

# GUT-Journal Nr. 45

## Feuerungstechnik/Feuerungskontrolle

Dieses Journal enthält verschiedene Fachartikel und Beiträge zum Thema Feuerungstechnik/Feuerungskontrolle

PSI Villigen: Extrem hohe Feinstaubkonzentrationen aus Heizungen und Verkehr

### Holzfeuerungen bezüglich Feinstaub unterschätzt

Zu den schädlichen Konzentrationen von Kleinstpartikeln und Russ trägt im Winter nicht nur der Strassenverkehr bei, auch die Holzfeuerungen sind nicht zu unterschätzen. Ihr Anteil an den Feinstaubemissionen kann in gewissen Regionen sogar deutlich überwiegen. So leiden Dörfer an den stark befahrenen Transitachsen durch die Alpen an den massiv erhöhten Feinstaubbelastungen. Das Paul Scherrer Institut (PSI), Villigen, weist diese brisanten Resultate mit neusten Messungen nach und zieht daraus mehrere Schlüsse.

Selbst wenn der Regen die Luft in den letzten Tagen gereinigt hat, ist damit das Problem des Feinstaubes nicht gelöst. Bei stationären Wetterverhältnissen im Winter mit Hochnebel wird die Feinstaubkonzentration in der Luft erneut drastisch ansteigen. Die Kleinstpartikel stammen vor allem aus Dieselmotoren, Holz- und Industriefeuerungen sowie aus dem Abrieb von Reifen und Bremsbelägen. Eine spezielle Situation herrscht vor in den Alpentälern. Dort kann die Feinstaubbelastung aus den verbreiteten Holzheizungen diejenige des Strassenverkehrs sogar mehrfach übersteigen.

Drei- bis viermal mehr Feinstaub aus Holzheizungen als aus Verkehr im winterlichen Misox: Extrem stellt sich die Lage in Roveredo dar, am untern Taleingang des Misox. Im Bündner Dorf an der San-Bernardino-Achse ist an einem Winterabend die Feinstaubkonzentration aus Holzfeuerungen drei- bis viermal höher als diejenige von der nahen Autobahn. Diese Resultate zeigen Messungen des Paul Scherrer Instituts (PSI), die eine Forschungsgruppe des Labors für Atmosphärenchemie in Zusammenarbeit mit der Universität Bern und der ETH Zürich mit Unterstützung durch das Bundesamt für Umwelt (Bafu) und durch mehrere Kantone durchführte. Ein ähnliches Bild ergeben Untersuchungen in Moleno, einem Ort in der Leventina, gleich neben der dicht befahrenen Gotthard-Autobahn. Ebenfalls hier ist der Anteil der Holzfeuerungen viel höher als erwartet ausgefallen, wenn auch nicht so frappant wie in Roveredo. Die Konzentrationen aus Holzheizungen und Verkehr halten sich dort im



Sichtbar hohe Feinstaubbelastung aus Holzfeuerungen und Strassenverkehr: Blick auf den untern Taleingang des Misox. Im Hintergrund das Dorf Roveredo an der San-Bernardino-Achse, wo das PSI die Feinstaubmessungen durchführte. Foto: PSI

Winter, ähnlich wie im Stadtzentrum von Zürich, etwa die Waage.

Die Messungen machen zudem die Unterschiede in der Partikelgrösse deutlich. So wurden die höchsten Massenkonzentrationen von Feinstaub in den Dörfern und nicht entlang den Autobahnen gemessen. Hingegen ist die Anzahl der kleinsten Teilchen an den Verkehrsachsen erheblich höher. Solche Nanopartikel mit einem Durchmesser kleiner als 50 Millionstel-Millimeter stammen folglich mehrheitlich aus dem Verkehr. Die Russpartikel aus dem Verkehr sind ausserdem Krebs erregend und deshalb mit griffigen Massnahmen zu vermindern.

