
BGR 150

Rundstahlketten als Anschlagmittel in Feuerverzinkereien

(bisher ZH 1/323)

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

Fachausschuss "Metall und Oberflächenbehandlung" der BGZ

April 1992

Aktualisierter Nachdruck April 2004

Vorbemerkung

BG-Regeln richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder Unfallverhütungsvorschriften geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in den BG-Regeln enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Werden verbindliche Inhalte aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder aus Unfallverhütungsvorschriften wiedergegeben, sind sie durch Fettdruck kenntlich gemacht oder im Anhang zusammengestellt. Erläuterungen, insbesondere beispielhafte Lösungsmöglichkeiten, sind durch entsprechende Hinweise in Kleinschrift gegeben.

Zur Verhütung von Unfallgefahren müssen bei der Herstellung und bei der Verwendung von Rundstahlketten als Anschlagmittel in Feuerverzinkereien bestimmte Regeln beachtet werden. Grundlegende sicherheitstechnische Anforderungen sind in der Unfallverhütungsvorschrift "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" (VBG 9a) sowie in den im Anhang 2 aufgeführten DIN-Normen enthalten.

Hinweis:

Die vorstehend genannte Unfallverhütungsvorschrift wurde zum 1. Januar 2004 außer Kraft gesetzt; da diese Vorschrift auch weiterhin zur Beurteilung von Lastaufnahmeeinrichtungen, die vor Inkrafttreten der Betriebssicherheitsverordnung bereits in Betrieb genommen worden sind, herangezogen werden muss, steht diese Vorschrift auch weiterhin online zur Verfügung; siehe Internetseite des HVBG "<http://www.hvbg.de/d/pages/praev/vorschr/bgvr/bgvr5.html>".

1 Anwendungsbereich

Diese BG-Regeln findet Anwendung auf geprüfte Rundstahlketten als Anschlagmittel in Feuerverzinkereien zur Beschickung von Beizbädern, Zinkbädern oder abwechselnd von Beiz- und Zinkbädern.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Regel werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Feuerverzinkerei** ist der Betrieb, in dem Stahlteile durch Eintauchen in schmelzflüssiges Zink beschichtet werden.
2. **Zinkbad** ist ein Behälter mit schmelzflüssigem Zink.
3. **Beizbad** ist ein Behälter mit Säure, in der Regel Salzsäure mittlerer Konzentration um 10 %, zur Reinigung der Werkstücke.
4. **Wasserstoffversprödung** ist eine Werkstoffschädigung durch Wasserstoffgehalt im Stahlgefüge.
5. **Spannungsrissskorrosion** ist eine Werkstoffschädigung durch gleichzeitige Anwesenheit von Anrissen, Zugspannungen und Korrosionsmitteln.
6. **Interkristalline Korrosion** ist eine Werkstoffschädigung durch Auflösung korrosionsempfindlicher Gefügebestandteile in Gegenwart von Korrosionsmitteln.

3 Allgemeine Anforderungen

- 3.1 Geprüfte Rundstahlketten als Anschlagmittel in Feuerverzinkereien müssen nach dieser BG-Regel und im Übrigen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechend beschaffen sein und betrieben werden. Abweichungen sind zulässig, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.
Allgemein anerkannte Regeln der Technik sind z.B. die im Anhang 2 aufgeführten DIN-Normen.
- 3.2 Die in dieser BG-Regel enthaltenen technischen Regeln schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.
- 3.3 Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderen Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zugrundeliegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45000 bzw. DIN EN ISO/IEC 17025 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

4 Bau und Ausrüstung

4.1 Werkstoffauswahl

- 4.1.1 Geprüfte Rundstahlketten müssen der Güteklasse 2 oder 4, Ketten aus stabilisiertem austenitischem Stahl der Güteklasse 5 entsprechen. Es sind nur Werkstoffe zulässig, die weitgehend beständig gegen Wasserstoffversprödung, Spannungsrissskorrosion und interkristalline Korrosion sind und die Anforderungen der entsprechenden Kettennormen, z.B. DIN EN 818-3 erfüllen. Rundstahlketten der Güteklasse 8 (auch als Sonderlegierung) sind grundsätzlich nicht zulässig.

