

# BAUWIRTSCHAFT UND BAURECHT

## AUSSTELLUNGEN, MESSEN

HERAUSGEBER: REG.-BAUMEISTER FRITZ EISELEN

Alle Rechte vorbehalten. — Für nicht verlangte Beiträge keine Gewähr.

61. JAHRGANG

BERLIN, DEN 16. NOVEMBER 1927

Nr. 23

### Die Einstellung des Architekten zum Heizungsproblem.

Von Reg.-Baumstr. a. D. Wentscher, Berlin-Karlshorst\*).

I. Die Einstellung des Architekten zum Heizungsproblem. Ein Thema, zu dessen Behandlung der knappe Raum eines kurzen Aufsatzes auch nicht annähernd ausreicht. Die Einstellung vieler Architekten zum Heizungsproblem? Eine Frage, die sich in drei Zeilen beantworten läßt.

Im vergangenen Frühjahr hatte man „Die neue Wohnung“ auf der Frankfurter Messe eingerichtet. Jede neue Wohnung muß nun mal geheizt werden, ebenso gut wie jede alte. Das ist eine einfache Erfahrungstatsache. Daher war denn auch ein Vortrag über die Wärmeversorgung der Volkswohnung im Rahmen des Ausstellungsprogramms vorgesehen. Zweifellos ein nützlicher Vortrag. Dieser Vortrag wurde jedoch nicht gehalten. Der in Aussicht genommene Berichtersteller war verhindert; ein Stellvertreter wurde von den Veranstaltern des Unternehmens abgelehnt. Aus welchem Grunde? „Weil er sich in einem Fachblatte ablehnend gegenüber (!) den modernen Baubestrebungen geäußert hätte“.

Gemeint war die sog. „Neue Architektur“. Es ist höchst merkwürdig: Man sollte annehmen, daß das Heizungsproblem mit der Architektur nichts zu tun hätte. Nun hat es aber, wie Figura zeigt, doch etwas damit zu tun. Ja, warum ließ man dann den Redner nicht sprechen?

Was damals Frankfurt, ist heute Stuttgart, denn die Männer und die Weise sind dieselben. Hier zeigt sich der neue künstlerische (?) Gedanke, den Hauskeller zu ebener Erde anzulegen. Die Grundfläche der Räume im „Erd“-geschoß ist nun oft größer als die entsprechende im „Keller“. Man fängt dann die überschießenden Teile des Hauses auf Pfeilern ab. Sehr einfach! Und die Einstellung zum Heizungsproblem? Ebenfalls sehr einfach: der Architekt übersieht weiter nichts als die Kleinigkeit, daß er nach seinem Verfahren dem Hause die Abkühlungsfläche erheblich vergrößert. Die heiztechnisch überlegte Bauweise verlangt im Gegenteil möglichste Beschränkung der Abkühlungsfläche. — Die Einstellung vieler Architekten zum Heizungsproblem scheint mit diesen beiden Einzelheiten hinreichend gekennzeichnet zu sein.

Nun gibt es aber in der Tat manche Architekten, die mit dem Problem, das sich hier entrollt, wirklich vertraut sind. Ihnen hat der Schreiber nichts Neues zu sagen. Viele wiederum halten sich damit für völlig vertraut. An sie richtet sich die vorliegende Betrachtung natürlich nicht. Sie richtet sich vielmehr nur an solche Architekten, die gleich dem Berichtersteller die wahre Natur des Heizungsproblems erkannt haben als die eines, freilich technischen, aber in erster Linie wirtschaftlichen höherer Ordnung.

Der Begriff des Wirtschaftlichen im vorliegenden Zusammenhang wird sich leichter klären, wenn man zunächst sein Gegenteil an einem Beispiel betrachtet:

II. Vor vielen Jahren hat ein einst bekannter und vielbeschäftigter Architekt die Front des alten Warenhauses Tietz in der Leipziger Straße zu Berlin in eine enorme Glaswand aufgelöst. Der Gedanke war zu jener Zeit in dieser Ausführung neu; bei Fachleuten und beim Publikum ist er auf Ablehnung ebenso gestoßen wie auf

Anerkennung. Kopiert ist er kaum worden; erst in neuester Zeit hat er Nachahmung gefunden, so z. B. beim Dessauer „Bauhaus“.

Die Gegenkritik richtete sich damals und richtet sich wohl auch heute noch vornehmlich gegen Äußerlichkeiten. Sie verdienen es jedoch kaum, unter die kritische Lupe genommen zu werden. Wem die Glaswand Freude bereitet, sollte sie ruhig bauen, sofern der Bauherr damit einverstanden ist. Im übrigen wird nach der Glaswand selten gefragt werden. Dem Ausstellungsraum, der Schauobjekte enthält, dem Käfig, der empfindliche Tiere, etwa aus den Tropen, birgt, legt man sie natürlich gern vor, denn sein Inhalt soll nach allen Seiten hin sichtbar, gleichzeitig vor den Unbilden der Witterung geschützt sein. Das Wohnhaus dagegen, das Bürohaus oder irgendeine andere Stätte ernsthafter Arbeit wird man im allgemeinen nicht mit der gläsernen Front ausrüsten. Hier ist nichts zu sehen, soll nichts gesehen werden; den Wetterschutz erzielt man in der gewöhnlichen Art. Gibt ihnen der Architekt dennoch die Glaswand, so tut er es vielleicht aus ganz besonderer Überlegung; vielleicht folgt er auch nur seinem Sensationsbedürfnis . . .

