Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 16 (1962)

Heft: 1

Artikel: Edelstahl "rostfrei" hat in der Bauwirtschaft Zukunft

Autor: H.H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-331127

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

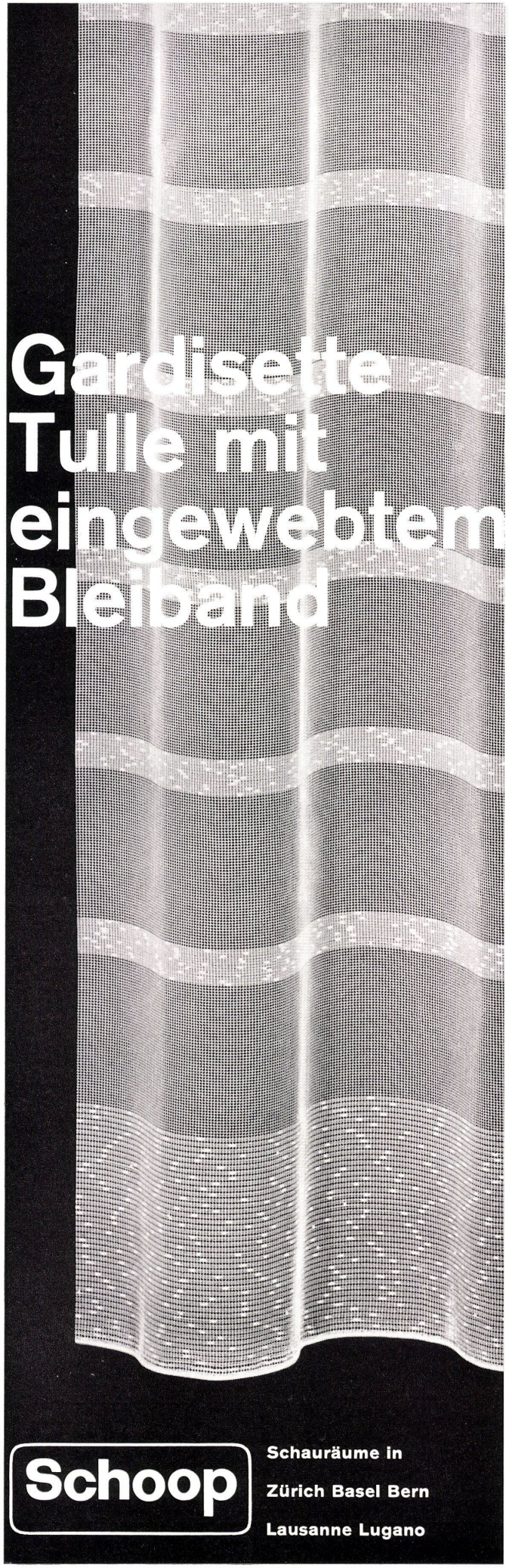
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



det, so ist nach den bisherigen Erfahrungen kein Kantenschutzproblem aufgetreten.

Bei Einsatz von «Platal» in feuchter oder aggresiver Umgebung sind dagegen die Schnittkanten des freiliegenden Stahls durch Korrosion gefährdet. Wird «Platal» mit verzinktem Grundwerkstoff verwendet, so tritt hier zunächst die bekannte Wirkung des Zinkfilms der Korrosion des Stahls entgegen. Soll ein langzeitiger Korrosionsschutz erzielt werden, dann ist ein zusätzlicher Kantenschutz unbedingt erforderlich. Dieser kann durch Auftragen eines entsprechenden Korrosionslackes, Überkleben oder Verschweißen einer Kunststoffolie oder durch Anwendung geeigneter Verbindungsmethoden hergestellt werden.

«Platal» kann allgemein wie unveredeltes Stahlbech oder -band verarbeitet werden. Für die Verformungsfähigkeit ist allein die Wahl der Stahlqualität ausschlaggebend. «Platal» kann gefalzt, rund und scharfkantig gebogen und tiefgezogen werden.

Die bei der Verarbeitung von Blechen bekannten Verbindungsmöglichkeiten, wie Schrauben, Nieten, Biegen, Klemmen usw., lassen sich ohne Schwierigkeiten auch bei diesem Werkstoff anwenden. Es sind inzwischen eine Anzahl von Verbindungselementen entwickelt worden, die sich bei «Platal» besonders vorteilhaft erweisen.

