



Merkblatt 867

Edelstahl Rostfrei in der Gebäudetechnik: Abgasanlagen



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,
- 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/Publikationen.

Impressum

Merkblatt 867
Edelstahl Rostfrei in der
Gebäudetechnik: Abgasanlagen
3. überarbeitete Auflage 2017

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
E-Mail: info@edelstahl-rostfrei.de

Autor:

Georg W. Berger, Nürnberg

Fotos:

Jeremias GmbH, Wassertrüdingen
LIVE GmbH & Co. KG, Simmern
ONTOP Abgastechnik GmbH, Wiel
Joseph Raab GmbH & Cie. KG,
Neuwied
Deutsche Rockwool Mineralwoll
GmbH & Co. OHG, Gladbeck
Schiedel GmbH,
A-Wartburg a.d. Krems
Selkirk GmbH, Waldbröl

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 Geschichtlicher Überblick	1
2 Abgasanlagen aus Edelstahl Rostfrei	2
3 Querschnittsverminderung mit Rohren aus Edelstahl Rostfrei	4
3.1 Flexible Rohre	5
3.2 Starre Rohre für trockene Abgasanlagen	5
3.3 Starre Rohre für feuchte- unempfindliche Abgas- anlagen	6
4 Neue Abgasanlagen aus Edelstahl Rostfrei	6
5 Abgasanlagen für Brennwertkessel	8
6 Zubehör	9
7 Wartung, Pflege	9
8 Regelwerke für Bau und Genehmigung von Abgasanlagen aus Edelstahl Rostfrei	10
9 Zusammenfassung	12
10 Weitere Informationen	12
10.1 Normen/Regelwerke	12
10.2 Planungshilfen	12
10.3 ISER-Publikationen	12

1 Geschichtlicher Überblick

Die Nutzung des Feuers durch den Menschen erbrachte den großen Unterschied zu allen anderen Lebewesen und ist als die entscheidende Tat der Menschheitsentwicklung anzusehen.

Ein weiterer Fortschritt war die Einbeziehung des Feuers in den menschlichen Wohnraum. Dort wurde damit Wärme und Licht erzeugt sowie Nahrung zubereitet. In der Höhle genügte es, den entstehenden Rauch an der Decke entlang ins Freie zu entlassen. In den Zelten oder Hütten, später dann Häusern, wurde der Rauch durch ein Rauchloch abgeführt. Die weitere Entwicklung führte über den

Rauchfang zum Schornstein und war durch die Einführung von Herd und Ofen mit der Trennung vom offenen Feuer verbunden.

Wesentliche Veränderungen des Hausschornsteins sind erst in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen, nachdem der Zwang zur Energieeinsparung, zur Luftreinhaltung und zur Kostensenkung immer größer wurde. Eine Entwicklung aus jüngerer Zeit ist die Abgasanlage für Überdruckbetrieb, bei der nicht mehr der Unterdruck der Abgasanlage wirkt, sondern das Abgas mit Überdruck, erzeugt durch einen Ventilator, hinausgeblasen wird.

Diese Entwicklung war vor allem von der Einführung neuer Brennstoffe

bestimmt. Holz wurde abgelöst von Kohle und Koks, diese wiederum von Heizöl und Gas. Mit den neuen Brennstoffen entstanden auch zusätzliche Anforderungen an die Schornsteine wie Beständigkeit gegen Säure, Gasdichtheit, Vermeidung des Auftretens von Feuchtigkeit oder aber Unempfindlichkeit gegen Feuchte.

Die neuen europäischen Normen wurden in englischer Sprache verfasst. Der Begriff „chimney“ wurde als „Abgasanlage“ ins Deutsche übersetzt. Da für bestimmte Arten der Abgasanlage die Forderung nach „Russbrandbeständigkeit“ erhoben wird, werden solche als Schornstein bezeichnet, alle anderen als Abgasleitung.

Was ist Edelstahl Rostfrei?

Mit der Patenterteilung auf Stähle mit „hoher Widerstandskraft gegen Korrosion“ im Jahre 1912 beginnt die industrielle Anwendung von Edelstahl Rostfrei. Daraus hat sich insbesondere seit 1950 eine Werkstoffgruppe von über 120 Edelstahlsorten entwickelt, die weltweit in allen Bereichen des menschlichen Lebens, vom Haushalt über Bauwesen, Fahrzeugbau, Medizin, Pharmazie, Lebensmittelgewinnung und -verarbeitung, Energieerzeugung, Nachrichtentechnik bis hin zur chemischen Industrie, Meeres- und Umwelttechnik verwendet wird.

Die Entwicklung der letzten Jahre spiegelt sich auch in den Produktionszahlen wider: Zwischen 1990 und 2015 ist die Jahres-Rohstahlerzeugung an nichtrostenden Stählen weltweit von ca. 12,8 Mio. t auf rund 41,5 Mio. t gestiegen.

Alle Stahlsorten der Gruppe Edelstahl Rostfrei

- enthalten mindestens 10,5 % Chrom (Cr) und weisen gegenüber unlegierten Stählen eine

deutlich verbesserte Korrosionsbeständigkeit auf.

Ursächlich hierfür ist eine Passivschicht, die als Barriere zwischen der Legierung und den sie umgebenden Medien fungiert. Die Passivschicht ist undurchlässig und unlöslich. Bei Beschädigung stellt sie sich unter dem Einfluss von Sauerstoff selbständig wieder her.

Höhere Chromgehalte und der Zusatz von Legierungselementen wie Nickel (Ni), Molybdän (Mo), Mangan (Mn) und Kupfer (Cu) verbessern die Korrosionsbeständigkeit, können aber auch die mechanischen Eigenschaften verändern. Weitere Legierungselemente beeinflussen mehr die technologischen Eigenschaften wie spanende Bearbeitung oder Schweißignung.

