



# Stahlgittermaste Rückgrat der Infrastruktur



**Unser modernes Leben ist auf eine zuverlässig funktionierende Infrastruktur angewiesen. Besonders Einrichtungen von öffentlichem Interesse wie Energieversorgung und Telekommunikation stützen sich dabei auf Gittermaste. Die überwältigende Mehrzahl der etwa 35.000 km Höchstspannungsfreileitungen wird von Gittermasten getragen.**

Um elektrischen Strom möglichst verlustarm über große Distanzen transportieren zu können, ist eine Transformation auf hohe und höchste Spannungsebenen von 110 bis 380 kV notwendig. Für den Transport solcher Hochspannungen haben sich seit über 100 Jahren Freileitungen bewährt.

Darunter versteht man elektrische Leitungen, deren spannungsführende Leiter im Freien durch die Luft geführt werden und die durch die umgebende Luft voneinander und vom Erdboden isoliert sind.

Aber auch andere Infrastruktureinrichtungen, bei denen es auf den Faktor „Höhe“ ankommt, werden auf Stahl-

gittermasten errichtet, wie z.B. Mobilfunk- und andere Sendeeinrichtungen, sowie Windkraftanlagen mit besonders großer Nabenhöhe.

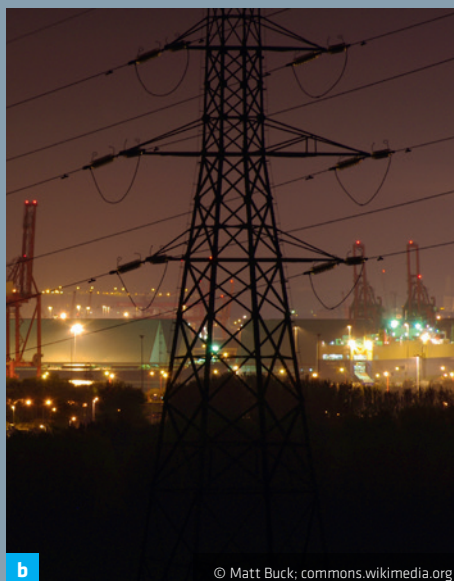
- a b** Sendemaste für Rundfunk und Mobilfunk
- c** Windkraftanlagen auf Gittermasttürmen



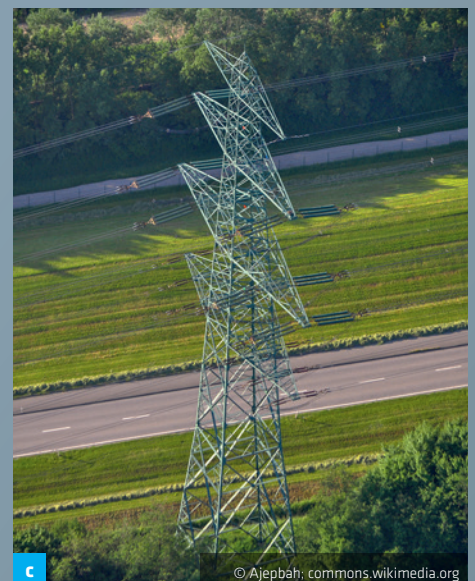
**a** Mittels Freileitungen lässt sich elektrischer Strom auch über große Distanzen transportieren, wie z.B. hier im Mittleren Westen der USA.

**b** Für moderne Industrienationen ein unverzichtbares „Lebenselixier“: elektrischer Strom

**c** Hochspannungs-Freileitung von oben



**b** © Matt Buck; commons.wikimedia.org



**c** © Ajepbah; commons.wikimedia.org

# Stahlgittermaste – flexibel und wirtschaftlich



**Stahlgittermaste können schnell und einfach durch geometrische oder statische Veränderungen an die örtlichen Bedingungen angepasst werden. Das prädestiniert sie in besonderem Maße für den Bau von Freileitungen für die Stromversorgung, aber auch für die Errichtung von Antennen- oder Windkraftanlagen.**

Bei Hochspannungsleitungen ab 110 kV kommen vornehmlich Stahlgittermaste zum Einsatz. An diesen können auch nachträgliche Veränderungen der Leiteranordnungen einfach und wirtschaftlich vorgenommen werden.

Erweiterungen wie die Installation zusätzlicher Stromkreise können durch die Installation weiterer Traversen am bestehenden Mast günstig und unkompliziert realisiert werden. Außerdem lassen sich

Stahlgittermaste gut an landschaftliche Gegebenheiten anpassen.

Stahlgittermaste bestehen aus zusammengesetzten Profilen. Im Vergleich zu schweren Stahlbeton- oder Stahlvollwandmasten sind sie leichter zu

transportieren und aufzubauen. Eine Feuerverzinkung sorgt für optimale Widerstandsfähigkeit gegenüber atmosphärischen Einflüssen. Solcherart geschützte Maste versehen über Jahrzehnte weitgehend wartungsfrei ihren Dienst.



a

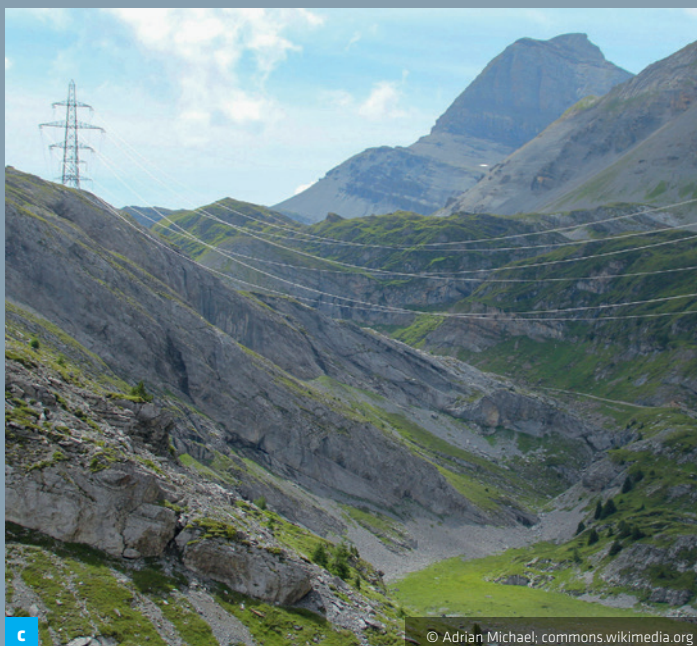
© Geryones, commons.wikimedia.org



b

© Sandpiper, commons.wikimedia.org

- a Talüberquerung mittels Weitabspann-Masten
- b An Gittermasten lassen sich vergleichsweise kostengünstig Erweiterungen oder Modifikationen vornehmen.



c

© Adrian Michael, commons.wikimedia.org

- c Auch in schwierigem Gelände ermöglichen Gittermaste den Bau von Freileitungen – hier am Gemmipass in der Schweiz.



d

© Butko, commons.wikimedia.org

- d „Ikonen des Fortschritts“: Auf der sowjetischen Briefmarke zur Feier des 10-jährigen Bestehens der DDR schmücken neben Traktoristin und arbeitendem Ingenieur auch Gittermaste die Szenerie ...

