

# Berücksichtigung von Unterhaltsproblemen bei der Planung von Bauten: Vortrag

Autor(en): **Kugler, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **87 (1969)**

Heft 15

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70653>

## **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.

wert, der Allgemeinheit vor Augen geführt zu werden, zu deren Wohl die Forschungskommission und der Delegierte für Wohnungsbau von unserer Landesbehörde 1965 eingesetzt worden sind.

Ein recht interessantes und auch ausstellungstechnisch sinnfälliger Abschnitt würde allein schon der Forschungsplan-Abschnitt über die Wohnbedürfnisse bedeuten, der unterteilt ist in 1. Wohngewohnheiten (einschliesslich Wünsche) der schweizerischen Bevölkerung, 2. Soziale und wirtschaftliche Verhältnisse und wohnphysiologische Grundlagen (Raumklima; Arbeitsverhältnisse der Hausfrau; Bedingungen für die Erziehung und Entwicklung der Kinder; Freizeitbeschäftigung u. a.). Weitere Forschungsaufgaben liessen sich mühelos nennen, um beim Publikum Verständnis für die Möglichkeiten zur Erhöhung der Produktivität im Wohnungsbau zu schaffen und ihm die Gewissheit zu geben, dass auf diesem sozial eminent wichtigen und dringlichen Gebiet von Bundes wegen tatsächlich etwas unternommen wird.

#### *Hoffnungsvoller Ausblick?*

Die umgrupperte und vervollständigte Baumesse der MUBA wird einer Anlaufzeit bedürfen. Sie schliesst aber auch Möglichkeiten des Verbesserns, Ergänzens und Ausbaus in sich. Dies bestätigte auch Messedirektor Dr. H. Hauswirth an einer Baumesse-Presskonferenz, wobei er kaum nur daran gedacht haben wird, dass diese Neugruppierung allein genüge, um «die Schweizer Mustermesse für Aussteller und Besucher des Bau-fachs wieder attraktiver und ertragsreicher zu gestalten».

So erscheint es uns beispielsweise prüfenswert, wie durch gruppeninterne Zusammenfassungen auch einem gezielten Besucherinteresse gedient werden könnte (was beim bisherigen Messearrangement in der Halle 8 leider nicht möglich war). Durch kollektive Anordnung und Gestaltung wäre auch für die Aussteller einiges zu gewinnen und zwar allein schon, indem gewisse Vereinheitlichungen in der Standgestaltung zur Minderung des Aufwandes in der Präsentation führen dürften und auch dazu, das sehr heterogene Messebild zu verbessern.

Der Messedirektion sei jedenfalls ans Herz gelegt, es fortan nicht bei der Unterbringung der Baumesse im Gebäude D als einziger Neuerung bewenden zu lassen. Vielmehr ist dieser Fachmesse dadurch stets mehr und neue Geltung zu schaffen, dass

sie in verständnisvoller und initiativer Zusammenarbeit mit den Ausstellern alljährlich belebt und aktuell erscheint.

#### **Die Holzmesse**

Thematisch gehört auch die Holzmesse der LIGNUM zur Baumesse, der sie an ihrem alten Standort (Halle 8b) nahe bleibt. Das einzig Neue an diesem seit 1945 bestehenden MUBA-Provisorium ist dieses Jahr die Umbezeichnung in Halle 9.

Getreu ihrer Aufgabe, für das Holz als Bau- und Werkstoff aufzuklären und zu werben, wendet sich die LIGNUM 1969 dem Thema «Neugestalten – Wert erhalten» zu, womit die Eignung des Holzes für Renovationsarbeiten, Erneuerungen, Aus- und Umbauten usw. erwiesen werden soll. Damit wird gleichzeitig die Möglichkeit ins Auge gefasst, besonders bei 30- bis 40jährigen Gebäuden eine Anpassung an heutige Wohnverhältnisse zu finden, ohne die Mietzinse auf die Höhe jener von neuen Wohnbauten ansteigen zu lassen. Eine auf den Messeanlass hin erscheinende Broschüre wird den Besucher über den hier möglichen wirtschaftlichen Einsatz des Holzes orientieren, gleichfalls aber auch über dessen günstigen wohnhygienische Eigenschaften und seine ästhetischen Vorzüge.

