

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 81 (1963)
Heft: 27

Artikel: Pumpen für tiefkalte Flüssigkeiten
Autor: Bauer, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-66834>

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: 17.05.2025

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

besitz im Zentrum begrenzt sei, in Zukunft nicht anders können, als auch für weitere Verwaltungsabteilungen Mietverträge in Privatbauten abzuschliessen. Nach ausgiebiger Diskussion wurde die Vorlage mit dem knappen Resultat von 54:52 Stimmen gutgeheissen.

Mietvertrag der Firma Karl Steiner und der Stadt Zürich. Die Miete des Gebäudes hat am 1. Januar 1963 begonnen. Der jährliche Mietzins beträgt 321 540 Fr. Der Mietvertrag dauert zehn Jahre, also bis zum 31. Dez. 1972, und ist im Grundbuch vorgemerkt. Die Stadt besitzt für das Mietobjekt auf die Dauer von drei Jahren, d. h. bis Ende 1965, ein Kaufrecht. Der Preis, zu dem dieses Kaufrecht ausgeübt werden kann, wird ermittelt durch die Kapitalisierung der Jahresmiete mit 5,6 %. Der Kaufpreis beträgt demnach rund 5 750 000 Fr. Ein allfälliger Kauf durch die Stadt würde die Zustimmung des Volkes voraussetzen.

Der jährliche Mietzins für 1 m² Bürofläche beträgt 70 Fr. Dieser Ansatz ist als sehr günstig zu betrachten, entspricht er doch jenem aus dem Jahr 1957. Im Bürohochhaus «zur Palme» am nahen Bleicherweg, das in nächster Zeit bezogen werden kann, beläuft sich der Quadratmeterpreis auf rund das Doppelte! Der günstige Mietzins erklärt sich daraus, dass der Generalunternehmer die Arbeiten rationell vergeben konnte und dass er das Teuerungsrisiko auf sich genommen hat. Die Bauteuerung erreichte während der Bauzeit ungefähr 20 %.

Kurzer Baubeschrieb

Fundamente, Aussenwände, Pfeiler, Unterzüge, Decken und Stockwerktreppen des Amtshauses Parkring bestehen aus armiertem Beton. Für die Fassaden wurden vorgefabrizierte Elemente System Steiner aus Holz, Aluminium und Glas verwendet. Dieses System vereinigt die Vorteile von Holzfenstern (Wärme- und Schallsolation), mit denen einer Reinaluminium-Konstruktion (geringe Unterhaltskosten, modernes Aussehen).

Da in nächster Zeit mit dem Bau des zweiten Ulmbergtunnels begonnen wird, musste das Amtshaus Parkring tiefer als ursprünglich vorgesehen fundiert werden. Von der Sanitätshilfsstelle ist eine Verbindung zu diesem neuen Strassentunnel bereits vorbereitet.

Das Gebäude besteht aus einem Kellergeschoss, einem

Erdgeschoss, vier Stockwerken und einem Dachgeschoss. Es besitzt Deckenstrahlungsheizung, kombiniert mit Brüstungsheizrohren bei den Büfenstern. Im Heizraum befinden sich zwei Heizkessel und zwei Oelbrenner, die von einem Oeltank mit 40 000 l Inhalt gespeist werden. Büros, Korridore und Treppenhaus sind mit Fluoreszenzbeleuchtung ausgestattet. Die Verbindung zwischen den Geschossen besorgen zwei Personenlifte für je vier Personen und ein Warenlift für 1000 kg Nutzlast.

Für die Sanitätshilfsstelle wurde eine Notstromanlage mit Dieselmotor eingebaut sowie eine Ventilationsanlage mit Filter. Alle WC-Anlagen in den Etagen besitzen Ventilation, der Sitzungssaal (Kantine), die Küche und die Vorräume eine Zu- und Abluftanlage.

