

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 82 (1964)
Heft: 24

Artikel: Die Eisenbahn in unserer Zeit
Autor: Meyer, Erwin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-67522>

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

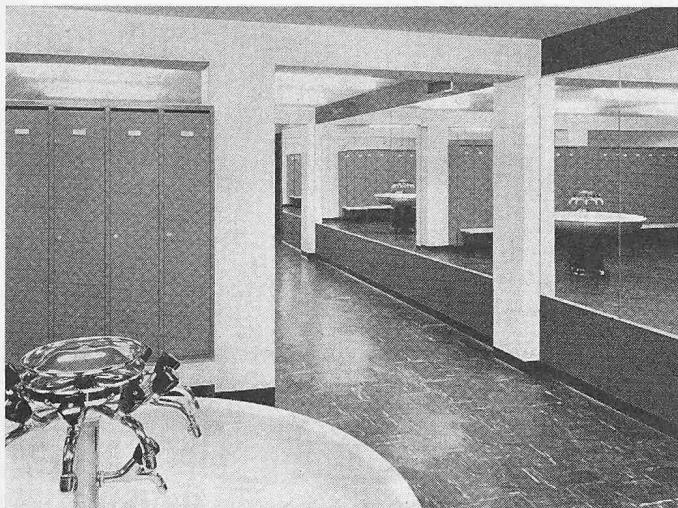
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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

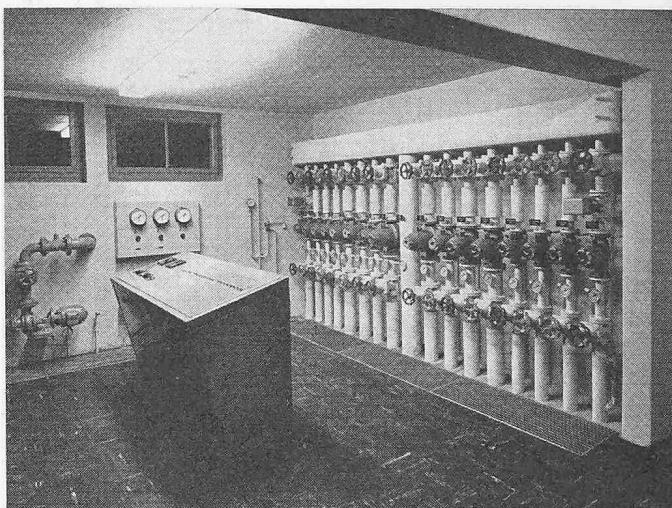
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 21.02.2026

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



Arbeiter-Waschraum im Untergeschoss des Kantine-Gebäudes (Spiegelwände)



Zentralheizungs-Verteilanlage mit 16 Perfecta-Pumpen zur Heizung der verschiedenen Gebäude

der Kantine liegen Räume zu repräsentativen Zwecken; sie finden ihre Erweiterung im angrenzenden Dachgarten. Die Abgabe von Mahlzeiten auf diesem Geschoss ist durch den Speiseaufzug von der Küche her ermöglicht.

Der abgetreppte Grundriss des Wohlfahrtshauses ergibt sich aus der Form des Geländes. Die Tragelemente und Dekken bestehen aus Eisenbeton. Das Untergeschoss und die Kantineanlage sind zusätzlich künstlich belüftet.

Das sechsgeschossige Bürogebäude besteht aus zwei Konstruktionselementen: dem die Windkräfte aufnehmenden Kern aus Eisenbeton und den äussern Stahlstützen als Tragelemente der Decken. Die Brüstungselemente aus Leichtbeton sind vorfabriziert, und mit dunklen Glasplatten verkleidet. Die Fensterrahmen bestehen aus Aluminium. Uebermässige Wärmeinstrahlung wird durch aussen montierte Lamellenstoren verhindert. Im Untergeschoss liegt das Kesselhaus für die gesamte Anlage. Der Eingang führt in die Empfangshalle im Erdgeschoss. Nach zwei Seiten bieten sich Ausblicke auf die das Gebäude umgebenden Wasserflächen. Wasserspiele deuten auf den Zweck der Fabrikation von Maschinen für die Wasserförderung.

Die Eisenbahn in unserer Zeit

Von Prof. Dr. Erwin Meyer, Zollikon

In einer Zeit, wo die letzten Vorbereitungen für die Weltraumfahrt getroffen werden, darf die nun bald 150 Jahre alte Eisenbahn wohl kaum den Anspruch erheben, im Vordergrund des allgemeinen Interesses zu stehen. Die Zeiten sind ja längst vorbei, wo die Eisenbahn als der Inbegriff des technischen Fortschrittes und als etwas geradezu Revolutionäres angesehen wurde, weil sie durch ihre Ueberlegenheit alle bisherigen Verkehrsträger zu verdrängen drohte. Seither hat sich manches geändert. Die Ansprüche an das, was man technischen Fortschritt nennt, sind weit grösser geworden. Neue Verkehrsträger, das motorisierte Strassenfahrzeug, das Flugzeug, die Pipeline, sind entstanden und haben das lange Zeit innegehabte Monopol der Eisenbahn gebrochen. Diese Entwicklung und allein schon der Umstand, dass die Eisenbahn in eine ganz andere Zeit hinein geboren worden war, haben bei manchen Zeitgenossen die Meinung aufkommen lassen, sie passe nicht mehr in die heutige Zeit hinein und es sei für sie nun höchste Zeit, den neuen Verkehrsträgern das Feld zu räumen. Diese Auffassung war noch vor etwa 30 Jahren weit verbreitet, hat aber schon während des letzten Weltkrieges eine deutliche Wandlung erfahren. Man hatte nämlich die Eisenbahn wieder schätzen gelernt und erkennen müssen, dass sie auch dem modernen Menschen doch noch etwelche nützliche Dienste leisten kann. Als am Ende des Krieges die Eisenbahnen unserer Nachbarländer weitgehend zerstört waren und darnieder lagen, hätte ja eine

In den oberen Geschossen liegen technische- und kaufmännische Arbeitsräume, im obersten Geschoss ein Konferenzsaal. Besondere Bedeutung kommt dem zweigeschossigen Ausstellungsraum zu, der vor allem gegen die Bahnlinie Zürich — Basel hin die Erzeugnisse präsentiert und für die Firma wirbt.

Eine rund um das Areal führende Strasse schafft die nötigen Zugangsmöglichkeiten zu den einzelnen Eingängen und erschliesst die verschiedenen Abstellplätze für Velos, Motos und Autos. Gärtnerische Gestaltung verleiht der Anlage eine wohlende Auflockerung. Ein Bach durchfliest das Gelände südlich des zweigeschossigen Bürogebäudes bis zum Fabrikeingang hin.

