

**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 13 (1959)

**Heft:** 2: Individuum und Gemeinschaft = Individu et communauté = Individual and community life

**Rubrik:** Mitteilungen aus der Industrie

### **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**

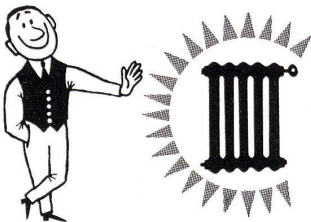
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.01.2026

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



Mehr Wärme – weniger Brennstoff



**EMB-  
UMWÄLZPUMPEN**

für Zentralheizungen



EMB Elektromotorenbau AG  
Birsfelden  
Tel. 061/4118 50

## Mitteilungen aus der Industrie

### Einzelboiler oder zentrale Wasserversorgung in Mehrfamilienhäusern ?

Von Karl Bösch, Ing. SIA, Zürich

(Sonderdruck aus dem «Sanitär-Installateur» Nr.2/1958.)

Unter diesem Titel erschien in Nr. 3/1958 eine Abhandlung, wobei zwei ausgeführte Beispiele von Warmwasserversorgungen in je einem 12-Familien-Haus zum Vergleich kamen.

Die installationstechnischen und kostenmäßigen Unterschiede ließen sich genau ermitteln. Die Betriebskosten mußten jedoch auf Grund von Annahmen berechnet werden. Es mag daher für den Leser interessant sein, nach dem zweijährigen Betrieb einige Erfahrungen über die Auswertungen von Meßresultaten zu vernehmen.

Die als Grundlage für die seinerzeit vorgenommenen Vergleichsrechnungen gewählte Liegenschaft umfaßt drei zusammengebaute, gleiche 12-Familien-Häuser, von denen die beiden außenliegenden Häuser mit Einzelboilern in jeder Wohnung ausgerüstet wurden, während man sich im mittleren Haus für die Lösung der zentralen Warmwasserversorgung mit Hoval-Therm-Kessel entschied.

Es ergeben sich so auf ideale Weise alle Möglichkeiten, die Eignung der beiden Warmwasser-Bereitungs-systeme nach zweijährigem Betrieb nicht nur auf Grund von theoretischen Betrachtungen, sondern auch von Erfahrungen in der Praxis miteinander vergleichen zu können.

#### 1. Allgemeines Urteil durch die Hausbesitzer und Mieter

Der Besitzer des mittleren Hauses ist mit seiner Hovaltherm-Anlage und dem System der zentralen Warmwasserversorgung sehr zufrieden. Er ist auch überzeugt, daß ihm die Vorteile der zentralen Warmwasserversorgung (unbeschränkt und billiges Warmwasser) zu einem leichteren und besseren Vermieten der Wohnungen verholfen hat.

Die pauschale Zuteilung des Warmwassers an jede Wohnung zu festen Preisen hat sich bewährt, und es mußte bisher in keinem Fall mit dem Einbau eines Einzelwarmwasserzählers gedroht werden (es sind in jeder Wohnung Paßstücke für Warmwasserzähler vorhanden!), wenn

einer der Mieter einen unvernünftig hohen Warmwasserverbrauch aufweist.

Die Mieter sind sich einig darüber, daß im mittleren Haus durch die unbeschränkte Warmwasserquelle ein höherer Komfort geboten wird, der einem praktischen und fortschrittlichen Haushalt sehr zustatten kommt.

Die Besitzer der beiden äußeren Häuser mit Einzelboilern und Zentralheizungskesseln in gewöhnlicher Ausführung haben zwar weder Schwierigkeiten noch Unannehmlichkeiten mit ihren Installationen, würden sich aber heute nicht nur wegen der Einsparungsmöglichkeit von rund 4000 Franken bei den Baukosten, sondern auch wegen der erwiesenen höheren Wirtschaftlichkeit ebenfalls für die zentrale Warmwasserversorgung mit Hovaltherm entschließen.

#### 2. Betriebskosten

Von den Elektro-Einzelboilern können leider die Stromverbrauchsmengen nicht angegeben werden, da keine nur die Boiler erfaßbaren Meßvorrichtungen vorhanden waren. Immerhin dürften sich die Auslagen für die Warmwasserbereitung bei einem durchschnittlichen Strompreis von 3,5 Rappen pro kWh (Nachtstrom) pro Wohnung und Monat auf 6 bis 8 Franken stellen.

