

# Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen

Erläuterung zur  
DAST-Richtlinie 022

Ausgabe Juli 2010

## Erläuterung zur DAST-Richtlinie 022:2009-08

Der wissenschaftliche Hintergrund zur DAST-Richtlinie 022 wird in dem JRC-Scientific and Technical Report „Hot-dip-zinc-coating of prefabricated structural steel components“ dargelegt, der unter <http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/showpublication.php?id=189> heruntergeladen werden kann.

### Inhaltsverzeichnis

	Seite
Erläuterungen zu den Regeltexten .....	2
Häufig gestellte Fragen und Antworten zur DAST-Richtlinie 022:2009-08 .....	8

### Erläuterungen zu den Regeltexten

#### Lfd. Nr.: 1

#### Abschnitt: Abschnitt 1, Anwendungsbereich, Nummer (1)

##### Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:

(1) Diese DAST-Richtlinie gilt für das Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen, die entsprechend der DIN 18800 oder DIN EN 1993 und DIN 18800-7 oder DIN EN 1090-2 bemessen und gefertigt sind. Sie ist an den Planer, Hersteller und Verzinker gerichtet und behandelt Maßnahmen, mit denen Einbußen der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit durch Rissbildung beim Verzinkungsprozess verhindert werden sollen.

##### Erläuterungen:

Der Anwendungsbereich der DAST-Richtlinie 022 nach Abschnitt 1 (1) der Richtlinie bedeutet, dass diese Richtlinie für tragende, feuerverzinkte Stahlbauteile für den Einsatz im bauaufsichtlich geregelten Bereich anzuwenden ist. Dementsprechend ist diese Richtlinie als technische Regel für tragende, feuerverzinkte Stahlbauteile in Nr. 4.9.15 der Bauregelliste aufgeführt (weitere Beschreibung siehe Fragen und Antworten, Ziffer 7 „Begrifflichkeiten“).

Diese Richtlinie muss zusätzlich angewendet werden, wenn in anderen Regelwerken darauf Bezug genommen wird. So ist es z. B. derzeit geplant, die DAST-Richtlinie 022 auch in die ZTV-ING (Zusätzliche Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten) für den Verkehrsbereich im Hoheitsbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung der Bundesrepublik Deutschland mit aufzunehmen. Darüber hinaus kann die Richtlinie zur Anwendung kommen, wenn dies im Liefervertrag vereinbart wird.

#### Lfd. Nr.: 2

#### Abschnitt: Abschnitt 1, Anwendungsbereich, Nummer (2)

##### Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:

(2) Die DAST-Richtlinie gilt für die Stahlsorten S235, S275, S355, S420, S450 und S460 nach DIN EN 10025 Teil 1 bis 4 sowie für vergleichbare Stähle nach DIN EN 10210 und DIN EN 10219; sie gilt nicht für Betonstähle nach DIN 488.

**Anmerkung 1:** Wetterfeste Stähle nach EN 10025-5 und hochfeste Stähle über S460, insbesondere vergütete Stähle nach EN 10025-6, werden durch diese Richtlinien nicht erfasst.

##### Erläuterungen:

Über die explizit aufgeführten Stahlsorten hinaus gilt die Richtlinie ebenso für alle Stahlsorten, die im Regelungsbereich der DIN 18800-1. liegen.

#### Lfd. Nr.: 3

#### Abschnitt: Abschnitt 1, Anwendungsbereich, Anmerkung

##### Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:

**Anmerkung:** Die vorliegende Ausgabe der DAST-Richtlinie behandelt vollwandige Bauteile, die entweder aus Walzprofilen oder aus geschweißten Profilen bestehen. Einzelstäbe von Fachwerken sind erfasst.

##### Erläuterungen:

Geschweißte Produkte aus Walzprofilen, z.B. mit runden oder anders geformten Stegausschnitten, z.B. sogenannte Wabenträger sowie einseitig geschweißte I-Profile, sind ebenfalls mit erfasst.

Bei Bauprodukten, die nicht über die Bauregelliste, sondern über eine allgemeine bauaufsichtliche

Zulassung oder europäische technische Zulassung als Bauprodukt eingeführt sind (z. B. Davex-Profile), richtet sich die Frage der Anwendbarkeit der DAST-Richtlinie 022 nach der Festlegung der Zulassung.

**Lfd. Nr.: 4**

**Abschnitt: Abschnitt 4.2.2,  
Vereinfachter Nachweis gegen  
Rissbildung beim Feuerverzinken,  
Nummer (2)**

**Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**

(2) Stahlbauseitig ist nach Tabelle 2 eine Einstufung der zu verzinkenden Konstruktion im Hinblick auf die für Beanspruchungen beim Eintauchen maßgebende:

- Konstruktionsklasse I, II oder III (Trägerhöhe, Festigkeit und Zähigkeit des Werkstoffs), siehe Tabelle 3,
- Detailklasse A, B oder C (Spitzenbeanspruchung), siehe Tabelle 4

und die für die Beanspruchbarkeit beim Verweilen maßgebende:

- Referenzwert der Erzeugnisdicke (maximale Einwirkungszeit in der Zinkschmelze), siehe Tabelle 5

vorzunehmen.

**Erläuterungen:**

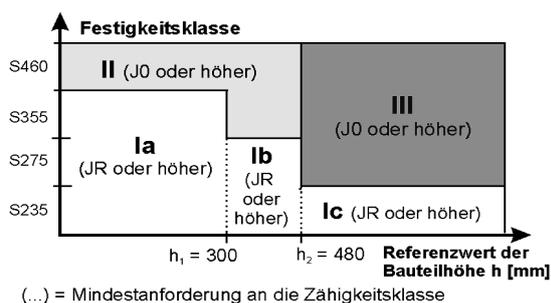
Bei Mischkonstruktionen aus verschiedenen Stahlgüten ist die vorherrschende Stahlgüte (die Stahlgüte die über die Länge des Bauteils zum Einsatz kommt) zur Bestimmung der Konstruktionsklasse anzusetzen.

