

Zeitschrift: Wohnen
Herausgeber: Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger
Band: 40 (1965)
Heft: 9

Artikel: Der Heizbetrieb im genossenschaftlichen Wohnungsbau
Autor: Reinhard, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-103620>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

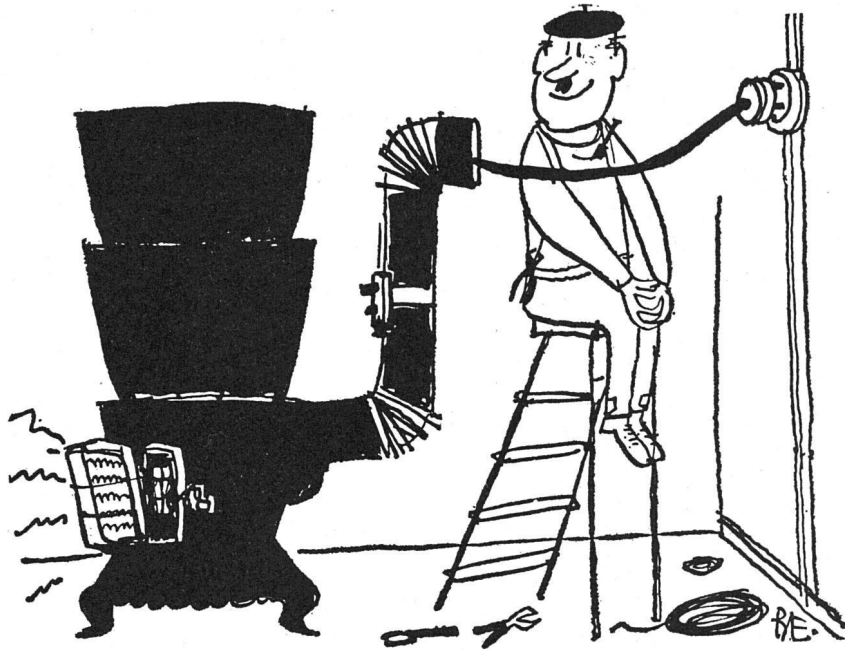
Download PDF: 06.05.2025

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

DER HEIZBETRIEB

im genossenschaftlichen Wohnungsbau

Paul Reinhard, Arch., Zürich



Die besten technischen Anlagen können ihren Dienst versagen oder unwirtschaftlich funktionieren, wenn sie nicht richtig bedient und unterhalten werden. In Fortsetzung des Artikels «Die Heizung» («Wohnen», Nr. 3/1965) veröffentlichen wir daher den nachstehenden Beitrag über den Heizbetrieb.

In an und für sich richtig konstruierten Gebäuden können unhaltbare und ungesunde Zustände entstehen, wenn die Bewohner aus Unkenntnis oder manchmal auch aus Angst vor Krankheit genau das Gegenteil von dem ausführen, was getan werden sollte. Das richtige Lüften und eventuell sogar Befeuchten ist zur Erzielung eines behaglichen Wohnklimas notwendig. In einem späteren Beitrag werden wir daher auch diesen Belangen einige Spalten widmen.

Zuerst wiederum die Erklärung einiger für den Laien nicht unbedingt geläufiger Begriffe:

Die Verbrennung. Unter Verbrennung versteht man die Verbindung der brennbaren Bestandteile eines Brennstoffes (zum

Beispiel Kohlenstoff, Wasserstoff, Schwefel) mit dem Sauerstoff der Luft unter Wärmeentwicklung bei hohen Temperaturen.

Die Verbrennung ist *vollkommen*, wenn in den Abgasen keine brennbaren Gase vorhanden sind. Bei *unvollkommener* Verbrennung verbindet sich Kohlenstoff mit dem Sauerstoff der Luft zu Kohlenoxyd (Monoxyd, Co), wobei wesentlich weniger Wärme frei wird.

Um eine vollkommene Verbrennung zu ermöglichen, muß dem Brennstoff vor allem genügend Sauerstoff zugeführt werden. Man rechnet in häuslichen Feuerungen mit einem 1,5- bis zweifachen Luftüberschuß, zum Beispiel für 1 kg Briketts 8 bis 10,6 m³ Luft.

Heizwert: Die wichtigste Kenngröße eines Brennstoffes ist der untere Heizwert, der angibt, wieviel Kalorien bei vollständiger und vollkommener Verbrennung von 1 kg Brennstoff frei werden, ohne daß Wasser aus den Rauchgasen im Kamin kondensiert (ohne Verdampfungswärme). Bei Gasen bezieht er sich auf den Nm³ (Normalkubikmeter) bei einem Druck von 760 mm QS und 0 Grad Celsius.

Die Brennstoffe

Brennstoff	Unterer Heizwert Hu kcal/kg/m³	Theoretische Verbrennungsluft- menge pro 1 kg Brennstoff in kg	Raumbedarf (Raumgewicht) kg/m³ (bzw. spez. Gewicht) etwa
Torf, gute Qualität	3 000—3 500	4,5—5	325—410
Holz, lufttrocken, bei 15 Prozent Wassergehalt	3 500—3 700	5	320—400
Braunkohle: Jüngere (Rheinland, mitteldeutsche)	2 000—2 500	3,4—4,00	300—500
Ältere (böhmische)	4 000—5 400	5,9—7,6	750—800
Braunkohlenbriketts	4 800—5 000	6,7—7	650/1000 lose/gebünd.
Holzkohle (Kammerofen, Gaswerk Zürich)	7 100	10,1	
Gaskoks (Gaswerk Zürich)	7 000	10	450—500
Zechenkoks, westfälischer	7 100—7 200	10,2	450—525
Steinkohle (sogenannte Magerkohlen, zum Beispiel Saar)	7 000—7 600	9,8—10,6	720—800
Anthrazit, ausländischer, hohe Qualität	7 500—8 000	8,3—8,7	800—860
Heizöl, Spezialfarbe gelb/braungelb, spez. Gewicht bei 15° C	10 150—10 200	10,7	0,825—0,840
Heizöl mittel (Farbe schwarz), spez. Gewicht bei 15° C	9 750—9 850	10,3	0,890—0,945
Leuchtgas in Zürich	4 100/m³	4,8 m³/m³	—
Propangas	21 700/m³	23,8 m³/m³	—
Butangas	28 300/m³	31 m³/m³	—
Elektrizität, Wärmeerzeugung pro kWh	860 kcal	—	—

Tabelle 1. Die praktisch nötige Luftmenge beträgt bei Holz und Torf das Zweifache; bei Braunkohlen, Briketts, Koks, Anthrazit das 1,5fache der theoretischen. Umrechnung: Division mit dem Luftgewicht pro m³ (1,293 kg). Beispiel: 1 kg Holzkohle benötigt daher zur Verbrennung $10,1:1,293 = 7,8 \text{ Nm}^3$ Luft.

Zu den aufgezählten Brennstoffen ist noch folgendes zu erklären:

Torf dürfte nur in Notzeiten oder bei Vorliegen besonderer Verhältnisse in Frage kommen. Er darf nur ganz trocken verfeuert werden und ist dann noch als Kaminfeind Nr. 1 zu betrachten. Für Verwendung in Heizungskesseln sollte er im Verhältnis zwei Teile Torf zu einem Teil Koks gemischt werden. Der Rost müßte gegen einen engeren ausgewechselt oder mit einer gelochten Blechplatte abgedeckt werden.

Holz ebenfalls, wie später beschrieben, aus den oben angeführten Gründen nur in trockenem Zustande verwenden.

Braunkohle wird meist im Tagbau gewonnen. Sie verbrennt mit rußender, unangenehm brenzlich riechender Flamme und wird in der Schweiz als Hausbrand nur in Notzeiten Verwendung finden.

Braunkohlenbriketts: Durch starkes Pressen wird der Wassergehalt der vorgetrockneten Braunkohle auf 15 bis 18 Prozent herabgesetzt und ihr zugleich ein handliches Format beigebracht. Durch spezielle Verpackungen, Brikettzange usw. ist ein sauberes Heizen möglich. Anwendung in Zentralheizungskesseln nur unter Einhaltung besonderer Bedienungsvorschriften.

Holzkohle kommt schon wegen ihres Preises nur für Sonderzwecke in Frage und ist der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Koks ist immer noch für alle mit festen Brennstoffen betriebenen Zentralheizungs- und Dauerbrandöfen das geeignetste Brennmaterial. Wichtig ist, daß die richtige Korngröße verwendet wird, zum Beispiel für Kessel bis 3 m² Heizfläche 20/40 mm, von 4 bis 12 m² 40/60 mm und für größere Kessel 60/90 mm Korngröße. Koks ist stets trocken zu lagern.

Steinkohle ist für Zentralheizungskessel nur bedingt (Mischen mit Koks) verwendbar. In Notzeiten wurden sogar die schlechten schweizerischen Qualitäten verwendet.

Anthrazit (ausländischer) ist für Einzelöfen und Zentralheizungskessel gut verwendbar. Er brennt nahezu rauchlos mit kurzer Flamme bei großer Wärmeerzeugung.

Heizöl: Zurzeit werden in der Schweiz für den Hausbrand die folgenden Sorten Heizöl verwendet (ungefähre charakteristische Angaben, die natürlich je nach Herkunft variieren):

	Spezial	Mittel
Farbe	hell (gelb/braungelb)	dunkel (schwarz)
Charakteristik	dünnflüssig	mittelflüssig muß vorgewärmt werden
Spezifisches Gewicht (bei 20° C)	0,830	0,900
Flammpunkt	55—75° C	65—85° C
Stockpunkt	–12 bis –25° C	
Viskosität °E bei 20° C	1,25—1,4	
°E bei 50° C		2—4
Schwefelgehalt	0,6—0,9 %	1,6—2,5 %
Aschegehalt	unter 0,01 %	bis 0,05 %
unterer Heizwert	10 150—10 200 kcal/kg	9750—9850 kcal/kg

Beim Mittelöl kann unter Umständen auch der Paraffingehalt als dicklicher Bodensatz im Tank unangenehm werden. Es sei noch darauf hingewiesen, daß das Heizöl sein spezifisches Gewicht je nach Temperatur ändert. Da das Öl nach Litern gemessen (Durchlaufzähler), aber nach Kilogramm verrechnet wird, seien einige Vergleichszahlen angegeben. Je nach Herkunft des Öls usw. ändern sie und müssen entsprechend umgerechnet werden.