Bei der zentralen Warmwasserversorgung ist es zwar möglich, die reinen Warmwasserkosten außerhalb der Heizperiode zu ermitteln, wie dies durch Messungen, worüber nachstehend noch gesondert gesprochen wird, gemacht wurde. Da aber die Warmwasserbereitungskosten im Winter dank dem fast dauernd in Betrieb stehenden Heizkessel natürlicherweise wesentlich niedriger sind, können die Kosten, auf ein ganzes Jahr verteilt, nur annähernd errechnet werden.

Da zur Gegenüberstellung von «Einzelboiler oder zentrale Warmwasserversorgung» nicht nur die Warmwasseraufbereitung und -verteilung in Frage stand, sondern auch die Wahl zwischen einem gewöhnlichen Heizkessel und einem Hovaltherm-Heizkessel aus Stahl mit vollautomatischer Steuerung, ist der Vergleich über die gesamten Betriebskosten (Heizung und Warmwasserbereitung zusammen) und damit die Beurteilung der wirtschaftlichen Zweckmäßigkeit sehr interessant und aufschlußreich. Es ergeben sich hier für die Periode vom 15. September 1956 bis 15. September 1957 folgende Zahlen:

#### a. Haus mit Einzelboilern

Technische Daten:

Für die Warmwasserbereitung dienen zwölf Elektroboiler à 100 Liter.

Die mit Öl gefeuerte Zentralheizung hat einen effektiven Wärmebedarf von 74 000 kcal pro Stunde.

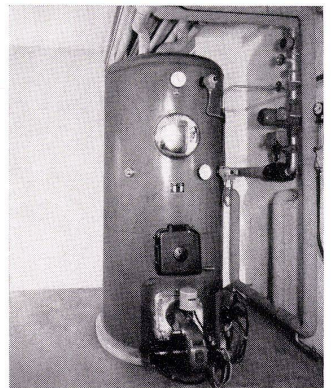
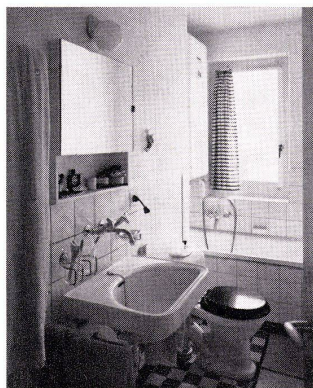
Die Bedienung der Heizung erfolgt durch einen Abwart von Hand.

Abb. 1

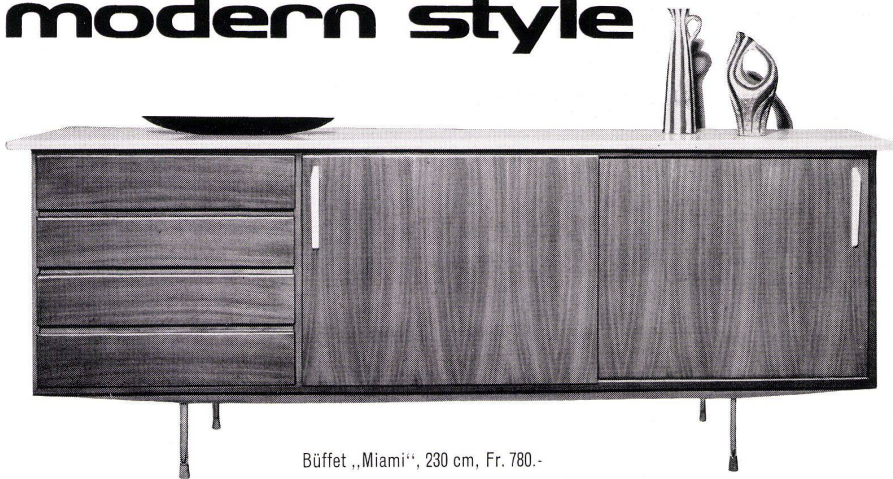
Elektro-Einzelboiler in Badezimmermische