Sehr umfangreich sind die Verbindungen, die sich durch Falzoperationen herstellen lassen. Durch zusätzliche Verwendung eines Klebers oder PVC-Plastisols lassen sich flüssigkeitsdichte und druckfeste Verbindungen herstellen. Wird ein PVC-Plastisol zur Abdichtung verwendet, muß nachträglich eine Wärmebehandlung erfolgen.

In zahlreichen Fällen lassen sich auch Zuschnitte aus «Platal» durch Verwendung von speziell geformten Profilen zusammenfügen. Diese können als Zierleisten ausgebildet sein und aus profiliertem «Platal», Kunststoff, Aluminium oder Edelholz bestehen.

Neben den mechanischen Verbindungen bietet sich dem Verarbeiter die Möglichkeit, «Platal» erfolgreich durch Kleben miteinander zu verbinden. Unter dem Kleben wird dabei ein Verbindungsverfahren verstanden, bei dem durch eine dünne Schicht eines organischen Kunstharzes oder Kunststoffes die Verbindung hergestellt wird. Es können durch richtige Auswahl der Kleber Stahl mit Stahl, Stahl mit Kunststoff und Kunststoff mit Kunststoff verleimt werden.

Das bei der Verarbeitung von reinen Kunststoffen seit langer Zeit bekannte Heißluftschweißverfahren mit PVC-Stab läßt sich auch bei «Platal» auf der beschichteten Seite anwenden. Es können damit Vertiefungen oder Verbindungsstellen abgedichtet werden.

Zwei beschichtete Seiten von «Platal» werden mittels Kunststoffschweißung verbunden.

Soll eine Verbindung sehr stark beansprucht werden können, so wird man Stahl auf Stahl schweißen. Die allgemein eingeführten Autogen- oder Stumpfschweißmethoden für die Verarbeitung von blankem Stahl eignen sich nicht für «Platal», da bei diesem Verfahren die Ausbreitung der Schweißhitze zur Zerstörung der Kunststoffschicht führen würde.

Rollennaht- oder Punktschweißungen lassen sich nur ausführen, wenn an der Verbindungsstelle zuvor der Kunststoffilm entfernt worden ist. Eine solche Schweißstelle kann nachträglich durch Überkleben oder Schweißen mit einer Kunststoffolie wieder vor Korrosionen geschützt werden.

Für Schweißoperationen an einseitig beschichteten Blechen sind besondere Maschinen entwickelt worden. Damit lassen sich auf der nicht mit Kunststoff bedeckten Seite Befestigungselemente, wie Schrauben, Bolzen, Stifte, Bleche usw., anschweißen, ohne daß der Kunststoffbelag auf der Gegenseite beschädigt wird. Infolge des elektrisch nicht leitenden Kunststoffilms auf der beschichteten Blechseite müssen bei diesem Schweißverfahren beide Schweißelektroden auf der Stahlseite angesetzt werden. Die Elektroden sind in einer Weise anzuordnen, daß eine auf das anzuschweißende Teil aufsetzt und die andere als Kontaktelektrode dicht daneben das «Platal»-Blech berührt. Es ist auch möglich, beide Schweißelektroden auf zwei getrennte, anzuschweißende Blechteile anzusetzen, um damit gleich zwei Schweißpunkte zu erzeugen. H.H.