Pro °C-Temperaturänderung ändert das spezifische Gewicht:
 $0,760—0,789 = 0,00075$ $0,790—0,829 = 0,0007$
 $0,830—0,919 = 0,00065$ $0,920—1,000 = 0,00062$
 Beispiel: Abgelesenes spezifisches Gewicht bei 15° C = 0,8300
 Korrektur auf 20° C
 $= 5° \text{ C Temperaturdifferenz} = 5 \times 0,00065 = 0,0032$ (Abzug)
 Spezifisches Gewicht bei 20° C = 0,8268

Die Differenz ist zwar nicht so riesig, wie es auf den ersten Blick scheint; im vorliegenden Beispiel wären es für 10 000 Liter 32 kg zu Fr. —.13 = Fr. 4.16.

Leuchtgas wird nur in Sonderfällen zu Heizzwecken verwendet, weil es sonst ganz allgemein zu teuer ist. Gas wäre ein idealer, einfach zu handhabender Brennstoff. Unangenehm sind das bei der Verbrennung (auch beim Kochen in der Küche) freiwerdende Wasser und seine Giftigkeit (CO), gegen welche man allerdings manchenorts energisch Abhilfe schafft. Über allfällige Erdgase für Heizzwecke können noch keine Angaben gegeben werden.

Propangas (C_3H_8) und *Butangas* (C_4H_{10}) werden als Nebenerzeugnis bei der Destillation von Erdöl gewonnen (auch aus Erdgas und bei der Kohlehydrierung). Sie können bei niederen Drücken verflüssigt werden und erlauben so die Speicherung großer Wärmemengen auf kleinem Raum. Sie erfüllen heute mannigfaltige spezielle Aufgaben, kommen aber für die eigentliche Raumheizung nicht in Frage. Die Handhabung ist nicht ganz ungefährlich, die Vorschriften der Lieferanten sind genau zu beachten.

Elektrizität: Wegen des hohen Wärmepreises (siehe Nr. 3, März 1965, des «Wohnens») wird sie ebenfalls nur sehr bedingt für die Raumheizung angewendet.

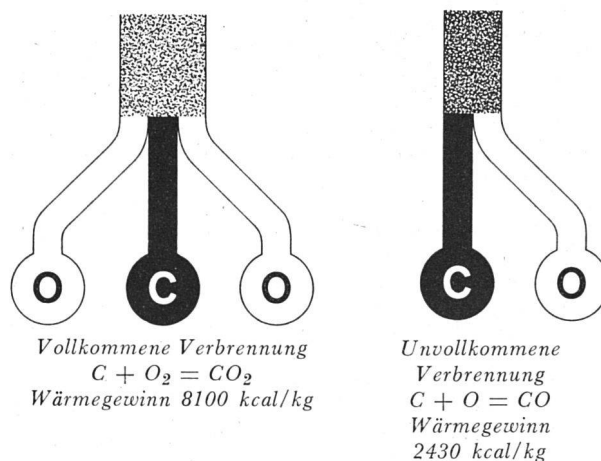
Primär- und Sekundärluft

Wird die zur Verbrennung notwendige Luft durch den Rost zugeführt, so spricht man von Primärluft. Öfters wird ein Teil der Verbrennungsluft zwecks besserer Verbrennung von allfälligen Gasen direkt in den Feuerraum als Sekundärluft zugeführt. Letztere kann jedoch nur unter gewissen Voraus-

setzungen wirksam sein (richtige Dosierung, hohe Temperatur zur Vermeidung von Kohlenoxyd), welche in der häuslichen Praxis selten erfüllt werden können, und ist daher zu vermeiden.

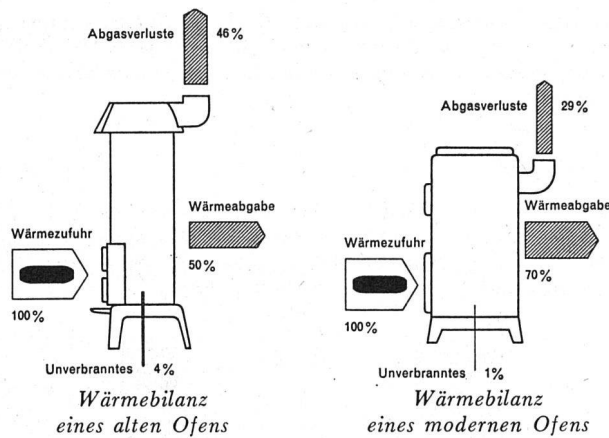
Wirkungsgrad

Der Feuerwirkungsgrad zum Beispiel eines Zimmerofens ergibt sich aus der dem Ofen im Brennstoff zugeführten Wärme (100 Prozent), abzüglich Feuerungsverluste (Abgasverluste, Unverbranntes).



Ort	Innen- temperatur und Heiz- grenze °C	Es entfallen auf den Monat:											
		Juli %	August %	Sept. %	Okt. %	Nov. %	Dez. %	Januar %	Februar %	März %	April %	Mai %	Juni %
Altdorf	20/12				9,7	13,5	17,8	18,4	15,1	14,1	9,6	1,8	
	18/10				6,6	14,6	19,7	20,5	16,6	15,0	7,0		
Basel	20/12				9,4	13,8	18,2	19,0	15,2	14,2	9,5	0,7	
	18/10				8,0	14,7	20,1	21,0	16,5	15,2	4,5		
Bern	20/12			1,3	9,9	13,3	17,3	17,8	14,2	13,6	9,1	3,5	
	18/10				8,9	14,1	18,8	19,4	15,4	14,5	8,9		
Bevers	20/12	3,7	4,2	5,4	8,0	10,2	13,2	13,6	11,2	11,0	8,5	6,4	4,6
	18/10		1,2	5,4	8,5	11,2	14,7	15,2	12,6	12,2	9,2	6,7	3,1
La Brévine	20/12		1,1	5,7	9,2	11,4	13,8	14,3	12,2	12,3	9,1	7,2	3,7
	18/10			3,1	9,6	12,4	15,2	15,8	13,1	13,3	9,7	7,2	0,6
St. Gallen	20/12			2,4	9,7	12,8	16,4	16,9	13,8	13,4	9,5	5,1	
	18/10				9,7	13,5	17,8	18,4	14,9	14,3	9,6	1,8	
Genf	20/12				8,7	13,8	18,1	19,0	15,4	14,3	9,7	1,0	
	18/10				6,0	14,6	19,7	20,8	16,7	15,2	7,0		
St. Gotthard	20/12	5,0	5,1	5,9	8,2	9,6	11,2	11,4	10,1	10,8	8,9	7,7	6,1
	18/10	4,6	4,7	5,6	8,1	9,8	11,5	11,8	10,4	11,1	9,0	7,6	5,8
Locarno	20/12				6,1	15,3	20,0	21,4	17,0	15,0	5,2		
	18/10				2,4	16,3	22,1	24,0	18,6	15,8	0,8		
Neuenburg	20/12			0,5	9,9	13,6	17,6	18,4	15,0	14,0	9,3	1,7	
	18/10				7,7	14,4	19,3	20,2	16,3	14,8	7,3		
Schaffhausen	20/12			1,8	9,9	13,2	17,1	17,7	14,4	13,6	9,1	3,2	
	18/10				9,3	14,0	18,6	19,4	15,6	14,3	8,8		
Sils-Maria	20/12	4,0	4,4	5,6	8,1	10,0	12,4	12,9	11,0	11,1	8,7	6,9	4,9
	18/10		1,2	5,8	8,8	11,1	13,8	14,5	12,2	12,3	9,4	7,2	3,7
Sitten	20/12				8,7	14,4	19,2	20,0	15,5	13,8	8,4		
	18/10				6,4	15,2	20,9	21,9	16,7	14,5	4,4		
Uto ZH	20/12			3,5	9,6	12,4	15,2	16,0	13,0	12,9	9,3	7,2	0,9
	18/10			0,2	9,9	13,3	16,7	17,4	14,2	13,8	9,5	5,0	
Zermatt	20/12	1,1	4,4	5,6	8,5	10,6	13,2	13,5	11,4	11,5	8,7	6,7	4,8
	18/10			5,6	9,0	11,7	14,8	15,2	12,7	12,6	9,4	6,9	2,1
Zürich	20/12				10,0	13,9	17,2	18,2	15,0	13,8	9,7	2,2	
	18/10				8,2	14,6	18,6	19,7	16,2	14,4	8,3		

Tabelle 1a. Beispiele für die prozentuale Verteilung des durchschnittlichen Brennmaterialbedarfes auf die einzelnen Monate aus «Gradtagtabellen für die Schweiz» von M. Hottinger



Undichtheiten oberhalb des Rostes vermindern Heizleistung und Wirkungsgrad.

Der Einkauf der Brennstoffe und deren Lagerung

Das Vorgehen beim Einkauf der Brennstoffe richtet sich stark nach den regionalen Gegebenheiten. Sicher ist, daß bei größeren Bestellungen günstigere Preise erzielt werden können, nicht nur entsprechend den Quantumsrabatten der Preislisten. Manchmal werden für Genossenschaften Spezialrabatte gewährt. Eventuell wäre der gemeinsame Einkauf für benachbarte Genossenschaften ins Auge zu fassen.

Sofern die Lagermöglichkeiten vorhanden sind, lohnt es sich, auch flauere Zeiten im Brennstoffhandel auszunützen; die Preisvorteile können eventuell noch größer als die sogenannten Sommer Rabatte sein. Ein größeres Lager sollte jedoch immer vorhanden sein und wird vom Delegierten für wirtschaftliche und Kriegsvorsorge des Bundes dringend empfohlen. Für Großverbraucher können für Öllagerhaltung über Carbur Rückvergütungen erhalten werden. Öltanks sollten nach Möglichkeit zwecks Vermeidung von Korrosion durch Kondenswasser möglichst gefüllt gehalten werden; siehe auch das unter den entsprechenden Abschnitten Gesagte.

In der Regel sind durch die Lagerung, sofern sie vorschriftsgemäß ausgeführt wird, keine Verluste an Brennstoffen zu erwarten. Auskünfte erhalten Sie durch Ihren Brennstoffhändler. Kapitalzinsverluste können über Heizabrechnung verrechnet werden.

Die Berechnung des Brennstoffbedarfs bei neuen Siedlungen läßt man sich durch die Firma, welche das Heizungsprojekt ausführte, geben, wobei ein Zuschlag von 30 bis 50 Prozent für Reserve usw. unbedingt angebracht ist. Gemäß den gemachten Erfahrungen sind die Angaben immer zu knapp. Über den Raumbedarf gibt Tabelle 1 Auskunft. Wärme beziehungsweise Brennstoffbedarf wird heute nach Heizgradtagen berechnet.