Abb. 2

Hovaltherm-Kessel



# modern style



Büffet „Miami“, 230 cm, Fr. 780.-

Spezialgeschäft Seilergraben 53

**Schubiger Möbel**

beim Central Zürich 1

Spezialgeschäft „modern style“  
Seilergraben, Telefon 051/47 21 20

Hauptgeschäft: Zähringerstr. 45  
Telefon 051/34 00 36/37

**Betriebskosten:**

|                                                                                 | Fr.           | Pro Jahr | Pro Mt. |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|---------|
| Verbrauch 12 000 Liter Heizöl<br>spezial à Fr. -.18 <sup>1</sup> . . . . .      | 2160.-        |          |         |
| Stromkosten pro Jahr für zwölf<br>Boiler à ca. Fr. 7.-/Monat ca. . . . .        | 1008.-        |          |         |
| Kaminfeger, Stromkosten für<br>Pumpe und Brenner, Bedie-<br>nung rund . . . . . | 500.-         |          |         |
| <b>Total Heizungs- und Warm-<br/>wasserkosten . . . . .</b>                     | <b>3668.-</b> |          |         |
| 3-Zimmer-Wohnung<br>(140 m <sup>3</sup> beheizter Raum)                         | 366.80        | 30.60    |         |
| 2-Zimmer-Wohnung<br>(110 m <sup>3</sup> beheizter Raum)                         | 305.65        | 25.50    |         |
| 1-Zimmer-Wohnung<br>(72 m <sup>3</sup> beheizter Raum)                          | 244.55        | 20.40    |         |

b. Haus mit zentraler  
Warmwasserversorgung

**Technische Daten:**

Zentralboiler, mit Heizkessel zusammen-  
gebaut, Inhalt 500 Liter.  
Die Warmwasserzirkulation ist mit Kork-  
schalen gut isoliert und mit einer Abstel-  
lung versehen (Zirkulationsunterbruch  
während der Nacht sowie während der  
flauen Stunden des Vor- und Nachmit-  
tags).

Bei einem angenommenen Verteiler-  
schlüssel von 30 Teilen für die 3-Zimmer-  
Wohnung, 25 Teilen für die 2-Zimmer-  
Wohnung und 20 Teilen für die 1-Zimmer-  
Wohnung ergäben sich pro Wohnung fol-  
gende Heizungs- und Warmwasser-  
kosten:

Die mit Öl gefeuerte Zentralheizung hat  
einen effektiven Wärmebedarf von 64 000  
kcal/h (Heizkessel Typ TK 2-7 mit 70 000  
kcal/h).

Heizung und Warmwasserbereitung wer-  
den vollautomatisch durch eine elektro-  
nische Sigma-Regulierung gesteuert. Der  
anfangs 1957 gemessene feuerungstech-  
nische Wirkungsgrad betrug 88,3%, wäh-  
rend die Messung vom September 1957  
einen solchen von 86% ergab.

Der Ölbrenner ist mit einer automatischen  
Luftabschlußklappe versehen.

| Kosten:                                                                                                   | Fr.           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Verbrauch vom 15.9.1956 bis<br>15.9.1957 11 000 Liter Heizöl<br>spezial à Fr. -.18 <sup>1</sup> . . . . . | 1998.-        |
| Kaminfeger, Stromkosten für<br>Pumpe und Brenner usw. . . . .                                             | 500.-         |
| <b>Total Heizung und Warmwasser</b>                                                                       | <b>2498.-</b> |

Oben ergeben sich pro Wohnung fol-  
gende Kosten für Heizung und Warm-  
wasserbereitung zusammen:

|                                                         | Pro Jahr | Pro Mt. |
|---------------------------------------------------------|----------|---------|
| 3-Zimmer-Wohnung<br>(140 m <sup>3</sup> beheizter Raum) | 249.80   | 20.80   |
| 2-Zimmer-Wohnung<br>(110 m <sup>3</sup> beheizter Raum) | 208.15   | 17.35   |
| 1-Zimmer-Wohnung<br>(72 m <sup>3</sup> beheizter Raum)  | 166.55   | 13.90   |

Daraus geht hervor, daß die Gesamtkosten  
für die Raumheizung und die Warmwas-  
serversorgung in den Häusern mit Einzel-  
boilern etwa 50% höher sind als bei der

<sup>1</sup> Für die Gegenüberstellung wurde der  
gleiche Heizölpreis angenommen wie  
seinerzeit in der Berechnung.

PORZELLANFABRIK SCHÖNWALD · SCHÖNWALD/OFR.

