

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 76 (1958)
Heft: 51

Artikel: Elektrische Nutzbremmung bei der Hamburger Stadtbahn
Autor: Misslin, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-64094>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

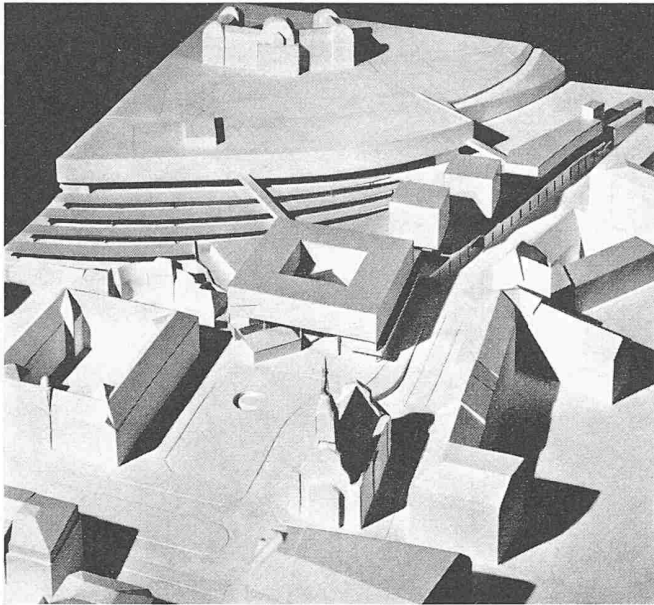
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 31.01.2025

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



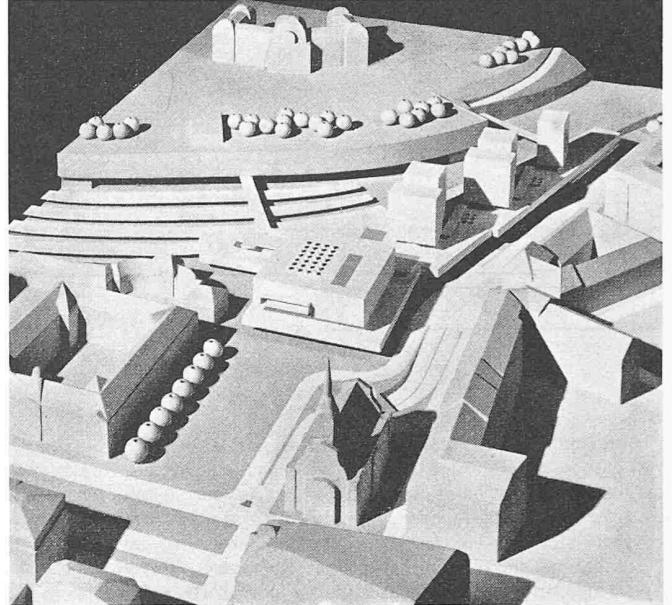
4. Preis (Fr. 9000.—) Projekt Nr. 21. Verfasser **E. del Fabro**, Arch., Zürich, **B. Gerosa**, Arch., Zürich

Projekt Nr. 21. Der Verfasser entwickelt sein Aufnahmegebäude aus den durch die Hauptunterführung einerseits und die Bubenbergplatzfront andererseits gegebenen Hauptrichtungen. Ihre Durchdringung wirkt sich in der Erdgeschosshalle in den um 45° abgedrehten Einbauten aus. Längs dem Bollwerk sind zwei parallel der Platzfront gestellte sechsgeschossige würfelförmige Büroblöcke über einem Terrassengeschoss vorgesehen. Die Baugruppe schliesst am untern Bollwerk mit einem niedrigen Längstrakt ab.

Als gut wird gewertet: Unaufdringliche Einfügung ins weitere und engere Stadtbild. Höhe der Platzfront und des Basisgeschosses am Bollwerk. Interessante und konsequente Entwicklung der Empfangshalle. Uebersichtliche Führung des Hauptverkehrsstroms. Zweckmässige Lage der Einnehmerei. Günstige Lage des Reisebüros, jedoch von Einnehmerei getrennt. Lage der Buffets 1. und 2. Kl. im Erdgeschoss und der übrigen Gasteräume im Passerellengeschoss mit zweckmässiger Betriebsorganisation. Zugang zum Hotel und Verbindung mit Buffets. Zugang zu den vermietbaren Räumen im Kopfbau.

