

Edelstahl in der Elektrotechnik: Mehr als nur Korrosionsschutz

OB FUNDAMENTERDER, KABELTRAGSYSTEME ODER BLITZSCHUTZ – IN VIELEN BEREICHEN DER ELEKTROTECHNIK ENTSCHEIDET DIE RICHTIGE WERKSTOFFWAHL ÜBER SICHERHEIT UND LANGLEBIGKEIT. DIESER FACHBEITRAG, DER IN ZUSAMMENARBEIT MIT OBO BETTERMANN ENTSTANDEN IST, ZEIGT, WANN EDELSTAHL ZUR TECHNISCHEN NOTWENDIGKEIT WIRD UND WORAUF PLANER UND ERRICHTER ACHTEN SOLLTEN.

Kabeltragsysteme gehören zu jenen Komponenten der Elektrotechnik, die meist erst dann Aufmerksamkeit erhalten, wenn Probleme auftreten. Solange Kabelrinnen, Steigtrassen oder Erdungsanlagen funktionieren, werden sie als Selbstverständlichkeit wahrgenommen. Doch gerade ihre langfristige Zuverlässigkeit hängt maßgeblich von einem Faktor ab, der in der Planung

häufig unterschätzt wird: dem richtigen Werkstoff.

In vielen Anwendungen haben sich feuerverzinkte Systeme über Jahrzehnte bewährt. Werden die Umgebungsbedingungen jedoch anspruchsvoller, kann Korrosion zum entscheidenden Schwachpunkt werden. Hohe Luftfeuchtigkeit, Chloride, Ammoniak oder aggressive Industrieatmosphären greifen metallische Oberflächen an und verkürzen die Lebensdauer von

Installationen erheblich. In solchen Bereichen kommen Tragsysteme aus nichtrostendem Stahl zum Einsatz – vielfach noch unter der traditionellen Bezeichnung „V4A“ bekannt.

Nicht jeder Edelstahl ist gleich

Der Begriff Edelstahl wird in der Praxis häufig pauschal verwendet. Tatsächlich unterscheiden sich die verschiedenen Werkstoffqualitäten jedoch deutlich in ihrer Korrosionsbeständigkeit.

Für elektrotechnische Anwendungen in aggressiven Umgebungen werden vor allem hochlegierte, molybdänhaltige Edelstähle eingesetzt. Ihre Widerstandsfähigkeit beruht auf einer dünnen Passivschicht aus Chromoxid, die das Material vor Korrosion schützt und sich bei Beschädigungen selbst regeneriert.

Ob diese Schutzwirkung dauerhaft erhalten bleibt, hängt jedoch wesentlich von den Umgebungsbedingungen ab. Während ein Installationssystem in einem Bürogebäude kaum besonderen Belastungen ausgesetzt ist, herrschen in einer Molkerei, einer Stallanlage oder einem Hallenbad völlig andere Voraussetzungen. Genau hier zeigt sich der Unterschied zwischen „rostfrei“ und dauerhaft korrosionsbeständig.

Der kritische Bereich zwischen Beton und Erdreich

Eine der wichtigsten Anwendungen für Edelstahl findet sich dort, wo man ihn später kaum mehr sieht: bei Erdungsanlagen. Werden Fundamente oder Anschlussfahnen außerhalb des Betonkörpers direkt im Erdreich verlegt und gleichzeitig mit der Bewehrung eines Gebäudes verbunden, entsteht ein kritischer Übergangsbereich. Unterschiedliche elektrochemische Potenziale können hier zu galvanischer



Eine der wichtigsten Anwendungen für Edelstahl findet sich dort, wo man ihn später kaum mehr sieht: bei Erdungsanlagen.



Die Fördertechnik ist ein zentraler Bestandteil des Produktionsprozesses. Hygiene und Sauberkeit stehen auch hier im Fokus. Vor allem der Kontakt zwischen Lebensmitteln und Artikeloberflächen soll vermieden werden. Abgerundete Kanten, glatte Oberflächen und leicht zu reinigende Formen tragen dazu bei, Ablagerungen und Verunreinigungen zu vermeiden.

