

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 100 (1982)
Heft: 27/28

Artikel: Strahltechnik und Korrosionsschutz von Eisenbahnmaterial:
Durchlaufanlagen grosser Leistung für die Behandlung von Güterwagen
in den USA

Autor: Horowitz, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-74834>

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: 01.02.2026

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

Strahltechnik und Korrosionsschutz von Eisenbahnmaterial

Durchlaufanlagen grosser Leistung für die Behandlung von Güterwagen in den USA

Von J. Horowitz, Zürich

Auf dem Gebiete des Korrosionsschutzes für Schienenfahrzeuge sind in der letzten Zeit grosse Fortschritte in Europa und in den USA erzielt worden. Dies nicht nur dank der heute zur Anwendung gelangenden Grundanstriche und der zugehörigen Deckfarben, sondern ebenso sehr auch durch die zweckmässige Vorbereitung der Oberflächen vor dem Auftragen der Schutzschichten.

Auch der beste Korrosionsschutz-Anstrich verfehlt seinen Zweck und wird nutzlos, wenn darunter das Grundmaterial weiterrostet, trotzdem der Schutzüberzug unverletzt ist. Die Herstellung eines einwandfreien und gut haftenden Korrosionsschutzes hängt somit nicht nur von der Art und Zusammensetzung des verwendeten Anstrichs ab, sondern ebenso auch von der sachgemässen Vorbereitung der Werkstückoberflächen.

Nach dem heutigen Stand der Erkenntnisse über den Korrosionsschutz der Metalle wird gefordert, dass vor dem Auftrag der eigentlichen Schutzschichten die Metallocberfläche einwandfrei entzündet sein muss. In diesem Zusammenhang wird zumeist der Ausdruck «Metallisch sauber» verwendet. Darunter versteht man eine Oberfläche, die vollständig frei von Zunder und Rost, einschliesslich aller Reste der Walzhaut, des weiteren aber auch von Fett usw. sein muss. Die Wichtigkeit dieser Forderung kann nicht genügend unterstrichen werden. Verbleiben nach der Reinigung irgendwelche Reste von Zunder oder Rost, so bilden sich durch Weiterrosten an diesen Stellen Blasen, die zum Abblättern des Schutzanstrichs führen.

Sowohl in Europa wie auch in den USA erfolgt heute der Auftrag der Schutzschichten in der Regel mit modernen

Höchstdruck-Farbspritzanlagen nach dem «Airless»-Verfahren. Bei diesem System wird die Zerstäubung direkt in der Spritzdüse unter der Einwirkung von Flüssigkeitsdrücken von bis zu 150 atü durchgeführt und somit ohne Zuhilfenahme von Druckluft, die nur indirekt zwecks Erzeugung des hydraulischen Spritzdruckes mit Hilfe eines Druckumsetzers verwendet wird.

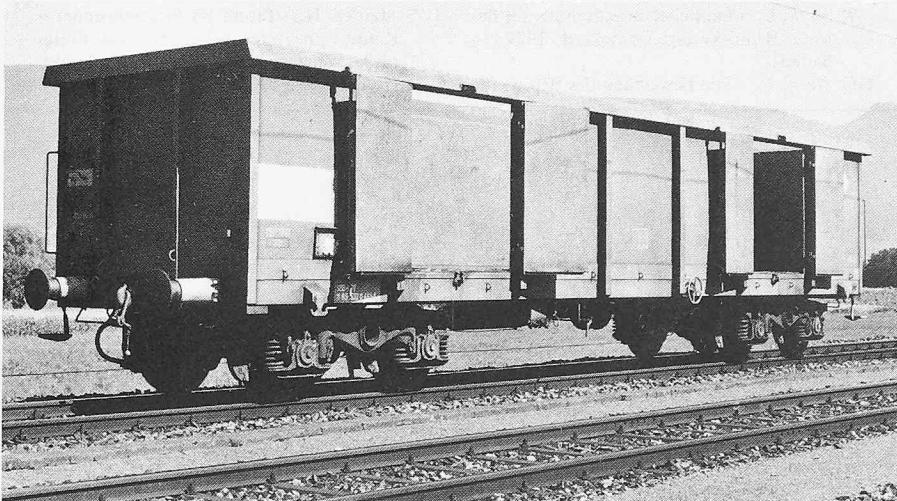
Über die Verhältnisse in den Industrieländern Westeuropas hat der Autor bereits an dieser Stelle berichtet [1], wobei unter anderem auch eine neuartige und sehr leistungsfähige Anlage für die Behandlung von SBB-Personenwagenkästen nach dem Durchlauf-Verfahren in der Hauptwerkstatt Olten beschrieben worden war. Des weiteren wurden aber auch die Arbeitsprinzipien der sogenannten «Walzstahl-Konservierung» dargelegt sowie deren Verwendung bei der Herstellung von Güterwagen. In