Ingenieurarbeiten:

Zweigeschossiges Bürogebäude, Fabrik, Wohlfahrtshaus: *Riner und Süess, Ingenieurbüro, Aarau und Brugg.*

Sechsgeschossiges Bürohaus: *Eichenberger, Heinzelmann & Co., Ingenieurbüro, Brugg.*

Gartengestaltung: *E. Baumann, Gartenarchitekt SWB, Thalwil.*

einmalig günstige Gelegenheit bestanden, mit ihnen aufzuräumen und den dadurch frei gewordenen Raum den neuen Verkehrsträgern zuzuhalten. Aber nichts derartiges geschah; man hat im Gegenteil alles getan, um das Eisenbahnnetz so rasch als möglich wieder herzustellen, und erst als es soweit war, begann der Wiederaufstieg der Wirtschaft und die Aera der verschiedenen Wirtschaftswunder.

Diese eigentlich erstaunliche und noch keineswegs abgeschlossene *Renaissance der Eisenbahn* wäre bestimmt nicht eingetreten, wenn sie nicht ihre tieferen und auch in der modernen Zeit noch gültigen Hintergründe gehabt hätte. Es mag daher von Interesse sein, diesen Gründen etwas nachzuforschen.

Das charakteristische Merkmal der Eisenbahn ist nach wie vor ihre *Spurgebundenheit*. Das Fahrzeug kann nur dorthin gelangen, wo es der Schienenweg hinführt. Die Eisenbahn eignet sich daher nicht für den breit gestreuten Flächenverkehr, sie führt nicht jedermann und alles vors Haus, ganz im Gegensatz zum motorisierten Strassenfahrzeug. Das ist bestimmt ein grosser Nachteil, der ganz augenfällig ist und viel dazu beigetragen hat, der Eisenbahn den Untergang zu prophezeien, sobald das sozusagen allgegenwärtige Automobil entstanden war. Die Spurgebundenheit erweist sich aber nicht nur als Schwäche, sondern je länger je mehr auch als die *Stärke der Eisenbahn*. Die eiserne Fahrbahn und die Räder aus Stahl erlauben hohe Radlasten (12 t in Europa

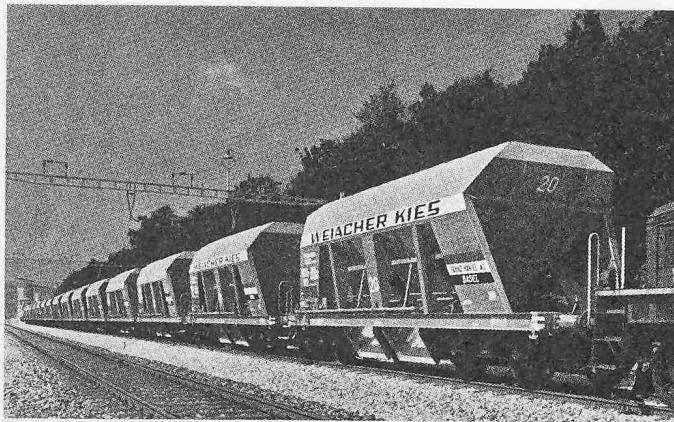


Bild 1. Kieszug der SBB, bestehend aus speziellem Wagenmaterial der Weiacher-Kies AG. Jeder Wagen wiegt leer 20 t und fasst 38,5 m³ oder 60 t Kies.

und bis zu 16 t in den USA) und hohe Meterlasten (8 t/m und mehr). Das ermöglicht die *Konzentration* der zu befördernden Lasten auf einen kleinen Laderaum. Entsprechend ist auch der von der Eisenbahn beanspruchte Verkehrsraum weitaus am geringsten, gering in der Fahrtrichtung, weil die Wagen in grosser Zahl ohne nennenswerten Abstand zusammengehängt werden können, und auch gering quer zur Fahrtrichtung weil die Fahrzeuge von der genau vorgezeichneten Fahrspur nicht abweichen können und daher mit einem Lichtraumprofil auskommen, das nur wenig breiter ist als das Fahrzeug selbst. Auf die Transportmenge bezogen kommt daher kein Transportmittel mit einem so geringen *Verkehrsraum* aus wie die Eisenbahn. Das war in ihrer Frühzeit wohl noch belanglos; heute aber, wo der Verkehrsraum knapp geworden ist, ist das nicht mehr nebensächlich. Man gibt sich im allgemeinen über diese immer wichtiger werdende Eigenschaft der Eisenbahn noch zu wenig Rechenschaft und wird ihrer erst gewahr, wenn man sich beispielsweise der falschen Meinung hingeben hat, man könne eine Bahntrasse mit geringen Mitteln in eine Autostrasse oder gar in eine Autobahn verwandeln (siehe Walenseestrasse).

Um diesen Sachverhalt deutlich zu machen, sei eine Rechnung angeführt, die in New York angestellt worden ist: Dort sollen in den Flutstunden aus einer Richtung 50 000 Berufstätige pro Stunde an- und abtransportiert werden. Käme jeder mit seinem Auto, so wären dafür (ausser den Parkplätzen) 30 Fahrspuren und eine totale Strassenbreite von mindestens 90 m notwendig. Das gleiche kann ein Schienenstrang der Untergrundbahn leisten mit einer Breite von 4 m. Auch wenn man, wie dies in Europa üblich ist, mit einer Kapazität pro Schienenstrang von nur 30 000 Personen pro Stunde rechnet, benötigt der individuelle Strassenverkehr immer noch etwa 14 mal mehr Raum als ein entsprechender, allerdings kollektiver, Bahntransport.

Der *Reibungswert* des auf Stahlschienen rollenden Stahlrades ist etwa 4 bis 5 mal geringer als derjenige eines auf einer guten Strasse rollenden Gummireifens. Dementsprechend ist auch der Aufwand an *Transportenergie* bei der Eisenbahn weitaus am geringsten. Das ist im gegenwärtigen Zeitalter der Energieverschwendungen vielleicht nicht so wichtig; wer weiss aber, wie lange man sich diese Verschwendungen noch wird leisten können.

Ein weiteres Merkmal der Eisenbahn ist die Möglichkeit der *Zugbildung*. Während ein Strassenfahrzeug gewöhnlich nur einen oder höchstens zwei Anhänger mitführen kann, können bei der Eisenbahn dank der Spurführung Züge gebildet werden, die bis zu 80 oder 100 Wagen umfassen. Für die Beförderung eines solchen Wagenzuges braucht es *ein* oder schlimmstenfalls einige wenige Zugfahrzeuge, die alle zusammen heute von einem einzigen Mann bedient werden können. Dadurch wird es bei der Eisenbahn möglich, die Zahl der Zugfahrzeuge und den Bestand an Fahrpersonal sehr gering zu halten.

