Ergebnisse und Erfahrungen von 14 Jahren Ölfeuerungskontrolle in der Stadt Zürich

Autor(en): **Hess, Walter**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **71 (1979)**

Heft 4

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941443

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ergebnisse und Erfahrungen von 14 Jahren Ölfeuerungskontrolle in der Stadt Zürich

Walter Hess

Zusammenfassung

In der Stadt Zürich werden seit dem Winter 1963/64 Abgaskontrollen an ölbefeuerten Heizungsanlagen durchgeführt. Im zweijährigen, gesetzlich vorgeschriebenen Turnus werden die rund 25 000 Heizungsanlagen durch 16 Mitarbeiter kontrolliert. Die Ölfeuerungskontrolle ist selbsttragend, d. h. pro Kontrolle werden 30 Franken verrechnet. Der Anteil der lufthygienisch einwandfrei funktionierenden Heizungsanlagen stieg von anfänglich 50 % auf rund 80 % heute. Dadurch konnte ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der Lufthygiene in der Stadt Zürich geleistet werden.

Summary: Results and experience of 14 years on oil heating control in the City of Zurich

Since winter 1963/64, exhaust gases from oil fuel heatings are checked. According to the law, all of the about 25 000 heating installations are controlled within a two year interval by 16 employees of the Health Engineering Division. Every check charged with sfr. 30.—, defray the expenses of the oil heating control. The part of good working installations concerning air pollution increased from 50 percent at the beginning to about 80 percent nowadays. By this the air pollution situation in the City of Zurich has been improved considerably.

Résumé: Résultats et expérience de 14 ans de contrôle des chauffages au fuel à Zurich

En hiver 1963/64, on a commencé à contrôler les gaz d'échappement des chauffages au fuel dans la ville de Zurich. Prescript par la loi, les environ 25 000 chauffages sont contrôlés par 16 employés tous les deux ans. Les frais du contrôle des chauffages au fuel sont couverts par une taxe de trente francs par fois. La partie des chauffages qui fonctionnent correctemment à point de vue pollution atmosphérique a augmenté de 50 pour-cent au commencement à environ 80 pour-cent aujourd'hui. Ces contrôles ont contribué essentiellement à l'amélioration de la situation atmosphérique dans la ville de Zurich.

1. Geschichtlicher Rückblick

Während des Winters 1963/64 führte das Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich erstmals auf der Welt einen Test bezüglich der Abgasproduktion an ölbefeuerten Heizungen durch [1]. Damals nahmen die Klagen über Rauch-, Russ- oder Geruchbelästigung, herrührend aus Ölfeuerungen, ständig zu. An über 700 Heizanlagen wurden lufthygienische Untersuchungen vorgenommen, und es stellte sich heraus, dass die Ölfeuerungen einen ernst zu nehmenden Faktor in der Belastung der Stadtluft darstellen. Diese als «Zürcher Ölfeuerungstest» bezeichnete Beurteilung zeigte, dass 40 % dieser Heizungsanlagen in lufthygienischer Hinsicht zu beanstanden waren [2]. Die Gesundheitsbehörde sah sich veranlasst, die Ölfeuerungskontrolle zum Bestandteil der Stadtlufthygiene zu erklären. So sind wir heute in der Lage, über eine Erfahrung von 14 Jahren praktischer Tätigkeit zurückzublicken. Es wurden bis jetzt über 90 000 Kontrollmessungen durchgeführt. Dabei wurde nicht nur eine Fülle von grundlegenden Erkenntnissen, sondern auch eine grosse Anzahl technischer Mängel und Probleme registriert und aufgezeigt [3, 4].

