Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 88 (1970)
Heft: 24: Sonderheft zum 70. Geburtstag von Dr. C. Seippel

Artikel: Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit
Autor: Baumann, G. / Oplatka, G.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-84539

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: 13.07.2025

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

noch nicht mit Brennstoff geladen. Der Zweck dieses Tests ist die reelle Prüfung möglichst aller Reaktorkomponenten auf mechanische, thermische und elektrische Funktionstüchtigkeit. Viele Regelungen und Steuerungen können dabei unter Betriebsbedingungen erstmals auf ihr Verhalten geprüft werden.

In den Dampferzeugern kann hierbei, entsprechend der im Primärkreislauf zugefügten Energie, eine kleine Dampfmenge erzeugt werden, welche ebenfalls normale Betriebszustände erreicht (rund 64 bar, 280 °C Sattdampf). Diese Gelegenheit wurde benützt zum Prüfen der Ausblasestation (Regelstabilität bei sehr kleinen Ausblasemengen) sowie zur scharfen Prüfung und Abnahme der Sicherheitsventile durch den Schweiz. Verein von Dampfkessel-Besitzern (SVDB). Ferner konnte das ganze Vakuumsystem einer Turbogruppe ausprobiert und auf Dichtheit geprüft werden.

Nach der erfolgreichen Durchführung des Hot Functional Test wurde der Reaktor mit Brennstoff geladen, und es erfolgten eine Reihe von Versuchen, welche zur Eichung der Nuklearinstrumentierung und Bestimmung wichtiger Reaktorcharakteristiken dienten. Diese Versuche wiederum wurden zuerst bei kaltem und anschliessend bei warmem Primärkreislauf durchgeführt.

Am 30. Juni 1969 konnte der Reaktor zum ersten Mal kritisch gemacht werden, d. h. seine Kettenreaktion wurde selbsterhaltend. Die anschliessenden physikalischen Versuche bei kleiner Leistung dienten wiederum zur Verifizierung von wichtigen Reaktorparametern.

Am 5. Juli waren alle Vorversuche und behördlich vorgeschriebenen Nachweise so weit erbracht, dass die Reaktorleistung erstmals auf 5 % der thermischen Maximalleistung von 1130 MW erhöht werden durfte. Die dabei erzeugte Dampfmenge genügte, um das Bypass-System zum Kondensator der ersten Turbogruppe in Betrieb zu nehmen und um die erste Turbogruppe auf Normaldrehzahl zu bringen sowie die Leerlaufversuche durchzuführen. Am 17. Juli konnte zum ersten Mal «Atomstrom» ins Schweizer Nest geliefert werden; ein historischer Tag!

Aus der nachfolgenden Zusammenstellung ist der weitere Ablauf der Inbetriebsetzung bis zur Übergabe ersichtlich:

	geplant	ausgeführt
Hot Functional Test	15. 10. 68	25. 4. 69
Erste Kritikalität		30. 6. 69
Erster nuklear erzeugter Dampf	1. 2. 69	5. 7. 69
Turbogruppe 2 auf Drehzahl		9. 7. 69
Turbogruppe 1 auf Drehzahl		17. 7. 69
Turbogruppe 2 am Netz		17. 7. 69
Turbogruppe 1 am Netz		22. 7. 69
Turbogruppe 2 Vollast 182 MW einzeln		2. 8. 69
Turbogruppe 1 Vollast 182 MW einzeln		5. 8. 69
Beginn Probebetrieb (12 Wochen)	1. 8. 69	6. 9. 69
Provisorische Übergabe	1. 11. 69	24. 12. 69

Die total erzeugte elektrische Energiemenge beträgt:

Bis zur Übergabe (24. 12. 69)	rund 500 000 MWh
Bis Mitte April 1970	rund 1 500 000 MWh

Diese Daten belegen deutlich, dass das erste Atomkraftwerk der Schweiz als voller Erfolg zu werten ist. Bezüglich Terminhaltung und Energieproduktion steht die Anlage Beznau I eindeutig an der Spitze aller bis heute gebauten Atomkraftwerke. Dieser Erfolg war weitgehend dank der vorbildlichen Zusammenarbeit aller Beteiligten erzielt worden.

Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit

DK 330.13:62

Von **G. Baumann**, dipl. Ing., Untersiggenthal, und Dr. **G. Oplatka**, dipl. Ing., Zürich

1. Einleitung

Wenn der Ingenieur in seiner ureigenen Aufgabe tätig ist, muss er vielartige Umsicht walten lassen. Er soll die Naturgesetze kennen und sie sinnvoll anwenden, die Eigenschaften der Materie erfassen und sie richtig berücksichtigen und nicht zuletzt die Gesetze der Wirtschaft abschätzen, um seine Produkte, Systeme, Prozesse erfolgreich zu gestalten. Das Miteinbeziehen der Wirtschaftlichkeit in seine Betrachtungen gibt letzthin das sinnvolle Mass für eine ausgewogene technische Lösung. Dabei ist die Wirtschaftlichkeit ganz allgemein zu fassen, indem die Ergebnisse im Verhältnis zu den Aufwendungen abzuwägen sind. Aufwendungen können Arbeitszeiten, Investitionen, Versuchskosten, Risikoprämien, Materialkosten usw. sein. Weil die verschiedenen Aufwendungen und die Ergebnisse gewertet werden müssen, rechnet man bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen am einfachsten mit Geldeinheiten. Sobald das technische Schaffen in die Wirtschaft hineingestellt ist, ist die Wirtschaftlichkeit nicht nur «massgebend», sondern wird zur Notwendigkeit.

Bei technischen Problemen bieten sich meistens mehrere Lösungsmöglichkeiten, die alle, vom rein technischen Standpunkt aus gesehen, an und für sich einwandfrei sind. Anders ausgedrückt, es gibt für die Lösung mehr Freiheitsgrade als Bedingungen. Dabei werden die fehlenden Bedingungen eben durch die Wirtschaftlichkeitskriterien geliefert, und durch Berücksichtigung dieser wird die Lösung des Problems – im Prinzip zumindest – mathematisch eindeutig.

Ohne Beachtung dieser Verknüpfung von Technik und Wirtschaft lässt sich die zeitgemässe Ingenieurtätigkeit kaum mehr denken. Im Folgenden sollen einige Gedanken, die sich bei unserer Arbeitsweise in den letzten Zeiten auskristallisiert haben, wiedergegeben werden.

2. Grundsätzliches

Wenn immer im Zusammenhang mit einer industriellen oder kaufmännischen Tätigkeit das Wort «Wirtschaftlichkeit» fällt, wird dabei meistens ein Gewinn gemeint, womöglich der grösste. So einfach diese These zu sein scheint, so ist sie es bei näherer Betrachtung doch nicht. Das Kriterium der «Wirtschaftlichkeit» lässt sich logisch nicht herleiten und muss deshalb definiert werden. Mehrere Definitionen scheinen sinnvoll zu sein, und es ist eine Ermessensfrage, welche jeweils zu wählen ist.

Einige der meist erwogenen Möglichkeiten sind: grösstmögliche Rentabilität, das heisst Gewinn bezogen auf investiertes Kapital; grösstmöglicher absoluter Gewinn; kleinster Erzeugungspreis einer Ware usw. Diese Bedingungen sind grundsätzlich voneinander verschieden, können jedoch unter Umständen ineinander übergehen.

Es hat sich als fruchtbar erwiesen, für technisch-wirtschaftliche Betrachtungen über Wärmekraftanlagen den maximalen absoluten Gewinn als Kriterium zu wählen. Diese Wahl hat den Vorteil, dass keine zusätzlichen Definitionen nötig sind. Meistens – und bei Wärmekraftanlagen sicherlich – entfällt zudem die Notwendigkeit, über die Einnahmen Aussagen machen zu müssen, denn sie hängen nicht von Massnahmen ab, die auf Grund der technisch-wirtschaftlichen Be-

rechnung getroffen wurden. Das Wirtschaftlichkeitskriterium reduziert sich somit auf die Bestimmung der minimalen Aufwendungen.

