

GUT-Journal Nr. 39

Feuerungstechnik/Feuerungskontrolle

Dieses Journal bringt verschiedene Fachartikel und Beiträge zum Thema Feuerungstechnik/Feuerungskontrolle/Heizungen.

Moderne Wohnungs-Gasheizung in zukunftsweisenden Minergie-Bauten in Buchs SG

Jedem seine eigene Heizung

Von Martin Stadelmann c/o VSG, Zürich

Die Mieter haben Sonnenwärme fürs Warmwasser gratis – und die kreativ geplante passive Sonnenwärmenutzung sowieso. Mit dem eigenen Gas-Wandkessel in der Wohnung können sie zudem Energie sparen, ohne die Nachbarn zu stören.

Individuelle Gas-Wohnungsheizung wurde in der Schweiz, dem Land mit der höchsten Zentralheizungsichte Westeuropas, nie ein Schlagler. Sie wurde aber bis vor etwa zwanzig Jahren gelegentlich realisiert. Energieeinsparungen von 20% im Vergleich zu Zentralheizungen waren keine Seltenheit – die Verteilverluste fielen weg, und keine Zentrale bestimmt, wann es wie warm in der Wohnung wird. Mit der heute üblichen Isolation der Verteilleitungen, aber auch mit der besseren Wärmedämmung der Häuser ist diese Energieeinsparung sicher nicht mehr so gross. Lange Zeit gab es auch kaum mehr geeignete Gasheizgeräte für den niedrigen Wärmebedarf einer Wohnung. Das System verschwand von der Bildfläche. Inzwischen gibt es modulierende Gas-Kondensationskessel, deren niedrige Mindestleistung auch in einer Wohnung das Durchlaufen des Brenners über längere Zeit gestattet und so energiefressendes Takten vermeidet.

Als Eigentumswohnungen geplant

Als Schlegel + Engler Architekten, Buchs SG, zwei Vierfamilienhäuser an der Feldeggstrasse in Buchs planten, stand Individualität für die Eigentumswohnungen ge-



Die zwei Vierfamilienhäuser in Buchs SG – auf dem Dach die Sonnenkollektoren.

hobenen Standards im Vordergrund. Hier spielt die Wohnungsheizung einen Trumpf aus: Wie im Einfamilienhaus kann jeder heizen wie er will – ein gutes Verkaufsargument! Die Rechnung stellt das Gasversorgungsunternehmen. Verwaltungskosten entfallen. Macht ein Eigentümer Pleite, müssen nicht die anderen dessen Heizkosten bezahlen; das Delkreder-Risiko trägt die Gasversorgung. Die Investitionskosten der Wohnungsheizung waren etwa gleich wie diejenigen anderer Systeme.

Geheizt wird mit Erdgas

Im Verlauf der Planung wurden die zwei 5½-Zimmer-Wohnungen mit 143 m² und die darüber liegenden beiden 4½-Zimmer-Maisonette-Wohnungen mit je 115 m² je Haus zu Mietwohnungen – jedoch ohne Änderung des Komforts. Die Häuser haben *Minergie-Standard*. Das bedeutet op-



Gaszähler für jede Wohnung, neben dem Sonnenwärmespeicher im Keller.

timale Isolation der Fassade mit 18 cm Kalksandstein, 20 cm Cellulose-Isolation und hinterlüfteten Eternitplatten. Und natürlich eine kontrollierte Wohnungslüftung. «Wir haben überall Wert auf natürliche Materialien gelegt – die Lüftung ist nicht dazu da, Baugifte wegzubringen», betont Urs Engler: «Wir bauen so biologisch wie möglich.» Darum hat er sich auch als erster für das umweltschonende Erdgas entschieden, sobald er vernahm, dass die Gasversorgung Toggenburg AG Buchs erschliesst. Bis zum Eintreffen des Erdgases im Juni 2004 wurden die Geräte mit Flüssiggas betrieben und dann, nach Inbetriebnahme der Erdgasversorgung, auf Erdgas umgestellt.



Gas-Kondensationskessel 0,9–9 kW und Beistellboiler der Stockwerkwohnungen in einem Kasten neben dem Lift.

Fotos: VSG



Gas-Kondensationskessel und Beistellboiler der Maisonette-Wohnungen – untergebracht im Technikraum im Dachstock.

Die *Wohnungslüftung* spart Energie, weil die Abluft aus Küche, Bädern und Technikraum ihre Wärme im Zentralgerät in einem Schrank im Entrée der Wohnungen über einen Wärmetauscher an die Frischluft abgibt. Diese wird durch verpipste, aber doch sichtbare Kanäle in die Zimmer gebracht: «Ich habe nicht gerne einbetonierte Rohre – wenn man die mal rausnehmen muss...», so Urs Engler.

Sonnenwärme fürs Warmwasser

Für die Wassererwärmung laden pro Haus 13,5 m² *Sonnenkollektoren* auf dem Dach einen 1500 Liter-Speicher im Keller. Von hier aus wird das Warmwasser an die 130 Liter-Boiler der Wohnungsheizzentralen verteilt, wo es bei mangelnder Sonnenwärme durch den darüber hängenden *Gas-Kondensationskessel* auf die bakteriologisch optimale Temperatur von



Zuluftkanal oben links: Der Architekt hat nicht gerne einbetonierte Rohre.

60 °C aufgeheizt wird. Für einen Wärmeleistungsbedarf von knapp 5 kW pro Wohnung (ganzes Haus 18 kW) wählte Engler den Gaskessel mit der niedrigsten Minimalleistung; er moduliert von 0,9–9 kW. Wandkessel und Boiler sind bei den 5½-Zimmer-Wohnungen in einem Schrank im Treppenhaus montiert; neben dem Lift war noch Platz. Hier befinden sich auf kleinstem Raum auch der Verteiler für die Bodenheizung in den Wohn-/Esszimmern und die Radiatoren in den übrigen Räumen. «Wenn ich das jetzt sehe, weiss ich: es müsste etwas grösser sein», meinte Urs Engler bei der Besichtigung. In den Maisonette-Wohnungen sind Kessel/Boiler im Technikraum untergebracht, wo sich auch die Waschmaschine befindet. Die Gaszähler fanden Platz im Keller beim Solarspeicher. Jede Wohnung hat nebst der eigenen Lüftungssteuerung ihre eigene Heizungs-Aussensteuerung mit einem Raumfühler, der bei zu viel Wärme im Wohn-/Essbereich den Kessel bremst.

Schieferplatten als Wärmesammler

Die *Bodenheizung* ist nur im Wohnteil der knapp 40 m² grossen Wohn-/Esszimmer verlegt; dazu kommt eine Schlange entlang der Fenster/Türen. Im Essteil, wo weniger mit Teppichen zu rechnen ist, soll der schwarze Schieferboden Sonnenwärme speichern, die durch die Terrassentüren einfällt. Damit das nicht zuviel



Schieferboden als Sonnenwärmespeicher im Essbereich. Fotos: VSG

wird, haben die Süd-Fenster elektrisch verstellbare Storen; wird es draussen zu warm, stellen sie sich automatisch schräg. Sie lassen sich natürlich auch manuell verstellen. Dieser Gewinn an Sonnenwärme lässt sich nicht verrechnen. «Auch die Sonnenwärme fürs Warmwasser schenken wir den Mietern», ergänzt Urs Engler: «Das ist am einfachsten». So müssen über die Nebenkosten nur allfällige Unterhaltsarbeiten an der Solaranlage verrechnet werden. Und bei einem (berechneten) Gasverbrauch unter 10000 kWh pro Wohnung dürften die Heizkosten weniger als Fr. 500.– pro Jahr betragen. So macht Energiesparen Freude!

Weitere Informationen:
Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG)
Grütlistr. 44, 8027 Zürich
Tel. 01 288 31 31
Fax 01 202 18 34
Internet: www.erdgas.ch

Täuschend echte «Holzfeuer»: Gas-Cheminées und -Öfen sind auch in der Schweiz im Kommen

Apropos Heizen mit Erdgas...

