Aspekte der modernen Warmwasserversorgung im Haushalt

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wohnen**

Band (Jahr): **42 (1967)**

Heft 9

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-103748

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

Aspekte der modernen Warmwasserversorgung im Haushalt

Wärme, Licht und Wasser braucht jedes Lebewesen. Die Natur stellt uns diese Stoffe und Energien in reichem Masse zur Verfügung. Um das Leben behaglich zu gestalten und den Forderungen der Hygiene nachzukommen, genügt uns das kalte Wasser in Küche und Toilette nicht, denn für viele Zwecke bevorzugen wir es in erwärmtem Zustand. Der Verbrauch von Warmwasser ist ein Gradmesser für den Stand unserer Zivilisation geworden.
Die Möglichkeiten der Warmwasserbereitung sind verschieden. Vor über 40 Jahren begann in unserem Lande der Siegeszug des Elektroboilers, der eine grosse Bedeutung erlangte. Diese praktischen Apparate heizen das Wasser mit billiger Nachtenergie auf und speichern es bis zum Augenblick des Verbrauchs in einem gegen Wärmeverluste isolierten Behälter. Ein Thermostat sorgt dafür, dass bei Erreichung der Nutztemperatur (etwa 80 Grad Celsius) die Energiezufuhr automatisch unterbrochen wird, damit Wassertemperatur und Druck nicht zu hoch werden. Meistens wird von seiten des Energielieferanten der Strom nachts automatisch zur Verfügung gestellt, indem eine Schaltuhr oder die Netzkommandoanlage die Boiler während der Anzahl zur Aufheizung erforderlichen Stunden einschaltet.
Bald nach dem Zweiten Weltkrieg hat in weiten Teilen Europas ein

Strukturwandel in der Energieversorgung

begonnen, der noch nicht abgeschlossen ist und der an unseren Landesgrenzen keinen Halt gemacht hat. Das Holz als Brennstoff ist bis auf wenige Prozente des gesamten Energiebedarfs verschwunden, während die Kohle mit Mühe um ihren Platz kämpft. Die riesigen Ölvorkommen, die Pipelines durch halbe Kontinente und ein Brenn- und Treibstoffverteilnetz, dessen letzte Verästelungen bis in unsere entfernten Bergdörfer reichen, stellen eine Versorgung mit Heizöl sicher.

Die Verbreitung der Kombinationsheizkessel

Die grosse Beliebtheit der Ölfeuerung mit ihren technischen und betrieblichen Vorteilen ist unbestritten. Vor etwa 15 Jahren begann die Verbreitung der Kombinationsheizkessel, also von Anlagen, in denen nicht nur das Zirkulationswasser für die Zentralheizung erwärmt, sondern gleichzeitig auch die Warmwasserbereitung sichergestellt wird. Die Kombination von Heizung und Warmwassererzeugung war in diesem Zeitpunkt nicht etwa neu, denn schon Jahrzehnte zuvor existierten Anlagen, bei denen der getrennt aufgestellte Boiler im Winter durch einen am Heizkessel angeschlossenen Wärmeaustauscher (Doppelmantel über dem Boiler oder Heizregister im Boiler) aufgeheizt wurde. Ausserhalb der Heizperiode werden solche Einrichtungen elektrisch betrieben. Es kann nur am Rande darauf hingewiesen werden, dass die Wirtschaftlichkeit stark beeinträchtigt werden kann, da in der Installation und zufolge besonderer Betriebsverhältnisse Wärmeverluste entstehen. Tatsächlich sind die modernen Kombinationskessel, technisch durchgereift, den früheren Einrichtungen in mancher Beziehung überlegen.
Der zeitgemässe Wohnkomfort gibt sich vielfach mit dem Elektroboiler nicht mehr zufrieden, da er den gesteigerten Ansprüchen nicht mehr gewachsen ist. Die Beschränkung auf einen bestimmten, vielfach zu knapp bemessenen Inhalt, die vergleichsweise zu hohen Betriebskosten und die Probleme der Platzbeanspruchung haben den Warmwasserversorgungen mit Kombinationskesseln, versehen mit der Ölfeuerung, den Weg geebnet. So entstand der Begriff der ölgefeuerten, zentralen Warmwasserversorgung. Wenn man in dieser Betrachtung hauptsächlich an den Haushalt mit den Bedürfnissen der Küche, des Bades, der Toilette, der Wäscherei und der Reinigung denkt, so darf man auch nicht die teilweise beträchtlichen Erfordernisse in Gewerbe und Industrie vergessen. Allgemein macht man auch die Feststellung, dass der Warmwasserverbrauch stetig im Zunehmen begriffen ist, so dass der Bauherr, Architekt, Hausbesitzer und Mieter mit Recht der Frage der Betriebskosten eine grössere Aufmerksamkeit schenken.