Die maximale Rendite als Kriterium zu wählen, wäre viel umständlicher, nicht nur weil die Einnahmen in die Rechnung eingehen, aber auch weil die Wahl einer vernünftigen Bezugsgrösse willkürlich und darum anfechtbar ist.

Bei jeder Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird, meistens stillschweigend, ein technisch einwandfreies Funktionieren des Objektes – in unserem Falle einer Wärmekraftanlage oder eines ihrer Apparate – vorausgesetzt. Kriterien, die zahlenmässig schwer erfassbar sind, wie Betriebssicherheit, Servicebereitschaft und ähnliche, gehen deshalb in die Wirtschaftlichkeitsberechnung nicht ein, werden aber bei der Erwägung und Gegenüberstellung von Lösungsvorschlägen eine gewisse Rolle spielen. Ist das Kriterium festgelegt und sind die Randbedingungen definiert, so kann die Bestimmung der wirtschaftlich optimalen Lösung eines Problems in Angriff genommen werden. Im täglichen Sprachgebrauch spricht man von Optimierung.

Die Festlegung der Randbedingung kann die Frage aufwerfen: welcher Kreis soll in die Optimierung einbezogen werden? Ein interessantes Beispiel: Soll bei Kraftwerken das Ergebnis der Rechnung für den Erzeuger oder für den Abnehmer (Betreiber) gelten? Reifliche Überlegungen führten zur Erkenntnis, dass die Interessen beider Partner gleichwohl dann gewahrt werden, wenn die Optimierung vom Standpunkt des Betreibers aus durchgeführt wird.

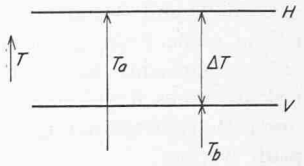
Bei den in der Technik herrschenden Bedingungen beruhen die Voraussetzungen der Berechnung oft auf Schätzungen und Näherungen. Das kann sich sowohl auf die Zusammenhänge, wie auch auf Festwerte, Stoffwerte u.s.w. beziehen. Dementsprechend soll bei der physikalischen Interpretation des mathematischen Resultates dessen Genauigkeit erwogen werden. Es hat keinen Sinn und führt nur zu unnötigen Komplikationen, zu weit in die Einzelheiten zu gehen, Einflüsse von untergeordneter Bedeutung in die Rechnung mit hereinziehen, wenn wichtigere Bestimmungsgrössen von vornherein, durch die Natur des Problems bedingt, mit Fehlern behaftet sind.

Man tut auch gut, wenn man abschätzt, welche wirtschaftliche Konsequenzen ein Abweichen vom Optimum zur Folge hat und dementsprechend – unter Berücksichtigung der im mathematischen Konzept nicht enthaltenen Umstände – seinen Beschluss fasst. Das Opfer, das man durch das Abweichen vom Optimum bringt, lässt sich leicht abschätzen. Hat die Funktion der Aufwendungen $y = f(x)$ für $x = x_0$ ihr Minimum, so kann man den Bereich $x_0 \pm \Delta x$, in welchem der Funktionswert ein vorgegebenes Mass $\Delta y / y(x_0) = \alpha$ (z. B. 10%) nicht überschreitet, durch die einfache Formel anschreiben

$$(1) \qquad \Delta x \simeq \pm \sqrt{2\,\alpha \frac{y(x_0)}{y''(x_0)}} = \pm \sqrt{2 \frac{\Delta y}{y''(x_0)}}$$