Von Martin Stadelmann c/o VSG, Zürich

Dank raffinierter Technik muss man zweimal schauen, will man das Feuer eines Gas- von dem eines Holzcheminées unterscheiden. Kaufte früher vor allem Ausländer, kommen heute immer mehr Schweizer auf den Geschmack der Flamme per Fernbedienung.

«Tina Turner wünscht sich ein offenes Gas-Imitations-Cheminée, in welches sie gelegentlich auch ein Holzsplit hineinwerfen kann – wo erhalte ich das?» fragte mich vor ein paar Jahren ein Haustechnik-Ingenieur. Meine Antwort: «Lassen Sie das bleiben. Der Brenner hat nicht gern Schlägel!» Tina Turner entschied sich dann für zwei *Gas-Imitations-Cheminées*, die eigens in England beschafft wurden. Leider darf man sie nicht fotografieren, wegen der Intimsphäre. «Nicht nur der Brenner leidet, wenn man beim offeneren Gas-Cheminée Holz einwirft», erläutert Gas-Cheminée-Pionier Pietro Comini von Comedil S.A., Grancia TI. «Die Keramikaufbauten, die wie zufällig hingelegte Holzsplitte aussehen, könnten Schaden nehmen; sie sind genau auf eine gute Verbrennung und auf den Abgasstrom abgestimmt».

Scheinbar einfach, aber High Tech

Das Problem früherer Gas-Imitations-Cheminées, wie man sie schon lange aus England kennt, war die Qualität der Verbrennung: Je «holzechter», also gelbrötlicher, die Flammen, desto mehr Schadstoffe produzierten sie. Umgekehrt gab es Geräte mit mindestens ordentlicher Verbrennung, aber das Flammenbild war unecht: Je besser die Verbrennung, desto blauer wird die Flamme – wie beim Kochherd. Solche Cheminées wollte hier aber niemand: Imitation missglückt.

Erst die von *Pietro Comini* geschilderten fein aufeinander abgestimmten Aufbauten und Brenner ermöglichen ein täuschend echtes Holzfeuer aus Erdgas mit einwandfreier Verbrennungsqualität. Zahlreiche solche Gas-Cheminées, -Einsätze und -Öfen wurden inzwischen in der Schweiz zugelassen.

Die Technik wird zudem laufend verbessert: Zusätzliche «Echtheit» des Imitationsfeuers suggerieren Granulatstücke auf einem Gitter unter den Keramikaufbauten, die glühen wie das Glutbett eines Holzfeuers. Neuester Gag sind «glühende» Zweige...



Erdgas-Imitations-Cheminées: Feuer ohne Arbeit. Foto: Comedil S.A., Grancia

Auch die manuelle Zündung und Regulierung von Gas-Cheminées und -Öfen ist vorbei: Trotz Fernbedienung zur Regulierung der Flammengrösse erfolgte die Zündung manuell. Dafür musste man sich bücken. Das ist vorbei: Mertik Maxitrol, Thale, hat eine Fernbedienung entwickelt, die auch Zündung vom Sessel aus, mit dem Glas in der andern Hand,

gestattet. Sie wird bereits von einigen Cheminée- und Öfen-Lieferanten mitangeboten.

Offene und geschlossene Systeme

Mit einer Glasscheibe abgeschlossene Cheminées und Öfen werden oft an ein LAS-System angeschlossen; das innere Rohr leitet das Abgas ab, der äussere Ring bringt Verbrennungsluft. Häufig ist die Zündung dank Gegenverriegelung erst möglich, wenn Zuluft- und Abgasklappen geöffnet sind. Offene Cheminées ohne Glasscheibe entnehmen die Luft aus dem Aufstellungsraum, oder sie wird über ein Rohr von aussen zum Brenner geleitet. Hier ist gemäss Pietro Comini die Verbrennungsluftzufuhr sorgfältig zu rechnen. Probleme damit bestätigt Walter Christen, Leiter der Installationskontrolle der Industriellen Werke Basel (IWB): Die Versorgung offener wie auch geschlossener Geräte mit Verbrennungsluft aus dem Raum könne gerade in dichten Neubauten zu Problemen führen – wie auch bei Holz-Cheminées: Wird der Abluft-Ventilator in der Küche eingeschaltet, ist nichts mehr wie vorher... Dann müsse die IWB mit den Besitzern eine Lösung suchen.

Der Markt: nie wie in Belgien und Holland

Innerhalb von etwa drei Jahren, staunt Pietro Comini, habe sich der Cheminée- und Öfen-Markt in Belgien und Holland umgedreht: Wurden zuvor 75% Holz- und 25% Gas-Feuerstellen verkauft, so ist es heute umgekehrt!

In der Schweiz wird das so nicht geschehen, ist sich Pietro Comini im Klaren: Die Schweiz ist ein Holz-Land. Und Markus Rüegg von Rüegg Cheminée AG hat in eigenen Umfragen festgestellt, dass nur etwa 18% der neu gebauten Einfamilienhäuser ans Erdgas angeschlossen sind –



Erdgas-Cheminée in der Caf bar «Peperoncini» in Luzern. Foto: H. Dahinden, Luzern

und bei den meisten hört die Gasleitung im Keller bei der Gasheizung auf. Die Rüegg Cheminée AG hat sich deshalb – trotzdem Markus Rüegg eine steigende Akzeptanz für Erdgas-Feuer feststellt – aus diesem Markt verabschiedet.

Pionier Pietro Comini ist da optimistischer: Der Markt Schweiz sei seit einigen Jahren im Aufbau, und es werde halt noch ein paar Jahre dauern, bis ordentliche Stückzahlen erreicht werden. Zur Zeit schätzt er den Markt auf einige hundert Gas-Feuerstellen im Jahr. Die Kundschaft hat sich erweitert: Waren es vor einigen Jahren meist in der Schweiz wohnhafte Amerikaner, Engländer und Australier, so wollen heute immer mehr Schweizer das bequeme Feuer. Hilfe sieht er durch behördliche Massnahmen kommen: In einigen deutschen Bundesländern ist offenes Holzfeuer im Haus aus lufthygienischen Gründen verboten; erlaubt sind nur noch Feuerstätten mit Glasscheiben – auch für Holz. Da ist der Schritt zum *Gasfeuer*, dessen Scheibe sauber bleibt, naheliegend. Im Kanton Zürich, so hört man, wird ebenfalls eine solche Vorschrift diskutiert. Optimistisch ist auch Markus Honegger, Oranier Schweiz AG/Gas-Center Honegger, Chur. Er hat erst seit letztem Jahr Gas-Specksteinöfen im Programm. «Wir haben bisher etwa 20 bis 30 Öfen verkauft, aber das Ziel für die-

ses Jahr, 50 Öfen zum Start, werden wir erreichen!». Und wer sind die Kunden? Markus Honegger spontan: «Intellektuelle und Alternative – und meist solche, die schon mit Gas kochen». Da ist nämlich die Gasleitung schon in der Küche neben dem Wohnzimmer, wo der Ofen hin soll. Markus Honegger kann das beurteilen; mit seinen «Oranier»-Herdn dürfte er Nummer zwei am Schweizer Gasherdenmarkt sein. Er startet übrigens demnächst auch mit Gas-Cheminée-Einsätzen. Während Markus Honeggers Geräte ausschliesslich Abstrahlungswärme erzeugen – und ein stimmungsvolles «Holzfeuer» natürlich – gibt es die Cheminées von «Comedil» auch mit Warmluftnutzung – bis 10 kW, das reicht für ein Haus, besonders, wenn schon eine Warmluftheizung vorhanden ist. Neben Cheminées und Öfen gibt es noch ein weiteres Segment für Gas- statt Holzbetrieb: Kachelöfen. Spezialist hierfür ist die Kurt Jost AG, Basel. Werner Saladin von der Kurt Jost AG, Basel stellt fest, dass das Neubaugeschäft praktisch Null ist, aber der Umbau alter Kachelöfen laufe wieder besser. Auch die Firma Krause Cheminée und Ofenbau, Safenwil, hat erst seit kurzem mit Gas-Cheminées angefangen und deshalb erst «einige» verkauft, verweist aber auf ein weiteres interessantes Kundensegment: Hotels und Restaurants – Cheminée-Feuer-Ambiente ohne Arbeit...