Edelstahl «rostfrei» hat in der Bauwirtschaft Zukunft

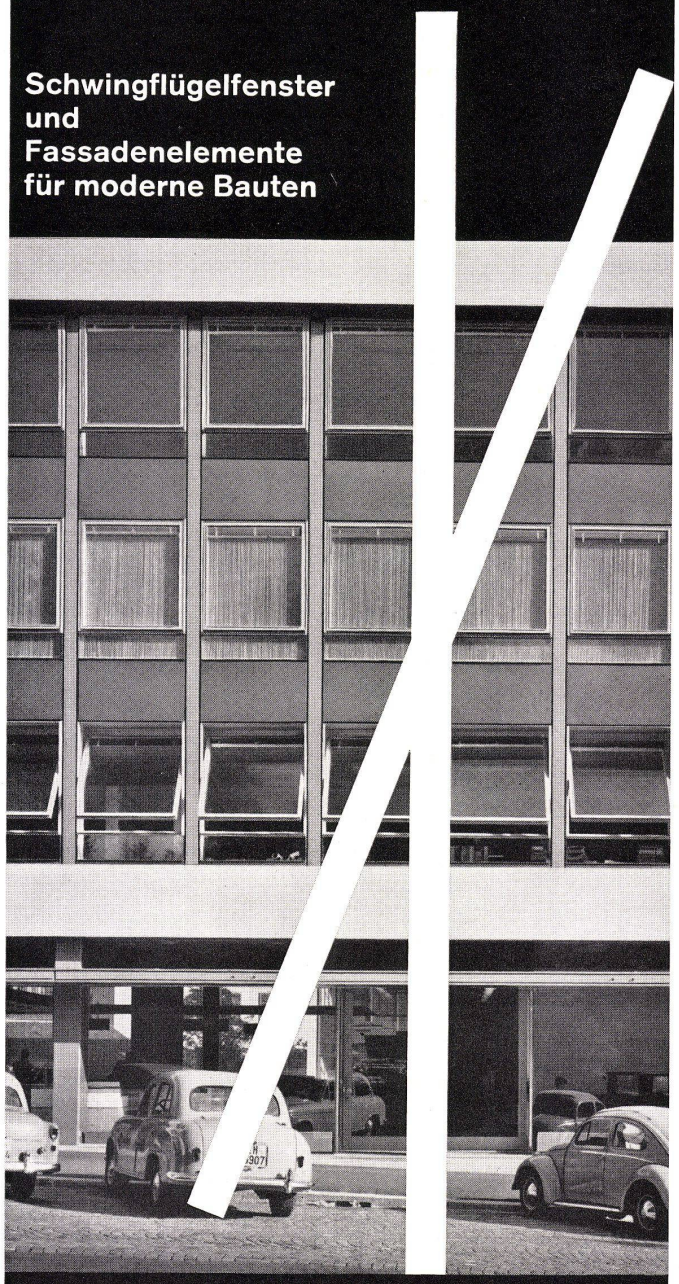
Über die Anwendung von Edelstahl «rostfrei» im amerikanischen Bauwesen informierten sich deutsche Architekten, Ingenieure und Hersteller von Stainles-Steel anläßlich einer Informationsreise durch die USA und Kanada. Übereinstimmend erklärten sie nach ihrer Rückkehr in Düsseldorf, daß Edelstahl «rostfrei» auch im Bauwesen der Bundesrepublik auf breiterer Ebene als bisher Zukunft hat. Man betonte in diesem Zusammenhang besonders die Bedeutung von Edelstahl «rostfrei» als Wandelement.

Auf dem amerikanischen Kontinent setzt sich rostfreier Edelstahl, im besonderen der 18/8-Chrom-Nickel-Stahl, für die Verkleidung von Bauten immer stärker durch, vor allem in den großen Industriestädten, deren Luft durch Rauch und Industriegase verunreinigt wird. Während die Bauwirtschaft in den USA 1947 lediglich 13 000 Tonnen Chrom-Nickel-Stahl abnahm, waren es 1957 bereits rund 50 000 Tonnen. Nach den vorliegenden Berechnungen glaubt man an einen Verbrauch für 1967 von 101 000 Tonnen. Vertreter der Studienkommission vertraten in Gesprächen die Ansicht, daß sich eine entsprechende Entwicklung wenn auch langfristig gesehen in der Bundesrepublik durchsetzen werde. Man denkt dabei weniger an die Errichtung von Hochhäusern (ähnlich Thyssen-Haus in Düsseldorf) als an die Verwendung von Chrom-Nickel-Stahl beim Laden-, Fassaden- und Schaufensterbau. Der große Vorteil bei der Verwendung von Edelstahl «rostfrei» als Bauelement ist die Korrosionsbeständigkeit des Materials. Nach Berechnungen des Nikkel-Informationsbüros Düsseldorf

