

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 98 (1980)
Heft: 43

Sonstiges

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: 05.02.2025

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

Wettbewerbsausstellungen

Kanton St. Gallen

Sez-Viadukt N3,
Ing.-Wettbewerb

Waaghaus am Bohl, St. Gallen, 20. bis 24. Oktober;
Montag, 20. Oktober, von 14 bis 18 Uhr, Dienstag,
Mittwoch, Donnerstag, 21. bis 23. Oktober, von 8 bis
12 Uhr und von 14 bis 18 Uhr, Freitag 24. Oktober
von 8 bis 12 Uhr.

folgt

Aus Technik und Wirtschaft

Neue Generation von Absorber-Kühlschränken

Stromverbrauch um einen Drittel gesenkt

Die Hauptvorteile der *Absorptions-Kühlschränke* sind eigentlich unbestritten: keine Geräusche, keine Vibration, keine mechanische Abnutzung. Überdies weisen sie eine Reihe weiterer positiver Merkmale auf wie Gleichmässigkeit der Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit, keine Bereifung der Tiefkühlprodukte usw. In bezug auf Kälteleistung, Tiefemperaturen, Einfrierleistung, Isolationsstärke, Geräumigkeit und Preis sind sie den Apparaten des mechanischen Systems ebenbürtig. Über längere Zeit war auch der *Stromverbrauch* beider Systeme durchaus vergleichbar. In den letzten zwei Jahren wurde jedoch von Seiten der Kompressor-Hersteller der Energieverbrauch erheblich gesenkt. Dies geschah im Zusammenhang mit der Energiekrise und wohl auch

im Bestreben, mit dem lästigen Erzfeind, der Absorption, ein für alle Mal fertig zu werden.

Hintergründe der neuen technischen Entwicklung

Die Frage stellte sich also, ob und wie und wann die Absorption auf diese Herausforderung antworten würde. Die Antwort gibt Sibir heute mit ihren Apparaten der *dritten Generation*, und zwar wie folgt:

Gemäss den physikalischen Grundgesetzen ist bei elektrischem Antrieb die Absorptionsmaschine rein theoretisch in bezug auf Stromverbrauch erheblich benachteiligt. Aufgrund dieser Tatsache wurde (und wird) immer wieder behauptet, auch in der Praxis müsse ein grosser Unterschied im Energieverbrauch bestehen.

Tatsächlich zeigt sich ein völlig anderes Bild. Bei *kleinen, moto-*

risch arbeitenden Kältemaschinen spielen nämlich *mechanische und elektrische Verluste* eine sehr grosse Rolle. Diese Verluste verwandeln sich in Wärme, die nicht mehr verwertbar ist und daher nutzlos nach aussen abgeführt werden muss. Überdies verschlechtert diese Verlustwärme den eigentlichen Kälteprozess derart, dass vom theoretisch möglichen Endresultat praktisch nur noch etwa 20% übrigbleiben. Ganz anders verhält es sich bei der *mit Wärme angetriebenen Absorptions-Kältemaschine*.

Durch konsequent durchgeführte Wärmeverwertung war es schon bisher möglich, die Verluste derart klein zu halten, dass gegenüber der Theorie ein Gütegrad von etwa 40% erreicht wurde, also das Doppelte im Vergleich zum mechanischen System. Immerhin, 60% Verlust