Im Laufe der Zeit haben Hersteller und Verarbeiter unterschiedliche Synonyme wie V2A, V4A oder INOX verwendet. Ausgehend vom Konsumgüterbereich hat sich jedoch der Begriff Edelstahl Rostfrei als Sammelbezeichnung durchgesetzt. Eindeutig werden

nichtrostende Stähle aber mit der zugeordneten EN Werkstoffnummer, z.B. 1.4401, und ggfs. zur Verdeutlichung mit dem entsprechenden Kurznamen (bspw. X5CrNiMo17-12-2), der Angaben zur chemischen Zusammensetzung macht, spezifiziert.

Die europäische Norm DIN EN 10088, Teile 1-3, Ausgabe Dezember 2014, regelt die technischen Lieferbedingungen nichtrostender Stähle für allgemeine Verwendung.

Auch das 1958 eingeführte Warenzeichen Edelstahl Rostfrei ist in ganz Europa bekannt und wird derzeit von mehr als 1100 verarbeitenden Unternehmen genutzt, die im Warenzeichenverband Edelstahl Rostfrei e.V. zusammengeschlossen sind.



Bild 1: Edelstahl Rostfrei – Geschichte, Eigenschaften und Kennzeichnung eines Werkstoffs

2 Abgasanlagen aus Edelstahl Rostfrei

Neu entwickelte Heizkessel stellen Anforderungen an die Abgasanlage, die Konstruktionen herkömmlicher Art nur bedingt erfüllen konnten. Die Suche nach anderen Werkstoffen und Bauweisen ergab sich damit zwangsweise. Edelstahl Rostfrei ist in den letzten Jahrzehnten der Werkstoff für die Lösung dieser Probleme geworden.

Was Edelstahl Rostfrei ist, erklärt die nebenstehende zusammenfassende Darstellung (Bild 1). Außerdem erläutert Tabelle 1 die chemische Zusammensetzung der für die verschiedenen Anwendungen im Bereich von Abgasanlagen verwendeten nichtrostenden Stahlsorten.

Sehr selten wird eine Abgasanlage kontinuierlich betrieben. Normalerweise wird sie entsprechend der Außentemperatur beansprucht: Im Sommer gar nicht oder nur zur Warmwassererzeugung, im Frühling und Herbst vermindert oder zeitweilig. Selbst im Winter gibt es aufgrund moderner Regelungstechniken Stillstandszeiten. Diese laufend wechselnde Betriebsweise bewirkt eine zusätzliche Belastung der Abgasanlage, die durch die Auswahl der

Abgasanlage: bauliche Anlage für die Ableitung der Abgase aus Feuerstätten, gleich ob sie mit Über- oder Unterdruck bzw. feucht oder trocken betrieben wird.

Schornstein: Abgasanlage, die rußbrandbeständig ist.

Abgasleitung: Abgasanlage, die nicht rußbrandbeständig sein muß. Nach der Muster-Feuerungsverordnung, Fassung Februar 1995, werden die Abgase von Feuerstätten für flüssige und gasförmige Brennstoffe über Abgasleitungen abgeführt.

Bild 2: Definitionen für Abgasanlagen auf einen Blick



Bild 3: Abgasanlage aus Edelstahl Rostfrei in einem Innenraum – auch ein dekoratives Element

Werkstoffe für den abgasführenden Teil der Abgasanlage berücksichtigt werden muss.

Hinzu kommen die Beanspruchungen aus Verbrennungsprodukten, die in erster Linie vom Brennstoff, in zweiter Linie von der Temperatur des Abgases abhängen. Dabei gilt durchaus nicht die Regel, dass höhere Temperaturen zu größeren Beanspruchungen führen müssen. Das Gegenteil ist vor allem dann der Fall, wenn niedrige Temperaturen zur Unterschreitung des Säure- sowie des Wasser-Taupunktes der Abgase führen und aggressive Bestandteile in Form von Chloriden, schwefeliger Säure oder Schwefelsäure entstehen lassen, die dann langfristig die Innenwand der Abgasanlage angreifen können.

Im Zuge der, gemäß Bauproduktenverordnung vorgesehenen, Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellbetriebes muss nachgewiesen werden, dass Konstruktion und Werkstoff den Belastungen aus den Abgasen standhalten. Der jeweilige Test ist dann in der CE-Kennzeichnung mit anzugeben.

Die aggressiven Bestandteile der Abgase müssen nicht unbedingt aus den Brennstoffen stammen, sondern können auch Bestandteil der Verbrennungsluft sein. Deshalb gehört es zur sorgfältig installierten Heizungsanlage, dass die Ansäuerung der Verbrennungsluft so geführt wird, dass keine schädlichen Chemikalien eingeschleppt werden können.



Eine hin und wieder unterschätzte Quelle für Verunreinigungen ist die Luft aus Arbeitsräumen, in denen mit Chemikalien gearbeitet wird, z.B. Wäschereien, chemischen Reinigungsanlagen, Entfettungsbädern, Druckereien o.ä.. Auch dies muss bei der Werkstoffauswahl berücksichtigt werden.