SCHÖNWALD 511



ELEGANT  
UND  
PRÄGNANT

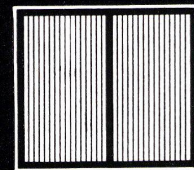


GOLDENE MEDAILLE XI. TRIENNALE MAILAND

Bezugsquellennachweis durch  
KERAGRA GmbH, Talstraße 11, Zürich, Tel. 051/23 91 34



Carl Kauter, St Gallen



Fensterfabrik und Glaserei



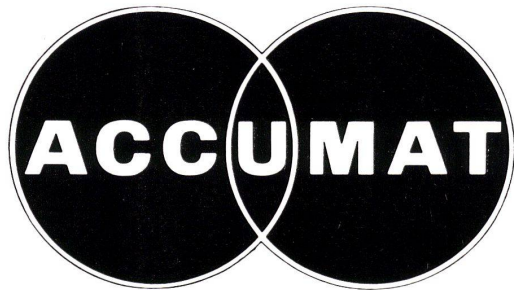
Espenmoosstraße 6, Tel. (071) 24 55 37



# Der universelle Wärme- Generator für Zentralheizung und Heisswasser



Der ACCUMAT löst aktuelle Probleme für moderne Bauten. Er vereinigt Zentralheizungskessel mit Boiler und ist **universell**, weil er **ohne Umstellung** Öl oder feste Brennstoffe verfeuert. Papier- und Holzabfälle werden bequem beseitigt. Betriebssicher, sehr wirtschaftlich, fast geräuschlos. Hoher Komfort durch die halb- oder vollautomatischen ACCUMAT-Sicherheitssteuerungen.



Accum AG Gossau ZH

- ALUH Holz/Leichtmetallfenster
- ISAL isolierte Aluminiumfenster
- SK 55 Fertigtüren
- TEX Deckenelementplatten
- Kittlose Verglasungen
- Mobile Wände

**SYSTEM  
SCHMIDLIN**

H. Schmidlin AG  
Aesch-Basel  
Zürich



Hovaltherm-Anlage mit zentraler Warmwasserversorgung. Beachtlich ist auch der Unterschied im Ölverbrauch. Wenn man berücksichtigt, daß der effektive Wärmebedarf für die Raumheizung im mittleren Gebäude etwa 15% kleiner ist als bei den Eckhäusern, so ist es doch frappierend, daß bei den letzteren der Ölverbrauch für die Heizung allein rund 900 Liter größer ist als im mittleren Hause für Raumheizung und Warmwasserbereitung zusammen.

Der Grund hierfür liegt zweifellos im hohen Gesamtwirkungsgrad des Hovaltherm-Kessels sowie der vollautomatischen Heizungsregulierung.

Das erreichte Resultat ist nicht etwa auf eine besonders gezielte Einregulierung von Ölbrenner und Heizkessel zurückzuführen. Im Gegenteil wurden die Brennerwirkungsgrade bei 88,3% resp. 86% belassen, obschon bestimmt ohne weiteres ein feuerungstechnischer Wirkungsgrad von 90% hätte erreicht werden können. Außerdem funktionierte die automatische Luftabschlußklappe im Brenner während rund sechs Monaten nicht, was natürlich eine leichte Verminderung des Gesamtwirkungsgrades der Kesselanlage zur Folge hatte.

### 3. Warmwasserverbrauch bei der Anlage mit zentraler Warmwasserversorgung

Der Warmwasserverbrauch und die Warmwasserbetriebstemperatur wurden vom 6. September 1957 bis 5. Oktober 1957 gemessen. Im Vergleich zur ursprünglichen Annahme ergaben sich folgende Resultate:

#### Schlußfolgerungen

a. Bewohnerzahl. Die Belegung der Wohnungen ist gemessen an der möglichen Bettenzahl von 36 verhältnismäßig klein. Sie beträgt also nur 58% des Maximums oder etwa 75% des Normalfalles.

b. Die Warmwassertemperatur ist im Durchschnitt rund 8° C tiefer als angenommen. Diese wurde im Interesse der Wirtschaftlichkeit von ursprünglich 70° C im Verlaufe der Zeit sukzessive tiefer gestellt, bis sich ein Bereich von 55 bis 64° C ergab, bei dem keine Reklamationen der Mieter über ungenügende Temperaturen einliefen. Man sieht also aus diesen Erfahrungen, daß die Warmwassertemperatur für Wohnverhältnisse tiefer gehalten werden kann, als früher oft angenommen wurde, und wie sich dies aus den meist zu klein dimensionierten und dafür viel zu hoch beheizten Elektroboilern ergibt.