So hat Markus Romano von der Firma Romano + Christen, Architekten, Luzern, in ihrer neuen Caf bar «Peperoncini» an der Obergrundstrasse in Luzern ein solches Gas-Cheminée eingebaut – «aus ästhetischen Gründen», wie Markus Romano sagt: «Feuer im Café ist sehr speziell, es gibt eine warme Komponente und hat Wirkung.»

Weitere Infos: Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG)
Grütlistr. 44, 8027 Zürich
Tel. 01 288 31 31, Fax 01 202 18 34
Internet: www.erdgas.ch

Holzenergie auch im Kanton Thurgau ein wichtiger Faktor für eine nachhaltige Energiepolitik

Holzenergie und Luftreinhaltung

Von Robert Bösch
AfU, Abteilung Luftreinhaltung, Frauenfeld

Die aus dem Verkehr und der Energieproduktion stammenden Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen tragen hauptsächlich zur problematischen Erderwärmung bei. Die Schweiz hat das sogenannte Kyoto-Protokoll unterzeichnet, welches die Staaten verpflichtet, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Die Schweiz muss zwischen 2008 und 2012 eine Reduktion um 8% im Vergleich zu 1990 erreichen. In der Schweiz ist das CO₂-Gesetz Grundlage für diese Reduktionen. Es sieht als Ziele eine Reduktion im Bereich Brennstoffe von 15% und im Bereich Treibstoffe von 8%, insgesamt um 10% vor.

Die Verwendung von Biomasse, also nachwachsenden Rohstoffen wie Holz, ist geeignet, einen Beitrag zu der geforderten Reduktion zu leisten. Bei nachhaltiger Nutzung, wenn also wenigstens gleich viel Biomasse nachwächst, wie freigesetzt wird, kann man die energetische Nutzung von Holz als CO₂-neutral betrachten.

Die CO₂-Reduktion ist ein globaler Effekt. Die CO₂-Reduktion wirkt gleich, ob sie in der Schweiz, in den USA, Indien oder sonst wo auf der Welt stattfindet. Das Kohlendioxid ist in den Konzentrationen, wie sie heute vorkommen, kein Luftschadstoff, der sich direkt auf die Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanzen auswirkt. Ganz anders ist das bei anderen Verbrennungsprodukten.

Lufthygiene

Die üblichen Brenn- und Treibstoffe sind kohlenstoffhaltige Verbindungen, welche hauptsächlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen. Die Verbrennung ist ein chemischer Vorgang, welcher diese Stoffe bestimmungsgemäss in Kohlendioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) umwandelt, wobei Energie freigesetzt wird. Es ist erwünscht, wenn möglichst nur diese beiden Endprodukte entstehen. Leider enthalten aber alle technischen Brennstoffe auch noch andere Stoffe in mehr oder weniger grossen Mengen als Begleitstoffe. Die Verbrennung ist zudem ein Vorgang, der technisch nie hundertprozentig realisiert werden kann. Durch die Verbrennung mit Luft, die zu rund 80% aus



Aus der Sicht der Luftthygiene gilt es, vor allem grosse Holzfeuerungen zu erstellen.
Foto: zVg./Archiv HZ

Stickstoff besteht, entstehen ausserdem Stickoxide. Bezüglich der Bildung und Freisetzung solcher Luftschadstoffe verhalten sich die verschiedenen Brennstoffe sehr unterschiedlich. Vergleicht man die traditionellen Brennstoffe (Erdgas, Heizöl, Kohle, Holz) stellt man fest, dass bei Erdgas und anderen Brenngasen am wenigsten Luftschadstoffe entstehen, es folgt Heizöl und dann die Festbrennstoffe Holz und Kohle. Die Holzverbrennung weist im Vergleich zu Erdgas und Heizöl vor allem deutlich höhere Emissionen bei Staub (Feinstaub, PM10) und Stickoxiden auf. Auch bei weiteren Schadstoffen sind die Emissionen oft höher.

Konsequenzen für die Luftreinhaltung

Während die CO₂-Emission wie eingangs erwähnt, kein luftthygienisches Problem darstellt, sind die anderen Verbrennungsnebenprodukte gesundheits- und umweltschädigende Luftschadstoffe, die dort entstehen und wirken, wo die Feuerung steht. Sie beeinflussen direkt die Luftqualität am Standort der Anlage. Die Stickoxide und allfällig nicht vollständig verbrannte flüchtige Kohlenwasserstoffe tragen zur regionalen Ozonbildung bei.

Eine grosse Herausforderung für die Luftreinhaltung sind die gesundheits-schädlichen Feinstaubbelastungen, die

heute praktisch überall zu hoch sind. Die Luftreinhaltung geht dieses Problem auf verschiedenen Ebenen an, z.B. indem Dieselmotoren mit Partikelfiltern ausgerüstet werden müssen. Holzfeuerungen stossen im Vergleich zu Feuerungen für Erdgas oder Öl sehr viel mehr Feinstaub aus, auch wenn die Emissionsgrenzwerte eingehalten sind. Die Feuerungen stossen heute in der Schweiz ca. 1700 t (ca. 4–5% der PM10 in der Schweiz, 2005) Feinstaub pro Jahr aus, wobei die Holzfeuerungen daran mit über 1200 t beteiligt sind. Mit technischen Massnahmen können heute massiv tiefere Emissionen erreicht werden. Zwar stehen solche Reinigungsmöglichkeiten heute zur Verfügung. Die Kosten sind aber relativ hoch und die Akzeptanz bei den Feuerungsherstellern noch eher schwach. Eine österreichische Firma z.B. hat solche Kompaktfilter für automatische Schnitzfeuerungen im Leistungsbereich von 100 kW bis 1000 kW entwickelt. Mit dieser Massnahme könnten die Emissionen gesamtschweizerisch um ca. 500 t pro Jahr reduziert werden. Zudem wirkt sie gerade dort, wo sich Menschen in der Regel aufhalten und die Feinstaubbelastungen in der Regel schon hoch sind.

Das Amt für Umwelt (AfU) des Kantons Thurgau weist die Bauherren und Interessenten für Holzfeuerungen auf diese Aspekte hin und empfiehlt die Ausrüstung

mit entsprechenden Filtern. Damit kann das grösste luftthygienische Manko von Holzfeuerungen nach dem Stand der Technik stark gemildert werden. Die übrigen Nachteile (z.B. Stickoxidemission) werden zu Gunsten des unbestrittenen Beitrags zur Reduktion des Treibhauseffektes in Kauf genommen.

Empfehlung

Aus Sicht der Luftthygiene sind folgende Massnahmen vorzuschlagen:

Es sollen vorab möglichst grosse Holzfeuerungen (> 2 MW) erstellt werden, bei welchen Abgasreinigungen mit tragbarem Aufwand machbar sind. Verwendung von Holz durch Vergasung und Vergärung zur Umwandlung und Verwendung als Brenngas (Forschung läuft).

Wenn Holzfeuerungen in stärker besiedelten Ortschaften, bei Schulhäusern, Spitälern, Heimen usw. erstellt werden, sollen sie mit speziellen Staubfiltern ausgerüstet werden. Die öffentliche Hand ist aufgefordert, solche Feuerungen nur mit speziellen Filtern zu erstellen. Kleinere Holzfeuerungen ausserhalb grösserer Siedlungen können weiterhin ohne weitergehende Massnahmen erstellt werden. Stückholzfeuerungen weisen niedrigere Staubemissionen auf (dafür mehr Kohlenmonoxid). Pelletsfeuerungen bevorzugen. Diese haben bereits deutlich verminderte Emissionswerte gegenüber anderen automatischen Holzfeuerungen.