Bild 4: Ein solcher Anschluß eines Kaminofens erlaubt die freie Standortwahl

Edelstahlsorte		Chemische Zusammensetzung in Masse-%					Anwendungen in Abgasanlagen
Kurzname	EN W-Nr.	C	Cr	Ni	Mo	Sonstige	
X5CrNi18-10	1.4301	≤ 0,07	17,5 /19,5	8,0 /10,5	–	–	Starre Rohre außen (nicht abgasführend)
X2CrNi18-9	1.4307	≤ 0,03	17,5 /19,5	8,0 /10,5	–	–	Starre Rohre für Querschnittsverminderung
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	≤ 0,07	16,5 /18,5	10,0 /13,0	2,0 /2,5	–	Starre Rohre (innen und außen)
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	≤ 0,03	16,5 /18,5	10,0 /13,0	2,0 /2,5	–	Starre Rohre (innen und außen)
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	≤ 0,03	16,5 /18,5	10,5 /13,0	2,5 /3,0	–	Starre Rohre für Querschnittsverminderung
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	≤ 0,03	17,0 /19,0	12,5 /15,0	2,5 /3,0	–	Starre Rohre für Querschnittsverminderung
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	≤ 0,08	16,5 /18,5	10,5 /13,5	2,0 /2,5	Ti:5xC<0,7	Starre Rohre (innen und außen)
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	≤ 0,05	16,5 /18,5	10,5 /13,0	2,5 /3,0	–	Flexible Rohre
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	≤ 0,02	19,0 /21,0	24,0 /26,0	4,0 /5,0	Cu 1,2 /2,0	Flexible Rohre

Tabelle 1: In Abgasanlagen verwendete nichtrostende Stahlsorten gemäß EN 1856

3 Querschnittsverminderung mit Rohren aus Edelstahl Rostfrei

Die Einführung von Edelstahl Rostfrei in den Abgasanlagen erfolgte im Zusammenhang mit der Umstellung der zentralen Hausfeuerungen von Kohle/Koks auf Heizöl oder Gas in

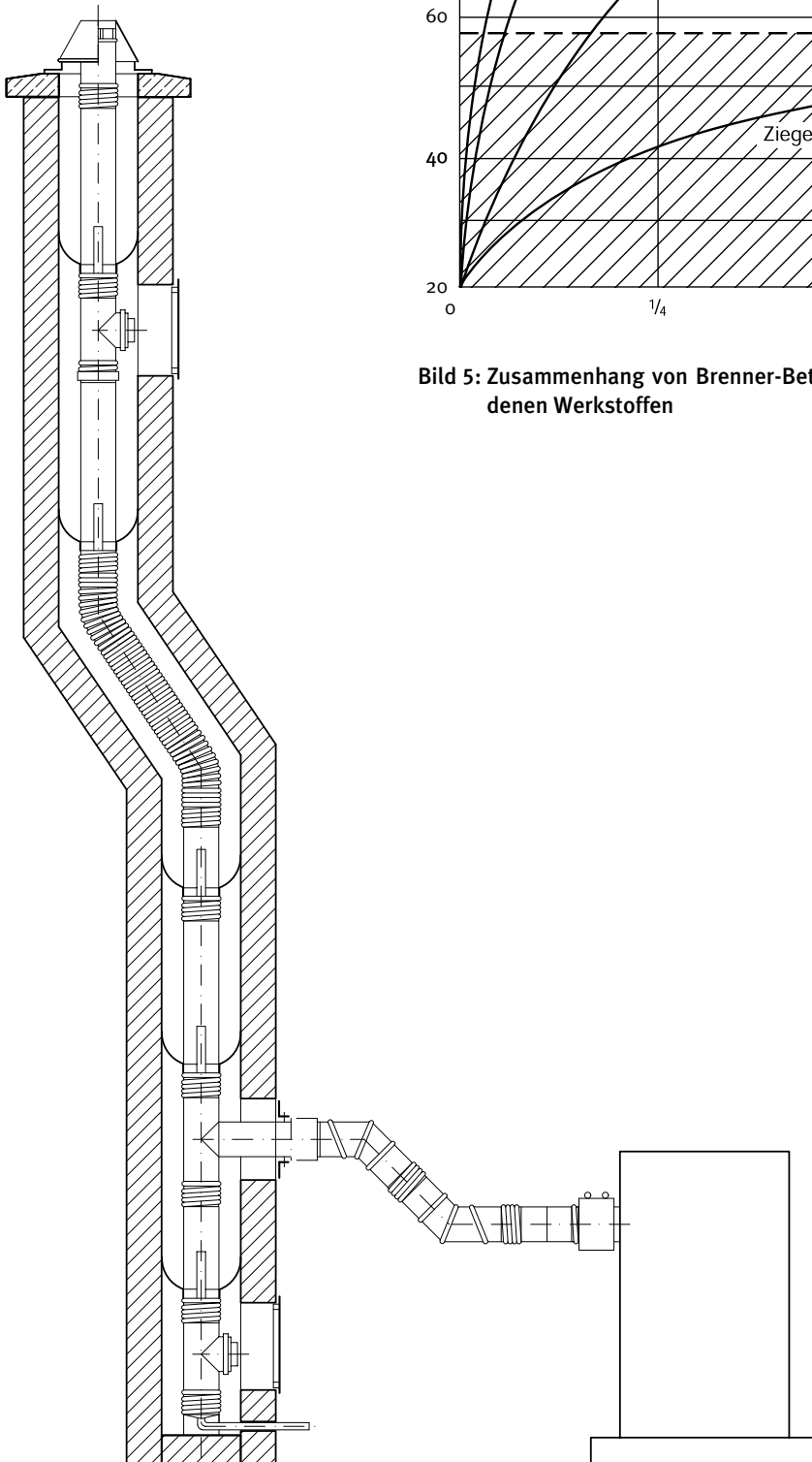


Bild 6: Systemdarstellung einer bauaufsichtlich zugelassenen Querschnittsverminderung aus Edelstahl Rostfrei

