



Merkblatt 870

## **Edelstahl Rostfrei in freistehenden Schornsteinen**



**Informationsstelle Edelstahl Rostfrei**

# Die Informations- stelle Edelstahl Rostfrei

Die Informationsstelle Edelstahl Rostfrei (ISER) ist eine Gemeinschaftsorganisation von Unternehmen und Institutionen aus den Bereichen

- Edelstahlherstellung,
- Edelstahlhandel und Anarbeitung,
- Edelstahlverarbeitung,
- Oberflächenveredelung,
- Legierungsmittelindustrie,
- Marktforschung und Verlage für nichtrostende Stähle.

Die Aufgaben der ISER umfassen die firmenneutrale Information über Eigenschaften und Anwendungen von Edelstahl Rostfrei. Schwerpunkte der Aktivitäten sind

- praxisbezogene, zielgruppenorientierte Publikationen,
- Online-Informationsplattform unter [www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de),
- Pressearbeit für Fach- und Publikumsmedien,
- Messebeteiligungen,
- Durchführung von Schulungsveranstaltungen,
- Errichtung von Kompetenzzentren „Edelstahl-Rostfrei-Verarbeitung“,
- Informationen über Bezugsmöglichkeiten von Produkten aus Edelstahl Rostfrei,
- individuelle Bearbeitung technischer Anfragen.

Ein aktuelles Schriftenverzeichnis ist einsehbar unter [www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de)/Publikationen.

## Impressum

Merkblatt 870  
Edelstahl Rostfrei in freistehenden  
Schornsteinen  
2. überarbeitete Auflage 2016

**Herausgeber:**  
Informationsstelle Edelstahl Rostfrei  
Postfach 10 22 05  
40013 Düsseldorf  
Telefon: 0211 / 67 07-8 35  
Telefax: 0211 / 67 07-3 44  
Internet: [www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de)  
E-Mail: [info@edelstahl-rostfrei.de](mailto:info@edelstahl-rostfrei.de)

**Autor:**  
Georg W. Berger, Nürnberg

**Titelfoto:**  
Monotal Schornsteinbau und War-  
tung GmbH, Nordhorn

Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen vermitteln Orientierungshilfen. Gewährleistungsansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden. Nachdrucke aus dieser Dokumentation bzw. Veröffentlichungen im Internet, auch auszugsweise, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und mit deutlicher Quellenangabe gestattet.

## Inhalt

	Seite
1 Freistehende Schornsteine	2
2 Edelstahl Rostfrei beim Bau von freistehenden Schornsteinen	2
3 Bauteile aus Edelstahl Rostfrei	3
3.1 Abgasführendes Innenrohr im Stahltragrohr	3
3.2 Abgasführendes Innenrohr im Massivtragrohr	5
3.3 Abgas- oder abluftführendes Tragrohr	5
4 Außenverkleidung	5
5 Verbindungsleitung zwischen Feuerstätte und abgasführendem Rohr	7
6 Zubehörteile	7
7 Nutzung	7
8 Wartung und Pflege	8
9 Regelwerke für Bau und Genehmigung	8

# 1 Freistehende Schornsteine

Der Schornstein gehört zu den ältesten Elementen menschlichen Bauens. Nach Dach und Wand war er das Teil, das zur zivilisatorischen Entwicklung beigetragen hat, denn er ermöglicht die Einbeziehung des Feuers in den menschlichen Lebensraum. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass in seinem Namen das Wort „Stein“ enthalten ist und dieser Werkstoff Jahrtausende zu seiner Herstellung Anwendung fand, denn nur steinerne Werkstoffe waren als unbrennbar bekannt. Der Wortteil „Schorn“ weist auf das altdeutsche Wort „Schore“ hin, das „Stütze“ oder „Öffnung in der Stirnwand“ des Hauses bedeutete. Alles in allem also ein uralter Begriff für ein gemauertes Erzeugnis.

Welche Sicherheits- und Stabilitätsansprüche schon immer an die Schornsteine gestellt wurden, beweisen eindringlich viele Bilder von Katastrophen wie Großbrände, Erdbeben und Kriegswirren, auf denen als noch erhaltene Bauteile gerade Schornsteine in den Himmel ragen.

