5. Int. Kongresses für Bodenmechanik und Fundationstechnik, Paris 1961: Sektion 7: Verschiedene Probleme

Autor(en): **Moos, A. von / Gautschi, M.A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **80 (1962)**

Heft 30

PDF erstellt am: **30.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-66197

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

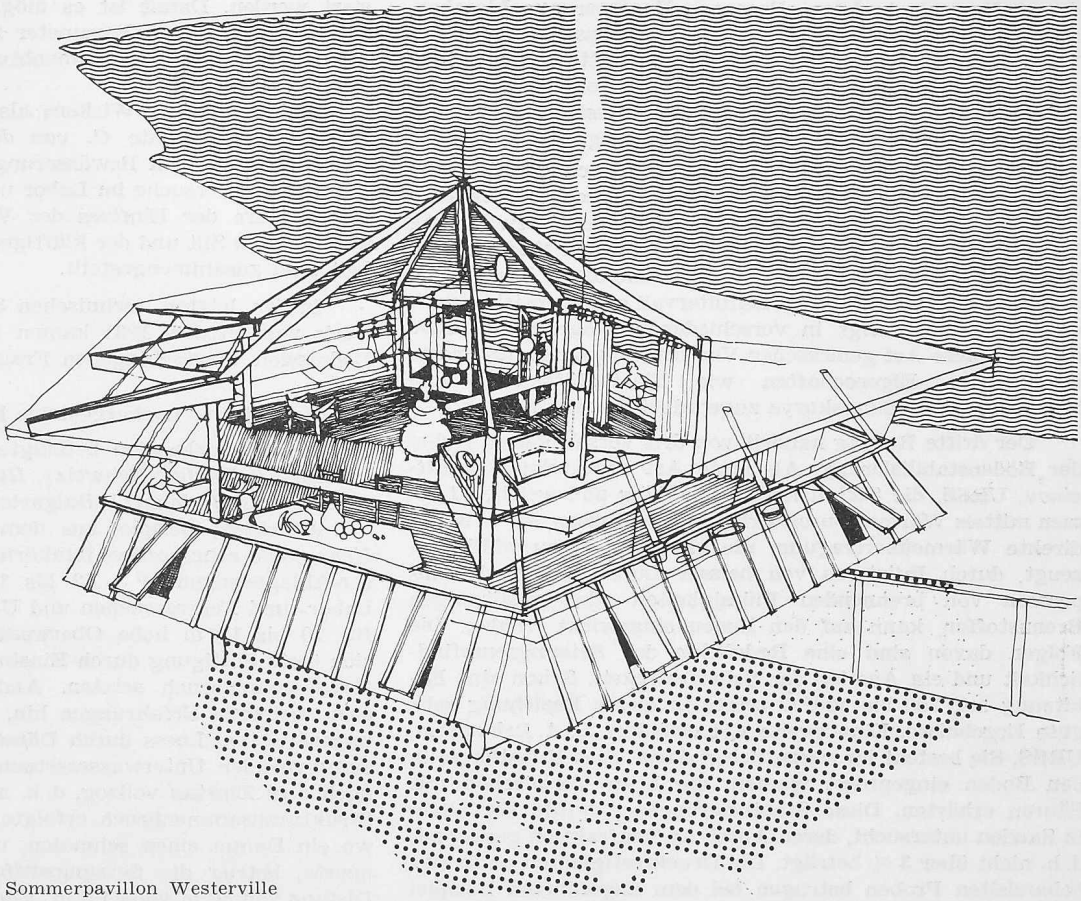
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schlaftrakt und der Serviceflügel sind mit gewölbtem Holzdach ohne Vorsprung überdeckt.

