

Objektyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **90 (1972)**

Heft 11: **IIILSA, Internat. Fachausstellung der Heizungs-, Luft- und Sanitärtechnik, Zürich, 17. bis 25. März 1972**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

### **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.

ausbreitung erreichen. Nach 6 Wochen Vorgefrierzeit hatten die Temperaturen in den Messrohren durchschnittlich Werte von  $-1,5$  bis  $-3,0^{\circ}\text{C}$  erreicht. Es wurde mit dem Bodenaushub begonnen. In 11 m Tiefe wurde eine Kiesschicht angeschnitten. In diesem Bereich stiegen die Temperaturen innerhalb einiger Messrohre an. Daraus konnte auf drei Frostlücken geschlossen werden. Die Baugrube wurde aus Sicherheitsgründen geflutet. Nach Einbringen weiterer 38 Gefrierrohre und Injizieren eines besonders kritischen Bereichs konnte der Aushub fortgesetzt werden. Für die Ausbaurbeiten bestand der Frostkörper mehr als 6 Monate lang ohne Schwierigkeiten. Bei diesem Bauwerk war zu erkennen, dass wenig unter dem Gefrierpunkt liegende Bodentemperaturen keine ausreichende Sicherheit gegen Frostlücken bieten.

Für den *Stollenbau* konnte der Referent ebenfalls zwei Beispiele anführen. So wurde in Hamburg-Wilhelmsburg im Jahre 1965 eine 980 m lange Sielleitung (Eiprofil 70/105) in 6 bis 8 m Tiefe mit Hilfe des Gefrierverfahrens erstellt. Der Baugrund bestand aus feinkörnigem Kiessand mit Überlagerungen aus Torf und Klei. Das Grundwasser stand bis 1 m unter GOK. Eine offene Bauweise schied wegen der grossen Grundbruchgefahr von vornherein aus. Die 24 Einstiegschächte wurden im Abstand von 40 bis 50 m als Stahlbetonbrunnen abgesenkt und nach Herstellen der Sohle leergepumpt. Von diesen Schächten aus wurden die bis zu 25 m langen Gefrierrohre horizontal eingepresst. Einzelheiten zeigt der Lageplan Bild 5, die Anordnung der Gefrierrohre ist in Bild 6 schematisch dargestellt.

Schwierigkeiten bereitete der Anschluss des Frostmantels an die Schächte. Beim ersten Schacht kam es zu Beginn des Stollenausbruchs zu einem Wassereintrich. Der Schacht wurde geflutet, um zusätzlich senkrechte Gefrierrohre im Anschlussbereich einbauen zu können. Bei den folgenden Schächten wurde ein ringförmiges Gefrierrohr in der Schachtwand rund um die Eintrittsöffnung des Stollens angeordnet. Ein weiteres Problem ergab sich aus dem Schachtabstand. Die Gefrierrohre konnten damals nur bis zu einer Länge von etwa 15 m genau eingepresst werden und wiesen bei grösseren Wegen Abweichungen auf, die nur durch eine längere Vorgefrierzeit auszugleichen waren. In der Zwischenzeit ist nach Angaben des Referenten vom Institut Dr.-Ing. Ständer in Karlsruhe ein Vorpressverfahren entwickelt worden, das die Einpressung von Gefrierrohren bis zu einer Länge von 300 m bei beliebiger Richtung ermöglicht.