Als nachteilig wird gewertet: Zu geringer Abstand vom Kapellentrakt. Zu geringer Abstand zwischen Aufnahmegebäude und erstem Büroblock. Unentschiedener kubischer Aufbau der Bauten am untern Bollwerk. Unschönes Herausziehen des schräg gestellten und den Eingang verengenden Reisebüros vor die Fassade. Ganz unübersichtliche Verbindungen im Untergeschoss. Im Widerspruch zu den Ausgängen stehende Organisation des Vorplatzes. Keine direkte Verbindung von der Länggass-Passerelle in die Schalterhalle und zum Bubenbergplatz. Ungenügender Vorplatz vor dem Handgepäck. Expressbuffet abseits am Perron 1 gelegen. Unerwünschte Anlieferung für Buffets bei der Gepäckvorfahrt. Läden an der Ladenstrasse nördlich der Bollwerkpasserelle vom Verkehr abgelegen. Vermietbare Büros in den beiden würfelförmigen Aufbauten über der Gepäckhalle nur indirekt über die Ladenstrasse zugänglich.

In der äusseren Gestaltung der Platzfront lässt die gestellte Proportion zwischen unterem und oberem Fassadenteil eine massstäbliche Beziehung zu den historischen Nachbarbauten vermissen. Die guten kubi-



5. Preis (Fr. 8000.—) Projekt Nr. 5. Verfasser **Marcel Mäder** und **Karl Brüggemann**, Arch., Bern

schen Voraussetzungen für eine Gestaltung werden durch die etwas modischen Glas-Aluminium-Kombinationen der Fassaden nicht ausgewertet.

Projekt Nr. 5. Der Verfasser bildet das erste Obergeschoss, das das ganze Bauareal überdeckt, gleichsam als Basisplatte aus für die auf rückgesetzten Sockeln stehenden Baukörper des Aufnahmegebäudes und dreier Bürogebäude am Bollwerk. Im Innern ist das Projekt gekennzeichnet durch eine Empfangshalle im Erdgeschoss mit weitgehender Trennung der ankommenden und abfahrenden Reisenden, wobei die Hauptaufgangstreppe noch in der Halle selbst einmündet. *Als gut wird gewertet:* Die städtebauliche klare Konzeption der Anlage. Der genügende Abstand neben und hinter dem Kapellentrakt, Durchblicke von und nach der Grossen Schanze im Raume Bollwerk und teilweise auf den Bubenbergplatz. Die grosszügige Halle in direkter Verbindung mit einer Fussgängerzone, die zur Tramhaltestelle führt. Flüssige Führung der Verkehrsströme. Verbindung Länggasse - Neuen-gasse mit kommerzieller Ausnützung des Passerellendurchgangs. Verbindung der Empfangshalle mit der Gepäckhalle. Leicht auffindbare Zugänge zu Hotel und Kino.

Als nachteilig wird gewertet: Komplizierte T-förmige Grundrissform der zwei Bürohäuser. Grosser Raumaufwand zur Bildung des Basisplattengeschosses. Kubisch allzu zerrissene Front gegen den Bubenbergplatz. Der überhohe Lichthof der Bahnhofhalle. Nichtausnützung des für die erste Bauetappe zur Verfügung stehenden Terrains, so dass das Stellwerk nicht rechtzeitig gebaut werden kann. Buffets 1. und 2. Klasse vollständig im ersten Obergeschoss; Zugang über lange, schwer auffindbare Rampen. Ungenügende Organisation des Bahnhofvorplatzes. Schalterlänge der Einnehmerei und des Reisebüros zu kurz. Grundriss des Handgepäcks unzuweckmässig. Die $10\,000\text{ m}^2$ vermietbaren Büros sind nur indirekt über das Terrassengeschoss zugänglich. Die Architektur zeigt im allgemeinen, besonders aber gegen den Bubenbergplatz hin, eine wichtige Orchestrierung, die jeden massstäblichen Zusammenhang mit den historischen Bauten zerreisst.

