis erfasst. Alle wesentlichen, für die Tragsicherheit erforderlichen Tragglieder und ihre Anschlüsse sind statisch nachzuweisen. Für Bauungenauigkeiten und Ungenauigkeiten in den Rechenannahmen wird eine Erhöhung von 15 % bei der Beanspruchung eingeführt. Zeichnungen sind erforderlich, die die Konstruktion in Grundriss und Schnitten eindeutig festlegen.

Bemessungsklasse B1 stellt höhere Anforderungen an die rechnerischen Standsicherheitsnachweise und die zeichnerische Darstellung. Hierzu gehören insbesondere Traggerüste, die vollständig nach EC 3 und EC 2 Teil 1 und 2 hergestellt werden (z. B. Vorbaurüstungen, Hub- und Arbeitsplattformen für schweren Betrieb). Hier ist kein Zuschlag erforderlich. Eine Übersicht ist in Tafel 2.8 abgedruckt.

Neben den Grundlagen für Standsicherheitsnachweise sind in DIN EN 12812 konstruktive Regeln niedergelegt, die in Abhängigkeit von der Bemessungsklasse unterschiedlich definiert werden. Besondere Aufmerksamkeit gilt den Gerüsten von Bemessungsklasse 2. Die entsprechenden Anforderungen nach [16] Ziffer 5.2.2 werden in den Tafeln 2.9 und 2.10 wiedergegeben.

In Abschnitt 9.3 der Norm werden mit den Gl. 16, 17 und 18 geometrische Imperfektionen festgelegt, die in die Berechnung eingeführt werden müssen. Für die am häufigsten im Ingenieurbau auftretende Bemessungsklasse B2 wird in Abschnitt 9.3.4 mit Gl. 19 – 21 mit den zugehörigen Bildern 6 und 7 angegeben, mit welchen Näherungsformeln Verbände von Stützjochen und Stütztürmen sowie aussteifende Verbindungen in der Obergurtebene von Rüstbindern zu bemessen sind. Dabei ist die sogenannte ideelle Schubsteifigkeit von besonderer Bedeutung, die für den Einfluss der Theorie II. Ordnung maßgebend ist. Da die Anschlüsse häufig über Rohrkupplungen gebildet werden, wird deren Weichheit durch eine pauschale Abminderung der Rohrsteifigkeit erfasst:

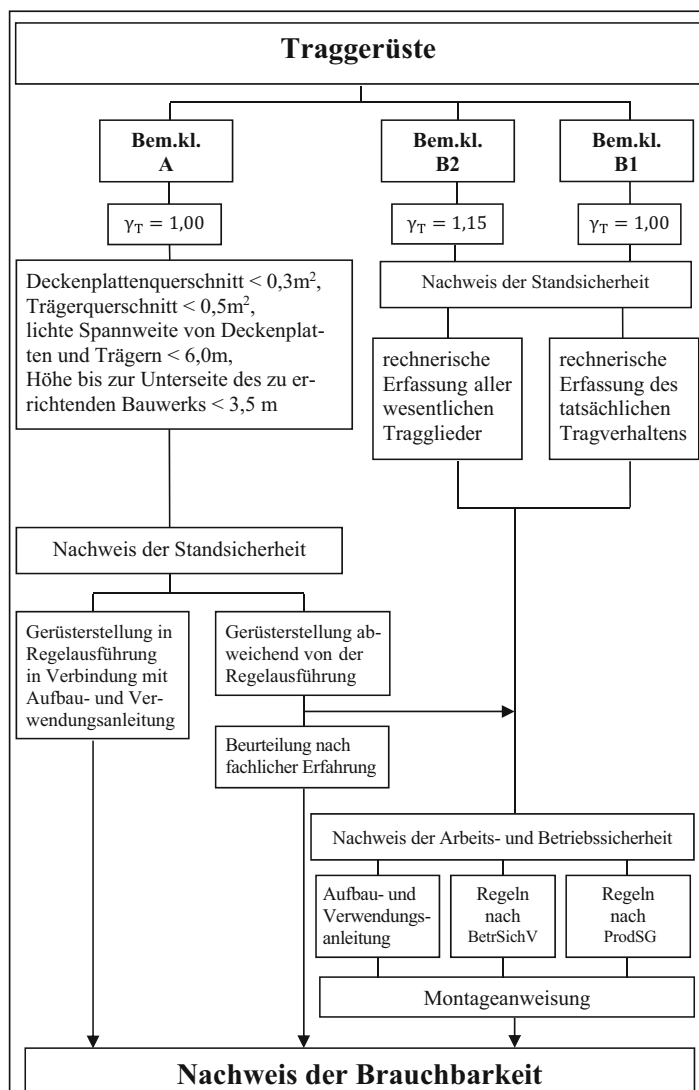
$$E \cdot A_{\text{eff}} = E \cdot A / \beta$$