Hinweis für den Verbrauch während der Heizperiode: Mitte Januar ist meist «Halbzeit» für den Brennstoffverbrauch, das heißt bis Ende der Heizperiode wird noch einmal soviel verbraucht werden. Über die Verteilung auf die einzelnen Monate eines Jahres und nach Landesgegend gibt Tabelle 1a Auskunft.

Allgemeine Grundsätze zum Heizbetrieb

Heizen heißt: *Decken der Wärmeverluste!* Die Wichtigkeit der baulichen Vorkehrungen zur größtmöglichen Herabsetzung dieser Verluste wurden schon in Nr. 3 des «Wohnens» eingehend behandelt.

Durch zweckmäßiges Verhalten können die Bewohner und die Besorger der Anlagen auch das Ihre dazu beitragen, daß nicht ein Teil der erzeugten Wärme «für die armen Vögel im Freien» – wie man so sagt – weggeht.

Im Zeitalter der großen wirtschaftlichen Konjunktur und des Massenverbrauchs sind zwar Sparmaßnahmen für viele nicht sehr modern. Doch wenn man genauer hinhört, so überwiegt doch die Zahl derjenigen, welche nicht gerne zwecklos Geld ausgeben. Ferner ist zu beachten, daß wir bezüglich Brennstoffen in der Schweiz, mit Ausnahme von Brennholz, Torf und wenig schlechter Kohle, restlos auf Importe angewiesen sind – diese wiederum Devisen erfordern und unsere Handelsbilanz verschlechtern. Die Reserven an natürlichen Brennstoffen sind auch nicht unerschöpflich, obwohl immer neue Lager, Quellen und Grundstoffe zur Energieerzeugung erschlossen werden.

Unnötige Abkühlungen sind zu vermeiden

So ist zum Beispiel daran zu denken, daß die Temperatur unbeheizter Kellerräume bei geschlossenen Kellerfenstern höherliegt. Auch Dachräume, Winden usw. sind durch Schließen der Luken und Abdichten allfälliger undichter Stellen vor zu großer Auskühlung zu schützen.

Wo noch Winterfenster vorhanden sind, sind sie rechtzeitig anzubringen. Sie helfen, den Wärmeverlust durch die Fenster auf die Hälfte herabzusetzen. Das Schließen der Läden und Zuziehen von Vorhängen schafft weitere die Wärmeisolation verbessernde Luftpolster.

Daß die Haustüren (und Treppenhäuser usw.) geschlossen gehalten werden sollten, ist eigentlich eine Selbstverständlichkeit, und doch sieht man immer wieder, daß am frühen Morgen so ein «Stürmi» mit seinem Velo davonrast und keine Zeit mehr hat, die Türe zu schließen.

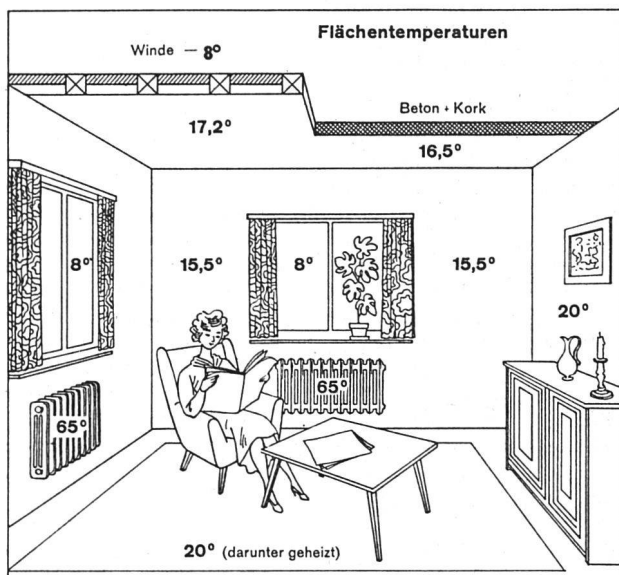
Bei starkem Wind kann die Wärme, welche durch schlecht schließende Fenster und Balkontüren entweicht, beträchtlich sein. Die Stangenverschlüsse sind durch vollständiges Drehen der Hebel und Handgriffe in die *Endlage* so zu schließen, daß die Flügel richtig angepreßt sind. Bei Roto-Verschlüssen ist darauf zu achten, daß sie nicht in Kippstellung geschlossen werden, da hierbei das obere Band frei ist und sich der Fensterflügel verziehen kann. Also immer in der Stellung zum seitlich Öffnen schließen! Nützt alles nichts, so sind die Fenster durch den Fachmann in Ordnung zu bringen, ebenso undichte Rollladenkästen usw.

Das zweckmäßige *Lüften*, das später nochmals eingehender behandelt werden soll, trägt auch dazu bei, übermäßige Abkühlungen zu vermeiden. Am rationellsten wird kurz und kräftig gelüftet (Durchzug), wenn nötig mehrmals täglich. Offenhalten der Fenster bedeutet immer Wärmeverlust, denn nicht nur Wände und Böden, sondern auch alle Gebrauchsgegenstände werden abgekühlt und müssen später wieder aufgeheizt werden. Wenn ein Raum zu stark abgekühlt wird, braucht es Stunden (vor allem bei Zentralheizung, welche für Dauerbetrieb gerechnet ist), um wieder normale Temperatur zu erreichen.

Ist jemand mehrere Tage abwesend, so soll im Einfamilienhaus oder bei Etagenheizung mit reduzierter Temperatur (zum Beispiel 10 Grad C am Zimmerthermostaten) geheizt, niemals aber ganz abgestellt werden, sonst riskiert man eingefrorene Radiatoren – eine teure Angelegenheit. Wer einen Freund oder guten Bekannten hat, der die Heizung gelegentlich kontrolliert, kann beruhigt wegbleiben, denn Stromunterbrüche und dergleichen können auch die beste Heizungsautomatik durcheinanderbringen. Im Mehrfamilienhaus sind ein bis zwei, eventuell mehr Radiatoren voll laufen zu lassen, und durch Öffnen und Arretieren der Türen ist für gleichmäßige Verteilung der Wärme zu sorgen. Dem Nachbarn oder der Verwaltung ist der Wohnungsschlüssel abzugeben, damit notfalls geöffnet werden kann. Wenn nicht anders möglich, kann der Schlüssel in ein versiegeltes Kuvert gelegt werden, welches nur, wenn erforderlich, erbrochen wird.

Wie hoch sollen die Raumtemperaturen sein?

Gemäß dem in der Märznummer Geschriebenen wird der Aufenthalt in einem beheizten Raum als behaglich empfunden, wenn der Wärmehaushalt der sich darin aufhaltenden Menschen im Gleichgewicht ist.



Für den Wärmeaustausch des Körpers mit der Umgebung sind folgende vier physikalische Faktoren ausschlaggebend: Die *Wärmeleitung*, das heißt Wärmeverlust durch kalten Fußboden, kalte Möbel (Stahlpulte zum Beispiel) usw.

Die *Konvektion*, das heißt der Wärmeaustausch zwischen Haut und umgebender Luft (25 bis 30 Prozent des Gesamt-wärmeaustausches). Diese ist wiederum abhängig von der Art der Kleidung der Personen.

Die *Schweißverdunstung* als Kompensationsmechanismus bei zu hohen Temperaturen (über 25°C für den bekleideten menschlichen Körper).

Die *Wärmestrahlung*: Durch sie gibt der menschliche Körper im hiesigen Klima beträchtliche Wärmemengen ab (40 bis 60 Prozent = 1000 bis 1500 kcal). Solange diese Abstrahlung nicht zu groß ist, wird sie kaum wahrgenommen. Kalte Wände, große Fensterflächen, Luftzug usw. können aber sehr unangenehm werden und den Wärmebedarf stark erhöhen.

Aus dem Gesagten kann entnommen werden, daß schwer allgemeinverbindliche Richttemperaturen aufzustellen sind. Wenn die Luft und die mittlere Wand-, Boden- und Deckentemperatur 18 bis 19°C beträgt, fühlt sich ein normaler Mensch (welcher der Jahreszeit entsprechend auch normal bekleidet ist), behaglich. Beträgt die mittlere Flächentemperatur zum Beispiel nur 12°C , muß die Luft auf 24 bis 26°C erwärmt werden, damit man sich noch behaglich fühlen kann.

Zu hohe Lufttemperaturen lassen die Raumluft im kalten Winter wiederum zu trocken werden. Dieser trockenen Luft ist wiederum sehr schwer die nötige Feuchtigkeit beizubringen (siehe weiter hinten). – So entstehen unerfreuliche Zustände. Deshalb wurde in der Frühjahrsnummer die Wichtigkeit gut isolierender Baukonstruktionen speziell hervorgehoben. 1 Grad C höher geheizt, ergibt übrigens einen Brennstoffmeherverbrauch von ungefähr 6 Prozent.

Im allgemeinen wird heute eher zu hoch geheizt. Vom hygienischen Standpunkt aus wären für schweizerische Verhältnisse 18 bis 20°C Raumtemperatur mit etwa 50 bis 60 Prozent Luftfeuchtigkeit angezeigt.

Von Zeit zu Zeit erneuerte statistische Erhebungen in Amerika haben gezeigt, daß sich die Behaglichkeitstemperaturen verschieben und in den letzten Jahren eine ständige Tendenz

nach oben aufweisen. Dieses Phänomen gibt zu der Vermutung Anlaß, daß sich die Menschen mit der Verbesserung der Heizungssysteme und der Erhöhung der Raumtemperatur leichter anziehen, wobei die immer häufiger verwendeten Kleider aus Kunststoffen ebenfalls eine Rolle spielen.

Wann soll mit Heizen begonnen werden?

Früher mußte die mittlere Tagestemperatur im Freien unter 10°C sinken, bis man sich entschloß, die Zentralheizung in Betrieb zu nehmen; heute liegt diese Grenze eher bei 12°C . Dabei sollte aber berücksichtigt werden, ob die Sonne scheint, ob starker Wind die Wärme eventuell davonträgt, ob allgemein feuchte Witterung herrscht usw. Bei kürzer dauernden geringen Kälterückfällen im Frühjahr oder Kälteeinbrüchen im Herbst ist es billiger, die vielleicht am Abend fehlende Wärme mit einem elektrischen Strahler zu ergänzen, als mit der Zentralheizung alles aufzuwärmen. Bei Ofenheizung stellt sich dieses Problem nicht.