Es ist bemerkenswert und erfreulich, dass die LIGNUM mit der Wahl ihres diesjährigen Holzmesse-Themas zugleich auf die Möglichkeiten billigeren Bauens hinweist. Die schweizerische Arbeitsgemeinschaft für das Holz trifft damit auf ein sozialwirtschaftliches Erfordernis, dem die Baumesse-Aussteller – und offenbar auch die Mehrheit der Besucher! – seit langem kaum mehr die gebotene Beachtung schenken, obwohl an seiner gewichtigen Bedeutung nicht zu zweifeln ist.

\*

Es würde der Baumesse zur Versachlichung dienen und ihre Bedeutung heben, wenn in ihren baulichen Bedarfsbereichen neben Spitzenleistungen an Komfort und technischen Raffinement auch vermehrt wohlfeile und gebrauchstüchtige Angebote für Bauteile und den gesamten Innenausbau Einzug halten würden. Den neubezogenen Hallen entspräche als sinnvolles und zeitgemässes Korrelat eine Erneuerung der baufachlichen Angebotsstruktur. Wenn damit zugleich eine Versachlichung und ein besserer Informationswert erzielt würde, könnte auch das Odium schwinden, welches die Baumesse gelegentlich als obligate Prestigeveranstaltung apostrophiert und belastet.

*Gaudenz Risch*

## **Berücksichtigung von Unterhaltsproblemen bei der Planung von Bauten**

DK 725.4.004.5

Von Direktor A. Kugler, dipl. Ing., Gebr. Sulzer AG, Winterthur

Vortrag, gehalten an der Studientagung der FGBH über aktuelle Ingenieurprobleme vom 18. und 19. Oktober 1968 in Zürich

Bei der Durchsicht des Tagungsprogrammes werden Sie sich gefragt haben, was mein Thema im Rahmen der hohen Statik, der komplizierten Konstruktionen und der raffinierten Bauausführung zu suchen habe. Und doch gehört die Frage des Unterhalts von Bauwerken und Anlagen zu den Problemen, die für den planenden Ingenieur immer wichtiger werden müssen, wenn er seine Bauherren gut beraten will. Der gute Statiker bzw. der Berechnungsingenieur und der erfahrene Konstrukteur wirken zusammen, um ein Bauwerk oder eine Anlage zu erstellen, welche den geforderten Bedingungen mit möglichst wenig Aufwand genügt. Es ist erstaunlich, in wie vielen Fällen als einzige Richtschnur für Berechnung und Konstruktion die momentan aufzuwendende Investitionssumme genommen wird, und die im Laufe der Zeit anfallenden Gesamtkosten vernachlässigt werden, oft unter dem Druck des Bauherrn, respektive des Käufers, nach der im Augenblick billigsten Lösung. Dabei weiss zum Beispiel jeder Automobilist, dass Anschaffung der eine Kostenteil, Unterhalt und Amortisation der andere ist. Es scheint mir eine Aufgabe der planenden Stellen zu sein, Bauherr oder Käufer auf die langfristigen wirtschaftlichen Vor- oder Nachteile der einzelnen Lösungen aufmerksam zu machen und die vielleicht etwas erhöhten Investitionskosten gegen die Einsparungen beim Unterhalt abzuwägen, im wohlverstandenen Interesse des späteren Besitzers und unserer ganzen Volkswirtschaft.

Ich werde versuchen, das Problem möglichst von der Seite des Bauherrn aus zu betrachten, da dieser den Unterhalt am

eigenen Geldbeutel und über die Jahre hinaus verspürt, während der planende Ingenieur oder der Architekt nach Ablauf der Garantiefrist in den meisten Fällen damit nicht mehr viel zu tun hat.