Es ist darum wieder einmal auf die Vorteile hinzuweisen, die mit der möglichsten Tieftemperatur der Betriebstemperatur zu erreichen sind:

Kleinere Wärmeverluste, geringerer Verschleiß von Hahnendichtungen, besseres Wassermischen an den Auslaufbatterien, geringere Verbrühungsgefahren, Reduzierung der Gefahr von Kalkablagerungen

und Korrosion, kleinere Unterhaltskosten, Lebensdauer usw.

c. Warmwasserverbrauch. Umgerechnet auf die effektive Anzahl der Bewohner und der gemessenen Warmwassertemperaturen sind die Betriebsergebnisse nur um wenig niedriger ausgefallen gegenüber den Berechnungsannahmen. Die Verhältnisse von minimalem, mittlerem und maximalem Verbrauch ergeben eine ziemlich gute Übereinstimmung. Die mit dem schreibenden Wassermesser erhaltenen Verbrauchskurven verdeutlichen recht anschaulich, zu welchen Zeiten die größten Spitzen auftraten, und zwar:

Durchschnittsverbrauch:

Donnerstag u. Freitag, 19-22 Uhr 100 l/h  
Samstag, 14-20 Uhr . . . . . 100 l/h  
Sonntag, 8-12 Uhr . . . . . 225 l/h

Der Samstag ist also nicht mehr der ausgesprochene Badetag. Schon am Donnerstag- und Freitagabend macht sich ein Mehrverbrauch geltend gegenüber der ersten Wochenhälfte. Die meisten Bäder werden aber ganz offensichtlich am Sonntagvormittag genommen. Die Verbrauchsspitzen wurden vom Hovaltherm-Kessel mit Leichtigkeit gedeckt, was auch durch die Temperaturkurven zum Ausdruck kommt. Diese Charakteristik bei den verhältnismäßig hohen Stunden Spitzen ist für den Fachmann besonders interessant, weil sie deutlich demonstriert, daß auch bei einer sehr schnellen Boileraufladung ein gewisser Speichervorrat unerlässlich ist, wenn nicht Produktionslücken auftreten sollen. Die Temperaturkurven zeigen aber auch sehr deutlich, daß der Brenner jeweils erst dann in Betrieb gesetzt wird, wenn der Speicherinhalt des Boilers annähernd aufgebraucht ist. Auf diese Weise vermindert sich die Zahl der täglichen Brennerschaltungen, was nicht unwesentlich zu einer hohen Wirtschaftlichkeit der Anlage beiträgt.

### 4. Warmwasserkosten pro Kubikmeter bei der zentralen Warmwasserversorgung

Die Warmwasserkosten pro Kubikmeter bei reinem Warmwasserbetrieb (ohne Heizung) konnten leider während der Meßperiode nicht genau ermittelt werden, da bereits während einiger Tage geheizt werden mußte und einige unerlässliche Erhebungen für eine wissenschaftliche Auswertung fehlen. Immerhin zeigte es sich, daß der theoretisch errechnete Kubikmeterpreis von Fr. 1.88 für Warmwasser von 70° C aus folgenden Gründen um höchstens 20% höher ausfiel:

a. Der totale Warmwasserverbrauch ist geringer als angenommen wurde, da die Liegenschaft nicht durch 28, sondern nur durch 21 Bewohner besetzt ist. Dadurch sind die konstant bleibenden Wärmeverluste im Vergleich zum totalen Warmwasserverbrauch größer, das heißt der Wirkungsgrad der Verteilanlage fällt entsprechend niedriger aus.