Wie wird im Kombinationskessel das Warmwasser produziert?

Der Leser hat im allgemeinen eine mehr oder weniger zutreffende Vorstellung vom Aufbau und der Funktion eines Heizkessels und der Ölfeuerung. Es ist sicher nützlich, hiezu einige Präzisierungen anzubringen. Ein grosser Teil der bestehenden und neu installierten Heizkessel besteht aus wasserdurchflossenen Gussgliedern, die, unter sich verbunden, einen Feuerraum bilden. Gesamthaft stellen sie einen Sammler dar, aus dem das erwärmte Wasser über die Vorlaufleitung in das Heizungssystem fliesst und im Rücklauf wieder in den Kessel eintritt. Diese Zirkulation kann auf natürliche Weise erfolgen (Schwerkraftheizung); schon seit vielen Jahren werden jedoch praktisch nur noch Pumpenheizungen installiert, bei welchen das Heizungswasser durch eine Umwälzpumpe in Zirkulation gehalten wird.
Die Kombinationskessel jüngeren Datums sind zum grossen Teil in geschweisster Stahlbauweise gefertigt. Die Stahlkonstruktion bietet auch den Vorteil, dass der Warmwasserbereiter, sprich Boiler, direkt auf den Kessel aufgebaut werden kann.
Die Verbindung von Heizkessel und Boiler, unter Wegfall von Übertragungsleitungen, ist wärmetechnisch günstig, weil einmal die Bodenpartie des Boilers in direktem Kontakt zum Kesselwasser steht und weil anderseits die im Boiler angeordneten Wärmeaustausch- oder Heizflächen funktionell richtig angeordnet sind. Die Heizflächen sind vom warmen Kesselwasser bespült, das den Boilerinhalt erwärmt, und zwar so lange, bis beide praktisch die gleiche Temperatur aufweisen. Bei gleichzeitigem Heizbetrieb spielt es keine Rolle, wenn die Temperatur des Kessels zeitweise unter die Boilertemperatur sinkt; der Boiler gibt keine Wärme an das Kesselwasser zurück, da dessen Umlauf durch natürlichen Auftrieb zustande kommt, der bei gleicher oder höherer Temperatur zum Stillstand kommt.
Diese interne Zirkulation zur Boileraufheizung braucht nicht etwa durch eine Pumpe in Gang gehalten zu werden. Sie funktioniert ebenso gut im Sommer, also bei abgestellter Heizung, wie auch im Winterbetrieb. Entsprechend den grossen Heizflächen ist die Leistungsaufnahme sehr günstig, wodurch die Boileraufheizung oder Nachheizung rasch vor sich geht. Folglich ist diese Art von Warmwasserproduktion äusserst leistungsfähig. In der Praxis heisst dies, dass der Boilerinhalt

relativ klein gewählt werden kann, wobei auch bei kleinem oder mittlerem Warmwasserverbrauch die Verluste niedrig sind. Bei Spitzenbedarf ist es möglich, stündlich den zwei- bis dreifachen Boilerinhalt auszunützen.
Trotz der Absicht, hier grundsätzlich nur die Warmwasserbereitung in ihren verschiedenen Aspekten und Zusammenhängen aufzuzeigen, soll noch, um keine Unterlassung zu begehen, kurz auf die

Feuerungsmöglichkeiten in Kombinationskesseln

eingetreten werden. Wir unterscheiden hauptsächlich Kessel für reinen Ölbetrieb, solche für Wechselbrand (Verfeuerung fester Brennstoffe nach erfolgter Umstellung) und Mehrstoffkessel. Ein typischer Vertreter der letztgenannten Kategorie soll hier näher betrachtet werden. Der zentral eingebaute Sturzbrenner lässt den relativ grossen Feuerraum für feste Brennstoffe vollständig frei. Der Gussrost und ein Zugregler für Kohle-/Koksfeuerung sind vorhanden, so dass der Betrieb mit festen Brennstoffen jederzeit ohne Umstellung einsetzen kann. Eine Zusatzeinrichtung sorgt dafür, dass bei Holzverfeuerung automatisch das Brennergebläse zur Förderung der Verbrennungsluft eingesetzt wird. Um die Auskühlung des Kessels während des Stillstandes und die Verschmutzung der Brennerorgane zu verhindern, ist ein sinnreiches, automatisches Abschlussorgan eingebaut.
Nach der vorangegangenen Betrachtung des Wärmeaustausches zwischen Kessel- und Boilerwasser ist es angebracht, auf