Beispiel: Bei einem Bauteil, bestehend aus einem Walzprofil aus dem Werkstoff S235 mit angeschweißter Kopfplatte aus dem Werkstoff S355, ist für die Einstufung in die Konstruktionsklasse der Werkstoff S235 anzusetzen.

**Lfd. Nr.: 5**

**Abschnitt: Tabelle 3**

**Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**



**Erläuterungen:**

Die Einstufung der hier nicht aufgeführten Stahlsorten S420 und S450 erfolgt wie Stahlsorte S460 in Tabelle 3.

**Lfd. Nr.: 6**

**Abschnitt: Tabelle 3**

**Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**

Legende:

Klasse Ia:

Profile (offene Profile und Hohlprofile)

Klasse Ib:

Profile IPE und HE-Reihe oder ähnliche\*)

Klasse Ic:

Profile IPE und HE-Reihe oder ähnliche \*)

Klasse II:

Profile IPE und HEA-Reihe oder ähnliche \*)

Klasse III:

Profile IPE und HEA-Reihe oder ähnliche \*)

\*) Für geschweißte Profile mit ähnlichen Abmessungen wie die gewalzten Profile.

**Anmerkung:** Die Referenzwerte der Bauteilhöhe sind für dünnwandige, hochstellige Profile mit  $h/t_w \approx 40$  ermittelt worden. Von einer infolge der trägeren Durchwärmung denkbaren Erhöhung der Grenzwerte  $h_1$  und  $h_2$  bei  $h/t_w < 40$  ist abgesehen worden.

**Erläuterungen:**

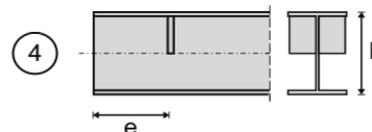
Die in der Tabelle 3 angegebenen Profile stellen extreme Bedingungen hinsichtlich der Verhältnisse von Flanschfläche und Stegslankheit  $h/t_w$  (Profilhöhe/Stegdicke) dar. Profile mit günstigeren Werten, d.h. alle offenen und geschlossenen Profile anderer Reihen, sind in den Klassen I – III miteinfasst, beispielsweise HEB, HEM und Hohlprofile.

Hohlprofile, geschweißte Profile oder Hohlkästen sind in Abhängigkeit von Bauteilhöhe und Werkstofffestigkeit analog zu den warmgewalzten Profilen in die jeweilige Konstruktionsklasse einzustufen.

**Lfd. Nr.: 7**

**Abschnitt: Tabelle 4,  
Detailklasse A**

**Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**



Zweiseitig angeschlossene Rippen  
(Randabstand  $e > h$ )

### Erläuterungen:

Für  $e < h$  ist ab  $e \leq h/2$  die Detailklasse B anzuwenden. Sonst gilt Detailklasse A.

Die grafischen Darstellungen berücksichtigen noch nicht die ggf. notwendigen Freischnitte in den Rippen als Durchflussöffnungen für einen einwandfreien Verzinkungsprozess. Die Öffnungen sind unter Berücksichtigung der Angaben in Tabelle 7 entsprechend vorzusehen oder individuell zwischen den Vertragsparteien im Vorfeld abzustimmen.

### Lfd. Nr.: 8

#### Abschnitt: Tabelle 4

### Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:

Klassifizierung von Details

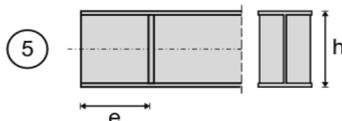
### Erläuterungen:

Die Einstufung der in Tabelle 4 dargestellten Details erfolgt in gleicher Art und Weise auch für Bauteile aus Hohlprofilen.

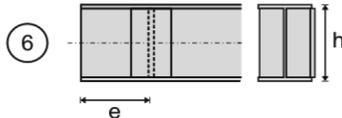
### Lfd. Nr.: 9

#### Abschnitt: Tabelle 4, Detailklasse A

### Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:



Dreiseitig angeschlossene Rippen (Randabstand  $e > h$ )



Dreiseitig angeschlossene Rippen mit aufgesetzter Kopfplatte (Randabstand  $e > h$ )

### Erläuterungen:

Für  $e < h$  ist bei Freischnitten an den Ausrundungsradien Detailklasse B anzuwenden; bei Rippen ohne Freischnitt gilt Detailklasse A auch für  $e < h$ .

Die grafischen Darstellungen berücksichtigen noch nicht die ggf. notwendigen Freischnitte in den Rippen als Durchflussöffnungen für einen einwandfreien Verzinkungsprozess. Die Öffnungen sind unter Berücksichtigung der Angaben in Tabelle 7 entsprechend vorzusehen oder individuell zwischen den Vertragsparteien im Vorfeld abzustimmen.

### Lfd. Nr.: 10

#### Abschnitt: Abschnitt 4.3, 1. Planung, i. V. m., Anlage 5, Muster Bestellspezifikation

### Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:

c) Die Spezifikation des Materials und der Nachweis für eine rissfreie Verzinkung nach Abschnitt 4 sind schriftlich in einer Bestellspezifikation niederzulegen und dem Verzinker auszuhändigen.