Produkteauswahl bei Heizkesseln auch nach belegbaren Emissionswerten treffen und allenfalls tiefere Werte als LRV garantieren lassen. Holzfeuerung mit «Typenprüfung». Keine Holzfeuerung ohne Verbrennungsregelung nach bestem, erhältlichem Stand. Die Nutzung von Holz als Brennstoff, als Beitrag zum Klimaschutz, ohne allzu problematische «Nebenwirkungen», sollte so möglich sein. Der verbesserte Stand der Technik kann sich allerdings nur durchsetzen, wenn die Kunden dies verlangen. Zudem müssen die Hersteller auch gewillt sein, diesen Verbesserungen zum Durchbruch zu verhelfen, anstatt auf verschärfte Vorschriften zu warten.

Infoline: Tel. 052 724 28 57
Internet: www.energie.tg.ch

Heizkesselwirkungsgrade und Nutzungsgrade im Brennpunkt

Schlüsseltechnologie Wärmetauscher

Von Ernst W. Haltiner, berat. Ing.,
Altstätten SG

Die heutige Feuerungstechnologie ermöglicht die praktisch vollständige, rückstandsfreie Verbrennung von Heizöl und Erdgas und damit die Überführung der darin gebundenen Energie in Wärme. Die Konstruktion des Heizkessels, insbesondere dessen Wärmetauschersystems entscheidet heute weitgehend, ob die erzeugte Wärme denn auch verlustarm an das Heizwassersystem übertragen wird. Damit stehen heute die sogenannten Heizkesselwirkungsgrade und Nutzungsgrade im Brennpunkt.

Der Heizungsindustrie ist es in den letzten Jahren gelungen, die Feuerungstechnologie für Heizöl und Erdgas derart zu perfektionieren, so dass unverbrannte Kohlenwasserstoffe (Kohlenmonoxid CO oder Russ) in den Abgasen nicht mehr nachweisbar sind. Beim Oxidationsprozess (Verbrennung) wird die gesamte chemisch gebundene Energie des Brennstoffes in Wärme umgesetzt und über die Heizfläche des Kessels an das Heizsystem abgegeben. Ob dieser sodann über sein «Wärmetauschersystem» diese Wärmeenergie dem Trägermedium «Heizwasser» zu übertragen vermag, ist die derzeit anspruchsvollste Herausforderung an die Konstrukteure hochwirksamer Heizkessel. Dabei muss nebst der Strahlungsenergie auch die fühlbare Wärme der Abgase und die im Wasserdampf gebundene Energie weitestgehend ausgenutzt werden.

Die Kondensationswärme des Wasserdampfes wird durch die Brennwertechnik aus dem Abgas herausgeholt. Je nach Brennstoff kann damit zwischen 6,0% bis 11% zusätzliche Energiemenge nutzbar gemacht und dem Warmwasser des Heizungssystems übertragen werden. Es erstaunt daher wenig, wenn heute die Heizkesselhersteller sich schweremühevoll der Konstruktion, Materialwahl und Betriebsweise des «Wärmetauschersystems» als solchem widmen (müssen) um die vorerwähnten Ziele zu erreichen. Die höchste Wärmetauschereffizienz zwischen heissen Verbrennungsgasen und dem Heizungswasser wird durch möglichst hohe Temperaturdifferenz der beiden Medien, einer hohen Wärmeleitfähigkeit des Wärmetauschermaterials und einem intensiven Kontakt zwischen den drei Medien: Abgas, Wärmetauscherwand und Heizungswasser erreicht. Die Brennwertechnik (Kondensation des Wasserdampfes in den Verbrennungsgasen) stellt zusätzliche Ansprüche zur Erreichung der maximalen Energienutzung. Welche Betriebsbedingungen seitens der Heizungsinstallation dazu notwendig sind, sei hier nur stichwortartig erwähnt, wie Niedertemperatursystem, Heizwasserführung, Regulierung und Temperaturschichtung usw.

Vom Mehrzugkessel zur Verbundheizfläche

In den letzten Jahrzehnten suchte die Heizkesselindustrie optimale Lösungen mit besonderen Anordnungen von Heizgaszügen, Umkehrflammräumen, Turbulatoren oder Rohre bestanden und bestehen noch heute normalerweise aus Stahl. Mit der Brennwertnutzung, insbesondere auch bei Wandheizkesseln, ergaben sich aber neue Anforderungen an Materialwahl und technischer Konzeption. So tauchten am Markt unterschiedliche Konstruktionen mit kugelförmigen, ein- oder zweiteiligen Brennkammern aus Stahlrippenrohren oder Kunststoff-Nachschaltheizflächen auf. Mit der Entwicklung und dem Einsatz von «aluFer»-Verbundflächen beschritt «Hoval» in seinem Kondensationsheizkessel «UltraGas» einen konsequent neuen Lösungsweg. Dabei wurden durch materialtechnologische Vorgaben, vor allem der Wärmeübergang auf der Abgasseite massiv verbessert.



Ansicht Heizkessel «UltraGas» von «Hoval».

Aussen Edelstahl, innen Alu-Rippenelemente

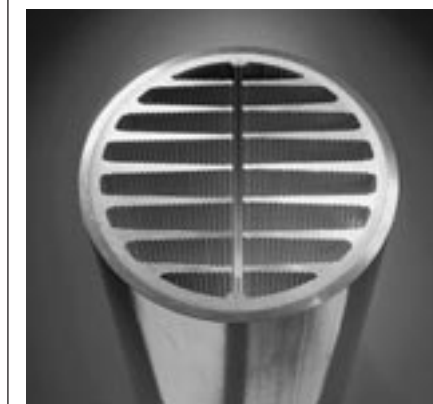
Der von «Hoval» entwickelte «aluFer»-Wärmetauscher besteht aus einem Verbundrohr mit einem wasserberührten Edelstahlrohr und darin eingepresstem, profiliertem Aluminiuminnenrohr auf der Abgasseite (Mikroberippung). In «UltraGas»-Heizkesseln und neueren Heizkesselkonstruktionen steht das «aluFer»-Wärmetauschersystem seit mehreren Jahren störungsfrei in Betrieb, mit sauberen, intakten Aluwärmetauschern gasseitig und ebensolchen Edelstahlrohren auf der Heizwasserseite.

Das Edelstahlrohr auf der Heizwasserseite verhindert materialtechnologische Probleme bei Mischinstallationen (vor allem mit Kupfer) und bei Inhibitorzugabe



Schnitt durch das Verbundrohr nach acht Jahren Betriebsdauer.

gegen Sauerstoffdiffusion in Kunststoffbodenheizungen. Die vertikale Anordnung der Tauscherröhre in einem grossen Heizwasserinhalt macht das System unempfindlich gegen Verschlämzung und Verkalkung und ermöglicht einfache hydraulische Einbindungen ohne Mindestumlaufwassermenge.



Innenansicht/Schnitt durch den Heizkessel «UltraGas» mit «aluFer»-Heizsystem.

Turbulenzen steigern Wärmeübergang

Die alles bestimmende Grösse für einen intensiven Wärmeübergang ins Heizungswasser und für eine sichere, vollständige Kondensation der wasserdampfhaltigen Abgase ist der Wärmeübergang auf der Abgasseite des Heizungswärmetauschersystems.

Die Verbrennungsgase im «UltraGas» («Hoval») werden beim Einsatz von «aluFer» dank dreier Faktoren wirkungsvoll abgekühlt:

- Hohe Wärmeleitfähigkeit des Aluminiums (10-fach höher als Stahl).
- Lamellensystem und Mikroberippung vergrössern die wirksame Oberfläche um das 5-fache im Vergleich zu einem glatten Rohr.
- Im gesamten Querschnitt verläuft der Abgasstrom turbulent (statt laminar) mit daraus resultierendem hohem Wärmeübergang.