kontinuierlich arbeitenden Durchlaufstrassen werden die Profile und Bleche zunächst in einer leistungsfähigen, mit Schleuderträgern bestückten Strahlmaschine allseitig entzündet. In einer unmittelbar nachfolgenden automatischen Farbspritzkabine erhalten diese sodann eine Vorgrundierung mit Zinkstaubfarbe, die einen Gehalt von über 90 Prozent Mikrozink (manchmal sogar über 95 Prozent) aufweist. Bei Verwendung dieser «schweissbaren Grundierungsanstriche» können die so behandelten Bleche und Profile nach dem Trocknen nicht nur geschweisst, sondern auch mit dem Schneidbrenner zugeschnitten werden. In Europa werden ausschliesslich Güter- und Spezialwagen aus solchen in Konservierungsstrassen vorbehandelten Blechen und Profilen hergestellt, jedoch nicht Personenwagen in Stahlbauweise. Bild 1 zeigt als Beispiel einen offenen, vierachsigen SBB-Güterwagen, der aus solchen vorgrundierten Profilen und Blechen hergestellt wird; er wird innen und aussen mit Zinkstaubfarbe gespritzt. Die geforderte Trockenschichtdicke von 150 mm wird mit zwei Spritzschichten erreicht, wobei wegen der kurzen Trockenzeit die zweite Schicht unmittelbar nach der ersten aufgebracht werden kann. Die Zinkstaubanstriche erhalten in der Regel keinen Deckanstrich mehr [2]. Es sei noch erwähnt, dass Konservierungsstrassen im allgemeinen nicht nur am Einlauf mit einem Vorwärm- und Trockenofen ausgerüstet werden, sondern auch am Auslauf entweder einen Ofen für das rasche Trocknen der Bleche und Profile aufweisen, oder zumindest einen Wanderrost für das Anrocknen der Vorgrundierung auf dem austretenden Halbzeug erhalten.

Demgegenüber liegen in den Vereinigten Staaten, was die Netzstruktur als auch das Verkehrsaufkommen anbelangt, andere Verhältnisse vor als in den Industrieländern Westeuropas. In Anbetracht der Weite des Landes und der sich daraus ergebenden grossen Distanzen entfällt der Löwenanteil des Personenverkehrs auf den Flugverkehr und auch auf den linienmässigen Autobusverkehr (Greyhounds). Das Personenverkehrsaufkommen der meisten Netze ist nur klein, um nicht zu sagen unbedeutend. Auf vielen Strecken verkehrt im Tag nur ein einziger Zug, der Personen mitnimmt. Das Rückgrat der Eisenbahngesellschaften bildet der Güterverkehr. Dementsprechend gross ist auch der Bedarf an Güterwagen. Anderseits ist die Produktion auf wenige sehr leistungsfähige und spezialisierte Fabrikbetriebe konzentriert. Die Herstellung erfolgt zumeist in Serien, wobei bedeutende Stückzahlen gleicher Bauart aufgelegt werden. Im allgemei-

Bild 1. Moderner, offener vierachsiger Güterwagen der SBB, hergestellt aus auf Konservierungsstrassen entzündeten und sodann im gleichen Durchlauf mit einem sogenannten «schweissbaren» Grundierungsanstrich versehenen Blechen und Profilen. Der fertige Wagen wird abschliessend innen und aussen zweimal mit Zinkstaubfarbe gespritzt und erhält dann in der Regel keinen Deckanstrich mehr.