Der unbefangene Beschauer vor der Glaswand sagt sich unwillkürlich, es müsse doch in der Umgegend das Tageslicht recht knapp sein, denn sonst würde sich der Architekt nicht so eifrig darum bemühen, es in auffällig großen Glasscheiben einzufangen. Wer weiter denkt, kommt zu der Vermutung, daß die Kohle dort offenbar recht wohlfeil wäre, denn . . .

Man muß das Haus nämlich heizen, hinter Glaswänden sogar besonders kräftig. Die Wärmeleitfähigkeit ist bei Fensterglas zwar 0,65 gegen 0,75 beim Ziegel. Diese Feststellung klingt zunächst durchaus tröstlich. Die Berechnung der Wärmedurchgangszahl jedoch, auf die es schließlich ankommt, ergibt den k-Wert bei der 38-cm-Ziegelwand mit rd. 1,34 gegen 4,17 bei der 3-cm-Spiegelglasscheibe. Demnach entnimmt bei einem Temperaturgefälle von 35° (—15 bis +20)

$$1 \text{ qm Glasscheibe der Heizung stündlich } 4,17 \cdot 35 = 146 \text{ WE}$$

und leitet sie unausgenutzt aus dem Raume ins Freie, 1 qm Ziegelwand jedoch nur  $1,34 \cdot 35 = 47 \text{ WE}^1)$ .

Braucht der Ziegelbau je 100 M. an Heizungskosten, dann verschlingt der Glaskasten mind. rd. 300.

Diese einfache kleine Berechnung führe man dem Bauherrn vor; es wird sich dann bald herausstellen, ob er an die Glaswand seines Hauses noch die anfängliche Freude empfindet. Er bezahlt nämlich die Kohlenrechnung.

Der ausgesprochene Glaskasten ist allerdings der extreme Fall. Immerhin macht sich bei einigen Architekten der Gegenwart das Bestreben bemerklich, in den Glasflächen ihrer Häuser einen Aufwand zu treiben, den man als höchst unvernünftig bezeichnen muß. Atelierfenster in Wohnräumen finden sich schon sehr häufig vor; das Reihenfenster — an sich eine sehr zweckmäßige Fensteranordnung — beginnt sich zu einem bandwurmförmigen Gebilde auszuwachsen; eine törichte Mode, denn sie führt, wie gezeigt ist, zu unwirtschaftlichem Bauen.

\*) Anmerkung der Schriftleitung: Wir geben den temperamentvollen Ausführungen Raum, ohne uns mit ihrem Inhalte zu identifizieren, vor allem nicht hinsichtlich ihrer Stellung zur Normalisierung und Typisierung, obgleich wir deren Gefahren keineswegs verkennen. Auch ist die Rationalisierung des Bauens mit der Lösung des Heizungsproblems nicht erschöpft. —

1) Diese Berechnung setzt den praktisch unmöglichen Fall der reinen Glaswand voraus. Die Glaswand läßt sich aber nicht in einem Stück herstellen. Sie wird in Rahmen gefaßt, von Sprossen geteilt, von Lüftungs- oder Reinigungsöffnungen durchbrochen. Bei dem Luftwechsel in den Fugen kann die k-Zahl Werte annehmen, die unter Umständen sogar bis zu 11 ansteigen. Aus den 146 WE werden an 300. —



III. Der Begriff des wirtschaftlichen Bauens liegt nunmehr klar vor Augen. Er wird in der landläufigen Auffassung meistens etwas zu eng gespannt, nämlich lediglich als die Summe aller Maßnahmen, die darauf hincielen, die Herstellungskosten des Hauses nach Möglichkeit zu verringern. Diese ein wenig einseitige Auffassung übersieht den Kern der Sache: die Instandhaltungskosten. Sie sind mit den Heizungskosten nahezu identisch. Nur das rationell geheizte Haus ist lebensfähig, denn das Haus braucht die Wärme zum Leben ebenso wie seine Bewohner sie brauchen. Das lebensfähige Haus hält sich sozusagen selbst in stand: die normalen Reparaturkosten sinken. Die Heizungskosten bleiben. Einige Zahlenangaben sagen mehr als langatmige Erörterungen:

Bei einem kleinen Familienhause von 5 bis 6 Wohnräumen in zwei Geschossen mit 80 bis 100 qm bebauter Fläche sind in den gesamten Wänden rd. 40 000 Ziegelsteine enthalten. Um sie zu brennen, braucht man 40 150 kg = 120 Ztr. Kohlen. Die Warmwasserheizung dieses Hauses, das in allen Teilen mit ganz besonderer Sorgfalt wärmedicht gebaut wurde, verbraucht bereits im ersten Winter 140 Ztr. Kohle. Im Verlauf von 50 Jahren hat das Haus 50 · 140 = 7000 Ztr. Kohle verheizt. Irgendwie ist diese Kohlenmenge der Wirtschaft entnommen worden. 7000 stehen gegen 120. Die wahre Natur des Heizungsproblems als die eines wirtschaftlichen erster Ordnung läßt sich anschaulicher kaum dartun; die Beschränktheit der üblichen Auffassung vom wirtschaftlichen Bauen läßt sich deutlicher nicht kennzeichnen. Denn der „Wärmeschutz“ ist bereits im vorliegenden Beispiel berücksichtigt.