Carda-Schwingflügelfenster bieten überzeugende Vorteile sowohl in Holzkonstruktion als auch mit äusserem Flügel in Leichtmetall.
Die Herstellung erfolgt in jeder gewünschten Grösse und Kombination, besonders auch als Fassadenelemente.
Informieren Sie sich bitte über die interessanten Einzelheiten; verlangen Sie unsere Prospekte.
Beispiel:
Elementbau-Fassade
Geschäftshaus Jecklin Zürich
Architekt:
Prof. Dr. W. Dunkel ETH

Carda

Schwingflügelfenster
und
Fassadenelemente
für moderne Bauten



Ernst Göhner AG Zürich
Telephon (051) 24 17 80
Hegibachstrasse 47
Vertretungen in Bern, Basel
St. Gallen, Zug, Lugano

Maurice Guyot S.A.
Villeneuve (Vaud)
Tél. (021) 6 81 31/6 81 92
Fabricant de la fenêtre Carda
pour la Suisse romande

gehen jährlich Milliardenwerte durch Korrosion verloren. Man schätzt, daß es jährlich rund 20% der Weltstahlproduktion ausmacht. Ein weiterer Vorteil von Chrom-Nickel-Stahl liegt in seiner geringen Pflegebedürftigkeit, wodurch sich auf lange Sicht erhebliche Wartungskosten einsparen lassen.
Heute sind in Deutschland bereits über 60 verschiedene rostfreie Edelstähle erhältlich.
Alle Anforderungen, die das Bauwesen stellt, können aber von vier Stahltypen vollauf erfüllt werden. Es sind dies der 17%-Chromstahl und drei 18/8-Chrom-Nickel-Stähle. Der Chromgehalt des Stahles ist für die Oberflächenpassivierung unerläßlich. Die Korrosionsbeständigkeit der reinen Chromstähle reicht im allgemeinen in der Atmosphäre nicht aus, so daß diese nur im Innenbau Verwendung finden.
Durch Zusatz von zirka 8% Nickel wird die Korrosionsbeständigkeit des Chromstahles entscheidend verbessert. Diese 18/8-Chrom-Nickel-Stähle widerstehen allen Angriffen der Witterung. Unter besonders ungünstigen Bedingungen – zum Beispiel in Meeresnähe oder in einer durch aggressive Gase verseuchten Industrieatmosphäre – empfehlen sich 18/8-Chrom-Nickel-Stähle, mit Zusatz von 2 bis 3% Molybdän, wodurch die Korrosionsbeständigkeit weiter verbessert wird.
In Deutschland werden alle Stähle durch Werkstoffnummern gekennzeichnet. Stahl 4301 weicht praktisch nur im Kohlenstoffgehalt bei etwas höherem Nickelgehalt von Stahl 4300 ab. Stahl 4301 ist auf Grund des niedrigen Kohlenstoffgehaltes bei starker Korrosionsbeanspruchung ohne Wärmebehandlung nach dem Schweißen verwendbar, während Stahl 4300 bei starker Korrosionsbeanspruchung (zum Beispiel in salziger Luft) nach dem Schweißen wärmebehandelt werden muß.
Edelstahl «rostfrei» ist nach allen bekannten Verfahren – also elektrisch, autogen, mit Schutzgas oder widerstandselektrisch – schweißbar. Hervorzuheben ist, daß er sich einwandfrei mit Stahlkonstruktionen verschweißen läßt. Dabei müssen aufeinanderliegende Teile aus Stahl und rostfreiem Edelstahl isoliert werden; denn immer wenn sich verschiedenartige Metalle in feuchter Luft berühren (Schwitzwasser), kann das unedlere Metall, in diesem Falle der Stahl, beschleunigt zerstört werden.
Alle Schweißnähte sollen fehlerfrei, das heißt vor allem: poren- und schlackenfrei, verlegt sein. Nach dem Schweißen müssen Flußmittel, Anlauffarben oder Metalloxydspritzer durch Schleifen oder Beizen gründlich entfernt werden, weil sich sonst die schützende Passivschicht an der Luft nicht einwandfrei bilden kann. Ein Prozeß, dem besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muß.
Neuerdings werden in zunehmendem Maße Metallklebeverfahren bei rostfreiem Edelstahl verwendet.
Das Hart- und Weichlöten des rostfreien Edelstahls ist ebenfalls gut auszuführen, wird aber heute weniger angewendet. Das Weichlöten ergibt nur eine geringe Festigkeit der Verbindung und dient daher vorwiegend zum Ausfüllen von Fugen. Hartlöten zeigt höhere Festigkeit in der Verbindung, kann einer Schweißung nicht gleichgestellt werden.