Bestellspezifikation für eine Feuerverzinkung nach DAST-RiLi 022 (Seite \_\_ von \_\_)  
entspr. Abschnitt 4.3 (1) der DAST-Richtlinie 022

Allgemeine Angaben			
Datum:	05.11.2008		
Auftragsnummer:	08/2231354-2	Spezifikationsnummer:	08/0001
Auftraggeber (z.B. Stahlbauunternehmen):	Stahlbau Test Teststraße 25 00000 Testingen an der Test	Auftragnehmer (z.B. Verzinkerei):	Verzinkerei Muster Musterstraße 701 99999 Musterwestheim
Ansprechpartner Auftraggeber:	Henry Test (Tel. 0000/000-00)	Ansprechpartner Auftragnehmer:	Ingo Muster (Tel. 99999/99-9999, Fax. -9990)
Beschreibung der Konstruktion			
Stahlbauteil, Norm, Position, Stück Los a (15 Stück) EN 1090-2 DIN 18800	Bauteilskizze, Abmessungen Pos. 21-35 $t_{KopPlat} = 12,5 \text{ mm}$ $t_f = 21 \text{ mm}$ $t_{KopPlat} = 12,5 \text{ mm}$		Beschreibung des Bauteils (Profile, Blechdicken, etc.) Walzprofil HEA 450, mit Teilkopfplatten $t = 12,5 \text{ mm}$ an beiden Trägerenden
Werkstoff DIN EN 10025-2: S355J0			
Referenzwert der Bauteilhöhe h [mm]:	450	Bezugswert der Erzeugnisdicke t_ref [mm]:	21
			Verweildauer < 27 min: <input type="checkbox"/>
Einstufung der Konstruktion (nach Abschnitt 4.2)			
Konstruktionsklasse: (nach Tabelle 3)	<input type="checkbox"/> Ia <input type="checkbox"/> Ib <input type="checkbox"/> Ic <input checked="" type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III		
Detailklasse: (nach Tabelle 4)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C		
Durchzuführende Prüfung (nach Abschnitt 4.7)			
Vertrauenszone: (nach Abschnitt 4.2.2 (4))	<input type="checkbox"/> 1	100% Sichtkontrolle	
	<input type="checkbox"/> 2	100% Sichtkontrolle + stichprobenhafte Prüfungen mit dem MT-Verfahren nach Anlage 3 (nach Vereinbarung, mindestens aber ein Detail der maßgebenden Detailklasse pro Lieferlos)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 3	100% Sichtkontrolle + systematische Überprüfung der Bauteile (nach Vereinbarung, mindestens aber ein Detail aller vorkommenden Detailtypen der Detailklasse C pro Lieferlos) mit dem MT-Verfahren nach Anlage 3	
Detail und Mindestprüfumfang für MT-Verfahren:		je ein Trägerende unterhalb Teilkopfplatte 2 stichprobenartig ausgesuchte Träger	
Auf Übereinstimmung mit DAST-Richtlinie 022 geprüft:			
Datum:	Unterschrift:		

### Erläuterungen:

Die Anlage 5 (Muster Bestellspezifikation) ist nur ein Beispiel einer Bestellspezifikation. Sie kann auch in anderer Form durchgeführt werden. Jedoch sollten folgende Mindestanforderungen erfüllt werden:

- 1.) Bestätigung des Auftraggebers der Einhaltung der DAST-Richtlinie 022 mittels Unterschrift
- 2.) Beauftragung der Verzinkung gemäß DAST-Richtlinie 022
- 3.) Angabe der Vertrauenszone des/der Bauteile (hierzu können die Abkürzungen VZ-Vertrauenszone mit der nachfolgenden Nummer 1, 2 oder 3 angegeben werden; z. B. 12 Stück IPE 550, VZ2)
- 4.) Angabe der Einhaltung der Verweildauer (< 27 min), wenn dies erforderlich ist

Beispiel: Eine vereinfachte Bestellspezifikation könnte demnach wie folgt aussehen:

- Allgemeine Angaben zum Auftraggeber (Schlosser, Metallbauer, Stahlbauer) und Auftragnehmer (Verzinker)
- Feuerverzinken gemäß DASt-Richtlinie 022
- 12 Stück IPE 220, VZ1
- Halbzeug, Details und Fertigung entsprechen DASt-Richtlinie 022
- Datum und Unterschrift des Auftraggebers

**Anmerkung:** In der Musterbestellspezifikation (Anlage 5) ist ein Fehler enthalten: Die Kombination der Konstruktionsklasse II mit der Detailklasse C ergibt die Vertrauenszone 2.

**Lfd. Nr.: 11**

**Abschnitt: Abschnitt 4.3,  
2. Halbzeuge**

**Regelungstext der DASt-Richtlinie 022:**

d) Festlegungen des Kaltumformgrades  $\epsilon_{pl}$  bei Halbzeugen (z.B. kaltgeformte Profile). Der Kaltumformgrad ist anzuzeigen.

**Anmerkung:** Die durch Kaltumformung bewirkte Gefügestörung begünstigt die Rissbildung (vor allem auf der Druckseite). Daher wird Glühen nach dem Kaltumformen empfohlen. Trotz Glühens bleibt die Bruchdehnung eingeschränkt; daher ist Kaltumformen auf jeden Fall anzuzeigen.

**Erläuterungen:**

Auch bei der Profilherstellung sind grundsätzlich die Anforderungen an die Begrenzung des Kaltumformgrades einzuhalten. Da bei kalt gefertigten Profilen i.d.R. der Kaltumformgrad von  $\epsilon_{pl} = 2\%$  überschritten wird, ist die Verzinkbarkeit durch eine Verfahrensprüfung zu qualifizieren.

Hinsichtlich der Berücksichtigung kaltgeformter Profile werden derzeit Untersuchungen hinsichtlich des Einflusses der Kaltumformung auf die Bauteileigenschaften und deren Berücksichtigung in der Normung durchgeführt.

Derzeit werden in der Praxis Verfahren zur erfolgreichen Verzinkung bestimmter kaltgeformter Hohlprofile angewendet, ohne dass diese geregelt sind. Bis zum Vorliegen der Ergebnisse der Untersuchungen wird dahingehend bis zum 31.12.2010 für diese Verfahren eine Übergangsfrist eingeräumt, dass kalt gefertigte Rohre nach DIN EN 10219 vergleichbar wie warm gefertigte Rohre nach DIN EN 10210 behandelt werden können und aus Gründen der Kaltumformung vorerst keiner besonderen Verfahrensprüfung unterzogen werden müssen.