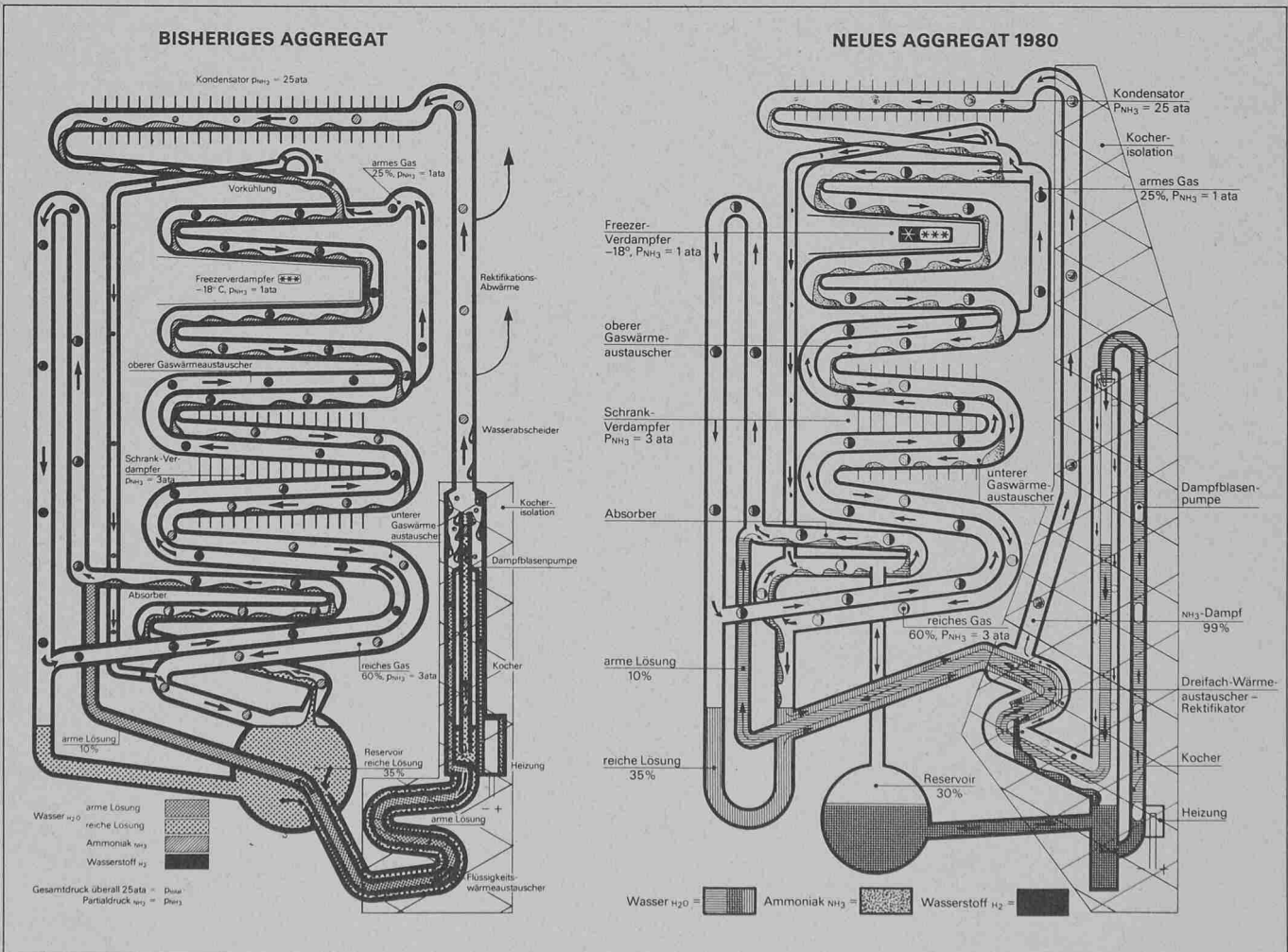
war auch hier noch vorhanden. Etwa ein Drittel der zugeführten Energie musste nämlich bisher bei der sogenannten *Rektifikation am Wasserabscheider nach aussen abgeführt* werden.

Aufgrund langer theoretischer und praktischer Forschung ist es möglich geworden, diese gesamte Rektifikationswärme dem Prozess wieder zuzuführen. In gewissem Sinne handelt es sich um ein *Recycling* der bisher verlorenen Wärme, was natürlich nur bei motorlosen Geräten möglich ist.

Funktionsschema

Grundlagen

Der Absorptions-Kühlschrank ohne Motor und Kompressor funktioniert auf Grund von zwei wesentlichen Tatsachen: 1) der Eigenschaft des Wassers, im kal-



Der Hauptunterschied zwischen dem bisherigen und dem neuen Absorber-Aggregat eines Sibir-Kühlschranks liegt darin, dass die Rektifikations-Wärme, die bisher am Wasserabscheider nutzlos nach aussen abgeführt werden musste (Pfeile Schema links), nunmehr dem Funktionsprozess wieder zugeführt werden kann (Energie-Recycling)

ten zustande und bei niedrigem Druck grosse Mengen von gasförmigem Ammoniak in sich aufnehmen zu können, die dann bei höherer Temperatur und hohem Druck wieder ausgetrieben werden, und 2) der Möglichkeit, diese Ammoniakdämpfe in einem geschlossenen System bei hohem Druck und Raumtemperatur zu verflüssigen, um sie dann bei demselben Gesamtdruck, jedoch in Anwesenheit eines Hilfsgases, bei tiefer Temperatur unter Aufnahme einer grossen Wärmemenge wieder zu verdampfen.

