



# Der Stahl als Baustoff

## Stahlarten und ihre Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten

## Stahl als Baustoff

### Stahlarten:

Definition, Einteilung, wichtige Stahlarten, Bezeichnungssystem

### Eigenschaften:

Korrosionsverhalten

### Anwendungsmöglichkeiten:

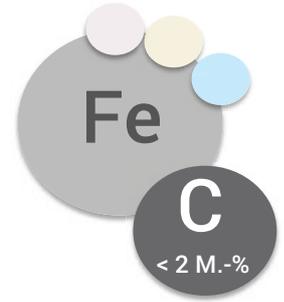
wichtiger Stahlarten

## DEFINITION

### Stahl – die Legierung unserer Zeit

Die DIN EN 10020:2000–07, Abschnitt 2.1 definiert Stahl als:

„Werkstoff, dessen **Massenanteil an Eisen größer** ist als der jedes anderen Elementes, dessen **Kohlenstoffgehalt im Allgemeinen kleiner als 2 %** ist und der andere Elemente enthält. Eine begrenzte Anzahl von Chromstählen kann mehr als 2 % Kohlenstoff enthalten, aber 2 % ist die übliche Grenze zwischen Stahl und Gusseisen.“



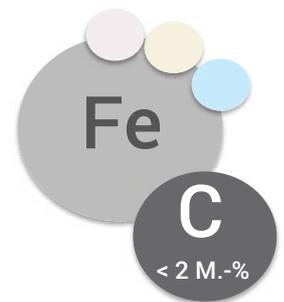
## DEFINITION

### Stahl – die Legierung unserer Zeit

- Eisenwerkstoff
- Legierung: Mischung verschiedener Metalle durch Zusammenschmelzen (Duden)
- Chemisch reines Eisen – sehr geringe Festigkeit → keine Verwendung im Bauwesen
- „Technisches Eisen“ – Legierung aus **Eisen, Kohlenstoff**, Eisenbegleitern, **Legierungselementen**

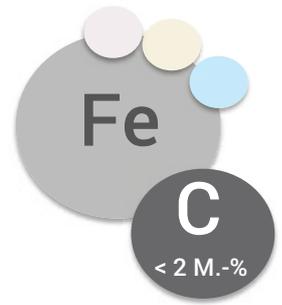


**Gezielte Beeinflussung  
der Eigenschaften**

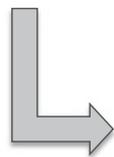


## EINTEILUNG

### Stahl – die Legierung unserer Zeit



- Legierungselemente:
  - Metalle: Chrom, Nickel, Molybdän, Titan...
  - Nichtmetalle: Schwefel, Phosphor...
  - Halbmetalle: Silizium



Chrom:	besonders hart
Chrom + Nickel:	korrosionsbeständig
Silizium:	säurebeständig

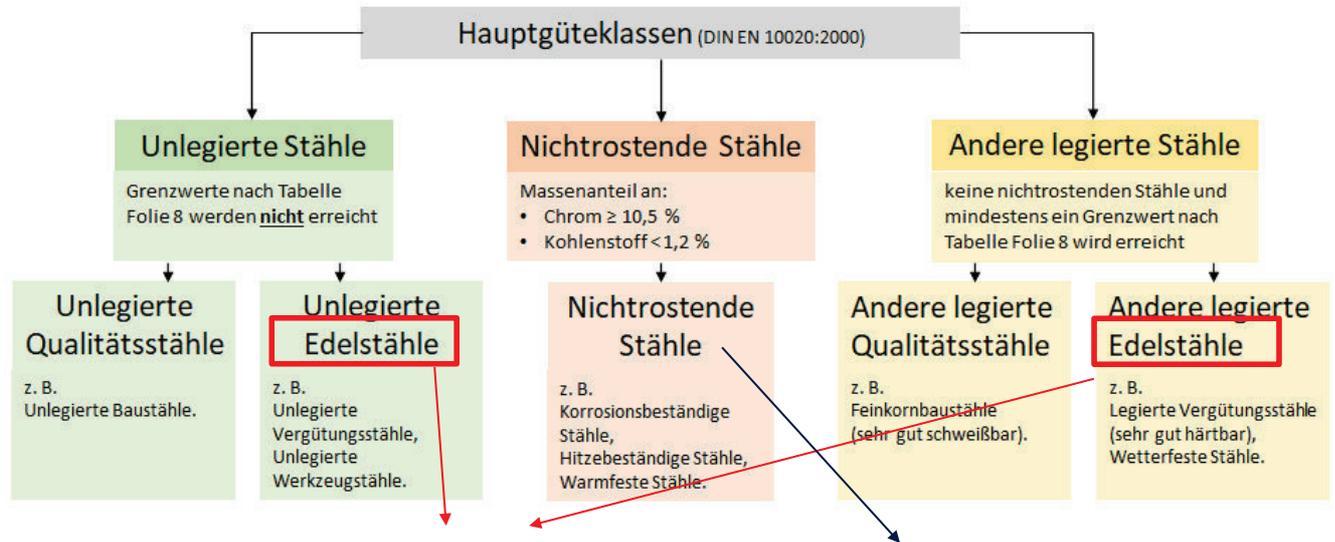
## EINTEILUNG



### Einteilung des Stahls nach:

- der chemischen Zusammensetzung
- Gebrauchsanforderungen
- Herstellung
- Form und Abmessung ...

## EINTEILUNG



Stahlsorten mit besonderem Reinheitsgrad.  
(z.B. Schwefel- und Phosphorgehalt überschreiten nicht einen Massenanteil von 0,025 %).

Ein nichtrostender Stahl muss nicht zwangsläufig ein Edelstahl sein!!!

## EINTEILUNG

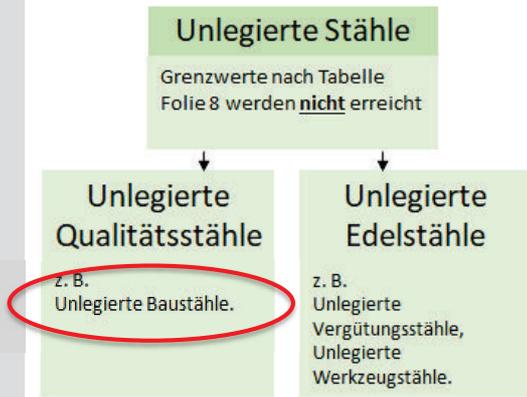
### Stahl – die Legierung unserer Zeit

- DIN EN 10020-1:2000, Tabelle 1:  
Grenze zwischen unlegierten und legierten Stählen

Festgelegtes Element	Grenzwert Massenanteil in %
Al Aluminium	0,30
B Bor	0,000 8
Bi Bismut	0,10
Co Cobalt	0,30
Cr Chrom	0,30
Cu Kupfer	0,40
La Lanthanide (einzel n gewertet)	0,10
Mn Mangan	1,65 <sup>a</sup>
Mo Molybdän	0,08
Nb Niob	0,06
Ni Nickel	0,30
Pb Blei	0,40
Se Selen	0,10
Si Silicium	0,60
Te Tellur	0,10
Ti Titan	0,05
V Vanadium	0,10
W Wolfram	0,30
Zr Zirconium	0,05
Sonstige (mit Ausnahme von Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel, Stickstoff) (jeweils)	0,10

<sup>a</sup> Falls für Mangan nur ein Höchstwert festgelegt ist, ist der Grenzwert 1,80% und die 70%-Regel (siehe 3.1.2) gilt nicht.