2. Die lufthygienische Bedeutung der Ölfeuerungskontrolle

In der Tabelle 1 ist die Anzahl der Heizungen der Wohnungen in der Stadt Zürich nach Brennstoffart aufgeschlüsselt und für die Jahre 1960 und 1970 zusammengestellt. Daraus geht hervor, dass heute nahezu 90 % aller Wohnungen über eine ölbefeuerte Heizung verfügen. Gesamthaft sind in unserer Stadt rund 25 000 Ölfeuerungen installiert. Oft sind mehrere Wohnungen an der gleichen Heizung angeschlossen. Die Anzahl der Feststoffeuerungen hat in der kurzen Zeitspanne von nur 10 Jahren zugunsten der Ölfeuerungen stark abgenommen.

Den Lufthygieniker interessiert der Schadstoffausstoss der Heizungen. Feststoffeuerungen emittierten mengenmässig wesentlich höhere und ebenso unangenehme Schadstoffanteile. Die Umstellung von festen auf flüssige Heizstoffe brachte bezüglich SO_2-Belastung, aber auch Staubauswurf, lufthygienisch sicher eine bedeutende Verbesserung. Immerhin ist zu berücksichtigen, dass der Wärmebedarf in der Stadt Zürich um ein Mehrfaches höher ist als zu den Zeiten der Kohlenfeuerungen und dass heute entsprechend grössere Mengen von Heizölen verschiedener Provenienzen zur Raumheizung wie auch zur Warmwasseraufbereitung verfeuert werden. So betrug der Gesamtverbrauch von flüssigen Brennstoffen im Jahre 1974 beispielsweise 400 000 t. Anhand des mittleren Schwefelgehaltes liess sich errechnen, dass daraus 5900 t Schwefeldioxid in die Luft gelangten. In der Tabelle 2 sind die Emissionen zusammengestellt, welche aus den verschiedensten Energieträgern stammen. Ausgewiesen werden die einzelnen Schadstoffe: Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Stickoxide (NO_x) und Schwefeldioxid (SO_2).

Bei der unvollständigen Verbrennung von Heizölen entstehen Geruchsstoffe. Besonders die unverbrannten Kohlenwasserstoffe sind Ursache übler Geruchsentwicklungen. Eine einzige, schlecht eingestellte Ölfeuerung kann in einer Umgebung von 20 bis 50 Metern grosse Geruchsbelästigungen verursachen. Unangenehm ist neben den üblen Gerüchen auch der schmierige Russ, welcher ebenfalls von schlecht eingestellten Ölfeuerungen ausgestossen wird.

Bezüglich der SO_2-Belastung sei auf Bild 1 verwiesen. Der Ausstoss von NO_x betrug wiederum im Stichjahr 1974 4600 t. Die Aufteilung auf die einzelnen Energieträger geht aus

Heizungen in den Wohnungen der Stadt Zürich nach Brennstoffart 1960 und 1970. Tabelle 1

Brennstoffart	1960 Anzahl Wohnungen	1960 Anteil in %	1970 Anzahl Wohnungen	1970 Anteil in %	Veränderung 1960—1970 Grundzahlen	Veränderung 1960—1970 in %
Holz/Kohle	60 532	40,3	17 070	10,1	— 43 462	— 71,8
Öl	88 730	59,0	150 199	88,9	+ 61 469	+ 69,3
Gas	768	0,5	1 186	0,7	+ 418	+ 54,4
Elektrizität	276	0,2	494	0,3	+ 218	+ 79,0
Total	150 306	100 %	168 949	100 %		

Aus einer Studie von W. Hess im Auftrage der OECD 1975.

Anteil der einzelnen Energieträger an den wichtigsten Luftbelastungen sowie der Gesamtverbrauch im Jahre 1974 (Stadt Zürich) Tabelle 2

	Schadstoffausstoss in %				Gesamtverbrauch in Tcal	
	CO	C_xH_y	NO_x	SO_2	Stadt Zürich	Schweiz
Heizöl extraleicht	7	3	20	50	4000	61 000
Heizöl mittel			2	6	100	2 000
Heizöl schwer			9	19	400	19 000
Benzin	85	87	45	1	1200	24 000
Dieselöl	6	9	16	3	~ 250	6 000
Gas	1		–		300	4 000
Elektrizität	—	—	3	—	1500	27 000
Kohle/Holz	1		4	17	~ 700	5 000
Kehricht				4	~ 300	