Die Konstrukteure von «Hoval» weisen diesbezüglich auf wichtige Aspekte bezüglich der Brennwertechnik hin. Durch die Rippen des Aluminiumprofils wird eine Heizflächenvergrösserung gegenüber dem normalen unverrippeten Rohr um das 5-fache erreicht. Die Wärmeleitfähigkeit

Richtlinien Umgebungshygiene

Empfehlungen für BetreiberInnen von Freizeit- und Sportanlagen

ab sofort für Fr. 15.– (inkl. Porto)

erhältlich bei Margrit Zafiris, Telefon und Fax 01 734 09 14

E-Mail: m.zafiris@bluewin.ch

der eingesetzten Aluminiumlegierung liegt bei 200 W/mK, was eine maximale Wärmeableitung vom Abgas über die Rippen des Aluminiumprofils an das Heizungswasser ermöglicht. Damit eine Kondensation des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes möglich ist, muss die Oberflächentemperatur der Heizfläche unterhalb der Taupunkttemperatur von 56 °C (Brennstoff: Erdgas H, CO₂-Gehalt des Abgases: 10,5%) liegen. Dabei fällt schon Kondensat an, obwohl die Abgastemperatur höher ist als die Taupunkttemperatur. Dieser Kondensationseffekt, der an den kühlen Heizflächen stattfindet, wird nur durch die sehr hohe Wärmeleitfähigkeit von Aluminium ermöglicht. Liegt nun auch die Abgastemperatur unter dem Taupunkt, so bilden sich im Abgas Nebeltröpfchen die sich zusätzlich an den kühlen Wandungen niederschlagen.

Materialbeständigkeit mit Kondensation

Bei kondensierenden Heizungssystemen (Brennwerttechnik) stellen sich grundsätzlich zwei Probleme. Einerseits die Gefahr möglicher Korrosionsschäden am Wärmetauscher und andererseits das Erfordernis maximaler Kondensationsleistung, praktisch messbar über den Anfall von Kondensatmengen. Beim Wärmetauschersystem «aluFer» wird wasserseitig eine Korrosion durch das eingesetzte Edelstahl 1.4571 verhindert. Abgasseitig erwies sich die Alukonstruktion dank ständiger Benetzung der Oberfläche bei allen Betriebszuständen als stabil und betriebs-

Maximale Wärmeübertragung

Beim Heizkessel soll die Wärmeenergie aus den Heizgasen möglichst vollständig auf das Heizwasser übertragen werden. Die übertragene Wärmeleistung lässt sich mathematisch/physikalisch darstellen wie folgt:

- Q = A × ΔT × K
- Q: übertragene Wärmeleistung von Abgas auf Heizungswasser in W
- A: aktive Heizfläche des Heizkessels in m²
- ΔT: mittlere logarithmische Temperaturdifferenz zwischen Abgas und Heizungswasser in °K
- K: Wärmedurchgangszahl (K-Wert) in W/m² K.

Die Wärmedurchgangszahl

- hängt von drei Faktoren ab:
- Wärmeübergang abgasseitig (ca. 20 bis 50 W/m² K)
 - Wärmeleitung durch Heizflächenwand (10 000–100 000 W/m² K)
 - Wärmeübergang wasserseitig (ca. 400–1000 W/m² K)

Der Schlüsselwert für einen hohen Wärmedurchgang liegt damit eindeutig auf der Abgasseite.



Blick auf die Altsiedlung Kehlhof in Bütschwil. Fotos: Hoval/Ernst W. Haltiner/zVg.

sicher. Anfragen bei Materialprüfstellen und Praxiserfahrungen belegen, dass keinerlei Abbauerscheinungen am «aluFer»-Verbundrohr bekannt sind. Die ausserordentliche hohe Wärmeleitfähigkeit des gaseitigen Aluminiumrohres ermöglicht dank tiefer Oberflächentemperaturen maximale Kondensation, wie tatsächliche Kondensatmessungen ergaben.

In der Praxis nachgewiesen

Am Beispiel des «UltraGas» (125), bei dem die Abgastemperatur gleich der Taupunkttemperatur ist, nämlich 57 °C, dürfte laut Berechnung kein Tropfen Kondensat anfallen, gemessen wurde im Betrieb dennoch ein Kondensatanfall von 10,4 kg/h. Der Grund dafür liegt in der Kondensation des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes an der kalten «aluFer»-Heizfläche, deren Oberflächentemperatur 2 °C über der Rücklauftemperatur liegt. Das heisst, bei einer Rücklauftemperatur von 30 °C, weist die Heizfläche eine Temperatur von 32 °C auf. Diese Temperatur ist erheblich niedriger als die Taupunkttemperatur von 57 °C, daher ergab sich auch ein Kondensatanfall von über 10 kg/h. Betrachtet man das Beispiel des «UltraGas» (250), so müsste laut Berechnungen bei einer Abgastemperatur von 46 °C der Kondensatanfall 21 kg/h betragen, gemessen wurde jedoch eine tatsächliche Kondensatmenge von 26,4 kg/h. Dies ist wiederum auf die niedrige Oberflächentemperatur der Heizfläche zurückzuführen.

Erfahrung bestätigt Konstrukteure

Seit Oktober 1996 wird das Gebäude Altsiedlung Kehlhof in Bütschwil mit ei-

Wasserfilm verhindern

Nebst der Vergrößerung der aktiven Wärmeübertragungsfläche zwischen feuchten Abgasen und Heizungssystem gilt es auch, die allenfalls nachteiligen Effekte eines homogenen Wasserfilmes/Kondensationsfilmes, verursacht durch die Adhäsionskräfte zu vermeiden. Durch turbulente Strömungen und entsprechend «unebene» Oberflächengestaltung wird der Kondensatfilm ständig wieder aufgebrochen und damit die Wärmeübertragung maximiert. Die Mikroberippung beim «alu-Fer»-System von «Hoval» bewirkt eben diese Rauigkeit.

dem «Hoval» «UltraGas»-Kessel im Kondensationsbetrieb (Brennwerttechnik) gefahren. Der Heizkessel der Leistung 24 bis 67 kW mit Erdgas von 22 mbar gespeisen, beheizt 19 Wohnungen und liefert über einen Wasserspeicher CombiVal E500/3.0 mit 525 l Inhalt bei 70 °C das Gebrauchswasser. Die Rücksprache mit dem Hauswart und der Einblick in die Betriebsdokumente bestätigt, dass der Heizkessel seit in Betriebnahme zu keinerlei technischen oder betrieblichen Beanstandungen oder Störungen geführt hat. Die Emissionswerte (siehe Kästchen) beweisen nach über sieben Betriebsjahren die energetische und umweltschonend vorteilhafte Konstruktion. Anlässlich der ständigen Kontrolle des Zustandes der Wärmetauscherrohre konnten keinerlei Verschmutzungen oder korrosive Einflüsse an «alu-Fer»-Wärmetauscher festgestellt werden. Damit konnte der Nachweis einer langzeitlich stabilen und maximalen Wärmeübertragung praxisnah erbracht werden.

Energie- und Emissionskennwert «UltraGas»-Heizkessel von «Hoval» im Kehlhof, Bütschwil (Messungen vom 16. Jan. 2004)

• Rauchgaswerte:	Leistung 28 kW	Leistung 76 kW
• NO ₂ :	33 mg/m ³	48 mg/m ³
• CO ₂ :	7,9%	8,6%
• O ₂ :	7%	6%
• Abgastemperatur:	52 °C	

Heizöl und Sonne vertragen sich gut

Von Kurt Rüegg c/o Informationsstelle Heizöl, Zürich

Eine Ölheizung, die mit einer thermischen Solaranlage kombiniert wird, bildet eine starke Kombination für eine energiesparende, umweltgerechte Wärmeerzeugung und Warmwasserbereitung. Wer auf die Ölheizung setzt, ist auch für die Zukunft gut beraten.

nur eine finanzielle Einsparung. Durch die Reduktion des Brennstoffverbrauches gelangen auch weniger Abgasstoffe in die Umwelt. Eine kombinierte Solar-Öl-Heizung leistet in diesem Fall einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz. Für eine Brauchwarmwassererwärmung im Einfamilienhaus mit Solarkollektoren sind pro Person ca. 1,7 m² Flachkollektoren oder 1 m² Vakuumröhrenkollektoren nötig. Dar-



Die Solarkollektoren auf dem Hausdach übernehmen die Warmwasserversorgung. Foto: Viessmann (Schweiz) AG

Sowohl in Neubauten wie auch im Falle von Sanierungen werden heute vermehrt verschiedene technische Systeme für die Heizung und die Warmwasseraufbereitung miteinander kombiniert. Die Ölheizung, in Kombination mit einer Solaranlage bietet gute Voraussetzungen für einen ökologisch wie ökonomisch idealen Betrieb. Dies nicht nur aus der Sicht der Energieerzeugung und bezüglich Umweltgedanken, sondern auch aus Gründen der Kostensituation. Öl-Solar-Anlagen können äusserst wirtschaftlich betrieben werden.

