

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 91 (1973)  
**Heft:** 14: Schweizer Mustermesse Basel, 7. bis 17. April 1973

**Artikel:** Untersuchungen von Fussgängerbewegungen auf Bahnhöfen mit starkem Nahverkehr  
**Autor:** Westphal, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-71845>

### **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:** 18.04.2026

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

lichem und leistungsmässigem Erfolg. Eine zweite Firmen-  
gruppe, offenbar wenig beeindruckt von den technischen  
und finanziellen Problemen der ersten Anlage, plant bereits  
ein weiteres Werk mit einer Leistung von 5 Mio t/Jahr,  
das 1976 anlaufen soll.

#### *Tätigkeit der BP-Gruppe*

Die BP-Gruppe hat sich bereits verschiedenlich an der  
Produktion solcher Rohöle beteiligt, so zum Beispiel an der  
schottischen Ölschieferindustrie durch die *Scottish Oils* und  
später an den Teersandlagern von Athabasca. Die kanadische  
BP-Gesellschaft besass 1963/64 Konzessionen in Teersand-  
gebieten, liquidierte sie aber, nachdem Versuchsbohrungen  
gezeigt hatten, dass sie nur sehr «mageren» Sand enthielten.  
Durch den kürzlichen Erwerb der «Supertest» hat die BP  
eine Konzession von rund 200 km<sup>2</sup> in einer Region der  
Athabasca-Teersande erhalten, die im Tagbau bewirtschaftet  
werden kann. Sie hat auch beträchtliche Reserven an  
schwerem Rohöl in der Gegend des Cold Lake in Alberta,  
wo rund 460 m unter der Erdoberfläche ein anderes grosses  
kanadisches Ölsandvorkommen liegt. Vor rund zwei Jahren  
machte sie am Cold Lake Versuche mit Dampfinkjektionen.  
Obwohl dabei ansehnliche Mengen schweren Rohöls pro-  
duziert wurden, war der Versuch kommerziell nicht ganz  
befriedigend, so dass weitere Versuche nötig sein werden.  
Ein BP-Partner in den USA, *Sohio*, ist aktiv an der Schiefer-  
entölung beteiligt, und zwar als Mitglied der Colony-Group.  
Diese besitzt grosse Ölschieferkonzessionen in Colorado  
und Utah und hat im Rahmen eines Forschungsprogramms  
kleinere Versuchsanlagen erstellt und betrieben.

Die Sohio ist auch wesentlich an der amerikanischen  
Kohlenindustrie beteiligt, und zwar durch die Old Ben Coal  
Corp., die 1970 rund 12 Mio t Kohle abbaute. In Amerika  
kann Kohle mit viel geringeren Kosten gewonnen werden  
als in Europa, was dort, wo die amerikanischen Rohölpreise  
entsprechend hoch sind, die Produktion von Syntheseöl  
durchaus konkurrenzfähig macht.

Auch in Australien werden Kohlenvorkommen im Hin-  
blick auf die Herstellung von Rohöl untersucht; die Braun-  
kohlevorkommen bei Victoria, die sich anscheinend gut für  
die Umwandlung in Öl eignen würden, könnten allein über  
20 Mrd t synthetisches Rohöl liefern, wobei allerdings die  
Produktionskosten rasch ansteigen könnten, wenn die leicht  
zugänglichen Vorkommen einmal abgebaut wären.

#### **Kernproblem: Wirtschaftlichkeit**

Die Kernfrage ist, wie man die Produktion synthe-  
tischer Rohöle wirtschaftlich machen und die riesigen Ka-

pitalien beschaffen kann, um so grosse und leistungsfähige  
Minen und Anlagen zu bauen, dass ein fühlbarer Beitrag  
an die Deckung des wachsenden Weltenergiebedarfes er-  
reicht wird. Wenn die Reserven an herkömmlichem Rohöl  
einmal knapper werden, könnte das die Preise so hinauf-  
treiben, dass das synthetische Öl konkurrenzfähig würde.  
Bei der gegenwärtigen Preislage ist es jedenfalls noch nicht  
wettbewerbsfähig. Um eine Produktionsanlage für synthe-  
tisches Rohöl aufzubauen, braucht man 5 bis 7 Jahre. Die  
Entscheidung, bis zu 2 Mrd Fr. in ein solches Unternehmen  
zu investieren, muss also zu einer Zeit getroffen werden,  
wo die wichtigsten Faktoren für dessen Wirtschaftlichkeit  
bei der Inbetriebnahme noch weitgehend unbekannt sind.