Die Optimierungsprobleme von Anlageteilen lassen sich vorteilhaft nach dem Grundsatz der Gleichheit des Grenznutzens – von Dr. *C. Seippel* bereits 1950[1]) formuliert – behandeln. Dieser Grundsatz besagt, dass eine Änderung an einem Element einer Anlage – unbekümmert der übrigen Anlageteile – wirtschaftlich dann sinnvoll ist, wenn der Kapitalaufwand geringer ist als die Brennstoffersparnis und (oder) der Ertrag der Mehrleistung. Die weitere Analyse dieses Gedankens führt zu dem Begriff der Leistungsbewertung, das

Bild 1. Schema des Wärmetauschers
H Druckwasser vom Reaktor bei der Temperatur T_a
V Verdampfer bei der Temperatur T_b
ΔT Temperaturdifferenz



ist das Äquivalent von Kapital und Leistung für den Grenzfall. Die Anwendung der Leistungsbewertung hat sich bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen als sehr fruchtbar erwiesen[2]).

3. Anwendungen

3.1 Einzelelement

Optimierung eines Wärmetauschers, der zwischen zwei festen Temperaturen arbeitet (z. B. der Dampferzeuger beim Druckwasserreaktor). Die eine Temperatur T_b ist gegeben, gesucht wird die Temperaturspanne $\Delta T = T_a - T_b$, die zum wirtschaftlichen Optimum führt.

Die Aufwendungen, nämlich der Exergieverlust ΔE und der Preis der Wärmeaustauschfläche A, müssen minimal sein:

$$(2) \qquad a\,\Delta E + y\,A = \min$$

a die Leistungsbewertung
y der Einheitspreis der Wärmetauschfläche

Sowohl ΔE wie auch A werden mit den Temperaturen ausgedrückt und in Gleichung (2) eingesetzt, deren Ableitung nach der gesuchten Temperatur das Resultat liefert:

$$(3) \qquad \frac{\Delta T}{T_a} = \frac{y}{a\,T_0\,k} \equiv S \quad \text{oder} \quad \Delta T = \frac{\sqrt{S}}{1-\sqrt{S}}\,T_b$$

T_0 die Umgebungstemperatur
k die Wärmeübergangszahl
S eine Abkürzung [Gl. (3)]

Der verblüffend einfache Ausdruck von ΔT hängt von einer – aus wirtschaftlichen und technischen Angaben gebildeten – Konstanten und von der Temperatur T_b ab. (Diese Ableitung stammt von Dr. *C. Seippel*).

3.2 Typenreihen

Die Aufstellung einer Typenreihe für Massengüter, die in verschiedenen Grössen hergestellt werden sollen, hat den Zweck, die Erzeugung zu vereinfachen und dadurch zu verbilligen. Die Antworten auf die Frage, wieviel Typen innerhalb einem vorgegebenen Bereich sinnvoll sind und welche Gesetze die Typensprünge bestimmen, können nur durch eine Wirtschaftlichkeitsrechnung hergeleitet werden.

Die Grundthese ist die Minimierung der Aufwendungen und Verluste. Diese sind die Kosten zur Schaffung der Typen (Zeichnungen, Werkzeuge, Modelle u.s.w.) und die Verluste, die wegen dem Gebrauch eines Typs statt eines optimal bemessenen Elementes entstehen. Diese Verluste setzen sich aus den Abweichungen der Investitionskosten und des Betriebserfolges zusammen.

Aufgrund einer Studie von Dr. *C. Seippel* «Relative Überkosten eines nicht optimal ausgelegten Elementes» und unter Voraussetzung, dass die während der Lebensdauer der Typenreihe verkaufte Anzahl der Elemente und deren statistische Verteilung (Φ) im Verwendungsbereich bekannt sind, lassen sich die durch den Gebrauch der Typen bedingten Verluste erfassen. Dabei muss zum Definieren der Typengrösse ein charakteristischer Wert (ϑ) des zu typisierenden Apparates (z. B. Wärmetauschfläche) postuliert werden. Die Verluste werden in Funktion der den einzelnen Typen entsprechenden charakteristischen Werte ausgedrückt. Eine