Korrosion führen. Verzinkter Stahl wird dabei bevorzugt angegriffen und langfristig geschädigt.

Deshalb dürfen in diesen Bereichen nur korrosionsbeständige Werkstoffe wie nichtrostender Stahl oder Kupfer eingesetzt werden. Die Materialwahl dient dabei nicht dem Schutz einzelner Komponenten, sondern der dauerhaften Funktionsfähigkeit der gesamten Erdungsanlage. Ein späterer Austausch wäre mit erheblichem Aufwand verbunden oder praktisch unmöglich.

Lebensmittelindustrie: Hygiene trifft Korrosionsschutz

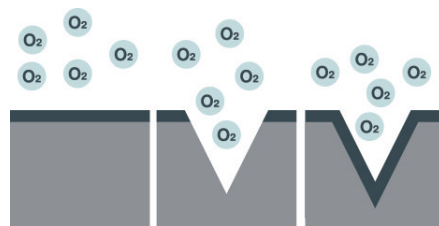
Besonders hohe Anforderungen an Kabeltragsysteme stellt die Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Molkereien, Brauereien, Schlachtbetriebe oder Getränkeabfüllanlagen verbinden mehrere korrosionsfördernde Faktoren gleichzeitig.

Hohe Luftfeuchtigkeit, regelmäßige Reinigungszyklen sowie der Einsatz alkalischer und saurer Reinigungsmittel setzen metallischen Oberflächen dauerhaft zu. Gleichzeitig gelten strenge Hygienevorschriften, die leicht zu reinigende und widerstandsfähige Materialien verlangen. Nichtrostender Stahl erfüllt beide Anforderungen. Deshalb haben sich Edelstahl-Tragsysteme in vielen Bereichen der Lebensmittelproduktion als Standard etabliert. Hersteller wie OBO Bettermann weisen in ihren Branchenlösungen nämlich darauf hin, dass neben der Korrosionsbeständigkeit vor allem die gute Reinigbarkeit und die lange Lebensdauer für den Einsatz sprechen.



Ammoniak als Herausforderung in der Landwirtschaft

Während in Industriebetrieben häufig Chemikalien die größte Belastung darstellen, sind es in Stallanlagen vor allem Ammoniak und Feuchtigkeit. Die aggressive Atmosphäre in landwirtschaftlichen Betriebsstätten kann selbst hochwertige Oberflächen innerhalb vergleichsweise kurzer Zeit angreifen. Betroffen sind nicht nur Tragkonstruktionen, sondern auch Potentialausgleichsleiter, Befestigungselemente und Verbindungskomponenten. Gerade beim Schutzpotentialausgleich



Durch den Sauerstoffzutritt bildet sich eine Chromoxidschicht (Passivschicht), welche vor Korrosion schützt. Wird die Passivschicht verletzt, z. B. durch Schneiden, bildet sie sich durch weiteren Sauerstoffzutritt wieder aus.

kann Korrosion sicherheitsrelevant werden. Erhöhte Übergangswiderstände oder beschädigte Verbindungen beeinträchtigen die Schutzfunktion elektrischer Anlagen. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit der eingesetzten Materialien.

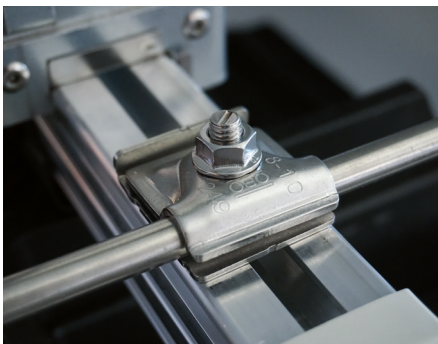
Chloride: Der natürliche Feind vieler Metalle

Eine besondere Herausforderung stellen chloridhaltige Umgebungen dar. Typische Beispiele sind Schwimmbäder, Wellnessanlagen oder bestimmte industrielle Prozesse. Chloride können selbst bei hochwertigen Metallen Lochfraßkorrosion auslösen. Diese Form der Korrosion ist besonders tückisch, weil sie oft lokal begrenzt auftritt und lange unbemerkt bleibt. Während die Oberfläche äußerlich weitgehend intakt erscheint, kann die Materialsubstanz bereits erheblich geschädigt sein.