# WICHTIGE STAHLARTEN



## Baustahl („Schwarzstahl“)

Geringer Kohlenstoffanteil (0,17-0,24 M.-%)

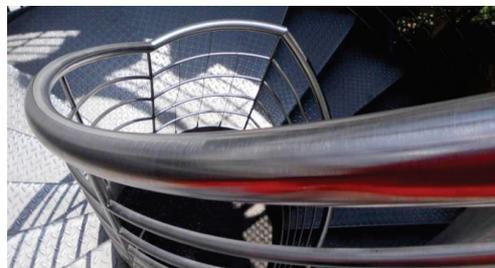
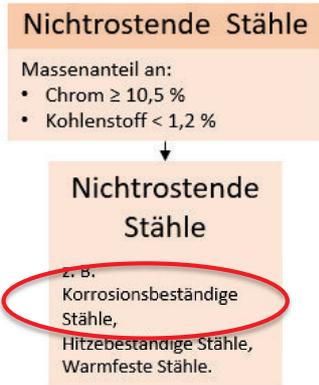
- leicht verformbar
- gut schweißbar
- nicht korrosionsbeständig

- Bleche, Drähte, Nägel, Baustahl
- S235, S275, S355



# WICHTIGE STAHLARTEN

## Nichtrostender Stahl, Korrosionsbeständiger Stahl



## WICHTIGE STAHLARTEN

Millionen Tonnen Stahl werden Jahr für Jahr durch Korrosion zerstört.

1 Millionen t/a = 3,17 kg/s

### Nichtrostende Stähle

- Massenanteil an:
- Chrom  $\geq 10,5\%$
  - Kohlenstoff  $< 1,2\%$

### Nichtrostende Stähle

- z. B.  
Korrosionsbeständige Stähle,  
Hitzebeständige Stähle,  
Warmfeste Stähle.

legierte Stähle mit einem Massenanteil von mindestens 10,5 % Chrom und höchstens 1,2 % Kohlenstoff.

### Patentanmeldung 1912:

Kombination von Nickel und Chrom in Verbindung mit einer genau dosierten Wärmebehandlung

→ Optimum an Korrosionsbeständigkeit erzielt

→ mit zugleich guten mechanischen Eigenschaften.

## WICHTIGE STAHLARTEN

V2A  
V4A

Edelstahl Cromargan® Nirosta®  
Rostfrei® WMF Thyssen Krupp

### Nichtrostende Stähle

- Massenanteil an:
- Chrom  $\geq 10,5\%$
  - Kohlenstoff  $< 1,2\%$

### Nichtrostende Stähle

- z. B.  
Korrosionsbeständige Stähle,  
Hitzebeständige Stähle,  
Warmfeste Stähle.



V Versuch

A Austenitischer Stahl

- hoher Nickelanteil → Erhöhte Korrosionsstabilität
- weitgehend unmagnetisch
- hohe Zugfestigkeit (700–1300 N/mm<sup>2</sup>)
- gut schweißbar

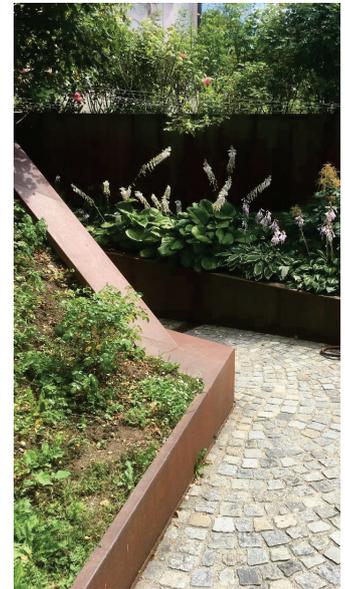
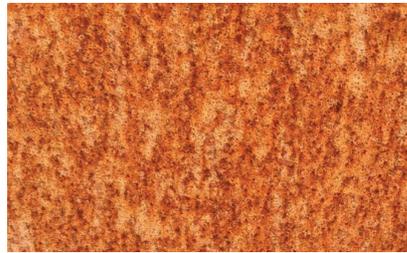
A2 Gruppe der Chrom-Nickel-Stähle

A4 Gruppe der Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle

→ **Gruppe der chemisch beständigen Stähle**

# WICHTIGE STAHLARTEN

## Wetterfester Stahl



# WICHTIGE STAHLARTEN

Corten® Cor-Ten® Corten A® Corten B®



- United States Steel Corporation entwickelte einen witterungsbeständigen Stahl
- vergab Bezeichnung COR-TEN-Stahl
- COR → Korrosionswiderstand (CORrosion resistance)
- TEN → Zugfestigkeit (TENsile strength)
- 1959 Produktion durch Hüttenwerke Oberhausen AG

## WICHTIGE STAHLARTEN



DIN EN 10025-5: „Stahl, dem eine bestimmte Anzahl von **Legierungselementen wie Phosphor, Kupfer, Chrom, Nickel, Molybdän** usw. zugesetzt wurde, um den **Widerstand gegen atmosphärische Korrosion zu erhöhen,...**“

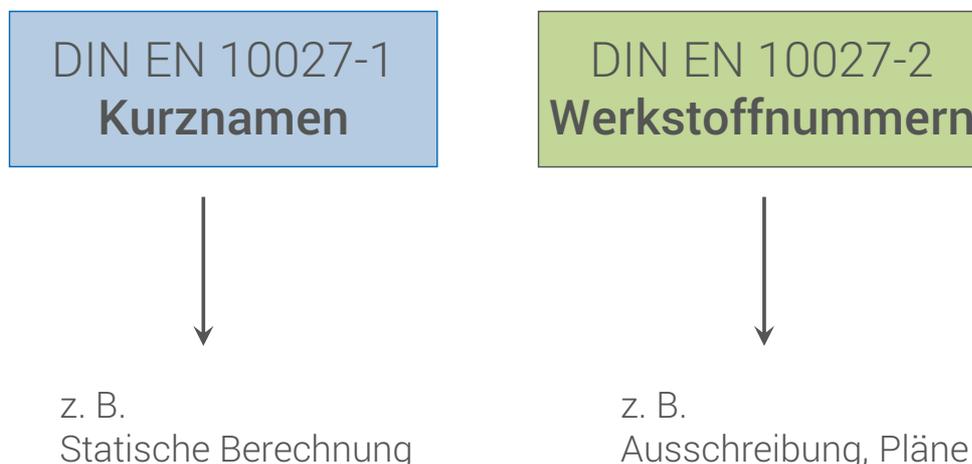
Niedrig legierter Stahl

Korrosionsträger Stahl (Chrom, Kupfer)

→ unter Einfluss der Witterungsbedingungen bilden sich schützende Oxidschichten auf dem Grundwerkstoff