# Für jeden Zweck der Richtige:



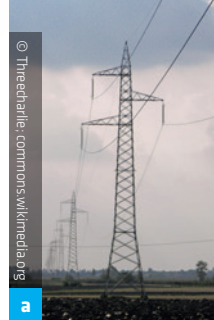
## Vielfalt der Gittermaste

**So vielfältig die Einsatzzwecke und die Umgebungsbedingungen sind, so unterschiedliche Erscheinungsformen können Gittermaste annehmen.**

Einen wesentlichen Anteil an der Auswahl des Masttyps hat beispielsweise die geplante Belegung mit Leitersystemen. Diese kann von einem Stromkreis einer Spannungsebene bis zu mehreren Stromkreisen mit unterschiedlichen Spannungsebenen reichen. Werden sowohl mehrere Stromkreise als auch mehrere Spannungsebenen auf einem Mast gebündelt, so trägt dieser Mast auch mehrere Traversen.

Die Bündelung von Leitungen und die konstruktive Ausbildung mehrerer Traversen pro Mast sind stets Indikatoren für eine hervorragende Mastausnutzung. Neben Stromleitungen werden auch immer häufiger Datenleitungen, z.B. in Form von Lichtwellenleitern, über die Maste verlegt.

Ein weiterer Punkt sind die Gegebenheiten des Geländes, die sich auf mögliche Spannweiten und die Fundamentgründung der Maste auswirken.



### Donaumast:

- ▶ Guter Kompromiss in Hinblick auf Trassenbreite, Masthöhe und Baukosten
- ▶ Blitzschutz ist mit einem Erdseil gewährleistet
- ▶ Vorteilhafte elektrotechnische Eigenschaften (magnetische Emission)

### Erweiterter Donaumast mit vier Systemen:

- ▶ Unterschiedliche Spannungsebenen
- ▶ Aufsteigender Spannungsebenen-aufbau (110 kV/220 kV/380 kV)
- ▶ Starke Belastung auf Gründung wegen höherer Windlast

### Einebenenmast:

- ▶ Geringe Bauhöhe
- ▶ Großer Flächenbedarf
- ▶ Erhöhte statische Anforderung an die Traverse

### Tonnenmast:

- ▶ Geringe Trassenbreite
- ▶ Hohe vertikale Ausdehnung
- ▶ Starke Belastung auf Gründung wegen höherer Windlast
- ▶ Hohe Errichtungskosten

### Tannenmast:

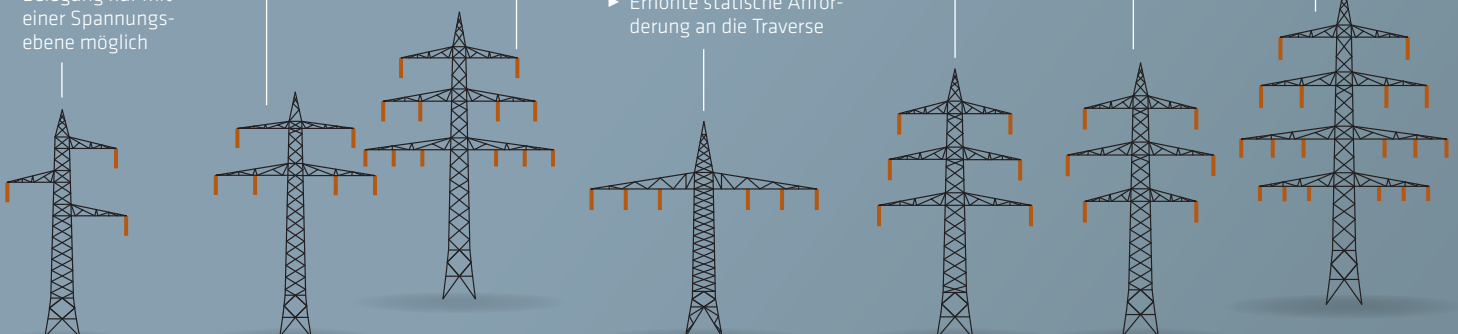
- ▶ Geringe Trassenbreite
- ▶ Hohe vertikale Ausdehnung

### Erweiterter Tonnenmast mit sechs Systemen:

- ▶ hohe vertikale Ausdehnung
- ▶ Aufsteigender Spannungsebenen-aufbau (110 kV/220 kV/380 kV)

### Wetterfichte:

- ▶ Belegung nur mit einer Spannungsebene möglich





© Keuschnabel; commons.wikimedia.org

e



© tsunaz2; commons.wikimedia.org

f



© emijrp; commons.wikimedia.org

g

- a Gittermast in „Wetterfichte“-Bauweise
- b Klassischer Donaumast
- c Erweiterter Donaumast mit 4 Ebenen
- d Einebenen-Mast
- e Tonnenmast mit 4 Ebenen
- f Symmetrischer Mast
- g Zylindrisch-kegelförmige Sonderkonstruktion
- h Lyra-Maste
- i Kompakt-Maste
- j Abgespannter Mast mit Querträger



h

© Vi.Cult.; commons.wikimedia.org



i

© JLPc; commons.wikimedia.org

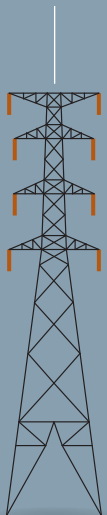


j

© Puggen; commons.wikimedia.org

**Symmetrischer Mast**

- ▶ Geringe Trassenbreite
- ▶ Große Masthöhe
- ▶ Schutzwinkel 0°



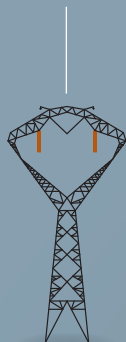
**Lyra-Mast:**

- ▶ Ausgelegt für einen Stromkreis
- ▶ Kleine Fundamentlasten



**Kompaktmast**

- ▶ Geringe Trassenbreite
- ▶ Flexible Höhe



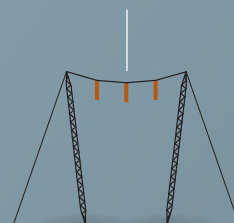
**Einstieliger Mast:**

- ▶ Ideale Terrainanpassung
- ▶ Einfache und schnelle Montage
- ▶ Kostengünstige Fundamente



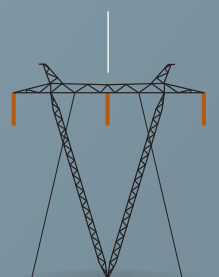
**Querträgerloser Mast**

- ▶ Ausgelegt für einen Stromkreis
- ▶ Einfache und schnelle Bauweise
- ▶ Geringes Eigengewicht
- ▶ Günstige Baukosten
- ▶ Ideale Terrainanpassung



**Abgespannter V-Mast**

- ▶ Ausgelegt für einen Stromkreis
- ▶ Geringe Baukosten
- ▶ Ideale Terrainanpassung