Im europäischen Normenwerk wird die Konstruktion des freistehenden Schornsteines in die abgasführenden Rohre und die statisch tragenden Bauteile, Tragrohre oder Mastkonstruktion, aufgeteilt.

Die Europäische Normenreihe DIN EN 13084 befasst sich vorwie-

gend mit den abgasführenden Teilen der Konstruktion. Im Teil 1 werden die allgemeinen Anforderungen und die Grundkriterien für Entwurf, Berechnung und Konstruktion aller Arten von freistehenden Schornsteinen, einschließlich deren Innenrohre behandelt.

Ein Schornstein kann auch dann als freistehend betrachtet werden, wenn er abgespannt oder seitlich abgestützt ist oder auf einem anderen Bauwerk steht.

An einem Gebäude seitlich abgestützter Schornstein ist im Sinne dieser Europäischen Norm als Freistehend zu betrachten, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

- der Abstand zwischen den seitlichen Abstützungen ist größer als 4 m;
- die freistehende Höhe über der obersten statisch wirksamen Abstützung ist größer als 3 m;
- der horizontale Abstand zwischen dem Gebäude und der Außenfläche des Schornsteintragrohres ist größer als 1 m.

Bei an freistehenden Masten befestigte Abgasrohre wird die Gesamtkonstruktion als freistehender Schornstein betrachtet.

Die statisch tragenden Bauteile werden im Eurocode 3, DIN EN 1993-3-1 und DIN EN 1993-3-2, behandelt.

Unter dem Begriff „Abgas“ sind gasförmige Produkte aus Verbrennungsvorgängen oder anderer Prozesse zu verstehen, ebenso Luft. Das Abgas kann flüssige oder feste Bestandteile enthalten.

# 2 Edelstahl Rostfrei beim Bau von freistehenden Schornsteinen

Mit der Patenterteilung auf Stähle mit „hoher Widerstandskraft gegen Korrosion“ im Jahre 1912 beginnt die industrielle Anwendung von Edelstahl Rostfrei. Daraus hat sich im Laufe der Zeit eine ganze Werkstoffgruppe von über 120 Stahlsorten entwickelt, die weltweit in allen Bereichen des menschlichen Lebens vom Haushalt über Medizin, Bauwesen, Lebensmittelgewinnung und -verarbeitung, Fahrzeugbau, Energieerzeugung, Nachrichtentechnik bis hin zur chemischen Industrie verwendet wird.

Alle Sorten der Gruppe Edelstahl Rostfrei

- sind mindestens 10,5 Masse-% Chrom (Cr) legiert;
- weisen im Vergleich zu anderen Stählen und zu vielen anderen Nutzmanmetallen eine deutlich gesteigerte Beständigkeit gegenüber den meisten chemischen Angriffen auf.

Kurzname	EN W.-Nr.	Hauptlegierungselemente in Masse-%					
		C	Cr	Ni	Mo	Ti	Sonstige
X5CrNi18-10	1.4301	≤ 0,07	17,5 - 19,5	8,0 - 10,5			N ≤ 0,10
X2CrNi18-9	1.4307	≤ 0,03	17,5 - 19,5	8,0 - 10,5			N ≤ 0,10
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	≤ 0,03	16,5 - 18,5	10,5 - 13,0	2,0 - 2,5		N ≤ 0,10
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	≤ 0,03	17,0 - 19,0	12,5 - 15,0	2,5 - 3,0		N ≤ 0,10
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	≤ 0,02	19,0 - 21,0	24,0 - 26,0	4,0 - 5,0		Cu 1,2 - 2,0 N ≤ 0,15
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	≤ 0,03	21,0 - 23,0	4,5 - 6,5	2,5 - 3,5		N 0,10 - 0,22
X2CrTiNb18	1.4509	≤ 0,03	17,5 - 18,5			0,10 - 0,60	Nb [(3xC)+0,3] - 1,0
X6CrNiTi18-10	1.4541	≤ 0,08	17,0 - 19,0	9,0 - 12,0		> 5 x C (max. 0,70)	
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	≤ 0,08	16,5 - 18,5	10,5 - 13,5	2,0 - 2,5	> 5 x C (max. 0,70)	

Tabelle 1: Bezeichnung und chemische Zusammensetzung der nichtrostenden Stähle in DIN EN 13084-7

Höhere Chromgehalte und der Zusatz weiterer Legierungsmetalle wie Nickel (Ni), Molybdän (Mo), Mangan (Mn) und Kupfer (Cu) verbessern die Korrosionsbeständigkeit, können aber auch die mechanischen Eigenschaften verändern. Weitere Legierungsmetalle wie Titan (Ti) und Niob (Nb) beeinflussen mehr die technologischen Eigenschaften wie Bearbeitbarkeit oder Schweißbeignung.