Beispiele für geeignete Werkstoffe:

Güte 2:	RSt 35-2	(1.0208)
	M2 (Reineisen, $c_{\max}$ 0,01 %)	(1.0340)
Güte 5:	X10 CrNiMoTi 18 10	(1.4571)

Der Werkstoff X10 CrNiMoTi 18 10 wird in handelsüblichem stabilisiertem Zustand verwendet.

- 4.1.2** Bei Stahl RSt 35-2 darf der Silizium-Gehalt nicht zwischen 0,03 bis 0,12 % und nicht mehr als 0,30 % betragen.

4.2 Herstellung

- 4.2.1** Anschlagketten dürfen nur in geschweißter Bauform entsprechend DIN 695, DIN 5688-1 bzw. DIN EN 818-5 hergestellt sein. Kettenzubehöerteile sollen aus dem gleichen Werkstoff wie die Ketten bestehen.
Kettenzubehöerteile sind z.B. Haken.
- 4.2.2** Beim Schweißen der Kettenglieder müssen Gefügeveränderungen durch Verbrennungen an den Elektrodenübergangsstellen vermieden sein. Es dürfen keine Einbrandstellen sichtbar sein.
- 4.2.3** Verunreinigungen im Schweißnahtbereich müssen möglichst gering sein. Geschweißte Ketten müssen sauber entgratet sein.
- 4.2.4** Gefügeveränderungen in der Schweißeinflusszone müssen durch geeignete Wärmebehandlung soweit wie möglich wieder beseitigt sein.
- 4.2.5** Geschmiedete Kettenzubehöerteile der Güteklasse 8 sind nicht zulässig.
- 4.2.6** Die Konstruktion von geschmiedeten Kettenzubehöerteilen zum Einsatz in Feuerverzinkereien muss den Einsatzbedingungen Rechnung tragen; dementsprechend müssen Bolzenverbindungen und Fugen, in denen sich Beizmittel ansammeln und konzentrieren kann, vermieden sein.

4.3 Kennzeichnung

Rundstahlketten müssen je nach Güteklasse z.B. mit einem runden oder fünfeckigen Anhänger nach DIN 685-4 oder viereckig nach DIN EN 818-5 gekennzeichnet sein. Auf die farbliche Kennzeichnung kann verzichtet werden.

Wegen der Einsatzbedingungen in aggressiven Medien sollten die Anhänger aus säurebeständigem Werkstoff bestehen.

4.4 Prüfzeugnis

- 4.4.1** Für jede Rundstahlkette muss ein Prüfzeugnis vorhanden sein, in dem die Herstellung der Ketten nach Abschnitt 4.2 mit folgendem Vermerk bestätigt wird:
"Geeignet zum Einsatz in Feuerverzinkereien".
Dieser Vermerk sollte auch auf den Prüfzeugnissen für Ketten der Güteklasse 4 nach DIN EN 818-5 stehen [um Unklarheiten zu vermeiden]. DIN EN 818-5 basiert auf DIN EN 818-3. Die Ketten nach dieser Norm werden auf Grund des Herstellungsverfahrens und des Werkstoffes mit speziellen Forderungen an den Siliziumgehalt als besonders geeignet zum Einsatz in Feuerverzinkereien betrachtet.
- 4.4.2** Bei Rundstahlketten aus RSt 35-2 muss der Siliziumgehalt entsprechend Abschnitt 4.1 bestätigt sein.

5 Betrieb

Rundstahlketten dürfen nur entsprechend ihrer Güteklasse mit den im Anhang aufgeführten Tragfähigkeiten belastet werden.

Den Tabellen liegt rechnerisch der Querschnitt der nächstkleineren genormten Dicke zu Grunde. Die erhöhte Einsatztemperatur von ca. 450 °C ist güteklassebezogen ebenso berücksichtigt wie die durch die Abnutzung bedingte Gliedformveränderung.

Die Verwendung von Rundstahlketten der Güteklasse 5 hat den Vorteil, dass weniger Zink aus dem Bad verschleppt wird.

6 Prüfung

Siehe auch Abschnitt 3.3.