Das grosse Hauptdach besteht aus einem Zwillingspaar von Holzkastenträgern mit selbsttragendem, doppelnutigem Holz-Deck (10 cm stark) mit lichtem Abstand von 16 Fuss. Darüber liegt die Isolation. Diese ist mit einem Marmorkiesklebedach abgedeckt. Die Dachabläufe sind in den niedrigen Teilen in die Mauern eingelassen worden; bei den obern Teilen tropft das Dach frei ab. Die Bodenkonstruktion besteht aus Holz. Die Böden sind mit Spannteppichen belegt. Alle Zwischenwände sind, wie das Dach, aus doppelnutigem Holz-Deck, beidseitig natur gelassen mit eingelassenen elektrischen Leitungen. Die Fensterwände sind aus Aluminium und Thermopane. Die Aussenmauern sind nach Westen verputzt, nach Osten treten sie als Bruchsteinmauerwerk in Erscheinung. Das ganze Haus ist luftkonditioniert. — Baukosten 70 000 Dollar.



Sommerpavillon Westerville

3. Sommerpavillon Westerville

Dieses Gebäude dient als Weekendhaus für einen Hochschulprofessor. Es liegt an einem See. Der Pavillon wurde auf sechs Telephonstangen montiert. Die Holzkonstruktion ist natur gelassen. Die ausgebauchte Aussenwand, die mit Lüftungsklappen versehen ist, wurde mit Eternit verkleidet. Die sprossenlosen Glasscheiben sind zur Erzielung eines blendungsfreien Panorama-Blickes schräg gestellt. Der grosse Raum enthält acht Schlafstellen. Der Einstieg erfolgt um das Bad herum bis zur Küche.

Adresse des Architekten: *Pierre Zoelly,* A. I. A., S. I. A., Etzelstrasse 11, Zürich 2/38.

5. Int. Kongress für Bodenmechanik und Fundationstechnik Paris 1961

Sektion 7: Verschiedene Probleme

Von P. D. Dr. **A. von Moos,** Geologe, Zürich, und **M. A. Gautschi,** dipl. Bau-Ing., Zürich

Unter diesem wenig aussagenden Titel wurden in Band II der Kongressmitteilungen acht Arbeiten aus den verschiedensten Gebieten publiziert und vom Generalreporter *(S. R. Mehra,* Indien) kommentiert.

Die erste Arbeit behandelt erdbebensichere Konstruktionen und Fundationen von Gebäuden in Neuseeland. Der Verfasser, *F. F. Abey,* projektierender Ingenieur im Hauptbüro des Arbeitsministeriums in Wellington, beschreibt neun grössere Gebäude, die erdbebensicher geplant und gebaut wurden. Sie zeichnen sich vor allem durch durchgehende, zueinander senkrecht stehende Versteifungswände, die sog. Scherwände aus. Diese sind entweder als Innenwände oder Aussenwände des Gebäudes ausgeführt. Dort, wo solche Wände den Verkehr innerhalb des Gebäudes gestört hätten, wurden die Unterzüge und Stützen entsprechend verstärkt. Die Grundlage für die Dimensionierung bildeten die staatlichen Vorschriften für erdbebensichere Gebäude, die auf Erfahrungen bei Erdbeben beruhen. Der Autor vergleicht die sich stark voneinander unterscheidenden Vorschriften verschiedener Länder (Japan, Kalifornien, Frankreich, Neuseeland). Im wesentlichen geben sie die Erdbebenbelastung als horizontale Kraft an, die einen gewissen Prozentsatz (meist 10 bis 15 %) der vertikalen Lasten aus Eigengewicht und Nutzlast beträgt. Der Prozentsatz wird meist abhängig gemacht von der Art des Untergrundes, der Höhe des Gebäudes und den verwendeten Baustoffen. Vielfach werden bei den eher kurzfristigen, aber hohen Beanspruchungen die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe stark erhöht. Als besonders gefährliche Böden werden lockere Sande und gesättigte Silte bezeichnet. Dagegen erwies sich Fels bei Erdbeben als relativ guter Baugrund, was schon lange bekannt ist, ausgenommen allerdings für sehr schwere und starre Gebäude.