Photo: Generaldirektion SBB, Bern



nen wird eine schwere, robuste Bauart bevorzugt. Der Gleisunterhalt der meisten Gesellschaften lässt sich in keiner Weise mit den Verhältnissen in Europa vergleichen. Entsprechend dem sich daraus ergebenden rauen Betrieb wird ein sehr widerstandsfähiges Rollmaterial benötigt.

Bild 2 zeigt als Beispiel eine weitverbreitete Bauart in geschlossener Ausführung als Vierachser. Es handelt sich um einen soeben aus den Werkstätten kommenden, fabrikneuen Güterwagen. Um so mehr fällt die im Bild gut sichtbare Welligkeit der Seitenwände auf. Gut zu erkennen ist auch, wie die Stirnwände aus verschiedenartigen Profilen zusammengesetzt und deshalb stark verwinkelt sind, was übrigens auch auf die Unterseite des Wagens trifft. In Anbetracht der in den USA verlangten hohen Stückzahlen werden hierbei mit Schleuderrädern ausgerüstete Strahlanlagen benötigt, die in der Lage sein müssen, die fertig zusammengesetzten, neu aus der Fabrikationswerkstatt kommenden Güterwagen im Durchlaufverfahren unmittelbar vor dem Auftragen der Grundierung so einwandfrei zu entzünden, dass kein manuelles Nachstrahlen mit von Hand geführten Druckluftstrahldüsen mehr erforderlich ist. Ganz besonders die letzte Forderung ist nicht leicht zu erfüllen und verlangt zusammen mit dem notwendigen hohen Reinheitsgrad der gestrahlten Oberflächen einen sehr grossen maschinellen Aufwand.

Eine weitere Erschwerung ergibt sich aus der Verschiedenheit der zu behan-



Bild 2. Geschlossener vierachsiger Güterwagen amerikanischer Bauart beim Verlassen des Herstellerwerkes in fabrikationsneuem Zustand.

Photo: Wheelabrator-Frye Inc. Mishawaka, Indiana, USA

delnden Wagentypen und den zahlreichen Verwinkelungen, die nicht nur auf der Unterseite, sondern ebenso auch an den Stirnwänden vorhanden sind. In den USA werden auch vielfach Güterwagen verwendet, die vorspringende, bauchige Vorbauten an den Stirnseiten aufweisen. Die Bilder 3 und 4 veranschaulichen dies.

Als Beispiel für die Lösung der oben umrissenen Aufgabe sei die Anlage im Werk «Shippers Car Line Division» der ACF Industries in Longview, Texas, erwähnt. Wie aus Bild 5 eindrücklich hervorgeht, weist diese grosse, tunnelartige Maschine imposante Abmessungen auf. Die Anlage ist freistehend in einer hohen Werkhalle untergebracht. Die Gesamtlänge beträgt etwa 30 m, von denen die ersten 6,2 m auf der Einlaufseite als Vorraum zur Abdichtung

gegen Strahlmittelaustritte nach aussen ausgebildet sind. Dieses wichtige Problem wurde wie folgt gelöst: Im Innern des Vorräumes sind an den beiden Seitenwänden je drei hintereinander angeordnete vertikale, um eine senkrechte Achse schwingende, aus 6 mm dickem Gummi gefertigte Dichtungsklappen montiert, die durch Federdruck an die Seitenwände eines einfahrenden Güterwagens angedrückt werden. Zur Abdichtung der Dachpartie sind überdies zwei hintereinander angeordnete, aus verhältnismässig schmalen Gummistreifen bestehende, von oben herabhängende Vorhänge im Innern des Vorräumes vorgesehen. Unmittelbar am Eingang ist überdies ein als Abschlussstor dienender, schwerer, mit einem Motorantrieb versehener Rollvorhang aus 6 mm dickem Gummi angebracht.