Aus dem Raumprogramm

Kellergeschoss: Heizraum, 4 Luftschutzräume (als Lagerräume benutzbar) für je 50 Personen, 2 Lagerräume. Maschinen-, Material- und Liegeräume der Sanitätshilfsstelle. *Erdgeschoss:* Eingangshalle, Lager- und Archivräume, Garagen. Sanitätshilfsstelle (Liegeräume, Operationsraum, Nebenräume, Küchenanlage, Personalraum, Entgiftung, Toiletten, Schleusen. 1. Stock: Büroräume (250 m²) für den Bekleidungsdienst des Polizeiinspektorates, Ausstellungsraum (140 m²), Archiv- und Magazinräume, Abwartwohnung (vier Zimmer). 2. Stock: Schulärztlicher Dienst (4 Büros für Schulärzte, Untersuchungsraum, Arbeitstherapie, div. Büros und Nebenräume), Büro für Verkehrsinstruktoren. 3. Stock: Schulzahnklinik (Behandlungsraum mit 3 Stühlen, Behandlungsraum Orthodont, Röntgenraum, Labor, Büros und Nebenräume). Turn- und Sportamt (div. Büros). 4. Stock: Schulvorstand, Verwaltung (Büros, Sitzungssaal mit Vorräume, der zugleich als Kantine für 40 Personen dient). Küchenanlage, Buffet für Selbstbedienung, Garderobe. *Dachgeschoss:* Maschinenräume für Lift- und Ventilationsanlage, Archivräume.

Das Gebäude weist einen Inhalt von 21 000 m² auf. Mit seinem Bau wurde im März 1961 (Abbruch der alten Liegenschaft) begonnen. Im Juni 1962 war es im Rohbau fertig, und am 21. Januar 1963 wurde es durch das Schulamt bezogen. Die offizielle Einweihung des Amtshauses Parkring fand am 15. Juni statt.

Pumpen für tiefkalte Flüssigkeiten

Von H. Bauer, dipl. Ing., Basel

DK 621.653.5:621.671.22

Die Verwendung verflüssigter Gase bei sehr tiefen Temperaturen hat in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg vor allem in den Vereinigten Staaten von Amerika einen grossen Aufschwung genommen, wo dafür sogar der besondere Fachausdruck «Cryogenics» geprägt wurde. Jedoch befindet sich dieser neue Zweig der Technik auch in Europa in stürmischer Entwicklung. Dadurch ist es notwendig geworden, Pumpen zu schaffen, die in der Lage sind, flüssigen Sauerstoff oder flüssigen Stickstoff oder ähnliche Stoffe bei Temperaturen um etwa -190 °C zu fördern. Der Bau derartiger Pumpen stellt eine Reihe von neuen Aufgaben, die sich aus der Natur des geförderten Mittels und der tiefen Temperatur ergeben.

Die meisten in der Technik gebräuchlichen Materialien, vor allen Dingen Gusseisen und Stahl, verhalten sich bei tiefen Temperaturen ausserordentlich spröde und können daher nicht verwendet werden. Als Baustoffe, die trotz der Erhöhung der Festigkeit bei niedrigen Temperaturen doch noch eine genügende Dehnung behalten, kommen vor allen Dingen rostfreier Stahl, Bronze oder Aluminium in Frage. Der kalte Teil von Pumpen für tiefkalte Flüssigkeiten muss daher aus diesen Materialien hergestellt sein.

Da die geförderte Flüssigkeit nahe am Siedezustand ist, können die Pumpen nicht ansaugen, da ein Unterdruck in der Ansaugleitung zu einer Verdampfung führen, Kavitation hervorrufen und die Fördermenge der Pumpe beeinträchtigen würde. Solche Pumpen benötigen daher einen Zulaufdruck,

für den sich die englische Bezeichnung «NPSH» (Net Positive Suction Head) eingebürgert hat. Darunter wird der Ueberdruck der Flüssigkeit über dem bei der jeweiligen Temperatur herrschenden Verdampfungsdruck verstanden. Es ist wichtig, durch besondere konstruktive Massnahmen diesen Ueberdruck möglichst gering zu halten. Hierzu trägt auch eine günstige Gestaltung der Ansaugleitung bei, die kurz, frei von Widerständen und möglichst gut gegen Wärmeeinfall isoliert sein soll, denn jede Druckverminderung durch Strömungswiderstände in der Leitung oder jede Temperaturerhöhung durch Wärmeeinfall von aussen verringert das verfügbare NPSH.