**Lfd. Nr.: 12**

**Abschnitt: Abschnitt 4.3  
3. Konstruktive Gestaltung und  
Fertigung der Bauteile**

**Regelungstext der DASt-Richtlinie 022:**

c.) Für Kaltverformung bei der Fertigung vor dem Feuerverzinken gilt 2d). Für Kaltumformung mit  $\epsilon_{pl} > 2\%$  ist entweder vor dem Feuerverzinken zu glühen, oder es ist nach dem Feuerverzinken die Rissfreiheit durch eine Verfahrensprüfung nachzuweisen, siehe **Abschnitt 5**. Bei fachgerechter Überhöhung von Trägern durch Kaltumformung oder der Kaltumformung von weiteren Bauteilen darf bei Werten  $\epsilon_{pl} \leq 2\%$  auf das Glühen verzichtet werden.

**Erläuterungen:**

Der Umformgrad  $\epsilon_{pl}$  kann wie folgt berechnet werden:

$$\epsilon_{pl} = \frac{t}{2r + t}$$

wobei

t – Dicke des Bleches bzw. Profilhöhe  
r – der Biegeradius zur inneren Blech- bzw. Profiloberfläche (Innenradius)

ist.

Rechenbeispiel:

t = 10 mm

r = 250 mm

$$\epsilon_{pl} = \frac{t}{2r + t} = \frac{10}{2 \cdot 250 + 10} = \frac{10}{510} = 0,0196 \quad \text{entspricht } 1,96 \%$$

**Lfd. Nr.: 13**

**Abschnitt: Tabelle 7,  
Nr. 8 Kontrollierte Ausdehnung  
von Fachwerken oder ähnlich  
zusammengesetzten Konstruktionen**

**Regelungstext der DASt-Richtlinie 022:**

Empfehlung oder Regelung:

Beachtung der Empfehlungen für die Ausbildung oder Zerlegung in Gurte und Füllstäbe für die Verzinkung.

**Erläuterungen:**

Diese Empfehlungen gelten für standsicherheitsrelevante Fachwerkkonstruktionen und vergleichbare, zusammengesetzte Bauteile.

Die DASt-Richtlinie enthält zurzeit keine allgemeingültigen Konstruktions- und Fertigungshinweise zu zusammengesetzten Tragwerken wie Fachwerken, die dem unterschiedlichen Verhalten verschiedener Systeme und Querschnitte gerecht werden. Diese befinden sich derzeit in der Erarbeitung und werden nach Fertigstellung veröffentlicht.

Für Fachwerke und zusammengesetzte Schweißkonstruktionen, die auf Grund ihrer Konstruktion und aus der Erfahrung der ausführenden Unternehmen sich beim Verzinkungsprozess ungehindert ausdehnen können und damit als unkritisch angesehen werden, kann die bisherige Erfahrung in einer Verfahrensdokumentation für Konstruktion, Fertigung und Verzinkung festgehalten und ohne eine zusätzliche Verfahrensprüfung fortgeführt werden.

Für die Standsicherheit nicht relevante Bauteile, die nach der bisherigen Erfahrung erfolgreich unzerlegt verzinkt wurden, bedürfen bei Zustimmung des Planers keiner Verfahrensprüfung.

Die Verfahrensdokumentation ist dann den Bauunterlagen hinzuzufügen und dem Prüfenieur zur Kenntnis vorzulegen. Beispiele dafür sind:

- Parallelgurtige Fachwerke mit ausreichendem Abstand zwischen den Gurten und großen Abständen der Füllstäbe (Füllstäbe gleicher Dimensionierung), so dass eine ungehinderte und gleichmäßige Ausdehnung der einzelnen Profilstäbe ohne nennenswerte Zwängungen erfolgen kann
- Fachwerke aus offenen Profilen, Fachwerke mit geringer Bauteilhöhe oder Fachwerke mit großen Zulauf- und Ablauföffnungen, die allesamt durch schnelles Eintauchen beim Feuerverzinken einer geringen thermischen Belastung unterliegen
- Rahmenkonstruktionen mit ausreichenden Ausdehnungsmöglichkeiten, die schnell getaucht werden können

Für von o.g. abweichenden Fachwerk- und zusammengesetzte Schweißkonstruktionen gilt:

Wenn die Zerlegung des Fachwerkes in Gurte und Füllstäbe keine wirtschaftliche Vorgehensweise ist, wird für unzerlegte Fachwerke die Durchführung einer Verfahrensprüfung (siehe Abschnitt 5 der Richtlinie) empfohlen.

#### **Lfd. Nr.: 14**

#### **Abschnitt: Tabelle 7, Nr. 11, Schnittflächen**

#### **Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**

Empfehlung oder Regelung:

Schlaggeschnittene Kanten für den Hochbau erfordern eine Verfahrensprüfung

#### **Erläuterungen:**

Die Erforderlichkeit einer Verfahrensprüfung bei schlaggeschnittenen Kanten bezieht sich nicht auf untergeordnete Bauteile eines Tragwerkes, wie beispielweise Fußplatten an Stützen, Steifen oder Anschlussbleche.

#### **Lfd. Nr.: 15**

#### **Abschnitt: Abschnitt 4.5**

#### **Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**

Anforderungen an das Zinkbad

#### **Erläuterungen:**

In der Verzinkungspraxis werden grundsätzlich zwei Verfahren unterschieden:

- Normaltemperaturverzinkung im Temperaturbereich zwischen 440 °C und 460 °C
- Hochtemperaturverzinkung bei größer 530 °C

Die Richtlinie gilt nur für die Normaltemperaturverzinkung.

#### **Lfd. Nr.: 16**

#### **Abschnitt: Abschnitt 4.6**

#### **Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**

Anforderungen an das Tauchen ins Zinkbad

Anmerkung: Die Verweilzeit ist die Zeit vom ersten Kontakt bis zum letzten Kontakt eines Bauteils mit der Zinkschmelze.