Ebenfalls in Hamburg wurde 1968 ein 34 m langer Stollen mit 3,8 m Durchmesser unter den Bundesbahngleisen der Verbindungsbahn zwischen Hamburg Hbf und Altona im Gefrierverfahren aufgeföhren. Der Scheitel des Frostmantels lag 5 m unter der Gleisebene. Der Untergrund im Stollenbereich war stark inhomogen und bestand zur Hauptsache aus Sand, Klei, Lehm, Mergel und Auffüllmaterial. Da in der Nähe der Stollenbaustelle andere Bauvorhaben mit Grundwasserabsenkung liefen, waren die Fliessverhältnisse des Grundwassers unklar. Aus Sicherheitsgründen wurde deshalb das Wasser im Stollenbereich ebenfalls abgesenkt. Dadurch konnten die beiden Vorpressschächte an den Stollenenenden mit Bohlträgerverbau versehen werden. Von ihnen aus wurden jeweils 24 Gefrierrohre von 18 m Länge und 100 mm Aussendurchmesser vorgetrieben. Sie lagen auf einem Gefrierkreis von 4,7 m Durchmesser, je in Abständen von 60 cm. Ihre Abweichungen von der Sollage betragen 10 bis 60 cm, in Einzelfällen bis zu 1 m. Um diese Fehler auszugleichen, wurden 5 Rohre entsprechend verlängert. Die Überwachung des Frostkörpers erfolgte mit Thermolementen. Nach 2,5 Wochen Vorgefrierzeit zeigten sich am Anfahrtschacht Temperaturen zwischen  $-7$  und  $-10^{\circ}\text{C}$ . Es wurde mit dem Ausbruch begonnen. Innerhalb von 14 Tagen konnten die Erdarbeiten ohne Störungen durchgeführt werden. Die 35 cm dicke Betonauskleidung des Stollens wurde gegen den Frostmantel betoniert. Hierbei besteht keinerlei

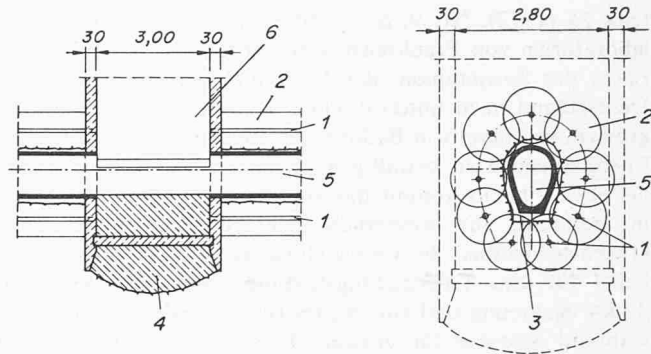


Bild 6. Erstellung eines Schmutzwassersiells mit Hilfe des Gefrierverfahrens in Hamburg. Schema der Gefrierrohranordnung. 1 Gefrierlanzen, 2 Frostmantel, 3 Magerbeton, 4 Beton, 5 Eiprofil 70/105, 6 Stahlbetonschacht  $3,4 \times 3,6$  m (Quelle: Burkhardt, R. «Baumaschine und Bautechnik» 14 [1967], H. 12, S. 1-4)

Gefahr für den Beton, wenn seine Würfel Festigkeit vor Eindringen des Frostes mehr als  $50 \text{ kg/cm}^2$  beträgt. Nach den an dieser Baustelle gewonnenen Erfahrungen bewegen sich die Frosthebungen in der gleichen Grössenordnung wie die Setzungen bei Grundwasserabsenkung. Sie erreichten bei den äusserst ungünstigen Bodenverhältnissen einen Wert von etwa 5 cm.

Zusammenfassend kann das Gefrierverfahren als ein konkurrenzfähiges, erprobtes Bauverfahren angesehen werden. Es steht den anderen Tiefbaumethoden bezüglich der Sicherheit in keiner Weise nach. Seine Anwendung im Tunnelbau ist nach den bisherigen Erfahrungen auch bei grossen Durchmesser möglich.

Adressen der Referenten: Senatsrat Dipl.-Ing. *Max Ellinger*, Leiter der Magistratsabteilung Brücken-, Wasser- und Bahnbau der Stadt Wien, A-1221 Wien, Niederhofstrasse 23.

Privatdozent Dr.-Ing. *Günter Girnau*, Geschäftsführendes Vorstandsmitglied der STUVA, D-4000 Düsseldorf, Mozartstrasse 7.

Bundesbahnberrater Dipl.-Ing. *Karl-Heinz Eule*, Bundesbahndirektion Frankfurt am Main, D-6000 Frankfurt am Main, Friedrich-Ebert-Anlage 43.

Obering. Dipl.-Ing. *H. Hussmann*, Hamburger Hochbahn AG, D-2000 Hamburg 1, Steinstrasse 20.

Obering. *Werner Feil*, in Firma Alfred Wirth & Co., D-5140 Erkelenz, Postfach 224.

Dr.-Ing. *Berthold Neunert*, Direktor der Dyckerhoff & Widmann AG, D-8000 München 15, Lessingstrasse 9.