Quellen: Eidg. Amt für Energiewirtschaft; Verkehrskataster der Stadt Zürich; Emissionskataster der Stadt Zürich; VDI-Zeitschrift 1972

Bild 2 hervor. Wenn auch der grössere Anteil der nitrosen Gase aus dem Verbrauch von motorischen Treibstoffen (Benzin und Dieselöl) herrührt, ist dennoch der Anteil aus der Verbrennung von Heizöl beträchtlich (rund 30 %).

Die hier vorgelegten Zahlen zeigen, dass es sich lohnt, die Heizungsanlagen, welche mit Heizöl betrieben werden, zu optimieren. Schlecht eingestellte Ölfeuerungen müssen auf eine bessere Verbrennung einreguliert werden. Dies ist nur mit Einzelkontrollen möglich. Die Beschränkung der

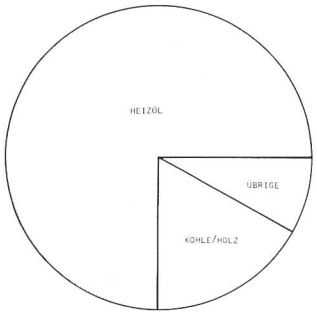


Bild 1. Emissionen aus Verbrauch von Energieträgern in der Stadt Zürich, 1974 (Schwefeldioxid, 5900 t/Jahr.

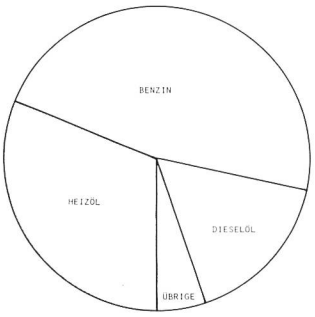


Bild 2. Emissionen aus Verbrauch von Energieträgern in der Stadt Zürich, 1974 (Nitrose Gase, 4600 t/Jahr).

Schadstoffe an der Quelle sollte das Ziel aller lufthygienischen Bestrebungen sein. Dementsprechend wurde bereits vor mehr als einem Jahrzehnt mit der periodischen Ölfeuerungskontrolle in Zürich begonnen.

3. Die Durchführung der Ölfeuerungskontrolle

Abgesehen von sporadischen CO_2-Messungen oder Temperaturmessungen bei den Heizungsabgasen, werden periodisch lediglich der Russauswurf sowie die unverbrannten Kohlenwasserstoffe kontrolliert. In beiden Fällen handelt es sich um qualitative und keineswegs etwa um quantitative Bestimmungen. Die einzelnen Kontrollen der Heizungen sind daher weder zeitaufwendig noch arbeitsintensiv. Zur Überprüfung der Heizungsabgase auf Russausstoss und unverbrannte Ölanteile entwickelten wir eigens ein einfaches, aber zuverlässig arbeitendes Kontrollgerät (Bild 3). Bezüglich der Funktionsweise sei auf die Literaturangaben hingewiesen [1, 2, 3].

Über die Ölfeuerungskontrolle bestehen Prüfvorschriften sowie gesetzliche Regelungen [5, 6, 7]. Für die Ausbildung von Ölfeuerungskontrolleuren führt die Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik jährlich an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich Fachkurse durch [8]. Es sind in der Schweiz bis heute weit über 1000 Ölfeuerungskontrolleure ausgebildet worden [9].