Heizbetrieb

Einzelöfen, Kachelöfen, Tragöfen

In der Schweiz stehen noch weit über 500 000 Einzelöfen für Brennstoffeuerung in Betrieb. Es ist kaum falsch, anzunehmen, daß auch in den Genossenschaften eine größere Zahl als Wärmequelle Verwendung findet.

Über die Bedienung dieser Öfen braucht man wohl kaum viele Worte zu verlieren. Doch sei auf einige Punkte hingewiesen, welchen oft nicht die nötige Beachtung geschenkt wird. Wer sich näher informieren will, sei auf die beim Kohlenhändler erhältlichen Schriften, zum Beispiel der Pro Carbo, der Ruhrkohlenberatung GmbH, der Union, schweizerische Brikett-Import-Gesellschaft, und der nachstehend erwähnten Beratungsstelle für Holzfeuerung, verwiesen.

Der richtige Kaminzug muß vorhanden sein. Ist der Zug zu schwach, dann heizt der Ofen nicht richtig, ist er zu stark, geht zu viel Wärme in den Kamin verloren. In jedem Fall bedeutet es, daß die Heizung nicht wirtschaftlich funktionieren kann. Der Fachmann kann ihn mit einem Zugmesser prüfen; für den Hausgebrauch genügt eine Streichholz- oder Kerzenflamme. Bei richtigem Zug wird die Flamme waagrecht in den Schlitz der Aschfalltür hineingezogen. Bei zu starkem Zug wird die Flamme so heftig angezogen, daß sie fast erlischt. Bei zu schwachem Zug bleibt sie vor dem Türschlitz unbeweglich stehen.

Auch Nebenluft ist unerwünscht; sie kühlt unnötig aus und kann die Ursache schlechten Kaminzuges sein. Undichte Reinigungsöffnungen, Rauchrohranschlüsse und -kapseln wie auch Kaminrisse können bei mehreren Anschlüssen zudem noch sehr gefährlich werden, wenn an einer Feuerstelle zum Beispiel in Mehrfamilienhäusern durch ungenügende Verbrennung das giftige Kohlenmonoxyd (CO = schwerer als Luft) austreten kann.

Moderne Öfen mit hohem Wirkungsgrad (und entsprechend niederen Abgastemperaturen) dürfen nur mit ganz kurzen Rauchrohren (maximal 1,5 m lang) an den Kamin angeschlossen werden. Der Isolation der Kamine in kalten Räumen ist ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Öfen, Kamine usw. müssen gemäß den kantonalen Vorschriften mindestens zweimal im Jahr zu geeigneter Zeit gereinigt und nachkontrolliert werden. Schäden sind sofort beheben zu lassen.

Wer beim *Anfeuern* von Kohle auf Papier und Holz verzichten will, kann sich der Anzündewürfel und Pulver, zum Beispiel «Brennfix» oder «Pronto», «Procal», bedienen. Sie werden auf den vorderen Drittel des Rostes gelegt, angezündet; wenn sie gut brennen, legt man vier Schaufeln Kohle

auf, nach 15 Minuten kann dann weitere Kohle dazugegeben werden.

Bei den mit Koks oder Kohle befeuerten Öfen, hauptsächlich aber für die neuen Automatiköfen, ist es sehr wichtig, daß genau die Korngröße und Steinkohlenart nach Betriebsanleitung der Hersteller verwendet wird.

Holzfeuerung

Die Waldwirtschaft ist sehr daran interessiert, daß sie auch das trotz verbesserter Waldpflege immer noch anfallende *Brennholz* verkaufen kann. Der Brennholzverkauf macht heute nur noch annähernd einen Drittel der jährlichen Holzernste aus, sein Verkaufswert beträgt aber immerhin rund 35 Mill. Franken, das sind 20 Prozent des Gesamtbruttoerlöses. Die Beratungsstelle des Schweizerischen Verbandes für Waldwirtschaft, Rosenweg 14, Solothurn, gibt bereitwillig Auskunft über alle mit der Holzfeuerung zusammenhängenden Probleme. In Gegenden mit billigem Holz (Burgernutzen usw.) hat auch dieses Heizmaterial noch seine Berechtigung. Wesentlich ist, daß nur trockenes Holz verfeuert wird, sonst entstehen bald Kondenswasserschäden im Kamin (siehe Kaminversottung). Frisch gefälltes, sogenanntes grünes Holz hat auch einen geringen Heizwert (kaum 2000 Kalorien pro kg). Wird es mindestens einen Sommer lang unter Dach luftig gelagert, so verdoppelt sich sein Heizwert annähernd, und es sind auch keine Schäden zu erwarten.

Aus (falschen) Sparsamkeitsgründen darf bei Holzfeuerung nicht zu früh die Luftzufuhr gedrosselt werden, sonst entsteht im Feuerraum eine «Teerfabrik» mit allen Nebenerscheinungen, nur keine Wärme!

Interessenten können kostenlos die Schrift «Die neuzeitliche Holzfeuerung» bei der obengenannten Beratungsstelle beziehen.

Rüstung und Lagerung von Brennholz

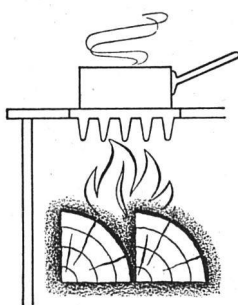


Nicht aufgespalten, ungedeckt am Boden liegend – schlechte Austrocknung, Pilz- und Käferbefall.

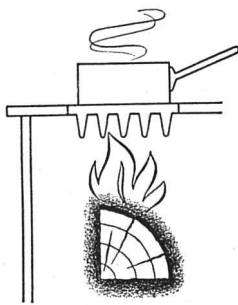


Zersägt und aufgespalten, unter Dach, auf Unterlagen – gute Durchlüftung, gute Austrocknung, keine Entwertung.

Gutes, trockenes Holz = gute Wärmeleistung!



schlecht



gut

2 Teile nasses, entwertetes Holz = 1 Teil gesundes, trockenes Holz.

Ofenaufsätze

Zweck dieser Aufsätze (Tambouren) ist, die Rauchgasabwärme weiter auszunutzen. Dies wird nur dann voll erreicht, wenn der Ofen selbst unwirtschaftlich arbeitet. Bei langen Rauchrohren oder bei modernen, die Wärme gut ausnutzenden Öfen sind sie die Ursache von Schwitzwasserbildungen und Versottungen und sollten entfernt werden.

Die Pflege der Einzelöfen

Aus dem Vorerwähnten ist zu entnehmen, daß auch diese einfachsten Feuerungsanlagen einen gewissen periodischen Unterhalt benötigen. Neben den Abdichtungsarbeiten, der Erneuerung der Ausfütterung (auch «Ausstreichen») ist es wichtig, daß auch dem Rost die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt wird; ein verbogener, verklemmter oder zu «weitmäschiger» Rost läßt unverbrannte Gluten durchfallen oder läßt eventuell zu viel Luft – oder auch zu wenig – durch. Der Rost soll auch dem zur Verwendung gelangenden Brennstoff angepaßt werden. Ein tüchtiger Hafnermeister wird dabei das Richtige raten können. Überall, wo nicht vorhanden, lohnt sich der Einbau von zusätzlichen Warmluftzügen beim allfälligen Neusetzen von Kachel- oder Warmluftöfen. Der Wirkungsgrad kann dabei ganz wesentlich verbessert werden.

Ölöfen (Schalenbrenner)

Nur ein guter Kaminzug gewährleistet ein einwandfreies Funktionieren (mindestens 1,5 mm Wassersäule). Über seine Verbesserung usw. siehe beim speziell den Kaminen gewidmeten Abschnitt. Die Regulierung der Einstellung der Ölöfen soll den Fachleuten überlassen werden, ebenso die notwendigen periodischen Kontrollen möglichst dem Hersteller. Das Verschütten von Öl ist nicht nur wegen des unangenehmen Geruches zu vermeiden. Sehr zweckmäßig, wenn auch nicht besonders schön, ist, wenn der Ofen in eine so große Blechwanne gestellt wird, daß diese in der Lage ist, den ganzen Tagestankinhalt aufzufangen. Trotz aller Kontrolle und den Sicherheitsvorrichtungen kann es vorkommen, daß die Flamme auslöscht und dann Öl in größeren Mengen ausläuft. Die Behebung eines solchen Schadens (durchtränkte Decke, Mauerwerk) kostet sofort mehrere hundert Franken.

Für die Aufbewahrung des Öls sei auf die örtlichen feuerpolizeilichen Bestimmungen verwiesen.

Gemäß den Empfehlungen der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene zuhanden der kantonalen Feuerversicherungsanstalten über die Installation und Überprüfung von Ölfeuerungsanlagen müssen mit Öl betriebene Zimmeröfen durch den Kaminfeger einmal vor und einmal während der Heizperiode einwandfrei gereinigt werden. Stellt der Kaminfeger bei der Reinigungs- und Kontrollarbeit Mängel an der Feuerungsanlage fest, sind diese dem Anlageeigentümer, im Wiederholungsfalle den zuständigen Feuerpolizeiorganen zu melden.

Zentralheizung

Im Kesselhaus

In erster Linie sind die Betriebsanleitungen des Heizungsinstallateurs und der weiteren Lieferanten von Ölbrennern, Pumpen, Regulierungsapparaturen usw. zu beachten. Sie sollen in jedem Heizraum gut sichtbar aufgehängt sein. Je ein weiteres Exemplar gehört zu den Akten der Verwaltung. Wo nicht vorhanden, sollen sie von den Erstellern nachverlangt werden! Schemas und Leitungspläne sind bei späteren Reparaturen und Umbauten äußerst nützlich. Am besten wird das Exemplar für die Verwaltung als sogenannte «Tochterpause»

verlangt, dann können nachher jederzeit weitere Abzüge selbst erstellt werden.

Wer sich über die Bedienung seiner Heizung näher orientieren will, kann bei seinem Brennstoffhändler gute Anleitungsschriften erhalten, heize er nun mit festen oder flüssigen Brennstoffen. Sehr empfohlen sei das Büchlein «Das warme Heim», zu beziehen bei der Wärme AG in Zürich, Telefon Nr. 48 66 66. Kurz seien einige wesentliche Punkte gestreift:

Allgemein

Für genügend Frischluft (Sauerstoff für die vollständige Verbrennung) sorgen. Hydrometer (Wasserstandsanzeiger) mindestens zu Beginn der Heizperiode oder nach Reparaturen mehrmals kontrollieren. Eventuell Luft ablassen, wenn ungenügende Wärme in den obersten Wohnungen oder Geräusche festgestellt werden. Abdichtungen an Kessel und Rauchzügen kontrollieren zur Vermeidung von «Falschluf» und ihren Nachteilen. Kontrolle, ob Pumpen in Ordnung laufen. Für periodische und sorgfältige Reinigung durch den Kaminfeger sorgen; schon ein einziger Millimeter Ruß an der Innenwand des Kessels setzt den Effekt der Heizanlage um mehrere Prozent herab. (Siehe Tabelle 2.)