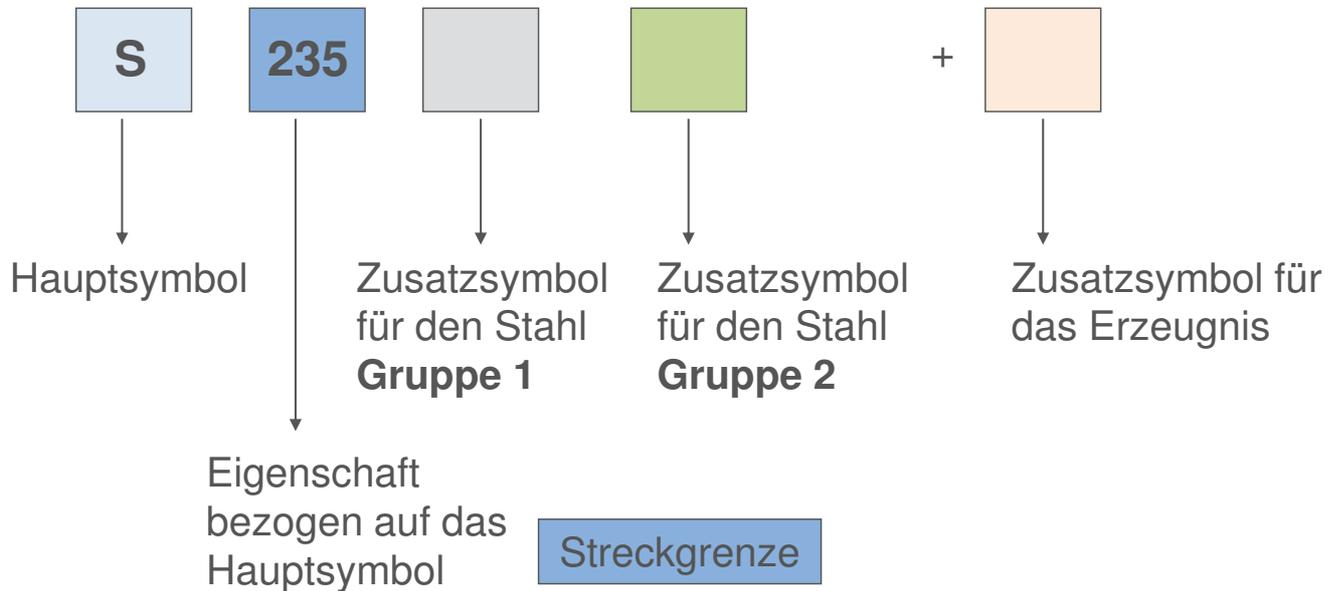
## BEZEICHNUNGSSYSTEM NACH DIN EN 10 027

- Über 2800 Stahlsorten in Europa



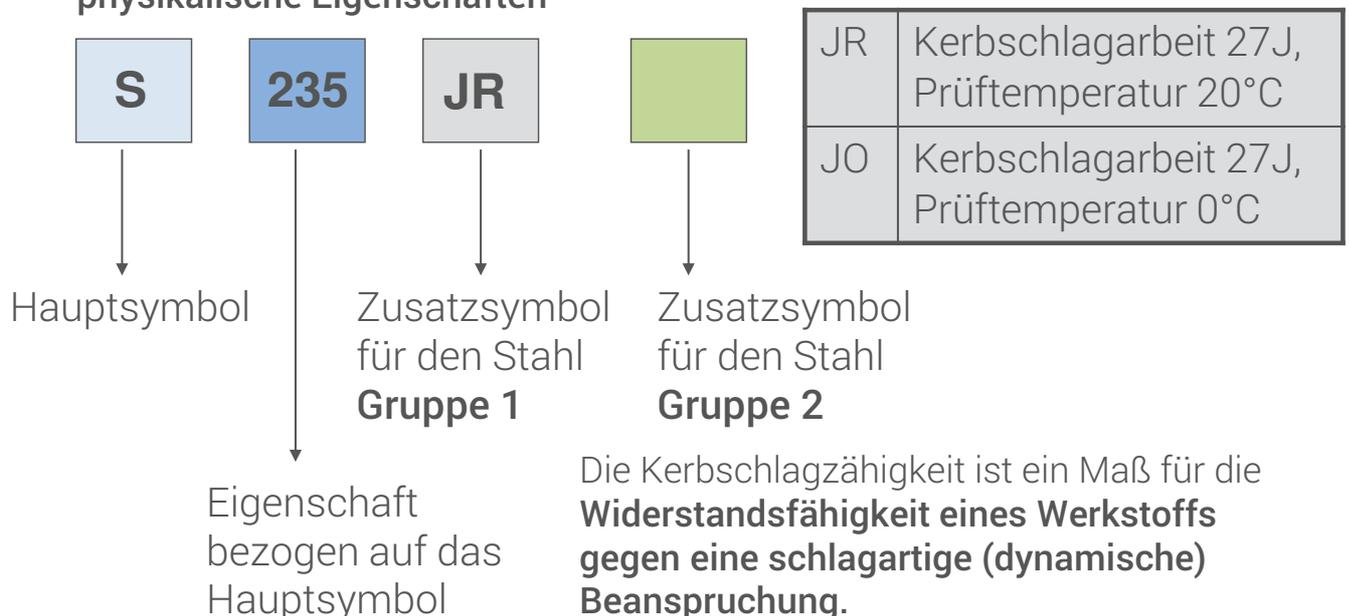
## BEZEICHNUNGSSYSTEM NACH DIN EN 10 027-1

- Bezeichnung nach dem **Verwendungszweck – mechanische und physikalische Eigenschaften**



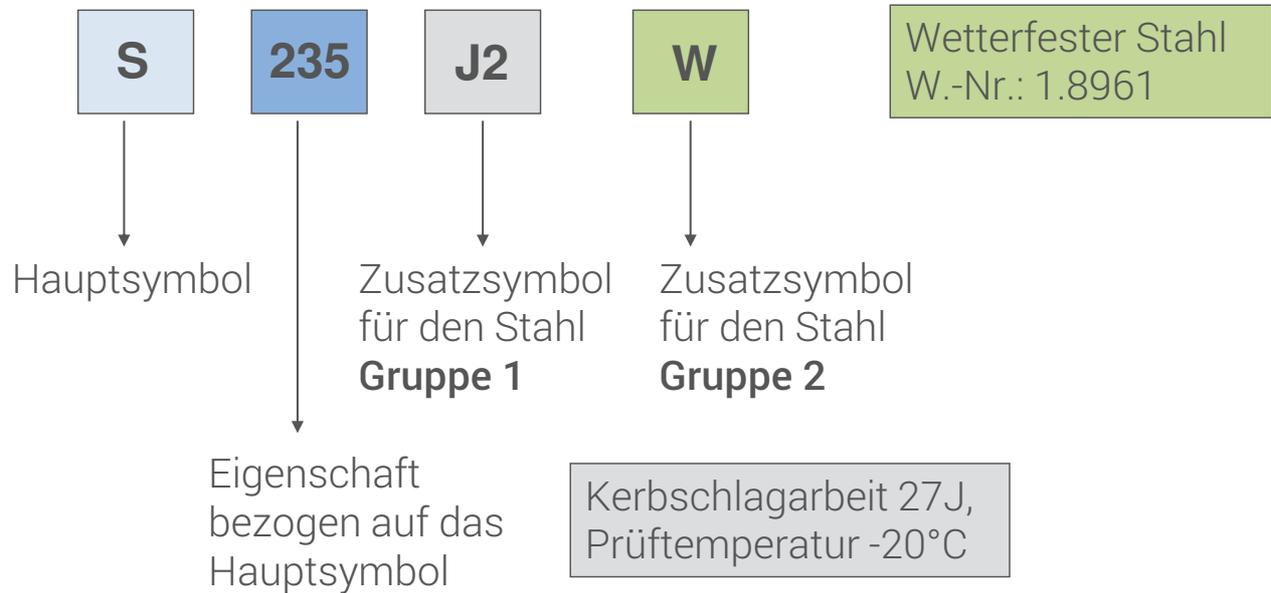
## BEZEICHNUNGSSYSTEM NACH DIN EN 10 027-1