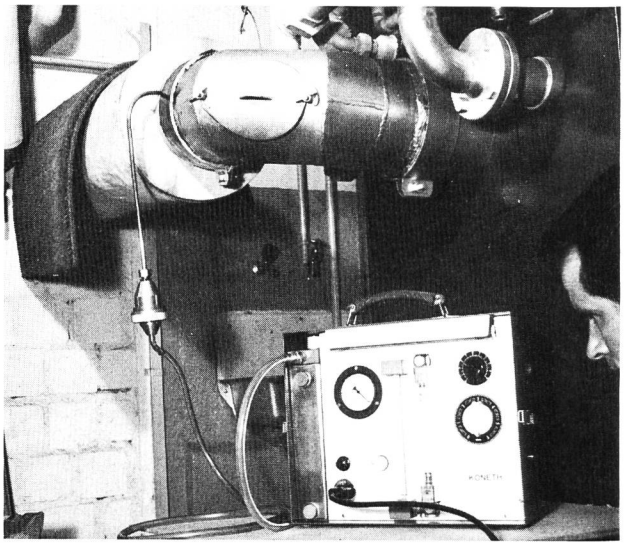
In den meisten kantonalen Vorschriften wird verlangt, dass jede Ölfeuerung in einer Zeitspanne von 2 Jahren einmal kontrolliert wird.

Die Ölfeuerungskontrolle in der Stadt Zürich beschränkt sich auf die Heizperiode, d. h. auf das Winterhalbjahr. 16 amtliche Kontrolleure prüfen während dieser Zeit rund 13 000 d. h., die Hälfte aller Ölfeuerungen in der Stadt. Dazu werden etwa 15 000 bis 16 000 Messungen ausgeführt. Für jede Heizungskontrolle wird eine kostendeckende Gebühr von 30 Franken erhoben. Diese Kontrollen belasten also die Stadtverwaltung finanziell nicht. Die Öleinsparung bei den privaten Heizungsbesitzern beträgt im Durchschnitt jährlich etwa 300 Franken, so dass die Kontrollgebühren nur etwa 10 % des Betrages ausmachen, die der einzelne Heizungsbesitzer pro Heizanlage durch Optimierung des Verbrennungsprozesses einspart.

4. Die statistische Auswertung der Ölfeuerungskontrolle

In einem Computer wird für jede Heizanlage eine grosse Anzahl Daten gespeichert. Dadurch können eine Reihe von statistischen Studien durchgeführt werden. Über diese Ergebnisse wurde schon mehrfach berichtet [10, 11, 12]. Es soll hier eine Auswahl davon kurz erwähnt werden. Anhand der Analysen konnte gezeigt werden, dass nicht jeder Ölbrenner zu jedem Heizkessel passt. Bild 4 zeigt die Bewertung der Kombinationen einer Reihe von Brennerfabrikaten mit verschiedenen Kesselfabrikaten. In der Vertikalen ist der prozentuale Anteil der lufthygienisch einwandfreien Anlagen aufgetragen. Jede Ziffer in der Waagrechten bedeutet jeweils immer dasselbe Brennerfabrikat. Es lässt sich ablesen, dass das Kesselfabrikat Nr. 12 mit jedem Brennerfabrikat eine Quote von über 80 % guter Anlagen liefert. Ganz anders verhalten sich andere Kesselmarken; es sei hier beispielsweise auf das Produkt Nr. 18 hingewiesen [11]. In lufthygienischer Hinsicht lassen sich grosse Qualitätsunterschiede in den verschiedenen Leistungsklassen feststellen. In Bild 5 wird nach Leistungen bis 50 000

Bild 3. Messgerät für die Ölfeuerungskontrolle.