Die Baufachkreise aber, die für sich den Anspruch, wirtschaftlich zu bauen, heute besonders stark betonen, scheinen die Bedeutung des Problems in diesem Zusammenhange doch wohl noch nicht ganz erkannt zu haben. — Diese Behauptung muß bewiesen werden; der Beweis läßt sich im übrigen indirekt erbringen.

Die „Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen“ ist vor kurzem gegründet worden. Die Mitgliederliste ist in allen Baufachblättern bekanntgegeben; sie weist eine lange Reihe bekannter Namen auf. Wo finden wir indessen Vertreter der Wärmewirtschaft oder solche der Heizungsindustrie oder Heizungstechnik? Wo finden wir Vertreter der Ziegelindustrie? des Baugewerbes? Nirgends! Und doch gilt die 38-cm-Ziegelvolland in den Baupolizeivorschriften als die Normalwand im Wärmeschutz. Diese Vorschriften sind nun einmal für unser Bauwesen verbindlich. Eine Gesellschaft nun, die nach der „Wirtschaftlichkeit usw.“ forscht, sollte über den Einfluß der Heizung auf eben diese Wirtschaftlichkeit wenigstens soweit unterrichtet sein, daß sie erfahrene und unparteiische Vertreter der genannten drei Kategorien mit hinzugezogen hätte. — Sie hat es jedoch nicht getan. Der Schluß liegt nahe, daß diese Gesellschaft das Heizungsproblem als einen integrierenden Teil ihres Forschungsgebietes nicht anerkennt. Und doch sind in der Gesellschaft auch führende Architekten der Gegenwart in großer Anzahl vorhanden. Wie stellen sich diese Fachleute zum Heizungsproblem?

Um noch ein wenig in der Historie zurückzugreifen. Im Oktober v. J. veranstalteten einige Berliner Architekten eine „Aussprache über Normen, Typen, Arbeitsmethoden usw. im Zusammenhange mit der Wohnungswirtschaft“. Die Aussprache scheint sehr gründlich gewesen zu sein, denn der Bericht darüber umfaßt 28 Druckspalten („Baugilde“ 21. 1926). — Wie oft, glaubt der Leser, wäre das Wort „Wärmewirtschaft“ gefallen? Einmal! Das Wort „Heizung“? Ebenso oft.

Die Schlußfolgerungen möge der Leser selbst ziehen. Er wird dann vermutlich zu der Erkenntnis gelangen, daß die Befassung mit dem Heizungsproblem in der Tat dazu geeignet ist, dem Architekten den Gesichtskreis zu erweitern, und zwar nach einer Seite hin, nach der er Erweiterung allem Anscheine nach wirklich noch einigermaßen bedarf. Die Notwendigkeit einer solchen Erweiterung wäre damit dargetan, die Art noch kurz zu schildern, in der sie sich etwa vollziehen könnte.

IV. Der Architekt braucht durchaus nicht Heizungsingenieur werden zu wollen. Er könnte es auch gar nicht, denn die fehlende Erfahrung kann selbst das gründlichste Studium der Theorie nicht wettmachen. Er muß sich auf eine Bekanntschaft mit den Prinzipien beschränken, die in der modernen Heizungstechnik Geltung haben. Wenige, jedoch grundlegende Erkenntnisse sind zu

registrieren; ihren Zusammenhang zu erkennen, ist in erster Linie erforderlich. Die Heizungsanlage selbst ist an einigen charakteristischen Ausführungsformen zu studieren, d. h. also an Ort und Stelle zu besichtigen. Nur so, mit guten Kenntnissen, auch in der technischen Seite des Heizungsproblems ausgerüstet, kann der Architekt die ihm zustehende Oberleitung des gesamten Bauvorganges in feste Hand nehmen. Die Heizung stellt nämlich den Blutkreislauf in dem lebenden Organismus „Haus“ dar. Wie sollte jemand an der lebenden Entwicklung eines Organismus arbeiten wollen, ohne die genaue Kenntnis seines Blutkreislaufes?

Am besten fährt der Architekt, wenn er sich gleich im ersten Stadium der Entwurfsbearbeitung mit dem Heizungsingenieur verständigt und mit ihm den Bauplan nach allen Richtungen durchgeht. Der erfahrene Architekt verfügt über wertvollere Erfahrungen als nur rein technische, ebenso der erfahrene Ingenieur. So betrachtet der eine nicht nur das Haus, der andere nicht nur die Heizung, sondern beide zusammen einen und denselben Gegenstand, nämlich Haus und Heizung, jeder aber durch seine eigene Brille. Es ist verständlich, daß das Beobachtungsobjekt in den Augen jedes Beobachters plötzlich ein ganz anderes Asehen annimmt, wenn sie die Brillen tauschen.