Im zweiten Aufsatz befasst sich *H. B. Fehlmann,* Schweiz, mit der Anwendung von thixotropen Flüssigkeiten auf Bentonitbasis im Tiefbau. An den Beispielen der unterirdischen Garage in Genf [1]) und einer Quaimauer in Dünkirchen zeigt der Verfasser die Vorteile dieses neueren Hilfsmittels. Unsere Gesellschaft hatte bereits anlässlich der Tagung in Nyon Gelegenheit, diese Baumethode in Referaten und auf der Baustelle in Genf näher kennenzulernen, so dass darauf nicht eingegangen werden muss.

[1]) Siehe SBZ 1961, H. 28, S. 491.

A. Hamrol, Assistent Research Engineer aus Lissabon, setzt sich in seinem Beitrag mit der Klassifizierung der Verwitterbarkeit und dem Grad der Verwitterung von Fels auseinander. Er unterscheidet zwei Typen von Verwitterung: 1. Verwitterung ohne jede Kluft- bzw. Rissbildung, 2. Verwitterung nur durch Kluft- bzw. Rissbildung.

Die erste Verwitterungsart kann dadurch geprüft werden, dass die Wasseraufnahmefähigkeit einer getrockneten Gesteinsprobe ermittelt wird; der Grad der Verwitterung äussert sich in der Menge des aufgenommenen Wassers. Die Verwitterbarkeit kann durch die Zunahme dieser Wasseraufnahme in einem bestimmten Zeitintervall charakterisiert werden. Der Autor zeigt in verschiedenen Diagrammen, dass dem auf diese Art gemessenen Verwitterungsgrad bestimmte mechanische Eigenschaften wie Elastizitätsmodul und Moor'sche Umhüllungskurve zugeordnet werden können.

Der dritte Beitrag handelt von drei verschiedenen Arten der Bodenstabilisierung. Als erste Art beschreibt *I. M. Litvinov,* URSS, die Stabilisierung von Löss und weichen Lehmen mittels Wärme. Durch Erhitzen des Bodens, sei es durch direkte Wärmeübertragung, die ein Temperaturgefälle erzeugt, durch Injizieren von heisser Luft oder durch Einpressen von brennenden Flüssigkeiten oder gasförmigen Brennstoffen, kann auf den Boden eingewirkt werden. Die Folgen davon sind eine Reduktion der Setzungsempfindlichkeit und ein Anstieg der Scherfestigkeit. Schon eine Erhitzung auf 200 bis 400° C zeigte in dieser Beziehung sehr gute Ergebnisse. Eine zweite Art erläutert *B. A. Rzhanitzin,* URSS. Sie besteht im wesentlichen darin, dass Kunstharze in den Boden eingepresst werden, die beim Vermischen mit Säuren erhärten. Diese Stabilisierungsart wurde vor allem in Sanden untersucht, deren Anteil an Tonfraktion gering ist, d. h. nicht über 3 % beträgt. Die Druckfestigkeiten an in situ behandelten Proben betrugen bei dem angeführten Beispiel 20 kg/cm². — *V. M. Bezruk,* URSS, schliesslich beleuchtet das Verhalten von Böden, die mit Bitumen, Zement oder Kalk stabilisiert wurden.

Erfahrungen mit quellenden Böden beim Kanalbau in Peru sind von *M. Montero,* Peru, zusammengetragen worden. Beim Bau eines Kanalsystems von mehreren 100 km Länge wurden auch Böden mit starken Quelltendenzen angeschnitten. Sie bildeten eine Gefahr für die vorgesehene Verkleidung aus Beton. Durch systematische Sondierungen und Laborversuche wurden diese Böden auf ihre Quellfähigkeit untersucht. Vor dem Aufbringen der Betonverkleidung in gefährdeten Kanalabschnitten überflutete man zuvor den ausgehobenen Kanal für 3 bis 4 Wochen, damit der Boden quellen konnte. Man rechnete damit, dass der Boden, sobald der Kanal in Betrieb ist, die Feuchtigkeit beibehält und damit die Quellung stationär bleibt. Diese Massnahmen bewährten sich im allgemeinen. Die nach der Regenperiode von 1958 durch Hebungen zerstörten Strecken von total 1,8 km Länge sind nach Ansicht der Verfasser auf eine ungenügende oder zu kurze Bewässerung vor dem Betonieren zurückzuführen.