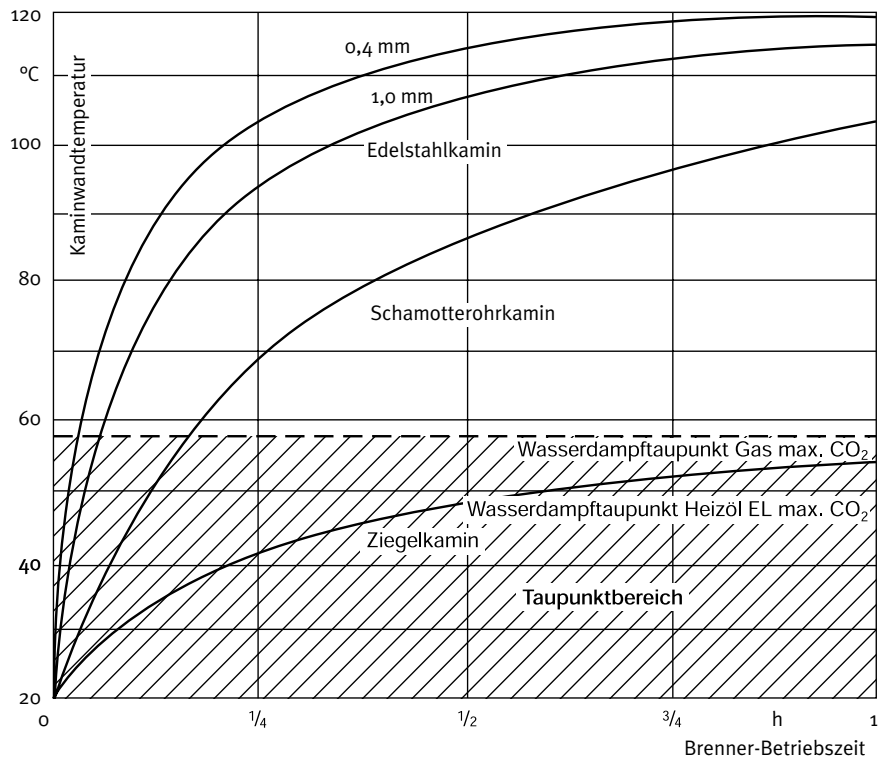


Bild 5: Zusammenhang von Brenner-Betriebszeit und Wandtemperatur bei verschiedenen Werkstoffen

den sechziger Jahren. Diese Umstellung bewirkte eine wesentliche Reduzierung der Abgasmenge, sowie der Abgastemperatur. Die vorhandenen Abgasanlagen waren durchweg in ihrem Querschnitt zu groß, so dass sie ungenügend aufgeheizt wurden, Feuchtigkeit sich bilden und an der Wandung niederschlagen konnte. Die Folge waren Versottung der Schornsteinwandungen.

Da die maximale Leistung einer Abgasanlage vom schnellen Erreichen seiner Innentemperatur abhängt, ist die Erwärmung des Innenrohrs von besonderer Wichtigkeit. Gegenüber keramischen Werkstoffen benötigt Edelstahl Rostfrei höchstens 1/20 der Wärmemenge und damit eine deutlich verringerte Aufheizzeit. So sind Zeiten von 2 min. bei Edelstahl Rostfrei und 35 min. bei gemauerten, vergleichbaren Abgasanlagen ermittelt worden.

Mit Hilfe von Rohren aus Edelstahl Rostfrei wurden in den vorhandenen, überdimensionierten Abgasanlagen entsprechende Querschnittsverminderungen erzielt. Dadurch genügten die Abgasanlagen wieder allen Anforderungen.

3.1 Flexible Rohre

Diese Rohre werden mit mind. 0,12 mm Wanddicke hergestellt und können in großen Längen aufgewickelt geliefert werden. Der Einbau erfolgt vom Dach über die Mündung der Abgasanlage, Distanzstücke sorgen für den richtigen Abstand von der Innenwand der alten Abgasanlage. Mit dem Anschluss des zentralen Heizkessels oder der einzelnen Feuerstätte über entsprechende Formteile ist der Vorgang abgeschlossen. Normalerweise erfolgt keine weitere Wärmedämmung oder es wird eine geprüfte und bauaufsichtlich zugelassene formstabile Schüttisolierung erdfeucht zwischen der alten Abgasanlage und dem Einzugrohr eingebracht. Durch die Wellform kann die Wärmeausdehnung schon allein durch das Rohr aufgefangen werden, und es erübrigen sich besondere Maßnahmen. Das dünne Rohr ist bei Heizungsbeginn sehr schnell erwärmt und bringt dann den größtmöglichen Unterdruck der Abgasanlage.

Derartige Rohre benötigen als Verwendungsnachweis, gemäß Bauproduktenverordnung, einen Leistungsnachweis und ein CE-Zeichen.

Da die Korrosionsbelastung sehr groß werden kann und wenig Kontrollmöglichkeiten bestehen, werden an den



Bild 7: Flexible Rohre aus Edelstahl Rostfrei lassen sich schnell, kostengünstig und ergebnissicher über die Mündung der Abgasanlage einbauen

Werkstoff hohe Anforderungen gestellt. Deshalb finden Edelstahlsorten wie EN Werkstoff-Nr. 1.4436 oder 1.4539 Anwendung.

Die jüngere Entwicklung geht dahin, flexible Rohre auch für feucht betriebene Abgasanlagen einzusetzen, in Einzelfällen auch bei Festbrennstoffen.

3.2 Starre Rohre für trockene Abgasanlagen

Die derzeit am weitesten verbreitete Lösung der Querschnittsverminderung vorhandener Abgasanlagen ist der Einbau von starren Rohren aus Edelstahl Rostfrei. Hierfür sind spezielle Systeme entwickelt worden. Es handelt sich um Rohrstücke unterschiedlicher Länge, die nach verschiedenen Steckverfahren miteinander verbunden werden und eine komplette Abgasanlage ergeben.

Der Einbau erfolgt wiederum von der Mündung der Abgasanlage aus. Dort werden die einzelnen Rohrstücke zusammengekuppelt, zusätzlich gesichert und an Seilen hängend bis zum Fußpunkt der Abgasanlage abgesenkt. Sofern das der Querschnitt der vorhandenen Abgasanlage zulässt, können die Rohre außerdem eine unbrennbare Wärmedämmschicht erhalten. Diese darf bei eventueller Feuchtigkeitseinwirkung kein Chlor abspalten. Der Vorteil dieser Rohre ist ihre besonders glatte Innenseite, ihre schnelle Aufheizung und die gute Wärmedämmung.