[1]) Dr. *C. Seippel:* «Brown Boveri Mitt.» *37* (1950), S. 353

[2]) Dr. *C. Seippel*, Dr. *G. Oplatka*, «Brown Boveri Mitt.» *47* (1960), S. 3–6

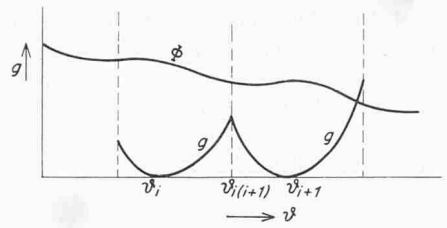


Bild 2. Darstellung zur Typenreihenbildung
ϑ charakteristische Grösse
$\vartheta_i, \vartheta_{i+1}$ charakteristische Grössen von Typen
$\vartheta_{i\,(i+1)}$ Grenze der Anwendungsbereiche der Typen i und $i+1$
g Funktion der Mehrkosten
Φ Verteilungsfunktion

Bedingung für die Gleichheit der Verluste gibt die Grenze $\vartheta_{i\,(i+1)}$ der Anwendungsbereiche zweier benachbarter Typen. Zu den Verlusten werden die Kosten (S) für Schaffung der Typenreihe, ebenfalls mit den charakteristischen Grössen ausgedrückt, hinzugezählt. Somit ist die Wirtschaftlichkeitsfunktion (W) hergeleitet, die etwa die Form hat

$$W = \sum_{i=1}^{n} S(\vartheta_i) + \sum_{i=1}^{n} K_{0i} \int_{\vartheta_{(i-1)\,i}}^{\vartheta_{i\,(i+1)}} g(\vartheta)\, \Phi(\vartheta)\, d\vartheta \tag{4}$$

i Index des allgemeinen Typs
n Anzahl der Typen
K_{0i} Herstellungskosten des i-ten Typs
g Mehrkosten wegen Anwendung eines Typs statt des optimierten Elementes

Die Variationsrechnung führt zur Bestimmung der $\vartheta_{i,\,opt}$ Werte, die die Typen charakterisieren.

Anwendungen der Theorie haben gezeigt, dass die Typensprünge je nach Aufgabestellung verschieden sind und bei weitem nicht einfachen Gesetzen (wie algebraische oder geometrische Reihen) gehorchen.

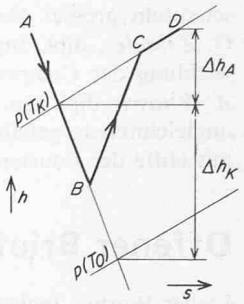
3.3 Anpassen eines Elementes an ein System

Eine Aufgabe aus der Praxis auf diesem Gebiet ist die wirtschaftlich richtige Bemessung eines Apparates (z. B. eines Kondensators) für eine Wärmekraftanlage. Wir führen als Leitgrösse die Temperaturdifferenz τ zwischen Kondensatortemperatur T_k und Umgebungstemperatur T_0 ein: $\tau = T_k - T_0$ Diese Leitgrösse ist die Verbindungsfunktion zwischen zwei Teiloptimierungen, nämlich der Optimierung eines Kondensationssystems in sich in Funktion von τ und der Optimierung von τ für die Dampfkraftanlage unter Beachtung ihres Aufbaus und ihrer Betriebsverhältnisse.

Die erste Optimierung ist für jedes bekannte System (wassergekühlter Kondensator mit Flusswasser oder Kühlturmbetrieb, direkt oder indirekt mit Luft gekühltes Kondensationssystem usw.) durchzuführen. Sie erfasst alle Investitions- und Betriebskosten des Kondensationssystems und bezweckt, dessen Bestimmungsgrössen ins richtige Verhältnis zu setzen. So z. B. bei wassergekühlten Kondensatoren mit Flussbetrieb die Wärmeaustauschfläche und den Kühlwasserstrom, bei Kühlturmbetrieb zusätzlich dessen Abmessungen. Nebst der Optimierung müssen noch Preis und Energiebedarf des Kondensationssystems in Funktion von τ sowie die Abhängigkeit der τ-Funktion von der Belastung und der Umgebungstemperatur hergeleitet werden.