- Bezeichnung nach dem **Verwendungszweck – mechanische und physikalische Eigenschaften**

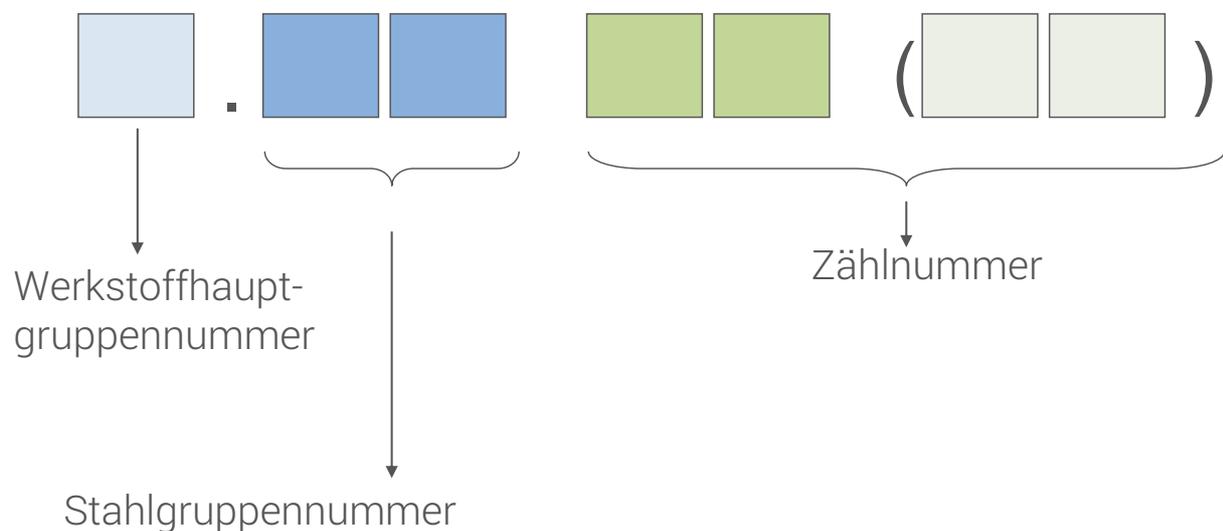


## BEZEICHNUNGSSYSTEM NACH DIN EN 10 027-1

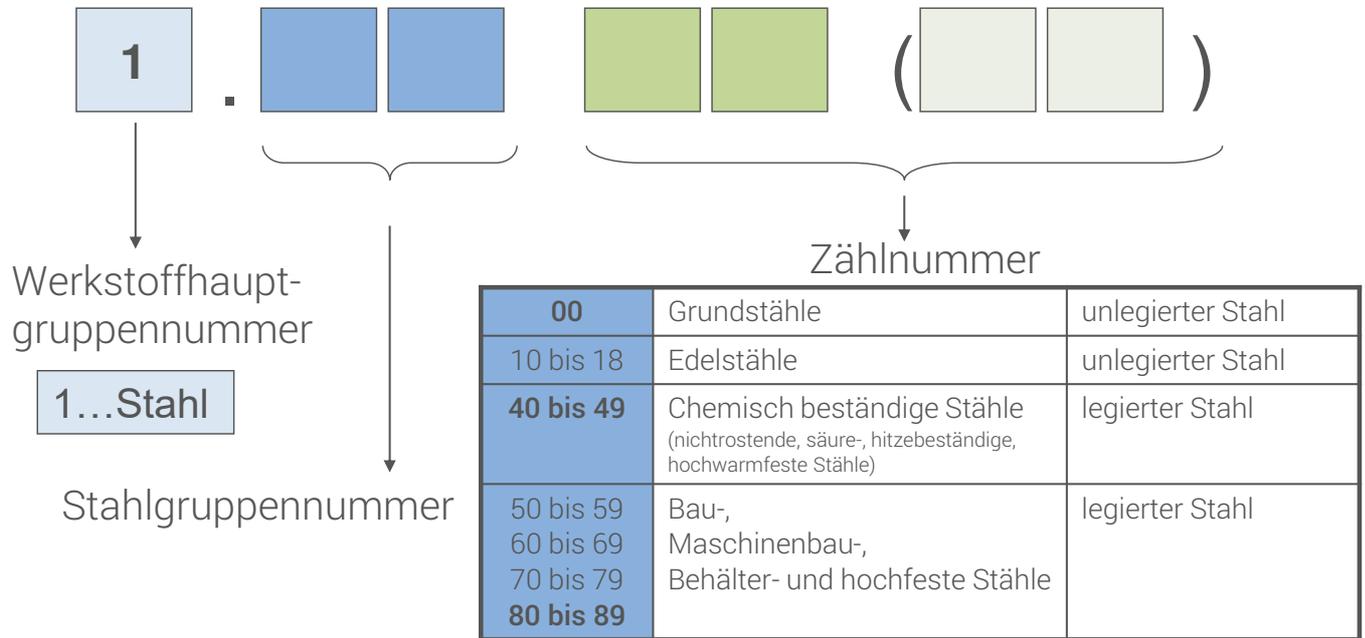
- Bezeichnung nach dem **Verwendungszweck – mechanische und physikalische Eigenschaften**



## BEZEICHNUNGSSYSTEM NACH DIN EN 10 027-2



# BEZEICHNUNGSSYSTEM NACH DIN EN 10 027-2



# BEZEICHNUNGEN FÜR WICHTIGE STAHLARTEN

Online-Datenbank:  
<https://www.stahldaten.de/de/inhalte/register-europaeischer-staehle/>



STARTSEITE **INHALTE** SHOP HILFE KONTAKT MEIN SX

Register europäischer Stähle

- ▶ Qualitätsstähle
- ▶ Unlegierte Edelstähle
- ▶ Nichtrostende Stähle
- ▶ Legierte Werkzeugstähle
- ▶ Legierte Edelbaustähle
- ▶ Nickel- und Cobalt-Legierungen
- ▶ Stahlsorten-Registrierung

## Register europäischer Stähle

### Das offizielle Register Europäischer Stähle

Das Register Europäischer Stähle ist die **offizielle und aktuelle Zusammenstellung** aller registrierten und in europäischen Normen enthaltenen Stahlsorten mit ihren Werkstoffnummern (EN 10027-2).