#### **Erläuterungen:**

Bei Doppeltauchungen von überlangen Bauteilen wird die Verweilzeit für jeden der beiden Tauchvorgänge einzeln erfasst. Somit bezieht sich die Spezifikation der Verweildauer von < 27 Minuten auf die Einzeltauchvorgänge und nicht auf die Summe der Tauchvorgänge beim Doppeltauchen.

#### **Lfd. Nr.: 17**

#### **Abschnitt: Kapitel 5, Verfahrensprüfung**

#### **Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**

(1) Wenn von den Standardbedingungen nach dieser DAST-Richtlinie im Hinblick auf **Tabelle 9** abgewichen wird, können Verfahrensprüfungen mit zusätzlichen zerstörungsfreien Rissprüfungen erforderlich werden.

(2) Die Verfahrensprüfung erklärt die Bedingungen für die Durchführung des Verzinkungsverfahrens innerhalb des Bereiches aller Einflussgrößen. Die aus der Verfahrensprüfung erlangte Anerkennung gilt entweder für das abweichende Fertigungsverfahren, den abweichenden Verzinkungsprozess oder die abweichende Bauteilbildung.

(3) Für die Verfahrensprüfung wird eine vorläufige Verzinkungsanweisung mit Dokumentation aller Verfahrensschritte verfasst, die den Bereich aller wesentlichen Parameter aus der Planung, der verwendeten Halbzeuge, die konstruktive Gestaltung

und Fertigung der Bauteile, der Vorbehandlung vor dem Feuerverzinken, dem Zinkbad, dem Tauchen und der Prüfung nach dem Verzinken festlegt.

(4) Die Verzinkung nach der vorläufigen Verzinkungsanweisung erfolgt unter den üblichen Bedingungen der Produktion.

(5) Die Prüfung der verzinkten Bauteile in der Verfahrensprüfung erfolgt nach Tabelle 9.

Beispiele für Abweichungen	Prüfumfang
Kaltverformung Blechedickenverhältnis Detailausbildung Fachwerk, unzerlegt Längere Verweildauer	wie Vertrauenszone 3 nach Tabelle 6, jedes Detail, Prüfumfang 100%

**Tabelle 9: Prüfumfang im Rahmen der Verfahrensprüfung**

(6) Bei bestandener Prüfung wird das Verzinkungsverfahren nach der Verzinkungsanweisung des Herstellers von einem Beauftragten der Bauaufsicht anerkannt.

(7) Die Anerkennung, die ein Hersteller (d.h. Stahlbaubetrieb und Verzinkerei) erlangt hat, gilt für alle Betriebe des Herstellers, die der gleichen technischen und qualitativen Überwachung des Herstellers unterstehen.

(8) Die Gültigkeit der Anerkennung ist auf 1 Jahr begrenzt. Sie kann in der Regel durch Arbeitsproben um jeweils 1 Jahr verlängert werden.

#### **Erläuterungen:**

Für die Verfahrensprüfung nach Abschnitt 5 gelten folgende Bedingungen:

- Beauftragte der Bauaufsicht für das Bauprodukt der Bauregelliste A Teil 1 Ifd. Nr. 4.9.15 (Feuerverzinkte Bauteile aus Stahl und Stahlguss (Stückverzinken)) sind bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstellen für die Fremdüberwachung oder Zertifizierungsstellen zusammen mit dem Einsatz der Bauteile befassten Prüflingenieur.
- Arbeitsproben bedeuten die wiederholende Durchführung von Fertigungs- und Verzinkungsproben mit anschließender 100%iger MT-Prüfung für die in der Verfahrensanweisung beschriebenen Bauteile.
- Durch eine Verfahrensprüfung kann der Prüfaufwand, der durch die Einstufung in die VZ2 oder VZ3 geregelt ist, nicht vermindert bzw. „umgangen“ werden.
- Für Bauteile, bei denen aufgrund von Konstruktions- und/oder Detailmerkmalen das vereinfachte Nachweisverfahren nicht angewendet werden kann, ist eine Verfahrensprüfung durchzuführen. Nach bestandener Verfahrensprüfung ist dann durch den Auftraggeber für zukünftige

Verzinkungsaufträge die entsprechende Vertrauenszone festzulegen (in der Regel Vertrauenszone 3).

- Durch die Verfahrensprüfung können Veränderungen der Grundlagen der DAST-Richtlinie, z.B. Verwendung der Zinkbadklasse 1 oder Mindestgehalt des Flussmittels 400g/l nicht qualifiziert werden. Grundlegende Abweichungen vom Konzept der DAST-Richtlinie 022 (z. B. andere Zinkbadklasse) bedürfen eines fachlichen Nachweises z. B. mittels LNT-Test nach Anlage 1 und einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vom DIBt.

Grundsätzlich sind bei der Verfahrensprüfung zwei Fälle zu unterscheiden:

#### **Fall 1: Abweichungen von den Standardbedingungen bzw. den Anforderungen an die Konstruktion bzw. Fertigung**

Die Verfahrensprüfung ermöglicht, die in der DAST-Richtlinie geregelten Verfahren zu erweitern, wobei folgende Schritte durchlaufen werden müssen:

1. Dokumentation der Konstruktion (z.B. durch Pläne, Zeichnungen mit Angabe der verwendeten Werkstoffe)
2. Dokumentation der Fertigungsschritte (insbesondere Hinweise auf die Abweichungen in Bezug auf die DAST-Richtlinie 022)
3. Durchführung der Probeverzinkung. Die Probeverzinkung muss an einem Originalbauteil aus dem Stahlbaulos durchgeführt werden. (Probebauteil = Originalbauteil).
4. Dokumentation des Feuerverzinkungsprozesses (Beschreibung des Standard-Verzinkungsprozesses)
5. Prüfung des Probebauteils mit dem MT-Verfahren zu 100% an den maßgebenden Stellen des Bauteils nach Anlage 3 der Richtlinie, sowie Art und Umfang „nach“ Vertrauenszone 3.
6. Bei bestandener Prüfung, Übergabe der Dokumentation und der Prüfergebnisse von der Verzinkerei an den Auftraggeber
7. Übergabe der gesamten Dokumentation und der Prüfergebnisse an den Prüflingenieur durch den Auftraggeber
8. Prüflingenieur erkennt die Verfahrensprüfung durch Stempel und Unterschrift an

