

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 13. September 2004

Kolonnenstraße 30 L

Telefon: 030 78730-258

Telefax: 030 78730-320

GeschZ.: I 36-1.30.10-5/03

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-30.10-13

Antragsteller:

ThyssenKrupp Stahl AG
Kaiser-Wilhelm-Straße 100
47166 Duisburg

Zulassungsgegenstand:

Warmfeste Flacherzeugnisse aus warmgewalztem, schweißgeeignetem Feinkornsonderbaustahl FRS275N und warmfeste mechanische Verbindungselemente der Festigkeitsklasse 8.8 für den Einsatz bei klimabedingten Temperaturen und im Brandfall sowie daraus hergestellte Bauteile

Geltungsdauer bis:

28. Februar 2006

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und drei Anlagen.

* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-30.10-13 vom 22. Februar 2001.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind warmfeste Flacherzeugnisse aus warmgewalztem, schweißgeeignetem Feinkornsonderbaustahl FRS275N und warmfeste mechanische Verbindungsmittel (Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben) der Festigkeitsklasse 8.8 aus den Werkstoffen X6NiCrTiMo25-15-2,1-1,2 (Werkstoff-Nr. 1.4944.4) und X5NiCrTi26-15 (Werkstoff-Nr. 1.4980) mit den Grenzabmessungen nach Anlage 1 sowie die daraus hergestellten Bauteile und deren Verbindungen.

Vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile, die aus vorgenannten Erzeugnissen und Verbindungsmitteln hergestellt werden, dürfen im ungeschützten Zustand nach den Angaben dieser Zulassung für eine Brandbeanspruchung von bis zu 30 Minuten Dauer bemessen werden.

Bei klimabedingten Bauteiltemperaturen erstreckt sich der Anwendungsbereich auch auf nicht vorwiegend ruhende Beanspruchung.

Der Begriff Erzeugnisse umfasst im folgenden Flacherzeugnisse und Verbindungselemente.

2 Bestimmungen für Erzeugnisse und Bauteile

2.1 Herstellung, Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Herstellung und Technische Lieferbedingungen

Für die Erzeugnisse gelten die Angaben in Anlage 1.

Zusätzliche Anforderungen an die Werkstoffkennwerte sind beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt.

Die Erzeugnisse sind mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B nach DIN EN 10 204:1995-08 zu liefern. In dieser Prüfbescheinigung sind die Ergebnisse der Prüfungen nach Abschnitt 2.3.1.2 anzugeben.

Für die Bauteile und ihre Verbindungen sind die Bestimmungen für Entwurf und Bemessung in Abschnitt 3, für die Ausführung in Abschnitt 4 geregelt.

2.1.2 Mechanische Eigenschaften

Für die mechanischen Eigenschaften gelten die Anforderungen nach Anlage 2, Tabelle 2 und Tabelle 3.

2.1.3 Schweißbeignung

Die Schweißbeignung der Flacherzeugnisse ist für Lichtbogenhandschweißen (111), Unterpulverschweißen (12), Metall-Schutzgasschweißen (13) und Hubzündungs-Bolzenschweißen (783) gegeben.

2.2 Kennzeichnung

Die Erzeugnisse und Bauteile müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Zusätzlich sind die Erzeugnisse nach den Regeln der in Abschnitt 2.1.1 genannten Technischen Lieferbedingungen zu kennzeichnen.

Beim Trennen der Flacherzeugnisse ist die Kennzeichnung auf die einzelnen Abschnitte zu übertragen.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Erzeugnisse

2.3.1.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Erzeugnisse mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Erzeugnisse nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Erzeugnisse eine hierfür bauaufsichtlich anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.1.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Erzeugnisse den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind für die Flacherzeugnisse je Schmelze mit den Prüfeinheiten der in Abschnitt 2.1.1 genannten Technischen Lieferbedingungen mindestens folgende Prüfungen durchzuführen:

- Schmelzenanalyse
- min. 1 Zugversuch bei Raumtemperatur an Querproben
- min. 1 Satz (3 Proben) Kerbschlagbiegeversuche an Längsproben bei -20 °C
- Sichtkontrollen auf Oberflächenbeschaffenheit,
- Ermittlung der in DIN EN 10 029 und DIN EN 10 048 festgelegten Abmessungen

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind für die Verbindungselemente je Schmelze (≤ 500 kg), Schraubengröße und Wärmebehandlungsart folgende Prüfungen durchzuführen:

- min. 1 Zugversuch bei Raumtemperatur
- min. 1 Satz (3 Proben) Kerbschlagbiegeversuche bei Raumtemperatur an Charpy-V-Proben (Mittelwert KV ≥ 56 J)

Weitere Einzelheiten sind in den Technischen Lieferbedingungen nach Abschnitt 2.1.1 angegeben.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Erzeugnisses
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Erzeugnisses
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Auswertung und die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Erzeugnisse, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.1.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Erzeugnisse durchzuführen. Hierbei sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und die Prüfungen obliegen der jeweils anerkannten Überwachungsstelle.

Bei den Flacherzeugnissen umfasst die Erstprüfung die Prüfungen nach Abschnitt 2.3.1.2 sowie

- Warmzugversuche
Die Abminderungsfaktoren zur Tragwerksbemessung im Brandfall entsprechend Anlage 3, Tabelle 5 sind durch mindestens drei Warmzugversuche (Erhöhung der Temperatur bei konstanter Belastung des Probekörpers) mit unterschiedlichen Belastungen und Erwärmungsgeschwindigkeiten ≤ 25 K/min zu überprüfen.
- Faltversuche am Grundwerkstoff mit Biegeradien nach DIN EN 10 025:1994-03, Tabelle 8: "Mindestwerte für Biegehalbmesser beim Abkanten von Flacherzeugnissen"
- Aufschweißbiegeversuche nach SEP 1390, Ausgabe Juli 1996
- Prüfungen zur Zähigkeit, Härte und Verformbarkeit (Biegeversuche) von Schweißverbindungen

Im Rahmen der Fremdüberwachung der Flacherzeugnisse sind an einer zur Auslieferung vorgesehenen Menge Prüfungen nach Abschnitt 2.3.1.2 durchzuführen. Die Schmelzenanalyse ist dabei durch eine Stückanalyse zu ersetzen.

Für die Verbindungsmittel umfassen die Erstprüfung und die Fremdüberwachung mindestens die Prüfungen nach Abschnitt 2.3.1.2. Bei der Erstprüfung sind zusätzlich Warmzugversuche zur Kontrolle der Werte nach Anlage 2, Tabelle 3 durchzuführen.

Weitere Einzelheiten sind den in Abschnitt 2.1.1 genannten Technischen Lieferbedingungen zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

2.3.2 Bauteile

2.3.2.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauteile mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.

2.3.2.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauteile den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauteils bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauteils bzw. der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und ggf. Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

(3) Die Auswertung und die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(4) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauteile, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen und zu dokumentieren.

3 Bestimmungen für Konstruktion und Bemessung der Bauteile und Verbindungen

3.1 Allgemeines

Soweit im Folgenden nichts anderes festgelegt ist, gelten für die Bemessung und Konstruktion von Bauteilen aus den Erzeugnissen nach dieser Zulassung die in DIN V ENV 1993-1-1:1993 in Verbindung mit der DASt-Richtlinie 103 und DIN V ENV 1993-1-2:1997 in Verbindung mit dem nationalen Anwendungsdokument (NAD) sowie in DIN 18 800-7 angegebenen Bestimmungen und Regeln für Bauteile der Stahlsorte S275 und für Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8.

Wenn geschweißte Verbindungen, die zu einer Beanspruchung von Bauteilen in Dickenrichtung führen, nicht vermieden werden können, gelten die Regeln der DASt-Richtlinie 014:1981-01 "Empfehlungen zur Vermeidung von Terrassenbrüchen in geschweißten Konstruktionen aus Baustahl".