Es reicht nicht aus, die Bauteile nur nach Standfestigkeit und Feuersicherheit zu gestalten. Auch die Wärmesicherheit ist in Betracht zu ziehen. Ansätze dazu sind allenthalben vorhanden; daß die Notwendigkeit einer solchen Betrachtungsweise vorliegt, wird nun endlich auch in den baupolizeilichen Vorschriften zugegeben. Doch läßt die weitere Umschau erkennen, daß der Begriff des „Wärmeschutzes“ der Baukonstruktionen gelegentlich auch solchen Baufachleuten noch etwas unklar geblieben ist, die ihn häufig anwenden. Sie wollen ihn nämlich mit Mitteln erreichen, die sich als ungeeignet herausstellen.

Wärmeschutz: die konstruktive Durchbildung der baulichen Hüllen des Raumes in einer solchen Ausführungsform, daß die Wärmeverluste, die er beim natürlichen Auskühlungsvorgange erleidet, auf das Minimum herabsinken. Der Wärmeschutz als Resultante der Bauart einer bestimmten Raumhülle und ihres Baustoffs. Das Verhalten der verschiedenen Baustoffe und Bauarten beim Wärmedurchgang ist zu beobachten, die Verfahren und Methoden sind zu studieren, mit denen die Wissenschaft hier arbeitet; ihren Gedankengängen ist nachzugehen. Die Tätigkeit des Architekten ist hier natürlich nur rezeptiv, denn er will ebensowenig Wärmefachmann werden wie vorher Heizungsingenieur. Ist er aber schließlich in stande, den Wärmedurchgang bei einem gegebenen Bauteil notfalls selbst zu berechnen — wenn er den Spezialisten gerade nicht zur Hand hat —, dann kann er ein Urteil über den Wert dieses Bauteiles abgeben. Die sorgfältige Vorbereitung, die zur Urteilsabgabe führte, war Mittel zum Zweck. Der Zweck ist es, die Befähigung zu einem wirtschaftlich kompetenten Urteil zu erlangen. Denn ein solches abzugeben, gehört mit zu den wichtigsten Pflichten, die dem Architekten obliegen. Mit der Urteilsabgabe verbindet sich die Verantwortung: das Urteil muß begründet werden. Das Gefühl der Verantwortlichkeit veranlaßt zu gründlicher Vorbereitung. — Die Grenzen, innerhalb derer sich der Architekt mit diesem Teilgebiet des Heizungsproblems zu befassen hat, sind hiermit schon in einiger Deutlichkeit abgesteckt. —

V. Wirtschaftlich geartete Aufgaben bieten sich also dar. Mit ihrer guten Lösung hat der Architekt die Möglichkeit, seine hervorragende Stellung als Vertrauensmann der gesamten Bauwirtschaft noch mehr zu heben. Er beginnt die wirtschaftliche Gedankenreihe mit einfachen technischen Überlegungen. Welche Bauteile haben den Wärmeschutz zu übernehmen? Wie müssen sie aussehen, damit sie ihn übernehmen können?

Die Untersuchung wird nicht nur die Wände des Hauses heranziehen; sie wird auch die Decken und das Dach erfassen. Neben den lotrechten „Wärmepanzer“ in der Wand muß auch der wagerechte in der Decke treten. Die Theorie einiger Architekten von dem allein seligmachenden Flachdach wird an dieser Stelle einer gründlichen Nachprüfung unterzogen werden müssen. — Die Hohlwand ist besonders scharf zu betrachten; der Vorgang des Wärmedurchganges hier an seinen beiden schwachen Stellen zu prüfen, nämlich beim Wetterschutz, der in der Außenschale sitzt, und bei der Unbeweglichkeit der Luftschicht im Hohlraum. Die Fugendichtigkeit spielt in diesem Zusammenhange eine erhebliche Rolle; mit großem Eifer sind die Kalkreste und die Ziegelbrocken herauszufischen, die sich im unteren Teil des Hohlraumes gern ansammeln, oft sogar bis zu ansehnlicher Höhe. Die

2) Anmerkung der Schriftleitung: Inzwischen ist ein Vertreter der Ziegelindustrie hinzugezogen. —



wärmeschützende Wirkung dieser „Hohlwand“ mit nur teilweise Hohlraum bleibt problematisch.

So führt die unablässige Beobachtung schließlich zu der bereits als Ziel des Vorgehens bezeichneten Möglichkeit der Urteilsbildung über die beste Art und Weise, den Wärmeschutz nun auch wirklich zu erreichen. Der Gedankengang des Baumeisters, der die Vorgänge auf der Mauerrüstung kennt, muß weiterreichen als der des Wärmefachmannes, dem diese Vorgänge fremd sind. Die Notwendigkeit, sich das eigne Urteil bilden zu müssen, tritt an den Architekten gebieterisch heran, denn nur so macht er sich vom fremden unabhängig. — Er erweitert seinen Gesichtskreis durch die Beschäftigung auf einem ihm bis dahin neuen Grenzgebiet seines engeren Arbeitsfeldes; er erweitert seinen Gesichtskreis dadurch, daß er sich daran gewöhnt, Dinge, die ihm längst vertraut sind, nun auch von einer ganz anderen Seite her zu betrachten: in zweifachem Sinne also scheint die Befassung mit dem Heizungsproblem dem Architekten das Blickfeld zu weiten.