Bild 3. Amerikanischer Güterwagen von 21,3 m Länge beim Einfahren in eine mit 20 Schleuderrädern bestückte Gross-Strahlanlage in den Werken der Shippers Car Line Division der A.C.F. Industries Inc. in Longview, Texas. Man beachte die bauchigen Vorbau an den Stirnwänden sowie den Transportschemel in Spezialausführung mit Schutzabdeckungen aus verschleissfestem Material. Auch die automatische Kupplung ist zum Schutz vor der Wucht der Schleuderstrahlen mit dicken Gummitüchern umwickelt.

Photo: Wheelabrator-Frye Inc. Mishawaka, Indiana, USA

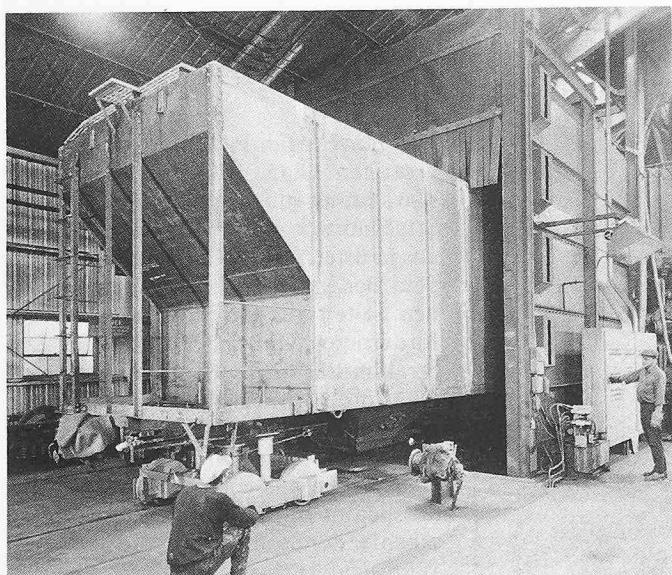
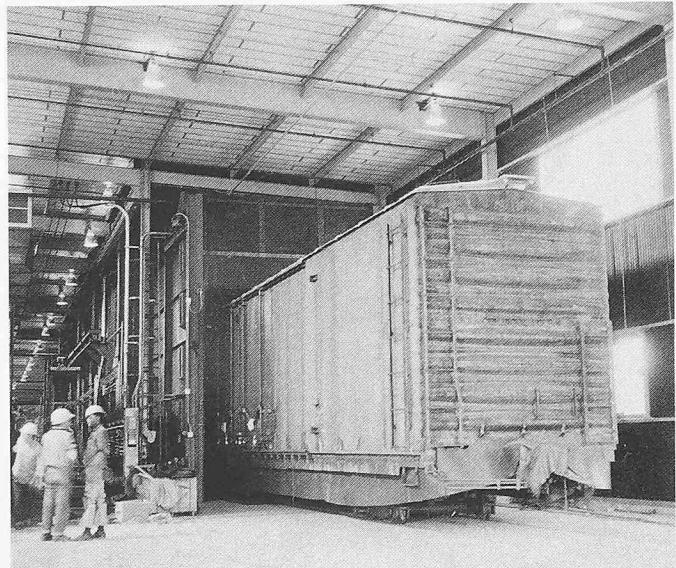


Bild 4. Amerikanischer Güterwagen von 18,3 m Länge beim Einfahren in eine mit 20 Schleuderrädern ausgerüstete Durchlaufstrahl-Anlage im Werk der American Car and Foundry Division of the A.C.F. Industries Inc. in St. Louis, Missouri, USA. Man beachte die gut sichtbaren Verwinkelungen an der Stirnwand des Wagens. Die automatische Kupplung und die Anschlusshähne an der Stirnseite sind mit dicken Gummitüchern angedeckt.