Flüssigkeits-Kreislauf

Im Reservoir befindet sich etwa ein Liter sogenannte *reiche Lösung*, d.h. eine Mischung von 65% Wasser mit 35% Ammoniak. Solche Mischungen sind jedermann bekannt unter dem Namen Salmiakgeist. Aus dem Reservoir strömt diese Lösung durch den *Flüssigkeitswärmeaustauscher* dem Kocher zu. Diese Bewegung wird bewirkt durch die sogenannte *Dampfblasen-Pumpe*. Die zugeführte Wärme treibt nämlich im engen Pumpenrohr einen Teil des im Wasser gelösten Ammoniakes gasförmig aus. Die entstehenden Dampfblasen streben nach oben und reissen eine gewisse Menge der Lösung mit sich. Die bereits an Ammoniak etwas ärmer gewordene Lösung tropft nun in den eigentlichen *Kocher*, wo bei etwa 180 Grad weitere Mengen von Ammoniakdampf ausgetrieben werden, so dass eine sogenannte *arme Lösung* entsteht, die nur noch etwa 10% Ammoniak enthält. Der stetige Nachschub von Flüssigkeit durch die Dampfblasenpumpe drückt schliesslich die arme Lösung im innern Rohr des Flüssigkeitswärmeaustauschers hinüber zum Absorber, einer langen Rohrschlange, durch die die Flüssigkeit zum Reservoir zurückrieselt. Damit ist der Flüssigkeitslauf geschlossen.

Ammoniak-Kreislauf

Das in der Dampfblasen-Pumpe im Kocher ausgetriebene Ammoniakgas hat eine Temperatur von etwa 150 Grad. Es enthält noch eine gewisse Menge Wasserdampf, die im sogenannten *Wasserabscheider* entfernt wird. Der nun praktisch reine Ammoniakdampf von etwa 70 Grad erreicht schliesslich den *Kondensator*. Dieser wird durch Kühlrippen auf etwa Raumtemperatur gehalten. Bei dieser Temperatur und einem Druck von 25 ata verflüssigt sich der Ammoniakdampf. Das flüssige Ammoniak strömt schliesslich durch die *Vorkühlung* in die Rohrschlange des Freezer-Verdampfers und benetzt deren Oberfläche.

Wasserstoff-Kreislauf

Jedermann kennt die Tatsache, dass die mit Benzin oder Äther benetzte Hand sofort sehr kalt wird, wenn man darüber bläst. Genau dasselbe spielt sich in unserem Verdampfer ab, indem dort Wasserstoffgas über die be-

netzte Oberfläche geblasen wird. Die Temperatur senkt sich sofort auf sehr tiefe Werte, in unserem Fall auf -30 bis -18 Grad. Das flüssige Ammoniak verdunstet in den Wasserstoff hinein, obwohl der Gesamtdruck auch hier 25 ata beträgt, denn für den Ammoniak ist nur sein Teildruck, etwa 1 ata, massgebend. Es setzt sich also der Druck im *Freezer-Verdampfer* wie folgt zusammen: 1 ata Ammoniakdampf und 24 ata Wasserstoff = 25 ata Totaldruck. Durch das andauernde Verdampfen von Ammoniak steigt nun langsam der Ammoniak-Teildruck im Gas und damit auch die Verdunstungs-Temperatur. Wenn Gas und Flüssigkeit schliesslich grösser als das Gewicht von nahezu reinem Wasserstoff. Das schwer gewordene Gas sinkt daher nach unten und erreicht durch den *unteren Gaswärmeaustauscher* schliesslich die Oberfläche des Reservoirs und den *Absorber*. Hier begegnet das an Ammoniak *reiche Gas* der vom Kocher zurückkehrenden *armen Lösung*. Da der Absorber eine grosse Oberfläche aufweist, liegt seine Temperatur nur wenig oberhalb der Temperatur des Raumes, die arme Lösung ist und bleibt also relativ kalt. Ähnlich wie ein Fließblatt gierig Tinte aufsaugt, nimmt die Flüssigkeit den Ammoniakdampf in sich auf, sie absorbiert ihn, während der Wasserstoff von diesen Vorgängen unberührt bleibt. Nahezu reines Wasserstoffgas verlässt demnach das obere Ende des Absorbers, während am unteren Ende eine wieder mit Ammoniak stark beladene, reiche Lösung ins Reservoir tropft. Das an Ammoniak *arme Gas*, nun leicht geworden, steigt schliesslich wieder zum *Freezer-Verdampfer* auf, so dass auch dieser Kreislauf geschlossen ist. (Wer noch mehr und Genaueres über dieses Kühlsystem wissen will, kann bei uns weitere Druckschriften kostenlos beziehen.)