VI. Unsere Zeit leidet an einem erheblichen Überfluß sehr entbehrlicher Schlagwörter. Selbst in die Technik sind sie eingedrungen, obwohl das an realen Dingen technisch geschulte Hirn gegen jeglichen Umnebelungsversuch mit Phrasen immun sein müßte. Keineswegs!

Was wird nicht immer von „Typen und Normen“ in der Bauwirtschaft geredet. Der „Grundrißtypus der Zweizimmer-Kleinwohnung“. Was ist das? Redensart; denn der einzige Grundriß, der sich von dieser Wohnung entwerfen läßt, ist bereits der Typus.

Ebenso mit den „Normen“. Was sich im Hausbau „normieren“ läßt, ist längst in festen Normen vorhanden, vom Ziegel angefangen bis zu den Fensterverschlüssen. Die „Normung“ geht sogar schon soweit, daß fast jeder Schlüssel in jedes Schlüsselloch hineinpaßt, wenn nicht eine besondere Sicherung eingebaut ist. — Man sagt „typisieren, normieren, rationalisieren“ und meint höchstwahrscheinlich „monopolisieren“. (Vgl. „Baugilde“ 21, 1926, S. 1173.)

Solchen durchaus nicht immer harmlosen Bestrebungen muß der Architekt, als der getreue Sachwalter der Bauwirtschaft, energisch entgegengetreten. Er muß die Phrasendrescher beim Wort nehmen; er muß wirklich normen und damit wirtschaftliches Bauen ermöglichen. Im Verein mit Sachverständigen aus der Heizungsindustrie und aus der Wärmewissenschaft kann er genau die Gesichtspunkte ordnen, nach denen in Zukunft die Auswahl der Baustoffe und die konstruktive Durchbildung jedes dem Hause lebenswichtigen Bauteils erfolgt. Hieraus entwickeln sich klar und eindeutig abfaßbare Vorschriften, die alsbald den ihnen zukommenden Platz in den Baupolizeiverordnungen einzunehmen haben. Auf diese Weise werden wirkliche und wertvolle Normen geschaffen, die jeder Bauende gern annehmen wird, da sie ihm die Geldsorgen erleichtern; wohingegen er die meisten der augenblicklich verbreiteten Normen fast stets ablehnt, weil sie ihm den Geldbeutel erleichtern. Normen der soeben gekennzeichneten Art nützen in der Tat der gesamten Bauwirtschaft, nicht nur einzelnen Wirtschaftsgruppen.

Einen ausführlichen Wegweiser einer solchen heiztechnischen Normung in der Bauwirtschaft aufzustellen, wird hier nicht beabsichtigt. Ausgangspunkt ist zunächst die Überlegung, daß die Hauptaufgabe jeder wirtschaftlich wertvollen, d. h. wahrhaft „sparsamen“ Baukonstruktion darin besteht, der Heizungsanlage ihre Arbeit zu erleichtern, ferner darin, dem Hause in allen seinen Teilen die gleichmäßige Wärme zu sichern, deren es nun einmal bedarf. Der Architekt muß sich darüber klar sein, welche Vorgänge eingeleitet werden, und wie sie verlaufen, in dem Augenblick, da die Heizung in Tätigkeit tritt. Bereits in diesem Augenblick entscheidet es sich, ob die Baukonstruktion ihre Aufgabe erfüllen wird oder nicht.

Einen Bauteil normieren, heißt eigentlich nichts anderes als die Einzelteile, aus denen er sich zusammensetzt, nach gewissen Überlegungen ordnen, allenfalls ihnen — innerhalb weiter Grenzen — einige Hauptabmessungen geben, außerdem noch einige grundlegende Vorschriften hinsichtlich der Baustoffe und — nach Bedarf — der Bauweise des Ganzen. Wer darüber hinausgeht und die Bautechnik zu reglementieren versucht, statt nur zu normieren, schafft Wirrwarr an Stelle der Klarheit. Außerdem leistet er der Monopolbildung Vorschub, da er Spezialleistungen, die nur an einzelnen Stellen erbracht werden können, als allgemein verbindlich ausgibt. Eine sofort einsetzende Preissteigerung ist die Folge: das Gegenteil dessen wird erreicht, was beabsichtigt war.

Demnach wird die heiztechnische Normung der Baukonstruktionen lediglich auf der Über-

legung fußen, daß jeder Bauteil ohne Ausnahme drei Aufgaben zu erfüllen hat: er muß dem Hause das Wetter fernhalten, die Wärme darin zusammenhalten und die Last des Hauses aushalten. Die Wand z. B. ist genormt, wenn die Dreiteilung ihrer Aufgabe in der Dreiteilung ihrer Bauweise klar erkenntlich wird. Alles weitere ist von untergeordneter Bedeutung, Sache der praktischen Ausführung, aber nicht Sache irgendeines Normenausschusses. — Ebenso mit dem Dach, ebenso mit den Zwischendecken.