Wo können Solaranlagen realisiert werden?

Bei der häufigsten Anwendung der Kombination von Öl und Sonne übernimmt die Solaranlage den grössten Teil der Warmwasseraufbereitung. In den Sommermonaten und bis lange in den Herbst hinein genügt die Solaranlage für die Bereitstellung von Warmwasser für Küche, Bad und Dusche. Erst wenn die Sonnenenergie nicht mehr ausreicht, sorgt die Ölheizung für die erforderliche Zusatzenergie. Im Winter ist dann die preisgünstige Ölheizung, die sowohl für die Heizwärme, als auch für die Warmwasseraufbereitung sorgt, zu 100% im Einsatz. Richtig ausgelegte Solaranlagen mit aufeinander abgestimmten Systemkomponenten können jährlich ca. 60% des Heizöls, welches ohne Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung notwendig wäre, einsparen. Eine vierköpfige Familie im 160 m² grossen Haus spart so rund 300 l Heizöl im Jahr. Dies bedeutet nicht



Brennwertkessel nutzen auch die Wärme aus dem Wasserdampf der Abgase. Bild: Montagebeispiel mit Wand-Brennwertkessel (links im Bild). Foto: Informationsstelle Heizöl

ereitung stellt installationsmässig einen Standardfall dar. Die Anlagekomponenten sind aufeinander abgestimmt und erlauben eine rasche Montage und eine einfache Inbetriebnahme. Auch für die Hausbesitzer stellen sie keine zusätzlichen Anforderungen bezüglich Unterhalt und Bedienung. In Fällen, wo die Solaranlage zur Erwärmung eines Schwimmbades eingebunden wird oder einen zusätzlichen Teil der Heizwärme übernehmen muss, ist eine individuelle Anlageplanung und Ausführung notwendig. Aber auch für diese Anlagen stehen heute alle erforderlichen Geräte und Steuerkomponenten am Markt zur Verfügung.

Die Frage nach den Kosten interessiert natürlich jeden Hausbesitzer, bevor er sich für eine kombinierte Anlage entscheidet. Pauschale Aussagen sind ungenau und helfen meistens nicht für einen definitiven Entscheid. So bleibt nur die individuelle Betrachtung und Beurteilung auf das Objekt bezogen als einzig zuverlässige Methode, um sich ein klares Bild zu machen. Bei der Analyse der Situation ist auch noch abzuklären, in wie weit für die Erstellung der Solaranlage

Einfache Installation dank Systemkomponenten

Die Ölheizung in Kombination mit einer Solaranlage für die Warmwasserbe-



Dank Standardkomponenten ist die Montage der Solarmodule sehr einfach geworden. Foto: Viessmann (Schweiz) AG



Die Ölheizung (rechts) und eine Solaranlage (Foto mit Solarspeicher, links) lassen sich optimal kombinieren.

Foto: Informationsstelle Heizöl

Subventionen zugesprochen werden. Je nach Kanton gibt es da unterschiedliche Konzepte und Ansätze.

Beim Einsatz eines Brennwertkessels kann noch zusätzlich Energie eingespart werden.

Wer in einer Heizungsanlage ein Brennwertkessel installiert, kann noch ein weiteres Energieeinsparpotenzial nutzen. Brennwertkessel kühlen die Abgase so stark ab, dass der Wasserdampf, der in den Abgasen enthalten ist, kondensiert. Durch diese Wärmenutzung kann nochmals bis zu 10% an zusätzlicher Energie eingespart werden. Brennwertkessel werden heute von über 20 Firmen als Standard- oder Wandkessel angeboten. Das Produktesortiment umfasst Kompaktwärme-

zentralen mit integrierter Kondensationsnutzung. Mit dem Einbau eines Abgaswärmetauscher zwischen Heizkessel und Kamin, wird jede konventionelle Anlage zur Anlage mit Brennwertnutzung.

Heizölversorgung mit Qualitätsbrennstoffen noch für Generationen sichergestellt

Als Rohstoff für die Herstellung von flüssigen Brenn- und Treibstoffen steht Erdöl zur Verfügung. Mit 164,5 Mia. t erreichen die gesicherten weltweiten Reserven einen neuen Höchststand. Die Erhöhung ist darauf zurückzuführen, dass nun ein Teil der Rohölreserven, die in den kanadischen Alberta-Ölsanden gebunden sind, mit heutiger Technik und zu Marktpreisen gewinnbar sind. Kanada ist damit nach Saudi-Arabien das Land mit den zweithöchsten Rohölreserven. Die weltweit bestätigten Rohölreserven, die mit konventioneller Technik zu Land und zu Wasser gewinnbar sind, reichen nach dem Stand des aktuellen Welt-Erdölverbrauchs für mehr als 50 Jahre. Hinzu kommen weitere vermutete und mit neuer Technik gewinnbare konventionelle Ölvorkommen in einer Grössenordnung von rund 100 Mia. t. Neue Bohrtechniken, als Beispiel sei die Horizontalbohrtechnik genannt, ermöglichen eine deutlich höhere Ausbeute der vorhandenen konventionellen Erdölvorkommen.

Bei der langfristigen Beurteilung und Bewertung der Versorgungslage müssen

die so genannten Ressourcen zusätzlich berücksichtigt werden. Dazu zählen alle nicht konventionellen Rohölvorkommen, wie Schweröl, Ölsande und Ölschiefer. Wie bereits erwähnt werden in Kanada Ölsande abgebaut und synthetisches Rohöl von höchster Qualität produziert. Nach heutiger Beurteilung gelten etwa 210 Mia. t für gewinnbar. Das theoretische Potenzial der nicht konventionellen Rohölvorkommen wird weltweit auf total 2600 Mia. t geschätzt.

Öl und Sonne – eine optimale Kombination

Wer seinen Energiebedarf auch mit Solarenergie decken will, muss auf die vielen Vorteile der modernen Ölheizung nicht verzichten. Bei der Kombination von Öl und Sonne profitiert der Hausbesitzer von einer grossen Leistungsfähigkeit und der hohen Energieeffizienz des kombinierten Systems. Dank dem günstigen Brennstoff, der auf dem freien Markt eingekauft werden kann und der noch für Generationen zur Verfügung stehen wird, besticht eine Heizöl-Solar-Anlage auch durch die tiefen Betriebskosten.

Weitere Informationen:
Informationsstelle Heizöl
Löwenstr. 25, 8001 Zürich
Tel. 01 218 50 16
Fax 01 218 50 11
E-Mail: info@swissoil.ch
Internet: www.heizoel.ch

Klimaschutz und Wärmemarkt – wohin geht in der Schweiz die Reise?

Die Schweiz hat sich im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet, die CO₂-Fracht in unserem Land um 10% (Treibstoffe -8%, fossile Brennstoffe wie Heizöl und Erdgas -15%) gegenüber 1990 zu reduzieren. Im CO₂-Gesetz ist vorgesehen, dass, wenn dieses Ziel (respektive die Teilziele) durch freiwillige Massnahmen nicht erreicht wird, eine Lenkungsabgabe auf Brenn- und Treibstoffen eingeführt werden kann. Im Treibstoffbereich kann man bereits heute absehen, dass die Zielvorgabe nicht erreicht wird. Im Brennstoffbereich sieht die Sache viel komfortabler aus: Die Zielerreichung ist keine Illusion.

