

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 88 (1970)  
**Heft:** 39

**Artikel:** Anschluss des Flughafens Zürich-Kloten an das SBB-Netz  
**Autor:** Lauber, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-84629>

#### **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:** 14.01.2026

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

unbedingter Unterbrechung des Prüfablaufs übergeleitet werden. Am Ende der Prüfung werden wiederum die Zeit ausgedruckt und schliesslich sämtliche Elemente deaktiviert.

#### 4. Die Programmierung des ATEC

Die Programmierung des ATEC erfolgt in der von Sud Aviation entwickelten Programmiersprache ATOL-Automatic Text Oriented Language. Jede ATOL-Sequenz beschreibt eine Elementarfunktion, wie z.B.: Wähle zwei UUT-Anschlusspunkte für eine Messung; Stelle einen Stimuli-Ausgang auf einen bestimmten Wert; Schliesse eine Last an; Verbinde einen Generator-Ausgang mit dem UUT; Messe die Reaktion; Vergleiche das Ergebnis gegenüber Grenzwerten; Warte eine bestimmte Zeit oder auf eine bestimmte Bedingung; Leite in ein Unterprogramm über.

Jede Operation wird durch einen symbolischen Operationscode aus 3 Buchstaben identifiziert, wobei aufeinanderfolgende Operationen durch die sog. Sequenznummer fortlaufend nummeriert sind. Der ATOL-Compiler kennt gegenwärtig rd. 100 verschiedene Operationscodes. Diese können in folgende Gruppen unterteilt werden: Service Codes; Control Codes; Data Processing Codes (Datenverarbeitungs-Codes); Stimuli Codes; Switching Codes (Schalt-Codes); Measurement Codes (Mess-Codes).

Die *Service-Codes* unterscheiden sich insofern von den übrigen Codes, als sie sofort durch den Compiler ausgeführt werden und nicht ins Operations- bzw. Prüfprogramm aufgenommen werden. Die *Control Codes* steuern den Ablauf des Operationsprogramms.

Mittels der *Data Processing Codes* können numerische Werte, hauptsächlich natürlich Messergebnisse bearbeitet werden. Es stehen Codes für die vier Grundrechenoperationen sowie zur Berechnung von Sinus- und Cosinus-Funktionen zur Verfügung sowie z.B. zur Überprüfung der Messergebnisse gegenüber Toleranzgrenzen. Die *Stimuli* und *Switching Codes* werden zur Einstellung der Stimuli und zur Einspeisung derer Signale in den UUT benutzt. Für jedes Stimuli sind somit mindestens 2 Codes vorhanden. Mittels den *Measurement Codes* werden die Messeinrichtungen an die Messkanäle angeschlossen und die Messbereiche eingestellt.

#### Erweiterungsmöglichkeiten und wirtschaftliche Aspekte

Aus der Beschreibung des ATEC lassen sich die Einsatzgrenzen der Prüfstation A abschätzen. Der Rechner wäre aber seinerseits in der Lage, bis zu sieben Prüfstationen gleichzeitig zu bedienen. Als weitere Prüfstationen könnten in Betracht gezogen werden: Radio/Radar-Station; Digital-Station; Pneumatik-Station; Hydraulik-Station.

Einer Verwirklichung dieser Möglichkeiten stehen im gegenwärtigen Zeitpunkt allerdings noch wesentliche technische Schwierigkeiten im Wege: Einerseits ist der technische Aufbau der in Frage kommenden Flugzeug-Komponenten ungeeignet für die automatische Prüfung, andererseits sind die dazu notwendigen, komplizierten programmierbaren Stimuli und Messseinrichtungen heute noch kaum entwickelt oder allenfalls deren Anschaffung in wirtschaftlicher Hinsicht noch nicht vertretbar. Ausblickend kann jedoch gesagt werden, dass wahrscheinlich in naher Zukunft die gegenwärtige Prüfstation A durch einen programmierbaren Druckgenerator zur Simulation von Statik- und Stau-Druck erweitert wird. Damit könnten die sog. Luftwertrechner (Air Data Computer) ebenfalls automatisch geprüft werden. Weiterhin lassen die Entwicklungstendenzen darauf schliessen, dass die Beschaffung einer Radio/Radar-Station ungefähr im Jahre 1972 zumindest in technischer Hinsicht verwirklicht werden könnte.