|                                             | Annahmen für die Projektierung und Berechnung |                | Betriebsergebnisse |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|--------------------|
| Bewohnerzahl . . . . .                      | 28                                            |                | 21                 |
| 4mal 1-Zimmer-Wohnungen                     |                                               |                |                    |
| 4mal 2-Zimmer-Wohnungen                     |                                               |                |                    |
| 4mal 3-Zimmer-Wohnungen                     |                                               |                |                    |
| Mittlere Warmwassertemperatur . . . . .     | 70° C                                         |                | 62° C              |
| Warmwasserverbrauch in Liter pro Person/Tag | umgerechnet auf 62° C                         |                |                    |
| Minimum . . . . .                           | 25                                            | 29             | 28                 |
| Mittel . . . . .                            | 43                                            | 50             | 48                 |
| Maximum . . . . .                           | 70                                            | 80             | 76                 |
| Warmwasserverbrauch in Liter total pro Tag  | 28 Pers. 62° C                                | 21 Pers. 62° C | 21 Pers. 62° C     |
| Minimum . . . . .                           | 700                                           | 610            | 580                |
| Mittel . . . . .                            | 1200                                          | 1050           | 1000               |
| Maximum . . . . .                           | 1960                                          | 1680           | 1600               |

b. Die Zirkulationsleitung in der Dimension 1 Zoll ist auf die Länge von etwa 1,5 Meter mit drei Abstellhähnen und der Drosselklappe nicht isoliert. Die Verluste dieser nicht isolierten Teile betragen etwa 3000 kcal pro Tag (rund 3,75% Mehrverbrauch an Brennmaterial).

c. Die automatische Luftabschlußklappe des Ölbrenners funktionierte nicht. Dadurch sind die Wärmeverluste des Heizkessels während der Stillstandzeiten erheblich größer.

Allerdings darf hier noch hervorgehoben werden, daß die Warmwasserkosten pro Kubikmeter im Winter unter den genau gleichen Voraussetzungen mit Rücksicht darauf, daß ein wesentlicher Teil der Feuerungsverluste auf die Heizung abgewälzt werden kann, um einiges günstiger sind.

### 5. Abrechnung der Heizungs- und Warmwasserkosten mit den Mietern

Da die Abrechnungsart der Heizungs- und Warmwasserkosten immer wieder auf Schwierigkeiten stößt, sei nachstehend auch noch das Muster der Heizkostenabrechnung unserer Anlage aufgeführt:

Es gehört zur Aufgabe des Installateurs, den Bauherrn und Architekten zuverlässig zu beraten über die Wirtschaftlichkeit, Vor- und Nachteile der verschiedenen Warmwasser-Aufbereitungs- und Verteilarten. Zweck dieser Betriebsauswertungen war, dafür einige Unterlagen aus der Praxis zu liefern von einem Beispiel, das seinerzeit ausführlich beschrieben wurde. Bei Vergleichen mit andern Objekten ist es unerlässlich, die Grundlagen der Berechnung auf die konkret vorliegenden Verhältnisse abzustimmen.

Abb. 1 Warmwasserverbrauchskurven für vier aufeinanderfolgende Wochen

Abb. 2 Warmwassertemperaturkurven für eine Betriebswoche

### Abrechnung für die Zeit vom 15. September 1956 bis 14. September 1957

#### a. Heizölverbrauch:

|                                                |                                  |
|------------------------------------------------|----------------------------------|
| Bestand am 15. September 1956 . . . . .        | 7 800 kg à 22 Rp.* = Fr. 1716.—  |
| Zukauf am 2. Januar 1957 . . . . .             | 10 000 kg à 20 Rp.* = Fr. 2000.— |
|                                                | 17 000 kg Fr. 3716.—             |
| abzüglich Stand am 15. September 1957. . . . . | 8 600 kg à 20 Rp.* = Fr. 1720.—  |
|                                                | 9 200 kg Fr. 1996.—              |
|                                                | (= 11 100 Liter)                 |

\* Der in den Berechnungen aufgeführte Ölpreis ist den heutigen Verhältnissen angepaßt, um den Lesern ein möglichst übersichtliches Bild zu vermitteln.

#### b. Zusammenstellung der Heizkosten:

|                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| Heizölverbrauch laut obenstehender Aufstellung . . . . .              | Fr. 1996.— |
| Bedienung . . . . .                                                   | Fr. 120.—  |
| Elektrische Energie für Ölbrenner und Umwälzpumpe. . . . .            | Fr. 250.—  |
| Diverse Auslagen . . . . .                                            | Fr. 50.—   |
| Kaminfeger . . . . .                                                  | Fr. 80.—   |
| Total Heizkosten für Zentralheizung und Warmwasserbereitung . . . . . | Fr. 2496.— |
| Total Einnahmen für Warmwasserbereitung                               |            |
| 4 3-Zimmer-Wohnungen à Fr. 108.— . . . . .                            | Fr. 432.—  |
| 4 2-Zimmer-Wohnungen à Fr. 72.— . . . . .                             | Fr. 288.—  |
| 4 1-Zimmer-Wohnungen à Fr. 60.— . . . . .                             | Fr. 240.—  |
| Totalkosten für Zentralheizung allein . . . . .                       | Fr. 1536.— |