Unter Unterhalt verstehen wir alle Massnahmen, die der Erhaltung, der Funktionstüchtigkeit und der Betriebssicherheit eines Objektes dienen. Man gewinnt durch Unterhaltsarbeiten keine neuen Werte, und darum sind sie grundsätzlich unerwünscht. Aber Anlagen können ihren Zweck nur erfüllen, wenn sie funktionstüchtig und in betriebssicherem Zustand sind. Damit habe ich die Problematik des Unterhaltes abgesteckt. Dessen eines Extrem ist das Nichtstun und Verlotternlassen, das andere eine sorgfältige Pflege, mit der Sicherheit, dass das Objekt seine Aufgabe in jedem Moment voll erfüllen kann, aber gleichzeitig auch, dass es vielleicht in bestem Zustande abgebrochen werden muss, weil es als Ganzes gegenüber der technischen Entwicklung veraltet und dementsprechend nicht mehr wirtschaftlich ist. Als einfachstes Beispiel denke ich auch hier an ein Exempel aus der Autoindustrie, an eine Marke, deren Produkte so sorgfältig konstruiert sind, dass sie immer noch fahren, wenn Mode und Technik sie schon lange überholt haben. Es geht also darum, die wirtschaftliche Mittellösung für die langfristigen Gesamtkosten zu suchen, und dabei die voraussichtliche Lebensdauer – d. h. die Abschreibungsfrist – richtig abzuschätzen.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Unterhaltsarbeiten ist durch die Entwicklung in den letzten zwanzig Jahren erheblich

erhöht worden. Sie sind sehr lohnintensiv. Wie die Löhne sich entwickelt haben und weiter entwickeln, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Der Unterhalt wird deshalb von Jahr zu Jahr teurer. Dazu kommt, dass die Objekte mit der Alterung einen steigenden Aufwand bedingen. So kumulieren sich die beiden kostensteigernden Faktoren. Die Lohnintensität wirkt sich nicht nur in den Kosten aus, sondern auch im Personalbedarf. Beim nun schon längere Zeit dauernden Personalmangel ergeben sich daraus bedeutende Schwierigkeiten. Dabei wirkt erschwerend, dass es sich um schmutzige Arbeiten handelt, die vielfach ausserhalb der normalen Arbeitszeit durchgeführt und als uninteressant betrachtet werden. Ausserdem eignen sie sich nicht als Akkordarbeit, womit ein Leistungsanreiz fehlt. Es geht also darum, bei wenn möglich gleichen Investitionskosten weniger Unterhaltsaufwand erbringen zu müssen, oder darum, mit einem gewissen Mehraufwand an Investition die späteren Unterhaltsarbeiten zu eliminieren oder wenigstens zu verringern. Bei gleichen Baukosten ist die Lösung mit den geringeren Unterhaltskosten zu wählen, denn diese steigern sich noch, während der Investitionskostenanteil konstant bleibt.

Sie alle kennen augenfällige Beispiele für die Vernachlässigung von Gesichtspunkten des Unterhalts bei der Planung und Erstellung von Bauten. Denken wir nur an einige beinahe alltägliche Fälle:

- die Schmutzbärte an Fassaden mit unnötigen Gesimsen, vergessenen oder unrichtig ausgeführten Abtropfkanten
- Stahlkonstruktionen mit unsachgemässen Rostschutz, mit nicht ausgebesserten Montageschäden
- Brückengeländer, deren Verankerungen Frostschäden verursachen
- äussere Dachabläufe, welche zufrieren
- Lamellenstoren, welche nur von aussen - d. h. mit Leiter oder Gerüst - repariert werden können
- schlecht zugängliche Installationsteile, welche einer periodischen Wartung bedürfen
- zu leichte Ausführung
- zu geringe Leistungsreserven.

Will der Bauherr in diesen Fällen eine funktionstüchtige Anlage oder ein gut präsentierendes Aussehen, so hat er einen sich immer wiederholenden, an sich unnötigen Aufwand zu leisten. Es muss unser aller Streben sein, ihn vor derartigen kleinen Fehlern zu bewahren, weil sie auf die Dauer sehr spürbar werden können. Es darf ja nicht vergessen werden, dass der Unterhaltsaufwand unabhängig vom Geschäftsgang erbracht werden muss, sofern der Wert der Anlagen erhalten bleiben soll, also auch in Zeiten geringerer Beschäftigung.