Resultate

Mit dieser Neuigkeit kann tatsächlich *ein Drittel des Energieverbrauchs gespart* werden; der Gütegrad verbessert sich auf etwa 60% und der Stromverbrauch der neuesten Absorptionskühlschränke mit Tiefkühlabteil sinkt damit wieder in den Bereich der vergleichbaren Kompressor-Kühlschränke. Dabei wurde weder die Isolation der Apparate verstärkt, noch wurden Kälteleistungen oder Tieftemperaturen geschmälert. Der *Stromverbrauch* der neuen Geräte sinkt wie folgt:

- Beim 225-Liter-Modell von 2,8 auf 1,8 kWh/24 h

Bestellung

an das SIA-Generalsekretariat, Postfach, 8039 Zürich

Wir bestellen gemäss Ankündigung unter «Informationen SIA»:

Anz. Nr.	Titel	Preis exkl. Porto Fr.
<input type="checkbox"/> 103	Honorarordnung Bauing., Teilrevision Juni 1980	
<input type="checkbox"/> 272	Grundwasserabdichtungen	33.-
<input type="checkbox"/> 279	Wärmedämmstoffe-Anforderungswerte und Materialprüfung	39.-
<input type="checkbox"/> 381/1	Baustoff-Kennwerte	15.-
<input type="checkbox"/> 1081	Formular für Nachweis der Wärmedämmung von Bauten	5.-
<input type="checkbox"/>	Mitglied SIA oder im Büroverzeichnis eingetragen	

SIA-Mitglieder sowie im SIA-Verzeichnis der Projektierungsbüros Eingetragene geniessen auf den angeführten Preisen den üblichen Rabatt.

Name, Vorname bzw. Firma

Adresse:

Datum:

Unterschrift:

Ausschneiden oder fotokopieren

- Beim 230-Liter-Modell von 3,1 auf 1,9 kWh/24 h
 - Beim neuen 270-Liter-Modell von 3,3 auf 2,0 kWh/24 h.
- Der Fortschritt ist so gross, dass es gerechtfertigt scheint, von

einer neuen Generation der Absorptions-Kühlschränke zu sprechen.

Sibir Kühlapparte GmbH, 8952 Schlieren

Garagentor-Automatik

Die Genie-Schliess-Systeme, hergestellt durch die North-American-Philips-Gruppe, sind seit einigen Monaten auch auf dem Markt in der Schweiz zu finden. Die langjährige Erfahrung bürgt für Zuverlässigkeit, Qualität und Sicherheit, was folgende Zahlen bekräftigen: Fünf Millionen Geräte wurden in den USA installiert, was einem Marktanteil von etwa 70% entspricht. Genie-Torautomatik weist eine Anzahl neuer, spezifischer Vorzüge auf:

- Wichtig ein besonderer Sicherheitsaspekt in der Anwendung des Gerätes. Sollte das Tor beim Schliessen auf ein Hindernis stossen, wird das Tor gestoppt und durch die automatische Rücklaufvorrichtung wieder geöffnet. Kommt das Tor beim Öffnen mit irgendeinem Gegenstand in Berührung, wird die Bewegung ebenfalls sofort angehalten.