Die Pumpen müssen selbstverständlich ungeschmiert sein, da alle bekannten Schmiermittel bei diesen niedrigen Temperaturen fest werden. Bei Pumpen für flüssigen Sauerstoff ist überdies aus verständlichen Gründen Schmieröl gefährlich und daher unzulässig. Bei Kolbenpumpen sind vielfach statt abgedichteter Kolben solche, die mit geringem Spiel im Zylinder laufen, verwendet worden, obwohl sie naturgemäss Leckverluste ergeben, die sich durch den unvermeidlichen Verschleiss verhältnismässig rasch erhöhen. Sehr gut bewährt haben sich für Kolbendichtungen auch Kolbenringe aus Teflon. Bei Kreiselpumpen ist es notwendig, entweder das Laufrad fliegend anzuordnen und die Lagerung ausserhalb vorzusehen, oder aber Lager anzuwenden, die durch die Förderflüssigkeit selbst geschmiert werden. Diese Ausführungsart wird insbesondere bei den verhältnismässig

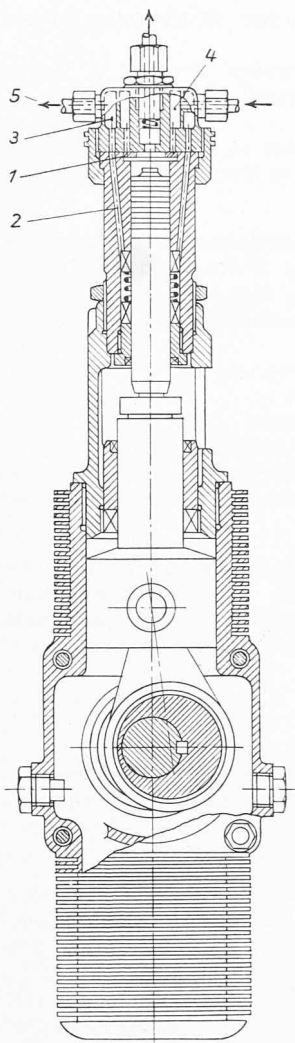
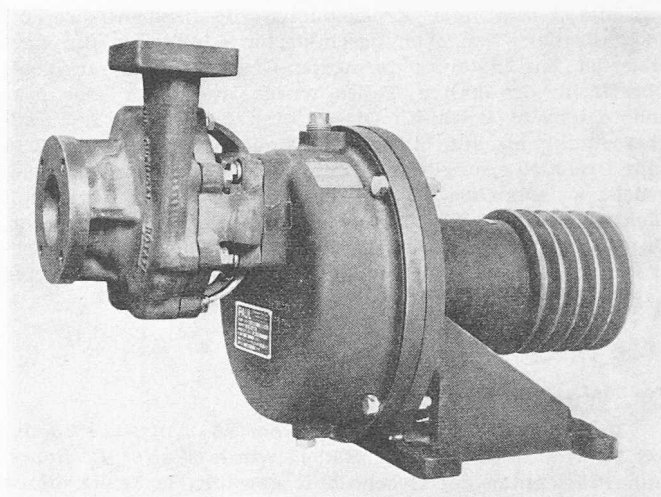


Bild 1 (links). Hochtourige Kolbenpumpe zum Abfüllen von verflüssigten Gasen unter Drücken von 200 bis 300 at, gebaut von der Maschinenfabrik Burckhardt AG, Basel.