#### **Fall 2: Überschreitung der Begrenzung der Verweildauer im Verzinkungsprozess**

Dieser Fall ist ein Sonderfall von Fall 1, für den eine vereinfachte Verfahrensprüfung nach folgenden Schritten erfolgen kann:

1. Bei der Verzinkung wird die Überschreitung einer vorher spezifizierten maximalen Verweildauer von 27 min festgestellt

2. 100 % MT-Prüfung an den maßgebenden Stellen des Bauteils nach Anlage 3 der Richtlinie
3. Bei positiver Prüfung: Dokumentation des Verfahrens einschließlich Prüfergebnissen der MT-Prüfung, Information des Auftraggebers, Auslieferung des Bauteils.
4. Information des Prüfenieurs durch den Auftraggeber, der die Verfahrensprüfung durch Stempel und Unterschrift anerkennt.

**Lfd. Nr.: 18**

**Abschnitt: Abschnitt 1,  
Anwendungsbereich**

**Regelungstext der DAST-Richtlinie 022:**

Zum vorl. Regelungstext:

Wie werden Gussteile behandelt?

**Erläuterungen:**

Für die Planung, Konstruktion, Fertigung und Verzinkung von Gussbauteilen gilt die DAST-Richtlinie 022 sinngemäß.

**Häufig gestellte Fragen  
und Antworten zur  
DAST-Richtlinie 022:2009-08**

Die nachfolgenden Erläuterungen und Antworten zu häufig gestellten Fragen geben Auskunft zu Praxisreaktionen nach der Einführung der DAST-Richtlinie 022.

**Nr.: 1**

**Betreff: Anwendungsbereich**

**Frage:**

Von wem ist die DAST-Richtlinie 022 zu berücksichtigen und für welche Aufträge ist diese anzuwenden?

**Antwort:**

Die DAST-Richtlinie richtet sich an planende Ingenieure, Stahlbauer, Metallbauhandwerker, Schlosser und Feuerverzinker.

Sie gilt für tragende, feuerverzinkte Stahlbauteile, die nach DIN 18800 oder DIN EN 1993 und DIN EN 1090-2 bemessen und gefertigt und aus Baustählen nach DIN EN 10025 Teil 1-4, DIN EN 10210 oder DIN EN 10219 hergestellt und als geregelte Bauprodukte i. S. d. Bauregelliste einzustufen sind. Z. Zt. gilt Bauregelliste A, Teil 1; die Überführung in Bauregelliste B erfolgt nach Übernahme der DAST-Richtlinie 022 in eine europäische Regelung in EN 1090-2.

**Nr.: 2**

**Betreff: Anwendungsbereich**

**Frage:**

Gilt die Richtlinie ausschließlich für schwere Stahlbaukonstruktionen oder sind auch Metall- und Schlossereiarbeiten damit geregelt?

**Antwort:**

Die Anwendung der DAST-Richtlinie 022 richtet sich nicht nach der Größe der Bauteile – sie ist grundsätzlich für alle tragenden, zum Feuerverzinken vorgesehenen Konstruktionen anzuwenden, die im bauaufsichtlich geregelten Bereich entsprechend Bauregelliste zum Einsatz kommen. Dies reicht von großen Stahlkonstruktionen wie z.B. eine Hallenkonstruktion über typische Schlosserarbeiten wie Treppen, Balkone, Geländer, Unterstände oder Carports bis zu kleinen Metallbauartikeln wie Absturzsicherungen.

**Nr.: 3**

**Betreff: Anwendungsbereich**

**Frage:**

Können gemäß DAST-Richtlinie 022 sehr dicke Bauteile feuerverzinkt werden?

**Antwort:**

Grundsätzlich werden durch die DAST-Richtlinie keine Bauteile zum Feuerverzinken ausgeschlossen. Somit sind auch sehr dicke Materialdicken feuerverzinkbar. Für Bauteile, deren Referenzwert der Erzeugnisdicke größer als 30 mm ist, ist die Verweildauer in der Bestellspezifikation seitens des Auftraggebers auf max. 27 min zu begrenzen. Der Wert oder evtl. Verfahrensprüfungen sollten in Absprache mit dem Verzinkungsunternehmen festgelegt werden.

Dabei ist der Referenzwert der Erzeugnisdicke die maßgebliche Materialdicke, die sich über die gesamte Länge des Bauteils erstreckt. Für Walz- und Schweißprofile ist dies beispielsweise die größte Flanschdicke des jeweiligen Profils.

Anmerkung: Die Regelungen zur Dicke und Eintauchzeit sind hinsichtlich der Verhinderung der Rissbildung in den geschweißten Bereichen abgeleitet. Sofern „dicke“ Bauteile keinerlei Schweißungen aufweisen, kann von der Regel abgewichen werden.

**Nr.: 4**

**Betreff: Anwendungsbereich**

**Frage:**

Gilt die DAST-Richtlinie nur in Deutschland oder auch im Ausland?

**Antwort:**

Die DAST-Richtlinie wurde in Deutschland durch die Bauregelliste verbindlich eingeführt. Demnach muss diese in Deutschland für tragende Stahlbauteile z. Zt. im Sinne der Bauregelliste A Teil 1 angewendet werden.

Im Ausland gilt die DAST-Richtlinie grundsätzlich nicht. Diese kann aber individuell als Vertragsbestandteil vereinbart werden, womit diese dann auch im Ausland zu berücksichtigen wäre.