Die Wasseraufbereitung wurde schon im ersten Teil behandelt. Bei Stahlradiatoren ist die Wasserbehandlung mit Phosphaten nicht zu empfehlen, da dadurch korrosionsfördernde Schlammablagerungen in diesen stattfinden.

Bei Koksfeuerung

Wird die richtige Kokskörnung verwendet? Sie ist meist auf der Füllungstüre oder in der Heizanleitung ersichtlich. Ist der Kaminzug richtig? (Kerzenprobe siehe unter Einzelöfen beschrieben.)

Je nach Heizbedarf muß täglich zwei- bis dreimal geschürt und der Rost bis in die Ecken von Asche gereinigt werden. Schlacke mit Spieß brechen und mit Schlackenzange entfernen. Unter normalen Verhältnissen und richtiger Bedienung sollte überhaupt keine Schlacke entstehen.

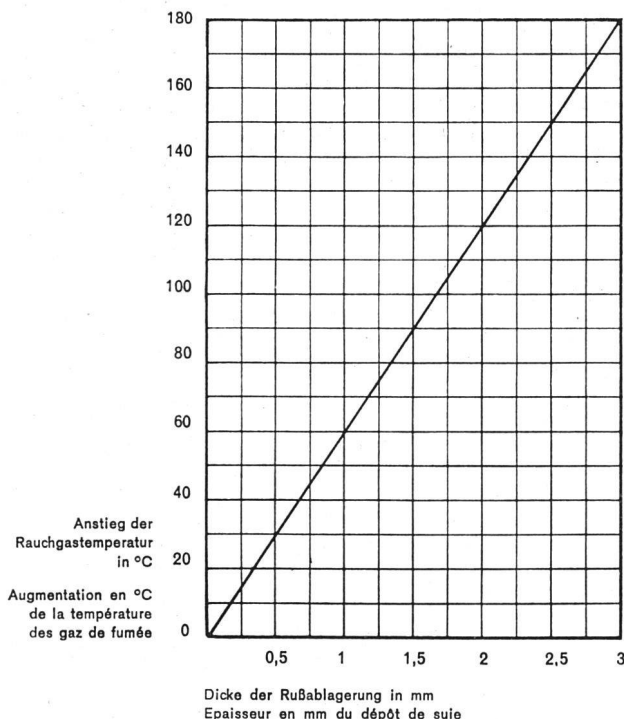


Tabelle 2. Abgastemperaturverluste in Abhängigkeit der Dicke der Rußschicht

Ursache	Abhilfe
Zu kleines Korn Grießgehalt des Brennstoffes	Gröberen Koks beimischen Sorgfältig sortierte Ware aufwerfen
Plötzliches Abstellen	Das Abstellen darf nur allmählich von stark auf schwach erfolgen Rauchschieber auf den kleinsten Zug einstellen
Zu starker Zug	Kessel durch Zubau von Kessel- gliedern vergrößern lassen
Zu kleiner Kessel	Kesselzüge etwa alle 14 Tage reinigen
Verschmutzte Züge	Koksschicht nach dem Auffüllen eibnen
Ungleiche Schichthöhe	

Tabelle 3. Starke Schlackenbildung – Ursache und Abhilfe

Das *Durchheizen* ist bei einem gepflegten Kessel bis Temperaturen von +3 Grad C rentabel. Es wird oft geklagt, daß ein Kessel über Nacht ausgehe. Es können folgende Gründe verantwortlich sein:

1. Zu grober Koks, zu wenig aufgefüllt, löscht wegen Unterkühlung.
2. Undichter Kessel und starker Zug lassen die Füllung zu rasch abbrennen.
3. Schlechter Zug läßt Feuer erkalten.
4. Regler reagiert zu wenig fein.

Zum *Anfeuern* können dort, wo kein Gasschwert vorhanden ist, für kleinere Kessel die schon beschriebenen Anzündewürfel und Pulver verwendet werden.

Für gutberechnete Anlagen im Mittelland können folgende Kesselleistungen (Vorlaufwassertemperaturen) zu den entsprechenden Außentemperaturen eingestellt werden:

Außentemperatur	Heiztemperatur am Kessel etwa
+10 Grad C	40 Grad C
+ 5 Grad C	45—48 Grad C
± 0 Grad C	50—55 Grad C
— 5 Grad C	56—65 Grad C
—10 Grad C	62—70 Grad C
—15 Grad C	68—75 Grad C
—20 Grad C	72—85 Grad C

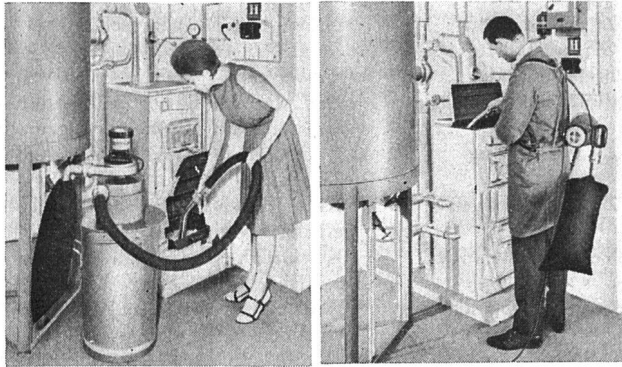
Hilfsgeräte für einfache und saubere Kesselbedienung

- a) Spezial-Entascheraufsatz auf Ochsnereimer; Kosten etwa 70 Franken; spezielle Aschenschubblade etwa 20 Franken.



Die gefüllte Aschenschubblade wird in den Entascheraufsatz geschoben und damit die Fallklappe angehoben. Nun läßt man die Asche abrutschen und zieht die Aschenschubblade schnell zurück. Die Fallklappe schlägt zu. Kein Staub dringt in den Heizraum.

b) Aschenstaubsauger



*Spezial-Entsorgungs-Staubsauger NILFISK zum Aufsetzen auf Ochsnerreimer
Kosten etwa 580 Franken*

*Sauggebläse SIX MADUN
Preis auf Anfrage*

Für weitere Angaben, wie zweckmäßige Einrichtungen zur Koks- und Kohlenlagerhaltung, automatische Reguliervorrichtungen usw., gibt die *Procarbo*, Breitingerstraße 35, 8027 Zürich, Tel. 051 27 14 90, gerne Auskunft.

Bei Ölfeuerung

Hier ist wegen der Schwefelrückstände und der Möglichkeit des Entstehens von schwefliger Säure bei Vorhandensein von Schwitzwasser die Kesselpflege besonders wichtig. Bei längeren Unterbrüchen (nach Abschluß der Heizperiode) soll für leichte Durchlüftung von Kessel und Kamin durch Öffnen der Luft- und Rauchklappen gesorgt werden. Bei den periodischen Kontrollen durch die Ölfeuerungs-firma überzeuge man sich am besten selbst von der Richtigkeit des Flammenbildes und der allfälligen Chamottierung, welche beide ungleiche Erhitzung der Kesselglieder verhindern sollen. Die Abgastemperatur sei weder zu niedrig (< 150 Grad C = Schwitzwassergefahr im Kessel und Kamin), noch zu hoch (> 250 Grad C = Wärmeverluste in den Kamin). Ein Kennzeichen guter Verbrennung ist die fast völlige Rauchfreiheit an der Kaminmündung; damit kommt man auch den Forderungen der Lufthygiene am besten entgegen. Die Brennereinstellung ist wesentlich für die einwandfreie Verbrennung des Heizöls. Zu wenig Luft verursacht die stark rauchende Flamme mit entsprechender Ruß- und Koksablagerung am Brenner im Verbrennungsraum und Kamin. Zu viel Luft verhindert die gewünschte Erhitzung des Kessels und bewirkt zu tiefe Abgastemperaturen, die den Kamin zum Schwitzen bringen.

Für Ölfeuerungs-betrieb gelten zu den nachstehend vermerkten Außentemperaturen ungefähr folgende Kesseltemperaturen für Radiatorenheizung:

Außen-temperatur:	+10°	+5°	±0°	-5°	-10°	-15°	-20°
Heiztemperatur am Kessel (Vorlaufthermostat):	45°	50°	58°	65°	70°	75°	80°

Die normale Belastung eines Zentralheizungskessels beträgt pro Stunde und Quadratmeter Heizfläche 1 kg Öl. Für Deckenstrahlungsheizungen sind die Vorschriften des Fabrikanten genau einzuhalten; dabei ist bei Systemen mit einbetonierten Rohrleitungen besonders darauf zu achten, daß auch bei scharfen Kälteeinbrüchen mit niederen Temperaturen sehr langsam angefahren wird, um Spannungen – und damit verbundene Rißbildungen im Bauwerk – zu vermeiden. Unter 45 Grad darf nicht geheizt werden wegen der Kondenswasserbildung im Heizkessel. Wird weniger Wärme be-

nötigt, so soll besser durch Einstellen von Unterbrüchen an der Schaltuhr reguliert werden. Bei sonnigem Wetter und entsprechenden Möglichkeiten an der Uhr können tagsüber zwei Sperrzeiten, zum Beispiel von 9 bis 11 Uhr und 14 bis 16 Uhr, eingestellt werden. Zum Lüften und für die relativ bewegungsreichen Vormittagsbesorgungen der Hausfrauen genügt eine solche Heizungsweise.

Nachts ist die Ölfeuerung in der Regel auszuschalten (ab etwa 21 Uhr). Wiedereinschalten morgens zwischen 6 und 7 Uhr. An Samstagen, Sonn- und Feiertagen muß entsprechend geändert werden. Sinkt die Temperatur unter 0 Grad Celsius, so muß in den meisten Fällen reduziert (4 bis 6 Grad tiefere Raumtemperatur) geheizt werden, um allzu große Abkühlungen zu vermeiden. Nur bei ganz gut wärmespeichernden Baukonstruktionen (zum Beispiel Doppelschalenmauerwerk) kann darauf verzichtet werden.