Die wirtschaftliche Rechtfertigung einer Anlage wie das ATEC stützt sich in der zivilen Luftfahrt hauptsächlich auf zwei Faktoren:

- kürzere Werkstatt-Durchlaufzeiten für automatisch geprüfte Geräte
- kleinerer Arbeitszeitaufwand in der Werkstatt.

Der erstgenannte Faktor der kürzeren Werkstatt-Durchlaufzeiten hat hauptsächlich zur Folge, dass die notwendige Anzahl Ersatzgeräte zur Aufrechterhaltung des Flugbetriebs verringert werden kann. Die Arbeitsstunden-Einsparung hat neben der direkten Einwirkung auf das Personalproblem auch zur Folge, dass die in den Werkstätten beschäftigten Spezialisten von langweiligen, immer wiederkehrenden und die volle Aufmerksamkeit eines erfahrenen Berufsmannes erheischenden Prüfarbeiten befreit und voll für Reparaturarbeiten eingesetzt werden können. Ein in Zukunft immer mehr in Betracht zu ziehender Faktor ist im weiteren, dank der vielseitigen Einsatzmöglichkeit des Prüfautomaten, der teilweise mögliche Verzicht auf die Beschaffung von manuellen Prüfeinrichtungen (Bild 4). Dies gilt vor allem bei Erweiterung des Flugzeugparks durch neue Typen; für die kommenden Grossraumflugzeuge der Typen Boeing 747-257 B und DC-10-30 wird man einen grossen Teil der von Hand zu bedienenden Instrumentenprüfgeräte gar nicht erst anschaffen. Die Anlage stellt mit diesen Rationalisierungseffekten einen klaren betrieblichen und wirtschaftlichen Fortschritt dar.

Adresse des Verfassers: F. Hottinger, dipl. El.-Ing.-Tech. HTL, Automatische Flugzeuggeräte-Prüfung, Dep. Technik, Swissair, Schweiz, Luftverkehr AG, 8058 Zürich-Flughafen.

## Anschluss des Flughafens Zürich-Kloten an das SBB-Netz

DK 656.213:656.71

#### Allgemeines

Die Zu- und Abfahrt der Reisenden von den Flughäfen erfolgt bis heute mit wenigen Ausnahmen auf der Strasse und beschränkt sich im wesentlichen auf Verbindungen mit der nächstgelegenen Stadt. Die zunehmend schwieriger werdenden Verhältnisse im städtischen Strassenverkehr und die rasch wachsende Zahl der Flugreisenden lassen die Erstellung einer leistungsfähigen und raschen Schienenverbindung zwischen Flughafen und Stadtzentrum immer dringender werden.

Im Transportplan für die Region Zürich ist deshalb von Anfang an eine Schienenverbindung zum Flughafen Kloten vorgesehen worden. Dem Grundsatz folgend, dass der Bereich bis zu einem Radius von etwa 12 km von der Untergrundbahn zu erschliessen ist, bildet der Anschluss des Flughafens an das künftige U-Bahn-Netz denn auch Bestandteil dessen erster Ausbauetappe.

Man muss sich aber fragen, ob eine U-Bahn-Linie zwischen Flughafen und Stadt genügt, denn gerade in unserem föderalistisch gewachsenen Land ist doch die Verbindung zu den übrigen wirtschaftlichen Zentren von grosser Bedeutung. Dies gilt insbesondere für den Tourismus. Die Grossraumflugzeuge werden den Einbruch des Luftverkehrs in den Massentourismus weiter fördern. Eine immer grössere Kundschaft unseres Fremdenverkehrs wird aus fernernden Ländern über die Flughäfen in unser Land einströmen. Nur ein Teil dieser Reisenden wird das Stadtzentrum und die engere Region von Zürich zum Ziel haben. Bereits heute beträgt dieser Anteil nach Untersuchungen von Ing. E. Jud 45%, während die übrigen Regionen wie folgt beteiligt sind: Westschweiz-Mittelland 14%, Süd- und Innerschweiz 14%, Ostschweiz 15%, angrenzendes Ausland 12%.