Zur Kennzeichnung der vielen Stahlsorten werden im europäischen Raum gemäß DIN EN 10088-1 genormte

- Werkstoffnummern (EN W.-Nr.), z.B. 1.4571 oder
- Kurznamen, z.B. X6CrNiMoTi17-12-2

verwendet.

Von den vielen zur Verfügung stehenden Stahlsorten haben sich neun für den freistehenden Schornstein durchgesetzt. Sie sind in DIN EN 13084-7 „Freistehende Schornsteine – Teil 7: Produktfestlegungen für zylindrische Stahlbauteile zur Verwendung in einschaligen Stahlschornsteinen und Innenrohren aus Stahl“ erfasst. Die dort genannten Stähle 1.4301, 1.4307, 1.4462, 1.4509, 1.4541, 1.4571, 1.4404, 1.4435 und 1.4539 mit ihren Kurznamen und mechanischen Eigenschaften sind in den Tabellen 1 bis 3 der DIN EN 13084-7 zu finden.

### 3 Bauteile aus Edelstahl Rostfrei

In freistehenden Schornsteinen wird Edelstahl Rostfrei in folgenden Hauptbauteilen verwendet:

#### 3.1 Abgasführendes Innenrohr im Stahltragrohr

Die grundsätzlichen Anforderungen an die abgasführenden Rohre von freistehenden Schornsteinen werden immer mehr durch die Einführung energiesparender Technologien bestimmt. Sie schließen auch die ständige Absenkung der Abgastemperatur ein. Die damit verbundene



Bild 1: Transport eines doppelwandigen Schornsteines (Foto: Caligo Schornsteinbau GmbH, Hopsten)