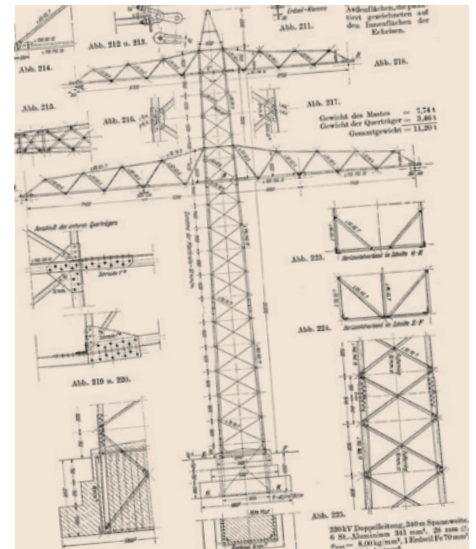


# Seit über 100 Jahren bewährt ...



## Freileitungen und Gittermaste

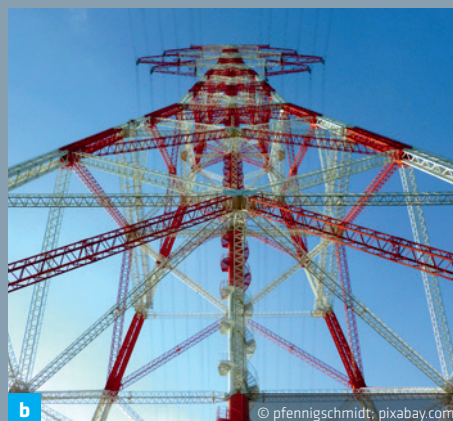
- ▶ **1882** Erste Freileitungsübertragung mittels einer 2-kV-Leitung zwischen München und Miesbach
- ▶ **1891** Anlässlich der Internationalen Elektrizitätsausstellung Errichtung einer 176 km langen 10-kV-Leitung zwischen Lauffen am Neckar und Frankfurt am Main
- ▶ **1905** Inbetriebnahme der ersten Freileitung mit 50 kV Betriebsspannung zwischen Moosburg und München
- ▶ **1912** Erste 110-kV-Freileitung zwischen Lauchhammer und Riesa
- ▶ **1922** Erste 220-kV-Freileitung in Betrieb. In den darauf folgenden Jahren baute die RWE AG das erste 220-kV-Freileitungsnetz auf.
- ▶ **1926** Rhein-Freileitungskreuzung Voerde mit zwei 138 Meter hohen Masten
- ▶ **1957** Inbetriebnahme der ersten 380-kV-Freileitung in Deutschland
- ▶ **1957** Inbetriebnahme der Freileitungsquerung über die Straße von Messina (Italien) – bis in die 1970er Jahre die höchsten Freileitungsmaste der Welt
- ▶ **Ab 1967** Errichtung von Freileitungen für Spannungen bis zu 765 kV in Russland, den USA und Kanada
- ▶ **1982** Errichtung einer Drehstromleitung mit 1.150 kV in Russland
- ▶ **2009** Pylone über den Luotou-Kanal in China. Höhe 370 m, z.Zt. höchste Freileitungs-Gittermaste der Welt



Ausschnitt einer technischen Zeichnung eines Gittermasten aus dem Jahr 1930



a © Henri Rousseau, commons.wikimedia.org



b © pfennigschmidt, pixabay.com



c © Alchemist-hp, commons.wikimedia.org

- a** Bereits Ende des 19. Jahrhunderts wurden Freileitungen Bestandteile des Landschaftsbildes. Damals waren jedoch noch Holzmaste üblich. Henri Rousseau: Malakoff, 1898 (Nationalgalerie Prag).
- b** Heute können Freileitungen ganz andere Dimensionen annehmen: Die Tragmaste der 1978 in Betrieb genommenen Freileitungskreuzung „Elbekreuzung 2“ sind mit 227 m Höhe die derzeit höchsten Hochspannungsmasten in Europa und wurden von WIEGEL Parey Gittermastbau gefertigt.
- c** Ein eher seltener Anblick: Winkel-Abspannmast zwischen dem Kraftwerk Moorburg und dem Umspannwerk Hamburg-Süd von oben.

# Genau, was Sie brauchen ...

## Von Einzelleistungen bis hin zum schlüsselfertigen Projekt

### Alles nach Wunsch

**Das Leistungsspektrum** von WIEGEL Parey umfasst die Entwicklung, Konstruktion und Montage von Stahlgittermasten für Hoch- und Mittelspannungsleitungen, für Sendeanlagen, Windkraftanlagen und Umspannwerke.

Dabei erbringen wir sowohl Einzelleistungen – wie Fertigung und Lieferung von Gittermasten oder Planungsleistungen mit Statik und Konstruktion – als auch Komplettleistungen wie die Erstellung von schlüsselfertigen Projekten (z.B. Funkmaste) als Generalunternehmer.

### Energieversorgung

**Für Energieversorgungsunternehmen** berechnen, konstruieren und fertigen wir Masten und Baugruppen für den Mittel- und Hochspannungsbereich sowie für Umspannwerke.

Zu unseren Leistungen gehören hierbei statische Berechnungen, Neukonstruktionen mittels CAD und die Fertigung von Masten nach eigenen oder beauftragten Planzeichnungen. Unsere modern ausgestattete und hochflexible Produktion erlaubt die Fertigung aller gängigen und gewünschten Gittermastvarianten, ob komplette Masten für Neubaustrecken oder auch einzelne Bauteile und Baugruppen für die Mastsanierung.

### Telekommunikation

**Für Telekommunikationsunternehmen** übernehmen wir Auslegung, Berechnung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Projektmanagement von Funktürmen.

Wir sind Partner für schlüsselfertige Projekte aus einer Hand – sowohl für Standardprojekte als auch für Sonderlösungen. Wir übernehmen die Erstellung und Betreuung der Projekte inklusive Baugenehmigung, Gutachten, prüffähigen Statiken und Werkstattzeichnungen. Zum Leistungsumfang gehören alle erforderlichen Gewerke von Fundament und Mast, über Antennenbestückung, Blitzschutz und Elektroanschluss bis hin zu den Außenanlagen.



d



f



i

**d e** Hochspannungs-Gittermasten

**f g** Gittermastkonstruktionen in Umspannwerken

**h** Gittermast als Element einer Windkraftanlage

**i j k** Gittermaste als Träger für Funktechnik



e



g



© SPBer, commons.wikimedia.org

h



j



k

# Auf höchstem Qualitätsniveau



## Masten von WIEGEL PAREY Gittermastbau

### Gittermastbau und Winkelstahlverarbeitung – Vielseitigkeit nach Maß und zu Ihrem Vorteil.

Unser langjähriges Know-how in der Gittermastfertigung und der Winkelstahlverarbeitung, gepaart mit einem TÜV-zertifizierten Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001, einem Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001 und EMAS sowie der Schweiß-Zertifizierung nach DIN EN 1090 bis Ausführungsklasse EXC 4 sind Garantien für die Realisierung höchster Qualitätsanforderungen. Dies gilt besonders bei außergewöhnlichen Funktionsansprüchen an Tragwerke und bauliche Anlagen.

WIEGEL PAREY Gittermastbau verfügt über eine hochmoderne technische Ausrüstung für den Materialzuschnitt und den Zusammenbau, u. a. fünf Säge-Bohr-Automaten, drei Winkelstanzen, vier CNC-gesteuerte Blechbearbeitungszentren sowie modernste schweißtechnische MAG- und UP-Ausstattung.