Rostfreie Edelstähle besitzen ausgezeichnete Verarbeitungseigenschaften, die sie für das Bauwesen besonders geeignet machen. Nach allen bekannten Verfahren können sie spanabhebend und spanlos verarbeitet werden.

Bleche und Bänder

Edelstahl «rostfrei» besitzt auch bei geringen Dicken noch eine hohe Festigkeit. Daher kann er in der Architektur überwiegend in der Form von kaltgewalzten Blechen, Bändern, Profilen und Rohren angewandt werden. Die kaltgewalzten Feinbleche und Bänder weisen im Gegensatz zu warmgewalzten eine wesentlich glattere Oberfläche auf.
Profile und Rohre werden durch Abkanten oder durch Kaltprofilieren hergestellt.
Auf der glatten, porenfreien Oberfläche können sich Rauch- und Staubteilchen nur schlecht absetzen und werden vom Regen größtenteils wieder abgespült.
Verkleidungen und andere Bauteile aus Edelstahl werden daher nur selten gereinigt, wobei einfaches Abwaschen mit Wasser und Seifenlauge – zum Beispiel zusammen mit einer Reinigung der Fenster – genügt. Nachträgliche Oberflächenschutzbehandlung (mit Vaseline oder dergleichen) ist nicht nötig. Das wäre sogar nachteilig, weil sich daran schnell wieder Schmutzteilchen festsetzen. Wie oft gereinigt werden muß, hängt von der Umgebung ab. Zum Beispiel im Ruhrgebiet wird eine Reinigung selbstverständlich öfters durchgeführt werden müssen. – Ein Geschäftsinhaber läßt sein Schaufenster jede Woche reinigen; dagegen genügt bei der Edelstahlverkleidung die Reinigung in einem Zeitabstand von einem viertel bis zu einem halben Jahr, um ihren schimmernden Glanz zu erhalten.
In diesem Zusammenhang sei ein besonderer Hinweis angebracht. Von Zeit zu Zeit taucht die Bemerkung auf, rostfreier Edelstahl «rostet». Mit gleichem Recht könnte man sagen, Glas «rostet»: nämlich dann, wenn es lange nicht gereinigt wird und die Atmosphäre – wie zum Beispiel im Ruhrgebiet – feinste Eisenteilchen enthält. Diese Teilchen setzen sich ab und rosten, wobei sich die Schmutzschicht rostbraun färbt. Ähnlich verhält es sich bei rostfreiem Edelstahl. Dieser Rost stammt nicht vom Werkstoff; es ist Flugrost, der sich leicht wieder entfernen läßt.
Liegt unter Edelstahl gewöhnlicher Stahl, so kann dessen Rost durch Feuchtigkeit an die Gebäudeoberfläche gespült werden. Durch sachgemäße Konstruktion und sorgfältige Abdeckung läßt sich das vermeiden. Flache Bleche, die von hinten nicht ausgesteift und an den Enden befestigt sind, können sich durch Wärmeausdehnung werfen. Große, ebene Flächen sollte man vermeiden. Amerikanische Erfahrungen lehren, daß ebene, matte, nicht ausgesteifte Flächen höchstens den Wert 200 für das Verhältnis von Länge und Breite (l) zur Dicke (d) haben sollten.
Polierte Flächen zeigen Verwerfungen noch eher an als matte und sollten daher höchstens den Wert 150 für das Verhältnis l:d haben. Es empfiehlt sich deshalb, Bleche zu verwenden, die durch Kaltprofilieren,