3.2 Tragsicherheitsnachweis für den Brandfall

3.2.1 Geltungsbereich

Die folgenden Nachweise gelten für ungeschützte Stahlbauteile mit Profillaktoren A_m/V von 55 m^{-1} bis 100 m^{-1} (vgl. DIN V ENV 1993-1-2:1997-05, Abschnitt 4.2.5.1).

3.2.2 Rechenwerte der mechanischen Eigenschaften

Bei der Bemessung für den Brandfall sind für die Flacherzeugnisse und die daraus hergestellten Bauteile die Rechenwerte f_y , f_p und E nach Anlage 3, Tabelle 4 in Abhängigkeit von der erwarteten erhöhten Temperatur mit den Abminderungsfaktoren nach Anlage 3, Tabelle 5 abzumindern.

Die für Verbindungselemente in Anlage 2, Tabelle 3 angegebenen Mindestwerte der Dehngrenze $R_{p0,2}$ bei erhöhter Temperatur sind als effektive Werte der Streckgrenze anzunehmen. Als effektive Werte der Zugfestigkeit gelten die 1,25fachen Mindestwerte der Dehngrenze $R_{p0,2}$.

Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

3.2.3 Nachweise

Als Grundlage für den Tragsicherheitsnachweis ist das vereinfachte Berechnungsverfahren nach DIN V ENV 1993-1-2:1997, Abschnitt 4.2 heranzuziehen.

Bei druckbeanspruchten Bauteilen sind bei der Bestimmung des Abminderungsfaktors x_{fi} die in DIN V ENV 1993-1-2:1997, Abschnitt 4.2.3.2(2) durch Spiegelstriche markierten Bedingungen zugrunde zu legen.

Die Temperatur Θ des ungeschützten Bauteils ergibt sich nach einer Dauer der Brandeinwirkung von höchstens 30 Minuten zu:

$$\Theta = \frac{c_1 \cdot c_2 + c_3 \cdot t^{c_4}}{c_2 + t^{c_4}}$$

mit

$$c_1 = 20,$$

$$c_2 = 15780 \cdot \left(\frac{U}{A}\right)^{-1,13},$$

$$c_3 = \frac{10000}{0,3 + 1,896 \cdot \ln\left(\frac{U}{A}\right)},$$

und

$$c_4 = 1,248 + 0,069 \cdot \ln\left(\frac{U}{A}\right)$$

mit t in Minuten und U/A in m^{-1} .

3.3 Konstruktive Durchbildung für den Brandfall

Die Längsverformung der Bauteile durch Temperaturerhöhung im Brandfall ist zu beachten (evtl. verschiebliche Auflager, Dehnungsfugen).

4 Bestimmungen für die Verarbeitung und Ausführung

4.1 Allgemeines

Es gelten DIN 18 800-7:2002-09 und SEW 088, 4. Ausgabe (Oktober 1993), sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Das Thyssen Krupp Werkstoffblatt Nr. 440 (vgl. Anlage 1) zu beachten.

4.2 Umformen

Warmumformen der Flacherzeugnisse ist bis zu Temperaturen von 925 °C zulässig. Im Interesse hoher Werkstoffzähigkeiten ist - insbesondere bei höheren Umformgraden (> 5 %) und wenn die Umformung bei Temperaturen oberhalb 770 °C stattgefunden hat - ein anschließendes Anlassen bei Temperaturen von 590 bis 610 °C, Haltezeit 1 h, empfehlenswert.

Kaltumformen der Flacherzeugnisse bis zu den Grenzen nach DIN 18 800-1:1990-11 Tabelle 9 ist ohne Einschränkung zulässig. In anderen Fällen ist die Änderung der Materialeigenschaften zu berücksichtigen und ggf. ein Spannungsarmglühen im Temperaturbereich von 580 bis 600 °C, Haltezeit mindestens 30 Minuten, vorzunehmen. Die Temperatur beim Kaltumformen oder bei einer nachfolgenden Wärmebehandlung, z.B. Spannungsarmglühen, darf höchstens 600 °C betragen. Die Anwendung höherer Temperaturen bedarf der Absprache zwischen Hersteller und Überwachungsstelle.