Die Autoren *J. F. Raffle* und *D. A. Greenwood* beschreiben eine Berechnungsmethode, die erlauben soll, das Aufnahmevermögen von Böden bei Injektionen zu bestimmen. Sie gehen davon aus, dass die injizierten Flüssigkeiten eine gewisse Viskosität und eine gewisse Scherfestigkeit aufweisen. Diese Eigenschaften setzen dem Injektionsdruck mit zunehmendem Abstand vom Einpressort steigenden Widerstand entgegen. Bei einer gewissen Entfernung kommt die Bewegung des Injektionsgutes zum Stillstand. Es werden Formeln gegeben, die es erlauben, auf Grund der rheologischen Eigenschaften des Injektionsgutes und der Durchlässigkeit des Bodens nach Darcy eine Reichweite der Injektion zu bestimmen. Diese erlaubt wiederum, das Aufnahmevermögen einer Injektionsstelle zu berechnen.

Eine interessante, rasche Methode zur Bestimmung des Strukturzusammenbruches von Loess gibt *G. Stefanoff,* Bulgarien. Er weist nach, dass der Zusammenhang zwischen Belastung und Grösse des Strukturzusammenbruches mathematisch erfasst werden kann. Er kann durch einen Parameter, der unabhängig von der Lastgrösse ist, charakterisiert werden. Damit ist es möglich, mit nur einem Oedometerversuch diesen Parameter zu ermitteln und damit die Grösse des Strukturzusammenbruches unter einer beliebigen Last zu errechnen.

Während seines Wirkens als Experte der FAO in Ost-Pakistan untersuchte *C. van der Veen,* Niederlande, die Durchlässigkeit von Bewässerungskanälen. Seine Arbeit beschreibt die Versuche im Labor und im Felde. Die Resultate, insbesondere der Einfluss der Verschlammung der Kanalwände durch Silt und der klüftigen Tone auf die Durchlässigkeit sind zusammengestellt.

In der letzten technischen Sitzung des Kongresses in Paris vom 22. Juli 1961 kamen folgende zwei der drei zur Diskussion vorgeschlagenen Fragen zur Behandlung.

Nicht gesättigte Lockergesteine hoher Porosität

An der Diskussion beteiligten sich die Herren *Denisov* (URSS), *R. Haefeli* (Schweiz), *Henry* (Frankreich), *K. L. Rao* (Indien), *G. Stefanoff* (Bulgarien), *W. J. Turnbull* (USA).

An einem Beispiel aus dem Rhonetal zeigte zunächst *Henry,* wie sehr poröse, feinkörnige, ungesättigte Hochwasser-Ablagerungen ($\gamma = 1{,}2$ bis $1{,}4$ t/m³), die nach langen Labor- und Feldversuchen und Ueberlegungen als Unterlage für 10 bis 12 m hohe Oberwasserkanäle belassen wurden, sich trotz Sättigung durch Einstau normal, d. h. ohne Strukturzusammenbruch setzten. Anderseits wies *Turnbull* auf seine früheren Erfahrungen hin, wonach bei Belastung von ungesättigtem Loess durch Dämme sich die Hälfte der Setzung vor der Unterwassersetzung, die andere Hälfte aber nach dem Einstau vollzog, d. h. als Folge der Sättigung der Strukturzusammenbruch erfolgte. In einem speziellen Falle, wo ein Damm einen schmalen, mit Loess gefüllten Tallauf querte, betrug die Setzungsdifferenz auf eine horizontale Distanz von 30 m volle 1,5 m. *Rao* führt sodann aus, dass bei einem Damm in Indien, der auf einem solchen ungesättigten Boden erstellt wurde, zur Vermeidung bzw. Vorwegnahme der grossen Setzungen durch den sich beim Einstau sättigenden Dammuntergrund ein Teil des Untergrundes ausgehoben und der verbleibende Rest durch längeren Einstau gesättigt wurde, worauf man erst den Damm aufbrachte.