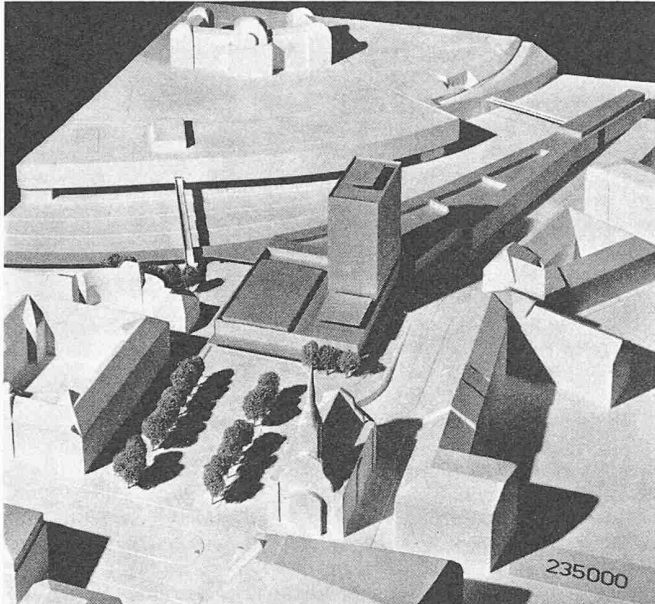
Elektrische Nutzbremmung bei der Hamburger Stadtbahn

DK 621.337.522:625.4

Von den 142 km des Hamburger S-Bahnnetzes sind die Strecken Poppenbüttel-Blankenese und Blankenese-Wedel für Gleichstrom 1200 V mit dritter Schiene eingerichtet. Die wichtigste Strecke Poppenbüttel-Blankenese hat auf einer, keine erheblichen Steigungen aufweisenden Strecke von 32,5 Kilometer in Abständen von 700 bis 2200 m 23 Haltestellen. Acht an das 25-kV-Drehstromunterwerk angeschlossene Gleichrichterstationen, wovon sieben als Normalstationen mit je drei 2400-A-Gleichrichtern und die achte mit einem 2000-A-Gleichrichter ausgerüstet sind, speisen das Bahnnetz. Die Abstände zwischen den Normalgleichrichterstationen betragen 2,6 bis 4,7 km. Die Fahr-schienen sind an die Gleichrichter-

kathoden und die eisernen Stromschienen von 5200 mm^2 Querschnitt an die Mittelpunkte der Gleichrichter-Transformatoren angeschlossen. Zwischen je zwei Gleichrichterstationen ist eine Schaltstelle angeordnet, von der aus die vier dort angeschlossenen Speiseleitungen in beliebiger Kombination miteinander verbunden werden können. Damit wird bezweckt, den Spannungsabfall beim Anfahren der Züge zu vermeiden und die Fortleitung der Nutzbremmsenergie zu erleichtern. Der Fahrzeugpark umfasst 67 Zugsseinheiten, jede bestehend aus zwei Triebwagen mit vier Motoren von 145 kW Stundenleistung bei 27 km/h und einem zwischen den Triebwagen eingesetzten Beiwagen. Die beiden Triebmotoren der Drehgestelle sind dauernd in Serie geschaltet. Beim Anfahren wird die übliche Serie-Parallelschaltung angewendet.

Die Anwendungsmöglichkeit der elektrischen Nutzbremmung wird bestimmt durch das Verhältnis der Fahrgeschwin-



6. Preis (Fr. 7000.—) Projekt Nr. 4. Verfasser W. Boesiger und E. Katzenstein, Arch., Zürich

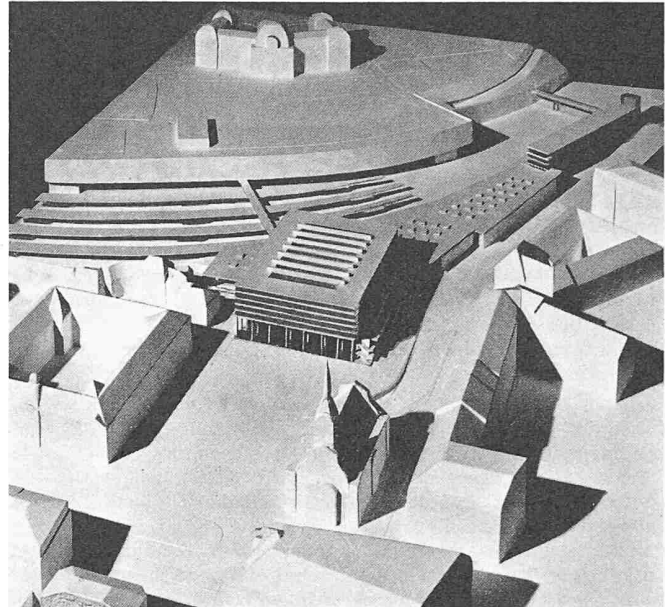
Projekt Nr. 4 fasst den ganzen Bahnhofbetrieb in einem dreigeschossigen Flächenbau zusammen. Gegenüber der Neuengasse ist als einziger Akzent ein massiges Hochhaus mit weitem 14 Geschossen aufgesetzt. Im Innern Vorschlag einer konsequent durchgebildeten Halle im Unterführungsgeschoss.