Den einzigen Massstab für die Beurteilung von Massnahmen zur Verminderung von Unterhaltskosten bildet die Wirtschaftlichkeitsrechnung. Dabei ist im Prinzip die gewählte Art der Berechnung nebensächlich. Bei der einfachsten werden die minimalen Jahreskosten gesucht. Unter Jahreskosten verstehen wir die Summe aus Verzinsung und Amortisation der Investitionskosten und dem jährlichen Aufwand für Löhne und Material des Unterhalts. Es mag Fälle geben, in denen aus prestigemässigen oder ästhetischen Rücksichten von solchen Gesichtspunkten abgegangen wird. Sie dürfen aber höchstens die Ausnahmen bilden, welche die Regel bestätigen. Wir können es uns einfach nicht leisten, gesamthaft unwirtschaftliche Lösungen zu realisieren. In verschiedenen Fällen dürfte eine genaue Berechnung der eben aufgeführten Kostenfaktoren nicht möglich oder zum mindesten die Beschaffung der Unterlagen dafür zu langwierig und zu kostspielig sein. Oft genügt aber eine - wie ich sie nenne - Wirtschaftlichkeitsüberlegung, mindestens für einen Vorentscheid. Unter Wirtschaftlichkeitsüberlegung verstehe ich das folgende Vorgehen:

Die Kostenschätzung für eine zu prüfende Massnahme wird wie folgt aufgestellt:

- Die Investitionskosten werden so hoch angesetzt, dass sie sicher nicht überschritten werden («mehr als das kann es nicht kosten»).
- Die erreichbaren Einsparungen im Unterhalt werden hinsichtlich Arbeitsstunden und Material minimal geschätzt («so viel wird auf jeden Fall gebraucht»).

Ist die Massnahme unter diesen Umständen noch wirtschaftlich, so darf sie sicher durchgeführt werden.

Das Gegenteil kann auch überlegt werden: Ist eine Massnahme bei möglichst niedrig eingesetzten Investitionskosten und möglichst hoch geschätzten Einsparungen an Unterhaltsaufwand nicht wirtschaftlich, so kommt sie sicher nicht in Frage. Solche Überlegungen können meist mit geringem Zeitaufwand gemacht werden und geben Vorentscheide für erstaunlich viele technische Möglichkeiten. Im Zwischenbereich zwischen den beiden extremen Lösungen muss gerechnet werden; das ist nicht zu vermeiden.

Es ist jedenfalls für den technischen Berater und für den Bauherrn unbedingt notwendig, sich mit den Kostenauswirkungen der gewählten Anordnungen zu befassen und sich zu überlegen, ob nicht mit Massnahmen zur Verminderung der Unterhaltskosten eine gesamthaft wirtschaftlichere Lösung erreicht werden könnte. Meine Erfahrungen zeigen, dass in vielen Fällen die Amortisation der Mehrkosten durch den Minderaufwand in wenigen Jahren möglich ist. Dies wird sich mit den steigenden Kosten für den Unterhalt noch verstärken.

Und nun möchte ich Ihnen mit einigen Beispielen zeigen, in welcher Richtung unsere Bemühungen für wirtschaftliche Lösungen in Fragen des Unterhalts gehen sollen. Eine erste Massnahme ist die rein konstruktiv gesehen ungünstige Überdimensionierung. Sie gilt allerdings weniger für Bauteile als für mechanische und elektrische Teile, bei denen die von den Lieferfirmen aus Konkurrenzgründen vorgeschlagenen knappsten Lösungen den Anforderungen des Unterhalts und der Betriebssicherheit in vielen Fällen nicht entsprechen. Der Preisunterschied zwischen der kleinstmöglichen und der nächstgrösseren Type oder sogar der übernächst grösseren ist meistens so gering, dass bei der Verlängerung der Lebensdauer, der Vermeidung von Störungen und damit der Erhöhung der Betriebssicherheit die Wirtschaftlichkeit der grösseren Type in vielen Fällen sofort ersichtlich ist. Es ist ja doch anzustreben, dass Anlageteile nach dem Einbau und der Inbetriebsetzung zuerst einmal längere Zeit wartungsfrei arbeiten sollen. Ein zweites Beispiel aus einem eher mechanischen Arbeitsgebiet sind Laufkrane, bei denen in den letzten Jahren ganz erhebliche Fortschritte gemacht wurden. Wenn für einen möglichst unterhaltsfreien Kran mit Schützensteuerung statt Kontrollern, mit Wälzlagern statt Gleitlagern, mit in Öl laufenden Getrieben statt offenen usw., 10 oder 15 % mehr bezahlt werden, so sind damit in wenigen Jahren erhebliche Einsparungen erzielt gegenüber dem einfachen, der heutigen Technik immer noch entsprechenden Kran, der aber einen wesentlich grösseren Unterhaltsaufwand bedingt. Ein weiteres Mittel zur Verminderung der Unterhaltskosten ist die Beschränkung auf wenige Typen von Bauteilen, Apparaten und Einrichtungen. Es ist nicht gleichgültig, ob wenige oder viele Ersatzteile, seien es nun Verbundglasscheiben, Teile von demontierbaren Zwischenwänden, Ersatzteile von sanitären Installationen oder Vorschaltgeräte für Fluoreszenzleuchten, auf Lager gehalten werden müssen, damit Defekte rasch behoben werden können.