Für Kabeltragsysteme, Befestigungen und Komponenten des Potentialausgleichs ist die Wahl eines geeigneten Edelstahlwerkstoffs deshalb von zentraler Bedeutung. Gerade in Hallenbädern hat sich Edelstahl als nahezu alternativlos etabliert.

Blitzschutz und EMV brauchen dauerhafte Leitfähigkeit

Korrosion ist in der Elektrotechnik nicht nur ein mechanisches Problem. Sie kann auch elektrische Eigenschaften beeinträchtigen. Blitzschutzsysteme müssen über Jahrzehnte hinweg zuverlässig funktionieren. Gleichzeitig sind dauerhaft niedrige Übergangswiderstände erforderlich.



Korrosionsprobleme entstehen selten durch die Wahl des falschen Kabeltragsystems allein. Häufig sind es Verbindungselemente, Schrauben oder Materialübergänge, die zum Schwachpunkt werden.

Korrodierte Verbindungen können diese Anforderungen gefährden.

Ähnliches gilt für Anwendungen im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit. Metallene Kabeltragsysteme werden häufig in EMV-Konzepte eingebunden und übernehmen zusätzliche Funktionen für Potentialausgleich und Schirmung. Voraussetzung dafür sind dauerhaft leitfähige Verbindungen – und damit ein wirksamer Schutz vor Korrosion.

Der häufigste Fehler liegt im Detail

Korrosionsprobleme entstehen selten durch die Wahl des falschen Kabeltragsystems allein. Häufig sind es Verbindungselemente, Schrauben oder Materialübergänge, die zum Schwachpunkt werden. Wer Edelstahlrinnen mit ungeeigneten Befestigungsmitteln kombiniert oder unterschiedliche Metalle ohne Berücksichtigung möglicher Kontaktkorrosion verbindet, riskiert Schäden trotz hochwertiger Hauptkomponenten. Planung und Materialwahl müssen daher stets als Gesamtsystem betrachtet werden. Die Korrosionsbeständigkeit einer Anlage ist nur so hoch wie die ihres schwächsten Bauteils.



Wer Korrosionsschutz lediglich als Oberflächenthema betrachtet, greift zu kurz. In vielen Bereichen ist es längst eine Systemfrage.

Wirtschaftlichkeit über die Lebensdauer

Auf den ersten Blick sprechen die höheren Investitionskosten gegen Edelstahl. Betrachtet man jedoch die gesamte Nutzungsdauer einer Anlage, ergibt sich häufig ein anderes Bild. Stillstände, Wartungsaufwand, Austauschkosten oder aufwendige Sanierungen können die anfängliche Ersparnis verzinkter Systeme schnell übersteigen. Besonders in korrosiven Umgebungen wird Edelstahl daher zunehmend als wirtschaftliche Investition verstanden – nicht trotz, sondern gerade wegen der höheren Anschaffungskosten.

Ob Fundamenterder, Lebensmittelproduktion, Stallanlage, Schwimmbad oder Blitzschutzsystem: Überall dort, wo Feuchtigkeit, Chemikalien oder elektrochemische Prozesse die Lebensdauer einer Installation gefährden, wird Edelstahl zum entscheidenden Sicherheitsfaktor. Die Werkstoffwahl ist damit weit mehr als eine Detailentscheidung.

Sie beeinflusst Wartungsaufwand, Betriebssicherheit und Lebensdauer einer Anlage oft über Jahrzehnte hinweg. Wer Korrosionsschutz lediglich als Oberflächenthema betrachtet, greift zu kurz. In vielen Bereichen ist es längst eine Systemfrage. ■



Die Produktion von Lebensmitteln und Getränken erfordert ein Höchstmaß an Hygiene. Für die Elektroinstallation sind hier Produkte gefragt, die diesen hohen Reinheitsanforderungen gerecht werden und zugleich einfach und unkompliziert in der Handhabung sind.