Denisoff wies alsdann darauf hin, dass Setzungen bei erstmaliger Sättigung eine Eigenschaft aller Lockergesteine geringer Plastizität sei. Diese sind als Folge ihrer unechten Kohäsion, d. h. einer nicht wasserbeständigen molekularen Bindung unterkonsolidiert. Dies zeigt sich vor allem in ariden Gebieten, die erstmals bewässert werden, als deren Folge Setzungen von 2 bis 3 m bekannt sind. Sind diese Böden einmal gesättigt, so konsolidieren sie normal.

Zum Schluss machte *Haefeli* darauf aufmerksam, dass sehr poröse Lockergesteine vor allem bei sehr geringer Sedimentationsgeschwindigkeit entstehen (Loess, vulkanische Asche, Seekreide, Torf, lockerer Schnee), während bei grösserer Sedimentationsgeschwindigkeiten das Material dichter, d. h. weniger porös gelagert werde (windgepresster Schnee, Sedimente, die durch fliessendes Wasser, durch Wellenschlag entstehen).

Optimale Zusammenarbeit zwischen Geotechnik, Projektierung und Praxis

Zu der uns alle täglich wieder beschäftigenden Frage, wie diese Zusammenarbeit fruchtbringend gestaltet werden könne, äusserten sich *K. V. Helenelund* (Finnland), *A. Lazard* (Frankreich), *K. L. Rao* (Indien) und *W. J. Turnbull* (USA). Zunächst ist einmal festzustellen, dass diese Zusammenarbeit je nach Bauaufgabe variiert und ausserdem von der Organisation abhängt. Einerseits bestehen Verwaltungen usw. mit eigenen Geologen, Erdbaumechanikern und Laboratorien wie z. B. das des Corps of Engineers, des Bureau of Reclamation, die finnische und britische Staatseisenbahnverwaltung usw., anderseits werden die geotechnischen Arbeiten von Fall zu Fall bestehenden staatlichen Organisationen, privaten Bureaux, Spezialunternehmungen und Experten übertragen. Wesentlich ist, dass die Zusammenarbeit zwischen den Spezialisten, den projektierenden und den bauleitenden Ingenieuren möglichst früh einsetzt und intensiv ist,

was beide befruchtet. Auffallend ist in diesem Zusammenhang, dass die führenden Erdbaumechaniker, die zumeist von der theoretischen Seite her kommen, sich mit zunehmendem Alter immer intensiver mit der Praxis beschäftigen und daraus grossen wissenschaftlichen Nutzen ziehen.

Die Untersuchungen sollen mit der geologischen Kartierung beginnen, woran sich die Sondierungen anschliessen, die periodisch und allseitig kritisch besprochen werden sollen. Je nach der geologischen und technischen Situation und der lokalen Erfahrung gibt die rein geologische Interpretation genügend Auskunft, oder es muss zu den Feld- und Laboratoriumsarbeiten geschritten werden. Diese müssen aber gezielt durchgeführt und unter steter Beachtung der geologischen Verhältnisse gut verarbeitet werden. Ein Ballast von unnötigen Daten, die der Fragestellung nicht gerecht werden, soll vermieden werden, da sie sowohl der Geotechnik wie den speziellen Proben schaden, worauf speziell Casagrande verschiedentlich hingewiesen hat. Wesentlich für das Verständnis für die guten Dienste, die die Geotechnik der Praxis bieten kann, ist die häufige Diskussion zwischen den Spezialisten und den Männern der Praxis, die sorgfältige Erläuterung der Bedeutung der gelieferten Daten durch den Geotechniker und deren sinnvolle Anwendung.