Die Ölbrenner

Sie sollen nach Vorschriften des Fabrikanten geölt werden, in der Regel sind dies einige Tropfen Öl pro Monat in die bezeichneten Stellen. Während und ein bis zwei Stunden nach dem Einfüllen von Heizöl ist der Brenner abzustellen, um Störungen zu vermeiden. Während der Heizperiode hin und wieder abstauben.

Über Sommer bei abgestelltem Heizbetrieb (sofern kein Warmwasser zubereitet wird) den Brenner stilllegen: Hauptschalter ausdrehen, Sicherungen lockern, Brenner äußerlich reinigen, nach Vorschriften ölen und mit einem Tuch umhüllen. Servicearbeiten ausführen lassen. Ölbrenner sind für Bastler ungeeignete Objekte. «Do it yourself» ist hier fehl am Platze.

Störungen

Wenn der Brenner aussetzt, den Fachmann erst anfordern, wenn folgende Kontrollen und Maßnahmen keinen Erfolg gebracht haben:

1. Ist noch genügend Öl im Tank? Ein relativ großer Rest bleibt immer im Tank, weil das Saugrohr der Leitung zum Brenner wegen allfälligen Schlamm- und Wassers nicht bis zum Boden reichen darf.
 2. Störknopf oder Knopf am Relaiskästchen drücken.
 3. Nachsehen und Reinigen des Glases an der Photozelle (sofern vorhanden).
 4. Zimmer- oder andere Thermostaten höherstellen.
 5. Streikt der Brenner weiterhin, dann werfen Sie einen Blick auf den Kesselthermostaten. Weist er eine tiefere Temperatur auf als das Kesselwasser, dann muß er um etwa 10 Grad C höher eingestellt werden.
 6. Hauptschalter nachsehen, vielleicht ist er irrtümlich ausgedreht worden.
 7. Prüfen, ob eine vorhandene Schaltuhr die Stromzufuhr sperrt (Stromunterbrüche und allfällige Zeitverschiebungen).
 8. (Nur für ausgebildete Heizer und nach Abstellen der Stromzufuhr empfehlenswert): Reinigen des Brennerkopfes von allfälligen Rußansammlungen und Verkokungen. Bei Vorkommen ist auf jeden Fall eine Revision fällig.
- Helfen alle diese Kontrollen und Maßnahmen nicht, so ist ein Fachmann beizuziehen.

Ölheizungsrevisionen

Wie jede Maschine nach einer gewissen Zahl von Betriebsstunden überholt und gewartet werden muß, so ist dies auch beim Ölbrenner erforderlich, der pro Heizperiode um 1000 Stunden (je nach Art der Anlage natürlich) einwandfrei funktionieren soll.

Der Abschluß eines Service-Abonnementsvertrages ist überall dort am Platz, wo die technisch geschulten Leute fehlen. Er erlaubt den Firmen auch einen besser verteilten Einsatz ihres Personals.

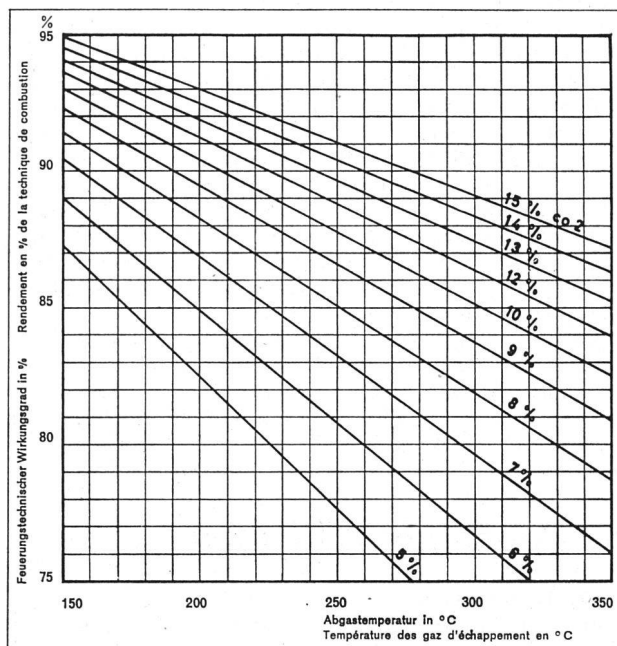


Tabelle 4
Diagramm zur Ermittlung des Wirkungsgrades (ELCO)

Auf jeden Fall muß von einer gewissen Anlagegröße an jährlich mindestens einmal durch einen Fachmann revidiert werden. Dabei sind Pumpenfilter, eventuell auch der Motor, sodann Stauring und Düse zu reinigen. Defekte Chamottesteine müssen ersetzt werden. Der Brenner ist nachzuregulieren und zu messen (siehe Tabelle 4).

Zu prüfen ist auch die Ölmenge und der stündliche Durchsatz. Die Flammenschikane ist auf Verschmutzung zu kontrollieren.

Die Empfehlungen der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene zuhanden der kantonalen Feuerversicherungsanstalten über die Installation und Überprüfung von Ölfeuerungsanlagen enthalten folgende, im Interesse der Reinhaltung der Luft formulierte Bestimmungen:

1. Serienmäßig hergestellte Feuerungsaggregate und deren Bestandteile dürfen nur dann in Verkehr gebracht werden, wenn sie einer Prüfung auf ihre Feuer- und Betriebssicherheit durch die EMPA oder eine andere anerkannte neutrale Fachinstanz unterzogen worden sind. Bedienungsvorschriften und Merkblatt der EKL sind vom Lieferanten mitzuliefern. Ölfeuerungsanlagen müssen so angeordnet und installiert werden, daß sie den Anforderungen an die Lufthygiene entsprechen. (Es wird ferner auf § 125 ff. der Wegleitung für Feuerpolizeivorschriften der Vereinigung kantonalen Feuerversicherungsanstalten von 1953 verwiesen.)

2. Der Brenner muß so einreguliert werden, daß in den Feuerungsabgasen kein Ölgeruch feststellbar ist und bei Dauerbetrieb der Rußtest nach Bacharach bei Leichtöl die Zahl 2, bei «Heizöl Mittel» die Zahl 3 und bei Schweröl die Zahl 4 nicht überschreitet. Die CO_2 -Konzentration soll möglichst hoch sein. Die Abgasatemperatur ist so zu halten, daß weder im Kessel noch im Kamin Kondensatbildung auftritt.

3. Um einwandfreie Zugverhältnisse zu erreichen, ist die Größe des Kaminquerschnittes entsprechend der Rauchmenge und der Zuggeschwindigkeit zu dimensionieren, wobei bei einem rechteckigen Querschnitt die Breitseite mindestens zwei Drittel der Längsseite aufweisen muß. In Ergänzung von § 50 der «Wegleitung» können für Klein- und Spezialfeuerungen Ausnahmen in bezug auf Ausführung und Minimalquerschnittunterschreitung gewährt werden.

4. Die Ölfeuerungsanlage soll jährlich mindestens einmal, möglichst während der Heizperiode, durch einen Fachmann

auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden. Die Bedingungen unter Ziffer 2 müssen bei dieser Kontrolle erfüllt sein. Diese Kontrollen sind in erster Linie durch den Servicedienst der Ölfeuerungsfirmen vorzunehmen. Das Ergebnis dieser Kontrolle soll in einem beim Anlageeigentümer deponierten Heft (zum Beispiel Kaminfegerbuch) eingetragen werden.

5. Der Eigentümer der Feuerungsaggregate ist dafür verantwortlich, daß sich diese stets in gutem Zustand befinden. Allfällige Mängel an Feuerungsaggregaten sind zu beheben und defekte Teile zu ergänzen (§ 59 der Wegleitung). Der Benutzer hat den verantwortlichen Eigentümer auf allfällige Mängel aufmerksam zu machen.

6. Mit Öl betriebene Zimmeröfen sind durch den Kaminfeger einmal vor und einmal während der Heizperiode einwandfrei zu reinigen.

7. Stellt der Kaminfeger bei der Reinigungs- und Kontrollarbeit Mängel an der Feuerungsanlage fest, sind diese dem Anlageeigentümer, im Wiederholungsfall den zuständigen Feuerpolizeiorganen zu melden.

Öltanks

Bei einem vollen Tank bildet sich weniger Schwitzwasser, welches zuerst im oberen Teil zu Rostbildungen Anlaß gibt und nachher, weil schwerer als Öl, unten durch Bildung von schwefliger Säure (Schwefel aus dem Öl und Ölschlamm) zu Anfressungen führt. Der persönliche Einstieg in einen Tank während einer Revision ist jedem Verwalter und Hauswart sehr zu empfehlen und führt die Verhältnisse «unter Tag» drastisch vor Augen. Die meisten «Anfressungen» von Stahltanks kommen von außen, doch ist jeder dritte lecke Tank von innen her korrodiert.

Die Notwendigkeit des Gewässerschutzes ist heute jedermann klar. Die Haftpflichtversicherungen schreiben eine *Tankrevision* in Abständen von fünf Jahren vor. Diese Vorschrift und die allgemein stark gestiegene Zahl der Ölfeuerungen haben dazu geführt, daß die Revisionsfirmen zurzeit stark überlastet sind. Wartefristen von nahezu einem Jahr sind nicht außergewöhnlich. Es ist sehr zu empfehlen, den innen sauber gereinigten Tank vor Anbringung des Isolieranstriches einer gründlichen Inspektion zu unterziehen.

Bei Gelegenheit der Revision könnte auch eine *Überfüllsicherung* eingebaut werden. Noch besser ist allerdings eine ständige Kontrolle beim Öleinfüllen, ob nichts verschüttet wird. Öl würde zum Beispiel die äußere Bitumenisolation von Stahltanks angreifen und so den Weg für weitere Korrosionsschäden freigeben. Es ist auch wichtig, zu kontrollieren, daß alle Anschlüsse, Deckelabdichtungen, Verschraubungen usw. in Ordnung angebracht sind. Bei allfälligen Verschüttungen usw. ist der Lieferant sofort zu benachrichtigen. Von den Chauffeuren, welche meist in Zeitnot sind, werden solche Meldungen meist vergessen, oder die Schäden werden mit untauglichen Mitteln behoben. Die Leistungen der Motorpumpen an den Tankfahrzeugen werden zwecks Zeiteinsparung ständig vergrößert, deshalb sollten Einfüllstutzen und Leitungen, ebenso Entlüftungsleitungen nicht zu knapp dimensioniert werden.