- 1 Saugventilplatte
- 2 Bohrungen zum Rückführen der Leckgase
- 3 Ringkanal für Leckgase
- 4 Saugraum
- 5 Leitungsanschluss für Leckgase

Bild 2 (rechts). Kreiselpumpe für flüssige Gase mit Zahnradgetriebe



langen Wellen mehrstufiger Zentrifugalpumpen notwendig, ist aber infolge der mangelhaften Schmierfähigkeit der geförderten Flüssigkeiten nicht beliebt.

Auch bei den verwendbaren Abdichtungsmaterialien ist die Auswahl sehr beschränkt, da die meisten von ihnen bei grosser Kälte hart werden. Lediglich Teflon behält eine gewisse Elastizität bei und hat sich gut bewährt. Für die Schleifringdichtungen von Kreiselpumpen hat Kunstkohle ebenfalls günstige Resultate ergeben.

Es ist weiter notwendig, die Pumpen so zu konstruieren,

dass der Wärmefluss zwischen dem kalten und dem warmen Teil möglichst unterbunden wird. Ein Zufluss von Wärme in den kalten Teil könnte dort zu einer unerwünschten Verdampfung führen. Umgekehrt würde ein Zufluss von Kälte in den warmen Teil, der die Lagerung und den Antriebsmechanismus enthält, die Betriebssicherheit in Frage stellen, weil das Schmieröl dort zu dickflüssig werden könnte.

Es erscheint noch nicht sicher, ob eine Wärmeisolierung des kalten Teils zweckmässig sei. Selbstverständlich ist es erwünscht, dem kalten Teil so wenig Umgebungswärme wie möglich zuzuführen. Ein Isoliermantel an dieser Stelle hat jedoch gewisse Nachteile, da er die Zugänglichkeit verschlechtert und die Abkühlzeit verlängert. Weiter würde sich bei Sauerstoffpumpen im Falle einer Undichtigkeit das poröse Isoliermaterial mit Sauerstoff anreichern und dadurch brandgefährlich werden. Es erscheint daher zweckmässig, den Wärmeeinfall in den kalten Teil dadurch zu vermindern, dass dessen Oberfläche so klein wie möglich ausgeführt wird. Eine sehr wirksame Isolierung bildet sich überdies im Betrieb selbst und zwar in Gestalt einer lockeren Schneeschicht. Der verbleibende, sehr geringe Wärmeeinfall hat keine nennenswerten nachteiligen Wirkungen. Nur der Ansaugeflansch wird erwärmt. Das erforderliche NPSH bleibt erhalten.

Zahlreiche Pumpen für verflüssigte Gase laufen als Abfüllpumpen; ihre Betriebsdauer ist relativ gering. Bei ihnen ist eine kurze Abkühlzeit besonders wichtig, da während der Abkühldauer wertvolles Flüssiggas verdampft. Aus diesem Grunde ist es notwendig, das Gewicht des kalten Teiles so weit wie irgend möglich zu verringern.

Verschiedentlich sind untergetauchte Pumpen ausgeführt worden, die im Innern des Flüssiggastanks unter der Flüssigkeitsoberfläche hängen. Diese Anordnung scheint auf den ersten Blick gewisse Vorteile zu bieten. Da die Pumpe

ständig die Temperatur der Flüssigkeit hat, ist eine Abkühlzeit nicht erforderlich und die Pumpe ist sofort betriebsbereit. Weiter wird bei solchen Pumpen das erforderliche NPSH besonders gering, da die Ansaugleitung wegfällt. Bei näherer Betrachtung zeigt es sich jedoch, dass die untergetauchte Pumpe auch beträchtliche Nachteile aufweist. Im Falle einer Störung muss der Tank geöffnet und die Pumpe herausgenommen und aufgetaut werden, was stets eine umständliche Manipulation ist. Im allgemeinen verursacht eine untergetauchte Pumpe auch grössere Kälteverluste als eine getrennt aufgestellte. Die Kälteverluste bei einem Flüssiggastank werden dadurch auf ein Mindestmass verringert, dass ein innerer Tank mit möglichst wenig und möglichst langen und dünnen metallischen Verbindungen in einem äusseren Tank aufgehängt ist, um die Wärmeeinleitung durch die Querschnitte der Aufhängung möglichst gering zu halten. Eine untergetauchte Pumpe benötigt jedoch kräftige metallische Verbindungen zur Aussenwelt in Gestalt der Antriebswelle und des Druckrohres, das zugleich die Pumpe zu halten hat. Durch diese Verbindungen strömt ständig schädliche Wärme ein und zwar auch dann, wenn die Pumpe stillsteht. Bei einer getrennt aufgestellten Pumpe treten indessen Kälteverluste nur während des Betriebes auf.