Kurzfristig hat in den USA das synthetische Erdgas  
aber noch bessere wirtschaftliche Aussichten als das Syn-  
theseöl. Einige amerikanische Unternehmen planen Anlagen  
zur Herstellung von Pipeline-Gas (Gas mit erdgasähnlichem  
Heizwert) aus Kohle, weil in den USA das Erdgas bereits  
knapp wird. Die Kohlevergasung ist absolut nicht neu,  
aber das bisher produzierte Stadtgas hat einen Heizwert  
von rund 3100 kcal/m<sup>3</sup>, wogegen Gas von «Pipeline»-Quali-  
tät etwa 8900 kcal/m<sup>3</sup> liefert; es kann allerdings nicht mit  
den bisherigen Methoden der Kohledestillation hergestellt  
werden. Es gibt noch eine andere Möglichkeit, um die Erd-  
gasreserven zu erhöhen: Mit unterirdischen Atomspreng-  
ungen kann man wenig poröse gasführende Schichten so-  
weit aufbrechen und zertrümmern, dass die Förderung wirt-  
schaftlich interessant wird.

In den USA wurden bereits zwei solche Sprengungen  
in schlecht ergiebigen Gasvorkommen durchgeführt, wo-  
durch die Gasförderung beträchtlich verbessert werden  
konnte. Zwei weitere derartige Grossversuche unter den  
Namen *Rio Blanco* und *Wagonwheel* sind für 1972/73 ge-  
plant. Die Methode ist allerdings nur für dicke Schichten  
in grösserer Tiefe anwendbar, weil die Richtung der Explo-  
sion bis heute nur beschränkt kontrollierbar ist und weil  
keinerlei radioaktiver Ausfall entstehen darf. Der grösste  
Nachteil dieser Methode ist die radioaktive Verseuchung  
der Kohlenwasserstoffe; doch wird das Erdgas davon viel  
weniger betroffen als das Erdöl, und die Radioaktivität kann  
je nach Produktionsrate innerhalb eines Jahres ziemlich  
rasch auf ein annehmbares Mass absinken. Der offen-  
sichtliche Erfolg der beiden ersten Versuche «*Gasbuggy*»  
und «*Rulison*» haben zu Schätzungen geführt, dass durch  
atomare Sprengungen die Erdgasreserven der USA um  
20 % erhöht werden könnten, vorausgesetzt, dass der Gas-  
preis auf ein Niveau steigt, das diese teure Methode rech-  
tfertigt.

## **Untersuchungen von Fußgängerbewegungen auf Bahnhöfen mit starkem Nahverkehr**

(Zusammenfassung einer Dissertation)

Aufgrund der starken Motorisierung nach dem Zweiten  
Weltkrieg beschäftigten sich die Verkehrsingenieure zunächst  
vorwiegend mit dem Kraftfahrzeugverkehr. Über den Fuss-  
gängerverkehr, dem sowohl im städtischen Bereich als auch  
im zunehmend wichtiger werdenden öffentlichen Schienen-  
nahverkehr wachsende Bedeutung zukommt, sind verhältnis-  
mässig wenige Arbeiten veröffentlicht worden. Daher er-  
schien es wichtig, einige Probleme des Fussgängerverkehrs  
auf Bahnhöfen im Zusammenhang mit der Gestaltung der  
Verkehrsanlagen von Schienenbahnen zu untersuchen [1].