Der festgelegte Wert $\beta = 35$ gilt für Normal- und Drehkupplungen und wurde anhand von rechnerischen Untersuchungen und Rückbestimmung aus Versuchen gewonnen. β darf nach Gleichung 23 mit zunehmender Anzahl der wirksamen Diagonalen abgemindert werden, da die Anschlusssteifigkeiten ansteigen.

Bei den Baustoffen ist zu berücksichtigen, dass Gerüstbauteile existieren, deren Materialgüten nicht mehr den gültigen Vorschriften entsprechen. Die weitere Verwendung ist aber dennoch erlaubt. Allerdings schreibt die Norm vor, bei nicht genormten Baustoffen Versuche zur Bestimmung der bemessungsrelevanten Kennwerte heranzuziehen. Bei den konstruktiven Anforderungen wird die Mindestdicke 2 mm für Bauteile aus Aluminium und Stahl.

Bei der Bemessung wird das System der Grenzzustände mit Teilsicherheitsbeiwerten zusätzlich zu dem System mit zulässigen Spannungen gültig. Man unterscheidet den

- Grenzzustand der Lagesicherheit und den
- Grenzzustand der Tragfähigkeit.

Tafel 2.8 Brauchbarkeitsnachweis für Traggerüste und Schalungen

In beiden Fällen ist auch das System der zulässigen Spannungen erlaubt. Ein Rückgriff auf alte (zulässige) Werte ist gestattet, wenn für Baustoffe bzw. Bauteile keine entsprechenden neuen Normen vorliegen.

Bei den Einwirkungen werden 4 Lastfallkombinationen vorgeschrieben:

- Lastfall 1: Leerzustand mit maximalem Wind,
- Lastfall 2: Arbeitsbetrieb mit Arbeitswind,
- Lastfall 3: Volle Nutzung mit maximalem Wind,

Tafel 2.9 Konstruktionshinweise**Ausschottung von Profilträgern**

Ausschottungen von Profilträgern sollen wegen der Schwierigkeit der sachgemäßen Ausführung nicht durch Holzverkeilungen hergestellt werden.

Stützenkonstruktionen

Bei Stützentürmen ist die Erhaltung der Querschnittsform sicherzustellen, z. B. durch waagerechte Verbände (Querschotte).

Verbände aus Rohren und Kupplungen

Bei Vertikalverbänden aus Gerüstrohren mit Außendurchmesser 48,3 mm sind die Horizontalriegel im Allgemeinen direkt am auszusteienden Gerüstbauteil zu befestigen.

Nebeneinanderliegende, um je eine Kupplungsbreite versetzte Verbandsstäbe dürfen beiderseits des auszusteienden Gerüstteils ohne Nachweis des Knotens angeordnet werden (siehe Tafel 2.10, Bild A), wenn

- das Achsmaß zwischen Horizontalriegelanschluss und äußerster Kupplung höchstens 16 cm beträgt und
- aus Stahlrohren 48,3 mm x 4,05 mm in St 355 höchstens 9 kN, aus solchen Rohren in S 235 < 6 kN durch jede Kupplung in die Knoten eingeleitet werden.