Die über Zürich hinaus fahrenden Reisenden werden ebenfalls so rasch wie möglich ihre Ziele erreichen wollen. Da es sich um einen Reisendenstrom handelt, der ausnahmslos ohne eigenen Wagen die Schweiz erreicht, kann hier die Eisenbahn ihre Aufgabe in der Transportkette als Verteiler über mittlere Entfernungen zur Geltung bringen, sobald die zu erwartenden Verkehrsströme gross genug werden. Dies dürfte nach allen zur Verfügung stehenden Prognosen des Luftverkehrs schon bald der Fall sein. Für Zürich-Kloten ist nach Angaben des Eidg. Luftamtes im Jahre 1970 mit 4,4 Mio, im Jahre 1980 mit 10,5 Mio Passagieren zu rechnen. Dabei darf angenommen werden, dass über 50% dieser Reisenden Ziele ausserhalb der Region Zürich zu erreichen wünschen und 40% davon diese Ziele über das öffentliche Verkehrsmittel anfahren, sofern dieses attraktiv genug ist.

Die Befriedigung eines solchen Bedarfes kann über eine eingleisige Stichbahn, wie sie während längerer Zeit im Vordergrund stand, nicht verwirklicht werden. Auf ihr wäre höchstens die Führung von Extrazügen im Dienste des Charterverkehrs und ein gewisser Pendelbetrieb nach Zürich möglich. Das Interesse muss sich daher auf eine direkte Heranführung des Schnellzugverkehrs an den Flughafen konzentrieren.

#### SBB-Projekt für eine durchgehende Flughafenbahn

Um den Schnellzugsverkehr direkt an den Flughafen anzuschliessen, muss die Strecke Zürich–Winterthur möglichst nahe am Flughof vorbeigeführt werden. Dies lässt sich durch eine Umlegung der heutigen Linie Zürich–Oerlikon–Kloten–Effretikon erreichen. Die durchgehend doppelspurig geführte Linie verlässt Oerlikon auf der vorhandenen Linie nach Kloten,

wird im Bereich von Glattbrugg abgesenkt, unterquert die Schaffhauserstrasse und zweigt im Bereich der Glatt nach links ab. Nach unterirdischer Durchquerung des Werftareals erreicht sie den zwischen den zukünftigen Flughöfen 2 und 3 liegenden unterirdischen, viergleisigen Bahnhof. Dessen Tieflage (Schienenhöhe 410 m) ist durch die U-Bahn-Station, die zu unterqueren ist, gegeben. Rolltreppen und Rollteppiche stellen die Verbindung zum Flughof her.

Östlich des Flughafenareals steigt die Linie gleichmässig, unterquert in einem Tunnel den Ölberg, die SBB-Strecke Oerlikon–Kloten und den Moränenhügelzug von Hard-Hagenholz, um nach 4,8 km unterirdischer Führung halbwegs zwischen Kloten und Bassersdorf die heutige Linie wieder zu erreichen. Die Weiterführung nach Effretikon wird ebenfalls doppelspurig auszubauen sein. In einer späteren Etappe kann die Linie durch einen Abstellbahnhof im Raum Kloten–Bassersdorf ergänzt werden. Bild 1 zeigt die Linienführung der geplanten Flughafenbahn.

Die Bedeutung dieses Projektes liegt darin, dass die wichtigsten zum Einzugsgebiet des Flughafens Kloten auf der West-Ost-Achse liegenden Städte von Bern bis St. Gallen direkt angeschlossen werden können. Die auf dieser Achse durchlaufenden Schnell- und Städtezüge werden neu über den Flughafen geleitet. Dabei wird allerdings die Reisezeit auf dem Abschnitt Zürich–Winterthur unter Berücksichtigung der Haltezeit im Flughafen um etwa 5 min verlängert. Für Winterthur wird dieser Nachteil dadurch ausgeglichen, dass diese Stadt durch den Bau der Zürichberglinie eine neue, direkte Verbindung ins Zürcher Stadtzentrum erhalten wird.