Das Register Europäischer Stähle enthält darüber hinaus alle der Europäischen Stahlregistratur gemeldeten Stahlsorten, einschließlich Werksmarken europäischer Hersteller. Hersteller können hier Registrierungsformulare herunterladen.

## BEZEICHNUNGEN FÜR WICHTIGE STAHLARTEN

### Baustahl

1.0038 – S235 JR  
1.0114 – S235 JO  
1.0117 – S235 J2

Korrosionsmaßnahmen erforderlich!!!!

### Nichtrostender Stahl

1.4301 - X5CrNi18-10  
1.4307 - X2CrNi18-9  
  
1.4404 - X2CrNiMo17-12-2  
1.4571 - X6CrNiMoTi17-12-2

A2- Gruppe

A4-Gruppe

Schwimmbad,  
Salzwasser/Meer

### 1.4571 - X6CrNiMoTi17-12-2

X = Hochlegierter Stahl  
6/100 % C = 0,06 % Kohlenstoff  
17 Cr = 17 % Chrom  
12 Ni = 12 % Nickel  
2 Mo = 2 % Molybdän  
Ti = geringer Anteil Titan (weniger als 1%)

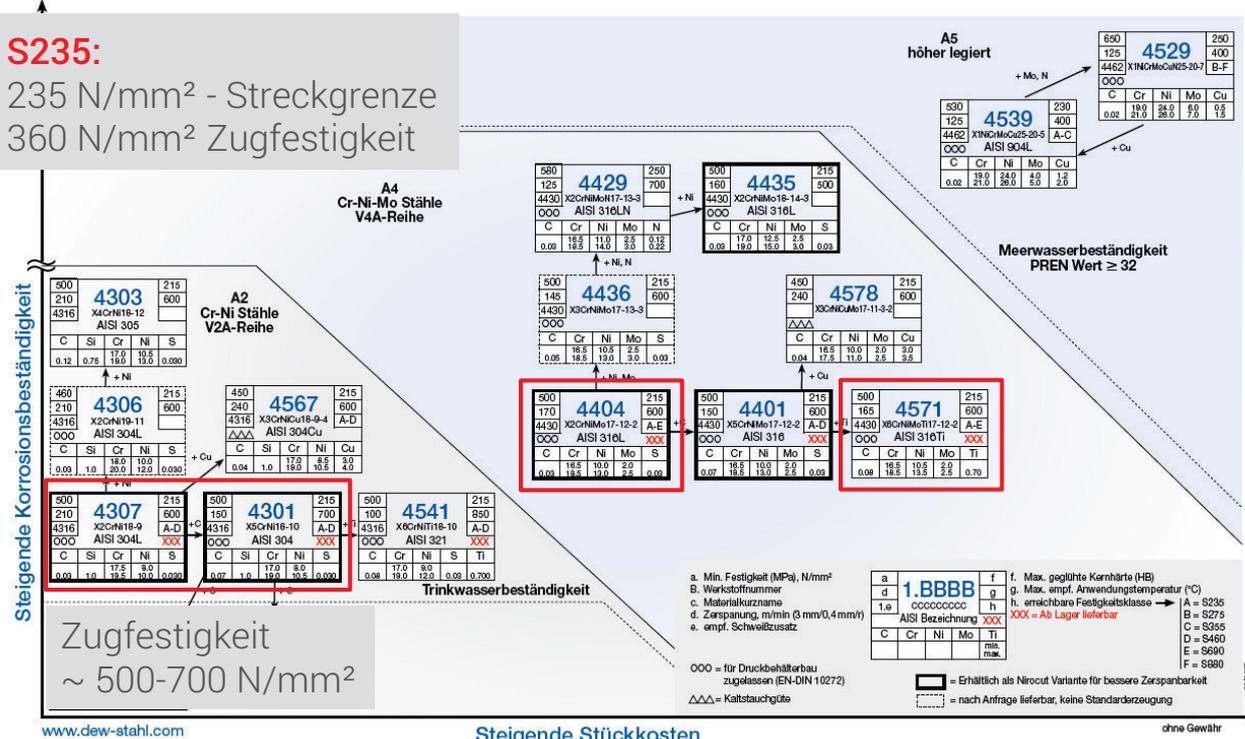
# Stahl als Baustoff

## Schematischer „Stammbaum“ der austenitischen rostfreien Stähle

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE  
Providing special steel solutions



**S235:**  
235 N/mm<sup>2</sup> - Streckgrenze  
360 N/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit



# BEZEICHNUNGEN FÜR WICHTIGE STAHLARTEN

## Baustahl

1.0038 – S235 JR  
1.0114 – S235 JO  
1.0117 – S235 J2

Korrosionsmaßnahmen  
erforderlich!!!!

## Nichtrostender Stahl

1.4301 – X5CrNi18-10  
1.4307 – X2CrNi18-9  
  
1.4404 – X2CrNiMo17-12-2  
1.4571 – X6CrNiMoTi17-12-2

A2- Gruppe

A4-Gruppe

Schwimmbad,  
Salzwasser/Meer

## Wetterfester Stahl

S235J2W – 1.8961  
S355J2W – 1.8965  
S355K2W – 1.8967  
S235JOW – 1.8958  
S355JOWP – 1.8945  
S355J2WP – 1.8946  
S355JOW – 1.8959

Nach DAST-  
Richtlinie 007

Nach DIN EN 10025-5

# SORTIMENT WETTERFESTER STAHL

## Wetterfester Stahl

DAST Richtlinie 007

Phosphorlegierter  
Baustahl – keine  
bauaufsichtliche  
Regelung in  
Deutschland,  
Einzelzulassung

Tabelle 1: Bezeichnungen, Normung, Werkstoffnummern

DIN EN 10025-5	Werkstoffnummer	SEW 087	Salzgitter Flachstahl	Thyssen Krupp Stahl	Arcelor	SSAB
S235JOW	1.8958		Allwesta 360			
S235J2W	1.8961	WTSt 37-3	Allwesta 360 F			
S355JOWP	1.8945		Allwesta 510 P			DOCOL 355 W DOMEX 355 W
S355J2WP	1.8946		Allwesta 510 FP	COR-TEN A		
S355JOWP	1.8959		Allwesta 510		Indaten 355 A	
S355J2G1W	1.8963	WTSt 52-3	Allwesta 510 F	COR-TEN B		
S355J2G2W	1.8965					
S355K2G1W	1.8966		Allwesta 510 F 40			
S355K2G2W	1.8967					