die Funktionen der Regeleinrichtungen

einzugehen. Die Regulierung der Wärmezufuhr durch den Ölbrenner geschieht selbsttätig mittels Kesselthermostats (im Sommer Kessel- und Boilerthermostat), und zwar in Abhängigkeit der eingestellten Temperaturwerte. Die Kesseltemperatur, normal 80 bis 85 Grad Celsius, ist so gewählt, dass das Boilerwasser auf 75 bis 80 Grad Celsius geht, entsprechend den Verbrauchsgewohnheiten.
Die erwähnte Kesseltemperatur ist an 90 bis 95 Prozent aller Heiztage zu hoch, um die Zentralheizung zu betreiben. Um die jeweils erforderliche Heizwasser- beziehungsweise Radiatorentemperatur zu erhalten, ist es notwendig, eine Beimischeinrichtung zu verwenden, in welcher dem Kesselwasser ein bestimmter Anteil von bereits abgekühltem Rücklaufwasser in die Heizung abgegeben wird. Die vom Fachmann verwendete Bezeichnung heisst Rücklaufbeimischung, worunter man sich einen Dreiweg- oder Vierweg-Beimischhahn vorzustellen hat. Handbetätigte Rücklaufbeimischungen kommen in der Praxis selten vor. Die Einstellung der Rücklaufbeimischung kann nämlich mit relativ kleinem Aufwand motorisch angetrieben und automatisch gesteuert werden.
Die wichtigsten Systeme arbeiten mit Raumthermostat, Vorlaufthermostat oder Aussenfühler. Natürlich können noch verschiedene Verfeinerungen dazukommen, um die grösstmögliche Temperaturkonstanz zu erreichen; es würde jedoch zu weit führen, hier näher darauf einzutreten. Hingegen ist wichtig, dass mit einer Schaltuhr automatisch zu vorbestimmten Zeiten, zum Beispiel nachts oder über das Wochenende, die Heizung gedrosselt oder gesperrt werden kann, und zwar immer durch die entsprechende Einstellung des Beimischhahns.
Dieser kleine Exkurs ist insofern von Bedeutung, als die automatische Rücklaufbeimischung bei der Boilerwasserabgabe eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt. Falls nämlich der Warmwasserverbrauch kurzzeitig stark ansteigt, so wird bei gleichzeitigem Heizbetrieb der motorisierte Beimischhahn für kurze Zeit (10 bis 12 Minuten) geschlossen, damit in dieser Periode die ganze Kesselleistung für eine rasche Wiederaufheizung des Boilers zur Verfügung steht. Solche kurze Unterbrüche in der Einspeisung von Kesselwasser in die Heizung vermögen sich nicht spürbar auszuwirken, bieten aber den Vorteil, dass die Warmwasserproduktion konstant gewährleistet ist.

Anlagekosten

Es drängt sich auf, einen mindestens summarischen Vergleich anzustellen, um zu erfahren, wie sich die Anlagekosten bei Anlagen mit Elektroboilern und solchen mit ölgefeuerter, zentraler Warmwasserversorgung zueinander verhalten.
Bei Mehrfamilienhäusern mit fünf und mehr Wohnungen stellen sich die Aufwendungen mit Einzelelektroboilern höher zufolge höherer Apparate- und Installationskosten. Vielfach schätzt man auch den Platzgewinn, der sich bei der zentralen Warmwasserbereitung ergibt.
Mehrfamilienhäuser mit drei bis vier Wohnungen weisen in beiden Fällen keine oder nur unbedeutende Unterschiede auf. Bei Einfamilienhäusern oder Liegenschaften mit zwei Wohnungen zeigen genaue Vergleichsberechnungen im allgemeinen Mehrkosten in der Grössenordnung von 1400 bis 2000 Franken im Falle von Installationen von Kombinationskesseln gegenüber Elektroboiler und Ölheizung.
Als Vergleichsbasis wird meistens eine Anlage mit Kombinationskessel eingesetzt, in der nebst der Ölfeuerung die Möglichkeit besteht, jederzeit ohne Umstellung auch feste Brennstoffe zu verfeuern. Zu diesem Vorteil kommen noch die günstigen Betriebskosten und der hohe Warmwasserkomfort. Anders könnte die Beliebtheit solcher Anlagen in Einfamilienhäusern nicht erklärt werden. Natürlich dauert es bei normalem Betrieb viele Jahre, bis der Investitionsmehraufwand durch Einsparungen auf der Energieseite eingeholt werden kann, so dass angenommen werden darf, dass der Hausbesitzer für den Komfort gerne etwas mehr auslegt.