Verbände zwischen Fachwerkträgern

Verbände zur Knicksicherung der Druckgurte von Trägern und zur Ableitung von Kräften quer zur Tragebene sind nach Möglichkeit direkt am Gurt anzuschließen. Anschluss exzentritäten e brauchen nicht berücksichtigt zu werden, wenn die nachfolgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind (Tafel 2.10, Bild B):

$$e \leq 1,5 b; \quad e \leq 5,0 a$$

$$e \leq 1,5 h; \quad e \leq 0,2 H$$

Dabei bedeuten:

- b Breite des Druckgurtes
- h Höhe des Druckgurtes
- a Durchmesser oder kleinstes Maß der Rüstträger-Verbandsstäbe
- H Abstand der Schwerachsen des Druck- und Zuggurtes

Aus Gründen der Stabilität sind

- bei Endauflagerung der Untergurte immer Endquerverbände (Tafel 2.10, Bild C, Fall A) anzuordnen oder vergleichbare Maßnahmen zu treffen und
- bei Endauflagerung der Obergurte Endquerverbände (Tafel 2.10, Bild C, Fall B oder C) vorzusehen oder vergleichbare Maßnahmen zu treffen, falls kein genauerer Nachweis erbracht wird.

Stützweiten von mehr als 10 m erfordern wenigstens einen zusätzlichen Querverband (Tafel 2.10, Bild C, Fall D) im mittleren Bereich, größere Stützweiten entsprechend mehr.

- Lastfall 4: Lastfall 3 mit Erdbeben (nach AwR [17] in Deutschland unnötig).
- Die Einwirkungsarten unterscheiden sich bei Eigengewicht und dauernder Nutzung nicht, für kurzzeitige Nutzlast sind statt 1,5 bis 5,0 kN/m² nunmehr 10 % des Frischbetongewichts anzunehmen in den Schranken zwischen 0,75 und 1,75 kN/m². Der Schalungsdruck darf DIN 18218 [18] entnommen werden.

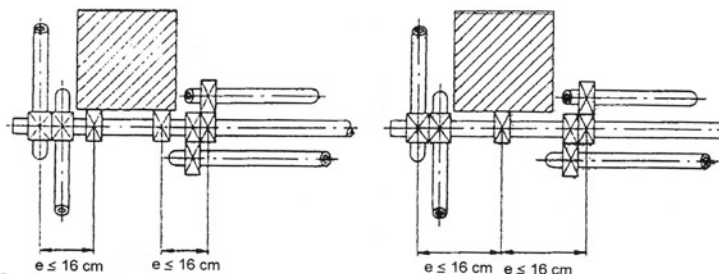
Tafel 2.10 Skizzen zur Erläuterung von Tafel 2.9

Bild A. Zulässige Exzentrizitäten

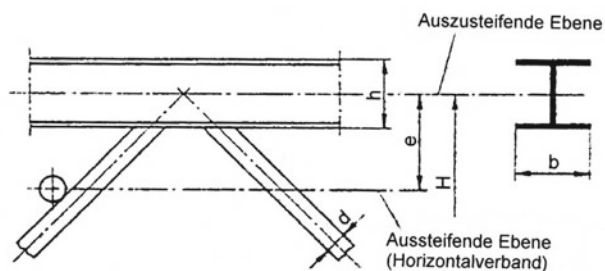


Bild B. Exzentrizitäten beim Anschluss von Horizontalverbänden an Fachwerkträger

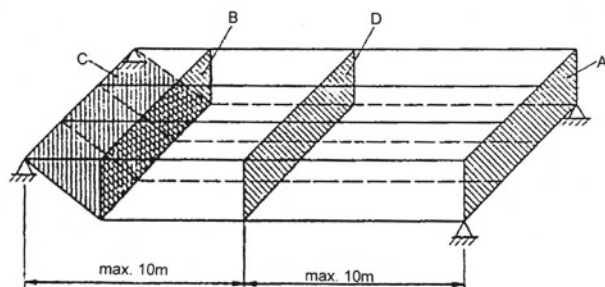


Bild C. Anordnung von Querverbänden zwischen Fachwerkträgern (Beispiel)

- Als Arbeitswind wird der Wert $w = 0,2 \text{ kN/m}^2$ vorgegeben, für den größten Wind dürfen nationale Normen unter Berücksichtigung von Bodenunebenheiten und Topografie angewendet werden.
- Neben dem Ansaug- und Strömungsdruck bei fließendem Wasser werden in der europäischen Norm auch angeschwemmtes Material und Welleneinwirkung berücksichtigt.