Es kommt darauf an, daß die Wand unbedingt wärmedicht sein muß, nicht darauf, daß sie es sein kann. Auf den fragwürdigen Wert des Hohlraumes ist bereits hingewiesen worden. In der heiztechnisch genormten Wand wird er daher wieder zugesetzt; den Wärmeschutz, den er ohnehin nicht bietet, übernimmt ein besonderes Wandelement: der Wärmepanzer aus wärmedichtem Leichtbaustoff. Stehen heiztechnisch gleichwertige Bauarten verschiedener Konstruktionen zur Auswahl, so trifft der Architekt die Entscheidung. Bei Decke und Dach gelten entsprechende Grundsätze.

Die Begriffe „Wärmeschutz“ und „wärmedicht“ dürfen natürlich nicht auf das Niveau bloßer Schlagwörter herabsinken. Auch hierin ist die heiztechnische Normung jeder anderen überlegen: statt verschwommener Begriffe, allenfalls relativer Zahlenwerte bietet sie absolute Zahlen dem Verfahren als Ausgangspunkt dar. Die sog. Wärmedurchgangszahl nämlich, die k-Zahl.

Daher sind die Zahlenwerte zu ermitteln, die den k-Zahlen der einzelnen Bauteile zukommen, je nach der verschiedenartigen Bestimmung des jeweiligen Gebäudes. Das Wohnhaus verlangt in seinen einzelnen Konstruktions teilen andere k-Zahlen als etwa das Bürohaus, der Versammlungsraum, das Theater oder der Schafstall usw. Aber: die Außenwand, die den Wohnraum begrenzt, hat nur eine bestimmte k-Zahl usw. Erreicht die Bauart diesen Zahlenwert oder bleibt sie gar dahinter zurück, dann ist sie wärmedicht und daher wirtschaftlich wertvoll; andernfalls wärmedurchlässig und daher wirtschaftlich wertlos. — In ähnlicher Weise geht man bei den übrigen Bauteilen vor. —

VII. Fassen wir abschließend kurz zusammen. Das Ziel, das der Architekt erreichen will, heißt wirtschaftliches Bauen. Der Weg, auf dem er es erreichen kann, führt über das Heizungsproblem. Es ist der richtige Weg, denn er besitzt einen höchst soliden Unterbau: die Zahl. Nüchtern und verstandesmäßig wird sie mit Sachkenntnis berechnet. Sie ist wirklich das Kriterium aller Dinge, auch in bauwirtschaftlichen Fragen. Da der Unterbau fest ist, können die Arbeiter auf diesem Pflaster kräftig und unverdrossen arbeiten; sie laufen keine Gefahr einzusinken. Aus eben diesem Grunde arbeiten sie auch geräuschlos, denn der feste Grund verschluckt den Wiederhall. Der andere Weg führt in die Irre, über den Resonanzboden des Schlagwortes und der Reklame. Sein Unterbau ist hohl, darum gibt er auch das Echo verstärkt zurück, wenn die Leute, die darauf arbeiten, den nötigen Lärm machen. Damit hat es keine Not: sie reden munter. Was Wunder, wenn die ahnungslos Vorübergehenden aufhorchen? „Wohnmaschinen“, „Häuserfabriken“ sind die Gesprächsfetzen, die herüberflattern; „das neue Haus der neuen deutschen Familie!“ Irgendwoher vernimmt man eine beschwörende Stimme: „Diese Schilderung amerikanischen Bauens ist eine fürchterliche Anklage.“ Offenbar war der Sprecher kürzlich in Amerika. Er klagt an. Was klagt er an? Das deutsche Bauwesen. Zu wessen Gunsten klagt er an? Zugunsten eines rücksichtslosen Baumerkantilismus, den er von drüben importieren möchte.

Nicht importieren: Abwehren! Der Architekt ist dazu berufen, an diesem Abwehrkampfe in vorderster Linie teilzunehmen. Hoch steht ihm die Verpflichtung, als Hüter des gesamten Bauwesens unseres Volkes zu wirken. Dazu gehören in allererster Linie die Menschen, die darin arbeiten, die mit dem Architekten zusammen oder nach seinen Weisungen schaffen. Dazu gehören in allererster Linie die Männer auf der Rüstung, vom Meister bis herab zum letzten Lehrsungen. Die Vererbung der Bauwirtschaft, die man sogar schon mit Reichsmitteln fördert, also auch mit dem Gelde der Leute vom Bau, bedroht sie in ihrer Existenz. Höher steht dem Architekten die Verpflichtung, hier einzugreifen.

Abzuwehren, ist der Architekt da. Kühles Denken, klare Begriffe sind in diesem Kampfe die Waffen. Die Vertiefung in das Heizungsproblem gibt sie ihm in die Hand, denn sie führt zu kühlem Denken, zu klaren Begriffen. Den Kampf aber führt er nicht zuletzt um sein eignes Leben. —



# Die elektrische Stromversorgung von Warenhäusern, Hotels und ähnlichen Geschäftsbetrieben.

Von Oberingenieur Fritz Foerster, Berlin. (Schluß aus Nr. 22.)