Allerdings müssen ausländische Unternehmen (Konstruktionsbüros, Fertigungsbetriebe und Feuerverzinkereien), die Aufträge mit dem Bestimmungsort Deutschland bearbeiten, die DAST-Richtlinie in gleicher Art und Weise berücksichtigen wie deutsche Unternehmen.

Demnach muss auch eine ausländische Feuerverzinkerei sich der Fremdüberwachung gemäß ÜZ-Verfahren unterziehen und dies mit dem Ü-Zeichen nachweisen.

**Nr.: 5****Betreff: Gültigkeit****Frage:**

Ab wann ist die DAST-Richtlinie 022 verbindlich anzuwenden? Gibt es eine Einführungs- bzw. Übergangsfrist?

**Antwort:**

Die verbindliche Anwendung der Richtlinie vollzieht sich mit der Veröffentlichung der überarbeiteten Bauregelliste 2009/2 am 22.12.2009 durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt). Diese Veröffentlichung ist im Dezember 2009 erfolgt. Damit ist die DAST-Richtlinie 022 verbindlich anzuwenden.

Eine Übergangsfrist gibt es nicht.

**Nr.: 6****Betreff: Begrifflichkeiten****Frage:**

Was ist die Bauregelliste A and B?

**Antwort:**

In den Bauregellisten des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) sind die bauordnungsrechtlich verpflichtend anzuwendenden technischen Regelungen angegeben.

In der Bauregelliste A Teil 1 bzw. in Zukunft in der Bauregelliste B werden für geregelte Bauprodukte die technischen Regeln selbst (d.h. Normen oder Richtlinien), die erforderlichen Übereinstimmungsnachweise und die bei Abweichung von den technischen Regeln erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise bekannt gemacht.

Geregelte Bauprodukte sind Bauprodukte, für die es technische Regeln gibt. In diesem Fall wird in der Bauregelliste A für das Bauprodukt „Tragende feuerverzinkte Bauteile aus Stahl“ die Technische Regel „DAST-Richtlinie 022“ eingeführt.

**Nr.: 7****Betreff: Begrifflichkeiten****Frage:**

Was sind geregelte Bauprodukte i.S.d. Bauregelliste A Teil 1?

**Antwort:**

Geregelte Bauprodukte entsprechen den in der Bauregelliste A oder B bekannt gemachten technischen Regeln oder weichen von ihnen nicht wesentlich ab. Die Bauregellisten A und B gelten nur für Bauprodukte im Zuständigkeitsbereich der Landesbauordnungen. Demnach gelten sie für alle baulichen Anlagen mit Ausnahme von:

- Anlagen des öffentlichen Verkehrs einschließlich Zubehör, Nebenanlagen und Nebenbetrieben soweit im Regelungsbereich des BMVBS.
- Anlagen, soweit sie der Bergaufsicht unterliegen, mit Ausnahme von Gebäuden.
- Leitungen, die der öffentlichen Versorgung mit Wasser, Gas, Elektrizität, Wärme, der öffentlichen Abwasserbeseitigung oder dem Fernmeldewesen dienen, einschließlich ihrer Masten, Unterstützungen sowie unterirdischen Anlagen und Einrichtungen
- Rohrleitungen, die dem Ferntransport von Stoffen dienen, einschließlich ihrer unterirdischen Anlagen und Einrichtungen
- Kräne auf Kranbahnen (je nach Bauordnung des zuständigen Bundeslandes)

In diesen Bereichen kann aber die Bauregelliste oder Auszüge daraus durch Verordnung oder im Einzelfall durch Vertrag geltend gemacht werden.

**Nr.: 8****Betreff: Wer macht was?****Frage:**

Was muss ich als Architekt oder Ingenieur im Zusammenhang mit der DAST-Richtlinie 022 beachten?

**Antwort:**

Wer als Architekt oder Ingenieur tragende Stahlbauteile ausschreibt und die Ausführungs- und Detailplanung bzw. die Fertigungs- und Stahlbauplanung planenden Ingenieuren oder dem Stahl- und Metallbauer überlässt, muss nur seine Ausschreibungstexte hinsichtlich der Feuerverzinkung

aktualisieren. Architekten und Ingenieure, die zudem

- die Ausführungsplanung und/oder Detailplanung beziehungsweise
- die Fertigungs- und/oder Stahlbauplanung für tragende Stahlbauteile übernehmen, müssen bereits bei der Planung die Inhalte der DAST-Richtlinie 022 berücksichtigen. Hierzu gehören beispielsweise das vereinfachte Nachweisverfahren sowie die Anforderungen an die konstruktive Gestaltung und Fertigung gemäß DAST-Richtlinie 022.

**Nr.: 9**

**Betreff: Wer macht was?**

**Frage:**

Was muss ich als Stahl- oder Metallbauer oder Schlosser im Zusammenhang mit der DAST-Richtlinie 022 beachten?

**Antwort:**

Stahl- und Metallbauunternehmen und Schlosse-  
reien müssen die DAST-Richtlinie 022 bei der Pla-  
nung, Konstruktion und Fertigung von tragenden  
Stahlbauteilen berücksichtigen.

Insbesondere sind die Zuständigkeiten gemäß der  
Tabelle 1 der DAST-Richtlinie 022 (vereinfachter  
Nachweis und Bestellspezifikation) sowie die Lie-  
ferbedingungen für Stahlbauteile an den Verzinker-  
betrieb gemäß DAST-Richtlinie 022 zu beachten.

**Nr.: 10**

**Betreff: Wer macht was?**

**Frage:**

Wer entscheidet, ob ein Auftrag nach DAST-Richt-  
linie 022 auszuführen ist?

**Antwort:**

Die Festlegung, ob ein Verzinkungsauftrag nach  
der DAST-Richtlinie 022 zu erfolgen hat, ergibt sich  
aus dem Standort des Bauwerks und der dafür  
geltenden Bauordnung. Auftraggeber kann der  
Planer, der Stahlbauer, der Metallbauer oder der  
Schlosser sein.