### Unsere Zertifizierungen:



## Unser Fertigungsprogramm:

### Stahlgittermaste für Hoch- und Mittelspannungsleitungen

- ▶ Maste für 110-kV- bis 380-kV-Hochspannungsleitungen
- ▶ Maste für 20-kV-Mittelspannungsleitungen
- ▶ Bahnstromleitungen sowie Fahrleitungsmaste

### Umspannwerke

- ▶ Stationen in Gittermast- und Vollwandkonstruktionen

### Werbetürme

- ▶ Schlüsselfertige Übergabe inkl. Projektbetreuung, Durchführung der Bauarbeiten und Montage

### Funktürme in Gittermastbauweise

- ▶ Höhenstufen von 8 – 84 m, variable Belegungsmöglichkeiten
- ▶ Schlüsselfertige Übergabe inkl. Projektbetreuung, Durchführung der Bauarbeiten, Montage und Lieferung von Zubehör

### Windkraftmaste

- ▶ Lieferung von Gittermastkomponenten

### Verkehrstechnik

- ▶ Lärmschutzwände und Einrichtungen zum Schutz und zur Absicherung von Verkehrswegen

## Weitere Leistungen:

### Verzinken

- ▶ Kleinteilverzinken
- ▶ Stückverzinken
- ▶ Vor- und Nachbearbeitung
- ▶ Zinkon-Zinkkonservierung

### Beschichten

- ▶ Duplex-System-Feuerverzinken
- ▶ Nassbeschichten
- ▶ Pulverbeschichten
- ▶ Spritzverzinken

### Service

- ▶ Abholung / Lieferung
- ▶ Qualitätsüberwachung
- ▶ Technische Beratung



# Referenzen



## Kurze Auszüge aus unserer Kunden- und Projektliste

**Unsere jahrzehntelange** Erfahrung, unsere Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit überzeugen unsere Kunden immer wieder von Neuem. Von Einzelleistungen wie der Planung und Fertigung einzelner Masten bis hin zur Erstellung schlüsselfertiger Anlagen als Generalunternehmer decken wir das gesamte Auftragspektrum ab.

**Zu unseren Kunden** zählen alle namhaften deutschen Netzbetreiber und Mobilfunkanbieter sowie auch viele europäische Netzbetreiber:

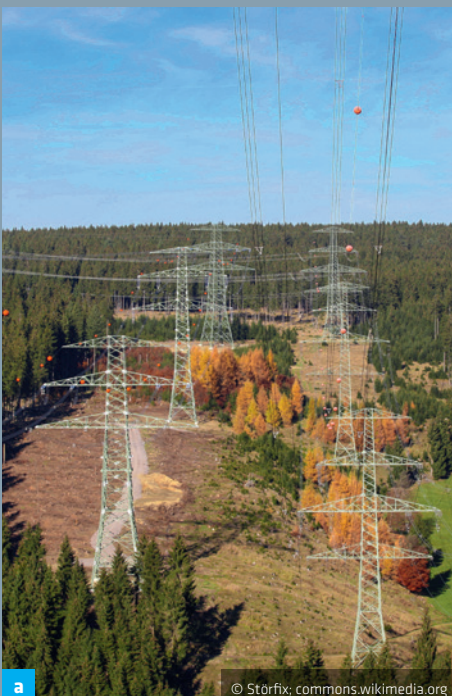
### Auszug aus der Kundenliste:

- ▶ **50Hertz** Transmission GmbH
- ▶ **Amprion** GmbH
- ▶ **APG** Austrian Power Grid
- ▶ **Avacon** AG
- ▶ **Deutsche Bahn** AG
- ▶ **EnBW** Energie Baden-Württemberg AG
- ▶ **ENSO** Energie Sachsen Ost AG
- ▶ **envia** Mitteldeutsche Energie AG
- ▶ **E.ON E.DIS** AG
- ▶ **E.ON Netz** GmbH
- ▶ **Europten** European Trans Energy GmbH
- ▶ **LEW** Lechwerke AG
- ▶ **LTB** Leitungsbau GmbH
- ▶ **Mitnetz** Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH
- ▶ **RWE** AG
- ▶ **SAG** GmbH
- ▶ **TenneT** TSO GmbH
- ▶ **transpower** stromübertragungs gmbh

### Auszug aus der Projektliste:

Zahlreiche Netzausbauprojekte sind mit unserer Beteiligung realisiert worden:

- ▶ **2011 – 2015 Thüringer Strombrücke** („Südwest-Kuppelleitung“ zwischen Bad Lauchstädt und Redwitz (189 km, 380-kV-Leitungsnetz, 50 Hz Transmission GmbH)
- ▶ **2015 – 2016 Leitung Audorf – Hamburg** (6.300 t, 380-kV-Leitungsnetz, TenneT TSO GmbH)
- ▶ **2016: Leitung Osterath – Gohrpunkt** (2.450 t, 380-kV-Leitungsnetz, Amprion GmbH)
- ▶ **2017: Leitung Wesel – Punkt Meppen** (1.750 t, 380-kV-Leitungsnetz, Amprion GmbH)



© Störfix; commons.wikimedia.org



- a** Abschnitt der Thüringer Strombrücke im Thüringer Wald in der Nähe von Altenfeld
- b** Bunter Teppich: Gebietskarte der Netzbetreiber in Deutschland.

# Das bekommen Sie nicht überall ...

## Unsere „Spezialitäten“

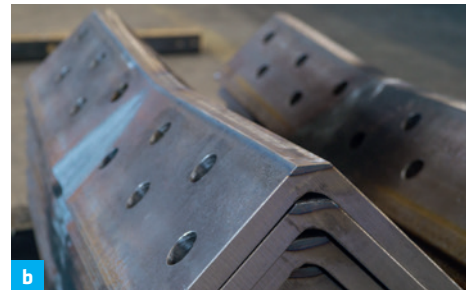
### Der Mastschaft von Gittermasten

besteht aus mehreren 6 bis 12 m hohen Abschnitten, den Schüssen. Die Eckwinkel dieser Schüsse werden mit Stoßwinkeln und/oder Stoßblechen verschraubt. Bei großen Masten muss im unteren Bereich dieses Stoßmaterial geknickt werden, wenn sich die Breitenzunahme ändert. Auf unseren Maschinen sind wir in der Lage, geknickte Stoßwinkel für alle Profilstärken herzustellen.

Eine Besonderheit sind Stöße, die aus mehreren Materiallagen bestehen und gewissermaßen aus einem „Stapel“ bestehen. Müssen solche Teile geknickt werden, wird die durch die Biegung erfolgende jeweilige Längenänderung für jede Materiallage innerhalb dieses

Stapels vor der Fertigung ermittelt und entsprechend berücksichtigt.

**Um eine höhere Tragfähigkeit** zu erreichen, werden bei großen Masten die Eckwinkel im unteren Bereich als „Schmetterlingsprofile“ oder doppelte Eckstiele ausgeführt. Hierfür werden die Winkelprofile an ihrer Wurzel, also Spitze auf Spitze, miteinander verschweißt. Das erfolgt durch das effiziente UP-Schweißen, welches hoch qualitative Schweißnähte liefert.

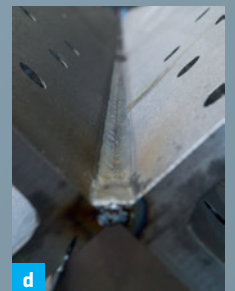


**a b** Über die Wurzel geknickte Stoßwinkel

**c** Zwei Winkelprofile werden auf unserer UP-Schweißanlage zu sog. „Schmetterlingsprofilen“ verbunden. Diese werden im Gittermastbau häufig als doppelte Eckstiele verwendet.