- Beim Lastfall Temperatur werden die Werte für Stahl und Beton um 5 K niedriger als in DIN 4421 angesetzt.
- Die Sicherheitsbeiwerte sind die gleichen wie in DIN 4421.
- Die bauartbedingten Imperfektionen im Gerüstbau aus Lastexzentrizitäten und in Abhängigkeit von der Art der Verbindung sind in Bezug auf Spindeln und Steckverbindungen identisch. Bei Stützenschrägstellungen und modularen Fachwerkträgern sind sie in etwa gleich, für modulare Stützen abweichend.
- Bei der Schnittkraftermittlung gestattet DIN EN 12812 im Gegensatz zu DIN 4421 bei Gerüstgruppe P neben dem Verfahren elastisch/elastisch auch das Verfahren elastisch/plastisch; bei einmaligem Einsatz plastisch/plastisch (nach den Regeln für Dauerbauwerke).

Für Gerüstgruppe Q sind die Berechnungsmodelle in etwa gleich. Das Verfahren elastisch/plastisch ist erlaubt. Bei Spannstahlabspannungen entsprechend DIN EN 12812 muss $\beta = 2$ bei Ermittlung der Schubsteifigkeit gerechnet werden. Dies bedeutet gegenüber DIN 4421 eine Verringerung der Schubsteifigkeit, weil dort wegen der leichten Vorspannung von 30 kN mit $\beta = 1$ gerechnet wird.

Charakteristische Widerstände R dürfen entgegen DIN 4421 (bei Zustimmung im Einzelfall oder Zulassung) auch durch Versuche ermittelt werden.

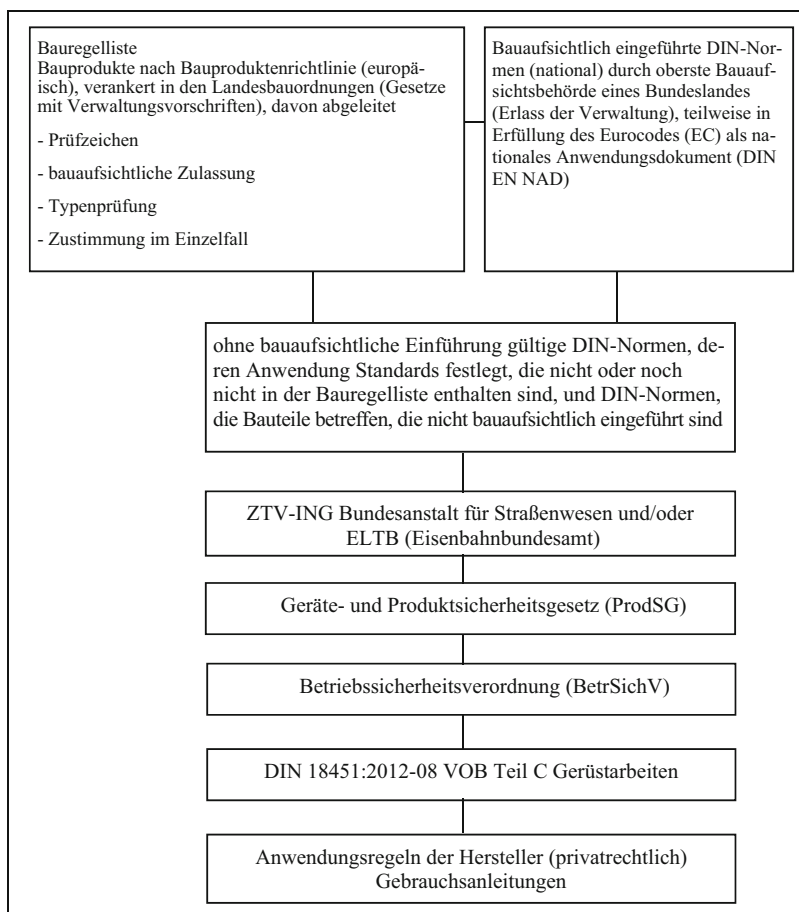
2.6 Prüf- und Sicherheitsbestimmungen

Neben den technischen Regeln für die Berechnung und Konstruktion von Schalungen und Gerüsten sind besondere Prüf- und Sicherheitsbestimmungen zu beachten, die beim Auf- und Abbau sowie bei den Arbeiten an und auf Traggerüsten und Schalungen zu befolgen sind.