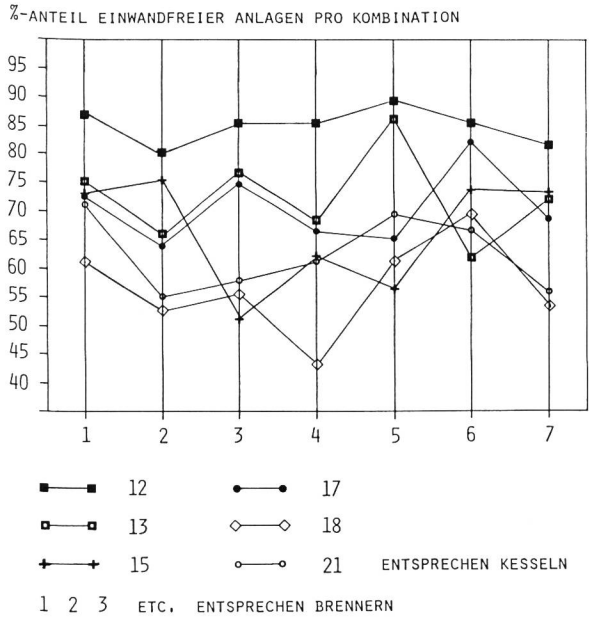


Bild 4. Prozentualer Anteil einwandfreier Anlagen pro Kombination (Brenner/Kessel).

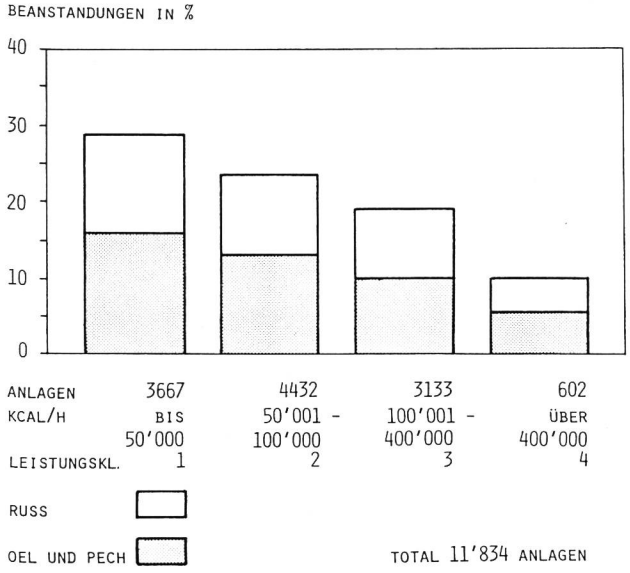


Bild 5. Beanstandungen in %, Heizperiode 1976/77.

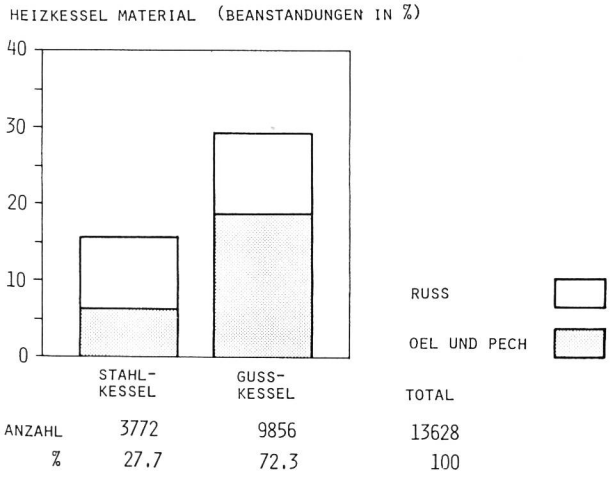


Bild 6. Beanstandungen in %, aufgeschlüsselt nach den Kesselkonstruktionen.

Kcal/h, 50 001 bis 100 000, 100 001 bis 400 000 und über 400 000 Kcal/h unterschieden. Gleichzeitig ist auch der Anteil der Beanstandungen nach Russproduktion oder unverbrannten Ölanteilen aufgeschlüsselt. In den Vertikalen sind die Prozente der Beanstandungen angegeben.