Folgendes Beispiel zeigt diese Leistungsfähigkeit: Die SBB führen z. Z. viel Kies für den Nationalstrassenbau, so



Bild 2. Für den Bahnverlad geeignetes Strassenfahrzeug mit 18,5 t Nutzlast (Huckepackverkehr der Deutschen Bundesbahn)

z. B. von Weiach nach dem Sihltal und nach Samstagern. Dabei befördert ein Zug mit 15 Wagen 900 t Kies und zwar mit *einer* Lokomotive und mit *einem* Mann Fahrpersonal. Wollte man diese Menge auf der Strasse transportieren, so wären dafür 100 Lastwagen oder 55 Lastenzüge, bestehend aus einem Lastwagen und einem Anhänger, notwendig. Dies würde 100 bzw. 55 Zugmaschinen mit ebenso viel Mann Bedienungspersonal erfordern. Z. Z. werden allein ab Weiach täglich in 7 Zügen 6120 t Kies abtransportiert. Dafür wären täglich 700 Lastwagenfuhren oder 380 Fuhren mit Lastenzügen mit einem entsprechenden Personalaufwand erforderlich. Es graust dem Automobilisten, wenn er sich diesen zätslichen Verkehr im Vorgelände der Stadt Zürich und den damit verbundenen Verschleiss unserer Strassen vorstellt.

Nicht umsonst erwähnte ich bei den gemachten Ueberlegungen nicht nur den Sach- und Energieaufwand, sondern auch den *Personalaufwand*, denn damit ist ein hoch aktuelles *soziologisches Problem* verbunden. Bekanntlich werden schon seit langem diejenigen Berufe gemieden, bei denen strenge körperliche oder schmutzige Arbeit geleistet werden muss. Bereits zeichnet sich auch schon eine Entwicklung ab, nach der auch diejenigen Berufe unbeliebt werden, deren Ausübung mit einer grossen *Nervenbeanspruchung* verbunden ist. Zu diesen Berufen gehören aber, je stärker und schneller der Strassenverkehr wird, zweifellos auch die Berufe des Chauffeurs von Lastwagen und grossen Cars. Schon haben unsere städtischen Verkehrsbetriebe trotz grosser Entlohnung Mühe, genügend Strassenbahnwagenführer und Buschauffeure zu finden. Diese Entwicklung wird dazu führen, dass man sich den gegenwärtigen enormen Verschleiss an Nervenkraft im Verkehrswesen auf die Dauer nicht mehr leisten kann. Das zwingt zu einer Rationalisierung im Transportwesen und bald auch zu einer weitgehenden *Automatisierung* mit dem Ziel, den Personalaufwand massiv herabzusetzen.

In dieser Hinsicht ist nun die Eisenbahn schon jetzt wegen der Möglichkeit der Zugbildung ausgezeichnet placierte, und kein anderer Verkehrsträger eignet sich besser für die Automatisierung als sie. Der Grund dafür liegt wiederum in der zwangsläufigen Spurführung, bei der sich der Fahrer den Fahrweg nicht selber suchen muss. Dazu kommt, dass die Eisenbahn eine eigene Fahrbahn besitzt, von der andere Fahrzeuge ferngehalten werden können. Eine Automatisierung des Verkehrs auf der Strasse ist kaum denkbar, auch nicht des schienengebundenen Strassenverkehrs. Dagegen ist die automatische Zugführung bei der Eisenbahn bereits mit gutem Erfolg versucht worden und weitere Versuche sind im Gange oder stehen noch bevor. Durchführbar und interessant ist eine solche Automatisierung besonders dort, wo viele Züge gleicher Art und gleicher Zusammensetzung geführt werden müssen und wo die Halteabstände verhältnismässig klein sind. Das ist vorzugsweise der Fall bei Untergrund-, Stadt- und Vorortsbahnen oder bei Schnellbahnen, die grosse Bevölkerungszentren miteinander verbinden. Es kommt daher nicht von ungefähr, dass die erwähnten Versuche bei



Bild 3. Ausfahren des Fahrzeugs nach Bild 2 vom Bahnwagen auf die Strasse

den Stadt- und Untergrundbahnen von London, Stockholm, New York und Moskau im Gange sind und letzten Endes die vollständige Eliminierung des Fahrpersonals zum Ziel haben.

Wohl mag es heute manchem noch undenkbar und unerhört vorkommen, sich dereinst einem führerlosen Eisenbahnfahrzeug anvertrauen zu müssen. Aber warum sollte man dies nicht ebenso gut tun können, wie man sich heute ohne die geringsten Hemmungen in einem führerlosen Lift begibt und eben selber auf den Knopf drückt. Es ist interessant festzustellen, dass auch unter diesem Gesichtswinkel die *Spurgebundenheit* der Eisenbahn ihr grosser Vorteil geworden ist. Daran haben die Erfinder der Eisenbahn vor 150 Jahren allerdings nicht gedacht, aber auch diejenigen nicht, welche der Eisenbahn gerade wegen ihrer Spurgebundenheit den Untergang vorausgesagt haben.

Es ist also nicht so, dass die Eisenbahn in der heutigen Zeit gegenüber anderen und jüngeren Verkehrsträgern nur noch Nachteile und keine Vorteile mehr besitzt und dass sie im vorigen Jahrhundert nur deshalb einen so gewaltigen Aufschwung genommen hat, weil man damals nichts Besseres hatte. Wohl gehört ihre Ueberlegenheit in mancher Hinsicht der Vergangenheit an, dafür hat ihr aber gerade die neueste Entwicklung in anderer Beziehung neue Vorteile gebracht. Daher wird sie nach wie vor ihren Platz auch unter den modernsten Verkehrsträgern behaupten können; nur sind die Gründe dafür heute *ganz andere als vor 150 oder auch noch vor 50 Jahren*. Es wird sogar, nicht ganz ohne Berechtigung, behauptet, dass die Eisenbahn heute erfunden werden müsste, wenn sie nicht schon vor 150 Jahren erfunden worden wäre.