Die zweite Optimierung ist ganz unabhängig von der Wahl des Kondensationssystems und ist mit diesem nur über τ verbunden. Diese Optimierung erfasst die Exergieverluste des Kondensators, die Austrittsverluste und über τ die Investitions- und Betriebskosten des Kondensationssystems. Die Exergie- und Austrittsverluste können für einen Bemessungspunkt oder unter Berücksichtigung der Schwankungen der Last und der Umgebungstemperatur über das Jahr berechnet werden. Als Resultat erhält man einen τ_{opt}-Wert, wodurch die Bestimmungsgrössen des gewählten Kondensationssystems definiert sind. Der Wirtschaftserfolg verschiedener Systeme lässt sich vergleichen, und so kann das Geeignetste ausgewählt werden.

Bild 3. Entropiediagramm für das kalte Ende der Turbine
ABCD Linie der aufeinanderfolgenden Dampfzustände
$p\,(T_K)$ Druck im Kondensator
$p\,(T_0)$ der Umgebungstemperatur entsprechender Druck
Δh_A Enthaltpiedifferenz, die für die Austrittsverluste bestimmend ist
Δh_K Enthalpiedifferenz, die für die Exergieverluste des Kondensators bestimmend sind



Das beschriebene Verfahren hat für die Praxis den Vorteil der Einfachheit. Es ist elastisch anwendbar, und die zeitraubende Herleitung der Exergie- und Austrittsverluste erfolgt nur einmal, unabhängig von dem zu wählenden System.

3.4 Wärmeschaltbild

Die Optimierungsprobleme dieses Gebietes sind sehr mannigfaltig. Um nur einige zu nennen: Anzahl und Abstufung der Vorwärmer, Optimierung der Speisewasser-Endtemperatur, wann sind Unterkühler wirtschaftlich, wohin sind die Abläufe eines Wasserabschneider-Zwischenüberhitzers einer nuklearen Anlage zu führen usw.

Das Prinzip ist immer dasselbe: Die Summe der Aufwendungen abzüglich Einsparungen sind in Funktion der zu bestimmenden Grössen auszudrücken und anschliessend jene Werte zu bestimmen, die die Funktion zum Minimum machen. Meistens sind die Zusammenhänge analytisch nicht erfassbar, man muss digitale Methoden anwenden.

Aufwendungen sind die zusätzlichen Preise für Apparate und deren Zubehör, zusätzlicher Energiebedarf für Antriebe; Einsparungen sind beim Brennstoff möglich. Eine zusätzlich erzeugte Leistung an den Klemmen des Generators ist auch als solche zu werten.

3.5 Netzausbau

Zum Abschluss sei noch auf ein Beispiel grösserer Konzeption hingewiesen: die Optimierung des Ausbauprogrammes eines elektrischen Versorgungsnetzes. Die Anfänge dieser Arbeit gehen auf einen Diskussionsbeitrag von Dr. C. Seippel anlässlich der Weltkraftkonferenz, Madrid 1960, zurück. Seither ist aus dem Gedanken über einige Zwischenstufen ein umfangreiches Rechenprogramm entstanden. Dieses wählt die geeigneten Anlagearten, deren Leistung und Inbetriebsetzungszeiten unter Wahrung der Wirtschaftlichkeitskriterien aus. Es gibt ausführlich Auskunft über die Benutzungsdauer, Investitions- und Betriebskosten der einzelnen Anlagen für jedes Jahr der Ausbauperiode.

Durch Anwendung dieses Rechenverfahrens können auf lange Sicht sehr beträchtliche Ersparnisse erzielt werden.