Photo: Wheelabrator-Frye Inc. Mishawaka, Indiana, USA



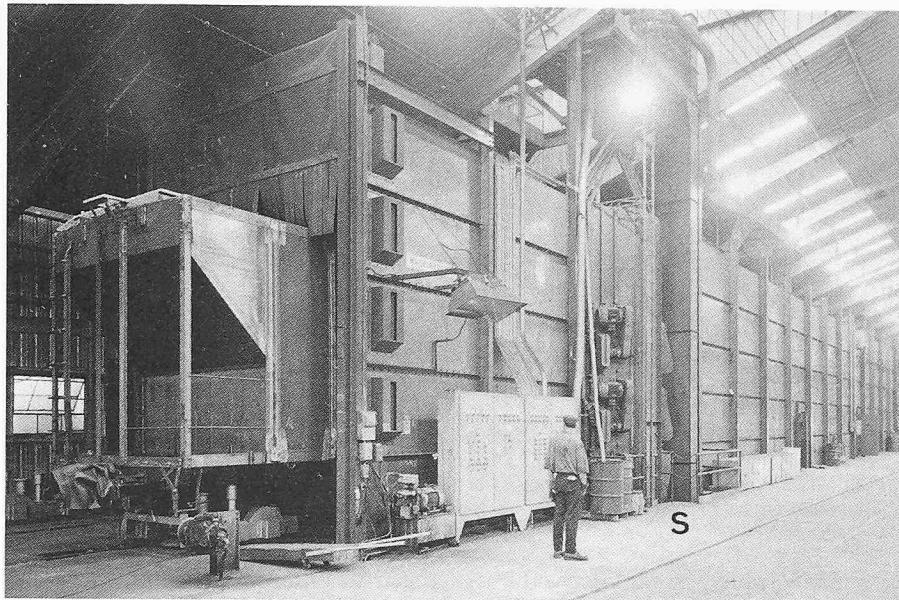


Bild 5. Gesamtansicht der mit insgesamt 20 Schleuderrädern von 15" Durchmesser und je 15 PS Antriebsleistung ausgerüsteten Durchlaufanlage für das Strahlen von Güterwagen im Werk der Shippers Car Line Division der A.C.F. Industries Inc. in Longview, Texas, USA. Vorn Einfahrtseite des Maschinentunnels mit dem Schaltschrank der Anlage und einem gerade in die Maschine einfahrenden Güterwagen. Bei «S» sechs Schleuderräder an der rechten Seitenwand mit dem dazugehörigen Becherwerk, dahinter das Auslaufende der Anlage, Gesamtlänge der Strahlmaschine etwa 30 m.

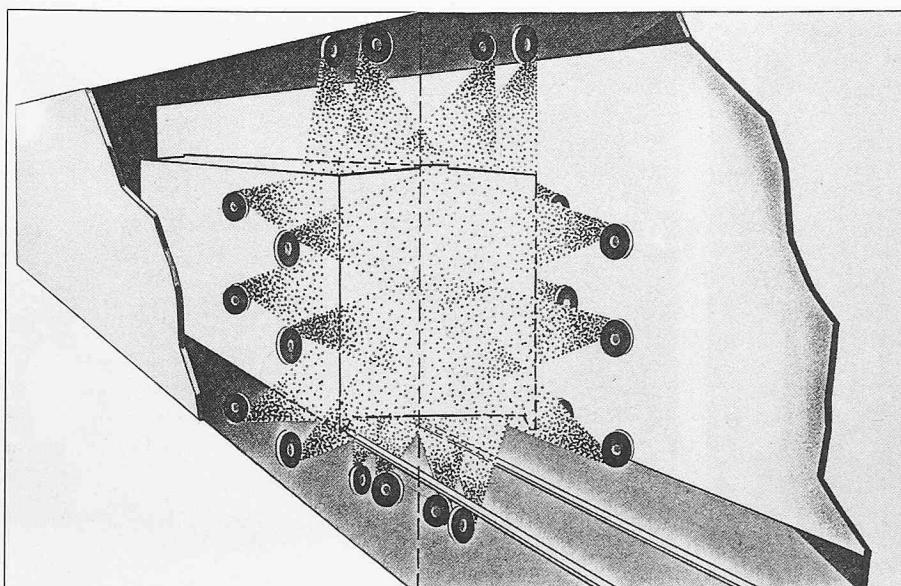
Photo: Wheelabrator-Frye Inc. Mishawaka, Indiana, USA