# SORTIMENT WETTERFESTER STAHL

DIN EN 10025-5:2005-02

**Anhang A**  
(informativ)

## Liste der früheren Bezeichnungen vergleichbarer Stähle

DASt Richtlinie 007

Tabelle A.1 — Liste vergleichbarer früherer Stahlbezeichnungen

Bezeichnung nach EN 10025-5:2004		Vergleichbare frühere Bezeichnungen in					
		EN 10155:1993		EU 155-80	Frankreich	Vereinigtes Königreich	Deutschland
S235J0W	1.8958	S235J0W	1.8958	Fe 360 C KI	E 24 W 3	—	—
S235J2W	1.8961	S235J2W	1.8961	Fe 360 D KI	E 24 W 4	—	WTSt 37-3
S355J0WP	1.8945	S355J0WP	1.8945	Fe 510 C 1 KI	E 36 W A 3	WR50A	—
S355J2WP	1.8946	S355J2WP	1.8946	Fe 510 D 1 KI	E 36 W A 4	—	—
S355J0W <sup>a</sup>	1.8959	S355J0W	1.8959	Fe 510 C 2 KI	E 36 W B 3	WR50B	—
		S355J2G1W	1.8963	Fe 510 D 2 KI	—	WR50C	—
S355J2W <sup>a</sup>	1.8965	S355J2G2W	1.8965	—	—	—	WTSt 52-3
S355K2W	1.8967	S355K2G1W	1.8966	—	E 36 W B 4	—	—
		S355K2G2W	1.8967	—	—	—	—

<sup>a</sup> Wenn ein Erzeugnis im normalgeglühten Zustand geliefert wird, ist +N an die Bezeichnung anzufügen (siehe 4.2.2).

# EIGENSCHAFTEN

### Physikalische Eigenschaften

- Dichte
- Schmelztemperatur
- Wärmeausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit
- Elektrische Leitfähigkeit
- Magnetische Wirkung

### Mechanisch-technische Eigenschaften

- Zugfestigkeit
- Streckgrenze
- Verformungsverhalten
- Härte
- Sprödigkeit
- Warmfestigkeit

### Fertigungs-technische Eigenschaften

- Schweißbarkeit
- Schmiedbarkeit
- Spanbarkeit
- Härte

### Chemisch-technische Eigenschaften

- Korrosion

## KORROSIONSV ERHALTEN BEIM STAHL

**Korrosion** (von lateinisch *corrodere* ‚zersetzen‘, ‚zerfressen‘, ‚zernagen‘) ist aus technischer Sicht die Reaktion eines Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt und zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines Bauteils oder Systems führen kann (Wikipedia).

- chemische Zersetzung eines Werkstoffs von der Oberfläche ausgehend.
- Merkmal: Rostschicht (rotbraune Färbung)
- Schutz: durch Verzinken oder Beschichten



## KORROSIONSFÖRDERNDE FAKTOREN



**Korrosionsgeschwindigkeit:** mit steigender Luftfeuchtigkeit, zunehmender Verunreinigung der Luft, Kondenswasserbildung

Bildquelle Klimakarte: <http://suhr.educanet2.ch/geo8/Klimakarte.gif>

# KORROSIONSVERHALTEN

## Korrosivitätskategorien nach DIN EN ISO 12944-2:2018-04

atmosphärischen Umgebungsbedingungen		Bauteile im Wasser oder im Erdreich	
<b>C1</b> unbedeutend	Nur innen: Geheizte Gebäude mit neutralen Atmosphären	<b>Im1</b> Süßwasser	Flussbauten, Wasserkraftwerke
<b>C2</b> gering	Ländliche Bereiche, ungeheizte Gebäude, in denen Kondensation auftreten kann, z. B. Lager, Sporthallen	<b>Im2</b> Meer- oder Brackwasser	Hafenbereiche mit Stahlbauten, Schleusentoren, Molen, Offshoreanlagen
<b>C3</b> mäßig	Stadt- und Industrielatmosphäre mit mäßiger Luftverunreinigung, Küstenbereiche mit geringer Salzbelastung	<b>Im3</b> Erdboden	Behälter im Erdbereich, Stahlspundwände, Stahlrohre
<b>C4</b> stark	industrielle Bereiche, Küstenbereiche mit mäßiger Salzbelastung, Schwimmbäder		
<b>C5-I</b> sehr stark (Industrie)	Industrielle Bereiche mit hoher Luftfeuchte und aggressiver Atmosphäre		
<b>C5-M</b> sehr stark (Meer)	Küsten- und Offshorebereich mit hoher Salzbelastung, Gebäude mit nahezu ständiger Kondensation und mit starker Luftverunreinigung		

## Korrosionsgeschwindigkeit von Stahl

Ort	Korrosionsgeschwindigkeit (mm/Jahr)
mäßig besiedelte Gebiete	0,02 bis 0,05
Wohnbezirke von Großstädten	0,05 bis 0,10
große Industriestädte	0,08 bis 0,15
in der Nähe der Meeresküste	0,06 bis 0,17
Süßwasser	0,05 bis 0,10
Salzwasser, aggressives Wasser	0,15 bis 0,20

Quelle: Stahlbauatlas (1999), S. 104ff

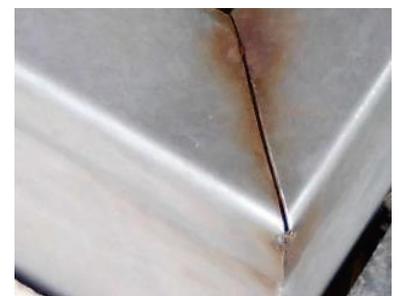
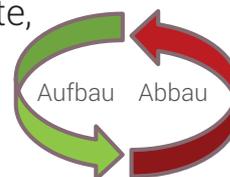
wichtig für

- Wahl des richtigen Werkstoffs
- geeignetes Beschichtungssystem

# KORROSIONSVERHALTEN

## nichtrostender Stahl

- Legierungselemente Chrom und Nickel
  - chemische Reaktion mit Sauerstoff
  - Bildung einer Oxidschicht auf der Oberfläche – Passivschicht
- Prozess wird beeinflusst durch:
  - Umgebungsbedingungen (Luftfeuchte, Temperaturen, Salze ...)
  - Oberflächenausführung des Bauteils (blank polierte Oberflächen: Aufbauzeit < 24h)
- Umgebungsbedingungen beeinflussen die Nutzungsdauer.



## KORROSIONSV ERHALTEN

### nichtrostender Stahl

Anwendungsgebiete  
häufig verwendeter  
nichtrostender Stähle

Quelle: Stahl-Informationszentrum  
Düsseldorf, Merkblatt 828:  
Korrosionsbeständigkeit nichtrostender  
Stähle an der Atmosphäre, Ausgabe 2016,  
Tabelle 2 Seite 5