**d** Makellose Schweißnaht am Schmetterlingsprofil

**e** Doppelte Eckstiele inklusive angeschweißter Trittbügel nach dem Feuerverzinken.



# Planung



## Von der Zeichnung zu den CNC-Daten

**Der Energieversorger plant** die Trasse. Nach dem Abschluss des Genehmigungsverfahrens reicht er die Pläne für die zu errichtenden Gittermaste an uns weiter. Wir überprüfen die Pläne und machen unsere Auftraggeber gegebenenfalls rechtzeitig auf konstruktive oder statische

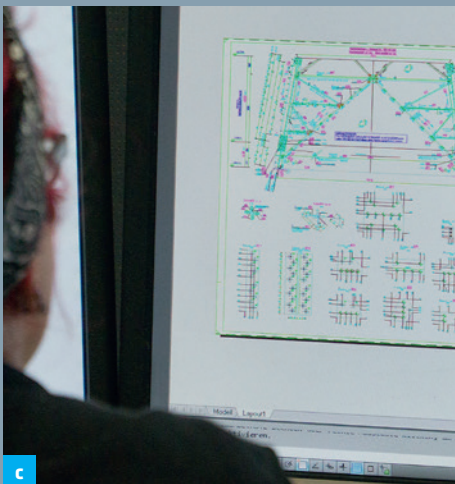
Probleme aufmerksam. Unsere jahrzehntelange Erfahrung befähigt uns, Problemstellen schnell zu erkennen. Unser Konstruktionsteam kann diese in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden in der Regel schnell beheben, so dass Verzögerungen weitestgehend vermieden werden können.



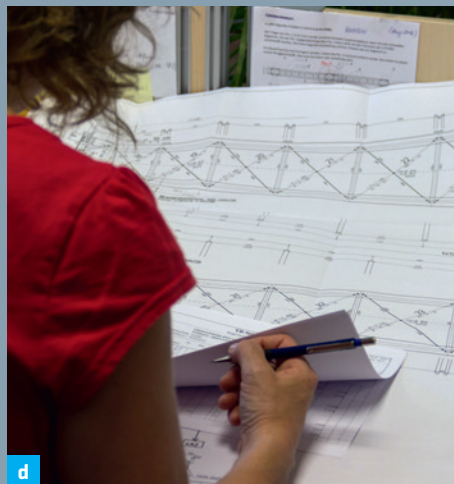
a © Frank C. Müller, commons.wikimedia.org



b



c



d



e

**c** CAD-gestützte Konstruktion des unteren Teils eines Gittermasten

**d** Pläne und Stücklisten werden genauestens geprüft.

**e** Trotz aller Digitalisierung sind Pläne auf Papier noch immer ein unverzichtbares Handwerkszeug.

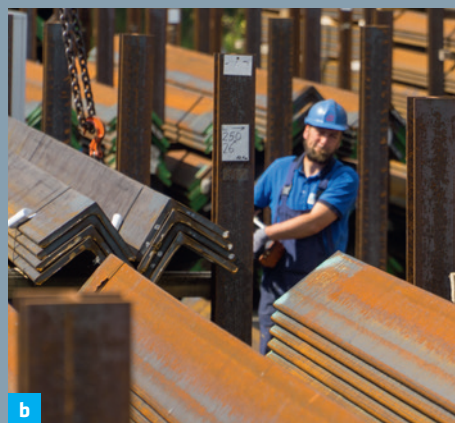
# Profile in Hülle und Fülle



Ermöglicht schnellen Materialzugriff: unser Lager



**Unser Materiallager umfaßt** ca. 10.000 t Stahlprofile in unterschiedlichsten Stärken (vom kleinen, leichten L 30 × 4 bis zum beeindruckenden L 300 × 35, bei dem der laufende Meter bereits gut 154 kg auf die Waage bringt). Dieser Materialvorrat erlaubt uns eine weitgehende Unabhängigkeit von den Produktionszyklen der Walzwerke. Wir verwenden überwiegend Stahl der Güteklasse S335 J2. In den meisten Fällen können wir innerhalb 4 Wochen nach Auftragseingang das benötigte Material für einen Gittermast baustellen- und montagegerecht ausliefern.



- a** In unserem Freilager lagern ca. 10.000 t unterschiedliche Winkelprofile.
- b** Neue Profile werden angeliefert.
- c** Kleine Winkelprofile
- d** Kleine C-Profile
- e** Kleine Winkelprofile



f



g



h

- f** Durch Farbmarkierung und Beschriftung wird der Wareneingang der Profile gekennzeichnet.
- g** Winkelprofile
- h** Die aus dem Lager entnommenen Profile kommen auf den Rollengang.



i



j

- i** Große Winkelprofile mit 24 mm Materialstärke
- j** Fertig für den Transport zum Bohrautomaten
- k** Stahlplatten im Lager



k



l



m



n

- l m n** Eine Stahlplatte wird aus dem Lager mittels Saugheber zum Blechbearbeitungszentrum transportiert.

# Sägen, Bohren, Stanzen



## So werden aus Profilen Bauteile



**Das Puzzle beginnt ...** Aus den bearbeiteten Werkstattzeichnungen werden die Stücklisten und die CNC-Steuerdaten für das Plasma-Schmelzschnneiden bzw. Autogen-Brennschneiden sowie die Profilschnitte und -bohrungen generiert. Den Stücklisten entsprechend werden die passenden Stahlplatten (z.B. für Knotenbleche etc.) bzw. die benötigten Profile den Materiallagern entnommen und der Bearbeitung zugeführt. Für die Profilbearbeitung stehen uns fünf Säge-Bohr-Automaten und drei Winkelstanzen zur Verfügung, für die Blechbearbeitung vier CNC-gesteuerte Blechbearbeitungszentren.



**b**



**c**



**d**



**e**



**f**

- a** Zwischenlager vor den Säge-Bohr-Automaten
- b – e** Ein Kran mit Schwenkarm dreht das zu bearbeitende Profil in die richtige Ausrichtung.
- f** Der Vortriebschlitten führt das Profil und positioniert es millimetergenau am Säge-Bohr-Automaten.