Als gut wird gewertet: Ablösung vom Kapellentrakt. Gute Sicht von und nach Grosse Schanze aus dem Raume Bollwerk und teilweise auch vom Bubenbergrplatz. Schön entwickelte Empfangshalle. Gerade und flüssige Führung der Hauptverkehrsströme, die alle die Empfangshalle berühren. Günstige Lage der Buffets mit grossen Räumen im Erdgeschoss. Zweckmässig organisierte Buffet- und Hotelanlage. Im Gegensatz zu den meisten andern Projekten einwandfreie Erschliessung des Hochhauses. Gute kommerzielle Ausnutzung der Neuengass-Unterführung.

Als nachteilig wird gewertet: Lage, Masse und Form des Hochhauses. Unbestimmte Gestaltung und unsicherer Abschluss am untern Bollwerk. Westseite der Empfangshalle nicht ausgenützt. Enger Durchgang zur SZB-Station. Lage des Reisebüros im Untergeschoss. Zollräume in vom Publikum nicht erreichbarer Lage. Wartsäle, Kino, Coiffeursalon und Kioske hinter der Haupttreppe versteckt. Vorfahrten kreuzen den Hauptreisendenstrom. Länggass-Passerelle nicht ausgewertet zur Erschliessung des Obergeschosses und ohne direkte Verbindung mit der Neuengasse. Lage des Fahrradstellraumes für Abonnenten am Bollwerk. Wenig vermietbare Büros; das Hochhaus kompensiert den aus der niedrigen Bebauung des gesamten übrigen Areals resultierenden Raumverlust nicht.

Die Architektur zeigt sehr schematische Glas-Metall-Fassaden. Vom Zusammenwirken des zurückgesetzten Hochhauses mit dem niedrigen Hallentrakt am Bubenbergrplatz ist kein Gleichgewicht zu den historischen Bauten zu erwarten.

digkeit beim Abschalten des Fahrstromes zu der beim Einsatz der Bremsung. Aus dem Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für eine durchschnittliche Distanz von 1480 m, die fahrplanmässig in 117 s zurückgelegt wird, geht hervor, dass der Fahrstrom bei einer Geschwindigkeit von 60 km/h abgeschaltet wird. Der Stationsaufenthalt der Züge beträgt im Mittel 24 s. Die Züge sind mit kombinierter Nutz- und Widerstands-Bremse ausgerüstet. Vor Einsatz einer Bremsung wird durch Spannungsvergleich automatisch festgestellt, welche Bremsart eingesetzt werden soll. Ist Nutzbremse nicht möglich, weil die Stromschiene die Nutzbremseenergie nicht aufnehmen kann oder weil die Geschwindigkeit, bei der die Bremsung einsetzt, zu niedrig ist, um die Gegenspannung der Stromschiene zu überwinden, so setzt automatisch die Widerstands-bremse ein. Während der Bremsung werden die Felder der Fahrmotoren von einem Umformer gespeist. Im Anker und Erregerkreis der Fahrmotoren vorgesehene Widerstände sichern gleichmässige Verzögerung über einen gros-



7. Preis (Fr. 5000.—) Projekt Nr. 2. Verfasser Rudolf und Esther Guyer, Arch., Columbus, Ohio, USA

Projekt Nr. 2. Ein auf hohen Stützen stehendes Aufnahmegebäude mit innerem, hohem überdecktem Hof stösst an den niedrigen Trakt der Gepäckabfertigung, der seinerseits am untern Bollwerk von einem Bürohaus abgeschlossen wird. Der erweiterte Durchgang zur Unterführung im Untergeschoss ist zum Teil zur Erschliessung von Betriebs- und Verkehrsräumen herangezogen.