Bild 6 zeigt in lufthygienischer Hinsicht deutliche Unterschiede, wenn Ölbrenner mit Stahlkessel oder dann mit Gusskessel betrieben werden. Bezüglich unseren Beanstandungen schneiden die Stahlkessel besser ab. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die meisten Gusskessel früher mit Kohle betrieben wurden und dann zu Ölheizungen umfunktioniert worden sind. Bei den Stahlkesseln handelt es sich durchwegs um modernere Konstruktionen, die in der Regel als Ölfeuerungskessel konzipiert sind. Erst in den letzten Jahren kamen auch Gusskessel in den Handel, deren Brennraum für den Betrieb von Ölbrennern gebaut worden ist, was sich vorteilhaft auf die Lufthygiene auswirkte. Auch das Alter eines Ölbrenners oder eines Heizkessels spielt in lufthygienischer Hinsicht eine bedeutende Rolle. Es sei hierbei auf die Bilder 7 und 8 verwiesen.

6. Schlussbemerkungen

Die Ölfeuerungskontrolle in der Stadt Zürich liefert einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der lufthygienischen Situation. Wenn auch diese Kontrolle anfänglich bei der Heizungsbranche recht grosse Unruhe ausgelöst hat und die Behörden heftig kritisiert worden sind, konnten doch grundlegende Erkenntnisse gewonnen werden. Diese haben sich vorteilhaft ausgewirkt. Nur dadurch sind eine Reihe von konstruktiven und verfahrenstechnischen Änderungen auf dem ganzen Heizungssektor eingeleitet worden. Durch die Ölfeuerungskontrolle wurden Industrie und Gewerbe animiert, nach fortschrittlicheren Lösungen zu suchen. Des weitern hat das Beispiel von Zürich nicht nur in der Schweiz, sondern auch im Ausland, beispielsweise in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich, zu gleichen Entwicklungen geführt. Auch dort werden vielerorts die Ölfeuerungen periodisch kontrolliert.

In Bild 9 wird gezeigt, dass der Anteil der lufthygienisch einwandfreien Ölfeuerungen in der Heizperiode 1971/72 bei rund 50 % lag. Im Laufe der Jahre stieg nun dieser Anteil auf nahezu 80 %. Dies darf aber nicht zu falschen Schlüssen führen. Immer noch muss ein Fünftel aller Ölfeuerungen in der Stadt Zürich beanstandet werden — dies nach 14jähriger Kontrolltätigkeit. Woran liegt es aber, dass die Erfolge dieser Kontrollen nicht grösser sind? Es fehlt an Information für den Heizungsbesitzer wie auch für das Heizungsgewerbe. Auch fehlt die Konsumenteninformation. Die Mitteilungen aus der betroffenen Branche sind widersprüchlich; der Fehler wird von den Herstellern der Kessel und der Brenner beim jeweils komplementären Produkt gesucht.

In den letzten Jahren wurden sowohl auf dem Heizkesselbau wie auch bei der Fabrikation von Ölbrennern technische Fortschritte erzielt. Diese wirkten sich aber nur bei neuen Anlagen aus, und zwar dort, wo diese neuesten Konstruktionen gemeinsam zur Anwendung gelangten. Wie Bild 10 zeigt, ist in den letzten Jahren der Anteil der Ölbrenner mehr als doppelt so hoch als derjenige der Heizkessel. Aus dieser Altersstruktur der Ölbrenner und Heizkessel kann abgeleitet werden, dass ein Grossteil der neuen Ölbrenner auf alten Kesseln montiert worden ist. In den wenigsten Fällen ergab sich bei dieser Auswechslung ein ins Gewicht fallender lufthygienischer Fortschritt. Dies ist einer der Hauptgründe, warum der Anteil lufthygienisch guter Ölfeuerungen nicht entscheidend über 80 % gestiegen ist. Die Verhältnisse werden erst bessern, wenn die

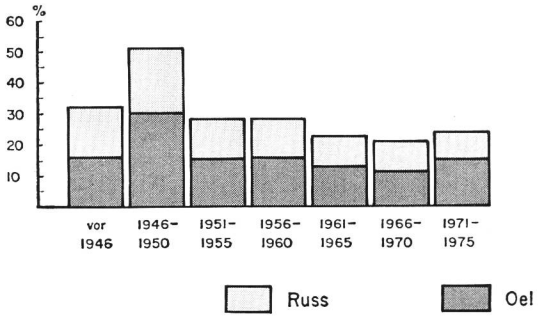


Bild 7. Die Altersverteilung der Ölbrenner und die je dazugehörigen Beanstandungen in %.