Zu einem solchen System gehören alle Zubehörteile, die für den Anschluss des Heizkessels und zum



Bild 8: Mit Bausystemen aus Edelstahl Rostfrei lassen sich auch komplexe Anlagen über Dach realisieren

Abschluss der Abgasanlage erforderlich sind. Derartige Rohre werden aus Edelstahl Rostfrei EN W.-Nr. 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 hergestellt. Es finden nur geprüfte und allgemein bauaufsichtlich zugelassene Systeme Verwendung.

Als Brennstoffe können die in der Leistungserklärung genannten verwendet werden.

3.3 Starre Rohre für feuchteunempfindliche Abgasanlagen

Die bislang beschriebenen Rohre zur Querschnittsverminderung sind in jedem Fall für trocken betriebene Abgasanlagen bestimmt, d.h. an der Mündung der Abgasanlage ist nach Beendigung der Aufheizphase die Abgastemperatur noch so hoch, dass der Wassertaupunkt des Abgases nicht unterschritten wird. Zur besseren Ausnutzung der Heizenergie wird aber immer mehr dafür gesorgt, dass die Abgase den Kessel mit möglichst niedriger Temperatur verlassen. Das führt dazu, dass sie schon dort ihren Wassertaupunkt unterschreiten und auch in der Abgasanlage noch Feuchtigkeit abscheiden. So entstand die Forderung nach der gegen Feuchtigkeit unempfindlichen Abgasanlage, die jedoch weiterhin mit Unterdruck arbeitet. Diese Unempfindlichkeit gegen Feuchte hängt vor allem von der Dichtheit der gesamten Abgasanlage ab.

Durch die Verwendung von Edelstahl Rostfrei, die werkmäßige Herstellung und Überprüfung der geschweißten Rohrnähte und ein einwandfrei dichtes Verbindungssystem zwischen den einzelnen Rohrstücken lässt sich das bei sorgfältiger Montage erreichen. Das Verbindungssystem erfordert eine sehr gute Paßgenauigkeit der Steckverbindung und genügende Stecktiefe zur Verhinderung von Dampfdiffusion. Abgesehen von der gegebenenfalls besonderen Arbeit für die Abdichtung der Kupplungsstellen, erfolgt die Montage in gleicher Weise wie zuvor geschildert. Derartige Rohre werden aus Edelstahl Rostfrei EN Werkstoff-Nr. 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 hergestellt.

Zur Entfernung des anfallenden Kondensats werden Abführungen eingebaut. Diese sollten ebenfalls aus Edelstahl Rostfrei hergestellt werden.

Bei kleineren Anlagen (bis 25 kW) kann das Kondensat in das Abwasser eingeleitet werden, bei größeren Anlagen erfolgt zuvor eine Neutralisation der meist leicht sauren Wässer. Dabei sind die Vorschriften der örtlichen Wasserbehörden zu beachten.

4 Neue Abgasanlagen aus Edelstahl Rostfrei

Für den Bau neuer Abgasanlagen kommen vorwiegend Abgasanlagen in Elementbauweise aus doppelwandigen Rohrstücken in Betracht. Diese Rohrstücke bestehen aus einem abgasführenden Innen- und einem Außenrohr aus Edelstahl Rostfrei, wobei das weniger stark korrosionsbeanspruchte Außenrohr meist aus dem nichtrostenden Stahl der Sorte EN 1.4301 hergestellt wird, während für das Innenrohr vorwiegend die Werkstoffe EN 1.4401, 1.4404 und 1.4571 Anwendung finden. Zwischen beiden Rohren ist eine Wärmedämmschicht aus Kaolin- oder Mineralwolle angebracht. Das Innen- wie das Außenrohr sind mind. 0,4 mm dick.



Bild 9: Schnitt durch den Abzweigbereich eines doppelwandigen starren Rohrs aus Edelstahl Rostfrei mit Wärmedämmung



Bild 10: Wenn Abgasanlagen erhöht werden müssen, ist die Schornsteinkopfverlängerung mit vorgefertigten Systemelementen aus Edelstahl Rostfrei eine kostengünstige Lösung

Zu diesen Bausystemen gehören wiederum die erforderlichen Zubehörteile. Die Kupplung erfolgt durch Schraub- oder Steckverbindungen, die gegebenenfalls zusätzlich gesichert werden. Im Wesentlichen gelten die Ausführungen wie bei den starren Einzugrohren, denn die Beanspruchung des Innenrohres ist gleich. Das Außenrohr übernimmt im allgemeinen die statischen Aufgaben. Solche Abgasanlagen werden vorwiegend außen an Gebäuden, aber auch als Abgasanlagen im Gebäudeinneren, gegebenenfalls mit einer Ummantelung aus Mauerwerk verwendet. Neben ihren ausgezeichneten thermischen und chemotechnischen Eigenschaften, die in gleicher Weise wie bei den Einzugrohren gegeben sind, sind das geringe Gewicht, das keine aufwendige Fundierung für die Abgasanlage erforderlich macht, und die kurze Bauzeit besonders hervorzuheben.

Unabhängig von der vorhandenen Kesselanlage wird heutzutage häufig der Neubau einer Abgasanlage in feuchtigkeitunempfindlicher Ausführung durchgeführt, um jederzeit und ohne weitere Veränderungen später einen Kessel mit hohem Wirkungsgrad anschließen zu können.

5 Abgasanlagen für Brennkessel

Die Brennwertechnik führt einen Schritt weiter. Das Prinzip beruht auf der Abkühlung der Verbrennungsgase unter den Taupunkt. Dadurch kann auch die Wärmemenge genutzt werden, die bei der Kondensation des Wasserdampfes aus dem Verbrennungsgas frei wird.