Als gut wird gewertet: Im Grossen einfache Formulierung der gestellten Aufgabe mit guter Eingliederung ins Stadtbild. Die Loslösung des Aufnahmegebäudes vom Kapellentrakt. Sicht von und nach der Grosse Schanze im Raume Bollwerk. Grossezügige, sich in voller Breite nach dem Bubenbergrplatz öffnende Halle. Gute Führung der Hauptverkehrsströme. Gut gelegenes Expressbuffet. Gut organisierte Buffet- und Hotelanlage.

Als nachteilig wird gewertet: Im Verhältnis zur Breite etwas zu hoch und gestelzt wirkende Platzfront. Der seitliche Vorbau und sein Anschluss an den Gepäcktrakt. Der durch Korridorwände eingeschlossene übertriebene hohe Lichthof. Unvorteilhafter Aspekt des Daches über der Gepäckhalle von der Grosse Schanze. Enger Verbindungsgang zur SZB-Station. Enger, abgewinkelter Ausgang für Abonnenten. Fehlender Vorplatz vor der Haupttreppe im Untergeschoss. Mangelhaft organisierter Vorplatz: Ungedeckte Vorfahrt, Fehlen von Parkplätzen, gefährliche Rampe zum Fahrradstellraum. Enge, unübersichtliche und unschöne Abgänge von der Länggass-Passerelle in Schalterhalle und zur Neuengasse. Buffet 2. Klasse abseits vom Hauptreisendenstrom und auch für Stadtpublikum schwer erreichbar. Hauptverkehrspassagen in allen Geschossen kommerziell nicht ausgenützt. Wenig vermietbare Büros infolge Verzichtes auf Ueberbauung der Gepäckhalle und Konzentration von Betriebsräumen im Hauptbau. Der Verfasser entwickelt für die Hotelzimmer eine Fassade mit Loggien. Wenn solche am Bahnhofplatz zwar abwegig aber architektonisch noch hingenommen werden können, ist die Verwendung des gleichen Motivs ohne Loggien an Bürofront verfehlt.

sen Geschwindigkeitsbereich. Durch Regelung der Erregung des Erregers kann der Wagenführer zwischen einer Stufe mit voller und einer solchen für die halbe Bremskraft wählen. Diese wird rd. 30 s nach dem Anfahren erreicht. Sie sinkt während der weiteren Fahrzeit von rd. 66 s auf 53 km/h ab, worauf die Bremsung einsetzt und den Zug in rd. 21 s zum Stehen bringt.

Bei einer Versuchsfahrt mit einem Triebwagen, bei welcher dafür gesorgt wurde, dass die rückgewonnene Bremsarbeit ungehindert in das Stromschienennetz abfliessen und sofort verbraucht werden konnte, ergab sich ein Energierückgewinn von 1,4 kWh, was ungefähr 25 % der bei Anfahrt aufgewendeten Energie entspricht. Die maximale Bremskraft betrug 830 kW bei Bremsung bei 54 km/h. Ein normaler S-Bahnzug, bestehend aus vier Trieb- und zwei Beiwagen, würde mit Bremsung bei 54 km/h an die Stromschiene 3320 kW liefern. Der Versuch zeigt in Uebereinstimmung mit der Berechnung, dass sich im Betrieb einer Schnellbahn bei jeder Bremsung

grosse Leistungen von kurzer Dauer und eine verhältnismässig kleine Arbeit ergeben. Die Schwierigkeit, die es bei einem derartigen Betrieb der Nutzbremmung zu überwinden gilt, besteht darin, dass die Bremsenergie sofort dem Verbrauch zugeführt werden muss. Vorläufig kann bei der Hamburger S-Bahn Bremsenergie nur an fahrende Züge abgegeben werden, wozu der bremsende Zug mit einer höheren Spannung bremsen muss, als die Spannung der Stromschiene beträgt. Die Bahn lässt daher für den bremsenden Zug eine Spannung von 1550 V zu. Bei einer höheren Spannung erfolgt automatische Abschaltung der Nutzbremmung. Nur in besonders günstigen Fällen fahren alle vier Triebwagen eines Zuges mit Nutzbremmung. Je nach dem Abstand und der Geschwindigkeit benachbarter Züge fahren drei, zwei oder nur ein Triebwagen mit Nutzbremmung; die übrigen verwenden die Widerstandsbremse.