#### CO<sub>2</sub>-neutrale und saubere Holzenergienutzung erforderlich

Aufgrund der neusten Untersuchungen vermuten die PSI-Forscher, dass der Beitrag der Holzfeuerungen (insbesondere von Kleinf Feuerungen und Cheminées) zu den hohen Feinstaubemissionen in der

Schweiz und Europa teilweise klar unterschätzt wird. Weitere Studien dazu sind notwendig. Die Feinstaubbelastung durch Holzverbrennung lässt sich durch emissionsarme Holzenergienutzung massiv senken. So erforscht zum Beispiel das PSI ein katalytisches Verfahren, das Holz in synthetisches Erdgas umwandelt. Das gewonnene Gas kann ins bestehende Erdgasnetz eingespiessen werden und verbrennt ohne Feinstaubemissionen. Zurzeit plant man eine Pilot- und Demonstrationsanlage mit der Leistung von 1 Megawatt, welche die Holzenergie sowohl CO<sub>2</sub>-neutral wie auch sauber nutzt.

Weitere Auskünfte:

Dr. André Prévôt, Gruppenleiter im Labor für Atmosphärenchemie, PSI, Villigen  
Telefon 056 310 42 02  
E-Mail: andre.prevot@psi.ch

PD Dr. Urs Baltensperger, Leiter des Labors für Atmosphärenchemie, PSI, Villigen  
Telefon 056 310 24 08  
E-Mail: urs.baltensperger@psi.ch

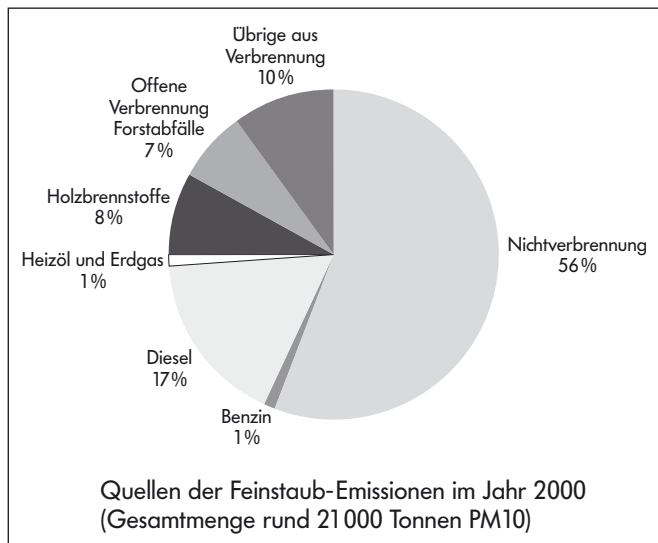
Aktueller Standpunkt der Vereinigung Holzenergie Schweiz, Zürich

# Holzenergie und Feinstaub...

**Neue Studien zeigen, dass etwa 8 % der Feinstaub-Emissionen (PM10) in der Schweiz aus der energetischen Holznutzung stammen. Das ist – gemessen an den 6 % Anteil der Holzenergie am Wärmemarkt – zuviel.**

Eine pauschale Verurteilung der Holzenergie wegen dieser Emissionen greift aber nicht nur angesichts der vielen Vorteile der Holzenergie (CO<sub>2</sub>-neutral, einheimisch, nachwachsend, volkswirtschaftlich interessant, sicher, unabhängig, preisstabil usw.) gegenüber fossilen Energien zu kurz. Denn zwei Dinge tragen besonders schwergewichtig zu diesem Resultat bei:

- Sehr viele alte Anlagen mit schlechten Wirkungsgraden und entsprechend hohen Emissionen stehen immer noch in Betrieb.
- Viele Anlagen werden nicht korrekt betrieben (nasses Holz, falsche Luftzufuhr oder gar Abfallverbrennung).