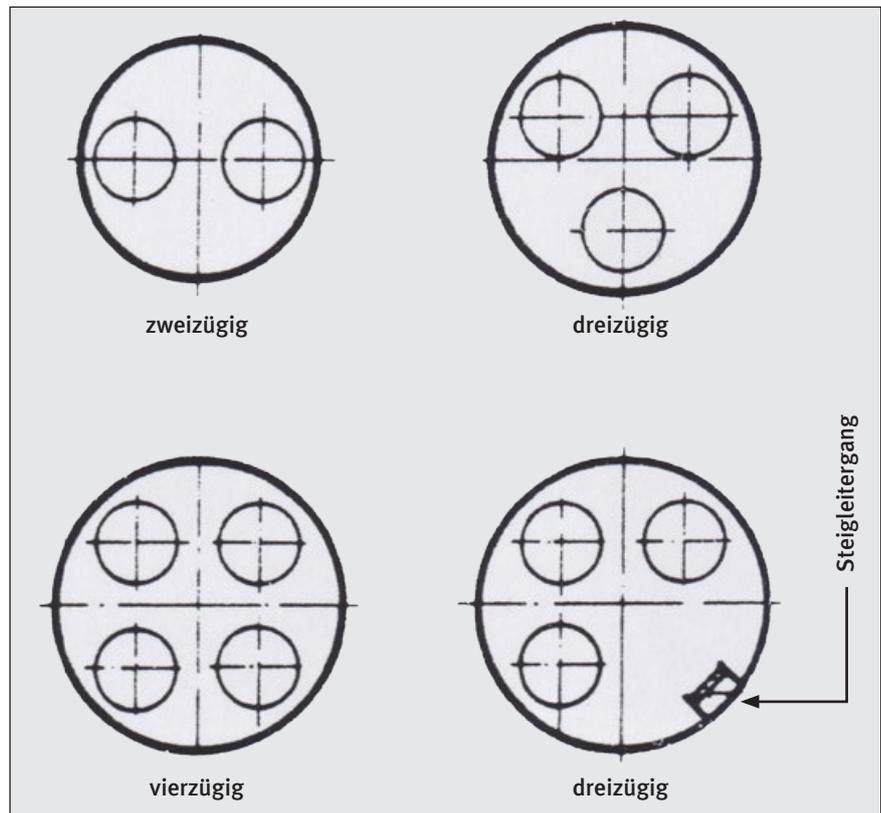


Bild 2: Ausführungsbeispiele mehrzügiger Edelstahl-Schornsteine

Werkstoffnummer	Kondensatbetrieb	Klassen der chemischen Belastung nach DIN EN 13084-1			
		gering	mittel	hoch	sehr hoch
		Korrosionszuschlag in mm für die ersten 10 Jahre			
1.4301	D	0,0	0,75	1,25	N
1.4307	D	0,0	0,75	1,25	N
1.4404	W	0,0	0,25	0,75	N
1.4435	W	0,0	0,25	0,75	N
1.4462	W	0,0	0,25	0,75	N
1.4509	D	0,0	1,0	1,5	N
1.4539	W	0,0	0,25	0,5	1,5
1.4541	D	0,0	0,75	1,25	N
1.4571	W	0,0	0,25	0,75	N

D = Nur trockene Betriebsweise

W = auch feuchte Betriebsweise

N = nicht anwendbar

**Tabelle 2: Korrosionszuschlag für Oberflächen aus nichtrostenden Stählen die mit Abgasen in Berührung kommen**

Möglichkeit der Taupunktunterschreitung führt häufig zur Bildung korrosiver Flüssigkeiten. Gleichzeitig verringert sich das Abgasvolumen, was wiederum kleinere lichte Querschnitte der abgasführenden Rohre erforderlich macht.

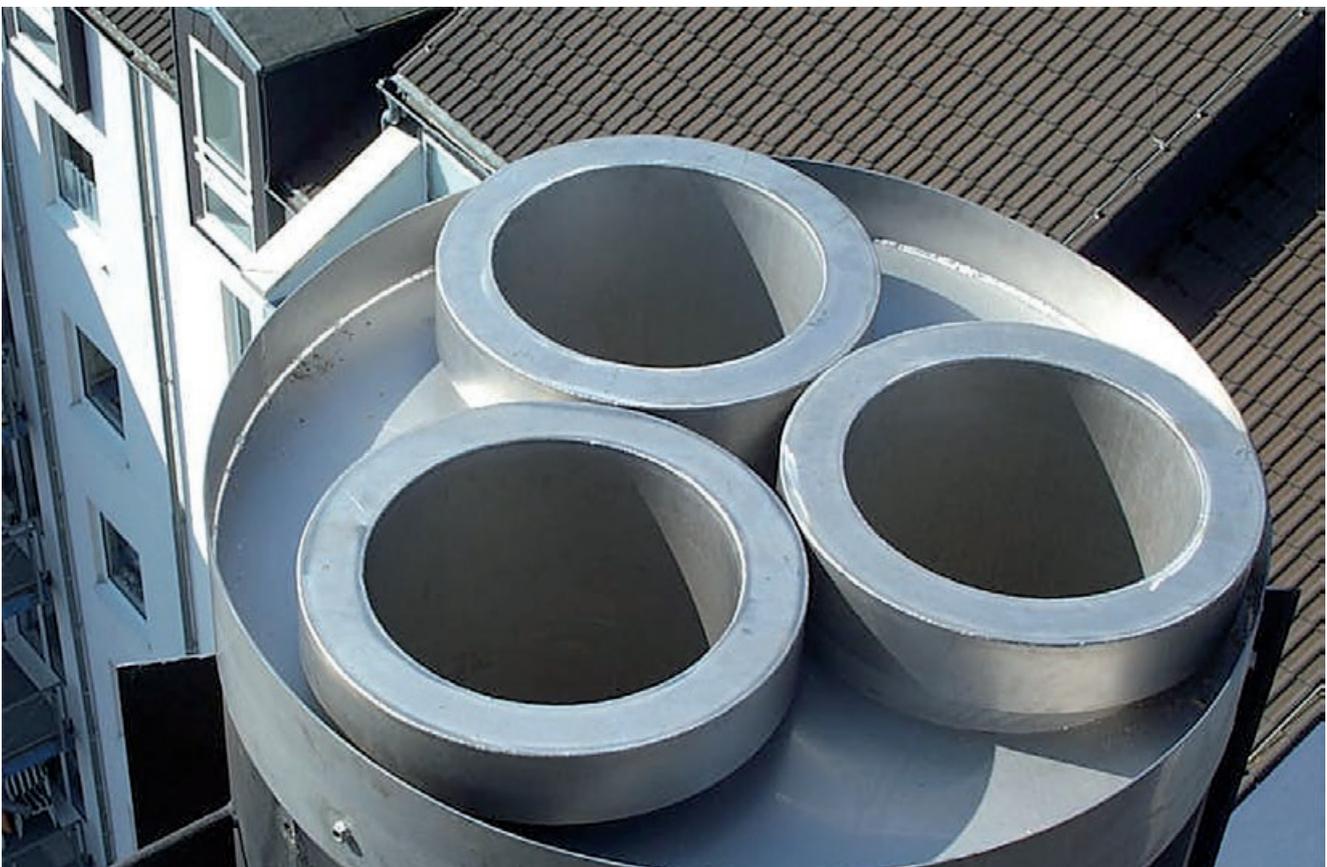
Diese abgasführenden Innenrohre werden von einem tragenden Außenrohr, meistens Kohlenstoffstahl, ge-