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Gründungszeit besteht allerdings darin, dass man die Eisenbahn heute nicht mehr schlechthin überall einsetzen darf, sondern nur noch dort, wo sie *ihre Ueberlegenheit* gegenüber anderen Verkehrsträgern voll zur Geltung bringen kann. Man braucht dazu keinen staatlichen Dirigismus, wie er auch in der Schweiz schon verschiedentlich vorgeschlagen und vom Volk jeweils prompt abgelehnt worden ist. Es bedarf dabei lediglich gleicher Startbedingungen für alle Verkehrsträger und der Freiheit, die Tarife einigermaßen kostengerecht zu gestalten. Dann wird sich mit der Zeit von selbst eine natürliche und gesunde *Arbeitsteilung* zwischen den vorhandenen Verkehrsträgern einstellen. Dabei werden die Eisenbahnen dort im Vorteil sein, wo regelmässig grössere Transportmengen anfallen, die ohne Zwang in bestimmte Verkehrsströme zusammengefasst werden können. Etwas konkreter ausgedrückt, wird also die Eisenbahn im *Personenverkehr* dort stark sein, wo zwischen Ballungsgebieten, also im Städteverkehrs, grosse Verkehrsbedürfnisse zu erfüllen sind, ferner im Berufsverkehr auf mittlere Distanzen zwischen Wohn- und Arbeitsort und bei Stossverkehr jeder Art, wie er bei besonderen Veranstaltungen sporadisch auftritt. Im *Güterverkehr* wird die Eisenbahn bei mittleren und grossen Transportdistanzen überlegen sein, sobald ein bestimmtes minimales Verkehrsvolumen zwischen zwei Punkten überschritten wird.

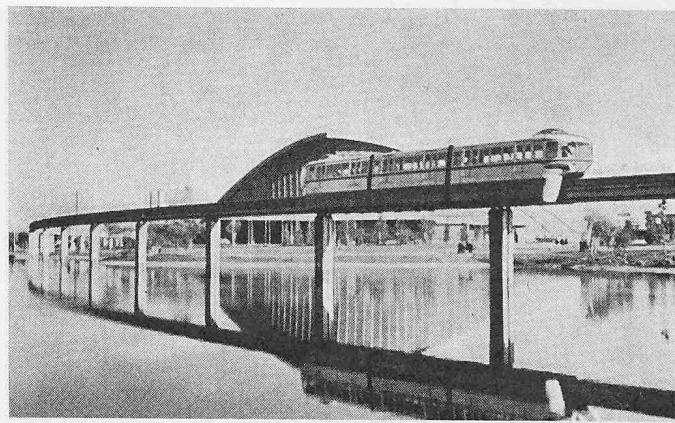


Bild 4. Einschienenbahn ALWEG auf dem Ausstellungsgelände in Turin

Einer solchen natürlichen Arbeitsteilung zwischen den Verkehrsträgern ist die Organisation und die Betriebsführung der Eisenbahn anzupassen. Dieser Anpassungsprozess ist angelaufen und besteht u. a. darin, dass die Eisenbahn dort, wo sie anderen Verkehrsträgern überlegen ist, also auf Verbindungen mit genügend grossem Verkehrsanfall, auf höchste Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit zu bringen ist und dass sie sich anderseits dort *zurückzieht*, wo das Verkehrsbedürfnis gering ist und wo sich der anfallende Verkehr nicht in genügend grosse Verkehrsströme kanalisieren lässt. In solchen Fällen sind schon in den meisten europäischen Ländern Automobilbetriebe an die Stelle der Eisenbahn getreten, die oft von der Bahn selbst oder von ihr nahestehenden Unternehmen geführt werden. Im *Güterverkehr* muss eine weitgehende Zusammenarbeit zwischen Eisenbahn und Strasse gesucht werden. Dabei werden die Bahnen die Verbindung zwischen grossen Zentren herstellen. Von dort aus hat die Feinverteilung nur noch für Wagenladungen von und zu den Gleisanschlüssen auf der Schiene, in allen anderen Fällen aber auf der Strasse zu geschehen. Die *Eisenbahntechnik* wird dafür zu sorgen haben, dass solche kombinierten Transporte Schiene/Strasse ohne aufwendige Umlademanipulationen durchgeführt werden können: Palettierung, Behältertransporte, Piggyback (Huckepack)-verkehr, Strassenrollertransport, Auto im Reisezug usw.

Diese Neuverteilung der Transportaufgaben hat natürlich einschneidende *Rückwirkungen* auf den Transportablauf, die Fahrplangestaltung und nicht zuletzt auch auf die Ausgestaltung der Bahnanlagen und des Rollmaterials. Schon aus diesem Grund kann die Eisenbahn von 1964 nicht mehr diejenige von 1825 und auch nicht mehr diejenige von 1925 sein. Sie kann es aber auch deswegen nicht sein, weil unterdessen die *Technik* gewaltig fortgeschritten ist. Es ist ganz selbstverständlich, dass sich auch die Eisenbahn fortlaufend der technischen Entwicklung anpassen muss, und dass sie auch selbst von der neuesten Technik Gebrauch zu machen hat.

Während dieses Erneuerungs- und Verjüngungsprozesses ist immer wieder die Frage aufgetaucht, ob es nicht angezeigt wäre, das *Gesicht der Eisenbahn* radikal zu verändern und von einigen aus der Entstehungszeit stammenden Grundlagen abzugehen. Entsprechende Vorschläge sind im Laufe der Zeit hier und da gemacht worden und bald auch wieder verschwunden: Schienenzeppelin von Kruckenberg, Schnellbahn von Wiesinger, Breitspurbahn z. Z. Hitlers usw. Eine Zeitlang stand die Frage zur Diskussion, ob man die Stahlräder der Fahrzeuge für den Personentransport nicht durch gummibereifte Räder ersetzen solle. Auch in der Schweiz liefen während einiger Zeit zwei pneubereifte Eisenbahnwagen. Unter dem Einfluss einer gross angelegten Propaganda wurde dabei übersehen, dass damit grundlegende Vorteile der Eisenbahn, nämlich die grosse Radlast und die geringe Reibung zwischen Rad und Schiene preisgegeben würden. Schliesslich merkte man auch, dass die bestehende Eisenbahnschiene für ein gummibereiftes Rad viel zu schmal ist, so dass ein einziger Wagen bis zu zwanzig Räder erhalten

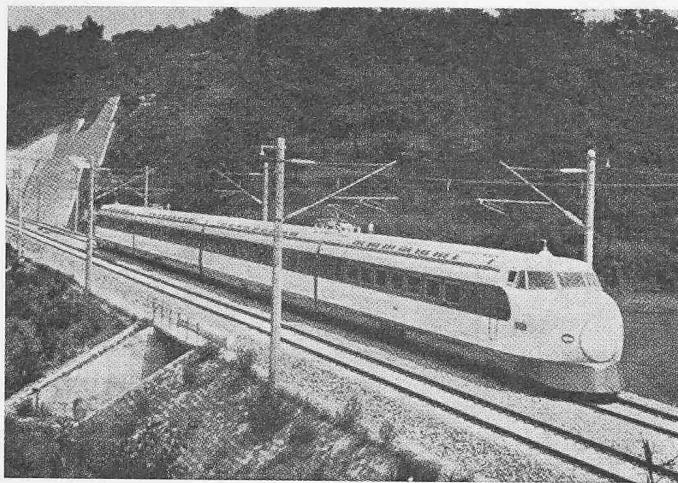


Bild 5. Triebwagen auf der neuen Tokaido-Linie der Japanischen Staatsbahnen, mit welchem eine Geschwindigkeit von 256 km/h erreicht worden ist

musste. Wie zu erwarten war, ist heute dieser Spuk vorbei, und das gummitireifte Rad lebt nur noch weiter in der Pariser Untergrundbahn, wo es aber nicht mehr auf Eisenbahnschienen, sondern auf einer viel breiteren Betonpiste rollt.