**h** Am Säge-Bohr-Automaten kann das Werkstück in mehreren Raumachsen gleichzeitig bearbeitet werden.

**i** Die VHM-Hochleistungsbohrer werden durch innenliegende Kanäle mit einem Luft-Öl-Gemisch gekühlt.



**j k l** Im Sekundärentakt werden präzise die vorgegebenen Schraubenlöcher gebohrt.

**m n o** Die Bandsäge längt das Profil ab, gerade oder im vorgegebenen Gehrungswinkel.

**p** Fertig abgelängte und gebohrte Profile

**q** Wo gebohrt wird, fallen Späne ...

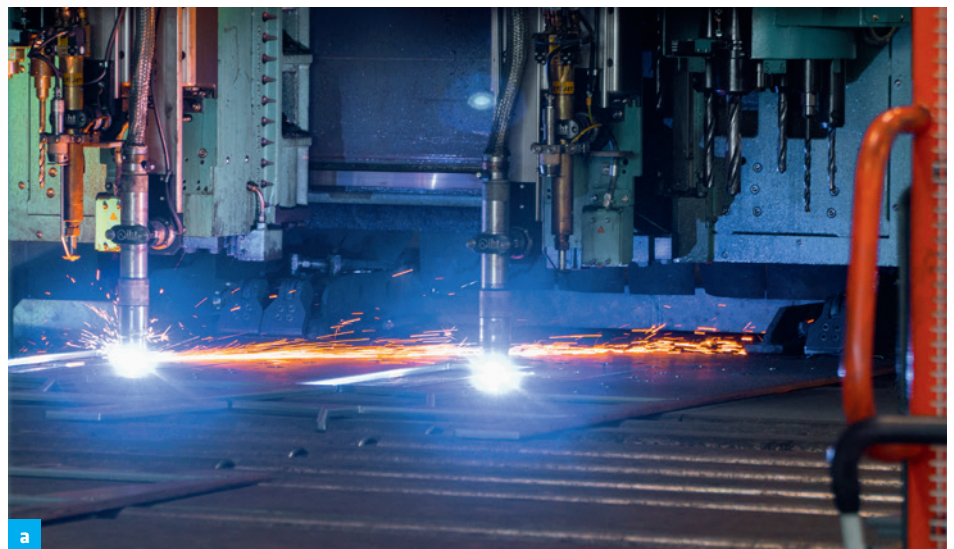


# Trennen und Fügen



## Hier geht's heiß her: Plasma-Schmelzschnelden, Autogen-Brennschnelden und Schweißen

**Auch thermische Verfahren** kommen bei der Fertigung der Gittermast-Elemente zum Einsatz: Mittels CNC-gesteuerten Schneidverfahren werden z.B. die Knotenplatten geschnitten. Für Blechstärken unter 40 mm setzen wir dabei das Plasma-Schmelzschnelden ein, für Materialstärken über 40 mm dagegen das Autogen-Brennschnelden. In beiden Fällen sorgt ein Optimierungsprogramm für möglichst verschnitterarme Materialnutzung.



**a** Mittels Plasma-Schmelzschnelden werden aus dem Grundblech die einzelnen Knotenplatten ausgeschnitten.

**b c** Entnahme einer ausgeschnittenen Platte

**d** Optimierter Schnittplan am Steuerpult des Blechbearbeitungszentrums

**e** Gelegentlich ist das Versäubern von Schnittkanten notwendig.

**f** Gebohrte und geschnittene Knotenplatten

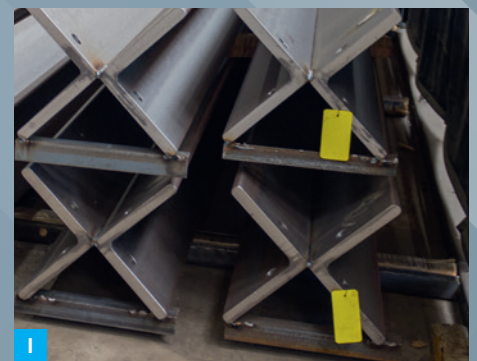
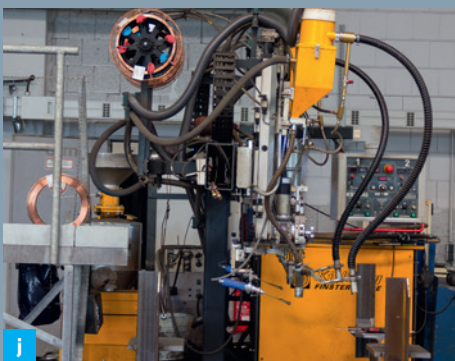
**g** Reststück im Container. Man beachte die beeindruckende „Blech“dicke von über 40 mm.







**Nicht alles am Gittermast** wird geschraubt. Teilelemente wie doppelte Eckstiele oder auch integrierte Aufstiegshilfen wie Steigbügel werden geschweißt. Daher verfügt WIEGEL PAREY Gittermastbau auch über die modernste schweißtechnische Ausstattung für MAG- und Unterpulver-Schweißverfahren und unsere Mitarbeiter über die erforderlichen Qualifikationen.



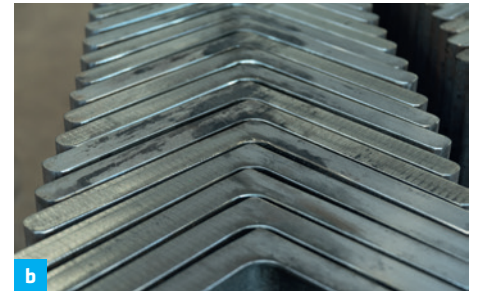
- h i** Manuelles MAG-Schweißen an einem Eckstiel
- j** Automatische Unterpulver-Schweißanlage für lange Profilverbindungen
- k** Schweißdrahtrollen der UP-Schweißanlage
- l** Zu doppelten Eckstielen – sog. „Schmetterlingsprofilen“ – verschweißte Winkelprofile
- m** Schweißpulver für UP-Schweißverfahren

# Noch nicht wetterfest



## Schwarzware

**Schwarzware ist der Fachbegriff** für die Stahl-Werkstücke vor dem endgültigen Schutz durch das Feuerverzinken. In diesem Zustand erfolgen alle erforderlichen Bearbeitungsschritte vom Zuschnitt über das Bohren bis zum Schweißen. Erst wenn die Bauteile eines Gittermastes montagefertig hergestellt sind, werden sie der Feuerverzinkerei übergeben. Eine spätere Bearbeitung von bereits verzinkten Bauteilen würde an diesen Stellen den Korrosionsschutz wieder abtragen und wäre daher wenig sinnvoll.



- a** Stützen mit angeschweißten Fußplatten für Tragkonstruktion in einem Umspannwerk
- b** Haftwinkel in Reih' und Glied
- c** Kleinere Montageplatten, bereit zum Anschweißen
- d** Fußanker mit angeschweißten Knaggen (Haftwinkeln)

- e** Erdseilkappen – Bauteile aus dem Traversenbereich
- f** Nach dem Zusägen und Bohren anschließend warmverformte Winkelprofile, sog. Knickstöße

# Dauerhaft auf Jahrzehnte



## Feuerverzinken und Duplexbeschichten schützen Ihre Investition

**Unlösbar verbunden** und widerstandsfähig: Die Feuerverzinkung ist eines der besten Korrosionsschutzverfahren. Die metallurgische Reaktion zwischen der Stahloberfläche und dem 450°C heißen Zink im Schmelzbad führt zu untrennbaren Eisen-Zink-Legierungen auf der Werkstoffoberfläche. Eine feste Verbindung, die mit keinem anderen Korrosionsschutzsystem erreicht wird.

**Besser doppelt geschützt:** Auf Wunsch und für spezielle Einsatzzwecke bieten wir Ihnen auch eine zusätzliche Farbbeschichtung im Duplex-System an, wobei wir im Airless-Spritzverfahren nach dem Feuerverzinken noch einen wasserverdünnbaren Beschichtungsstoff aufbringen.



**b**



**c**

**a** Doppelte Eckstiele mit aufgeschweißten Trittbügeln

**b c** Details feuerverzinkter Bauteile

**d** Aufgeschweißte Knaggen an den Eckstielen dienen zur formschlüssigen Verbindung beim Einbetonieren ins Fundament.



**d**



**f**

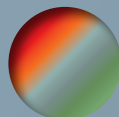
© Walter Koch, commons.wikimedia.org



**g**

© Hans, pixabay.com

**f g** Spezielle Anforderungen hinsichtlich der Farbgestaltung – z.B. im Rahmen der Luftverkehrssicherung – lassen sich mit dem Duplex-System problemlos realisieren – wenn es sein muss, in allen Farben des Regenbogens ...