*

Wo besondere Angaben fehlen, lautet die Adresse der Verfasser: AG Brown, Boveri & Cie, 5401 Baden.

Leider konnten im vorliegenden Heft die folgenden Aufsätze nicht mehr untergebracht werden. Sie werden in einem späteren Heft erscheinen:

Dr. *Ernst Jenny*, dipl. Ing.: Lebenslängliche Weiterbildung der Ingenieure in der Praxis.
A. Hohn, dipl. Ing., und *P. Novacek*, dipl. Ing.: Die End-

schaufeln grosser Dampfturbinen aus mechanischer Sicht.
G. Zehnder, dipl. Ing.: Berechnungsaufgaben bei der Entwicklung der Comprex-Druckwellenmaschine.
A. Wunsch, dipl. Ing.: Beurteilung der Geräuschentwicklung ungleichmässig geteilter Läufer von Druckwellenmaschinen mit Hilfe der Fourieranalyse.
Dr. *H. Pfenninger,* dipl. Ing.: Die Gasturbinenabteilung bei Brown, Boveri & Cie; Rückblick und heutiger Stand.
H. Blaschke, dipl. Ing., *W. Novak,* dipl. Ing., *O. Seippel,* dipl. Phys.: Dynamische Erdbebensicherung von Bauwerken.
C. Kind, dipl. Ing.: Der Versuchsingenieur.

Offener Brief an Werner Jegher zu seinem 70. Geburtstag

Lieber Werner Jegher,

Als ein zu Deines Vaters Zeiten intensiverer, seit langem nur noch sehr gelegentlicher Mitarbeiter der SBZ darf ich Dir doch zu Deinem Siebzigsten alles Gute wünschen und Dir sagen, dass ich mich immer über Dein gutes Urteil auch über Architektur, über Personen und über allgemeine Angelegenheiten – beispielsweise über das Wettbewerbswesen – gefreut habe, über Angelegenheiten, die nicht auf der Linie Deines engeren Fachgebietes lagen und die oft Mut zur klaren Stellungnahme erforderten, wenn das auch zuweilen Gegnerschaft eintrug – wie das Dein Vater auch schon so gehalten hat. Wenn die SBZ ausser den Aufsätzen, die unvermeidlicherweise jeweils nur ein Teil der Abonnenten versteht, immer wieder die Gesamtheit der Ingenieure und Architekten ansprechen konnte, und damit nicht nur ein fachliches, sondern ein meinungsbildendes Organ geworden oder geblieben ist, so ist das Dein Verdienst – ich bin sicher, damit im Namen vieler Leser zu sprechen.

herzlich Dein *Peter Meyer*

Zürich, im Juni 1970

Glückwunsch des SIA

Der Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein gratuliert Herrn Werner Jegher, dipl. Ing. ETH/SIA, herzlich zu seinem 70. Geburtstag. Das Central-Comité nimmt gerne die Gelegenheit wahr, um Herrn Jegher für seine grossen Verdienste um die Schweizerische Bauzeitung Dank und Anerkennung auszusprechen. Herr Jegher leitet diese Zeitschrift seit 1945 und hat wesentlich dazu beigetragen, das Vereinsorgan des SIA zu ihrem hohen Niveau und ihrer heutigen Bedeutung im In- und Ausland zu bringen. Das C. C. wünscht Herrn Jegher weiterhin Glück, Erfolg und Gesundheit und dankt ihm für die langjährige erspriessliche Zusammenarbeit. *Central-Comité des SIA*