Konkurrierende Regelungen sind im europäischen Recht nicht zulässig. Deshalb sind die nationalen Unfallverhütungs- und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften nicht mehr gültig. Maßgebend sind stattdessen harmonisiert:

- das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG), seit 8.11.2011 das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) [19] sowie
- die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) [20] und
- DIN 18451:2015-08, VOB Teil C Gerüstbauarbeiten [21]

In § 3 ProdSG heißt es sinngemäß: ... „bei bestimmungsgemäßer Verwendung oder vorhersehbarer Fehlanwendung darf durch ein in den Verkehr gebrachtes Produkt Sicherheit und Gesundheit von Verwendern oder Dritten nicht gefährdet werden ... und ... vorhersehbare Fehlanwendung ist die Verwendung eines Produkts dergestalt, die vom in Verkehr Bringenden nicht vorgesehen ist, sich aus dem vorsehbaren Verhalten des zu erwartenden Verwenders ergeben kann ...“

Tafel 2.11 Rangfolge der Bauvorschriften

Im Kontext mit der BetrSichVO bedeutet dies, dass Tätigkeiten gefährdungs- und nicht vorschriftenorientiert zu beurteilen und die Arbeitsschutzmaßnahmen durch den jeweiligen Arbeitgeber durch Risikoanalyse zu ermitteln sind.

In Abschnitt 1, § 4 BetrSichVO wird deshalb gefordert:

- Eine Gefährdungsbeurteilung,
- Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik,
- Verwendung nach dem Stand der Technik,

sowie in Abschnitt 3 zusätzliche Vorschriften für überwachungsbedürftige Anlagen; für Gerüste im Anhang 1 unter Abschnitt 3.2 Vorschriften, die in den einschlägigen DIN-Normen für Trag-, Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste Eingang gefunden haben.

Überdies wird in [21], Abschnitt 3 ausgeführt, dass ... „Gerüste in einem für den vertragsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustand zu überlassen und während der Vertragsdauer in diesem Zustand erhalten bleiben müssen ...“.

Damit sind zu beachten:

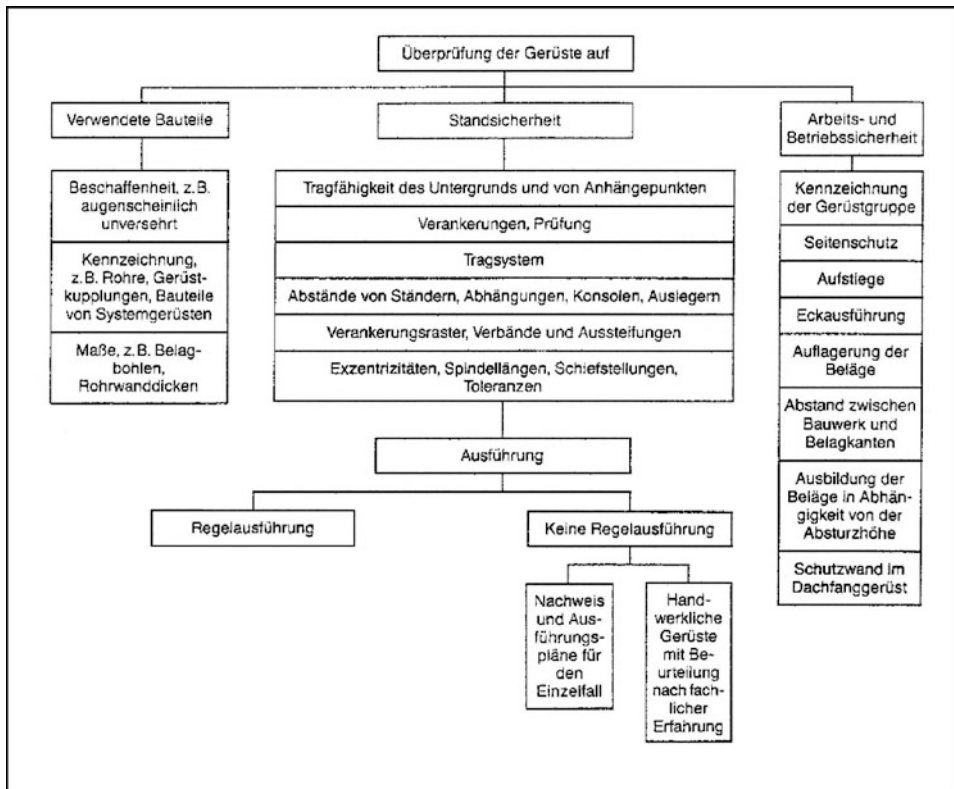
- DIN EN 12812:2008-12 Abschnitt 9.13 Angaben für die Baustelle
- DIN EN 12812:2008-12 Anhang A Koordination der Traggerüstarbeiten
- DIN EN 12811-1:2004-03 Abschnitt 7 Produkthandbuch
- DIN EN 12811-1:2004-03 Abschnitt 8 Aufbau- u. Verwendungsanleitung
- DIN EN 12811-1:2004-03 Abschnitt 9 Arbeiten auf der Baustelle