Während des Baues ist es für den Geotechniker wichtig, dass er die Baustelle besucht und besuchen kann, auch wenn keine Schwierigkeiten auftreten, damit er das Bild, das er sich auf Grund der Voruntersuchungen gemacht hat, kontrollieren und anpassen kann. Dies gilt erst recht beim Auftreten von Schwierigkeiten. Fruchtbringend ist, wenn einige Zeit nach Beendigung namentlich grösserer Bauten die Unterlagen und Voraussetzungen zusammengestellt und mit den Erfahrungen kritisch verglichen werden, was die Angelsachsen als «Prototype analysis» bezeichnen. Diese Erfahrungen bilden die Grundlage für die Revision unserer Arbeitsmethoden und führen zum technischen Fortschritt im Sinne eines ökonomischeren und sichereren Bauens.

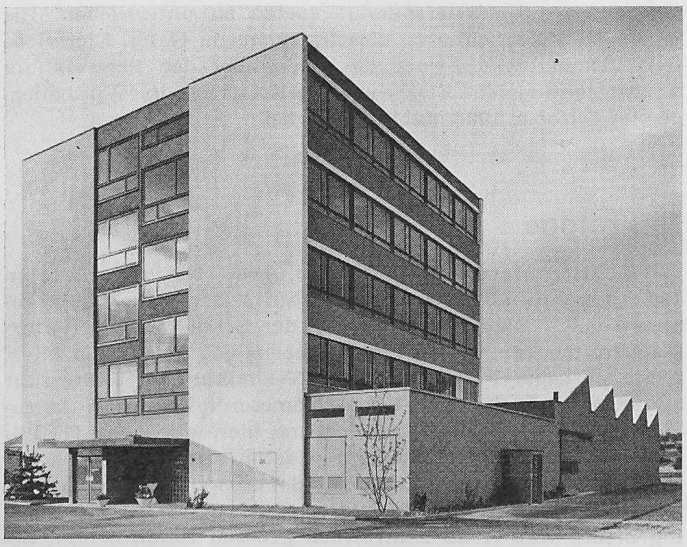
Am Schlusse kam man noch auf die Kosten der geotechnischen Untersuchungen zu sprechen. Die Electricité de France rechnet für die Staumauer normalerweise mit etwa 2 % der Baukosten, die beim Erddamm Serre Ponçon bis auf 6 % anstiegen. Für Wohnbauten in den Gebieten, wo Erfahrungen vorhanden sind, wie vor allem in den grossen Städten, sinkt dieser Wert auf rd. 2 ‰.

*

Am Schlusse mögen noch einige kurze persönliche Bemerkungen zur organisatorischen Seite des Kongresses angebracht werden. Unsere französischen Kollegen, denen man für die glänzende Durchführung nur gratulieren kann, waren so glücklich, das ausserordentlich schöne und trefflich eingerichtete Kongressgebäude der UNESCO benützen zu können, wo auch eine gut eingespielte personelle Organisation vorhanden war. Die neue Idee der Diskussion in Form der sog. panel discussion — Diskussion am runden Tisch — vorab auf einen kleinen Kreis von Spezialisten zu beschränken, war erfolgreich und sollte fortgesetzt werden. Es ist sehr zu empfehlen, auch die Themen für die einzureichenden Kongressarbeiten in Zukunft zu beschränken, ähnlich wie das für die Diskussion getan wurde. Vermisst wurden einige allgemeine Vorträge über geologisch-technische Probleme Frankreichs, wie auch gute Baustellenbesuche während des Kongresses in Paris. Die gesellschaftlichen Veranstaltungen — wie in Paris nicht anders zu erwarten — waren ausserordentlich schön; besondere Höhepunkte bildeten die Seinefahrt und der Abend in Versailles.