Sobald das Ende eines Güterwagens sich im Vorraum befindet, wird durch das Senken dieses Rollvorhangs die Einfahrtsöffnung verschlossen. Dies gilt ganz besonders für Wagentypen, die stirnseitige, bauchige Vorsprünge aufweisen, wie aus Bild 3 zu ersehen ist. Dieser Vorhang wird selbstverständlich erst wieder geöffnet, wenn ein neuer Güterwagen in die Strahlmaschine eingefahren werden soll. Die Einfahröffnung dieser Tunnelmaschine hat eine lichte Breite von 15', was etwa 4,6 m entspricht, während die lichte Höhe 20' und somit etwa 6,1 m beträgt. Für das

Senken oder Heben dieses Vorhangs mittels Motorantrieb wird in jeder der beiden Richtungen je 35 Sekunden benötigt.

Auf den Vorraum folgt die eigentliche, mit verschleissfesten Strahlschutzplatten vollständig ausgekleidete Strahlkammer von etwa 5,5 m Länge und 6,1 m Höhe. Die Breite beträgt hier im Innern der Strahlkammer 6,25 m. Um die oben beschriebene Aufgabe und einen Reinheitsgrad von Sa 2,5 gemäß den Schwedischen Normen SIS Nr. 05 59 00 mit Sicherheit erreichen zu kön-

Bild 6. Perspektivische Darstellung der Anordnung der 20 Schleuderräder in der nach dem Durchlaufverfahren arbeitenden Strahlmaschine zum Entzünden von aus der Fabrikation kommenden Güterwagen vor dem Auftragen des Korrosionsschutz-Anstrichs im Werk der Shippers Car Line Division der Firma A.C.F. Industries Inc. in Longview, Texas, USA. Auch die in Bild 4 gezeigte Strahlmaschine in St. Louis, Missouri, USA, weist die gleiche Schleuderrad-Anordnung auf



nen, ist die Strahlkammer der Tunnelmaschine mit insgesamt 20 Schleuderrädern von 15" Durchmesser ausgerüstet worden, die von KA-Motoren von je 15 PS angetrieben werden. Die Anordnung der Schleuderräder geht aus der perspektivischen Darstellung in Bild 6 hervor. Von diesen insgesamt 20 Schleuderrädern sind auf jeder der beiden Längsseiten der Strahlkammer je sechs Stück so montiert, dass die Schleuderstrahlen unter einem Winkel von 45° austreten und so die Entzündung der Seitenwände der durchlaufenden Güterwagen übernehmen. Vier Schleuderräder sind anderseits so eingebaut, dass die Schleuderstrahlen von unten nach oben wirken und so die Unterseite des Wagens abstrahlen. Analog übernehmen vier auf dem Dach des Tunnels angeordnete Räder das Entzünden des Wagendaches. Insgesamt ist somit diese Maschine mit 20 Schleuderrädern ausgerüstet, die zusammen 3600 kg Strahlmittel je Minute auf die zu behandelnden Oberflächen abwerfen! Ebenso wie die Strahlkammer mit verschleissfesten Spezialschutzplatten ausgekleidet wird, müssen auch die immer wieder durch die Strahlmaschine durchlaufenden Güterwagen aufliegen, wie in Bild 3 gut ersichtlich, mit einer Verkleidung aus verschleissfestem Material geschützt werden. Entsprechend der grossen zur Verfügung stehenden Strahlleistung ist die Zugstation für den Transport der Güterwagen durch die Tunnelmaschine für eine Fahrgeschwindigkeit ausgelegt, die im Rahmen von 1,8 bis 5,5 m/min einreguliert werden können.

An die Strahlkammer schliesst sich sodann auf der Ausfahrtseite der etwa 19 m lange Ausfahrtunnel an, der eine Breite von etwa 6,5 m aufweist. In der dort sich unmittelbar an die Strahlkammer anschliessenden ersten 6,2 m langen Strecke dieses Ausfahrtunnels sind die gleichen Abdichtungsklappen und Gummivorhänge angeordnet, wie dies oben für die Einlaufseite beschrieben worden ist.