Auf einer anderen Ebene liegen die Vorschläge für eine *Einschienenbahn*, die auch unter dem Namen ALWEG-Bahn bekannt geworden ist. Diese eine Schiene ist auf einer von Betonstützen getragenen Fahrbahn verlegt. Sie verläuft also auf einer zweiten Ebene, und man könnte erwarten, dass diese Bahn dort einige Aussichten hätte, wo man ohnehin auf eine zweite Ebene ausweichen muss, z. B. bei neuen Stadt- und Vorortbahnen. Bis heute sind aber nur einige Versuchsstrecken gebaut worden, gewöhnlich als Attraktion bei Ausstellungen, so in Köln, Turin, Seattle. Auch Tokio erhält eine solche Bahn, die während der Olympiade im kommenden Herbst den Flughafen mit der Stadt verbinden soll. Auch auf unserer Expo 1964 ist eine Abart dieser Einschienenbahn zu sehen.

Schliesslich ist noch vorgeschlagen worden, auch für die Eisenbahn eine Art *Luftkissenfahrzeuge* zu bauen, bei denen die Räder während der Fahrt von den Schienen abgehoben werden, jedoch nur so weit, dass die Schiene noch zur Führung dienen kann.

Keine dieser Neuheiten hat bis heute eine ausgedehnte Verwendung im praktischen Eisenbahnbetrieb finden können, und noch vor wenigen Wochen ist ein diesbezüglicher Bericht einer amerikanischen Studienkommission bekannt geworden. Diese Kommission hatte den Auftrag, einen Vorschlag für ein vollständig neues Vorortsbahnnetz für die Stadt San Francisco auszuarbeiten. Sie hat auch alle neuartigen Systeme, so die Pneu-U-Bahn von Paris und die ALWEG-Bahn in ihre Untersuchung einbezogen und ist zum Schluss gekommen, dass keines dieser neuen Systeme ebenso gut, geschweige denn besser geeignet wäre als die gute alte Eisenbahn mit der herkömmlichen Spurweite von 1435 mm. Auch die Japaner haben beim Bau ihrer neuen 515 km langen Schnellbahn, die für eine Geschwindigkeit von 250 km/h vollständig neu gebaut worden ist, an der althergebrachten Bauart festgehalten. Das sind immerhin bemerkenswerte Tatsachen, welche die Genialität der 150 Jahre zurückliegenden Erfindung der Eisenbahn erst so recht erkennen lassen. Diese Erfindung war ihrer Zeit so weit voraus, dass es für eine durchgreifende Modernisierung der Eisenbahn auch heute noch gar nicht notwendig ist, völlig neue Wege zu beschreiten. Sehr zahlreiche und sorgfältig durchgeföhrte Studien gelangten im Gegenteil zum Schluss, dass eine *planmäßig auf dem Vorhandenen aufbauende Weiterentwicklung* immer noch am meiste Erfolg verspricht.

Als einer der wichtigsten Marksteine dieser Weiterentwicklung erscheint zweifellos das, was mit *Strukturwandel der Zugförderung* bezeichnet wird. Man versteht darunter den Ersatz der Dampfzugförderung durch die Traktion mit elektrischen und Brennkraft-Triebfahrzeugen. Unter diesen

sind solche gemeint, die durch Dieselmotoren oder Gasturbinen angetrieben werden. Bei diesem Strukturwandel, der gegenwärtig immer noch im Gange ist, werden in erster Linie die stark belasteten Strecken auf elektrischen Betrieb umgestellt, während der thermische Betrieb bei schwachem oder mittlerem Verkehr in Frage kommt. Ueber die *Abgrenzung* der beiden modernen Betriebsarten gehen die Auffassungen auseinander. Bekanntlich hat man in der Schweiz, allerdings nicht unbeeinflusst durch die Brennstoffknappheit im letzten Krieg, auch die schwach befahrenen Strecken elektrifiziert, während beispielsweise in Deutschland eine Strecke erst dann als elektrifizierungswürdig angesehen wird, wenn der jährliche Energieverbrauch auf mindestens 300 000 kWh pro km veranschlagt werden kann.

Dieser Strukturwandel bringt der Eisenbahn eine etwa 70 %ige *Einsparung an Zugförderungsenergie*, weil die neuen Triebfahrzeuge mit einem 3 bis 4 mal besseren thermischen Wirkungsgrad arbeiten. Diese sind auch weitaus *leistungsfähiger* als die Dampflokomotiven, so dass schwerere Züge mit grösserer Geschwindigkeit gefahren werden können. Das führt zu einer gewaltigen Steigerung der *Leistungsfähigkeit* und der *Transportkapazität der vorhandenen Strecken*. Die neuen Triebfahrzeuge können auch viel besser *ausgenutzt* werden, weil der Zeitbedarf für ihre Pflege und ihren Unterhalt bedeutend geringer ist. Zudem ist auch der dafür erforderliche personelle Aufwand erheblich kleiner. Sie können ohne weiteres durch *einen Mann* bedient werden, und es ist möglich, auch mehrere in einem Zug eingereichte Triebfahrzeuge durch Fern- und Vielfachsteuerung durch einen einzigen Führer bedienen zu lassen. Zu dieser numerischen *Personaleinsparung* kommt dass die zu leistende Arbeit leichter und angenehmer ist, weil alle beschwerlichen und schmutzigen Verrichtungen dahinfallen.

Es ist nun leicht einzusehen, dass dieser Strukturwandel und überhaupt die ganze technische Fortentwicklung auch in der Gestaltung der *Anlagen und der Fahrzeuge der Eisenbahn* zum Ausdruck kommen muss und dass sie auch nicht ohne Rückwirkungen auf die *Betriebsführung* bleiben kann.