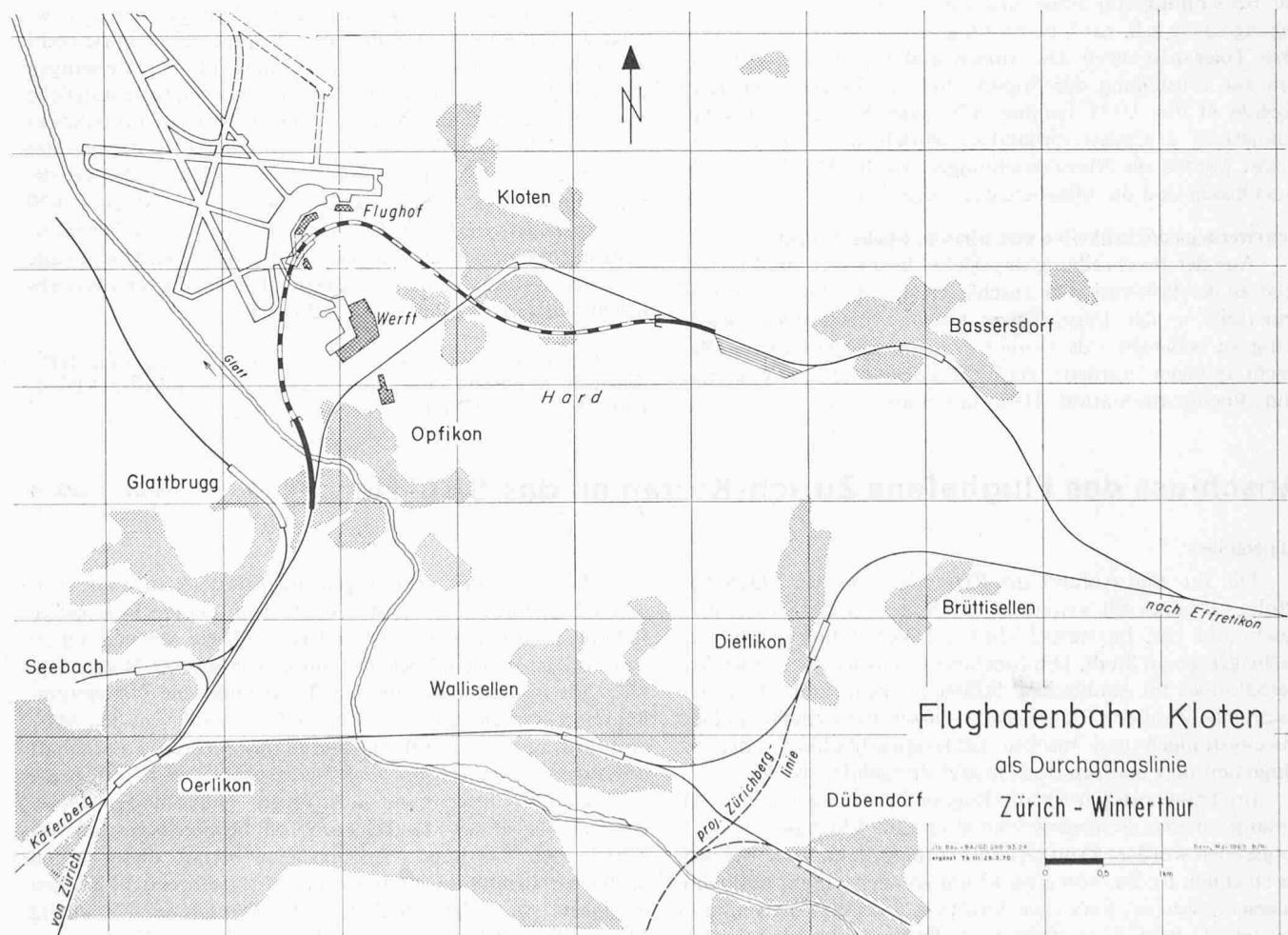


Bild 1. Linienführung der geplanten Flughafenbahn der SBB

Für die östlich von Winterthur liegende Ostschweiz darf angenommen werden, dass der direkte Anschluss an den Flughafen diese Landesgegend derart aufwertet, dass gesamtwirtschaftlich gesehen der Fahrzeitverlust nicht ins Gewicht fällt.