Adresse des Berichterstatters: Dr.-Ing. *Alfred Haack*, STUVA Aussenstelle Nord, D-2000 Hamburg 11, Rödingsmarkt 43 (im Hause Baubehörde Hamburg, Hauptabteilung U-Bahn-Neubau).

## Umschau

**Übertragung elektrischer Energie in supraleitenden Rohren.** Das fast völlige Verschwinden des elektrischen Widerstandes gewisser Stoffe bei Temperaturen wenig über dem absoluten Nullpunkt ist eine Erscheinung, die im letzten Jahrzehnt technisch nutzbar gemacht wurde. Neben dem Bau von supraleitenden Spulen für physikalische Experimentiergeräte (Teilchenbeschleuniger) sind nun auch langsamlaufende Motoren mit grossem Drehmoment für Schiffe und Walzenstrassen sowie Turbogeneratoren für höchste Grenzleistungen konstruiert worden. In neuester Zeit befasst man sich mit der Möglichkeit, magnetische Schwebekissen für Schnellverkehrsplanung zu entwerfen, wobei die Elektrokonzerne wie Siemens, AEG-Telefunken und BBC supraleitende Spulen als vorteilhaft betrachten. Umfangreiche Versuche in dieser Richtung laufen in Japan und beim Stanford Research Institute in den USA. Nun wird nach einem Bericht von *G. Sandscheper* in den «VDI-Nachricht-

ten» 26 (1972), Nr. 9, S. 1 und 6, in Firmen- und Staatslaboratorien von Frankreich, Grossbritannien, Japan, Österreich, der Sowjetunion, der USA und der Bundesrepublik Deutschland nach unterirdischen Systemen gesucht, die die grossen, in Zukunft in Ballungsgebieten zu transportierenden Energiemengen zu bewältigen vermögen. Für Entfernungen bis etwa 100 km kommt das supraleitende Drehstromkabel in Betracht, für wesentlich grössere Entfernungen das Gleichstromkabel. In Entwicklung stehen ein Drehstromkabel für eine Übertragungsleistung von 1100 MVA bei 20 kV Spannung und ein zweites für 500 MVA bei 110 kV, während Systeme für grössere Leistungen (2000 bis 3000 MVA) bei Siemens in Erlangen untersucht werden. Die Gruppe um AEG-Telefunken geht grundsätzlich, auch bei einem Gleichstromkabel für 5000 MVA, von einer flexiblen Anordnung mit gewellten Rohren aus. Interessant ist der Aufbau eines solchen Kabels: im Innern bilden drei, innen von Helium von 4 K durchspülte Rohre die Innenleiter. Diese sind mit einer elektrisch isolierenden Schicht überdeckt. Die drei Aussenleiter, die das entstehende elektromagnetische Feld zu kompensieren haben, werden von Helium umspült, das in einem alle drei Leiter umschliessenden Aussenrohr strömt. Aussen befindet sich ein Doppelmantel, dessen innerer Teil unter Hochvakuum steht, während der äussere Teil von verflüssigtem Stickstoff bei rund 80 K durchströmt wird. Ausserhalb dieses Mantels folgen Superisolationen und ein Schutzrohr. Um die Temperaturen innerhalb des Supraleiters unter mindestens 6 K halten zu können, sind in Abständen von 10 km Vakuumpumpen und Kältemaschinen erforderlich. Diese müssen die Verlustleistung der genannten Strecke von etwa 1000 kW aufbringen. Als Leiterwerkstoff für Drehstromkabel eignen sich Blei und Niob, wobei das sehr teure Niob nur in ganz dünner Schicht (0,1  $\mu\text{m}$ ) auf einen Trägerwerkstoff aufgebracht wird. Man wird bei der Städteplanung gleichzeitig mit dem Entwurf von Fernheiznetzen auch an die hier sich abzeichnenden Möglichkeiten neuer Versorgungssysteme für elektrische Energie zu denken haben. DK 621.315:537.312.62

**Aufzeichnung von Strömungen.** Ein von Siemens neu entwickeltes Verfahren gestattet kontrastreiche Aufzeichnungen der Prandtl'schen Grenzschichten bei Strömungen sowohl schwarz-weiss als auch farbig. Für die Abbildung werden photochemische Reaktionen herangezogen, so dass keinerlei Optik oder optisch durchsichtige Modelle erforderlich sind. Das Prinzip ist anwendbar sowohl auf laminare