Um den Verpflichtungen gegenüber dem Kyoto-Protokoll gerecht zu werden, steht in unserem Land bezüglich CO₂-Reduktion also Handlungsbedarf an. Eine Lenkungsabgabe auf Brenn- und Treibstoffen ist aber nicht der richtige Weg. Auch wenn Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas verteuert würden, ist eine Lenkung, respektive eine Reduktion der CO₂-Fracht in Frage zu stellen. Die Fahrleistung der in der Schweiz immatrikulierten Fahrzeuge wird sich kaum verringern. Da in dieser Situation weniger Ausländer in der Schweiz tanken würden, würde zwar der Treibstoffverbrauch gesenkt, jedoch nicht der CO₂-Ausstoss reduziert.

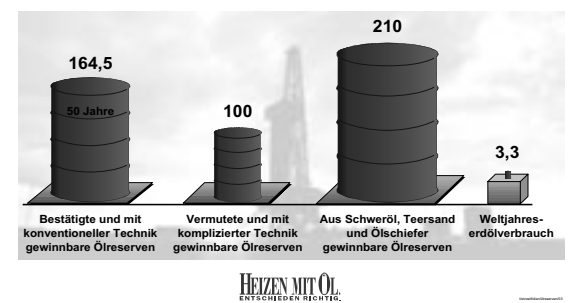
Auch eine Vertauung der Brennstoffe würde keine Wirkung zeitigen und hätte letztlich keinen Einfluss auf den Eintrag von Kohlendioxid in die Atmosphäre. Eine Lenkungsabgabe, wie sie heute diskutiert wird, ist ein administrativ aufwändiges und kostenintensives Vorhaben. Da gibt es Ideen und Vorschläge, die das Problem viel effizienter angehen:

Mit der Idee des Klimarappens hat die Erdöl-Vereinigung, in Zusammenarbeit mit anderen Verbänden und unter Unterstützung von Fachleuten, ein viel effizienteres Vorhaben

aufgezeigt. Das Konzept sieht vor, dass von den in die Schweiz eingeführten Treibstoffen (ca. 7 Mio. t), ein Rappen in eine Stiftung abgeführt würde. Mit diesen Mitteln wurden nationale und internationale Projekte, mit denen eine massive CO₂-Reduktion erreicht werden kann, finanziert. Im Gegensatz zur Lenkungsabgabe würde somit eine wirkliche CO₂-Reduktion erreicht. Das Problem der Reduktion von so genannten Treibhausgasen kann nicht auf nationaler Ebene gelöst werden. Das Klima wird auch nicht an der Schweizer Grenze bestimmt. Eine Lenkungsabgabe bringt somit keinen Erfolg. Deshalb muss alles daran gesetzt werden, dass der Idee des Klimarappens zum Durchbruch verholfen wird. Nur mit der Einführung des Klimarappens kann der Schweiz zur Erreichung der Kyoto-Ziele verholfen werden. Eine Lenkungsabgabe tut dies bestimmt nicht.

Die weltweiten Ölreserven

Stand 1.1.2003 / Milliarden Tonnen



Dank der weltweiten Erdölreserven ist die Versorgung mit flüssigen Brenn- und Treibstoffen noch für Generationen gesichert. Grafik: Informationsstelle Heizöl

Verbesserung von Wirtschaftlichkeit und Technik moderner Holzheizungen

Optimierte Holzfeuerungen

Von Andres Keel
«Holzenergie Schweiz»

Im Rahmen des Projektes «Systemoptimierung automatischer Holzheizungen» des Bundesamtes für Energie wurden 25 bestehende Anlagen unter die Lupe genommen und Vorschläge zu ihrer wirtschaftlichen und technischen Optimierung gemacht.

Das Ziel ist einfach: Die Nutzung der Holzenergie soll erhöht und das in den Schweizer Wäldern vorhandene Energieholzpotential besser ausgeschöpft werden. Dank grosser technologischer Fortschritte seitens der HolzfeuerungsHersteller in den letzten Jahren stehen heute effiziente und leistungsfähige Geräte zur Verfügung. Mit dem System QM Holzheizwerke (Qualitätsmanagement) hat «Holzenergie Schweiz» ein Instrument geschaffen, welches sicherstellt, dass Planung, Realisierung und Optimierung von grösseren Holzfeuerungen nach gewissen Qualitätsstandards erfolgen. Zum ersten Mal eingesetzt wurde das Instrument bei denjenigen Anlagen, welche im Rahmen des «Förderprogrammes Lothar» in den Genuss von Finanzhilfen kamen.

Heute gelangt QM Holzheizwerke auch in anderen europäischen Ländern zum Einsatz, so z.B. in Wallonien (französischer Teil Belgiens).

Auswertung und Vergleich mit Erfahrungszahlen

Bis 1999 existierte keine Qualitätssicherung für die Planung und Realisierung von automatischen Holzfeuerungen. Das Projekt «Systemoptimierung automatischer Holzheizungen» möchte deshalb Verbesserungsmöglichkeiten für Anlagen aufzeigen, welche älter als fünf Jahre sind und deren Betreiber an einer wirtschaftlichen und technischen Optimierung interessiert sind. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie hat der Projektleiter Jürgen Good vom Ingenieurbüro Verenum in Zürich zusammen mit seinem erfahrenen Team einen Fragebogen erarbeitet, mit dem Daten bezüglich Wirtschaftlichkeit und Technik erhoben werden. Der Vergleich dieser erhobenen Daten mit Erfahrungsdaten sowie eine Besichtigung der jeweiligen Anlage durch einen Fachmann erlauben es sodann, mögliche Schwachpunkte der Anlage zu eruieren.



Blick auf die Kesselanlage einer modernen Holzfeuerung.

Foto: Holzenergie Schweiz/zVg.

Im Juli 2003 konnte Jürgen Good die Resultate der fünf ersten Anlagenoptimierungen publizieren: «Wir konnten zeigen, dass die Wärmegestehungskosten aller untersuchten Anlagen höher waren als die Zielwerte gemäss QM Holzheizwerke.» Die häufigsten Schwachstellen der untersuchten Anlagen waren: schlechte Regelung der Verbrennungsluftzufuhr, ungeeigneter Brennstoff, überdimensionierter Kessel, ungenügende Anschlussdichte des Nahwärmenetzes, usw. Die erhobenen Daten werden in einem detaillierten Bericht festgehalten, wie Jürgen Good erläutert: «Der Anlagenbetreiber erhält einen Rechenschaftsbericht. Dieser soll ihm einerseits eine bessere Kostentransparenz ermöglichen. Andererseits enthält der Bericht auch Vorschläge, wie die Wirtschaftlichkeit der Anlage verbessert und technische Mängel behoben werden könnten.» Die Daten sind anonymisiert und können deshalb auch anderen Betreibern mit ähnlichen Problemen zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Informationen:
«Systemoptimierung automatischer Holzfeuerungen», Phase 2
Jahresbericht 2002, J. Good
Bundesamt für Energie 2002
Nr. ENET 220308.

Infoline: «Holzenergie Schweiz», Zürich:
Tel. 01 250 88 11
E-Mail: info@holzenergie.ch



In der Schweiz ist ein grosses Potential an Möglichkeiten für Holzenergie-Nah- und -Fernwärme-Verbundnetze vorhanden, welches heute eindeutig zu wenig genutzt wird. Foto: Holzenergie Schweiz/zVg.

**Ein Inserat in der GUT bringt's!
Kontaktieren Sie unsere Frau Böhler,
Telefon 01 747 09 56; sie berät Sie gerne.**

Multifunktionslösungen im Heizungsbau und in der Heizungssanierung

Heiztechnik mit innovativem System...

Neu installiert die Binkert AG, Leibstadt, jetzt Multifunktionslösungen im Heizungsbau und in der Heizungssanierung. Die dazu verwendete «Synergie»-Systemheiztechnik kann für viele verschiedene Wärmequellen, wie Öl, Sonnenenergie, Holz, Hackschnitzel, Pellets, Erdwärme und Wärmepumpen verwendet werden.