#### c. Heizkosten pro Kubikmeter beheizten Raum:

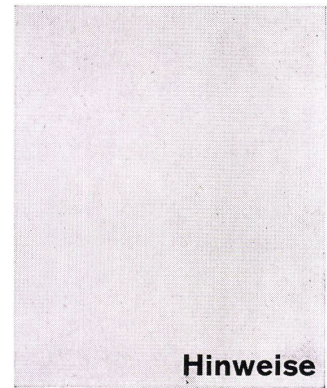
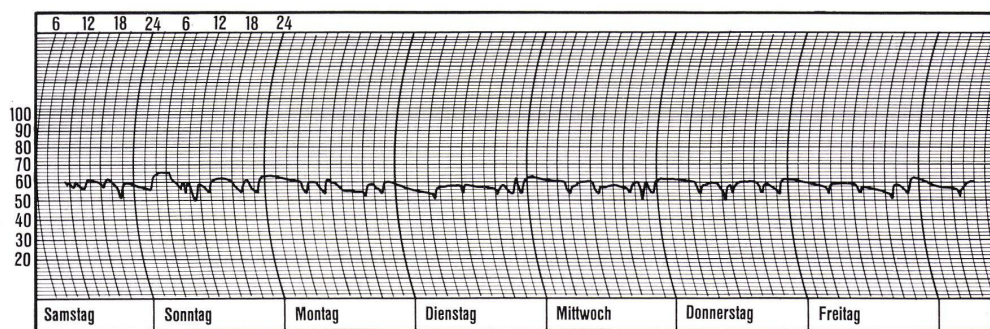
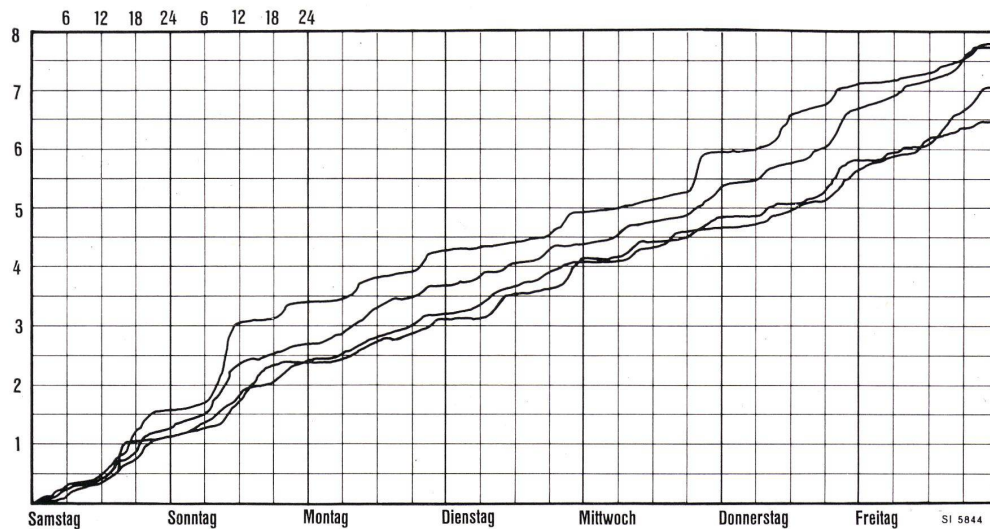
Die Liegenschaft weist total 1288 m<sup>3</sup> beheizten Raum auf, so daß die Heizkosten pro Kubikmeter Fr. 1.20 betragen.