Möglichkeiten zur Unterhaltsverminderung bestehen auch bei der Materialwahl, hier besonders ohne erhebliche Mehrkosten, weil die Bearbeitungskosten relativ zum Material in vielen Fällen sehr hoch sind: Aluminium und rostfreier Stahl, Stahlsorten mit verbesserten Alterungseigenschaften, volumenbeständige, nicht verrottende Isoliermaterialien - es gäbe eine ganze, lange Liste.

Noch ein Beispiel aus der Planung, das vielleicht zu einfach wirkt, aber nicht gar so weit von der Praxis entfernt ist. Denken Sie sich eine Planungsgruppe für einen Industriebau mit den Baufachleuten, dem Architekten oder Ingenieur oder beiden, dem Elektrofachmann, den Fachleuten für die Krananlagen und Hebezeuge, für die Installationen usw. Der Bauingenieur wird sicher eine einwandfreie Tragkonstruktion für diese Halle vorschlagen, mit den Anforderungen genügenden Kranbahnen. Der Kranspezialist sorgt für die Krane, der Elektroingenieur für die elektrischen Installationen und die Beleuchtung. Alle Gedanken sind auf eine rationelle Erstellung dieses Gebäudes ausgerichtet. Besteht aber nicht die Gefahr, dass ohne besonders erhobenen Mahnfinger die sich ergebenden Unterhaltsfragen vergessen werden? Sind Ventile und andere heikle Stellen im Rohrleitungsnetz ohne Leiter zugänglich? Sind Hauptschalter so disponiert, dass sie auch wirklich jederzeit bedient werden können? Wer sorgt für eine leichte Zugänglichkeit und Auswechslungsmöglichkeit der Schleifkontakte an den Kranen, der Elek-

triker oder der Kranfachmann? Wer denkt daran, dass die an der Hallendecke aufgehängten Leuchtstoffröhren leicht, vielleicht vom Kran aus, gereinigt und ausgewechselt werden können? Vielleicht müssen sie zu diesem Zweck einen halben Meter tiefer gehängt werden, als der Elektroingenieur aus Kostengründen vorschlagen würde. Und so weiter. Hier liegen im täglichen Leben Probleme der Berücksichtigung des Unterhaltes und hier werden unter dem Druck des Bauherrn nach niedrigeren Investitionskosten heute immer wieder Fehler begangen.

Ich bitte Sie daher, an Ihrer Stelle mitzuhelfen, dass bei Kosten- und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen die Unterhaltskosten während der Gebrauchszeit eines Objektes berücksichtigt werden, dass konstruktive Massnahmen zur Unterhaltsfreiheit durchgeführt und damit unnötige laufende Aufwendungen vermieden werden.

Adresse des Verfassers: *Arnold Kugler*, dipl. Ing. ETH, 8400 Winterthur, Ausserdorfstrasse 18.

## Verein neutraler Installationsplaner VNI

DK 061.2:696/697

Am 15. November 1968 haben sich einige Inhaber von Installationsplanungsbüros der Fachrichtungen Elektro, Heizung und Sanitär aus der ganzen Schweiz zum «Verein neutraler Installationsplaner VNI» zusammengeschlossen. Der Verein bezweckt die Koordination beruflicher Aufgaben auf technischem und sozialem Gebiet. Er will seinen Mitgliedern und deren Mitarbeitern Möglichkeiten zur beruflichen Weiterbildung schaffen. Ein intensiver Erfahrungsaustausch soll den Mitgliedern die Bewältigung neuer Aufgaben erleichtern helfen und die individuellen Entwicklungsaufgaben besser zusammenfassen. Durch loyale Zusammenarbeit mit anderen Organisationen sollen die Kräfte sinnvoll eingesetzt werden.