Betrachten wir zunächst die *Fahrbahn*, also das Gleis mit allem, was dazu gehört, so ist festzustellen, dass ihre Möglichkeiten bisher noch gar nicht voll ausgeschöpft worden sind. So ist es z. B. ohne wesentliche oder gar grundsätzliche Änderungen möglich, die *Fahrgeschwindigkeit* der Eisenbahn noch erheblich zu steigern. Bei Versuchen, die oberste Geschwindigkeitsgrenze herauszufinden oder wenigstens abzutasten, sind in Frankreich Geschwindigkeiten bis zu 330 km/h erreicht worden. Man rechnet damit, dass im regelmässigen kommerziellen Betrieb auf topographisch geeigneten Strecken in nächster Zeit die Reisezüge fahrplanmäßig mit 200 km/h und die Güterzüge mit mindestens 100 km/h werden fahren können. Entsprechende Versuche sind in Frankreich und in grossem Maßstab besonders in Deutschland durchgeführt worden und durchaus erfolgreich verlaufen. Auch die Japaner fahren auf ihrer neuen Tokaidolinie bereits mit 200 km/h und beabsichtigen, später mit 250 km/h zu fahren. Noch höhere Geschwindigkeiten wären technisch wohl möglich, erweisen sich aber als unwirtschaftlich für ein ergebnisreiches Verkehrsmittel. Dort beginnt dann eben der Aufgabenbereich des Flugzeugs.

Die Weiterentwicklung der Fahrbahn und des Gleises bezieht sich daher mehr auf Einzelheiten: stärkeres und schwereres Schienenprofil, Anwendung von Betonschwellen und lückenlos geschweissen Schienen, Einbau von Weichen, die auch in Ablenkung mit grossen Geschwindigkeiten befahren werden können. Hand in Hand damit geht eine weitgehende Mechanisierung des Gleisunterhaltes zur Einsparung von Arbeitskräften und Ausschaltung beschwerlicher Arbeit. Dazu kommen natürlich noch die Arbeiten für den Ausbau der stark befahrenen Strecken, zur Ergänzung von Doppel- und Mehrspuren, zur Ausmerzung von Engpässen und Geschwindigkeitseinschränkungen, zur Beseitigung von Niveauübergängen und zur Verlängerung von Ueberholungsgleisen und Perronkanten.

Die bereits erwähnte *Neuorganisation des Güterverkehrs* wird es auch ermöglichen, die Zugbildung und das Rangiergeschäft in einer beschränkten Zahl von grossen Rangierbahnhöfen zu konzentrieren. Damit verbunden ist eine weit-

gehende Rationalisierung und Automatisierung der Rangiervorgänge und im ganzen eine namhafte Verringerung des materiellen und personellen Rangieraufwandes. Das bedingt aber den Bau neuer und den grossangelegten Umbau bestehender *Rangierbahnhöfe* (Genève, Denges, Limmattal, Schaffhausen, Buchs, Chiasso). Möglicherweise werden auch die steigenden Anforderungen, die im Bereich grosser Städte an die Eisenbahn gestellt werden, den Bau *neuer* und den Ausbau bestehender *Eisenbahnlinien* für den Vororts- und Städteverkehr notwendig machen (Ruhrgebiet, Wiener Schnellbahn, Tokio-Osaka, Zürcher Vorortsverkehr: Ausbau der rechtsufrigen Seelinie, geplante neue Schienenverbindung nach Oerlikon und Flughafen). Im übrigen wird der Bau vollständig neuer Eisenbahnlinien wohl nur noch in Entwicklungsgebieten und in ganz besonders gelagerten Sonderfällen nötig sein (weitere Alpenbahnen).

Die *Stellwerk-, Sicherungs- und Signalanlagen* sind der grösseren Verkehrsdichte und den höheren Geschwindigkeiten anzupassen. Anstelle der früheren noch mit Muskelkraft betätigten mechanischen Stellwerke sind elektrische und bereits auch elektronisch gesteuerte Anlagen entstanden. Durch umfassende Zentralisierung und Automatisierung der Weichen- und Signalbedienung müssen auch hier Arbeitskräfte eingespart werden. Die moderne Technik bietet auch die Möglichkeit, die Gleis- und Signalanlagen ganzer Streckenabschnitte bis auf eine Distanz von 100 km von einer Zentralstelle aus zu steuern oder automatisch vom Zug selbst oder von einem Computer steuern zu lassen. Wahrscheinlich wird man in einer etwas ferneren Zukunft auf die herkömmlichen Streckensignale, seien es Form- oder Lichtsignale, überhaupt verzichten können, sobald die Fahr- und Haltbefehle zuverlässig mittelst elektrischer Wellen auf das Triebfahrzeug übertragen werden können.

Hohe Geschwindigkeiten erfordern auch besondere Sorgfalt im Bau und im Unterhalt der *Fahrleitungen*. Es hat sich indessen gezeigt, dass diese Probleme bei Geschwindigkeiten bis zu 200 oder 250 km/h in befriedigender Weise gelöst werden können.

Auf dem Gebiete des *Rollmaterials* hat der Strukturwandel der Zugförderung zu völlig neuen Arten von Lokomotiven und Triebwagen geführt: elektrische Triebfahrzeuge, Dieseltriebfahrzeuge (Lokomotiven und Triebwagen), Gasturbinenlokomotiven. Auch hier hat sich die Frage gestellt, ob der ursprünglich gewählte Weg des Radantriebes allenfalls verlassen werden soll. Versuche, Eisenbahnfahrzeuge mit *Propeller* anzutreiben, liegen schon weit zurück, während man an einen *Düsen-* oder gar *Raketenantrieb* bis jetzt noch nicht gedacht hat. Man hat nämlich immer wieder die Erfahrung machen müssen, dass der althergebrachte Radantrieb bei ergebundenen Fahrzeugen immer noch der beste und wirtschaftlichste ist. Für einen Propeller-, Düsen- oder Raketenantrieb sind die Geschwindigkeiten bei der Eisenbahn zu klein. Ob der zunehmende Einsatz der *Kernenergie* auch auf den Antrieb der Eisenbahnfahrzeuge einen Einfluss haben wird, ist eine sehr berechtigte Frage. Bekanntlich ist der Einsatz der Kernenergie nur dann konkurrenzfähig, wenn die umgesetzten Leistungen hoch, d. h. in der Grössenordnung von mindestens 100 000 kW liegen. Der Leistungsbedarf der stärksten Eisenbahnfahrzeuge beträgt aber nur einen Bruchteil davon, so dass schon aus diesem Grund die Aussichten einer «*Atomlokomotive*» nicht gerade gross sein werden, abgesehen von noch unüberwindlichen Schwierigkeiten, die eine solche Lokomotive in technischer, fabrikatorischer und betrieblicher Hinsicht bieten würde. Im übrigen geht die Entwicklung bei den Triebfahrzeugen eindeutig in der Richtung auf *grössere Antriebsleistungen* und *höhere Geschwindigkeiten*. Während eine Leistung von 2000 PS bei einer Dampflokomotive schon als sehr beachtlich galt, sind heute Leistungen von 4000 PS bei Diesellokomotiven und von 6000 PS bei elektrischen Lokomotiven nichts Aussergewöhnliches. Nichts steht im Wege, in einen Zug zwei oder mehrerer solche Lokomotiven einzusetzen und in Vielfachsteuerung von einem einzigen Mann bedienen zu lassen. Das ermöglicht es, die Transporte in möglichst lange und schwere Züge zusammenzufassen und damit diese Stärke der Eisenbahn voll zur Geltung zu bringen.