Grosse Wichtigkeit kommt auch der Fernhaltung von atmosphärischer Feuchtigkeit zu. Diese schlägt sich beim Abkühlen einer Pumpe für tiefkalte Flüssigkeiten in Form von Reif auf den bewegten Teilen nieder, was zu einem Versagen der Dichtungen führen kann. Weiter ist ein guter Wirkungsgrad erwünscht, da die Verluste sich in unerwünschte Wärme verwandeln.

Bild 1 zeigt den Schnitt durch eine Hochdruck-Kolbenpumpe, mit der die oben gestellten Forderungen weitgehend verwirklicht worden sind. Durch die ausserordentlich hohe Drehzahl dieser Pumpe wird der kalte Teil sehr klein und leicht, so dass die Abkühlzeit kurz und die Wärmeverluste gering ausfallen werden. Dank dem besonders gross bemessenen Saugventil 1, das aus einer ringförmigen Stahlplatte besteht, muss das NPSH im Saugstutzen trotz der hohen Drehzahl nicht übermässig hoch gehalten werden. Besonders interessant ist bei dieser Pumpe die Rückführung der Leckgase durch eine Reihe von konzentrischen Bohrungen 2 rings um den Zylinder. Diese führen in einen Ringkanal 3 im Ventilkopf, der den Ansaugkanal 4 konzentrisch umgibt. Dadurch wird die von aussen anfallende Wärme vom Leckgas aufgenommen. Dieses führt sie durch die Leitung 5 in den Dampfraum des Tanks zurück. Die Wärme gelangt also nicht in das Innere der Pumpe.

Die in Bild 1 dargestellte Pumpe dient zum Abfüllen von verflüssigten Gasen in Flaschen, wozu Drücke von 200 bis 300 at benötigt werden. Die komprimierte Flüssigkeit wird in einem Verdampfer verdampft und nachher in gasförmigem Zustand in die Flaschen abgefüllt. Da das zu komprimierende Volumen sehr viel kleiner ist als bei einem Gaskompressor, ist die Leistung dieser kleinen Pumpe sehr beträchtlich und ihr Kraftbedarf wesentlich geringer als der eines Kolbenkompressors für den gleichen Zweck.

Bild 2 zeigt eine Kreispumpe für flüssige Gase, die ebenfalls nach den oben geschilderten Richtlinien durchgebildet ist. Zur Erzielung geringsten Gewichtes und geringster Oberfläche des kalten Teiles wurde auch hier eine sehr hohe Drehzahl gewählt. Diese kann durch eine Zahnradübersetzung bis auf 14 000 U/min gesteigert werden. Diese hohe Drehzahl ermöglicht es, mit einstufiger Anordnung Enddrücke zu erreichen, für welche bei direkter Kupplung mit Elektromotoren 8- bis 12-stufige Pumpen erforderlich wären. Da die Pumpe einstufig ist, kann das Rad fliegend angeordnet werden und es sind keine flüssigkeitsgeschmierten Lager nötig.