Schlieren
ECONOM-AUFZUG

Dass wir moderne Aufzüge in höchster Vollendung zu bauen verstehen, wissen Sie, wissen wir, weiss die Welt. Die technische Perfektion unserer Anlagen stellt aber nur ein Glied in der Schlieren Erfolgskette dar. Von ebenso grosser Bedeutung ist die Tatsache, dass unsere Ingenieure keine Scheuklappen tragen. Sie sehen im Aufzug nicht nur ein technisches Problem, das sich auf dem Reissbrett lösen lässt. Sie betrachten dieses Transportmittel vielmehr als funktionellen Bestandteil eines Ganzen, als Organ, das kein selbständiges, abgekapseltes Leben führen kann und darf. Diese Auffassung, verbunden mit dem Bestreben, unseren Kunden so am erarbeiteten Fortschritt teilhaben zu lassen, dass sich ihm eine in Franken und Rappen erfassbare Einsparung offenbart, hat zum Schlieren ECONOM-Aufzug geführt.
Der ECONOM-Aufzug ist ein Serie-Fabrikat mit dem Stempel der Einzelanfertigung. In allen Teilen genormt und vorfabriziert, repräsentiert dieser Lift den letzten Stand der technischen Entwicklung. Zugleich vereinigt er alles in sich, was im Aufzugsbau längst als tausendfach bewährt gilt. Die Herstellung in Serien erlaubt nicht nur kürzeste Lieferfristen; sie wirkt sich vor allem in der Preisgestaltung äusserst günstig aus!

Zeitgemässe Rationalisierung bei uns, starke Vereinfachung und Zeitgewinn in der Planungsarbeit des Architekten, Einsparung teurer Lohn- und Materialkosten auf dem Bauplatz: kurze und minimale Belastung Ihres Baukredites — das ist der Beitrag einer fortschrittlichen Aufzügefabrik zur Baukostensenkung!

Verlangen Sie unsere ausführliche Dokumentation über den ECONOM-Aufzug.

Schlieren

Schweizerische Wagons- und Aufzügefabrik AG Schlieren-Zürich Telephon (051) 98 74 11

Abkanten oder Pressen eine selbstaussteifende Form erhalten.
Eine Neuheit stellen Bleche aus rostfreiem Edelstahl dar, die durch Prägewalzung gemustert werden. Hierbei versehen kontinuierliche Prägewalzen die Bleche oder Bänder in kaltem Zustand mit einem gleichmäßigen plastischen Raster.
Durch eine solche stabilisierende Verformung werden die hervorragenden mechanischen Eigenschaften der Bleche noch verbessert. Demzufolge können wesentlich geringere Blechdicken gewählt werden, wodurch sich Gewichtseinsparungen bis zu 50 % ergeben. Das gemusterte Blech läßt keine Verwerfungen zu und bietet die Möglichkeit, Gebäudeflächen aufzulockern. Verschmutzungen oder Beschädigungen tauchen optisch in der gemusterten Oberfläche unter.
Bleche mit Prägemusterungen können in der gleichen Form verarbeitet werden wie glatte Bleche. Sie lassen sich also stanzen, lochen, biegen, abkanten, tiefziehen und falzen. Unter Berücksichtigung ihrer Dicke sind die Bleche schweißbar; Löt- und Nietverbindungen lassen sich ebenfalls herstellen.
Der neue Werkstoff wird vor allem bei den folgenden drei Grundtypen der Wandausbildung erfolgreich verwendet:
1. Beim Verkleiden herkömmlicher Baustoffe mit Edelstahl «rostfrei» als korrosionsbeständige Außenhaut. In diesem Falle erhalten Holz, Stahl oder das Mauerwerk einen dicht anliegenden oder mit Zwischenraum angebrachten Schutzpanzer aus Edelstahl «rostfrei». Auf diese Weise kann man zum Beispiel Holz- oder Stahlfenster schützen, Eingänge aus preiswertem Mauerwerk verblenden usw. In Deutschland findet diese Methode immer mehr Eingang.
2. Fenster-Wand-Konstruktionen: Elemente, aus denen die Fassade zusammengebaut wird, umfassen Fenster, Brüstung und Sturz. Demgemäß wird ihre Größe immer = Fensterbreite x Stockwerkshöhe. Diese Elemente können in der Werkstatt vorgefertigt werden und lassen sich durch Verschrauben oder Verklammern mit dem tragenden Skelett ohne vorherige Einrüstung montieren.
3. Die Curtain-Wall-Bauweise, die wegen ihrer vielen Vorteile die Aufmerksamkeit des Architekten bereits gewonnen hat. H.H.

Kunststoffschrauben setzen sich durch

Weder Vibrationslockerungen noch ein Festfressen möglich.