Brennstoffe mit hohem Wasserstoffgehalt sind die Voraussetzung für einen hohen Wirkungsgrad des Systems. Von den üblichen Brennstoffen hat Gas den höchsten Wasserstoffgehalt, deshalb werden Brennwertanlagen überwiegend mit diesem Brennstoff betrieben.



Bild 11: Ausführung einer überdruckdichten Abgasleitung für die Brennwertechnik

In derartigen Heizkesseln wird dem Abgas soviel Wärme entzogen, dass es häufig nur noch mit Überdruck aus dem Kessel ausgeblasen werden kann. Wenn die angeschlossene Abgasanlage noch so viel Unterdruck aufbauen kann, dass am Kesselenende Unterdruck vorhanden ist, dann genügt der Anschluss einer normalen, feuchtigkeitsunempfindlichen Abgasanlage. Andernfalls muss das Unterdruckprinzip verlassen und der Überdruck des Kessels soweit gesteigert werden, dass das Abgas durch die Abgasanlage ausgeblasen wird. Damit wird es eine Abgasanlage für Überdruck, die gasdicht sein muss, da die für den Menschen in konzentrierter Form schädlichen Bestandteile von Abgasen keinesfalls im Inneren von Gebäuden austreten dürfen.

Edelstahl rostfrei erfüllt beide Anforderungen: Er ist gasdicht und feuchtigkeitsunempfindlich. Die Herstellung der Rohrstücke bedarf jedoch erhöhter Sorgfalt, ebenso die Montage der Anlage. Dies um sicherzustellen, dass die Rohrnähte und die Verbindungsstellen der einzelnen Rohrstücke die in den Normen geforderte Dichtheit erreichen.

Abgasanlagen werden als Außen- oder Innenanlagen gebaut. Der zugehörige feuerwiderstandsfähige Schacht der Anlage im Inneren eines Gebäudes muss so bemessen und konstruiert sein, dass die Anlage hinterlüftet ist. Dies ist eine zusätzliche Sicherheitsmaßnahme, damit auch in dem extrem unwahrscheinlichen Fall einer Undichtigkeit der Abgasanlage kein Schaden entstehen kann.

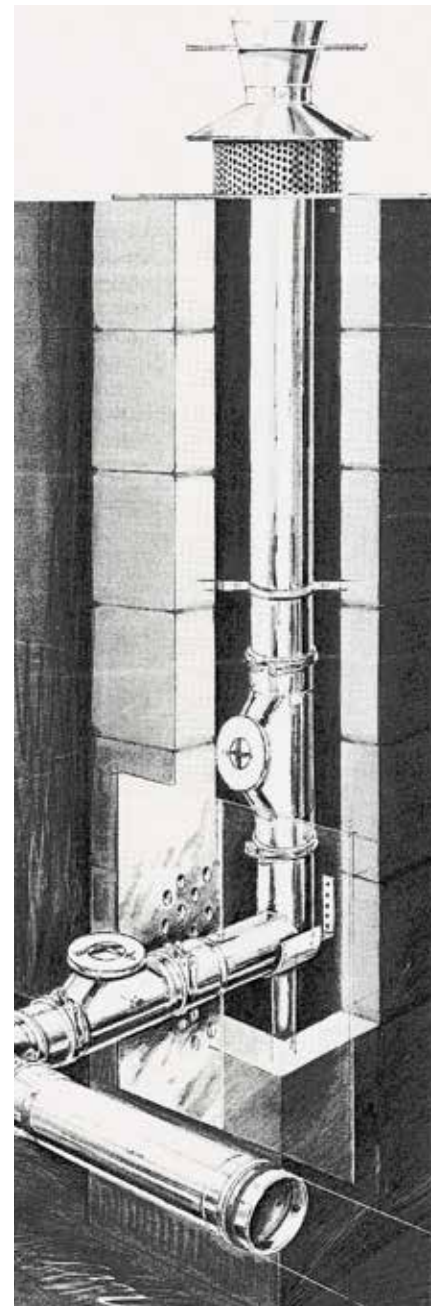


Bild 12: Der feuerwiderstandsfähige Schacht im Inneren des Gebäudes muß so bemessen und konstruiert sein, dass die Anlage hinterlüftet ist

6 Zubehör

Die Systeme von Abgasanlagen bestehen in erster Linie aus den beschriebenen Rohrstücken, die in unterschiedlichen Längen hergestellt werden, um praktisch jedes Fertigmaß daraus zusammenbauen zu können. Weiter ist mit einer gewissen Wärmeausdehnung zu rechnen, die durch Längenausgleichselemente aufgefangen wird. Mit Winkelstücken kann ein Versatz in der Führung der Abgasanlage ausgeglichen werden und mit T-Stücken wird der Anschluss an den Wärmeerzeuger durchgeführt. Der Durchgang durch die unterschiedlichen Dachformen und der

Rohrabschluss mit und ohne Regenschutz wird durch entsprechende Zubehörteile ermöglicht.

Reinigungselemente und Reinigungsverschlüsse, Kondensatauffang und Kondensatablauf sowie Bauteile zur Zugbegrenzung (Nebenlufterrichtungen) vervollständigen das Zubehör. Für die Aufnahme von Vertikal- und Horizontallasten bei außen angebauten Abgasanlagen finden Wandhalter und Wandstützen Verwendung. Alle diese Teile werden aus Edelstahl Rostfrei, üblicherweise in EN Werkstoff-Nr. 1.4301, hergestellt.

7 Wartung und Pflege

Der Wartungsbedarf der Edelstahlsysteme ist gering.

Zur Reinigung sind Kehrbesen aus Edelstahl Rostfrei oder aus Kunststoff zu verwenden.

Zur Entfernung von Feuchtigkeit dienen die Abläufe am Schornsteinfuß.