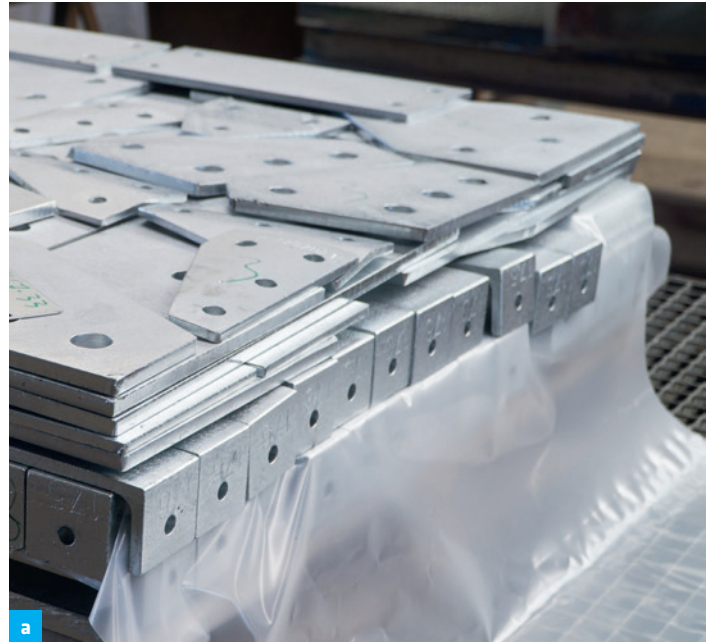


# Einfach alles nach Plan

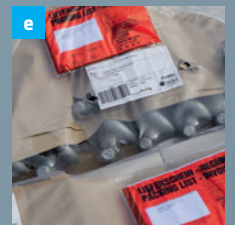
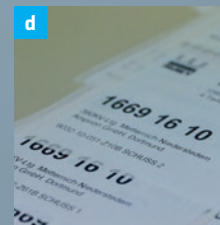
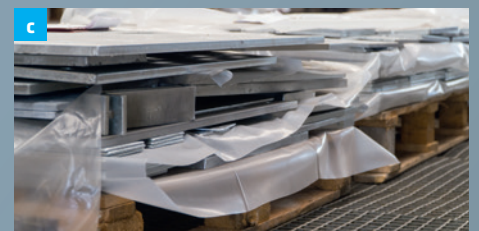
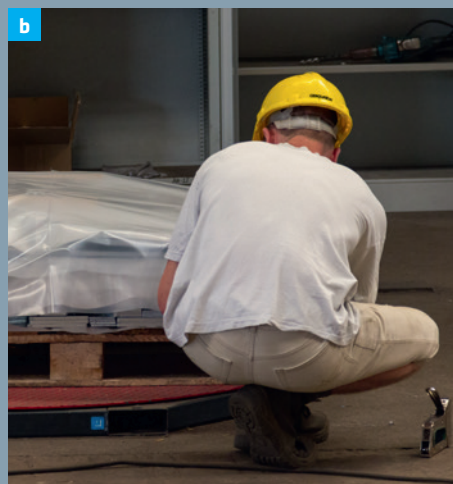


## Kommissionierung und Logistik

**Worauf Sie sich verlassen können.** Ein größerer Gittermast mit mehreren Traversen besteht – vom längsten Profil bis zur kleinsten Schraube – gerne einmal aus bis zu 20.000 Einzelteilen. Eine zuverlässige Kommissionierung ist für die Montage auf der Baustelle unabdingbar. Sie sorgt dafür, dass aus unzähligen Einzelteilen kein kniffliges Puzzle wird und ist damit der Schlüssel zum erfolgreichen Mastbau. Mit unserer eingespielten Logistik sorgen wir dafür, dass die passenden Teile dann auch genau zum richtigen Zeitpunkt auf Ihrer Baustelle verfügbar sind.



- a** Ein bisschen wie „Tetris“: Platzsparende und baustellengerechte Zusammenstellung der Bauelemente vor dem Verpacken
- b** Verpacken in Folie
- c** Die Bauelemente werden möglichst in der benötigten Montageabfolge zusammengestellt.
- d** Aus den Stücklisten generierte Labels ermöglichen eine eindeutige Zuordnung zu Projekt und Bauabschnitt.
- e** Auch das sonstige Montagematerial muss beige packt werden.



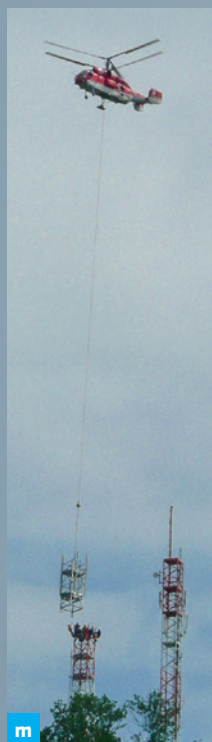


**f** Verwechslung ausgeschlossen: gelabeltes Profil mit eindeutiger Projekt-, Mast- und Abschnittszuordnung

**g** Kleinteilelieferung: Verbindungsmittel auf Palette verpackt

**h** „Sauschwänze“ zum Einschrauben: Sie dienen später Montage- und Wartungstrupps bei der Mastbesteigung zum Einhängen der Sicherungen

**i** Eine Schraube M30 × 100: Selbst schon ein ordentliches Stück Metall ...



**j k l m** Mieten für die Einsatzzeiten von Mobilkränen oder gar Lastenhubschraubern sind ein erheblicher Kostenfaktor. Umso wichtiger sind absolute Präzision und fehlerfreie Logistik bei den gelieferten Bauteilen.

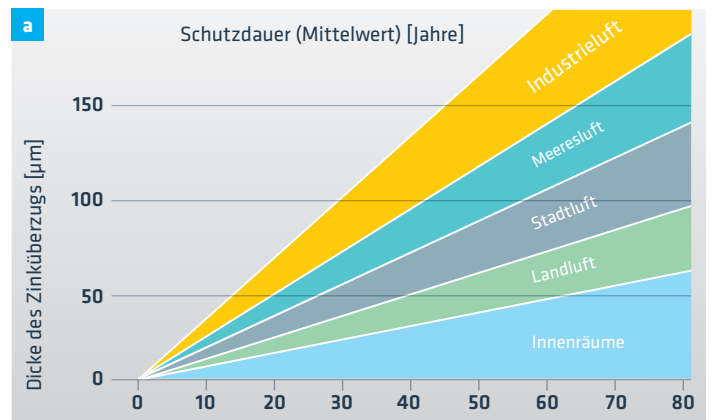
# Schutz für Jahrzehnte



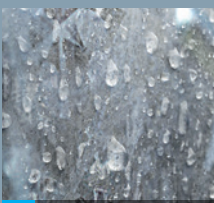
## Feuerverzinken hält

**Gerade bei Infrastrukturprojekten** sind eine möglichst lange Nutzungsdauer und ein geringer Wartungsaufwand wichtige Kostenfaktoren. Feuerverzinken bietet beides: Eine Schutzdauer von weit über 50 Jahren unter normalen Umgebungsbedingungen wie Stadt- und Landluft ist dabei der Regelfall. Und das ohne zusätzliche Wartungsintervalle, innerhalb derer die Nutzbarkeit eingeschränkt ist.