Tafel 2.11 unterscheidet den öffentlichen und den privaten Teil der Bauvorschriften. Privatrechtlich sind neben den bereits aufgeführten die Regeln des Handwerks und Anwendungsregeln der Hersteller (Gebrauchsanleitungen) zu beachten.

2.7 Bauliche Durchbildung, Errichten und Benutzen von Arbeitsgerüsten

Gerüste sind ausreichend auszusteifen (zu verstreben). In den Knotenpunkten von horizontalen und vertikalen Bauteilen sind die Verstrebungen fest zu verbinden. Einem Strebenzug dürfen höchstens 5 Gerüstfelder zugeordnet werden. Dabei dürfen die Ständer nicht auf Biegung beansprucht werden. Sind Gerüste nicht ausreichend standsicher, müssen sie verankert werden. Horizontale und vertikale Abstände der Verankerung sind abhängig von den Regelausführungen der einzelnen Gerüstbauarten oder auch von der statischen Berechnung. Für die Regelausführung von Standgerüsten müssen die Verankerungen Mindestwerte horizontaler Kräfte aufnehmen können. Sie betragen bei Parallelbeanspruchung zum Bauwerk 1,7 kN, bei rechtwinkliger Beanspruchung zum Bauwerk 2,5 kN und bei Gerüsthöhen über 15 m rechtwinklig zum Bauwerk 5,0 kN. Verankerungen dürfen nicht an Schneefanggittern, Blitzableitern, Dachrinnen, Fallrohren, Fensterrahmen oder nicht tragfähigen Fensterpfeilern angebracht werden. Der Verankerungsgrund muss in der Lage sein, die erforderlichen Ankerkräfte sicher zu übertragen. Im Zweifelsfall sind Auszugsversuche erforderlich.

Der betriebssichere Auf- und Abbau von Gerüsten liegt in der Verantwortung des Gerüstbauunternehmers. Für eine Prüfung des Gerüsts hat er zu sorgen. Eine Übersicht für die Überprüfung liefert Tafel 2.12. Eine ordnungsgemäße Erhaltung der Betriebssicherheit und Benutzung der Gerüste obliegt den Unternehmern, die sich der Gerüste bedienen. Das Auf-, Um- und Abrüsten darf nur unter sachkundiger Aufsicht erfolgen. Gerüste, die von der Regelausführung abweichen, müssen den besonderen konstruktiven und statischen Anforderungen entsprechen. Die dazu notwendigen Zeichnungen müssen auf der Verwendungsstelle vorliegen. Zur Lastableitung in den Untergrund muss eine sichere, unverrückbare Unterlage (Fußplatten, Kanthölzer, Bohlen) angeordnet werden, soweit eine

Tafel 2.12 Prüfdiagramm für Arbeits- und Schutzgerüste [13]

ausreichende Lastübertragung in den Untergrund nicht unmittelbar sichergestellt ist. Besondere Aufmerksamkeit ist den elektrischen Leitungen zu schenken. Mindestabstände sind in Abhängigkeit von der Nennspannung zu beachten.