In der vorliegenden Arbeit werden die Fussgängerbewe-  
gungen im Berufsverkehr innerhalb von Bahnhofanlagen mit  
ihren wichtigsten Merkmalen analysiert mit dem Ziel, Grund-  
lagen für die Bemessung von Einzelanlagen in Personenbahn-  
höfen mit starkem Nahverkehr zu gewinnen. Seine Analyse  
verlangt praktische Beobachtungen und Messungen bei unge-  
störtem Verkehrsablauf. Verallgemeinerungen erfordern bei  
der Gewinnung und Auswertung der Messergebnisse die  
Anwendung von Methoden der mathematischen Statistik.  
Wirklichkeitsnahe Zusammenhänge werden durch die Be-

DK 656.221

obachtung des ablaufenden Verkehrs in den Berufsspitzenstunden gewonnen. Im Rahmen der Untersuchungen wurden Bewegungsvorgänge auf Bahnsteigen, Bahnsteigabgängen sowie in Tunnels und an Sperren beobachtet.

Zur Gewinnung von Bemessungsgrundlagen sind auf Bahnhöfen der Deutschen Bundesbahn und der Berliner Verkehrs-Betriebe (U-Bahn) folgende Arten von Messungen starker Fussgängerströme im Einrichtungsverkehr durchgeführt worden:

- zeitabhängige Querschnittszählungen an Bahnsteigabgängen, in Tunnels und an Sperren,
- stichprobenartige Geschwindigkeitsmessungen auf Bahnsteigen und Treppen sowie in Tunnels,
- zeitabhängige Staulängenmessungen vor Treppen,
- zeitabhängige Dichte-Geschwindigkeitsmessungen vor Treppen.

Bei den meisten Messungen wurde ein zeitabhängiges Tonbandmessverfahren verwendet. Die Auswertung des umfangreichen Datenmaterials erforderte den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung und die Entwicklung von etwa 40 besonderen Rechenprogrammen in der Programmiersprache ALGOL 60 für die Grossrechenanlage CDC 1604-A der Technischen Universität Hannover. Viele Sachverhalte lassen sich durch korrelative lineare Beziehungen zwischen zwei Variablen beschreiben. Unter Berücksichtigung der ermittelten Zusammenhänge wurde die Anwendung von Simulationsverfahren auf Probleme des Fussgängerströmenverkehrs dargestellt.

Aus der Vielzahl von Einzeluntersuchungen, deren Ergebnisse in Funktionen und Bemessungsdiagrammen dargestellt wurden, sind besonders zu erwähnen:

- Gehgeschwindigkeit und Gehaufwand von Aussteigern auf Bahnsteigen,
- Bahnsteigräumzeiten für verschiedene Arten von Bahnsteigabgängen in Abhängigkeit von der Ablaufmenge,
- Simulation der Überlagerung von Aussteigerströmen zweier Züge am selben Bahnsteig unter Berücksichtigung von Haltexzentrizität und Ankunftsunpünktlichkeit der Züge,
- Leistungsfähigkeit von Bahnsteigabgängen und Untersuchungen von Stauerscheinungen vor Treppen,
- Dichte-Geschwindigkeitsmessungen bei Bewegungsvorgängen auf festen Treppen,
- Bewegungsvorgänge in Tunnels und an Sperren.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen einerseits grundsätzliche Zusammenhänge im bahnhofsbezogenen Fussgängerverkehr aufzeigen, andererseits dem planenden Ingenieur praktische Bemessungshilfen für den Entwurf von Bahnhofsanlagen mit starkem Personenverkehr geben.

#### Literaturverzeichnis

- [1] Westphal, J.: Untersuchungen von Fussgängerbewegungen auf Bahnhöfen mit starkem Nahverkehr. Dissertation Technische Universität Hannover, 1971. Wissenschaftliche Arbeiten des Lehrstuhls und Instituts für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb der Technischen Universität Hannover, Heft 2, 1971.