**a** Erzielbare Schutzdauer von Zinküberzügen in Abhängigkeit von Schichtdicke und Bewitterung



**b c** Ob Regen oder Schnee: die Verzinkung schützt!



**b** © DocSteiri, photocase.de

**d e f** Ob Umspannwerk, Bahnstrom- oder Freileitungen: Feuerverzinkter Stahl ist das ideale Material für langlebige und wartungsarme Tragkonstruktionen.



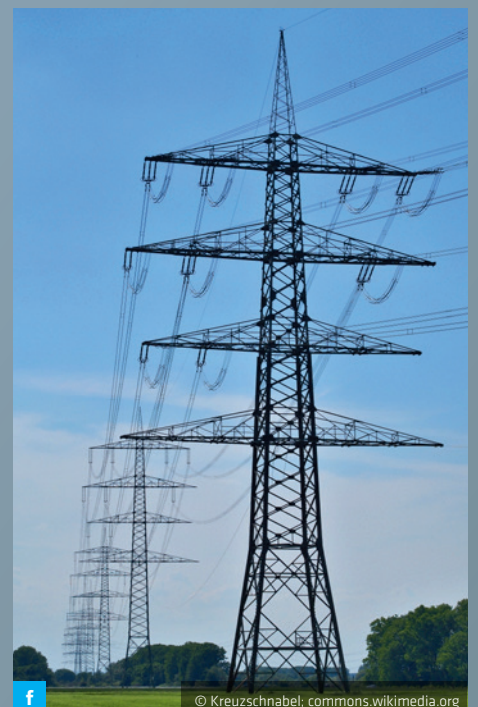
**d** © hpgruesen, pixabay.com



**c** © Kabelleger, commons.wikimedia.org



**e** © Filzstift, commons.wikimedia.com



**f** © Kreuzschnabel, commons.wikimedia.org

# Nachhaltig und ressourcenschonend



## Überzeugende Umweltbilanz

**Zink ist ein natürlich** in Mineralien vorkommendes Element. Stahl und Zink sind nach Ende der Nutzung optimal wiederverwertbare Rohstoffe.

**Schätzungen haben ergeben**, dass die durch Korrosion verursachten ökonomischen Folgekosten etwa 4% des Bruttoinlandsproduktes betragen. Metallherzeugung ist sehr energieintensiv, was entsprechend hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Folge hat: 1 t Stahl benötigt ca. 9.000 MJ <sup>1)</sup> zur Erzeugung, 1 t Zink ca. 16.000 MJ. Allerdings benötigt man für das Feuerverzinken von 1 t Stahl grob nur ca. 50 kg Zink, so dass der Energiebeitrag des Zinks zum System „Feuerverzinkter Stahl“ nur etwa 10% beträgt.

Berücksichtigt man nun, dass dieses System eine 3 – 5-fach längere Nutzungsdauer gegenüber ungeschütztem Stahl ermöglicht, so ergibt sich eine Energieeinsparung von ca. 24.000 – 44.000 MJ pro nicht als Ersatz benötigter Tonne Stahl <sup>2)</sup>. Entsprechend gewaltige Mengen CO<sub>2</sub> können dadurch eingespart werden. Damit ist Feuerverzinken auch angewandter Klimaschutz!

**In einer Pilotstudie** wurden vergleichende Lebensdauer-Bilanzen für eine standardisierte Balkonkonstruktion erstellt. Verglichen wurden Feuerverzinkung und ein herkömmliches Beschichtungsverfahren. Auch hierbei schnitt das Feuerverzinken in den Kategorien

Gesamtenergieverbrauch, Erwärmungs- und Versauerungs-Potential sowie photochemische Ozonbildung erheblich günstiger ab (s. Grafik **d**).

<sup>1)</sup> MJ = Megajoule

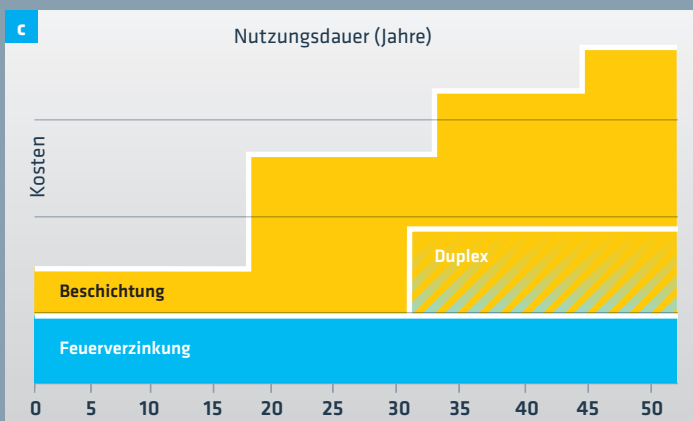
<sup>2)</sup> Studie der International Zinc Association, Brüssel



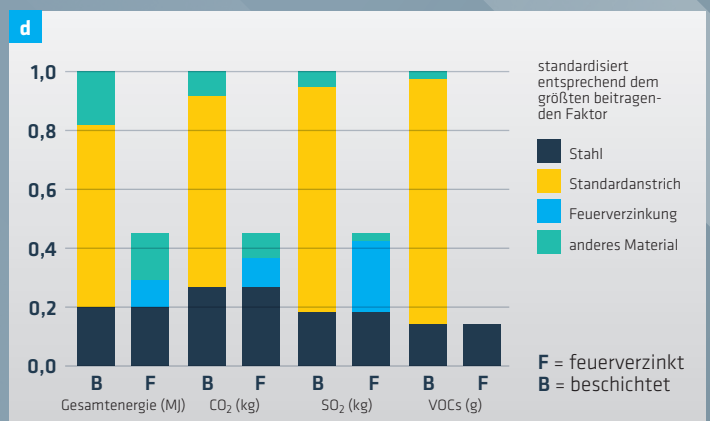
**a** Die volkswirtschaftlichen Kosten von Korrosion sind enorm.



**b** In puncto Umweltfreundlichkeit, Wartungsarmut und Wirtschaftlichkeit ist Feuerverzinken anderen Beschichtungssystemen überlegen.



**c** Relativer Kostenvergleich über die Nutzungsdauer zwischen Feuerverzinken und konventioneller Beschichtung



**d** Vergleich ausgewählter Umweltauswirkungen eines herkömmlichen Beschichtungsverfahrens mit dem Feuerverzinken über die Gesamtnutzungsdauer des Systems



#### Bildnachweis:

Alle Bilder aus Internetquellen sind nach Creative Commons Lizenzen lizenziert: flickr.com, commons.wikimedia.org, pixabay.com  
Die Urhebernennung erfolgt jeweils beim Bild.



Verwendetes Stockphoto-Material von: fotolia.de, istockphoto.de, photocase.de  
Die Urhebernennung erfolgt jeweils beim Bild.

Alle übrigen:  
WIEGEL Verwaltung GmbH & Co KG,  
in medias res Marktkommunikation GmbH

#### Herausgegeben von:

WIEGEL Parey GmbH & Co KG  
Hans-Wiegel-Straße 1  
D-39319 Jerichow / OT Redekin

Tel.: +49 (0)39341 94 189 -0  
e-Mail: [wpp.info@wiegel.de](mailto:wpp.info@wiegel.de)

Stand: Mai 2017



[www.wiegel.de](http://www.wiegel.de)

[www.wiegel.at](http://www.wiegel.at)

[www.wiegel.cz](http://www.wiegel.cz)

[www.wiegel.sk](http://www.wiegel.sk)