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Rundstahlketten mindestens 14tägig in gebeiztem Zustand durch einen Sachkundigen wie folgt geprüft werden:

- Sichtkontrolle auf Korrosionsnarben, Risse, Brüche, Verformungen oder andere Beschädigungen,
- stichprobenweise Maßkontrolle.

7 Ablegereife

Nach Erreichen der nachfolgenden Kriterien sind die Ketten der weiteren Benutzung zu entziehen:

1. Bruch eines Kettengliedes,
2. Anrisse, Oberflächenverletzungen oder festigkeitsbeeinträchtigende Korrosionsnarben von mehr als 10 % des noch vorhandenen Kettendurchmessers,
3. Längung, auch einzelner Kettenglieder, um mehr als 5 %,
4. Abnahme der Glieddicke an irgendeiner Stelle auf die nächstkleinere genormte Dicke,
5. Verformung eines Kettengliedes, z.B. Verbiegung um mehr als 10 % des noch vorhandenen Kettendurchmessers.

Eine Längung kann nach folgender Formel festgestellt werden:

$$t > 1,05 t_0 + (d_0 - d)$$

t = Teilung

d = Durchmesser

d₀ = Ausgangsdurchmesser

t₀ = Ausgangsteilung

8 Zeitpunkt des Anwendung

Diese BG-Regel ist anzuwenden ab April 1992, sofern nicht Inhalte dieser BG-Regel nach geltenden Rechtsnormen oder als allgemein anerkannte Regeln der Technik bereits zu beachten sind.

Anhang 1

Belastungstabellen

Die Tragfähigkeitsangaben berücksichtigen die Einsatztemperaturen der Ketten im Zinkbad.
Rundstahlketten, Güteklasse 2, zur Verwendung in Feuerverzinkereien, bis zum nächstkleineren Nenndurchmesser abnutzbar

Ketten- nenndicke [mm]	Tragfähigkeit in kg im geraden Strang				
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°	von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
10	320	450	320	670	475
13	500	700	500	1000	750
16	800	1100	800	1700	1200
18	1300	1800	1300	2700	1900
20	1600	2300	1600	3400	2400
23	2000	2800	2000	4200	3000
26	2500	3500	2500	5300	3800
30	3200	4500	3200	6700	4800
32	4000	5600	4000	8000	6000
36	5000	7100	5000	10000	7500
40	6300	9000	6300	13200	9500
45	8000	10000	8000	17000	12000

Kettennenndicke [mm]	Tragfähigkeit in kg beim Schnürgang		
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
10	250	350	250
13	400	560	400
16	640	900	640
18	1000	1400	1000
20	1300	1800	1300
23	1600	2240	1600
26	2000	2800	2000
30	2500	3600	2500
32	3200	4500	3200
36	4000	5600	4000
40	5000	7100	5000
45	6400	9000	6400

Rundstahlketten, Güteklasse 4, zur Verwendung in Feuerverzinkereien, Ablegereife nach Kapitel 2.8 der BGR 500 und DIN EN 818-6, 10 % der Nenndicke

Ketten- nenndicke [mm]	Tragfähigkeit in kg im geraden Strang				
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°	von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
10	800	1100	800	1600	1200
13	1300	1900	1300	2800	2000
16	2000	2800	2000	4200	3000
18	2500	3500	2500	5300	3700
20	3150	4200	3150	6600	4700
23	4000	5900	4000	8500	6200
26	5300	7500	5300	11200	8000
28	6200	8500	6200	12500	9000
32	8000	11200	8000	16700	11800
36	10000	14000	10000	21200	15000
40	12500	17700	12500	26500	18700
45	15700	22500	15700	33500	23700

Kettennenndicke [mm]	Tragfähigkeit in kg beim Schnürgang		
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
10	640	900	640
13	1000	1400	1000
16	1600	2200	1600
18	2000	2800	2000
20	2500	3500	2500
23	3200	4500	3200
26	4200	5900	4200
28	5000	7000	5000
32	6400	9000	6400
36	8000	11000	8000
40	10000	14000	10000
45	12500	17500	12500

Rundstahlketten, Güteklasse 4, zur Verwendung in Feuerverzinkereien, bis zum nächstkleineren Nenndurchmesser abnutzbar