EN Kurzname	EN Werkstoff-Nr.	Gefüge	Korrosions- widerstands- klasse (KWK)	Typische Anwendungsgebiete
X5CrNi18-10 X2CrNi18-9 X6CrNiTi18-10 X3CrNiCu18-9-4 X2CrNiN18-7	1.4301 1.4307 1.4541 1.4567 1.4318	A A A A A	II  mäßig	<i>Standardwerkstoffe für alle bekannten Anwendungen bei zugänglichen Konstruktionen und Bauteilen wie Balkonbrüstungen, Geländerkonstruktionen, Verkleidungen, Befestigungsmittel in ländlicher und städtischer Umgebung ohne nennenswerte Belastungen durch Chloride und SO<sub>2</sub>. Bei nicht freiberegneten Bauteilen ist zum Erhalt eines optisch ansprechenden Erscheinungsbildes eine mindestens einmal jährliche Unterhaltsreinigung erforderlich.</i>
X5CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo17-12-2 X6CrNiMoTi17-12-2 X3CrNiCuMo17-11-3-2 X2CrNiN23-4 X2CrNiN22-2 X2CrMnNiN21-5-1 X2CrNiMnMoCuN24-4-3-2	1.4401 1.4404 1.4571 1.4578 1.4362 1.4062 1.4162 1.4662	A A A A FA FA FA FA	III  mittel	<i>Standardwerkstoffe für Konstruktionen mit mäßigen Belastungen durch Chloride z.B. durch Tausalze oder in maritimer Umgebung in gemäßigtem Klima und/oder mäßiger Belastung durch SO<sub>2</sub> und auch für Konstruktionen und Bauelemente, bei denen aufgrund ihrer Lage und Zugänglichkeit eine Inspektion und regelmäßige Reinigung nicht möglich ist und die Lebensdauererwartung über 50 Jahre liegt. Bei hohen optischen Anforderungen ist einer geeigneten Oberflächenausführung besondere Beachtung zu schenken.</i>
X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN17-13-5 X1NiCrMoCu25-20-5	1.4462 1.4439 1.4539	FA A A	IV  stark	<i>Diese Werkstoffe sind geeignet für hohe Korrosionsbelastung durch Chloride, auch im Spritzwasser und Sprühnebelbereich, insbesondere in Umgebungen mit gleichzeitig erhöhten SO<sub>2</sub>-Konzentrationen und hoher Luftfeuchtigkeit sowie bei erheblicher Aufkonzentration von Schadstoffen.</i>
X2CrNiMnMoN25-18-6-5 X1NiCrMoCuN25-20-7 X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4565 1.4529 1.4547	A A A	V  sehr stark	<i>Einsatz bei Vorliegen von extremen Chloridbelastungen, die mit der gleichzeitigen Einwirkung von z.B. SO<sub>2</sub> oder Chlorgas zur Ausbildung stark saurer Oberflächenfilme führen können, ggf. im Zusammenhang mit höheren Temperaturen; der Möglichkeit einer erheblichen Aufkonzentration der Stoffe infolge fehlender Beregnung oder Reinigung; in allen Anwendungsgebieten, in denen das Auftreten von Spannungsrisikkorrosion an tragenden Bauteilen nicht sicher auszuschließen ist (Schwimmhallenatmosphäre, Straßentunnel).</i>

(A) Austenit, (F) Ferrit, (FA) Duplex

## KORROSIONSV ERHALTEN

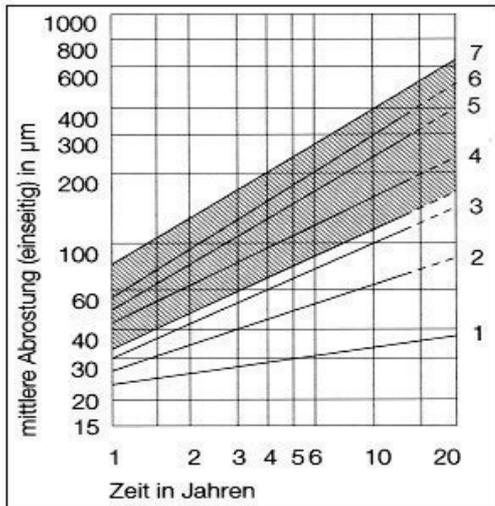
### wetterfester Baustahl

- zu Beginn der gleiche Prozess wie bei unlegiertem Stahl
- Ausbilden der Sperrschicht - Dauer je nach Bewitterung 1,5 bis 3 Jahre
- Wichtig: Wechsel zwischen trockener und feuchter Witterung für Ausbildung der Sperrschicht
- Schadstoffe in der Atmosphäre beeinflussen ebenfalls Bildung der Sperrschicht (z.B. Störfaktor Chloride)
- Stauwasser fördert Korrosion, wetterfester Stahl vergleichbar mit unlegiertem Stahl

# KORROSIONSVERHALTEN

## wetterfester Baustahl

Abrostungsverhalten von wetterfesten Baustählen



- 1 South Bend (USA), Landatmosphäre, Auslage gegen Süden 30 Grad geneigt
  - 2 Olpe, Landatmosphäre, Auslage gegen Süden 45 Grad geneigt
  - 3 Cuxhaven, Stadt-/Landatmosphäre, Auslage gegen Süden 45 Grad geneigt
  - 4 Mühlheim/Ruhr, Industriatmosphäre, Auslage gegen Süden 45 Grad geneigt
  - 5/6 Oberhausen, Industriatmosphäre, Auslage gegen Norden senkrecht
  - 7 Aus Versuchsergebnissen abgeleitete Hüllkurve
- Direkte Bewitterung in Industriatmosphäre mit starker Immission  
 Gemessen  
 extrapoliert

Quelle: Stahlbauatlas (1999), S. 106

# KORROSIONSVERHALTEN

## Kontaktkorrosion

- Spannungsreihe der Elemente



groß kaum Kontaktkorrosion klein  
klein Kontaktkorrosion, unedlere M. geht in Lösung groß

Schraube	Bauteil
verzinkt	verzinkt
nichtrostend	Stahl, verzinkt, Aluminium, Kupfer, Messing

Verbindungsmittel sollte gegenüber dem metallischen Bauteil möglichst **gleich oder edler sein!**

Quelle: Metallbautechnik Fachbildung (2014), S. 480 umgearbeitet

## KORROSIONSVERHALTEN

### • Beispiele

- Anschluss Kupferblech mit Zinknagel
- Anschluss Zinkfallrohr mit Kupferschelle
- Anschluss verzinkter Stahlträger mit U-Scheibe aus nichtrostendem Stahl
- Anschluss nichtrostender Stahl mit U-Scheibe verzinkt
- nichtrostende Schrauben/Muttern in verzinkten Stahlkonstruktionen
- Rohrleitungen aus Kupfer – Rohrschellen feuerverzinkt
- Feuerverzinkter Stahl und Aluminium
- Stahlbleche mit Verbindungsmittel aus Kupfer

### Kontaktkorrosion

Starke Korrosion am Nagel  
Geringfügige Korrosion an beiden  
Geringfügige Korrosion an beiden

geringfügige bis mittlere Korrosion am Träger,  
starke Korrosion an der U-Scheibe

Kaum Korrosion      Achtung in Küstennähe  
und Straßenbereich!

Starke Korrosion      Verwendung von Isolierband  
im Kontaktbereich!

Kaum Korrosion      Achtung in salzhaltiger und  
feuchter Umgebung!