Für gewisse Verbindungen wird in einer ersten Phase weiterhin in Zürich umgestiegen werden müssen, doch besteht von Anfang an die Möglichkeit, im Bedarfsfall geschlossene Züge ab Flughafen praktisch an jeden Punkt des Normalspurnetzes der Schweizer Eisenbahnen, besonders auch in Richtung Bündnerland, zu fahren. Das Projekt ist aber weiter ausbaufähig. Es ist denkbar, in einer späteren Etappe – nach dem Bau der erwähnten Abstellanlage – regelmässig Züge in allen Richtungen zu führen.

### Schlussbemerkungen

Nach dem neuesten Projekt der SBB erhält der Flughafen Kloten einen Bahnanschluss, und damit weite Teile des Landes eine direkte Verbindung dorthin. Der relativ grosse Aufwand, der mit diesem Projekt verbunden ist – die Kosten dürften sich auf etwas über 200 Mio Fr. stellen –, wird gerechtfertigt durch die Tatsache, dass es sich um eine Bauaufgabe von nationalem Interesse handelt, insbesondere aber dadurch, dass sie mit Recht als ein sinnvolles Glied im Rahmen einer Gesamtkonzeption des Verkehrs gelten darf. Die Flughafenbahn wird aber nicht nur den Flugpassagieren dienen; sie wird grosse Anziehung auch auf Begleiter und Besucher des Flughafens ausüben. Sie behindert ferner in keiner Weise den im Studium begriffenen Anschluss des Frachthofes, der im Bereich Glattbrugg-Rümlang ebenfalls in den nächsten Jahren aktuell werden dürfte.

### Buchbesprechungen

**Stahlrohrgerüste.** Berechnung und Ausführung. Herausgegeben von *Coppel, Coulon, Hohnholz*. Mit einem Vorwort von *A. Balency-Bearn*. Vorwort zur deutschen Ausgabe von *A. von Chossy*. 416 S. mit rund 420 Abb. und 18 Tabellen. Wiesbaden 1969, Bauverlag GmbH. Preis geb. 96 DM.

Die im Verlag Dunod, Paris, erschienene französische Originalausgabe der Autoren Th. Coppel und J. J. Coulon wurde durch E. Hohnholz ins Deutsche übertragen, bearbeitet, erweitert und ergänzt. Das Buch behandelt klar und sachlich die Berechnung und Ausführung von Stahlrohrgerüsten. Der erste Teil umfasst eingehend Material- und Berechnungsgrundlagen sowie die üblichen und besonderen Methoden der Festigkeits- und Stabilitätsnachweise. Der zweite Teil behandelt Arbeitsgerüste, Lehrgerüste des Ingenieurhochbaues, Brückenlehrgerüste und Sonderkonstruktionen. Das vorliegende Buch bietet dem im Gerüstebau tätigen Ingenieur eine gute Grundlage und regt durch die vielen Darstellungen zu weiteren Konstruktionen an.

Vermisst wird eine Einführung in die Konstruktion vorgefertigter Stahlrohrgerüstelemente, die eine wirtschaftlichere Ausführung ermöglichen und in Zukunft an Bedeutung noch gewinnen werden.

*Jörg Leisinger*, Bauing. SIA, Zürich

**Schwingungstechnik.** Stossartige Vorgänge. Einzelprobleme mechanischer Schwingungen. Körperschall. Vorträge der VDI-Tagung Essen 1968. Heft Nr. 135 der VDI-Berichte. 154 S. mit 267 Abb. Düsseldorf 1969, VDI-Verlag GbmH. Preis etwa 60 DM.

Das weite Gebiet der nicht periodischen Schwingungsvorgänge und der stossartigen Vorgänge wird durch eine grosse Zahl namhafter Autoren in kurzen Aufsätzen behandelt. Sowohl die mathematischen Gesichtspunkte als auch die messtechnischen Probleme und die verschiedenen

Auswirkungen in der Praxis kommen dabei vor, so dass alle, die mit diesen Fragen zu tun haben, mit Interesse bei dem einen oder anderen der Beiträge verweilen werden. Zu unterscheiden ist zwischen der gewollten Nutzanwendung der Stossvorgänge in der Materialprüfung und in der Technik, und dem eher als Störung empfundenen Auftreten von Stößen verschiedenster Art. Von grossem Interesse sind daher auch die Ausführungen über die subjektive Empfindung des Menschen und das Verhalten der Bauteile gegenüber diesen Schwingungsformen. Eine bedeutende Rolle spielen Stossvorgänge auch bei zahlreichen Problemen der Lärmbekämpfung.