Die Mitglieder des VNI verpflichten sich mit ihren Statuten auf einen streng neutralen Standpunkt. Jegliche Abhängigkeit von Industrie- und Gewerbebetrieben wird ausdrücklich ausgeschlossen, als Vorbedingung für eine absolut unabhängige Beratung von Bauherren und Architekten. Die Aufnahme in den VNI wird ausserdem von einem grundlegenden technischen Fachwissen und längerer selbständiger Tätigkeit abhängig gemacht, damit die Berufsbezeichnung «Mitglied des VNI» als Ausweis für ein seriöses Geschäftsprinzip anerkannt werden kann.

Der Verein neutraler Installationsplaner umfasst vorläufig Inhaber von Planungsbüros der Fachrichtungen Elektro, Heizung und Sanitär. Die Erweiterung auf weitere Fachgruppen (Lüftung, Klima und Kältetechnik) ist vorgesehen. Die Zusammenarbeit mit Mitgliedern des VNI soll Architekten und Bauherren in die Lage versetzen, ihre Bauvorhaben schon frühzeitig mit neutralen Spezialisten der einzelnen Fachrichtungen zu besprechen oder bearbeiten zu lassen. Diese Zusammenarbeit im frühesten Projektstadium hilft allen Beteiligten, ihre Planung zu erleichtern und Fehlplanungen zu vermeiden. Gleichzeitig soll die Zusammenarbeit mit Mitgliedern des VNI mithelfen, die Koordination der technischen Installationen bei grösseren Bauvorhaben zu verbessern.

Der Verein neutraler Installationsplaner hat seine Tätigkeit am 1. Januar 1969 aufgenommen. Der Geschäftssitz liegt beim derzeitigen Präsidenten Walter Lehmann, Lindenstrasse 41, 8008 Zürich.

*W. Lehmann*

## Umschau

**Eidg. Technische Hochschule.** Die ETH hat im zweiten Halbjahr 1968 den nachstehend genannten, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden der Abteilungen I, II, III A und III B auf Grund der abgelegten Prüfungen das Diplom erteilt:

**Architekten:** *Adam*, Peter, v. Schlosswil BE; *Bachmann*, Heinrich, v. Zürich; *Baenziger*, Ralph Peter, v. Lutzenberg AR; *Corti*, Giancarlo, v. Aranno TI; *Eggenberger*, Leonhard, v. Grabs SG; *Furrer*, Andreas, v. Bern und Bauma ZH; *Furrer*, Bernhard, v. Bern und Bauma ZH; *Gessler*, Christoph, v. Basel; *Grau*, Jürg, v. Zürich; *Haefeli*, Markus, von Klingnau AG; *Häusler*, Peter, v. Zürich; *Herensperger*, Jean Emil, v. Zürich, Winterthur und Schönholzerswil TG; *Ivan*, Frau Magdalena, v. Ungarn; *Jenni*, Bruno, v. Eggwil BE; *Keel*, Martin Fortunat, v. Basel; *Knaus*, Fril. Elsbeth, v. Aarau AG; *Kurth*, Heinz Rolf, v. Rüttschelen BE; *Meier*, Hans, v. Dänikon ZH; *Reith*, Wolf Juergen, v.

Deutschland; *Schläpfer*, Matthias, v. Wald AR; *Vanetta*, Pietro, v. Cademario TI; *Wagner*, Gérard, v. Bern; *Wanner*, Hans, v. Baden AG; *Widmann*, Walter, v. Zürich; *Wirth-Bosshard*, Ernst, v. Zürich und Wyssachen BE; *Zerkiebel*, Ernst, v. Zürich.