Aufzeichnung von laminaren Strömungen und Turbulenzen an einem Tragflügelprofil



als auch auf turbulente Strömungen von Gasen und Flüssigkeiten. Es ist völlig frei von Verfälschungen durch Sedimentationseffekte. Um die Bahnlinien von Strömungsfeldern sichtbar zu machen, lässt man heute üblicherweise kleine Teilchen mit der Strömung mitwandern. Diese zeichnen dann auf einer Photoplatte bei Dauerbelichtung die Bahnlinien auf. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass das Eigengewicht der Teilchen nicht ohne Einfluss auf die Aufzeichnung ist. Das neu entwickelte Prinzip vermeidet diese Nachteile; es gestattet auch die Aufzeichnung von Wirbeln, wie im Bild am Modell eines Tragflügelprofils erkennbar. Neben Anwendungen in der allgemeinen Strömungstechnik und in der Luftfahrt lässt sich das Verfahren auch zum Studium von Wärmeübergängen, Erosionen und Staubabscheidungen benutzen. Für hohe Anforderungen empfiehlt sich das Farbaufzeichnungsverfahren, bei welchem Kurven gleicher Grenzschichtdicke auch in der gleichen Farbe wiedergegeben werden. DK 53.087.35:532.517

**Persönliches.** Am 1. Januar 1972 übernahm *Armin O. Baltensweiler*, dipl. Masch.-Ing. ETH, SIA, GEP, von Kloten ZH, das Amt des Direktionspräsidenten der Swissair als Nachfolger von Dr. *Walter Berchtold*, der diesen Posten während 21 Jahren bekleidete. Am 20. April 1920 in Mollis GL geboren, besuchte Armin O. Baltensweiler die Schulen in Mollis, Schwanden und Zürich, wo er 1940 die Oberrealschule mit der Maturität abschloss. An der ETH Zürich studierte er anschliessend bei den Professoren Eduard Amstutz und Jakob Ackeret Flugzeugstatik und Aerodynamik. 1946 beendete er sein Studium mit dem Diplom eines Maschineningenieurs und wurde zunächst Mitarbeiter des ETH-Institutes für Flugzeugstatik. Anschliessend war er als Versuchsingenieur beim Eidg. Flugzeugwerk in Emmen tätig, um dort Probleme der Flügelschwingungen an Militär- und Segelflugzeugen zu bearbeiten. 1948 trat Armin O. Baltensweiler in die Dienste der Swissair, die ihn vorerst als Fachbearbeiter und Instruktor für acht Monate nach San Diego (Kalifornien) entsandte, wo er die Übernahme der von der Swissair bestellten Convair-240-Flugzeuge zu vollziehen hatte. In die Schweiz zurückgekehrt, begann er im Departement Technik mit dem Aufbau einer Ingenieurabteilung, deren Führung ihm übertragen wurde; als Chefingenieur war er gleichzeitig Stellvertreter des Technischen Direktors. 1956 wurde Armin Baltensweiler Mitglied der Direktion und Leiter des von ihm geschaffenen Planungsdienstes. Schon vier Jahre später erfolgte seine Beförderung vom Direktor zum stellvertretenden Direktionspräsidenten. Seither befasste er sich vor allem mit der Beurteilung (Evaluation) und der Einführung neuer Flugzeugtypen, in welcher Eigenschaft er massgeblichen Einfluss auf die Flottenpolitik des Unternehmens ausübte. Daneben widmete er sich den Fragen der betrieblichen Organisation sowie den Problemen des obersten Managements, der Operation und der Personalführung. Zu diesen Themen ist er auch als Autor zahlreicher Fachaufsätze und als Referent bei internat. aeronautischen Anlässen in den Vordergrund getreten. DK 92