Bild 13: Zu den nach Maß vorgefertigten Rohrstücken, die für eine Abgasanlage benötigt werden, ist immer das passende Zubehör aus Edelstahl Rostfrei verfügbar

8 Regelwerke für Bau und Genehmigung von Abgasanlagen aus Edelstahl Rostfrei

Der Bau, aber auch die Veränderung von Abgasanlagen erfolgt nach strengen Regeln, die für jedermann verbindlich sind. Die Dimensionierung einer Abgasanlage ist in DIN EN 13384-1 – Feuerungstechnische Berechnung von Schornsteinquerschnitten – festgelegt. DIN V 18160-1 regelt für Abgasanlagen die Anforderungen, Planung und Ausführung. Darüber hinaus gelten die verschiedenen Landesbauordnungen, Feuerungsverordnungen und weitere DIN- und EN-Normen für Bauproduk-

te zum Erstellen von Abgasanlagen. Das wichtigste ist, dass unter Berücksichtigung aller dieser Vorschriften eine sachgerechte Abstimmung der Abgasanlage auf den Wärmeerzeuger bzw. die vorhandenen Brennstellen erfolgt.

Mit Einführung der europäischen Normen sind die Produkte, aus denen Abgasanlagen aus Edelstahl Rostfrei erstellt werden, gemäß den dort vorgegebenen Kriterien zu fertigen, zu testen und zu kennzeichnen. **Tabelle 2** zeigt die nach europäischer Norm vorgesehene Kennzeichnung. Hierin werden die zugesicherten Eigenschaften festgehalten. Anzugeben sind unter anderem die Nummer der europäischen Norm, die maximal zulässige Abgastemperatur, die Klasse der Gasdichtheit, sowie die Ruß-

brandbeständigkeit.

Dieser Aufwand an Regelwerk und Kontrollen ist Grundlage für ein sicheres und dauerhaftes Erzeugnis.

Beim Neubau sowie beim Umbau von Abgasanlagen werden diese als ein Teil der Feuerungsanlage gesehen. In den meisten Bundesländern ist die Feuerungsanlage bis zu einer bestimmten Feuerungsleistung zwar genehmigungsfrei, aber anzeigepflichtig. In der Bundesrepublik Deutschland ist das in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich festgelegt. Der zuständige Bezirksschornsteinfegermeister ist dabei aber immer mit einzuschalten. Die **Tabelle 3** zeigt den derzeitigen Stand der Länderregelungen auf.

Beispiel
(freiwillige Angaben in Klammern)

	Produkt	DIN EN 1443	T400	P1	G	W	1
--	---------	-------------	------	----	---	---	---

Nummer der Norm
 Temperaturklassen, von T 80 bis T 600
 Gasdichtheitsklasse

Klasse	Leckrate in l*s ⁻¹ *m ⁻²	Prüfdruck in Pa	Betriebsweise
N1	2,0	40	Unterdruck
N2	3,0	20	Unterdruck
P1	0,006	200	Über-/Unterdruck
P2	0,120	200	Über-/Unterdruck
H1	0,006	5000	Über-/Unterdruck
H2	0,120	5000	Über-/Unterdruck

 Rußbrand
 G = rußbrandbeständig
 S = rußbrandbeständig
 O = nicht rußbrandbeständig
 Trockene / feuchte Betriebsweise
 D = trockene Betriebsweise
 W = feuchte Betriebsweise
 Korrosionsbeständigkeitsklasse

1	=	gasförmigen
2	=	flüssigen / gasförmigen
3	=	fest / flüssigen / gasförmigen

Mit der oben angegebenen, als Beispiel ausgewählten Original-Bezeichnung werden Produkte gekennzeichnet, die nach DIN EN 1443 hergestellt sind. Aus diesen Produkten kann eine Abgasanlage errichtet werden, die bis zu einer Temperatur von 400 °C betrieben werden kann. Sie erreicht die Gasdichtheitsklasse P1, ist rußbrandbeständig und feuchteunempfindlich. Die Korrosionsklasse 1 definiert die Eignung für reinen Erdgasbetrieb.

Tabelle 2: Kennzeichnung gemäß europäischer Norm

Bundesland		Feuerstätten		Abgasanlagen	
		Neuinstallation	Austausch	Neubau	Querschnittsverminderung
Baden-Württemberg	$N_N \leq 50 \text{ kW}$: $N_N > 50 \text{ kW}$:	A/F/B/bBSF A/F/B/bBSF	A/F/B/bBSF A/F/bBSF	F/A/bBSF F/A/bBSF	F/A/bBSF F/A/bBSF
Bayern	$N_N \leq 50 \text{ kW}$: $N_N > 50 \text{ kW}$:	F G	F F	G ³⁾ G ³⁾	F F
Berlin		F	F	bBSF	bBSF
Brandenburg	$N_N \leq 50 \text{ kW}$: $N_N > 50 \text{ kW}$:	F/bBSF F/bBSF	F/bBSF F/bBSF	G/bBSF ⁴⁾ G/bBSF ⁴⁾	F/bBSF F/bBSF
Bremen	$N_N \leq 50 \text{ kW}$: $N_N > 50 \text{ kW}$:	F/bBSF F/bBSF	F/bBSF F/bBSF	F/bBSF F/bBSF	F/bBSF F/bBSF
Hamburg	$N_N \leq 50 \text{ kW}$: $N_N > 50 \text{ kW}$:	F/bBSF F/bBSF	F/bBSF F/bBSF	F/bBSF F/bBSF	F/bBSF F/bBSF
Hessen	$N_N \leq 350 \text{ kW}$: $N_N > 350 \text{ kW}$:	F/bBSF G/bBSF	F/bBSF F/bBSF	F/bBSF G/bBSF	F/bBSF G/bBSF
Mecklenburg-Vorpommern	$N_N \leq 200 \text{ kW}$: $N_N > 200 \text{ kW}$:	F/bBSF F/bBSF Bezug auf Abgasanlage	F/bBSF F/bBSF Bezug auf Abgasanlage	F/bBSF F/bBSF auch Rohbauprüfung	F/bBSF F/bBSF
Niedersachsen		F/bBSF	F/bBSF	F/bBSF	F/bBSF
Nordrhein-Westfalen		F/Unt/bBSF	F/Unt/bBSF	F/Unt/bBSF	F/Unt/bBSF
Rheinland-Pfalz		F/Unt/bBSF	F/Unt/bBSM	F/bBSF	F/bBSF
Saarland		F/bBSF	F/bBSF	F/bBSF	F/bBSF
Sachsen	$N_N \leq 50 \text{ kW}$: $N_N > 50 \text{ kW}$:	F/bBSF G/bBSF	F/bBSF G/bBSF	G/bBSF ⁴⁾ G/bBSF	F/bBSF G/bBSF
Sachsen-Anhalt		F/bBSF	F/bBSM	G/bBSF ¹⁾²⁾	F/bBSF
Schleswig-Holstein		F/A/bBSF	F/A/bBSF	F/A/bBSF	F/A/bBSF
Thüringen		bBSF	bBSF	bBSF	bBSF