Während des *Einfüllens des Heizöls* und ein bis zwei Stunden nachher (bis sich der Schlamm wieder gesetzt hat) soll die Heizung nicht in Betrieb sein; ebenfalls soll der Ölstandsmesser nicht betätigt werden. Er ist ein sensibles Instrument, das dabei Schaden nehmen könnte.

Alte Stahl- und Betontanks (und natürlich auch neue) können innen mit Plastischutzhüllen und Leckwarngerät versehen werden. In Gebieten mit besonderer Gefahr der «Versuchung» des Grundwassers sollten, nach Rücksprache bei der betreffenden Instanz der Wasserversorgung oder Feuerpolizei, ganz allgemein Leckwarngeräte installiert werden. Mindestens ist darauf zu achten, daß vorhandene Kontrollschächte öfters nachgesehen werden.

Der Unterhalt der Kaminanlagen

Die Reinigung der Kaminanlagen ist in den kantonalen Feuerpolizeiordnungen festgelegt. § 83 der Zürcher Verordnung lautet zum Beispiel: Kamine, Öfen, Herde, Züge und Rauchabzugleitungen müssen in Betrieben, wo viel geheizt wird, je nach dem Gebrauch und der Natur des Brennmaterials alle ein bis zwei Monate und in Privathäusern mindestens zweimal im Jahre zu geeigneter Zeit gereinigt werden. Zum Ausbrennen eines Kamins mit zuviel Glanzruß usw. muß neben dem Kaminfeger noch ein Vertreter der Feuerschau zugegen sein.

Durchsottene, das heißt mit Teerwasser bis außen durchtränkte und übelriechende Kamine, meist noch mit Frostschäden über Dach und zersetztem Putz- und Mauerwerk, müssen abgebrochen und neu aufgemauert werden. Besser ist, wenn man es nicht so weit kommen läßt. Das kann durch Maßnahmen an den Heizanlagen geschehen, wie Verhinderung von Falschlufteintritt, Entfernen von Ofenaufsätzen und zu langen Rauchrohren, das heißt Isolieren oder Umstellen und Auswechseln von Öfen – und vor allem durch einwandfreie Wärmeisolation (mindestens 3 cm Steinwollplatten oder gestopfte Schlackenwolle und 6 bis 12 cm Zelltön, Kaminsteinmauerwerk usw., zusätzlich um den Kaminzug) in allen ungeheizten Räumen, im Estrich und über Dach. Mit der Wärmeisolation kann die innere Oberflächentemperatur der Kaminwandungen soviel gehoben werden, daß kein Schwitzwasser (Kondensat aus den immer Wasserdampf enthaltenden Rauchgasen) mehr entsteht. Wer einmal sich vom Wasserdampfgehalt der Rauchgase, vor allem bei Holz- und Ölfeuerungen, überzeugen will, halte im Winter einen kalten Gegenstand in den Kaminzug bei der obersten Rußtüre oder über der Mündung!

	Wassergehalt % des Brennstoffes	Taupunkt der Rauchgase Luftüberschuß	
		einfach	dreifach
Koks, trocken	5	22°	16°
Anthrazit, ausländischer	3	37°	27°
Union-Briketts	15	50°	34°
Heizöl, spezial	0	51°	38°
Torf	15	53°	37°
Holz, trocken	16	57°	40°

Tabelle 5

Der Säuretaupunkt liegt nach Schüle zwischen 110 und 150 Grad C.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß Kamine von mit Heizöl, Holz oder Torf beschickten Heizanlagen einen besonders guten Wärmeschutz erhalten müssen.

Die Tabelle 5 zeigt die Verhältnisse bei verschiedenen Brennstoffen. Rauchgase unter den Taupunkt abgekühlt, also zum Beispiel an kalten Kaminwandungen oder auch im Zentralheizungskessel in der Übergangszeit (kalter Rücklauf), kondensieren, das heißt das gasförmig enthaltene Wasser schlägt sich nieder wie feuchte Luft an einer kalten Wasserleitung, wobei bei Falschlufte (doppeltem Luftüberschuß) schon früher (niedrigerer Taupunkt) Kondensation entsteht.

Schlechter Kaminzug kann unter Umständen durch Höherführen oder spezielle Kaminaufsätze behoben werden, doch sollte unbedingt vorher der Rat eines neutralen Fachmannes angehört werden, da mitunter die Lage des Gebäudes (Topographie, Nachbarhäuser usw.) die Ursache ist. Unter Umständen ist auch der Kaminquerschnitt zu groß. Manchmal kann nur mit einem Rauchgasventilator Abhilfe geschaffen werden.

Bei Ofenheizungen achte man darauf, daß die Ofenrohre

nicht zu weit in den Kamin vorstoßen; sie dürfen höchstens mit der inneren Wandung bündig sein. Manchmal zieht der Ofen wegen besonderer Witterungsverhältnisse nicht. Mit einem sogenannten Lockfeuer, Abbrennen von losem Papier, läßt sich meist die warme Luftsäule, welche den Stau verursacht, austreiben.

Kaminrisse. Solange sie sich nicht braunschwarz verfärben, kann es sich um ungefährliche Putz- oder Schwind- oder Dehnungsrisse im äußeren Kaminmantel handeln. Durchgehende Risse sind äußerst gefährlich und müssen schnellstens behoben werden. Durch solche Risse könnten giftige Rauchgase (CO) austreten und Unfälle entstehen. Die betreffenden Partien müssen abgebrochen und erneuert werden. Eventuell durch speziellen Innenputz oder Einbau von Innenrohren (zum Beispiel System Rutz) können solche sonst noch einwandfreie Kamine gerettet werden. Auf die letztgenannte Art ist es auch möglich, allfällige Querschnittverengungen von zu weiten Kaminen vorzunehmen.

Probleme der Lufthygiene

Die vielen Heizanlagen, Abgase von Industrie und von der ständig zunehmenden Zahl von Autos usw. führen dazu, daß unsere Atemluft vor allem in den Städten von Winter zu Winter sich ganz erheblich verschlechtert. Wie beim Gewässerschutz und bei der Lärmbekämpfung muß auch für unsere Luft etwas getan werden.

Ein Arbeitsausschuß aus Vertretern der Feuerpolizei, der Wissenschaft, der Kessel- und Ölbrennerfabrikanten, zusammen mit den Lufthygienikern, hat im Auftrage der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene zwei Merkblätter für Heizungsbesitzer entworfen. Sie weisen auf Fehler hin, welche bei der Bedienung der Heizungen passieren können und wie sie vermieden werden können.

Das Merkblatt für Ölfeuerungsbesitzer enthält folgende Anweisungen:

Der Ölbrenner ist von der Erstellerrfirma auf guten Wirkungsgrad und einwandfreie Verbrennung einreguliert worden. Durch Abnützung oder andere Einflüsse kann sich diese Einstellung im Laufe der Zeit verändern. Es kann zu Rauch- und Rußentwicklung sowie Geruchsbelästigungen kommen. Gleichzeitig wird der Betrieb unwirtschaftlich.

Durch ausfließendes Öl werden die ober- und unterirdischen Gewässer gefährdet.

Zur Reinhaltung der Luft und zum Schutze der Gewässer hat der Besitzer einer Ölfeuerungsanlage nachfolgende Punkte zu beachten:

Installation: Eine Ölfeuerungsanlage soll nur durch anerkannte Fachfirmen erstellt werden.

Service und Kaminreinigung: Jede Ölfeuerung soll mindestens einmal jährlich von einer Fachfirma überprüft und auf einwandfreie Verbrennung einreguliert werden. Der Besitzer soll die vom Kaminfeger oder der Servicestelle festgestellten Mängel sofort beheben lassen.

Brennstoff: Man verwende nur die von der Ölbrennerfirma empfohlene Ölqualität (SNV-Norm 81160). Es sollten keine Abfälle verbrannt werden, da dadurch vielfach eine Geruchsbelästigung der Umgebung entsteht.

Tankreinigung: Es ist notwendig, den Tank periodisch zu reinigen und zu kontrollieren.

Folgende Kontrollen sind vom Betreuer der Anlagen regelmäßig durchzuführen:

Am Heizkessel: Die Ölfeuerung muß rauchfrei und ohne abnormale Rußbildung brennen. Während des Betriebes darf im Kessel kein Schwitzwasser oder beginnender Pechansatz auftreten.

Am Kamin: Am Kamin darf nur weißer «Rauch» (Wasserdampf) feststellbar sein. An der Kaminwandung dürfen sich keine feuchten Stellen bilden.

Am Öltank: Der Ölverbrauch ist laufend zu kontrollieren, damit ein eventuelles Leckwerden des Tanks rechtzeitig bemerkt wird. Zugängliche Tanks sind auch äußerlich regelmäßig auf ihre Dichtigkeit zu prüfen.

Außerhalb des Heizraumes oder des Hauses soll kein Ölgeruch wahrnehmbar sein.

Bei abnormalen Erscheinungen ist sofort eine Fachfirma beizuziehen.

Durch Berücksichtigung dieser Punkte tragen Sie zur Reinhaltung der Luft und des Wassers bei. Gleichzeitig wird damit die Wirtschaftlichkeit des Betriebes Ihrer Ölheizung erhöht.

Das Merkblatt für Zentralheizungsbesitzer:

Der Besitzer eines mit festen Brennstoffen betriebenen Zentralheizungskessels ist verpflichtet, Verunreinigungen der Luft durch Rauch, Ruß und Flugasche zu vermeiden. Durch Beachtung nachstehender Punkte wird einerseits diese Forderung erfüllt, andererseits gleichzeitig eine Einsparung von Brennstoff und eine längere Lebensdauer der Kesselanlage erzielt.

Rauchaustritt aus dem Kamin, abnormale Rußbildung und klebrige Rückstände im Kessellinnern sowie feuchte Stellen am Kamin (beginnende Versottung) treten nur bei falscher Bedienung oder Verwendung von ungeeignetem Brennstoff auf.

Installationen: Zentralheizungskessel sollen nur durch ausgewiesene Fachfirmen installiert werden.

Brennstoff: Es sollen nur die vom Kessellieferanten vorgeschriebenen Brennstoffe in der vorgeschriebenen Körnung verwendet werden. Es sollten keine Abfälle verbrannt werden, da dadurch vielfach eine Geruchsbelästigung der Umgebung entsteht.