**Schweizerische Luftverkehrsschule (SLS).** Die soeben veröffentlichten Angaben über die Tätigkeit der Schweiz. Luftverkehrsschule, die im Auftrage des Bundes von der Swissair betrieben wird, verzeichnen für das Jahr 1971 insgesamt 5859 Flugstunden und 16 622 Landungen. Im weiteren wurden 4481 Theoriestunden, 2500 Linktrainerstunden und 1086 Simulatorstunden erteilt. Die zusammengefasste Grundausbildung der Piloten hat sich bewährt. Neben den in die Schule aufgenommenen Pilotenanwärtern wurden auch Bordmechaniker und Linkinstruktoren, ferner für die

Radio-Schweiz AG 147 Flugverkehrsleiter geprüft. Der Bericht hält den Erfolg der von der SLS überwachten Flugausbildung in Oxford und der Vorbereitung auf moderne Linienflugzeuge im Jet-Trainer in Zürich fest, welche sich namentlich bei der nachfolgenden Umschulung auf die DC-9 der Swissair bewährt haben. Im weiteren konnte durch die Fertigstellung der Hartbelagpiste in Hausen die Grundschulung für das ganze Jahr sichergestellt werden. Das Flugfeld Hausen ist inzwischen vollständig in das Eigentum des Bundes übergegangen. Das Jahr 1971 schliesst für die SLS mit einem Gesamtaufwand von rund 5,6 Mio Fr. ab und hält sich damit leicht unter dem budgetierten Betrag. Die Nettoaufwendungen des Bundes erreichen 4,7 Mio Fr.

DK 656.7.001.85

**Korrosionsschutz für Boiler.** Die sich zunehmend verschlechternde Qualität des Gebrauchswassers bewirkt starke Korrosionserscheinungen. Dieser Gefahr sucht man bei Boilern mit der Verwendung von nichtrostendem Stahl zu begegnen. Noch besser bewähren sich neuerdings Boiler mit doppelt vakuumemalliertem Innenkessel. Email widersteht sämtlichen möglichen chemischen Angriffen, wirkt als elektrische Isolationsschicht, ist also auch wirksam gegen die elektrochemische Korrosion. Um aber wirksam zu sein, darf die Emailschiicht keine Löcher oder Luftblasen aufweisen. Ferner muss die Emailschiicht auf dem metallischen Untergrund möglichst fest haften. Diesen Forderungen wird das von Zent angewandte, patentierte, doppelte Vakuumemallieren gerecht. Dazu muss ein Stahlblech mit besonderem C-Gehalt verwendet werden. Mit diesem Material geht die Emailschiicht eine chemische Bindung ein, so dass Stahl und Email unlösbar verbunden sind. Ein weiterer Vorteil: Kalk bleibt an Email nicht haften, sondern fällt nach unten in den Boiler, wo sich der Schlammraum befindet. Auch der Heizeinsatz entkalkt sich selber: Seine besondere Form ergibt eine grosse Wärmedehnbewegung, wodurch anhaftender Kalk abgesprengt wird und ein guter Wärmeübergang gewährleistet bleibt. DK 620.197:696.46

**Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.** Der Bundesrat hat Dr. phil. *Ernst Volkmar Trommsdorff*, 1936, deutscher Staatsangehöriger, zurzeit ausserordentlicher Professor an der Universität Basel, als Ordinarius für Petrographie an der ETH Zürich gewählt. – *Ernst Trüeb*, dipl. Kulturingenieur ETH, 1924, von Winterthur und Neftenbach ZH, zurzeit Direktor des Gas- und Wasserwerkes der Stadt Winterthur, ist zum ordentlichen Professor für Siedlungswasserwirtschaft gewählt worden. – PD Dr. rer. nat. *Peter Wachter*, 1932, deutscher Staatsangehöriger, zurzeit Oberassistent am Laboratorium für Festkörperphysik und Privatdozent an der ETH Zürich, wurde als ausserordentlicher Professor für Experimentalphysik gewählt. DK 378.962

## Nekrologe

† **Robert Peter**, dipl. Masch.-Ing. SIA, GEP, Direktor in der Maschinenfabrik Escher Wyss AG in Zürich, ist am 2. Januar 1972 gestorben. Geboren am 2. Februar 1893 in Winterthur, durchlief der aufgeschlossene Jüngling die Elementar- und die damalige Industrieschule in Zürich, studierte nach bestandener Maturität an der Abteilung für Maschineningenieurwesen der Eidgenössischen Technischen Hochschule, an der er 1916 diplomierte, um anschliessend noch ein Jahr als Assistent bei Prof. Dr. *A. Stodola* tätig zu sein. Wohl ausgerüstet mit solidem technischem Wissen trat er am 1. Februar 1918 seine erste Stelle bei der Firma Kummeler & Matter, Aarau, an, wo er sich mit den damals neuartigen Problemen der Eindampf-Wärmepumpe mit

Turbokompressoren befasste. In Aarau gründete er mit Fräulein *Amalie Woertz* einen eigenen Hausstand. Den Ehegatten wurden zwei Töchter Charlotte und Ruth geschenkt.