Bild 6. Silowagen für Schüttgüter, der für pneumatischen Güterumschlag eingerichtet ist

Dass im *Personenwagenbau* den neuzeitlichen Ansprüchen an Laufruhe, Sicherheit und Komfort Rechnung zu tragen ist, versteht sich von selbst, und dass ihnen auch Rechnung getragen wird, zeigen beispielsweise die TEE-Züge.

Bei den *Güterwagen* treten anstelle der früheren, allgemein verwendbaren, offenen und gedeckten Bauarten in zunehmendem Masse *Spezialausführungen*, welche für die bequeme, rasche und billige Beladung und Entladung besonders eingerichtet sind: Schiebe- und Klappdachwagen, Silowagen, Hubkippwagen, Selbstentladewagen, Behältertragwagen, Autotransportwagen. Endzweck dieser Einrichtungen ist, Einlad, Umlad und Entlad mit möglichst wenig Arbeitsaufwand durchzuführen und auf solche Weise auch diejenigen Transporte wirtschaftlich interessant zu gestalten, bei denen Schiene und Strasse beteiligt sind.

Ein ebenso dringendes wie wichtiges Anliegen ist bei den europäischen Bahnen bis heute noch nicht in Erfüllung gegangen: dasjenige der *automatischen Kupplung*. Die Art und Weise, wie die Eisenbahnfahrzeuge bei uns heute noch gekuppelt und entkuppelt werden müssen, ist ganz unzeitgemäß, ausserordentlich arbeitsintensiv und zudem ist diese Arbeit beschwerlich, schmutzig und nicht ungefährlich. Dieses Ueberbleibsel aus einer längst vergangenen Zeit kann nur durch die Einführung einer automatischen Kupplung beseitigt werden. Obwohl dieses Problem schon seit Jahren von einem internationalen Gremium studiert wird, ist es immer noch nicht gelöst. Das hat verschiedene Gründe:

Einmal kann die Einführung einer automatischen Kupplung nur auf internationaler Ebene geschehen. Eine für alle Länder verbindliche einheitliche Bauart muss überall gleichzeitig eingeführt werden. Man muss sich also über die zu wählende Bauart einigen können und auch darüber, wann und in welcher Weise die Einführung stattfinden soll. Solche internationale Vereinbarungen brauchen erfahrungsgemäß sehr viel Zeit und sind überdies gar nicht leicht zu erzielen. Zudem sind die Kosten einer solchen Umstellung nicht unbeträchtlich, betragen sie doch für alle europäischen Bahnen (mit Ausnahme der russischen) zusammen nicht weniger als etwa 9 Mrd. sFr. Gleichwohl wird die automatische Kupplung bald kommen müssen, denn ohne sie ist eine wirksame Automation des Rangierbetriebes nicht denkbar. Sie ist auch eine Voraussetzung für die Erhöhung der zulässigen Anhängelasten und damit für die so notwendige Leistungssteigerung der Eisenbahn.

Wenn man die Tendenz der gegenwärtigen Weiterentwicklung der Eisenbahn aufmerksam verfolgt, wird man überall und immer wieder folgendes feststellen können: Bei der Bedienung und dem Unterhalt der ortsfesten Bahnanlagen und des rollenden Materials wie auch bei allen Arbeitsabläufen im Betrieb und in den kommerziellen und administrativen Diensten herrscht das Bestreben zur Rationalisierung, zur Einsparung menschlicher und insbesondere von manueller Arbeitskraft. Das äussert sich in einer Vielzahl von

Einzelmassnahmen auf allen Teilgebieten. Dabei bedient sich auch die Eisenbahn der neuesten Methoden und Hilfsmittel, welche die moderne Technik hervorgebracht hat, so auch derjenigen der Elektronik und der Halbleitertechnik. Die Eisenbahnunternehmungen befassen sich eingehend mit den Fragen und Methoden der Kybernetik und der Automation.

Um alle diese Aufgaben besser und mit geringstem Aufwand erfüllen zu können, haben sich die europäischen Bahnen zu zahlreichen internationalen Arbeitsgemeinschaften und Organisationen zusammengeschlossen. Am umfassendsten und bekanntesten ist darunter wohl die Union Internationale des Chemins de fer (UIC). Dieser angeschlossen ist eine gemeinsame Organisation für Forschung und Versuche, eine gemeinsame Informations- und Werbestelle und die Güterwagengemeinschaft «EUROP». Daneben besteht eine Gesellschaft für internationale Kühltransporte «Interfrigo» und ein Institut für die Finanzierung von Rollmaterialanschaffungen «Eurofima», um nur diejenigen zu nennen, die nach aussen in Erscheinung treten.

Abschliessend darf wohl gesagt werden, dass die technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten der spurgebundenen Eisenbahn immer noch nicht erschöpft sind und dass an ihrer Weiterentwicklung heute mehr als je unablässig gearbeitet wird. Es darf also festgestellt werden, dass die Eisenbahn *nicht etwa am Ende ihrer Geschichte, sondern am Anfang einer neuen Zukunft steht.*

Wettbewerbe

Schauspielhaus in Zürich (SBZ 1963, H. 31, S. 564 und H. 35, S. 628). Das Preisgericht hat 96 Projekte beurteilt mit folgendem Ergebnis:

1. Preis (20 000 Fr. mit Empfehlung zur Weiterbearbeitung) Jörn Utzon, Kopenhagen und Sydney
2. Preis (18 000 Fr.) Angelo S. Casoni, Mitarbeiter Roland Th. Jundt, Basel
3. Preis (15 000 Fr.) Rudolf und Esther Guyer, Zürich
4. Preis (13 000 Fr.) Kurt Züger, Dübendorf/Wien
5. Preis (10 000 Fr.) Franz Füeg und Jacques Henry, Mitarbeiter Peter Rudolph, Solothurn und Zürich
6. Preis (9 000 Fr.) Schwarz u. Gutmann u. Gloor, Mitarbeiter J. Ebbecke, H. Schüpbach, A. Bollmann, Zürich
7. Preis (8 000 Fr.) Benedikt Huber, Mitarbeiter Thomas Amsler, Rolf Ruf, Zürich
8. Preis (7 000 Fr.) Felix Rebmann, Dr. Maria Anderegg, Hermann Preisig, Zürich