Besondere Aufsätze sind der Abstrahlung von Körperschall verschiedener Maschinen gewidmet, und auch der Überschallknall der Flugzeuge wird besprochen. Interessant sind die spannungsoptischen Verfahren und die holographischen Methoden zur Sichtbarmachung der komplizierten Spannungsfelder in den Bauteilen.

Der Natur einer Fachtagung entsprechend werden die vielgestaltigen Fragen der Stossprobleme weniger in systematischer Reihenfolge abgehandelt, als vielmehr in Form eines farbigen Blumenstrausses dargeboten. Wertvoll sind daher die zahlreichen Literaturangaben, die ein vertieftes Studium ermöglichen.

Zusammenfassend gelangt man zu dem Eindruck, dass sich auch auf dem Gebiet der kompliziertesten mechanischen Schwingungsformen so etwas wie eine «Unité de doctrine» abzuzeichnen beginnt.

*A. Lauber*, dipl. Ing., EMPA, Dübendorf

### Neuerscheinungen

**Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.** Geschäftsbericht samt Rechnung vom 1. Januar bis 31. Dezember 1969. 16 S. Winterthur 1970.

**Bell Maschinenfabrik AG.** Geschäftsbericht 1969. 20 S. Kriens 1970.

**Die Wohnwirtschaft 1969.** Jahresbericht des *Schweizerischen Hauseigentümerverbandes*. 35 S. Zürich 1970.

**Eine Analogie zwischen dem querbelasteten Zugstab und dem Stab unter gemischter Torsion.** Von *K. Hutter*. Heft 9 aus dem Institut für bauwissenschaftliche Forschung. Stiftung Kollbrunner/Rodio. 26 S. mit 4 Abb. Zürich 1969, Verlag Leemann. Preis Fr. 4.—.

**Austenitische Chrom-Nickel-Stähle.** Schweißverfahren und Eigenschaften der Verbindungen. Herausgegeben von der *International Nickel*. 36 S. mit 14 Abb., 21 Tabellen. Zürich 1969, International Nickel AG. Kostenlos.

**Levé cartographique agricole des stations végétales de la Côte (canton de Vaud, Suisse).** Thèse no 4196, présentée à l'Ecole polytechnique fédérale, Zürich, pour l'obtention du grade de Docteur ès sciences techniques, par *R. Häberli*, acceptée sur proposition du professeur Dr. R. Koblet, rapporteur, et du professeur Dr. H. Ellenberg, corapporteur. 89 p. et 1 carte. Zürich 1968, Juris Druck und Verlag.

**Wasserwerke Zug Aktiengesellschaft.** Wasserversorgung – Gaswerk – Elektrizitätswerk. Jahresbericht und Rechnung über das achtund siebzigste Geschäftsjahr vom 1. Januar bis und mit 31. Dezember 1969. 24 S. Zug 1970.

### Wettbewerbe

**Eigenheimgruppen für Vaduz FL.** Projektwettbewerb unter sechs eingeladenen Architekturfirmen, von denen drei ein Projekt eingereicht haben. Feste Entschädigung je 1500 Fr. Architekten im Preisgericht: Prof. W. Jaray, Zürich, R. Weilemann, Zürich, W. Walch, Vaduz. Ergebnis:

1. Preis (5000 Fr. und Empfehlung zur Weiterbearbeitung) Bargetz & Nigg, Vaduz
2. Preis (4500 Fr.) Franz Hasler, Vaduz, Mitarbeiter Christian Bruggmann
3. Preis (1500 Fr.) Bruno Ospelt, Vaduz

Die Ausstellung in der Volksschule Vaduz dauert von Samstag, 26. September, bis Samstag, 10. Oktober, täglich (auch sonntags) geöffnet von 9 bis 12 und 14 bis 20 h.