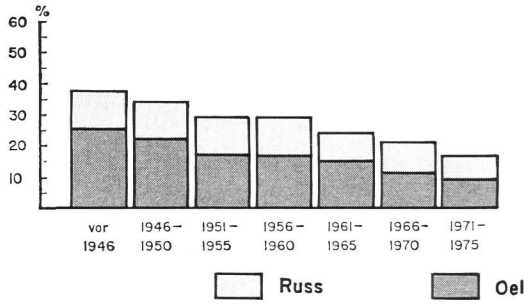


Bild 8. Die Altersverteilung der Heizkessel und die je dazugehörigen Beanstandungen in %.

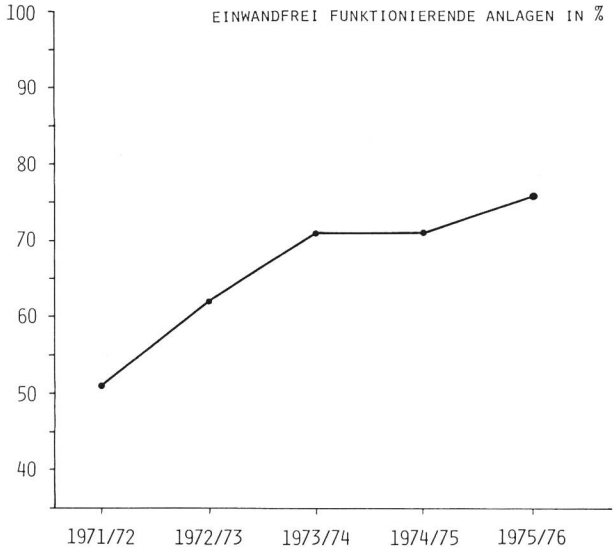


Bild 9. Die Zahl der einwandfrei funktionierenden Anlagen nahm von Jahr zu Jahr zu; Heizperioden 1971/72 bis 1975/76.

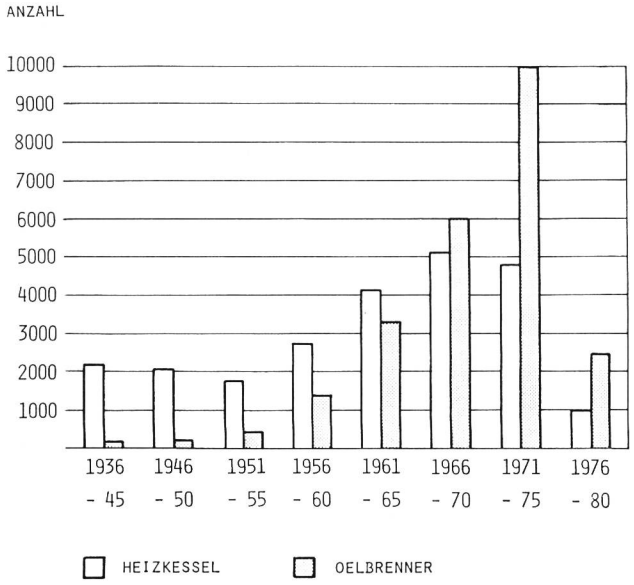


Bild 10. Die Altersstruktur der Ölbrenner und Heizkessel in der Stadt Zürich, Heizperioden 1976/77 und 1977/78.

alten zum Teil noch recht unwirtschaftlich funktionierenden Heizkessel ebenfalls durch solche neuster Konstruktion und Bauart ausgewechselt sind. Auch die Qualität der Wartung beeinflusst die lufthygienische Beanstandungsquote. Hier kann noch einiges verbessert werden.

Nicht minder wichtig sind die eingesparten Ölmengen, wie sie aus Tabelle 3 entnommen werden können [13].