Prof. Haefeli und der Erstunterzeichnete hatten während des Kongresses und später in Zürich Gelegenheit, mit Dr. Legget, Ottawa, dem Präsidenten des VI. Kongresses, der 1965 in Canada stattfinden soll, organisatorische Fragen für diesen zu besprechen, womit die Brücke zur Zukunft geschlagen ist.

Adressen der Verfasser: Dr. A. *von Moos,* Nägelistrasse 5, Zürich 7/44, und Ing. *M. A. Gautschi,* Russenweg 10, Zürich 8.



Fabrik von W. Häusler & Co. in Regensdorf

Fabrik für Klimaanlagen W. Häusler & Co. in Regensdorf bei Zürich

DK 621.7:628.8

Vor kurzem hat die auf dem Gebiete der Klimatisierung und Lüftung bekannte Firma Walter Häusler & Co. in Regensdorf ZH auf einem Areal von einer Hektare eine nach den neuesten Gesichtspunkten gebaute und ausgerüstete Fabrik dem Betriebe übergeben. Es werden dort Klima- und Ventilationsaggregate in verschiedenen Ausführungen mit sämtlichen Einbauten wie Filter, Wärmeaustauscher, Befeuchter, Tropfenabscheider sowie den nötigen Wärme- und Schallisolationen, ferner Radialventilatoren, Kälteaggregate, Wasser- und Oelrückkühler, elektrische Schaltungen, Blechkanäle aus galvanisiertem Eisenblech und Aluminium, Luftein- und -auslässe, Regulierklappen usw. hergestellt. Für grosse Stücke und Teile aus Grobblech ist eine Maschinenfabrik angeschlossen. Die Belegschaft beträgt heute insgesamt rund 200 Personen. Das gesamte Unternehmen steht ausschliesslich im Besitze von Ing. W. Häusler. Die Firma ist aus dem Institut für Wärmewirtschaft hervorgegangen, welches durch seine wärme- und lufttechnischen Forschungen sowie durch zahlreiche technische Schriften und Aufsätze von Walter Häusler bekannt wurde. Während zu Beginn noch verschiedene ausländische, insbesondere amerikanische Aggregate verwendet wurden, ging man schon bald auf eigene Konstruktionen über, die aus den gemachten Erfahrungen heraus neu entwickelt wurden.

Infolge der stetigen Vergrösserung des Auftragsbestandes genügte die alte Fabrik in Oerlikon nicht mehr, und es musste ein Fabrikneubau in Erwägung gezogen werden. Als Standort wählte man Regensdorf, wo dank weitblickender Planung der Gemeinde günstige Verhältnisse vorlagen (gute Verkehrslage in der Nähe der Stadt Zürich, erschlossenes Bauland, Parkplätze in genügender Zahl, eigener SBB-Bahnanschluss, grosszügige Erstellung von Wohnsiedlungen).

Die architektonische Bearbeitung der Bauaufgabe war *Willy Roost,* Zürich, anvertraut.

Der erste Spatenstich fand am 7. Februar 1961 statt und am 10. November 1961 konnte man mit dem Bezug der neuen Fabrik beginnen.

Im Laboratorium, das insbesondere für strömungs- und schalltechnische Forschungen und Prüfungen bestimmt ist, stehen moderne Einrichtungen und Messinstrumente zur Verfügung, die es erlauben, die technischen Entwicklungen weiterzuführen und mit der Vervollkommnung der Klimatechnik Schritt zu halten. Besondere Aufmerksamkeit wurde auch der guten architektonischen Gestaltung im Innern gegeben, um helle, freundliche Arbeitsplätze zu schaffen. Für die Spedition und die Montage der Anlagen stehen mehrere Werkwagen zur Verfügung, die einen raschen Kundendienst gewährleisten. Eine Kantine sowie Garderobe und Duschenraum sind im angebauten Bürogebäude untergebracht, wo sich auch die Betriebsleitung, die kaufmännischen und technischen Büros und der Versuchsraum befinden.