halten. Eine solche Konstruktion wird als doppelwandig bezeichnet.

Werkstoffwahl und Werkstoffdicke bestimmen sich aus den Korrosions- und Temperaturbeanspruchungen sowie Länge und Durchmesser des Rohres. Die Bauweise kann so gewählt werden, dass das Innenrohr austauschbar ist. Querschnittsveränderungen oder Werkstoffwechsel,

die aus veränderten Betriebsbedingungen erforderlich werden können, sind so möglich.

Müssen die Abgase mehrerer Feuerungsanlagen über Schornsteine entsorgt werden, so wird häufig mehr als ein Innenrohr in ein Tragrohr eingebaut, so dass mehrzügige Schornsteine gebildet werden.



**Bild 3: Mündung einer dreizügigen Abgasanlage (Foto: Monotal Schornsteinbau und Wartung GmbH, Nordhorn)**

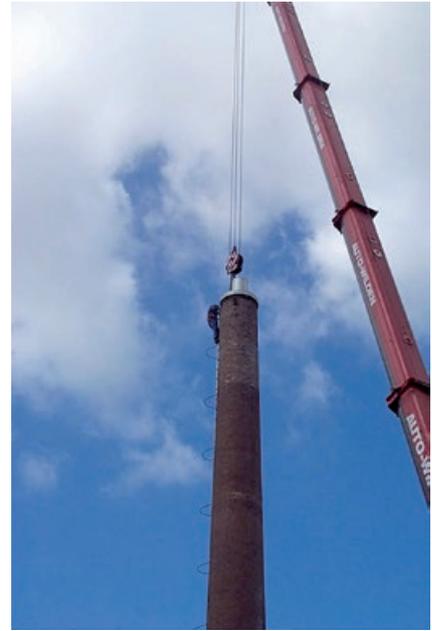


Bild 4a-c: Montage eines Edelstahlinnenrohres in ein gemauertes Tragrohr (Foto: Monotal Schornsteinbau und Wartung GmbH, Nordhorn)

### 3.2 Abgasführendes Innenrohr im Massivtragrohr

Eine besondere Variante des rostfreien Innenrohres ist der nachträgliche Einbau in Massivschornsteine, Tragrohr aus Beton bzw. Mauerwerk. Dies kann aufgrund geänderter Beanspruchungsbedingungen notwendig werden. Ebenso ist mancher vom Abriss bedrohte Massivschornstein durch ein rostfreies Innenrohr wieder betriebsfähig gemacht worden.

### 3.3 Abgas- oder abluftführendes Tragrohr

Diese einwandige Ausführung wird häufig für die Zu- bzw. Abluftversorgung von Anlagen genutzt. Aus Gründen des Korrosionsschutzes wird hier häufig nichtrostender Stahl eingesetzt.