Umschau

Eine Ausstellung «Gesundes Bauen und Wohnen» veranstaltete das Österreichische Bauzentrum in Wien mit Unterstützung des Ministeriums für Bauten und Technik. Sie wurde aufgebaut von Architekt *P. Schmid.* Gleichzeitig fand eine internationale Fachtagung über das gleiche Thema statt. Das einleitende Referat «Fortschritte der Baubiologie und Wohnungsmedizin» hielt Dr. *J. Kopp,* Ebikon. Er unterzog die Bodenstrahlungen, die Baumaterialien, die Kunststoffe und die elektrischen Einrichtungen im Hinblick auf gesundheitlich nachteilige Einwirkungen einer kritischen Betrachtung, wobei auch die neuesten Forschungsresultate über Bodeneinflüsse und Krebskrankheit seitens des deutschen Forschungskreises für Geobiologie gewürdigt wurden. Die nachfolgenden Ausführungen des Baubiologen Dr. *W. Kaufmann* über «Krankheit als Standortsproblem, Gebäudeeinflüsse auf die Gesundheit» untermauerten die Darlegungen von Dr. Kopp auf Grund zahlreicher praktischer Erfahrungen. Die Schweizer Referenten Dr. *S. Huser-Oesch* berichteten über Wohnphysiologie und *H. Perktold* über Veränderungen von Stoffen, Pflanzen und Nahrungsmitteln, die den physikalischen Wirkungen von Bodenreizzonen ausgesetzt worden waren. In baubiologisches Neuland stiessen die auf langjährigen praktischen Erfahrungen beruhenden Ausführungen von Prof. Dr.-Ing. *H. Bielenberg* über gesundheitsschädliche Einwirkungen in modernen Stahlbauten vor. Die Vorteile der Baumaterialien Holz und Backstein gegenüber Eisenbeton wurden hervorgehoben und durch die Ergebnisse von Fütterungsversuchen begründet. Lebhaftes Interesse fanden die Vorträge von Elektroingenieur *W. Falk* über die oft biologisch nachteiligen Wirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern in modernen Wohnungen, welche viel zu wenig bekannt sind, sowie die Ausführungen von PD Dr. *W. Herbst* über Grundstrahlungen und ihre biologischen Aspekte, wobei auch die Resultate der ausgedehnten Grundstrahlungsmessungen in der Schweiz zur Sprache kamen. Weitere Vorträge betrafen Wohnen und psychische Gesundheit, Atemphysiologie umbauter Räume, Farbenpsychologie, Biopsychologie und Biotechnik. Die Vorträge, welche Einführungen in bisher vom Bauwesen vernachlässigte Probleme bieten, werden vom Österreichischen Bauzentrum (A-1010 Wien I, Karl-Lueger-Ring 10) veröffentlicht werden. DK 728.1:613 Dr. *J. Kopp*

Ein Radioteleskop für die ETH Zürich. Seit mehreren Jahren sind am Mikrowellen-Laboratorium der Eidg. Technischen Hochschule Zürich unter der Leitung von Prof. *G. Epprecht* Forschungsarbeiten im Gange, welche als Ziel den Aufbau eines Radioteleskops für den Empfang der Sonnenstrahlung haben. Kürzlich ist nun mit einem Helikopter der Parabolreflektor von 5 m Durchmesser vom Areal der Schweiz. Wagons- und Aufzügefabrik in Schlieren auf das Dach der Eidgenössischen Sternwarte gebracht worden. Im Verlauf der nächsten Wochen erfolgt der Einbau des Empfängers und der Anschluss der Signal- und Steuerkabel. Dieses neue Instrument für die herkömmliche Sonnenforschung wird provisorisch auf der Eidgenössischen Sternwarte aufgebaut, später jedoch an einen Standort ausserhalb der Stadt verlegt. Die Aufgabe der vom Nationalfonds finanzierten Anlage ist der Empfang, die Registrierung und die teilweise Analyse der Sonnenstrahlung im Bereicht von 100—1000 MHz. Diese Strahlung (Wellenlängen 30 cm bis 3 m) entsteht hauptsächlich in der Sonnenkorona und schwankt sehr stark in ihrer Intensität (etwa $1:10^9$). Diese Schwankungen muss die Anlage verarbeiten können. Von besonderem Interesse sind die Messungen während Sonneneruptionen. Aus dabei auftretenden Veränderungen der spektralen Intensitätsverteilung können Rück-