Der im praktischen Betrieb erzielte Energierückgewinn beträgt, wegen dem Fehlen eines genügend grossen Stromverbrauchers im Augenblick des Bremsens, nicht 25 % wie während dem vorerwähnten Versuch erzielt wurden. Um genauere Angaben über den im praktischen Betrieb möglichen Energierückgewinn zu erhalten, wurde während zwei Wochen ganztätig der gesamte Drehstromenergie-Verbrauch der elektrifizierten Strecken bei ausgeschalteter Nutzbremmung der Fahrzeuge gemessen. Nach Ablauf der zwei Wochen hat man von Woche zu Woche je 15 Triebwagen mit Nutzbremmung gefahren und den täglichen Energieverbrauch wieder gemessen. Nach acht Wochen waren sämtliche Triebwagen mit Nutzbremmung wieder in Betrieb. Der gemessene Minderenergieverbrauch bei Nutzbremmung ergab sich zu 10 %. Während der Versuchsperiode wurde auch die gesamte kW-Leistung der S-Bahn gemessen. Als Wirkung der Nutzbremmung zeigte sich nicht nur ein niedriger kWh-Verbrauch, sondern auch eine ungefähr in gleichem Verhältnis eingetretene Verkleinerung der Spitzenlasten. Der Gedanke, die bei der Nutzbremmung anfallende Energie mittels Wechselrichter an das stets aufnahmebereite Drehstromnetz abzuführen, um damit eine grössere Wirtschaftlichkeit zu erzielen, führte zur Inangriffnahme von Studien, welche die mit diesem Problem verbundenen technischen und wirtschaftlichen Fragen abklären sollen. Obigen Ausführungen liegt ein Aufsatz in «Railway Gazette» vom 15. März 1957, von Prof. Dr. A. Kniffler, zugrunde.

M. Misslin

Nekrologe

† **Edgar Gretener**, dipl. El.-Ing., Dr. sc. techn., G. E. P., ein in weiten Kreisen bekannter Fachmann der technisch-physikalischen Richtung und Delegierter des Verwaltungsrates der nach ihm benannten Zürcher Firma, ist am 22. Oktober gänzlich unerwartet verstorben.

Als das zwölfte von vierzehn Geschwistern kam Edgar Gretener am 3. März 1902 in Luzern zur Welt. Dort verbrachte er eine sehr glückliche Jugendzeit, und nachdem er an der technischen Abteilung der Kantonsschule Luzern mit bestem Erfolg maturiert hatte, zog er an die ETH, um Elektrotechnik zu studieren. Nebenbei war er im Polytechniker-Ruder-Club und später in der Teutonia aktiv. Das Normalstudium schloss er als diplomierter Ingenieur sehr gut ab und er promovierte nach drei Semestern Assistenz im Institut für theoretische Elektrotechnik zum Doktor der technischen Wissenschaften. Seine Dissertation befasste sich mit den Grundvorgängen im Dielektrikum.

In der Folge wurde er Entwicklungsleiter im Albiswerk Zürich und von dort kam er 1930 ins Stammhaus von Siemens & Halske nach Berlin, als Leiter der Laboratorien der Telegraphenabteilung. Durch unermüdlischen Einsatz arbeitete er sich bei Siemens innert kurzer Zeit zum Mitglied der dreiköpfigen Leitung des Zentrallaboratoriums empor und bekleidete als solches schon in jungen Jahren eine äusserst verantwortungsvolle und einflussreiche Stellung. Kurz vor Kriegsbeginn kehrte er in die Schweiz zurück und trat als Chefingenieur wiederum ins Albiswerk ein, welches er aber bereits 1943 verliess, um eine eigene Firma zu gründen. Letzterer widmete er seine ganze, übergrosse Schaffenskraft und Energie, und es gelang ihm denn auch, trotz mannigfachen Schwierigkeiten und Widerständen, sie aus bescheidenen Anfängen zu einem weitherum geschätzten Unternehmen von ansehnlicher

Grösse zu entwickeln. Soweit der äussere Lebenslauf.