Öffentliche Anlagen müssen zugänglich bleiben (Feuermelder, Kabelschächte, Hydranten). Fahrbare Standgerüste dürfen erst benutzt werden, wenn sie gegen unbeabsichtigtes Bewegen gesichert werden.

Serienmäßig hergestellte Gerüstbauteile und -systeme haben neben einer bauaufsichtlichen Zulassung eine Aufbau- und Verwendungsanweisung. Sie enthält die bestimmungsgemäße Verwendung des Bauteils oder des Systems einschließlich aller zulässigen Belastungen und der Eigenlast und muss zur Einsicht auf der Baustelle vorliegen.

Literatur

1. SIEGBURG: P.: *Anerkannte Regeln der Bautechnik-DIN-Normen*, Baurecht, 4/1985, S367–388
2. BVerfG: *Bundesverfassungsgericht*, Neue Juristische Wochenschrift 1979, S. 359–362; 1980 S. 759–761
3. BauONW: *Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen*, Gesetz- und Verordnungsblatt Nordrhein-Westfalen Stand vom 7.4.2015
4. BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN: *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten*, ZTV-ING, Teil 6 Bauverfahren, Abschnitt 1 Traggerüste, Stand 2014/12
5. EISENBAHN-BUNDESAMT: *Eisenbahnspezifische Liste Technischer Baubestimmungen*, ELTB, Stand 01/2016
6. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT: *Ratsprotokoll* Juli 1984
7. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT: *EG-Richtlinie 89/106/EWG*, Europäische Akte, Kap. 8a, 1.7.1987
8. DIfBt DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: *Bauregelliste A-C*, Stand 2015/2
9. EUGH EUROPÄISCHER GERICHTSHOF: *Urteil C 100/13*, 16.10.2014
10. LAND NRW: *Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen*, 7.4.2015, Nr. 8, S. 166 ff., Bagel Verlag, Düsseldorf
11. DIN EN 12810-1:2004-03, *Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen, Teil 1, Produktfestlegungen*, Beuth Verlag, Berlin, 2004
12. DIN EN 12810-2:2004-03, *Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen, Teil 2, Besondere Bemessungsverfahren und Nachweise*, Beuth Verlag, Berlin, 2004
13. DIN EN 12811-1:2004-03, *Temporäre Konstruktionen für Bauwerke, Teil 1 Arbeitsgerüste, Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung*, Beuth Verlag, Berlin, 2004
14. DIN EN 12811-2:2004-03, *Temporäre Konstruktionen für Bauwerke, Teil 2, Informationen zu den Werkstoffen*, Beuth Verlag, Berlin, 2004
15. DIN 12811-3:2002, *Temporäre Konstruktionen für Bauwerke, Teil 3, Versuche zum Tragverhalten*, Beuth Verlag, Berlin, 2002
16. DIN EN 12812:2008-12, *Traggerüste, Anforderungen, Bemessung und Entwurf*, Beuth Verlag, Berlin, 2008
17. DIBt, DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK: *Anwendungsrichtlinie für Traggerüste nach DIN 12812*, Fassung August 2009
18. DIN 18218:2010-01, *Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen*, Beuth Verlag, Berlin, 2010
19. PRODSG: *Produktsicherheitsgesetz*, Neufassung 8.11.2011, BGBl. I, S. 2178, letzte Änderung 8.9.2015
20. BETRSICHV: *Betriebssicherheitsverordnung*, 13.7.2015, BGBl. I, S. 1178
21. DIN 18451:2012-08, *VOB Teil C, Gerüstbauarbeiten*, Beuth Verlag, Berlin
22. PELLE, K.: *Traggerüste im konstruktiven Ingenieurbau – Prüf- und Sicherheitsbestimmungen, nationale und europäische Normung*, VDI-Berichte 1348, S. 159 ff., VDI-Verlag Düsseldorf, 1997

Gerüste und Schalungen im konstruktiven Ingenieurbau

Vorschriften und Rechenbeispiele

Jeromin, W.

2017, XV, 110 S. 61 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-16114-9