**Nr.: 11**

**Betreff: Anforderungen an die Planung,  
Konstruktion und Fertigung**

**Frage:**

Wie sind kalt umgeformte Bauteile in der DAST-  
Richtlinie 022 berücksichtigt?

**Antwort:**

Kaltumgeformte Bauteile bedürfen besonderer Be-  
achtung. Die Richtlinie beschränkt den Kaltum-  
formgrad vor dem Feuerverzinken auf kleiner als 2  
Prozent. Bei größerem Umformgrad müssen die

Bauteile nach dem Kaltverformen wärmebehandelt  
werden oder von vornherein warmverformt werden  
oder vorher durch die sogenannte Verfahrensprü-  
fung als mängelfrei verzinkbar qualifiziert werden.

**Nr.: 12**

**Betreff: Anforderungen an die Planung,  
Konstruktion und Fertigung**

**Frage:**

Wer legt fest, welche Prüfanforderungen nach dem  
Verzinken notwendig werden?

**Antwort:**

Mit der Festlegung der Vertrauenszone seitens des  
Auftraggebers wird eindeutig definiert, welche Prüf-  
anforderungen nach dem Verzinken bestehen.

- Für Bauteile der Vertrauenszone 1 muss eine  
100-prozentige Sichtkontrolle erfolgen.
- Für Bauteile der Vertrauenszone 2 muss eine  
100-prozentige Sichtkontrolle erfolgen und zu-  
sätzlich müssen stichprobenartige Prüfungen  
mittels Magnetpulver-Prüfung durchgeführt  
werden.
- Für Bauteile der Vertrauenszone 3 muss eine  
100-prozentige Sichtkontrolle und zusätzlich eine  
systematische Überprüfung mit dem Magnet-  
pulver-Verfahren durchgeführt werden.

Auf der Auftraggeberseite ist i. d. R. der Tragwerk-  
planer eingeschaltet, der in Sonderfällen schärfere  
Prüfanforderungen stellen kann.

**Nr.: 13**

**Betreff: Anforderung an die Feuerverzinkerei**

**Frage:**

Wie ist bei fehlender Bestellspezifikation in der  
Verzinkerei zu verfahren?

**Antwort:**

Bei einem Verzinkungsauftrag nach DAST-Richt-  
linie 022 ist die Ausfertigung der Bestellspezifika-  
tion durch den Auftraggeber zwingend notwendig.  
Ohne eine vollständige Bestellspezifikation darf die  
Bearbeitung des Auftrages in der Verzinkerei nicht  
nach DAST-Richtlinie 022 erfolgen.

Seitens des Verzinkers kann eine Erklärung der  
Einhaltung der DAST-Richtlinie mit Ü-Zeichen nur  
abgegeben werden, wenn durch den Auftraggeber  
eine Bestellspezifikation erbracht wird und die Ein-  
haltung der DAST-Richtlinie bei der Planung und  
Herstellung bestätigt wird.

**Nr.: 14**

**Betreff: Anforderung an die Feuerverzinkerei**

**Frage:**

Wie weit geht die allgemeine Beratungspflicht des Verzinkers gegenüber seinem Kunden bzgl. der DAST-Richtlinie 022?

**Antwort:**

Gemäß DAST-Richtlinie 022 obliegt dem Verzinker eine allgemeine Beratungspflicht gegenüber dem Kunden. Die Beratung bezieht sich auf Aspekte der feuerverzinkungsgerechten Konstruktion und Fertigung.

Das Ausfüllen der Bestellspezifikation gehört nicht zur Beratungspflicht.

**Nr.: 15**

**Betreff: Anforderung an die Feuerverzinkerei**

**Frage:**

Wer ist für die Durchführung der Magnetpulver-Prüfung verantwortlich?

**Antwort:**

Der Auftrag für die MT-Prüfung erfolgt durch den Auftraggeber i.d.R. durch Angabe der Vertrauenszone auf der Bestellspezifikation, in Sonderfällen auch durch eine darüber hinaus gehende Prüf spezifikation.

Die Verantwortung für eine ordnungsgemäße Durchführung der MT-Prüfung liegt bei der Feuerverzinkerei. Diese kann die Prüfung selbst mit ausgebildetem Prüfpersonal durchführen oder die Prüfung an ein externes Prüfinstitut vergeben.

**Nr.: 16**

**Betreff: Anforderung an die Feuerverzinkerei**

**Frage:**

Wie ist bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Verweildauer in der Zinkschmelze von  $\leq 27$  min in der Verzinkerei zu verfahren?

**Antwort:**

Für Bauteile mit einem Referenzwert der Erzeugnisdicke von mehr als 30 Millimetern ist die Verweildauer in der Bestellspezifikation seitens des Auftraggebers auf max. 27 min zu begrenzen.

Sollte diese Verweildauer in der Verzinkerei nicht für eine vollständige Verzinkung der Bauteile ausreichen, so kann die Verweildauer überschritten werden, wobei zusätzlich eine Verfahrensprüfung der Bauteile mit 100-prozentiger MT-Prüfung an den maßgebenden Stellen der Bauteile vorzunehmen ist. Das Prüfergebnis ist zu dokumentieren und der Auftraggeber ist sowohl über die Verweildauerüberschreitung als auch die Ergebnisse der Prüfung zu informieren.

## Literatur

[1a] DAST-Richtlinie 022:2009-08 „Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen“, Deutscher Ausschuss für Stahlbau, August 2009

Weitere Informationen zum Feuerverzinken erhalten Sie beim Institut Feuerverzinken GmbH,  
Postfach 14 04 51, 40074 Düsseldorf, Telefon (02 11) 69 07 65-0, Telefax (02 11) 69 07 65-28,  
E-Mail: [info@feuerverzinken.com](mailto:info@feuerverzinken.com), Internet: [www.feuerverzinken.com](http://www.feuerverzinken.com)