- Wichtig für den Käufer als Entscheidungsgrundlage sind Leistung, Lebensdauer und Preis eines Gerätes. Eine Installation inkl. Einbau und Anpassen beläuft sich auf etwa Fr. 2200.-.
- Die Konstruktion des Gewinde-Spindelantriebs (Endloschraube) hat seit Jahren ihre Betriebssicherheit durch eine sanfte, ruhige Gangart und durch die Festigkeit der mechanischen Teile bewiesen. Durch den Umschalter (Sensor) wird die gewünschte Drehrichtung, bei entsprechender, abgestimmter Kraftübertragung des Motors, erreicht.

- Das Tor kann in jeder Garage, gleich ob älterer oder neuerer Bauart, bei Toren mit Gegengewicht oder Spannfedern, jedoch ohne Kabelzug, installiert werden. Es ist schnell ein- und ausgebaut, was besonders bei einem Wohnungs- oder Garagenwechsel von Vorteil ist.
- Die Garagenbeleuchtung wird beim Öffnen des Tores automatisch eingeschaltet und löscht nach einer Dauer von ungefähr drei Minuten wieder von selbst aus (analoger Vorgang beim Schliessen des Tores).
- Bei Stromausfall kann das Garagentor von aussen wie

von innen, durch Auslösen der Entriegelungsvorrichtung, von Hand betätigt werden.

- Das Verriegelungs-System Torautomatik leistet Gewähr, dass die Garage diebstahlsicher geschlossen bleibt und dadurch optimalen Personen- und Sachschutz bietet.
- Ein wesentliches Merkmal für den Benutzer einer automatischen Toröffner-Anlage: das Tor bleibt praktisch immer geschlossen, was zusätzlichen Schutz gegen Kälte- und Witterungseinfluss bietet. (Ener-

gie sparen durch weniger Wärmeverlust!)

- Maximalen Komfort bietet die PTT-geprüfte Fernsteuerung. Die Reichweite des mit einer speziellen Digital-Kontrolle ausgerüsteten Handsenders beträgt etwa 25 bis 50 Meter, dadurch kann das Tor bequem vom Auto aus ferngesteuert werden.

Nähere Auskünfte erteilt
Telefon 01/241 90 60

Urania Electronics Ltd.,
Büro Zürich

125 JAHRE
ETH
1980

Veranstaltungen im Oktober

24. Okt., Zug, Theater Casino, 20 Uhr

«Technik - wozu und wohin?»

Einleitung: Prof. H. Grob, Rektor der ETH Zürich

Fachreferat: «Elektrotechnik - wozu und wohin?», Prof. P. Leuthold (Abt. IIIB)

Referat, ergänzt mit Experimenten und Dias

Podiumsgespräch: Unter der Leitung von Ständerat M. Kündig diskutieren Vertreter der ETH, der Industrie, der Gewerkschaften und ein Schriftsteller
Ausstellung: Modelle, Experimente, Bildmaterial
Öffnungszeiten: 9 bis 12 Uhr und 14 bis 18 Uhr und vor der Abendveranstaltung

24. Okt., Langnau, Turnhalle Sekundarschule, 20 Uhr
Vorführung des Films «Technik wozu - wohin?, aufgezeigt am Beispiel des Skifahrens», kombiniert mit Sportdemonstrationen. Betreuender Dozent: G. Lehmann (T+S)

24. bis 26. Okt., Werd/Rottenschwil (Aargau)
Ausstellung: «Dorferneuerung in Bayern - Dorfentwicklung in der Schweiz» (Abt. VIII).
Detailinformationen: Siehe 10. bis 12. Oktober

24. Okt., Reussbühl
«Technik und Umwelt», Kurzreferate und Stellungnahmen.
Leitung: Prof. C. Hidber (Abt. II)

25. Okt., Langenthal, Seminar/Gymnasium, 19.30 Uhr
Vorführung des Films «Technik wozu - wohin?, aufgezeigt am Beispiel des Skifahrens», kombiniert mit Sportdemonstrationen. Betreuender Dozent: PD Dr. H.U. Wanner (T+S)