#### d. Verteilung der Heizkosten auf die Mieter:

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 3-Zimmer-Wohnung 140 m <sup>3</sup> à Fr. 1.20 . . . . . | Fr. 168.— |
| 2-Zimmer-Wohnung 110 m <sup>3</sup> à Fr. 1.20 . . . . . | Fr. 132.— |
| 1-Zimmer-Wohnung 72 m <sup>3</sup> à Fr. 1.20 . . . . .  | Fr. 86.40 |

#### e. Schlußberechnung mit den Mietern:

|                                             | pro Wohnung |       | für alle Wohnungen |         |
|---------------------------------------------|-------------|-------|--------------------|---------|
|                                             | Monat       | Jahr  | Monat              | Jahr    |
|                                             | Fr.         | Fr.   | Fr.                | Fr.     |
| 3-Zimmer-Wohnung Vorschuß . . . . .         | 25.—        | 300.— | 100.—              | 1200.—  |
| effektive Heizkosten . . . . .              | 14.—        | 168.— | 56.—               | 672.—   |
| Rückvergütung an die Mieter . . . . .       | 11.—        | 132.— | 44.—               | 528.—   |
| 2-Zimmer-Wohnung Vorschuß . . . . .         | 20.—        | 240.— | 80.—               | 960.—   |
| effektive Heizkosten . . . . .              | 11.—        | 132.— | 44.—               | 528.—   |
| Rückvergütung an die Mieter . . . . .       | 9.—         | 108.— | 36.—               | 432.—   |
| 1-Zimmer-Wohnung Vorschuß . . . . .         | 15.—        | 180.— | 60.—               | 720.—   |
| effektive Heizkosten . . . . .              | 7.20        | 86.40 | 28.80              | 345.60  |
| Rückvergütung an die Mieter . . . . .       | 7.80        | 93.60 | 31.20              | 374.40  |
| Vorschüsse total . . . . .                  |             |       |                    | 2880.—  |
| effektive Heizkosten . . . . .              |             |       |                    | 1545.60 |
| Total Rückvergütung an die Mieter . . . . . |             |       |                    | 1334.40 |



## Hinweise

### Zeichenstifte für Kunststoff-Zeichenfolien mit matter Oberfläche

Kunststoff-Folien werden beim technischen Zeichnen immer mehr an Stelle von Transparentpapier verwendet.

Das hat gute Gründe: Die Folie ist reißfester als Transparentpapier, wetterfest, abwaschbar und vor allen Dingen maßhaltig.

Mit Graphit-Zeichenstiften ist allerdings kein befriedigendes Arbeiten auf Folien möglich, weil ihre Linien leicht verwischen. Außerdem ist die Gleitfähigkeit des normalen Zeichenstiftes auf der Folie zu groß und deshalb eine exakte Linienführung nur mit Mühe möglich.

Der neue Mars-Lumograph-Duralar ist ein Zeichenstift, dessen Kunststoffmine speziell zum Arbeiten auf Kunststoff-Folien entwickelt wurde und deshalb den besonderen Anforderungen dieses Materials gerecht wird. Die Gleitfähigkeit der Duralar-Mine ist so eingestellt, daß sie eine präzise Linienführung auf der Folie gewährleistet.

Mit Mars-Lumograph-Duralar auf Kunststoff-Folien angelegte Zeichnungen entsprechen in der Lichtpausfähigkeit der Tuschezeichnung. Sie sind tiefschwarz, völlig glanzlos und wischfest. Außerdem sind sie gut radierbar oder lassen sich mit benzol- oder gasolinfeuchtem Wischer mühelos entfernen. Die Zeichnungen werden nicht beeinträchtigt, wenn die Folien mit Seifenwasser gereinigt werden. Mars-Lumograph-Duralar-Zeichenstifte und -Minen stehen in fünf Härten zur Verfügung: K 1 (entspricht der Graphitstift-Härte B), K 2 (F), K 3 (2 H), K 4 (4 H), K 5 (6 H).

### Berichtigung

Hilton Hotel Istanbul  
Gleichberechtigter Verfasser mit Skidmore, Owings und Merrill des Hilton Hotel Istanbul (Bauen + Wohnen, April 1958) ist Architekt Sedad H. Eldem.

### Liste der Fotografen

- A. Ballo, Mailand
- Casali, Mailand
- Eidg. Landestopografie, Wabern/Bern
- Gemeinde den Haag
- A. Köster, Berlin-Lichterfelde West
- E. Maurer, Zürich
- R. Nohr, München
- Panda, Toronto
- Publifoto, Mailand
- M. Rand, Los Angeles
- Wetter, Zürich
- M. Wolgensinger, Zürich

Satz und Druck Huber & Co. AG. Frauenfeld