**Bauingenieure:** *Amstad*, Christian, v. Beckenried NW; *Bardill*, Johann Jakob, v. Luzein GR; *Besomi*, Giorgio, v. Gerra Verzasca TI; *Bieri*, Walter, v. Hasle LU; *Bischoff*, Chasper Andri, v. Ramosch GR; *Böcker*, Felix, v. Basel; *Böhi*, Werner, v. Tägerwilen TG; *Bösch*, Hans Peter, v. Nesslau SG; *Boxler*, Rudolf, v. Gams SG und Winterthur ZH; *Brink*, Cornelis Wilhem, v. d. Niederlanden; *Brunner*, Leo Nicolas, v. Eischoll VS; *Bubb*, Christian, v. Winterthur ZH; *Buchli*, Jürg, v. Versam GR; *Bütikofer*, Martin, v. Kernenried BE; *Buser*, Marino, v. Buckten BL; *Caminada*, Reto, v. Zürich und Vrin GR; *Casal*, Giacomo, v. Schiers GR; *Conradin*, Fritz, v. Chur und Valchava GR; *Dahl*, Erik, v. Norwegen; *De Montmollin*, Marcel, v. Neuchâtel und Provence VD; *Ducia*, Falko, v. Österreich; *Eggenberger*, Manfred, v. Schlieren ZH und Grabs SG; *Egger* Gottfried, v. Aarwangen BE; *Elmer*, Hans, v. Elm GL; *Emch*, Urs, v. Lüterswil SO; *Epli*, Walter, von Tumezl/Tomils GR; *Farine*, René, von Montfaucon BE; *Fierz*, Kaspar, v. Herrliberg ZH; *Fluder*, Anton Philipp, v. Zürich und Kriens LU; *Frei*, Alfred, v. Regensdorf ZH und Luzern; *Frey*, Rudolf Peter, v. Densbüren AG; *Gähler*, Kurt, v. Urnäsch AR; *Gafner*, Karl Rudolf, v. Beatenberg BE; *Gambaro*, Beat Martin, v. Küssnacht a. R. SZ; *Glärner*, Martin, v. Glarus; *Göldi*, Christian, v. Sennwald SG; *Gsell*, Hans Georg, v. St. Gallen und Zürich; *Guettler*, Jan Eilif, v. Norwegen; *Gujer*, Willi, v. Rümliang ZH; *Haag*, Beat Fridolin, v. Göttinghofen TG; *Hintermeister*, Hans-Ulrich, v. Winterthur ZH; *Hofmann*, Mathias Urs, v. Matzingen TG; *Hottinger*, Felix, v. Meilen ZH; *Huggler*, Rudolf, v. Brienzwiler BE; *Jäggi*, Peter, v. Etziken SO; *Jomni*, Mahmoud, v. Tunesien; *Kaaröd*, Svein, v. Norwegen; *Kisseleff*, Walter, v. Zürich; *Köppel*, Hans-Peter, v. Widnau SG; *Kollbrunner*, André Claude, v. Zürich, Frauenfeld und Bissegg TG; *Kühni*, Hans-Jörg, v. Lützel-flüh BE; *Laczko*, Stephan Csaba, v. Weinfelden TG; *Landis*, Werner, v. Winterthur ZH; *Larsen*, Thrond Berge, v. Norwegen; *Liesch*, Martin, v. Malans GR; *Liestöl*, Gunnar, v. Norwegen; *Löken*, Jens Kjetil, v. Norwegen; *Lüssi*, Walter, v. Wila ZH; *Macchi*, Caesar, v. Schötz LU; *Marti*, Hans, v. Matt GL; *Marzi Marchesi*, Silvio, v. Italien; *Meier*, Urs, v. Olten SO; *Melby*, Sverre, v. Norwegen; *Morant*, Hans August, v. Oberbüren SG; *Mudry*, Bernard, v. Lens VS; *Nydegger*, Heinz, v. Wahlen BE; *Oberlin*, Herbert, v. Zürich; *Odermatt*, Wilhelm, v. Dallenwil NW; *Paratte*, Alphonse, v. Muriaux BE; *Pfister*, Franz, v. Walliswil b. W. BE; *Plünettecke*, Per-Johan, v. Norwegen; *Popesco*, Marc Bernard, v. Frankreich; *Pozzi*, Renzo, von Barbengo TI; *Prolong*, Jean, von Saint-Martin VS; *Reinard*, Charles, v. Luxemburg; *Ritz*, Peter, v. Blützingen VS; *Rudolf von Rohr*, Jörg, v. Egerkingen SO; *Sangnes*, Harald, v. Norwegen; *Sauer*, Holger Ludwig, v. Deutschland; *Schäfer*, Ulrich Felix, v. Aarau AG; *Schaffner*, Werner, v. Wintersingen BL; *Schalcher*, Hans-Rudolf, v. Winterthur ZH; *Schlap*, Ulrich Max, v. Wengi BE; *Schmidt*, Toni, von Bern; *Schmutz*, Gerhard, v. Kehrsatz BE; *Sciarini*, Gianfranco, v. Lavertezzo TI; *Senn*, Peter, v. Basel; *Siegenthaler*, Ulrich, v. Bern und Trub BE; *Siegwart*, Martin, v. Horw LU; *Spinnler*, Urs, v. Basel und Liestal BL; *Spörri*, Heinrich, v. Küssnacht und Wald ZH; *Steiner*, Urs, v. Eggwil BE; *Steiner*, Willi, v. Birrwil AG; *Stöckli*, Peter Max, v. Aristau AG; *Stüssi*, Robert, v. Zürich; *Stutz*, Alfred, v. Fehraltorf ZH; *Suter*, René, v. Winterthur ZH; *Thöny*, Urs Andrea, v. Schiers GR; *Trachsel*, Bernard, v. Luzern; *Vela*, Flavio, v. Balerna TI; *Vollenweider*, Hans, v. Mettmensetten und Dübendorf ZH; *Wagner*, Jean-Louis, v. Frankreich; *Werner*, Christian, v. Schwyz; *Widmer*, Fril. Margaretha, v. Gränichen AG; *Wiellenga*, Gerhardus Philippus, v. d. Niederlanden; *Yang*, Fei-Loung, v. Nationalchina; *Zahler*, Alfred, v. Basel; *Zimmermann*, Jürg, v. Basel.