27. Okt., Dietikon, Stadthalle, 20 Uhr
Vorführung des Films «Technik wozu - wohin?, aufgezeigt am Beispiel des Skifahrens», kombiniert mit Sportdemonstrationen. Betreuender Dozent: H. Keller (T+S)

29. Okt., Lenzburg, Gewerbeschulhaus, 20 Uhr
«Technik wozu - wohin? Mensch, Maschine, Sicherheit am Beispiel des öffentlichen Verkehrs». Vortrag im Rahmen des 10jährigen Jubiläums der Volkshochschule Lenzburg unter dem Ge-

neralthema «Die Gesellschaft der 80er-Jahre». Prof. H. Brändli (Abt. II)

29. Okt., Zofingen, Bezirksschule, 19 Uhr

Vorführung des Films «Technik wozu - wohin?, aufgezeigt am Beispiel des Skifahrens», kombiniert mit Sportdemonstrationen. Betreuender Dozent: Prof. J. Rickenbacher (T+S)

30. Okt., Grenchen, Parktheater, 20 Uhr

«Mikroprozessoren: Funktionsweise, technische Anwendungen, Auswirkungen».

Prof. W. Guggenbühl und W. Schaufelberger (Abt. IIIB)

30. Okt., Baden-Dättwil, Auditorium des BBC-Forschungszentrums, 20 Uhr

Podiumsgespräch unter dem Titel: «Zukunftsaspekte in der elektrischen Energietechnik».

Leitung: Prof. A. P. Speiser (Abt. IIIB)

Teilnehmer: Dir. K. Abegg, BBC; Dir. E. Tappy, Motor Columbus; Prof. H. Glavitsch (Abt. IIIB); Prof. W. Zaengl (Abt. IIIB)

31. Okt., Lenzburg, Turnhalle Lenzhard, 20 Uhr

Vorführung des Films «Technik wozu - wohin?, aufgezeigt am Beispiel des Skifahrens», kombiniert mit Sportdemonstrationen. Betreuender Dozent: R. Weber (T+S)

31. Okt., Zürich HG, Auditorium Maximum, F30, 9.15 bis 17 Uhr «Sicherheitspolitik und Technik». (Abt. XI)

09.15 Uhr: Einführung, Divisionär A. Stutz (Direktor der Abt. für Militärwissenschaften, ETH Zürich)

09.30 Uhr: «Soldat und Technik in der Schweizerischen Militärgeschichte», Prof. W. Schaufelberger (UNI/ETHZ)

10.45 Uhr: «Stabilisierung und Destabilisierung des strategischen Gleichgewichtes seit 1945», Divisionär G. Däniker (Stabschef OP Schulung)

11.40 Uhr: «Energie- und Sicherheitspolitik in den 80er-Jahren», Dr. H.L. Schmid (Bundesamt für Energiewirtschaft)

13.50 Uhr: «Wird die Welt dank Technik friedlicher oder friedloser?», Prof. D. Frei (UNI Zürich)

Stellenvermittlung SIA/GEP

Stellensuchende, welche ihre Kurzbewerbung in dieser Rubrik veröffentlicht haben möchten, erhalten ein Anmeldeformular mit zugehörigen Weisungen bei der *Gesellschaft ehemaliger Studierender der ETH (GEP)*, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, Tel. 01/69 00 70. Die Stellenvermittlung ist für Mitglieder des SIA und der GEP reserviert. Firmen, welche sich für die eine oder andere Kandidatur interessieren, sind gebeten, ihre Offerte unter der entsprechenden Chiffre-Nummer an die GEP, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, zu richten.

Dipl. Architekt ETH, 1935, Schweizer, Deutsch, 18 Jahre Praxis in Projektierung, viele Wettbewerbserfolge (erste Preise und Weiterbearbeitungen), u. a. Alters- und Pflegeheime, Wohnheime für Behinderte, Kirchen und Gemeindezentren, Schulhäuser, sucht Stelle als freier Mitarbeiter. **Chiffre 1474.**

Dipl. Kulturingenieur ETHZ, 1951, Schweizer, Deutsch, Franz., Ital., guter Statiker mit mehrjähriger Erfahrung im Hoch- und Tiefbau einerseits, patentierter Ing.-Geometer andererseits, vielseitig interessiert, Praxis in Ingenieurbüros, Verwaltung und Bauunternehmung (Projektierung, Devisierung, Bauleitung) möchte sich verändern im Raume Bern-Zürich. Bevorzugte Fachgebiete: Tiefbau, Wasserbau, Eisenbahnbau, Meliorationen und Vermessung. **Chiffre 1475.**