Betriebskosten und Wirkungsgrad

Es wäre relativ einfach, anhand einer Ölpreisskala und verschiedener Boilertarife eine Vergleichstabelle der Betriebskosten zu erstellen. Wichtiger und von grösserem Aussagewert sind Zahlen aus der Praxis. Grob verallgemeinert könnte man sagen, dass das in der ölbefeuerten Kombinationsanlage erzeugte Warmwasser weniger als die Hälfte dessen kostet, was man für den Energieaufwand mit Elektroboilern auslegt. Natürlich kann der Ölpreis in Bewegung geraten, so dass sich das Bild um einiges verändern würde. Zudem soll die Erfahrung festgehalten werden, dass der Warmwasserverbrauch bei zentralen, ölbeheizten Anlagen wesentlich höher ist als mit Elektroboilern, die nur einen bestimmten Inhalt zur Verfügung stellen.
Bevor die Zahlenbeispiele folgen, ist es angebracht, noch näher auf die Gründe der günstigen Kostengestaltung einzugehen, da der tiefe Brennstoffpreis nur eine Komponente bildet. Massgeblich mitentscheidend ist der hohe Wirkungsgrad der Boiler/Kessel-Kombination und des Ölbrenners. Resultate von über 90 Prozent auf der Feuerungsseite sind keine Seltenheit. Erstaunlich sind solche Werte erst im Vergleich zu früheren Kesselkonstruktionen und zu Verbrennungsmaschinen im allgemeinen. Durch konstruktiv richtige Lösung des Feuerraumes und bestmögliche Anordnung der Heizflächen beziehungsweise Rauchgaszüge, wird eine optimale Ausnützung des zugeführten Brennstoffes erreicht, während die Isolation von Kessel und Boiler eine zu grosse Wärmeabstrahlung verhindert. Viel zur Verbesserung der Wärmeausnützung können auch die Warmwasserinstallationen beitragen, indem sie räumlich günstig und mit kurzer Leitungsführung erstellt werden. Dass Warmwasserleitungen isoliert werden, ist selbstverständlich.
Von einem modernen Ölbrenner verlangt man, dass er mit einem Abschlussorgan versehen ist, das während der Stillstandsperioden die Auskühlung des Heizkessels durch den Kaminzug verhindert. Diese Einrichtung erzielt eine Brennstoffeinsparung in der Grössenordnung von vier Prozent.

Schliesslich ist noch zu unterstreichen, dass eine gute automatische Heizungssteuerung sehr viel zur Brennstoffeinsparung beizutragen vermag und für einen angenehmen Heizkomfort sorgt. Überschüssige Wärme, die durch eine billige oder unzureichende Steuerung in die Radiatoren gelangt ist, lässt sich nicht mehr zurückholen und bedeutet Verlust.
Im Idealfall vereinigen sich alle genannten Faktoren zu einem Ganzen, das die hohe Wirtschaftlichkeit ausmacht. Die fast auf die Spitze getriebene Qualität der Ölfeuerung mit den optimalen Verbrennungsverhältnissen entspricht zudem den Forderungen, die berechtigterweise bezüglich der Luftreinhaltung aufgestellt sind.

Die Jahresbetriebskosten

für eine Anlage mit Kombinationskessel setzen sich im wesentlichen wie folgt zusammen:

a) Brennstoffkosten;
b) Stromkosten für den Ölbrenner, die Umwälzpumpe und, vorwiegend in grösseren Anlagen, die Zirkulationspumpe;
c) Kosten für den Kaminfeger (zufolge des ganzjährigen Betriebes eine zusätzliche Reinigung zu Lasten der Warmwasserbereitung);
d) regelmässige Ölbrennerwartung und Behebung allfälliger Störungen (Serviceabonnement);
e) Reparaturen und Unterhalt;
f) Tankreinigung und -unterhalt.