**Maschineningenieure:** *Aeschbacher*, Hans Manuel, v. Eggwil BE; *Aukes*, Frits Arend Menno, v. d. Niederlanden; *Borel*, Edouard Jean-Claude, v. Vevey VD, Neuchâtel und Couvet NE; *Bräuninger*, Ulrich, v. St. Gallen; *Brenner*, Max, v. Münchwilen AG; *Brown*, Patrick Richard, v. Baden AG; *Brügger*, Beat, v. Bern und Frutigen BE; *Bürgi*, Rudolf Bernhard, v. Aarberg BE; *Caillaux*, Remy Pierre Marie, v. Frankreich; *Contestabile*, Bruno, v. Luzern und Maroggia TI; *Däppen*, Walter, von Kaufdorf BE; *De Fouquières*, Gilles, v. Frankreich; *Demmerle*, Rudolf, v. Schaffhausen; *Déteindre*, Adrian, Carl, Gerold, v. St. Gallen; *Dickson*, Eric-André, v. Dombresson NE; *Dusseiller*, Bertrand, v. Meinier GE; *Ehrbar*, Max Peter, v. Urnäsch AR; *Fätsch*, Stefan, v. Zürich; *Frei*, Oskar, v. Hagenbuch ZH; *Fritschi*, Anton Niklaus, v. Zwingen BE; *Gubser*, Hans-Rudolf, v. Walenstadt SG; *Güdel*, Christian, v. Madiswil BE; *Haemmerlin*, Bernard, v. Frankreich; *Häni*, Beat, von Gündelhart-Hörhausen TG; *Häslar*, Hermann Otto, v. Zürich; *Henry*, Charles, v. Zürich; *Hintsch*, Otto Frédéric, v. Ungarn; *Jegge*, Rudolf, von Basel; *Kämpfen*, Yves Jean-Baptiste, v. Brig VS; *Kaesser*, Rudolf, v. Oeschenbach BE; *Keller*, Max, v. Zürich; *Kieselbach*, Rolf, v. Deutschland; *Kostopoulos*, Apostolos, v. Griechenland; *Lahouar*, Négib, v. Tunesien; *Lherm*, Henry Jean Joseph, v. Frankreich; *Lieberherr*, Hans Ulrich, v. Winterthur ZH; *Loepfe*, Otto, von Gaiserwald SG; *Lucas*, Bernhard, v. Bern; *Mathys*, Robert, v. Willadingen BE;