Dipl. Architektin ETHZ, 1953, sprachgewandt, in ungekündigter Stellung, sucht einen neuen Wirkungskreis für Projektbearbeitung in einem Architekturbüro im Raum Zürich. Erfahrung in Renovation/Umbau und Projekt-Management der Neubauten. Eintritt frühestens 1.1.1981. **Chiffre 1476.**

Vorträge

Le stockage souterrain. Donnerstag, 30. Okt., 14.00 Uhr, Diorit-Hörsaal, Eidg. Institut für Reaktorforschung (EIR), Würenlingen. EIR-Kolloquium. *P. Chuard* (Fribourg) *P. Bremer* (Vevey): «Le stockage souterrain».

Nutzung von Gezeiten und kleinen Fallhöhen mit Straflo-Wasserturbinen. Montag, 3. Nov., 19.30 Uhr, «Haus zum Rüden», Zürich. Technische Gesellschaft Zürich. Ausserordentliche Generalversammlung (Wahl eines neuen Präsidenten). *H. Miller* (Manager Straflo Group, Escher-Wyss, Zürich): «Nutzung von Gezeiten und kleinen Fallhöhen mit Straflo-Wasserturbinen».

Grundwasser als Energiequelle für Wärmepumpen. Montag, 3. Nov., 20.15 Uhr, Natw. Gebäude, ETH-Zentrum. Geologische Gesellschaft Zürich. *H. Jäckli* (Zürich): «Grundwasser als Energiequelle für Wärmepumpen».

Anwendung des Mikroprozessors in modernen medizinischen Geräten. Montag, 3. Nov., 17.15 Uhr, Hörsaal C1, ETF-Gebäude, ETH-Zentrum. Kolloquium «Moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik». *M. Feier* (Contrares, Zürich): «Anwendung des Mikroprozessors in modernen medizinischen Geräten».

14.45 Uhr: «Planungsmathematik und sicherheitspolitische Entscheide», Prof. C.A. Zehnder (ETH Zürich)

16.00 Uhr: «Sicherheitspolitik als Führungsaufgabe», Ständerat F. Muheim

Que peut apporter le jardinage à notre sylviculture? Montag, 3. Nov., 17.15 Uhr, Auditorium maximum, ETH-Hauptgebäude. Einführungsvorlesung von Prof. Dr. J.-Ph. Schütz: «Que peut apporter le jardinage à notre sylviculture?»

Das MGB-Zentrum am Limmatplatz - Entwurf und Ausführung der Tragkonstruktion. Dienstag, 4. Nov., 17.00 Uhr, Hörsaal E3, HIL-Gebäude, ETH-Hönggerberg. Kolloquium Baustatik und Konstruktion. *H.R. Fietz/E. Naef* (Zürich): «Das MGB-Zentrum am Limmatplatz - Entwurf und Ausführung der Tragkonstruktion».

Bruchzähigkeit und Ermüdung metallischer Werkstoffe. Mittwoch, 5. Nov., 16.15 Uhr, Hörsaal D28, Maschinenlabor, ETH-Zentrum. Kolloquium für Materialwissenschaften. *M.O. Speidel* (ETHZ) / *J. Albrecht* (BBC Baden): «Bruchzähigkeit und Ermüdung metallischer Werkstoffe».

Brüssel - Europäisches Zentrum in einem geteilten Land. Mittwoch, 5. Nov., 20.15 Uhr, Hörsaal E5, ETH-Hauptgebäude. Geographisch-Ethnographische Gesellschaft Zürich. *Y. Verhaselt* (Brüssel): «Brüssel - Europäisches Zentrum in einem geteilten Land».

31. Okt., Wettingen, Sportzentrum Tägerhard, 19.30 Uhr
Vorführung des Films «Technik wozu - wohin?, aufgezeigt am Beispiel des Skifahrens», kombiniert mit Sportdemonstrationen. Betreuender Dozent: P. Gygax (T+S)