Die ganze Strahlmaschine ist auf ihrer gesamten Länge mit einer Transporteinrichtung für die Rückförderung des Strahlmittels zu den Schleuderrädern ausgerüstet. Diese besteht aus unter dem Bodenrost angeordneten, von beiden Seiten auf die Strahlkammer hin fördernden Schüttelförderrinnen. Das Strahlmittel wird sodann hier von zwei Querförderschnecken übernommen und den beiden Hauptbecherwerken der Anlage zugeführt. Von diesen Becherwerken aus gelangt das Strahlmittel sodann in die beiden Kaskadenabscheider der Strahlmaschine, die nach dem Windsichterprinzip arbeiten. Sie die-

nen zur Aufbereitung, Entstaubung und Reinigung des Strahlmediums, bevor dieses wieder den Schleuderrädern zugeführt wird. Die gesamte, in der soeben beschriebenen Strahlanlage, installierte Motorleistung beträgt mehr als 410 PS. Dementsprechend gross ist auch die Leistung. So wird zum Beispiel ein Güterwagen von 60' Länge (d.h. 18,3 m Länge) in einer Durchlaufzeit von nur siebeneinhalb Minuten einwandfrei sauber entzundert, während für einen Wagen von 70' = 21,5 m Länge zehn Minuten benötigt werden.

Die Anlage auf Bild 4 steht in einem zweiten, in St. Louis, Missouri, sich befindlichen Werk der American Car and Foundry Division des gleichen Konzerns A.C.F. Industries Inc. Auch diese Strahlmaschine ist mit insgesamt 20 Schleuderrädern von 15" Durchmesser und 15 PS Antriebsleistung ausgerüstet, die ebenfalls in analoger Anordnung wie in Bild 6 arbeiten. Die Abmessungen und übrigen Angaben stimmen grundsätzlich mit der oben ausführlich beschriebenen Anlage in Longview, Texas, überein.

Literatur

- [1] Horowitz, J. (1978): «Strahltechnik und Korrosionsschutz von Eisenbahnrollmaterial». Schweiz. Bauzeitung, Heft 20: 417-426.
- [2] Lilljequist, H. (1977): «Korrosionsschutz an Schienenfahrzeugen». Technica, Heft 25: 1993-1995.

Adresse des Verfassers: J. Horowitz, dipl. Ing. ETH, Winterthurerstr. 537, 8051 Zürich.

Umschau

Neue Tondachziegelanlage in Gettnau (LU)

(bm). Während der letzten Jahre war die Nachfrage nach Tondachziegeln wieder stark gestiegen. In der Zentralschweiz gab es jedoch keine namhafte Dachziegelproduktion mehr. Deshalb beschloss der Verwaltungsrat der AG Ziegelwerke Horw-Gettnau-Muri im Juni 1980, das Werk Gettnau mit einer neuen Tondachziegelanlage zu erweitern.

Gettnau basiert auf den Gruben Pfaffnau (untere Süßwassermolasse) und Küttigen (Opalinuston), die genügend Vorrat für die nächsten Jahre aufweisen. Das Rohmaterial gelangt per Lastwagen zum Werk, wo es gemischt, zerkleinert und im Sumpfhaus

feucht gelagert wird. Der Weg in die Backsteinfabrikation führt vom Sumpfhaus über den Siebrundbeschicker, wo mit Bedampfung die Plastizität erhöht wird, zur Doppelstrangpresse mit Vakuumkammer. Mundstück der Presse und Abschneider formen den Backstein, der gestapelt und getrocknet dann den Brennofen durchläuft. Die Jahresleistung beträgt 50 Mio. Stück.

Die neue Anlage zur Herstellung von Tondachziegeln wurde 1981 in Betrieb genommen. Sie beginnt ebenfalls beim Sumpfhaus. Das speziell bereitgestellte Material gelangt über den Siebrundbeschicker in eine Presse, die Klösse in 4 Strängen herstellt. Anschliessend folgt die Formgebung in der Dachziegelpresse, dem Kernstück der neuen Falzziegelanlage. Die Konstruktion des Typs DR 6/IV (Bild 1) stammt von der Firma Rieter-Werke, Konstanz. Pro Takt gelangen 4 Klösse zwischen je 2 Gipsnegative, werden zur gewünschten Ziegelform ausgepresst, mittels Saug- und Druckluft herausgelöst und zum Engobieren (Farbgebung) geschickt. Die Leistung beträgt rund 1 Ziegel je Sekunde.