Erläuterungen:

*) Öl und feste Brennstoffe: N_N -Grenze bei 50 kW;
 Gas: N_N -Grenze bei 90 kW
 Ohne wesentliche Änderung der Nennwärmeleistung

- A Anzeigepflichtig
 B Benutzungsgenehmigung
 G Genehmigungspflichtig
 F Genehmigungsfrei
 konst bei gleicher Leistung und Nutzung
 Unt Unternehmerbescheinigung erforderlich
 bBSF Bescheinigung des bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegers erforderlich
 1) wenn Schornstein außerhalb von Gebäuden
 2) bei bestehenden Gebäuden genehmigungsfrei
 3) Ausnahme: Bei Wohngebäuden geringer Höhe gemäß Art. 64 BayBauO
 4) frei stehende Abgasanlagen über 10 m

Durchführung der erforderlichen Abwicklung bei Baugenehmigungsmaßnahmen:

- Wer meldet an? Bauherr/Architekt
- Wo wird angemeldet? Zuständige Bauaufsichtsbehörde
- Wann wird angemeldet? Vor Baubeginn
- Wie wird angemeldet? Bauantrag/Örtliches formelles schriftliches Verfahren
- Wie erfolgt Abnahme? Besichtigung und Überprüfung durch bBSF – Ausstellen einer Bescheinigung
- Wann erfolgt Abnahme? Rohbauabnahme vor Innenausbau und Verputzen, Schlussabnahme vor Inbetriebnahme

Tabelle 3: Genehmigungs- und Anzeigeverfahren nach DIN 18160-1 in den einzelnen Bundesländern (Stand: 09.2016)

9 Zusammenfassung

Abschließend lassen sich die Vorteile starrer und flexibler Rohre aus Edelstahl rostfrei für Abgasanlagen in folgenden Punkten zusammenfassen:

- Die bekannte Qualität des Werkstoffs Edelstahl rostfrei sorgt für lange Lebensdauer.
- Das geringe Gewicht erlaubt schnelle und kostengünstige Montage. Bei vorgefertigten Systemelementen entfallen Wärmedämm- und Schweißarbeiten an der Baustelle.
- Die leichte Aufheizung des Systems ergibt schnell die volle Wirksamkeit der Abgasanlage.
- Durch schnelle Abkühlung der Abgasanlage werden die Stillstandsverluste des Wärmeerzeugers spürbar vermindert.
- Abgasanlagen aus Edelstahl rostfrei sind pflegeleicht und wartungsarm.
- Die Betriebskosten der Feuerungsanlage werden dauerhaft gesenkt.

10 Weitere Informationen

10.1 Normen/Regelwerke

DIN EN 1856-1:2009-09

Abgasanlagen - Anforderungen an Metall-Abgasanlagen – Teil 1: Bauteile für System-Abgasanlagen

DIN EN 1856-2:2009-09

Abgasanlagen - Anforderungen an Metall-Abgasanlagen – Teil 2: Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall

DIN EN 1859:2013-07

Abgasanlagen - Metall-Abgasanlagen - Prüfverfahren

DIN EN 13384-1:2015-06

Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte

DIN EN 13384-2:2015-06

Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten

fahren – Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten

DIN EN 15287-1:2010-12

Abgasanlagen - Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen – Teil 1: Abgasanlagen für raumluftabhängige Feuerstätten

DIN EN 15287-2:2008-06

Abgasanlagen - Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen – Teil 2: Abgasanlagen für raumluftunabhängige Feuerstätten

DIN V 18160-1:2006-01

Abgasanlagen – Teil 1: Planung und Ausführung

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

10.2 Planungshilfen



Die professionelle Software für die feuerungstechnische Bemessung von Abgasanlagen/Schornsteinen nach deutschen und europäischen Normen.

Mit kesa-aladin berechnen Sie einen dreischaligen Hausschornstein für einen Kaminofen genauso einfach und sicher wie eine komplexe raumluftunabhängig betriebene Abgasanlage aus fünf Brennwertkesseln in Kaskadenschaltung.

Kontakt

Kesa Technische Software GmbH

Telefon 0049-5973-9441-0

E-Mail: info@kesa.de

www.kesa.de

10.3 ISER-Publikationen

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)
- Edelstahl Rostfrei in **freistehenden Schornsteinen** (MB 870)
- **Abgasanlagen** aus nichtrostendem Stahl (D 983)
- 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



Bild 14: Abgasanlagen aus Edelstahl Rostfrei sind kostengünstig in Montage und Betrieb und sehen auch an der Außenwand eines Gebäudes gut aus



Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
Postfach 102205
40013 Düsseldorf
www.edelstahl-rostfrei.de