Bei dieser Ausführung hat das eingesetzte Rohr sowohl statische als auch abgasführende Funktion.

## 4 Außenverkleidung

Beständige und wartungsfreie Außenverkleidungen für Schornsteine werden aus den rostfreien Edelstahlsor-



Bild 5: Lamellen für Frischluftzufuhr (Foto: Engelhardt GmbH (SES), Wassertrüdingen)

ten 1.4571 und 1.4541 hergestellt. Hier findet auch der Edelstahl 1.4301 Verwendung. Da normalerweise die nähere Umgebung von Schornsteinen aggressiv sein kann (Mikroklima beachten), sollte der Edelstahlsorte 1.4571 der Vorzug gegeben werden.

Für die Außenverkleidungen von Lüftungen, wie sie vorwiegend in Büro- und Verwaltungsgebäuden eingesetzt werden, kommen molybdänfreie Edelstahlsorten (z.B. 1.4301) zum Einsatz.

Durch die Gestaltung dieser Verkleidungen, z.B. unter Verwendung gefärbter oder mit unterschiedlichen Oberflächenausführungen versehener Edelstähle, sind interessante Lösungen möglich. Da hierbei die optische Wirkung der Blechoberfläche eine wesentliche Rolle spielen kann, ist zu beachten, dass die Oberflächen der Titan stabilisierten Sorten 1.4541 und 1.4571 nur eingeschränkt oberflächenbehandelt werden können.



Bild 6: Luft- und Abgasschornstein (Foto: Ruhland GmbH, Ampfing)

## 5 Verbindungs- leitung zwischen Feuerstätte und abgasführendem Rohr

Da diese Verbindung derselben chemischen Belastung ausgesetzt ist wie das senkrecht abgasführende Rohr, wird es meist aus denselben nichtrostenden Stählen hergestellt wie das abgasführende Rohr im Schornstein.

## 6 Zubehörteile

Neben diesen Hauptbestandteilen finden noch viele Zubehörteile aus Edelstahl Rostfrei beim Bau von freistehenden Schornsteinen Anwendung. Das beginnt beim Schwingungsdämpfer und endet bei der Reinigungsklappe. Auch bei diesen Bauelementen trägt Edelstahl Rostfrei wesentlich zum störungsfreien Betrieb bei.

### Schwingungsdämpfer

Bei mit Flüssigkeit gefüllten Schwingungsdämpfern wird das Gehäuse aus nichtrostendem Stahl erstellt, um ein Durchrosten infolge von Witterungseinflüssen zu vermeiden.

### Reinigungsöffnung

Da Reinigungsöffnungen im Bereich erhöhten Kondensatanfalles eingebaut sind, werden diese normalerweise in der Werkstoffgüte des Innenrohres gefertigt.

### Steigleiter

Im Mündungsbereich von Schornsteinen sollten für die Steigleiteranlagen auf einer Länge bis zum 5-fachen des Tragrohrdurchmessers am Schornsteinkopf nichtrostende Stähle eingesetzt werden.



Bild 7: Schornstein mit Schwingungsdämpfer und Verbindungsleitung (Foto: Monotal Schornsteinbau und Wartung GmbH, Nordhorn)

## 7 Nutzung

Die Verwendung von Edelstahl Rostfrei in freistehenden Schornsteinen hat sich durchgesetzt, weil die Vorteile in Bezug auf Dauerhaftigkeit, Verfügbarkeit, Gewichtseinsparung und Ästhetik überzeugend sind:

- Durch die Verwendung der beständigen nichtrostenden Stähle entfällt jede Art von Oberflächenbeschichtung, die meist in mehreren Schichten aufgebracht werden und im Betriebsverlauf Wartung und ggf. Erneuerung erfordern. Dagegen erlaubt der Schornstein aus Edelstahl Rostfrei durchgehende Betriebsweise bzw. ständige Betriebsbereitschaft.
- Im Vergleich zu Schornsteinen aus

Mauerwerk oder Stahlbeton ist das Gesamtgewicht gering und erfordert dementsprechend kleinere Fundamente und geringeren Platzbedarf.