Entschädigungen:

- (2000 Fr.) Fritz Schwarz, Zürich
(2000 Fr.) Manuel Pauli, Mitarbeiter A. Zeller, Zürich
(2000 Fr.) Fortunat und Yvonne Held-Stalder, Mitarbeiter Hans Held, J. Bormann, E. Wullschleger, Zürich
(2000 Fr.) Claude Paillard, Zürich

Ankäufe:

- (10 000 Fr.) P. Hammel, Rüschlikon/Rotterdam
(10 000 Fr.) Prof. J. H. van den Broek, Prof. J. B. Bakema, Mitarbeiter H. Huber, A. Eidelman, Rotterdam
(5 000 Fr.) André M. Studer, Gockhausen ZH

Der Stadtrat beschloss im Hinblick auf die besondere Schwierigkeit der Wettbewerbsaufgabe zusätzlich den im vierten Rundgang ausgeschiedenen Projektverfassern je 1000 Franken auszurichten.

Die Ausstellung der Wettbewerbsentwürfe wird vom 4. bis und mit 19. Juli in der Züspa-Halle in Zürich-Oerlikon erfolgen (die Öffnungszeiten werden später bekanntgegeben).

Erweiterungsbauten der Gewerbeschule Thun (SBZ 1963, H. 44, S. 775). Es sind 45 Projekte eingegangen. Das Preisgericht kam zu folgendem Ergebnis:

1. Preis (7000 Fr.) Streit und Rothen, Münsingen, Mitarbeiter Hans Müller
2. Preis (6000 Fr.) Felix Wyler, Bern
3. Preis (5000 Fr.) Giuseppe Frigerio, in Firma Bernasconi & Frigerio, Bern

4. Preis (4500 Fr.) Willi Althaus, Bern, Mitarbeiter Martin Geiger, Bern
5. Preis (4000 Fr.) Reinhold Heiz, Bern
6. Preis (3500 Fr.) Willy Pfister, Bern
- Ankauf (2000 Fr.) Werner Küenzi, Bern
- Ankauf (1500 Fr.) Marcel Mäder & Karl Brüggemann, Bern
- Ankauf (1500 Fr.) D. Reist, Bern, Mitarbeiter F. Schmutz, Bern

Die Ausstellung der Projekte findet in den Räumen der Städt. Kunstsammlung, Thunerhof, statt und dauert noch bis Sonntag, 14. Juni. Öffnungszeiten: Montag bis Freitag 16 bis 19 h; Samstag und Sonntag 10 bis 12 und 14 bis 17 h.

- Kirchliche Bauten in Zürich-Leimbach** (SBZ 1963, H. 25, S. 468). Es sind 19 Projekte eingegangen.
1. Preis (7000 Fr., mit Empfehlung zur Weiterbearbeitung): Oskar & Fernande Bitterli, Zürich
 2. Preis (4600 Fr.): Benedikt Huber, Zürich; Mitarbeiter Thomas Amsler
 3. Preis (4400 Fr.): Rudolf Manz, Zürich
 4. Preis (2500 Fr.): Robert Briner, Zürich; Mitarbeiter Herbert Wirth
 5. Preis (2300 Fr.): Fritz & Ruth Ostertag, Zürich
 6. Preis (2200 Fr.): Hans Zangger, Zürich; Mitarbeiter Willi Engeler.

Die Pläne sind im Kirchgemeindehaus Leimbach bis 20. Juni ausgestellt. Öffnungszeiten: Montag bis Freitag 16 bis 20.30 h, Samstag 14 bis 18 h.

Ankündigungen

Weiterbildung des Ingenieurs und des Architekten

Mitgeteilt von der Kommission für die Weiterbildung des Ingenieurs und des Architekten, Generalsekretariat S. I. A., Beethovenstrasse 1, Zürich 2, Tel. (051) 23 23 75.

- 114 Lehrgang «Technische Massnahmen gegen Maschinenlärm», 18. bis 20. Juni 1964
- 115 Lehrgang «Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen» (Einführung in Konstruktion und Anwendung), 23. bis 26. Juni 1964
- 116 Lehrgang «Kunststoffe im Rohrleitungsbau», 1. bis 3. Juli 1964.

Alle drei Lehrgänge finden in Stuttgart, Kanzleistr. 19, Landesgewerbeamt, statt. Anmeldung und Auskunft: VDI-Bildungswerk, Postfach 10 250, 4 Düsseldorf 10.

ETH-Studenttagung für Raumforschung

Am 20. Juni 1964 um 10.30 h findet im grossen Physikhörsaal der Eidg. Technischen Hochschule, Physikgebäude, Gloriastrasse 35, Zürich 7 eine Tagung statt, an der in vier Vorträgen ein Überblick über die verschiedenen Aspekte der Raumforschung vermittelt werden soll. Prof. Dr. J. Ackermann spricht über «Raumfahrzeuge», Prof. Dr. E. Stiefel über «Die mathematischen Probleme der Raumforschung», Prof. Dr. J. P. Blaser über «Die wissenschaftlichen Ziele der Raumforschung» und Prof. Dr. G. Epprecht über «Satelliten und Nachrichtentechnik». Die Tagung steht allen Interessenten offen.

Schweizerische Gesellschaft für das Studium der Motoren- und Brennstoffe (SGSM)

Die SGSM veranstaltet gemeinsam mit dem Schweizerischen Verband für die Materialprüfungen der Technik (SVMT) am 12. Juni 1964 im Konferenzsaal des Verkehrshauses der Schweiz, Lidostrasse 5, Luzern, eine Tagung (288. Diskussionstag), Beginn 10.45 h. Es sprechen: Prof. Dr. M. Brunner: «Neuere Entwicklungstendenzen bei Fahrzeug-Motorenölen»; Dr. H. Ruf: «Die Strassen-Oktanzahl handelsüblicher Automobiltriebstoffe».

Schweizerischer Verein für Kältetechnik

Am 12. Juni 1964 findet im Auditorium VI des Maschinen-Laboratoriums der ETH, Sonneggstrasse 3, Zürich 6, ein Kolloquium statt, Beginn 15 h. Es sprechen: H. Stierlin, dipl. Ing., (Sibir, Schlieren): «Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Absorptionskältemaschinen»; Dr. H. Steinle, (Bosch, Giengen): «Stoffliche und chemisch-physikalische Probleme des Kältemaschinenbaus und -betriebes»; Dr. H. G. Hirschberg (Sulzer, Winterthur): «Viskosität von Öl-Kältemischungen».

Redaktion: W. Jegher, A. Ostertag, G. Risch; Zürich 3, Staffelstrasse 12, Telephon (051) 23 45 07 und 23 45 08.