Obgleich Kunststoffschrauben schon seit Jahren bekannt sind, ist erst jetzt der Durchbruch zum vielseitigen Großverbrauch gelungen. Bisher waren es meist Sonderanfertigungen, die vor allem in der elektrotechnischen Industrie deshalb bevorzugt werden, weil sie sich wegen ihrer hohen Isolationswerte und ihrer Beständigkeit gegen zahlreiche Säuren, Basen und Lösungsmittel besonders eignen. Aber gerade diese Korrosionsbeständigkeit hat der Kunststoffschraube neue Verwendungsgebiete erschlossen. Hinzu kommt, daß sie «selbsthemmend» sind, das heißt daß Lockerungen bei Vibration nicht auftreten. Auf der anderen Seite wird wegen der Korrosionsbeständigkeit jedes Festfressen verhindert. Auch Unterlegscheiben sind bei Kunststoffschrauben nicht mehr erforderlich. Trotz dieser beachtlichen Vorzüge war es die Beschränkung auf Sonderanfertigung, die einer erweiterten allgemeinen Verwendung solcher Schrauben für serienmäßige Ausführungen nach DIN-Normen für Konstruktionen aller Art, das heißt für die laufende normale Fertigung, entgegenstand. Neuerdings steht aber nun ein komplettes Programm der verschiedensten Längen und Typen zur Verfügung, so daß überall dort, wo sich Vorteile ergeben, eine Umstellung von Metall- auf Kunststoffschrauben ohne weiteres möglich ist. Es gibt Schrauben in metrischem Gewinde von M 3 bis M 8 nach DIN 84/88 und teilweise DIN 933 in allen gebräuchlichen Längen. Daneben werden jetzt auch zahlreiche Spezialausführungen wie Hutmuttern, Flügelmuttern, Nieten und Spreiznieten zur Befestigung von Typenschildern, Stiftschrauben und auch Unterlegscheiben zur Verwendung von Metallschrauben hergestellt.

Keimfrei ist Trumpf

Neues Mittel gegen Bakterien und Schimmelpilze.

Es gibt wohl mehr schädliche als nützliche Bakterien. Nicht von den gefährlichen Krankheitserregern soll hier die Rede sein, sondern von den Bakterien und Schimmelpilzen, die der Ernährungsindustrie manche Sorge bereiten. Sie treten in Molkereien wie Brauereien auf, sie sind in den Betrieben zu finden, die Fisch, Fleisch, Obst und vieles andere zu Konserven verarbeiten. Sie rechtzeitig und gründlich zu vernichten bedarf größter Sorgfalt. Durch Bakterien verdorbene Nahrungs- und Genußmittel können zu schweren Vergiftungen führen. Deshalb sind je Konservierungsmittel nach wie vor unentbehrlich, wenn das auch gewisse Leute nicht wahrhaben wollen. Selbst die Fabrikationsstätten müssen heute fast so sauber und steril gehalten werden wie die Räume in einer Klinik. Die Suche nach möglichst wirksamen, aber für den Menschen unschädlichen Desinfektionsmitteln gehört zu den vornehmsten Aufgaben der chemischen Forschung.
Von einem bedeutsamen Fortschritt kann jetzt berichtet werden. Ein neu herausgebrachtes Mittel, das geruchfrei und für den Menschen völlig ungiftig ist, ermöglicht die keimfreie Herstellung von Nahrungsmitteln. Ja es ist so harmlos, daß es in Schwimmbädern zur Bekämpfung von Algen und Schleimbakterien verwendet werden kann. Auch im eigenen Swimming-Pool – gleich aus welchem Material – ist das Präparat anwendbar. Es greift weder Metalle noch Holz oder Kunststoffe an und reizt auch nicht die Augen. Volkswirtschaftlich genau so bedeutungsvoll ist der Nutzen für die Lagerhaltung. So wird Obst im Geschmack schnell beeinträchtigt, wenn sich in den Lagerkästen Schimmelpilze ansiedeln. Auch hier hilft das neue Mittel sicher ohne jede Beeinträchtigung des Kern- oder Steinobstes. Gleiches gilt für Kartoffelläger und andere Lagerhallen, natürlich auch für Weinkellereien. Die Anwendung ist sehr einfach. Da es sich um ein leicht wasserlösliches Pulver handelt, kann seine Lösung auch versprüht oder vernebelt werden. H.H.