Dr. Walter Boveri

In der Generalversammlung vom 26. August 1938 der AG Brown, Boveri & Cie., Baden, wurde *Walter E. Boveri* zum Präsidenten der Gesellschaft gewählt; er feiert diesen Sommer das Jubiläum seiner 25jährigen Wirksamkeit an der Spitze der bekannten Weltfirma. Das Stammhaus in Baden beschäftigt heute rd. 15 000 Angestellte und Arbeiter, der ganze Brown Boveri-Konzern über 76 000 Mitarbeiter. Walter Boveri übernahm sein verantwortungsvolles Amt in wirtschaftlich und politisch schwieriger Zeit. Er verstand es, das Unternehmen zunächst durch eine Sanierung seiner finanziellen Grundlage zu konsolidieren und nach dem Ende des zweiten Weltkrieges den Konzern neu aufzubauen und zu festigen. Neben den bestehenden Fabriken in Deutschland, Frankreich, Mailand, Oslo und Wien sind auch auf dem amerikanischen Kontinent (Sao Paulo, Peru, Kanada) und neuestens in Indien Fabrikationsstätten entstanden oder im Entstehen begriffen. Hinzu kamen neue Lizenzverträge mit vielen bedeutenden Unternehmen in der ganzen Welt. Der Jubilar hat am Zustandekommen der Forschungsstätte für Reaktortechnik in Würenlingen tatkräftig mitgeholfen, deren Weiterbestehen als Institut der ETH durch die Eidgenossenschaft heute gesichert ist. Mögen ihm noch viele Jahre segensreichen Wirkens vergönnt sein!

Mitteilungen

Kranwagen mit 100 t Hubkraft und 90 m Hubhöhe. Für Montage- und Transportaufgaben verfügt die bekannte Firma G. Stiefel Transport-AG, Zürich, neben drei Kranwagen von je 30 t Hubkraft und 43 m Hakenhöhe neuerdings auch über einen solchen von 100 t und 90 m Hubhöhe. Er ist 65 t schwer, fährt mit maximal 30 km/h, ist um 200° schwenkbar und kann mit verschiedenen Auslegern versehen werden.

Persönliches. Der verdiente Direktor des Schweizerischen Vereins für Schweissttechnik, Dr. C. G. Keel, trat am 1. Juli 1963 zurück. Als Nachfolger hat der Vorstand *Alexander Werner*, dipl. ing. chem. ETH, jahrelanger Betriebsingenieur und Metallurge in der Grossstahlgiesserei und Chef der Abteilungen Schweisserei, Schmelzerei u. a. bei der Georg Fischer AG, Schaffhausen, gewählt.

Wettbewerbe

Gesamtüberbauung in der Gemeinde Muttens mit Technikum, Gewerbeschule und Gymnasium. (SBZ 1962, H. 41, S. 709). In diesem öffentlichen Ideen-Wettbewerb wurden 16 Entwürfe beurteilt, mit folgendem Ergebnis:

1. Preis (17 000 Fr.) und Empfehlung zur Weiterbearbeitung der Gewerbeschule und des Gymnasiums). Walter Wurster, Basel
 2. Preis (12 000 Fr.) Max Schneider, Liestal, Hans-Rudolf Nees, Basel
 3. Preis (11 000 Fr.) Förderer, Otto & Zwimpfer, Basel
 4. Preis (9 000 Fr.) Hans Beck u. Heinrich Baur, Basel
 5. Preis (8 000 Fr.) Willy Kienberger in Fa. Isler & Kienberger, Zürich
 6. Preis (7 000 Fr.) Werner C. Kleiner, Basel
 7. Preis (6 000 Fr.) Gass & Boos, Basel
- Ankäufe: Preiswerk & Cie., AG., Basel (4000 Fr.). Georges Kinzel, Mirjam Kinzel (2000 Fr.). Buser & Waldner (2000 Fr.).

Burckhardt Architekten, Mitarbeiter W. Kradolfer, Basel (2000 Fr.).

Architekten im Preisgericht waren: Prof. U. J. Baumgartner, Winterthur, H. Erb, Muttens. E. Gisel, Zürich, H. Reinhard, Bern.