4.3 Flammrichten

Flammrichten der Flacherzeugnisse ist zulässig, jedoch darf die Flammrichttemperatur nachstehende Höchstwerte nicht überschreiten.

Bei einer kurzzeitigen örtlichen durchgreifenden Erwärmung der Wanddicke des Bauteils ist keine Beeinträchtigung der Werkstoffeigenschaften durch den Flammrichtvorgang zu erwarten, solange die Flammrichttemperatur 700 °C nicht überschreitet. Wird nur ein oberflächennaher Bereich des Bauteils erwärmt, sind auch höhere Temperaturen zulässig, jedoch dürfen die Flammrichttemperaturen 950 °C auch bei oberflächlicher Erwärmung des Bauteils nicht überschreiten. Sofern ein Abkühlen mit Wasser vorgesehen ist, ist dies nur zulässig, wenn die Temperatur nicht über 770 °C liegt.

4.4 Schweißen

Schweißerarbeiten an den Flacherzeugnissen dürfen nur von Betrieben ausgeführt werden, die die Herstellerqualifikation D (Großer Eignungsnachweis) nach DIN 18 800-7:2002-09 für den Feinkornsonderbaustahl FRS275N besitzen.

Schweißerarbeiten an Konstruktionen mit nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung dürfen nur von solchen Betrieben ausgeführt werden, die eine Herstellerqualifikation E nach DIN 18 800-7:2002-09 für den Feinkornsonderbaustahl FRS275N besitzen.

Die Schweißbeugung der Flacherzeugnisse ist für die in Abschnitt 2.1.3 genannten Prozesse gegeben.

Die Abkühlzeiten $t_{8/5}$ sollten zwischen 10 und 25 Sekunden liegen.

Schweißungen, bei denen die Abkühlzeiten $t_{8/5}$ kleiner als 10 Sekunden oder größer als 25 Sekunden sind, bedürfen der Absprache mit dem Hersteller und der Überwachungsstelle.

Die mechanischen Eigenschaften des Schweißgutes müssen den Anforderungen an den Grundwerkstoff genügen. Für mehrlagige Schweißverbindungen sollte gemäß DIN EN 288-3:1997-10 die zulässige Höchsthärte von 350 HV10 (Werkstoffgruppe 6) im nicht wärmebehandelten Zustand eingehalten werden. Es dürfen nur zulässige Schweißzusätze verwendet werden, die bauaufsichtlich zertifiziert sind. Als Schweißzusatzwerkstoffe und -hilfsstoffe werden für das Lichtbogenhand-Schweißen basisch umhüllte Stabelektroden vom Typ Mo nach DIN EN 499, für das MAG-Schweißen G2Mo nach DIN EN 440, und für das UP-Schweißen S2Mo nach DIN EN 756/SA FB 1 65 DC H5 nach DIN EN 760 empfohlen.

Für jede Kombination von Grundwerkstoff und Schweißzusatz sind die Schweißparameter durch eine Verfahrensprüfung gemäß Richtlinie DVS 1702 festzulegen, sofern sie nicht bereits bei der Erstprüfung für die Schweißzusätze ermittelt wurden. Dabei ist auch auf die Erzielung ausreichender mechanischer Eigenschaften für den Temperaturbereich von 600 °C bis 800 °C zu achten.

4.5 Korrosionsschutz

Für den Korrosionsschutz gelten die Angaben in DIN 18 800-7:2002-09.

Wenn die Bauteile zum Feuerverzinken geeignet sein sollen, muss dies mit dem Erzeugnis-Hersteller vereinbart und bei der Bestellung angegeben werden.

Verbindungselemente nach dieser Zulassung dürfen nicht feuerverzinkt werden.

5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung

Nach einem Brandfall ist durch Begutachtung einer hierfür bauaufsichtlich anerkannten Stelle festzustellen, ob die Standsicherheit und Nutzungssicherheit der Bauteile noch gegeben sind.

Der Hersteller der entsprechenden Stahlkonstruktion hat dem Bauherrn die Notwendigkeit dieser Prüfungen schriftlich mitzuteilen.

Buche

Beglaubigt