Die jahrelangen Bemühungen der städtischen Ölfeuerungskontrolleure um die Verbesserung der Verbrennungsqualität der Ölheizungen hat Früchte getragen.

Literatur

[1] Hess W.: Die periodische Kontrolle der Ölfeuerungen. «Industrielle Organisation» Nr. 11 (1962)

[2] Hess W.: Die Untersuchung von Ölfeuerungsanlagen in Zürich. «Kommunalwirtschaft» Heft 4 (1964), Deutscher Kommunal-Verlag, Düsseldorf

[3] Brühlmann R.J.: Beschreibung eines Gerätes zur Rauchgaskontrolle von Ölheizungen. «Luftreinhaltung» 1964, Deutscher Kommunal-Verlag, Düsseldorf

[4] Hess W.: Die Kontrolle der Hausfeuerungen als Beitrag zur Ortshygiene. Pro Aqua — Pro Vita 1971, R. Oldenbourg, Wien, 1972

[5] Richtlinien zur Kontrolle der Ölfeuerungen der Eidg. Kommission für Lufthygiene. Sonderdruck aus der Beilage B, Nr. 1/1969 zum Bulletin des Eidg. Gesundheitsamtes vom 8. Februar 1969

[6] Hess W. und Glogg P.: Die Messmethoden zur Kontrolle von Ölfeuerungen. Sonderdruck aus der Beilage Nr. 5/1970 zum Bulletin des Eidg. Gesundheitsamtes vom 8. Februar 1972

[7] Kanton Zürich: Verordnung über die Feuerungsabgase vom 12. April 1972

[8] Ölfeuerungsanlagen und Lufthygiene. Schriftenreihe Nr. 32, 1973, der Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik (SVG)

[9] Protezione dell'ambiente contro l'inquinamento causato dai combustibili. ATA 74, Schriftenreihe Nr. 36 der Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik (SVG)

[10] Schaetzle P.: Ölfeuerungsanlagen und Luftverunreinigung — Systematische Untersuchungen in der Stadt Zürich «Gesundheits-Ingenieur» 87/3, 75—82 (1966)

[11] Hess W.: Statistische Analysen von über 11 000 kontrollierten Ölfeuerungen. Proc. 3rd Int. Clean Air Congr. VDI-Verlag GmbH, E 69-E 75, Düsseldorf 1973

[12] Hess W.: Auswertung der Ölfeuerungskontrolle in der Stadt Zürich während der Heizperiode 1974/75. Separatdruck aus «Schweizer Blätter für Heizung und Lüftung», Schriftenreihe Nr. 47 der Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik (SVG)

[13] Hess W.: Die wirtschaftliche Bedeutung der Ölfeuerungskontrolle, «Millionen verpuffen wirkungslos». Schriftenreihe Nr. 52 der Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik (SVG)

Adresse des Verfassers: Walter Hess, Ing. SIA, Gesundheitsinspektor der Stadt Zürich, 8035 Zürich.

Einsparungen an Heizöl extraleicht durch die Ölfeuerungskontrolle in der Stadt Zürich für die Jahre 1971 bis 1976 — Tabelle 3

Heizperiode	Anzahl Einregulierungen	Einsparungen l	Einsparungen Fr.	Preis EL	Heizöl Fr./100 l*
1971/72	936	936 000	147 888	1972	15.80
1972/73	1 130	1 130 000	198 880	1973	17.60
1973/74	1 820	1 820 000	609 700	1974	33.50**
1974/75	3 119	3 119 000	935 700	1975	30.—
1975/76	3 456	3 456 000	967 680	1976	28.—
Zusammen 1971—1976	10 461	10 461 000	2 859 848		

* Stichtag: 1. März, bei einer Bezugsmenge von 5000 l
** Höchstpreis 1973/74: 62 Fr./100 l

aus Ölfeuerungsbericht 1975/76 der Stadt Zürich.