## 2. Elektrizitäts-Selbsterzeugung in einer Eigenzentrale.

Die elektrische Eigenzentrale für das Warenhaus ist heute zweckmäßig durch Dieselmotoren zu betreiben, die in bezug auf Wirtschaftlichkeit, Brennstoffbeschaffung (Rohöl!), Betriebssicherheit, Einfachheit und Sauberkeit im Betriebe unter den Verbrennungsmotoren an erster Stelle stehen. Außerdem sind sie nicht in dem Maße wie die etwa in Betracht zu ziehende Dampfkraftanlage baupolizeilichen Beschränkungen unterworfen. Sie können bei Raummangel meist in Unterkellerungen von Höfen oder Nebengebäuden aufgestellt werden.

Mit Rücksicht darauf, daß doch später einmal der elektrische Betrieb des Warenhauses an das städtische Elektrizitätswerk angeschlossen werden sollte, wird man das Gleichstrom-Dreileitersystem mit 2·220 Volt Spannung wählen, und zwar mit einer Akkumulatorenbatterie, die außer für den Spannungsausgleich auch als kleine Sicherheitsreserve bei etwa vorkommenden Betriebsstörungen dienen müßte. Falls das zuständige öffentliche Elektrizitätswerk aber Drehstrom liefern sollte, so wird es sich meist empfehlen, hierauf zunächst keine Rücksicht zu nehmen, wenn nicht von vornherein mit dem späteren Anschluß oder Teilanschluß an das Werk gerechnet werden soll.

Für die Spitzenleistung wird man bei der Eigenzentrale so disponieren, daß nicht etwa die reine Maschinenleistung für die Höchstleistung zu bemessen ist, sondern Maschinen zusammen mit Akkumulatoren. Das idealste Verhältnis wäre, wenn für die Spitzenleistung: Maschinen plus Akkumulatoren in ihren Einzelhöchstleistungen: Maschinenleistung gleich Akkumulatorenleistung wäre. Da eine größere Akkumulatorenleistung aber verhältnismäßig teurer als eine größere Maschinenleistung ist, so wird man meist die Maschinenleistung größer und die Akkumulatorenleistung kleiner wählen, jedoch immer so, daß ihre Summe die erforderliche Spitzenleistung sicher hergibt.

Für die Rentabilitätsberechnung sind von den einschlägigen Firmen Kostenanschläge einzufordern, denen Betriebskostenaufstellungen beizufügen sind, wenn man es nicht vorzieht, mit den Vorarbeiten für die Berechnung einen tüchtigen, auf dem Gebiete erfahrenen, unabhängigen Zivilingenieur zu betrauen, der die Kostenanschläge und Betriebskostenaufstellungen sachverständig und objektiv-gewissenhaft nachzuprüfen hat, bevor diese für die vergleichende Rentabilitätsberechnung Berücksichtigung finden.

Der Vorteil der Eigenzentrale ist die völlige Unabhängigkeit von fremder Stromlieferung, die allerdings, wenn sie durch Akkumulatorenreserve bei Betriebsstörungen sichergestellt sein soll, eine Batterie entspr. Größe erfordert.

## 3. Versorgung durch gemischten Betrieb aus einer Eigenzentrale und durch Strombezug aus einem öffentl. Elektrizitätswerk.

Für den gemischten Betrieb in der Stromversorgung eines Warenhauses kommt sowohl die Eigenzentrale wie der Strombezug aus dem städtischen Elektrizitätswerk oder der zuständigen Überlandzentrale in Betracht. Hierfür wird die Einrichtung, je nach der verfolgten Tarifpolitik, in den meisten Fällen so getroffen, daß das Elektrizitätswerk für den weiteren Ausbau seiner Grundbelastung den möglichst gleichbleibenden Hauptteil des Warenhausverbrauchs, in unserem Beispiel etwa bis zur 75 kW-Linie (Abb. 2 in Nr. 22), und widrigenfalls den ganzen Verbrauch in den Sommermonaten, der ungefähr mit dieser Linie abschneidet, liefert. Das Warenhaus dagegen deckt mit seiner eigenen kleinen Zentrale die über die 75 kW-Linie hinausgehenden Lichtspitzen. In den Verhandlungen mit der Elektrizitätsverwaltung über einen wirtschaftlich möglichst vorteilhaften Tarif für den Strombezug des Warenhauses, die seitens des Elektrizitätswerkes durch Betriebs-, Belastungs-, wirtschaftliche Ausnutzungs- und Höchstleistungsrücksichten, hinsichtlich der dem Warenhaus einzuräumenden Konzessionen, bestimmt werden, wird auch die Linie zwischen Grund- und Spitzenverbrauch und damit die entspr. Größe der Eigenzentrale des Warenhauses festgelegt.

Das Elektrizitätswerk soll — und darin liegt der Hauptvorteil dieser Betriebsform — außerdem als Sicherheitsreserve dienen für etwaige Betriebsstörungen in der Eigenzentrale. Hierfür müssen Stromart und Spannung in der Eigenzentrale mit der des Elektrizitätswerkes selbstverständlich übereinstimmen oder aber es müssen bei anderer Stromart Einrichtungen vorgesehen werden, die den Anschluß der Gesamtanlage des Warenhauses an das Leitungs-

netz des Elektrizitätswerkes ermöglichen und in einfachster Weise ohne weiteres durchführen lassen.