Die enge Zusammenarbeit zwischen den Firmen Kummeler & Matter und Escher Wyss auf dem Gebiet der Eindampfanlagen führte zur Ausführung interessanter Anlagen. Diese überstiegen bald die Möglichkeiten der Aarauer Firma, so dass diese 1923 die Gesamtbearbeitung an Escher Wyss abtrat. Gleichzeitig trat Ingenieur Peter in die Zürcher



ROBERT PETER

Dipl. Masch.-Ing

1893

1972

Firma über. Hier galt es vor allem, das neue Eindampfverfahren in den Salinen zur Salzgewinnung einzuführen. Schon die erste Anlage dieser Art, die 1926 in der Saline Reichenhall in Betrieb kam, war ein voller Erfolg. In der Folge wurden alle wichtigen Salinen des Alpengebietes auf das neue System umgebaut. Grosse Eindampfanlagen mit Wärmepumpen kamen in der Zelluloseindustrie zur Anwendung. Von besonderer Bedeutung war der Umbau der Zuckerfabrik Aarberg auf das neue System während des Zweiten Weltkrieges, das eine sehr beträchtliche Einsparung an Brennstoff erlaubte. Bei diesen Neuerungen waren interessante Aufgaben zu lösen. Eine davon bestand darin, die Verkrustung der Heizflächen in den Verdampferapparaten zu vermeiden. Im Jahre 1936 übernahm Robert Peter nach erfolgter Ernennung zum Obergeringenieur und Prokuristen zusätzlich die Leitung der Abteilungen Zentrifugen und Kesselbau und 1943 mit seiner Beförderung zum Vize-direktor jene für Kälteanlagen. 1949 wurde er Direktor des thermischen Anlagebaues von Escher Wyss. Als solcher hatte er sich auch mit der Weiterentwicklung der aerodynamischen Wärmekraftmaschine (AK-Anlage) zu befassen. Sein Arbeitsgebiet erweiterte sich später nochmals, als dem Kesselbau die Unterabteilung Zementmaschinen angegliedert wurde, in der eine grosse Zahl von Mahl- und Ofenanlagen ausgeführt wurden. In dieser überaus vielseitigen Tätigkeit kamen die besondern Begabungen Robert Peters so richtig zur Geltung. Sie äusserten sich nicht nur in der fachlichen Tüchtigkeit, der raschen Anpassungsfähigkeit an neue Aufgaben, dem klaren Blick für das Wesentliche und der grossen, vielseitigen Erfahrung, sondern namentlich auch in der Kunst, Menschen zu führen. Seine grossen innern Werte strahlten in einer Weise aus, dass jeder gerne mit ihm zusammenarbeitete. Als hervorragender Ingenieur und hochgeschätzter, international anerkannter Fachmann sowie als Direktor genoss er das volle Vertrauen seiner Firma, seiner Mitarbeiter und seiner Kunden.

Kurz vor Ausbruch des Zweiten Weltkrieges trat Robert Peter mit den Erfindern des Holzverzuckerungsverfahrens sowie mit den Brüdern Dr. Werner, Viktor und Rudolf Osswald in Verbindung. Seine tatkräftige Mitarbeit am Aufbau der Emser Werke und seine Tätigkeit in deren Verwaltungsrat gaben ihm Gelegenheit, seine vielseitigen Kenntnisse und Erfahrungen als Anlagebauer fruchtbringend anzuwenden und sich zugleich in wieder neue technische und chemische Aufgaben einzuarbeiten. Nachdem er 1959 als Direktor von Escher Wyss zurückgetreten war, widmete er sich mit voller Kraft der Bearbeitung neuer technischer