- Der überwiegende Anteil der rostfreien freistehenden Schornsteine wird in geschweißter Ausführung hergestellt. Damit wird vollständige Gasdichtheit erreicht, selbst Verpuffungen bleiben unschädlich.
- Da keine Schutzschichten aufgebracht werden, bleibt die ursprüngliche Glätte des vom Abgas beaufschlagten Rohres erhalten. Im Normalfall ist also mit unveränderter Saugleistung über die gesamte Nutzungsdauer zu rechnen.
- Intermittierender Betrieb wird dadurch erleichtert, dass die geringe Masse des Rohres eine geringe Aufheiz- und Abkühlzeit bewirkt. So

kommt das Abgasrohr schnell auf volle Saugleistung und am Ende der Arbeitsperiode kann durch das schnelle Absinken dieser Leistung ein deutlich langsames Abkühlen der Feuerungsstätte erreicht werden.

- Am Ende seiner Nutzung wird die Demontage einfacher. Geringe Massen sind zu bewegen, die zerschnitten oder gebrannt werden. Alle metallischen Teile können als Schrott wieder in den industriellen Nutzungskreislauf eingebracht werden. Dabei werden insbesondere die wertvollen Legierungsbestandteile Chrom, Nickel und Molybdän nahezu vollständig wiedergewonnen.

## 8 Wartung und Pflege

Gemäß DIN EN 1993-3-2/NA sind Tragrohre und Innenrohre in regelmäßigen Abständen einer Zustandsüberwachung zu unterziehen. Die zeitlichen Abstände richten sich nach der Klasse der chemischen Belastung.

Detaillierte Hinweise dazu gibt die **IVS-Richtlinie Nr. 403**.

## 9 Regelwerke für Bau und Genehmigung

### DIN EN 13084-1

Freistehende Schornsteine – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

### DIN EN 13084-6

Freistehende Schornsteine – Teil 6: Innenrohre aus Stahl - Bemessung und Ausführung

### DIN EN 13084-7

Freistehende Schornsteine – Teil 7: Produktfestlegungen für zylindrische Stahlbauteile zur Verwendung in einschaligen Stahlschornsteinen und Innenrohren aus Stahl

### DIN EN 13084-8

Freistehende Schornsteine – Teil 8: Planung und Ausführung von Tragmastkonstruktionen mit angehängten Abgasanlagen

### DIN EN 1993-3-2 und

### DIN EN 1993-3-2/NA

Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-2: Türme, Maste und Schornsteine - Schornsteine

**Normen** werden vom Deutschen Institut für Normung (DIN) veröffentlicht. Sie können in ihrer jeweils gültigen Ausgabe bezogen werden bei:

Beuth-Verlag GmbH  
Am DIN-Platz / Burggrafenstraße 6  
10787 Berlin  
Telefon: (0 30) 26 01-22 60  
Telefax: (0 30) 26 01-12 60  
E-Mail: info@beuth.de  
www.beuth.de

ISER-Merkblätter und -Dokumentationen können kostenlos abgerufen werden bei der

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei  
Sohnstr. 65  
40237 Düsseldorf  
Telefon: (02 11) 67 07-8 35  
Telefax: (02 11) 67 07-3 44  
E-Mail: info@edelstahl-rostfrei.de  
www.edelstahl-rostfrei.de

- Einsatzbereiche nichtrostender Stähle in der **Umwelttechnik** (D 892)
- **Hausschornsteine** aus Edelstahl Rostfrei (MB 867)
- Edelstahl Rostfrei – **Eigenschaften** (MB 821)
- Die **Verarbeitung** von Edelstahl Rostfrei (MB 822)
- Korrosionsbeständigkeit nichtrostender Stähle an der **Atmosphäre** (MB 828)
- **Farbiger** nichtrostender Stahl (MB 976)
- Nichtrostende Flachprodukte für das **Bauwesen** – Erläuterungen zu den Sorten der EN 10088-4 (MB 980)

Diese und zahlreiche weitere Publikationen stehen auch im Internet als Download zur Verfügung:  
**www.edelstahl-rostfrei.de/ Publikationen**



Informationsstelle Edelstahl Rostfrei  
Postfach 102205  
40013 Düsseldorf  
[www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de)