Negative aus Gips werden verwendet, um ein einwandfeies Ablösen des Formlings zu erreichen. Sie müssen etwa alle 2½ Stunden ausgewechselt und vollständig erneuert werden.

Nachdem die Engobe auf den Formling gesprührt und angetrocknet ist (Bild 2), werden die Formlinge in Schamottkassetten versetzt und dann bis zu 60 Std. vorsichtig getrocknet, bevor sie auf einzelnen Brennwagen dem Tunnelofen zugeführt werden.

Die Fördereinrichtungen sind ebenfalls neu und wurden von der Firma Lingl, Ulm, installiert. Mit dem Kassettenbetrieb (Bild 3) wird ein ausserordentlicher Scharfbrand ermöglicht, was eine namhafte Qualitätsver-

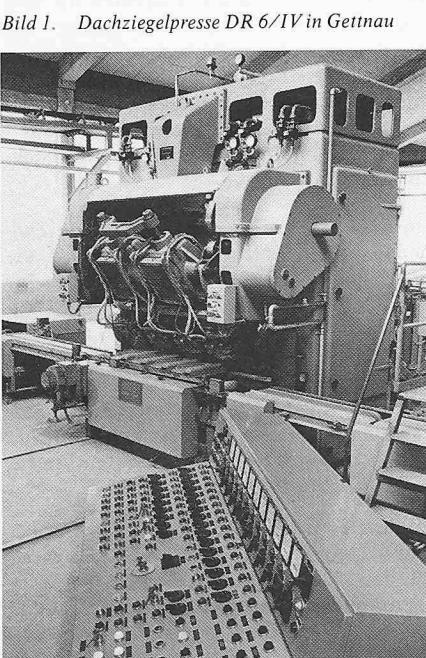


Bild 1. Dachziegelpresse DR 6/IV in Gettnau

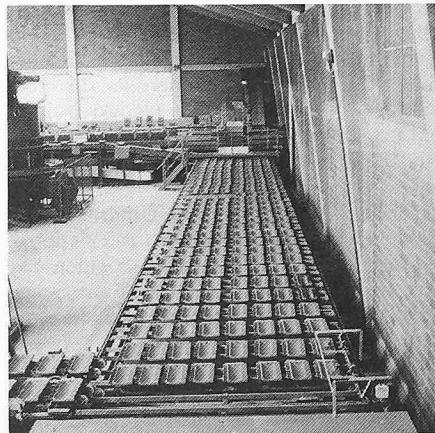


Bild 2. Engoben-Trocknungsstrecke

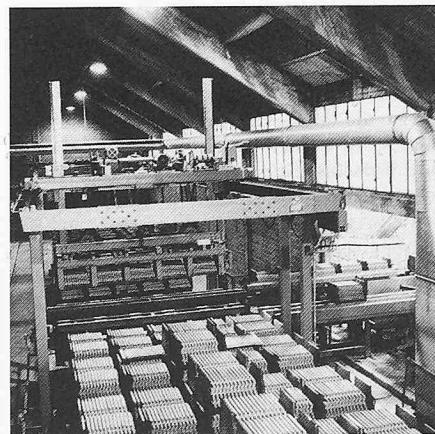


Bild 3. Setzmaschine zum vollautomatischen Beladen und Entladen der Tunnelofenwagen. Die Ziegel werden im Kassettenbetrieb gefördert

besserung ergibt. Das Brennen erfolgt im Tunnelofen, den die beladenen Brennwagen im Verlaufe von drei Tagen gemäss einer optimalen Brennkurve durchfahren. Aufwärmen, Brennen bei 1040 °C während 9 Stunden und Abkühlen erfordern eine an-