Ketten- nenndicke [mm]	Tragfähigkeit in kg im geraden Strang				
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°	von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
10	500	700	500	1000	750
13	800	1100	800	1600	1200
16	1300	1900	1300	2800	2000
18	2000	2800	2000	4200	3000
20	2500	3500	2500	5300	3700
23	3150	4200	3150	6600	4700
26	4000	5900	4000	8500	6200
28	5300	7500	5300	11200	8000
32	6200	8500	6200	12500	9000
36	8000	11200	8000	16700	11800
40	10000	14000	10000	21200	15000
45	12500	17700	12500	26500	18700

Kettennenndicke [mm]	Tragfähigkeit in kg beim Schnürgang		
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
10	400	560	400
13	640	900	640
16	1000	1400	1000
18	1600	2200	1600
20	2000	2800	2000
23	2500	3500	2500
26	3200	4500	3200
28	4200	5900	4200
32	5000	7000	5000
36	6400	9000	6400
40	8000	11000	8000
45	10000	14000	10000

Rundstahlketten, Güteklasse 5, zur Verwendung in Feuerverzinkereien, bis zum nächstkleineren Nenndurchmesser abnutzbar

Ketten- nenndicke [mm]	Tragfähigkeit in kg im geraden Strang				
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°	von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
8	530	700	530	1100	800
10	850	1200	850	1800	1300
13	1400	2000	1400	3000	2100
16	2200	3000	2200	4600	3300
18	3500	5000	3500	7500	5300
20	4500	6300	4500	9500	6700
23	5600	7800	5600	11800	8400
26	7000	10000	7000	14500	10500
28	9000	12500	9000	18500	13500
32	11200	15500	11200	23500	16800

Kettennenndicke [mm]	Tragfähigkeit in kg beim Schnürgang		
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
8	420	600	420
10	700	1000	700
13	1100	1600	1100
16	1800	2500	1800
18	2800	4000	2800
20	3600	5000	3600
23	4500	6300	4500
26	5600	8000	5600
28	7100	10000	7100
32	9000	12500	8800

Anhang 2

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln zusammengestellt; siehe auch Abschnitt 3.2:

1. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

(Bezugsquelle: zuständige Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Unfallverhütungsvorschrift "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb"
(VBG 9a)

siehe Internetseite des HVBG

"<http://www.hvbg.de/d/pages/service/daten/bgvr/bgvr6.html>",

BG-Regel "Betriebsbestimmungen aus zurückgezogenen
Unfallverhütungsvorschriften" (BGR 500), insbesondere Kapitel 2.8 "Betreiben von
Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb",

Richtlinien für das Feuerverzinken (ZH 1/411)

siehe Internetseite des HVBG

"<http://www.hvbg.de/d/pages/service/daten/bgvr/bgvr6.html>",

BG-Information "Sicherheitslehrbrief für Anschläger" (BGI 556, bisherige ZH 1/103a).

2. Normen

(Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin)

DIN 685-4 Geprüfte Rundstahlketten, Kennzeichnung, Prüfzeugnis,

DIN 695 Anschlagketten; Hakenketten, Ringketten, Einzelteile; Güteklasse 2,

DIN 5687-1 Rundstahlketten; Teil 1: Güteklasse 5, mittel toleriert, geprüft,

DIN 5688-1 Anschlagketten; Hakenketten, Ringketten, Einzelteile; Güteklasse 5,

DIN EN 1677-1 Einzelteile für Anschlagmittel; Sicherheit; Teil 1: Geschmiedete
Einzelteile, Güteklasse 8

DIN 17115 Stähle für geschweißte Rundstahlketten; Technische
Lieferbedingungen,

DIN 17440 Nichtrostende Stähle; Technische Lieferbedingungen für gezogenen
Draht,

bzw.

DIN EN 10088-3 Nichtrostende Stähle; Teil 3: Technische Lieferbedingungen für
Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und
Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für
allgemeine Verwendung und für das Bauwesen,

DIN 32891	Rundstahlketten, Güteklasse 2, nicht lehrenhaltig, geprüft,
DIN EN 818-3	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke, Sicherheit; Teil 3: Mitteltolerierte Rundstahlketten für Anschlagketten, Güteklasse 4,
DIN EN 818-5	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke, Sicherheit; Teil 5: Anschlagketten, Güteklasse 4.