Als Faustregel kann man als Verteilungsmodus der Jahreskosten etwa annehmen:
70–80 Prozent zu Lasten der Heizung;
20–30 Prozent zu Lasten des Warmwasserverbrauchs.
Die Ansätze variieren je nach Art der Anlage und den Benützungsgewohnheiten. Selbstverständlich lassen sich die Warmwasserkosten ausserhalb der Heizperiode genau ermitteln. Da aber die Abrechnung gemeinsam erfolgt, rechnet man vorwiegend mit Pauschalbeträgen. Zwei Beispiele sollen zur näheren Orientierung dienen:

Beispiel a: Einfamilienhaus
Heizkessel *Accumat* 20 000 kcal/h mit Boiler 100 Liter in einem Einfamilienhaus mit sechs Zimmern und temperierter Garage; Warmwasser in Küche, Bad, Waschküche und zur Speisung der Geschirrwaschmaschine:
vier Personen; automatische Rücklaufbeimischung mit Raumthermostat.

Ölverbrauch vom 1. Juni 1965 bis 10. Juni 1966: 4200 Liter.

	Fr.
4200 Liter × spez. Gewicht 0,85 = 3570 kg à Fr. 13.—/100 kg	464.—
Stromkosten für Ölbrenner und Umwälzpumpe	85.—
Kaminfeger	32.—
Serviceabonnement	120.—
Ersatzteile	19.—
Jahreskosten total	720.—
oder pro Monat	60.—

Aufteilung auf Heizung und Warmwasser:

Heizung	= 80 Prozent der monatlichen Kosten:	48.—
Warmwasser	= 20 Prozent der monatlichen Kosten:	12.—

Gemessener Warmwasserverbrauch: etwa 230 Liter pro Tag, das heisst 7000 Liter pro Monat, was einem Betrag von Fr. 1.70 je 1000 Liter entspricht.
Mit einem Elektroboiler würden sich vergleichsweise die reinen Stromkosten auf Fr. 3.50 je 1000 Liter Warmwasser belaufen, bei einem mittleren Tarif von 3,5 Rappen je kWh.
Nach einer Berechnungsvariante wäre es ohne weiteres möglich, den Warmwasseranteil mit 30 Prozent anzunehmen, jedoch die heizungsabhängigen Posten nur zu einem Bruchteil in die Warmwasserkosten einzubeziehen. Das Resultat würde sich kaum verändern.

Beispiel b: Sechsfamilienhaus
Heizkessel *Accumat* 70 000 kcal/h, Boiler 300 Liter, für drei Wohnungen zu drei Zimmern und drei Wohnungen zu vier Zimmern, drei temperierte Garagen. Warmwasser für Küche, Bad und Toilette. Heizungssteuerung: vollautomatische, witterungsabhängige Rücklaufbeimischung.
Die nachfolgende Darstellung zeigt nicht nur das günstige Ergebnis, sondern orientiert auch über den Verteilungsmodus nach Umfang des benützten Wohnraumes.

Kosten und Verteilungsmodus

	1962/63		1963/64		1964/65		1965/66	
Heizölkosten pro Jahr		1810.—		1765.—		1740.—		1455.—
Nebenkosten: Stromverbrauch, Kaminfeger, Serviceabonnement, Bedienung, Anteil Tankrevision, Verwaltung, Mehrwasserzins		630.—		670.—		705.—		800.—
Totalkosten pro Jahr		2440.—		2435.—		2445.—		2255.—
Monatsdurchschnitt für sechs Wohnungen		203.30		203.—		203.75		188.—
Warmwasserkosten pro Monat:								
3 Dreizimmerwohnungen pauschal	à 9.—	27.—	à 9.—	27.—	à 9.—	27.—	à 9.—	27.—
3 Vierzimmerwohnungen pauschal	à 12.—	36.—	à 12.—	36.—	à 12.—	36.—	à 12.—	36.—
Heizungskosten pro Monat:								
3 Dreizimmerwohnungen laut Abrechnung	à 20.—	60.—	à 20.—	60.—	à 20.20	60.60	à 17.85	53.55
3 Vierzimmerwohnungen laut Abrechnung	à 26.75	80.30	à 26.65	80.—	à 26.75	80.15	à 23.80	71.45
Monatsmittel für Warmwasser und Heizung (wie oben für sechs Wohnungen		203.30		203.—		203.75		188.—
Monatsmittel für Heizung und Warmwasser								
pro Dreizimmerwohnung		29.—		29.—		29.20		26.85
pro Vierzimmerwohnung		38.75		38.65		38.75		35.80

Sobald die minimalen Forderungen der täglichen Hygiene erfüllt sind, steigert sich der Warmwasserverbrauch zur Stufe des Komforts. Wenn dieser Komfort auf ökonomische Weise erzielt werden kann, wird er nach und nach zum Allgemeingut. Die moderne Feuerungstechnik hat in den letzten zehn Jahren grosse Fortschritte erzielt und dem besprochenen Gebiet zu einem neuen Durchbruch verholfen.

E. S. G.