«SynergieCenter» für verschiedene Wärmequellen.

Mit dem Einsatz dieser Technik wird gleich ein Stück Zukunft mit eingebaut. Denn wer weiss heute schon, wie sich die Energiereserven und -preise entwickeln werden?

Der Grundbaustein, das «SynergieCenter», ein sogenannter Speicherkessel, enthält bereits alle Komponenten für die

Nutzung von Öl oder Gas in Verbindung mit zum Beispiel Sonnenenergie. Mit dem entsprechend dimensionierten Sonnenkollektor auf dem Dach kann die kostenlose Sonnenwärme das ganze Jahr über genutzt werden. Dank der kompakten Bauweise benötigt das «SynergieCenter» kaum mehr Platz als bestehende Anlagen. Jederzeit kann die «Synergie»-Anlage zum Beispiel um einen Holzkessel (Stückholz, Hackschnitzel, Pellets) erweitert werden, die entsprechenden Anschlüsse sind bereits vorgesehen. Genauso sind auch die Vorbereitungen getroffen worden, um eine Wärmepumpe (Energiequelle Luft/Wasser, Grundwasser oder Erdsonde) einfach als Wärmeerzeuger anzuschliessen. Vielseitigkeit ist heute der Schlüssel zu effizienten und umweltgerechten Heizungen!

Hygienische Warmwasseraufbereitung

Integriert ist im «SynergieCenter» ebenfalls auch eine hygienische Warmwasseraufbereitung: Kalkschlamm und Legionellenbildung wie in herkömmlichen Wasserboilern gehören der Vergangenheit an, weil das «SynergieCenter» komplett auf die Bevorratung von Warmwasser verzichtet. Ähnlich einem Durchlauferhitzerprinzip ist Warmwasser ständig in jeder Menge und mit stets gleicher Temperatur bei Bedarf abrufbereit. Speziell für Heizungssanierungen setzt die Binkert AG auf einen neuen, in der Schweiz gebauten «Weishaupt»-Gusskessel mit extrem schmalem Warmwasseraufbereiter. Nur gerade 40 cm misst der Behälter mit einem Fassungsvermögen von 140 l. Des-



«Weishaupt»-Heizkessel mit schlankem Warmwasserbehälter.
Fotos: Binkert AG/Weishaupt AG

halb eignet sich diese Lösung hervorragend für den Ersatz bestehender Anlagen. Die Entwicklung der Heizsysteme ist in den letzten Jahren soweit fortgeschritten, dass eine Erneuerung einer Heizung erheblich Energie spart und damit die Umwelt entlastet. Aber auch die Wartungs- und die Störungsarbeit reduziert sich. So ist zum Beispiel der Heizkessel aus extrem widerstandsfähigem Guss und aus einem Stück und nicht mehr aus verschiedenen Teilen zusammengesetzt. Die Entwicklung der Elektronik hält in der Steuerung Einzug, sodass sich die Systeme genauestens überwachen und steuern lassen. Eine Sanierung aus ökonomischer Sicht lohnt sich auf Grund der Produktqualität, der Betriebssicherheit und der langen Lebensdauer und aus ökologischer Sicht durch geringere Schadstoffemissionen.

Infoline: Tel. 056 247 17 18
Internet: www.binkert-ag.ch

Die ganz besondere Heizung – für einen Kindergarten in Vaduz

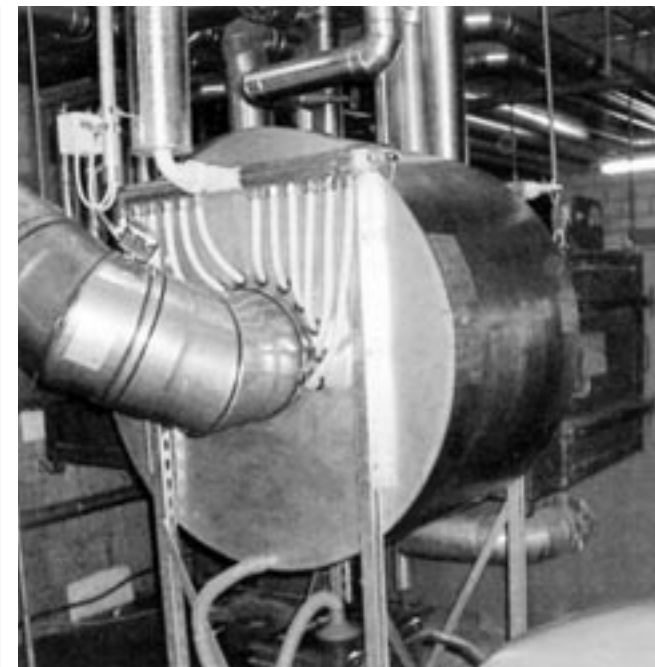
Bei der Planung und Ausführung von Anlagen sind von den Heizungsfachleuten nicht nur Fachkenntnisse gefordert. In zunehmendem Masse spielt auch die Kreativität in der Anlagegestaltung und Konzeption eine wichtige Rolle. Ein hervorragendes Beispiel, wo Kreativität und Fachkenntnisse optimal zusammengewirkt haben, ist das Heizungskonzept in einem neuen Kindergarten in Vaduz.

Bekanntlich stehen zur Nutzung der Verdampfungswärme in Brennkesseln verschiedene technische Möglichkeiten zur Verfügung. Ein attraktives Beispiel für den kreativen Einsatz der Ölbrennwerttechnik mit externem Wärmetauscher ist das Anlagekonzept in einem neuen Kindergarten in Vaduz. Im Baukonzept des architektonisch eigenwilligen Kindergartens – er wurde auf einem Nebengelände eines Schulgebäudes erstellt – konnte keine vernünftige Voraussetzung für das Aufstellen eines Heizkessels oder einer alternativen Wärmeerzeugung geschaffen werden.

Im nahe liegenden Schulhaus Ebenholz versorgt eine Ölheizung das Gebäude mit Wärme. Die Kesselleistung beträgt 650 kW. Bei der Analyse der Gesamtanlage stiess man mit der Wärme aus den Abgasen auf ein bis anhin ungenutztes Energiepotenzial.

Von der Idee zur Wirklichkeit

Deshalb wurde in die Abgasanlage ein Kondensationswärmetauscher der Firma POWERcondens AG in Maienfeld eingebaut. Im Abgaswärmetauscher werden die Abgase, je nach Leistungsentnahme, von 170 °C bis zum Taupunkt abgekühlt. Auch die Verdampfungswärme wird nun genutzt. Aus der konventionellen Heizanlage der Schulanlage kann eine Leistung von 50–60 kW gewonnen werden. Diese Energiemenge genügt nicht nur, um den Kindergarten mit Energie zu versorgen. Aus dem Abgaswärmetauscher steht noch eine Restmenge an Wärme zur Verfügung, die zur Vorwärmung des Warmwassers in ei-



Holt zusätzliche Wärme aus den Abgasen: der Abgaswärmetauscher.
Foto: POWERcondens AG

nem Beistellwassererwärmer sowie zur Anhebung der Rücklauf-temperatur im Fussbodenheizsystem im Schulhaus genutzt wird.

Dank der Brennwertnutzung konnte die Wirtschaftlichkeit der gesamten Schulanlage deutlich verbessert werden. Das Beispiel zeigt, dass in bestehenden Anlagen noch ein erhebliches Energiepotenzial steckt. Es gilt, diese Energiemenge durch die Realisierung kreativer Konzepte zu nutzen.



Der Kindergarten besticht nicht nur durch sein Energiekonzept.

Foto: POWERcondens AG

Verlangen Sie ein
Zusatz-Abo der GUT

für SVG-Mitglieder nur **Fr. 15.–**

Kontaktieren Sie unsere Frau Zafiris

Telefon 01 734 09 14

E-Mail: m.zafiris@bluewin.ch

www.gesundheitstechnik.ch