Bedienung: Der sachgemäßen Bedienung der Heizungsanlage kommt größte Bedeutung zu. Der Betreuer derselben soll über die Bedienung durch einen Fachmann instruiert sein. Die Bedienungsvorschrift muß im Heizraum an gut sichtbarer Stelle angebracht sein. Die überreichliche Verwendung von Anfeuerungsmaterial, wie zum Beispiel Papier, verursacht starke Rauchbildung und Feststoffauswurf und ist deshalb zu vermeiden.

Kesselreinigung und Pflege: Außer der periodischen Reinigung durch den Kaminfeger soll der Zentralheizungskessel jährlich gründlich kontrolliert und wenn nötig instandgestellt werden (Dichtheit, betriebstüchtige Armaturen und Geräte).

Das Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich hat im Winter 1963/64 etwa 700 Ölfeuerungen in hygienischer Hinsicht geprüft. Es wurde ein eigenes Meßgerät zur Erstellung eines Rußtestes entwickelt. Die Abgase werden durch einen Filter gesogen, und je nach Schwärzung erfolgt die Beurteilung, wobei der Ölgehalt des Rußes auch noch bewertet wird. Bei der Auswertung der Resultate mußte festgestellt werden, daß etwa 40 Prozent der geprüften Ölfeuerungen in lufthygienischer Hinsicht zu beanstanden sind!

Das Gesundheitsinspektorat wird künftig alle Ölfeuerungen auf Stadtgebiet einer periodischen Kontrolle unterziehen. Beanstandungen werden den Besitzern schriftlich mitgeteilt mit der Auflage, die Anlage sofort in Ordnung zu bringen und zur neuen Prüfung anzumelden.

Eine lufthygienisch einwandfrei betriebene Heizung arbeitet auch viel wirtschaftlicher als eine stinkende und rußende Anlage, denn Ölgestank und Ruß entstehen nur, wenn die Verbrennung unvollständig ist, und eine solche nutzt die Wärmeenergie des Brennstoffes zuwenig aus.

Heizkostenabrechnung

Die Vorauszahlung der Heizkosten in monatlichen fixen Beträgen und die Verrechnung nach Schluß der Heizperiode und Eingang sämtlicher Rechnungen ist die Regel.

Für reine Zentralheizungen werden zurzeit folgende Beträge voraus erhoben: Einzimmerwohnung 15 Franken, Zweizimmerwohnung 20 Franken, Dreizimmerwohnung 25 Franken, Vierzimmerwohnung 30 Franken, Fünzimmerwohnung 35 Franken. Wer genauer gehen will und bei Vorliegen von stark verschieden großen Wohnungen kann die Aufteilung nach beheiztem Rauminhalt vornehmen, wobei nur temperierte Räume (auch Korridore, sofern sie stark in der Größe abweichen, usw.) nur zur Hälfte einzusetzen sind. Bei Wohnungen mit sehr verschiedenen und ungleich hoch beheizten Räumen kommt man mit folgender Methode der Wirklichkeit ziemlich nahe (wird auch von der Mietpreiskontrolle anerkannt): Der Luftinhalt (m^3) wird pro Raum mit der Temperatur multipliziert und pro Wohnung zusammengezählt. Diese Einheiten, für das ganze Haus beziehungsweise pro Heizzentrale addiert, ergeben den Schlüssel, das heißt = 100 Prozent, woraus die Prozentsätze pro Wohnung (gemäß entsprechenden Einheiten) errechnet werden. Diese Prozentsätze sind die betreffenden Anteile an den Gesamtkosten der Heizperiode.

Beispiel: Haus mit zwei Zweizimmer- und zwei Dreizimmerwohnungen, zwei Garagen, übrige Nebenräume und auch Korridore ziemlich gleichmäßig beziehungsweise proportional verteilt. Effektive Heizkosten 1020 Franken für das ganze Gebäude und Heizperiode.

	Fläche	Raum- höhe	Raum- temperatur m^3 Grad C	Einheiten	Heizkosten pro Wohnung Prozent	Fr.
Zweizimmer- wohnung						
Erdgeschoß:						
Wohnzimmer	20 m^2	$\times 2,50 = 50$	20 = 1000			
Schlafzimmer	16 m^2	$\times 2,50 = 40$	18 = 720			
Küche	8 m^2	$\times 2,50 = 20$	18 = 360			
Bad	6 m^2	$\times 2,50 = 15$	20 = 300	2,380	19,76	201,55
Zweizimmer- wohnung 1. Stock: gleich wie Erdgeschoß				2,380	19,76	201,55
Dreizimmer- wohnung						
Erdgeschoß:						
Wohnzimmer	22 m^2	$\times 2,50 = 55$	20 = 1100			
Schlafzimmer	16 m^2	$\times 2,50 = 40$	18 = 720			
Kinderzimmer	12 m^2	$\times 2,50 = 30$	20 = 600			
Küche	8 m^2	$\times 2,50 = 20$	18 = 360			
Bad	6 m^2	$\times 2,50 = 15$	20 = 300			
WC	2 m^2	$\times 2,50 = 5$	12 = 60	3,140	26,07	265,90
Dreizimmer- wohnung 1. Stock: gleich wie Erdgeschoß				3,140	26,07	265,90
Garage links:	18 m^2	$\times 2,20 = 39,6$	12 = 475	475	3,95	40,30
Garage rechts:	20 m^2	$\times 2,20 = 44$	12 = 528	528	4,39	44,80
				12,043	100	1020,—

Tabelle 6

Die Verrechnung nach Heizfläche der Radiatoren oder Durchlaufzähler ist nicht üblich, da zum Beispiel von der größeren Heizfläche einer Parterrewohnung oder Eckwohnung auch die darüber- oder nebenanliegende Wohnung profitiert.

Bei gemeinsamer Warmwasseraufbereitung zum Beispiel durch Kombinationskessel kommen zu den obgenannten Kosten noch Fr. 2.50 pro Wohnraum, mindestens aber 5 Franken pro Wohnung (Basis: Fr. 0.16 pro kg Heizöl spezial). Die endgültige Abrechnung der Warmwasserkosten erfolgt einmal im Jahr zusammen mit der Heizkostenabrechnung, und zwar: Der gesamte Jahresölverbrauch inklusive Nebenkosten der Liegenschaft wird wie bis anhin auf den Kubikmeter beheizten Raumes aufgeteilt. Daraus resultiert der gesamte Kostenanteil des Ölverbrauchs pro Wohnung, wovon nun die entsprechenden Akontozahlungen der Mieter für Heizung und Warmwasser in Abzug gebracht werden. Mit den sich aus diesen Abrechnungen ergebenden Differenzen wird wie üblich verfahren.

Monat	Gipfel- und Paßlagen			Tal- und Hanglagen													
	—2	—1	±0	Mittlere Jahrestemperatur des Ortes in Grad C													
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Bei 20 Grad Innentemperatur und 12 Grad Heizgrenze																	
Juli	5,5	5	5	4,5	5	4	3,5	1									
August	5,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	2,5								
September	6	6	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	4	2,5	1				
Oktober	8	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8,5	9	9,5	9,5	10	10	10	8,5	7	6
November	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	10	10,5	10,5	11	11,5	12	12,5	13,5	14	14	14,5	15
Dezember	11	11	11,5	11,5	11,5	12,5	12,5	13	13,5	14	15	16	17	17,5	18,5	19,5	20
Januar	11	11,5	11,5	11,5	11,5	13,5	13,5	14	14,5	15	15,5	16,5	17,5	18,5	20	21	21,5
Februar	10	10	10	10,5	10,5	11	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14,5	15	15,5	16,5	17
März	10,5	10,5	11	11	11	11	11	11,5	12	12,5	13	13,5	13,5	14	14	14,5	15,5
April	9	9	9	9	9	8,5	8,5	9	9	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	7	5
Mai	7,5	8	7,5	7,5	7,5	6,5	6,5	7	7	7	7	6	3,5	1,5			
Juni	6,5	6	5,5	5,5	5,5	5	5	4,5	4	3	1,5						

Monat	Gipfel- und Paßlagen			Tal- und Hanglagen													
	—2	—1	±0	Mittlere Jahrestemperatur des Ortes in Grad C													
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Bei 18 Grad Innentemperatur und 10 Grad Heizgrenze																	
Juli	5	4,5	4,5	4,5	4,5												
August	5	4,5	4,5	4,5	4,5	1	0,5										
September	6	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6	5,5	4,5	3	1						
Oktober	8,5	8,5	8	8	8	8,5	8,5	9	9,5	9,5	10	9,5	9	7,5	6	4	2
November	9,5	10	10	10	10	11	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5
Dezember	11	11,5	12	12	11,5	14,5	14,5	15	15	15,5	16,5	17	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5
Januar	11,5	11,5	12	12	12	15	15	15,5	15,5	16,5	17	18	19,5	20,5	21,5	23	24
Februar	10	10,5	10,5	10,5	10,5	12,5	12,5	12,5	13	13,5	14	15	15,5	16,5	17	18	19
März	11	11	11	11	11,5	12,5	12,5	12,5	13	13	13,5	14	14,5	15	15	15	15,5
April	9	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5	10	10	9,5	9	6,5	4,5	2,5	0,5
Mai	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	6,5	7	7	7	6,5	5	3,5					
Juni	6	6	5,5	5,5	5,5	4	3	2	1								

Tabelle 8. Angenäherte prozentuale Verteilung des durchschnittlichen Brennmaterialbedarfes auf die einzelnen Monate in der Schweiz auf Grund der mittleren Jahrestemperaturen (aus «Gradtagtabellen für die Schweiz» von M. Hottinger).

Schriften

Gonzenbach v. W., «Gesundes Bauen, gesundes Wohnen».
Grandjean E., Prof., Dr. med., Veröffentlichungen des
Hygieneinstitutes der ETH.
Häusler W., «Handbuch des Hausbrandes», Institut für
Wärmewirtschaft Zürich.
Hottinger M., «Gradtagtabellen für die Schweiz».
Hütte I., Ing., Taschenbuch.
Kriemler H. & A. J. Fischer, «Wärmelehre».

Müller Th., Dr., «Hygiene des Alltags».
Procarbo, Limmatquai 70, 8001 Zürich, Bedienungsanleitun-
gen für Kokscentralheizungen.
Roth H., Dipl.-Ing., Münchenstein, «Das gesunde Haus».
Schweizerisches Institut für Hauswirtschaft, Nordstraße 31,
8006 Zürich, Bulletin 3/1964.
Schweizerischer Verband für Waldwirtschaft, Solothurn,
«Die neuzeitliche Holzfeuerung».
Union, Schweizerische Brikett-Import-Gesellschaft, Zürich,
«Das Union-Brikett in häuslichen Feuerungen».