Für die baupolizeilich vorgeschrieb. Notbeleuchtung ist jedenfalls eine kleine Akkumulatorenbatterie erforderlich.

## 4. Strombezug aus dem öffentlichen Elektrizitätswerk und Versorgung aus einer eigenen Akkumulatoren-Unterstation.

Die Stromversorgung des Warenhauses aus einer eigenen Akkumulatoren-Unterstation erfordert eine Batterie, deren Kapazität und Leistung dem Spitzenverbrauch des Warenhauses entspricht (vgl. Kurve a Abb. 2 in Nr. 22), zu deren Ladung das Elektrizitätswerk Nachtstrom zu einem außerordentlich billigen Tarif liefern müßte. Bei dieser Betriebsform liefert das Elektrizitätswerk nicht nur den gesamten Strombedarf des Warenhauses, sondern — weil für die Anschlußbatterie mit einem Nutzeffekt von günstigstenfalls etwa 80 v. H. zu rechnen ist — mindestens 25 v. H. mehr Strom als tatsächlich nötig. Da das Warenhaus aber für den Strombezug als Nachtstrom einen sehr vorteilhaften Tarif vom Elektrizitätswerk erwirken kann, so ist der Gesamtstrombezug aus dem Elektrizitätswerk für die Ladung der Anschlußbatterie immer noch sehr erheblich billiger, als wenn die Stromversorgung unmittelbar aus dem Leitungsnetz des Elektrizitätswerkes erfolgt. Für diese Form der Stromversorgung aus der eigenen Akkumulatoren-Unterstation (Anschlußbatterie) sind allerdings neben den in der Hauptsache durch den Strombezug verursachten nicht unerheblichen beweglichen Betriebskosten auch die festen Betriebskosten recht beträchtlich, weil die Anlagekosten — wenn auch niedriger als die der Eigenzentrale für den Gesamtverbrauch — doch immerhin recht hoch sind. Es kommen für den Kapitaldienst, für Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals für Batterie und Ladeeinrichtungen neben der Batterieinstandhaltung und Versicherung durch die Lieferfirma, Reparaturen, Ersatz usw. ziemlich hohe Quoten in Anrechnung.

Diese Betriebsform empfiehlt sich auch nur, wenn vom zust. öffentl. Elektrizitätswerk Gleichstrom zur Verfügung steht, so daß außer der teureren Anschlußbatterie nur noch die Aufstellung einer Zusatzmaschine zur Erzeugung der für die Ladung erforderlichen Zusatzspannung mit der zugehörigen Schalttafel in Frage kommt. Bei Drehstrom würde durch die notwendige Umformung desselben in Gleichstrom durch Gleichrichter mit zugehörigem Transformator oder durch Motorgenerator als Zweimaschinenaggregat oder durch Einankerumformer mit zugehörigem Transformator neben allen erforderlichen Meßinstrumenten, Schalt- und Regulierapparaten usw. die Wirtschaftlichkeit dieser Betriebsform von vornherein in Frage gestellt, ganz abgesehen von der durch die Umformung bedingten weiteren Verschlechterung des Wirkungsgrades der Anlage.

Es hat jede der vier vorstehend aufgeführten Betriebsformen auch in reinen Betriebsfragen (Personal, Unterhaltung usw.) ihre Vor- und Nachteile. Ihre Wirtschaftlichkeit ist durch die Rentabilitätsberechnung von Fall zu Fall zu ermitteln, und zwar an Hand der Belastungskurven des Elektrizitätswerkes und des von der Verwaltung desselben festgesetzten Stromtarifs einerseits sowie an Hand der Verbrauchskurven des Warenhauses andererseits, die sich aber mit den tatsächlichen Verhältnissen in jedem besonderen Fall möglichst decken müssen.

Dabei wird sich ergeben, daß die eigene Stromerzeugungsanlage im allgemeinen erst dann in Betracht zu ziehen ist, wenn eine Höchstbelastung von etwa 40 kW bzw. ein Jahresstromverbrauch von 40 000 bis 50 000 Kilowattstunden (kWh) vorliegt. Diese Zahlen werden von kleineren Warenhäusern jedoch meistens nicht erreicht.

Aber alle hier in Betracht kommenden Geschäftsbetriebe können in vielen Fällen ihre Aufwendungen für elektrische Beleuchtung erheblich vermindern, wenn sie an Stelle der häufig veralteten Beleuchtungskörper moderne, den Lichtstrom rationeller ausnutzende Armaturen verwenden würden. Wie bekannt, haben auch große Warenhäuser durch solche Maßnahmen Ersparnisse bis zu 30 v. H. am Stromverbrauch für Lichtzwecke erzielt. —

Inhalt: Die Einstellung des Architekten zum Heizungsproblem. — Die elektrische Stromversorgung von Warenhäusern, Hotels und ähnlichen Geschäftsbetrieben. (Schluß.) —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.  
Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin.  
Druck: W. Buxenstein, Berlin SW 48.