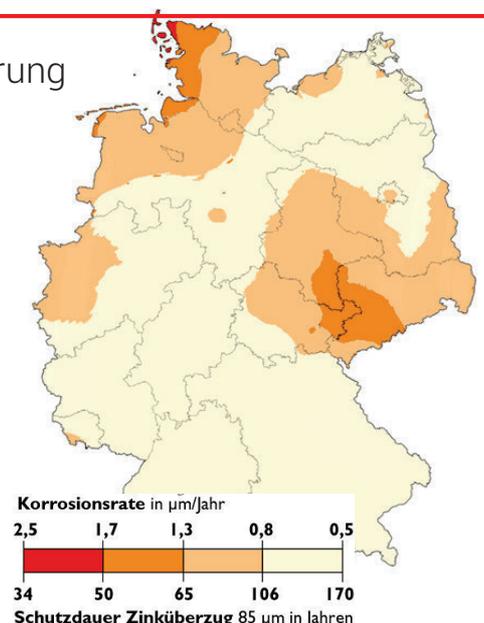
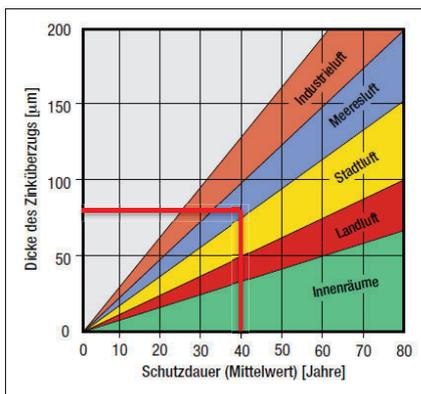
Kaum Korrosion

## ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

### Unlegierter Baustahl

- Zink: Deckschicht durch atmosphärische Bewitterung
- Ziel: Schichtdicke ca. 85 µm
- Abtrag durch Bewitterung

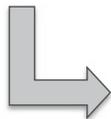
Korrosionskarte des Umweltbundesamtes:



## ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

### Unlegierter Baustahl – Nachteile beim Feuerverzinken:

- keine glatte und ebene Oberfläche
- Oberflächenbeschaffenheit ist kein Vergleich mit einer Beschichtung
- Schweißnähte werden hervorgehoben, weil sich dort das Zink sammelt
- Tropfnasen



je nach Einsatz wird eine **Nachbehandlung** erforderlich



## ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

### Unlegierter Baustahl – Nachteile beim Feuerverzinken:

- Fertigungsbedingte Löcher unverzichtbar



**Lage** gemäß  
Hinweisblatt oder  
nach Absprache

## ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

A2

### Nichtrostender Stahl

- 1.4301:
- hohe Korrosionsbeständigkeit
  - gute Verarbeitungseigenschaften und attraktives Aussehen (Ausführungsarten: glanzpoliert, geschliffen oder gebürstet)
  - geschweißter Zustand: nicht beständig gegen interkristalline Korrosion (Verwendung 1.4307).
  - **Korrosionsbeständigkeit: gut**
  - **Mechanische Eigenschaften: mittel**
  - **Schmiedbarkeit: gut**
  - **Schweißseignung: ausgezeichnet**
  - **Spanbarkeit: mittel**
- 1.4307:
- gute Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion aus
  - gute Verarbeitbarkeit
  - mechanisches als auch elektrolytisches Polieren möglich
  - zerspanbar
  - **Korrosionsbeständigkeit: gut**
  - **Mechanische Eigenschaften: mittel**
  - **Schmiedbarkeit: gut**
  - **Schweißseignung: ausgezeichnet**
  - **Spanbarkeit: mittel**

Quelle: [www.dew-stahl.com](http://www.dew-stahl.com), Zugriff: 14.10.2018

## ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

A4

### Nichtrostender Stahl

- 1.4404:
- gebräuchliche korrosionsbeständige Sorte nichtrostenden Stahls
  - durch seinen Molybdän-Gehalt hohe Beständigkeit gegenüber nichtoxidierenden Säuren und halogen-haltigen Medien
  - gut zu verarbeiten, polierfähig
  - **Korrosionsbeständigkeit: sehr gut**
  - **Mechanische Eigenschaften: mittel**
  - **Schmiedbarkeit: gut**
  - **Schweißseignung: ausgezeichnet**
  - **Spanbarkeit: mittel**
- 1.4571:
- Korrosionsbeständigkeit und der mechanisch-technologischen Werte vergleichbar mit 1.4404
  - hohe Festigkeiten bei hohen Temperaturen
  - ohne eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen einsetzbar
  - **Korrosionsbeständigkeit: sehr gut**
  - **Mechanische Eigenschaften: mittel**
  - **Schmiedbarkeit: gut**
  - **Schweißseignung: ausgezeichnet**
  - **Spanbarkeit: mittel bis schlecht**

Quelle: [www.dew-stahl.com](http://www.dew-stahl.com), Zugriff: 14.10.2018

## ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

### wetterfester Baustahl

1.8961

- für geschweißte und geschraubte Konstruktionen geeignet
- gut kalt- und warmunformbar

1.8965

1.8967



Skulpturen, Fassadenverkleidungen,  
Einfassungen etc.

- im bewitterten Zustand ist bei statischen Nachweisen von tragenden Bauteilen die Abrostrate zu berücksichtigen
- für einheitliche Farbtönung und gleichmäßige Deckschichtbildung  
Oberfläche entzundern Zunder = Abbrand = Materialverlust an der Oberfläche durch Oxidation
- Regenwasser muss schnell abfließen, ausreichendes Gefälle schaffen, damit Schmutzteilchen weggespült werden
- Ausreichende Trocknungsmöglichkeit schaffen

## Literatur und weitere Quellen:

Internet: [www.stahl-online.de](http://www.stahl-online.de)  
[www.edelstahl-rostoffrei.de](http://www.edelstahl-rostoffrei.de)  
[www.stahl-info.de](http://www.stahl-info.de)  
[www.bauforumstahl.de](http://www.bauforumstahl.de)  
[www.dew-stahl.com](http://www.dew-stahl.com)

Fotos: Elke Hornoff

## Normen und Regelwerke:

DIN EN 10020: 2000-07	Begriffsbestimmung für die Einteilung der Stähle; Deutsche Fassung EN 10020:2000
DIN EN 10025-5: 2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 5: Technische Lieferbedingungen für wetterfeste Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-5:2004
DIN EN 10027-1:2017-01	Bezeichnungssysteme für Stähle - Teil 1: Kurznamen; Deutsche Fassung EN 10027-1:2016
DIN EN 10027-2:2015-07	Bezeichnungssysteme für Stähle - Teil 2: Nummernsystem; Deutsche Fassung EN 10027-2:2015
DIN EN ISO 12944-2:2018-04	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12944-2:2017
DAST-Richtlinie 007:1993-05	Lieferung, Verarbeitung und Anwendungen wetterfester Baustähle

## Kontakt Daten:

### Dipl.-Ing. (FH) Elke Hornoff

Konstruktiver Ingenieurbau | Baukonstruktion | Landschaftsbau

### Hochschule Osnabrück

Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Oldenburger Landstraße 24 · 49090 Osnabrück

Gebäude HM, Raum 0109

### Kommunikation:

Tel: +49 541/969-5047

[e.hornoff@hs-osnabrueck.de](mailto:e.hornoff@hs-osnabrueck.de)

### Information zu den Studiengängen im Landschaftsbau:

[www.landschaftsbau-bachelor.de](http://www.landschaftsbau-bachelor.de)

[www.landschaftsbau-master.de](http://www.landschaftsbau-master.de)