## Zweierlei Ausstellungen

DK 061.4:7

### Hans Conrad Escher von der Linth: Ansichten und Panoramen der Schweiz 1780 bis 1822 / «Tell 73»

Zum 150. Todestag des Zürcher Staatsmannes, Naturforschers, Ingenieurs, Wirtschafts- und Sozialpolitikers aus der Zeit der Helvetik, Mediation und Restauration, Hans Conrad Escher von der Linth (1767 bis 1823), zeigt die Zentralbibliothek Zürich eine Auswahl aus über tausend seiner Landschaftsaquarelle und Gebirgs Panoramen<sup>1)</sup>. Diese stammen zum Grossteil aus einem von Eschers Sohn Arnold hinterlassenen Schrank, der seit hundert Jahren im Geologischen Institut der ETH Zürich stand und die Zeichnungen sowie wissenschaftliche Notizbücher beider enthielt. Den Anlass zur Bearbeitung dieses ungehobenen Schatzes durch die Zentralbibliothek gab eine Schenkung von 18 Jugendzeichnungen Eschers. Diese wurden mit den wenigen schon zuvor in der Zentralbibliothek verwahrten Aquarellen aus seiner reifen Zeit 1971 zu einer kleinen Ausstellung vereinigt und der Öffentlichkeit präsentiert, mit der Bitte um Hinweise auf weitere der in der alten Literatur erwähnten und später nicht mehr nachweisbaren 900 Ansichten und Panoramen Eschers. Diesem von Dr. Gustav Solar (Graphische Sammlung der Zentralbibliothek Zürich) ergangenen Aufruf war Erfolg beschieden: Dr. Jost Hösli (Wetzikon), ein Kenner des Linthwerkes, machte auf den gewissermassen vergessenen Escher-Schrank aufmerksam. Dieser erwies sich als Fundgrube des noch fehlenden Hauptteiles des zeichnerischen und malerischen Lebenswerkes von H. C. Escher. Die 150 bis 190 Jahre alten Aquarelle haben sich infolge der Lagerung im Dunkeln in völliger Farbenfrische erhalten.

Diese Zeichnungen und Aquarelle sind das Ergebnis der alljährlichen ausgedehnten Bergwanderungen, die Escher durch die ganze Schweiz und die angrenzenden Gebiete führten und stellen das umfangreichste schweizerische Aquarellvedutenwerk dar.

In Eschers zeichnerischem Werk können drei Gattungen unterschieden werden: die Ansichten, die Terrainstudien und die Panoramen. Zur ersten Gruppe gehören ausser den meist mit Staffage belebten Stadt-, Dorf- und Gebirgsansichten auch Reportagezeichnungen: Militärszenen, Skizzen der Arbeit an der Linthkorrektur; zur zweiten gebirgskundlich und geologisch motivierte Zeichnungen, die jedoch Eschers künstlerisches Temperament nicht verleugnen; und zur dritten die unbegrenzten Gebirgsansichten bis zum geschlossenen Kreis. Eschers Bergerlebnis ist ungemein eindrücklich, er setzt das Naturgesetzliche der Tektonik und das Dynamische der Erosion in künstlerischen Ausdruck um. Bei der Bearbeitung der Panoramen ergab sich die überraschende Tatsache, dass sich Hans Conrad Escher neben dem Iren Robert Barker und dem deutschen Theatermaler Johann Adam Breysig als dritter zu den bisher bekannten Erfindern des modernen Panoramas gesellt.

Das wissenschaftlich-künstlerische Werk Hans Conrad Eschers von der Linth weist Bezüge auf, die das Interesse unseres Leserkreises in vielfältiger Hinsicht berühren mögen. Nur andeutungsweise seien erwähnt: Die geognostische (geologisch-gebirgskundliche) Bedeutung der Ansichten (Terrainstudien) und Alpenpanoramen im Lichte der schweizerischen Tradition der Gebirgszeichnung, Kartographie und der Mineralogie (Escher hatte eine reichhaltige Gesteinssammlung angelegt); die mit Hilfe der camera obscura pioniermässig vervollkommnete Panoramatechnik; die Aufschlüsse,

<sup>1)</sup> Die Ausstellung im Predigerchor (Eingang Predigerplatz 33) der Zentralbibliothek ist geöffnet bis 5. Mai: Dienstag bis Freitag 14 bis 18 h, Dienstag und Donnerstag auch 20 bis 22 h, Samstag 10 bis 17 h (Sonntag und Montag geschlossen). Die Ausstellung kann leider nicht verlängert werden.