Die Projekte sind ausgestellt bis 14. Juli im Saalbau der Siedlungsgenossenschaft Freidorf in Muttens. Tägliche Öffnungszeiten 14 bis 18 h.

Turnhalle mit Saal und zusätzlichen Schulräumen in Igis GR. In diesem beschränkten Wettbewerb stellte das Preisgericht am 6. Juni unter den drei eingegangenen Entwürfen folgende Rangfolge mit zusätzlicher Preisverteilung auf:

1. Rang (Preis 1800 Fr. und Empfehlung zur Weiterbearbeitung) Stefan Götz, Zürich 7.
2. Rang (Preis 1400 Fr.) H. P. Gadiant, Chur.
3. Rang (Preis 1000 Fr.) Gaudenz Domenig, Chur.

Architekten im Preisgericht waren Dr. Theo Hartmann, Chur und A. Kellermüller, Winterthur. Die Ausstellung ist bereits geschlossen.

Viadotto delle Fornaci der Nationalstrasse 2. Träger des 1. Preises ist Hans Eichenberger Nachf., Ingenieurbüro Zürich 6, Mitarbeiter: E. Stucki, dipl. Ing. ETH, und nicht E. Stucki & H. Hofacker, Zürich, wie in Heft 26, S. 486 irrtümlich angegeben wurde.

Ankündigungen

Eidg. Technische Hochschule. Die 8. Promotionsfeier findet am Freitag, den 12. Juli, um 18.15 Uhr in der Aula des Hauptgebäudes statt.

Arbeitstagungen der IBM über PERT

Die International Business Machines (IBM) veranstaltet folgende Arbeitstagungen über eine Methode für die Projektplanung und Terminüberwachung (genannt PERT): 8. Juli 1963 in Zürich, Kongresshaus, Uebungssaal, Eingang U; 9. Juli in Basel, Cinéma Royal, Schwarzwaldallee 175; 10. Juli in Bern, Hotel Bellevue-Palace, Kochergasse; Beginn jeweils 9 Uhr, Ende 11.40 Uhr.

Fachmesse für Baustoffe, Bauteile und Innenausbau

Im Rahmen der «Bauwoche München» findet in der Zeit vom 14. bis 22. März 1964 im Münchner Ausstellungspark auf der Theresienhöhe die «BAU 64» statt. Es gelingt dem Baufachmann heute nicht mehr, sich vom Schreibtisch aus einen Ueberblick über das Angebot zu verschaffen; hier soll die «BAU 64» ein Bindeglied zwischen Herstellern von Baustoffen und Bauteilen einerseits und den Bauplanern und bauausführenden Firmen anderseits sein.

Vortragskalender

Samstag, 6. Juli. Verkehrshaus der Schweiz, Luzern, 14.30 Uhr im Konferenzsaal des Verkehrshauses. 16. Mitgliederversammlung (Generalversammlung). Nach Behandlung der statutarischen Geschäfte spricht Dr. h. c. *Hans Geitmann*, Präsident des Vorstandes der Deutschen Bundesbahn, Frankfurt: «Höhere Geschwindigkeiten auch bei den Eisenbahnen?»

Montag, 8. Juli. SVMT und Lehrstuhl für mathematische Statistik an der ETH. 16.15 h im Hörsaal III des Masch.-Labors der ETH, Sonneggstr. 3, Zürich 6. Prof. Dr. *E. J. Gumbel*, Departement of Industrial Engineering, Columbia University, New York: «Technische Anwendungen der statistischen Theorie der Extremwerte».

Mittwoch, 10. Juli. Volkshochschule Zürich. 19.30 h im Hörsaal 119 der Universität. Prof. Dr. *Ernst Egli*, ETH: «Zur zukünftigen Besiedlung der Schweiz»

Nachdruck von Bild und Text nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Redaktion: W. Jegher, A. Ostertag, G. Risch; Zürich 2, Dianastrasse 5, Telefon (051) 23 45 07 / 08.