Edgar Gretener war ein ungewöhnlich vielseitig und hochbegabter Mensch, mit einem schöpferischen Tatendrang ohnegleichen. Mit dem Gehaben des Kunstmeisters vergangener Zeiten war er der moderne Ingenieur zugleich. Und wenn sich auch einige seiner Geisteskinder auf die Dauer als nicht lebensfähig erwiesen, bleibt doch die Bilanz seines Schaffens eine positive. Gerade in letzter Zeit hatte er noch, in Weiterverfolgung einer Entwicklung der AFIF, mit Hilfe seiner wissenschaftlichen Mitarbeiter einen wirklich eleganten und hochwertigen Fernsehprojektor für Demonstrations- und Kinozwecke auf den Markt gebracht. Tragischerweise entriss ihm im Jahre 1955 ein hartes Schicksal seine über alles geliebte Gattin, mit der er während vierundzwanzig Jahren eine sehr glückliche Ehe geführt hatte, und die, durch ihre Liebe und ihr Verständnis, viel zu seinem Lebenserfolg beigetragen hatte. Ihren Verlust hat Edgar Gretener nie ganz verschmerzt. In dem ehemals unverwüthlichen Optimisten meldeten sich mehr und mehr die Schatten des Zweifels. Wie alle Forschernaturen war er schliesslich in seinem Ringen um Erkenntnis ein Einzelgänger. So bleibt im Gedenken an diesen genialen Menschen gar manches enigmatisch, obschon er die ihm Vertrauten immer wieder mit seinen Geistesgaben reich beschenkte. Um so mehr stimmt es tröstlich, zu wissen, dass die Firma Dr. Edgar Gretener AG. im bisherigen Sinn und Geist weitergeführt werden soll.

W. Gerber

† **Achilles Stoecklin**, Ing. S. I. A. in Luzern, Seniorchef der Firma Rauscher & Stoecklin, Fabrik elektrischer Apparate und Transformatoren in Sissach, ist am 6. Dez. nach langem Leiden in seinem 80. Lebensjahr heimgegangen. Es war ihm vergönnt, während 40 Jahren am Gedeihen der Firma, zunächst sehr aktiv und später im wohlverdienten Ruhestand, teilzunehmen.

† **Karl Fischer**, Ing. S. I. A., vor dreissig Jahren Gründer und heute Präsident und Delegierter des Verwaltungsrates der Xamax AG., Elektrische Kondensatoren, Apparate und Installationsmaterial, Zürich, ist am 8. Dezember im Alter von 55 Jahren einer schweren Krankheit erlegen.

Buchbesprechungen

Fenster aus Holz und Metall. 6. Auflage. Von *Adolf G. Schneek*. 198 S. mit vielen Rissen, Schnitten und Photos. Stuttgart 1958, Julius Hoffmann Verlag. Preis geb. 48 DM.

Die sechste erweiterte und auf den neuesten Stand gebrachte Ausgabe dieses praktischen Buches ist soeben erschienen. Neu aufgenommen wurden die Konstruktionen für Drehkipp- und Hebedrehkippfenster, Schwing- und Wendeflügel. Ausserdem wurden die Neuentwicklungen der horizontalen und vertikalen Schiebefenster gebührend berücksichtigt. Die verschiedenen neueren Systeme der Lamellenstoren und Sonnenblenden, die gegenwärtig grosse Verbreitung finden, sind gründlich behandelt. Das Buch behandelt systematisch alle nur denkbaren Fensterarten, vom einfachsten Industriefenster bis zur komplizierten Fensterfront mit allen Schikanen. Alle gewählten Beispiele sind ausgeführt. *H. M.*

Review of Geodetic and Mapping Possibilities. Herausgegeben von der *Interessengemeinschaft für Geodäsie und Kartographie*. 412 S., davon 212 S. Text. Frankfurt a. M. 1958, Co-operative Society for Geodesy and Cartography. Preis geh. 12 DM.

Dieses in englischer Sprache verfasste Werk ist weder ein Lehrbuch, noch ein wissenschaftliches Handbuch, sondern gleichsam eine «Mustermesse» in Buchform, jedoch als solche von höchstem Interesse. Die darin zusammengefassten, reich



DR. E. GRETENER

Dipl. El.-Ing.

1902

1958