(Quelle: Bundesamt für Umwelt Bafu, Aktionsprogramm gegen Feinstaub, Faktenblatt 2, Januar 2006)

Moderne, richtig betriebene Holzheizungen schneiden bezüglich der Feinstaubemissionen wesentlich besser ab als der Durchschnitt der heute installierten Anlagen. Die Vereinigung Holzenergie Schweiz fordert schon lange, dass nur noch gute Anlagen installiert und schlechte Geräte vom Markt verdrängt werden. Dazu wurde das Qualitätssiegel entwickelt. Es zeichnet die besten Anlagen aus und erleichtert den Kunden und den Kundinnen die Wahl der geeigneten Holzheizung. Das Qualitätssiegel setzt hohe Anforderungen u.a. bezüglich Emissionen und Wirkungsgrad der Holzheizungen. Es trennt somit die Spreu vom Weizen!



**Das Qualitätssiegel von «Holzenergie Schweiz» erleichtert die Auswahl der richtigen Holzheizung. Achten Sie beim Kauf auf dieses Zeichen!**

In seinem jüngst vorgestellten Aktionsplan fordert der Bundesrat mehrere Massnahmen im Bereich der Holzenergie. «Holzenergie Schweiz» unterstützt diese, weil sie zu einer umweltgerechten,

effizienten und sinnvollen Nutzung der Energie aus dem Wald beitragen. Speziell zu erwähnen ist erstens die Konformitätserklärung für Klein-Holzfeuerungen. Gemäss dieser muss jedes Gerät, das in der Schweiz auf den Markt kommt, Anforderungen der entsprechenden europäischen Normen sowie Grenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) erfüllen. Mit Konformitätserklärungen garantieren die Hersteller, dass ihre Geräte den Vorschriften genügen. Individuell gefertigte Geräte sollen ebenfalls den gleichen, strengen Grenzwerten unterliegen und können mittels Einbau entsprechender Feinstaubabscheider fit getrimmt werden. Wichtig ist dabei, dass der Bund derartige Vorschriften nicht nur in Kraft setzt, sondern auch konsequent vollzieht. Geräten mit schlechten Emissionswerten – oftmals via Baumärkte vertriebene Billigprodukte – bleibt dadurch der Zutritt zum Schweizer Markt verwehrt. Zweitens soll der Staubgrenzwert auch für grössere Anlagen sukzessive reduziert werden, und ab einer bestimmten Leistungsgrösse (z.B. ab 1 MW Leistung) soll die Pflicht zum Einbau wirksamer Filteranlagen in Kraft treten.

## Fazit...

Der überproportionale Anteil der Holzheizungen an der Feinstaubproblematik hat viel mit Anlagen zu tun, die nicht mehr dem neuesten Stand der Technik entsprechen oder falsch betrieben werden. Moderne, richtig betriebene Holzheizungen (mit Qualitätssiegel von «Holzenergie Schweiz») gewinnen aus dem Holz schadstoffarm und effizient behagliche Energie. Mit dem konsequenten Vollzug verschärfter Vorschriften sowie Anreizen für besonders gute Anlagen kann der Bund einen wichtigen Beitrag leisten, damit Holz aus dem Schweizer Wald nicht nur eine nachwachsende, CO<sub>2</sub>-neutrale und sichere, sondern auch eine besonders umweltfreundliche Energie bleibt. Das Ziel von «Holzenergie Schweiz» ist eine möglichst schnelle Verdoppelung der Holzenergienutzung in der Schweiz. Diese müssen wir erreichen, ohne dass die Belastung unserer Luft mit Feinstaub aus Holzheizungen zunimmt.

Christoph Rutschmann  
Geschäftsführer, Holzenergie Schweiz, Zürich

Weitere Informationen:  
Christoph Rutschmann/Andreas Keel  
Holzenergie Schweiz, Neugasse 6, 8005 Zürich  
Telefon 044 250 88 12, Fax 044 250 88 22  
E-Mail: rutschmann@holzenergie.ch, keel@holzenergie.ch  
Internet: www.holzenergie.ch



### iTX – Das intelligente Gas-Warngerät

Personenbezogene und portable Geräte zur Überwachung der Umgebung auf toxische und explosive Gase sowie Sauerstoffmangel

- ▶ Einfache Bedienung
- ▶ Extrem anpassungs- und ausbaufähig
  - ▶ Bis zu 6 Sensoren (UEG/O<sub>2</sub> und toxische)
  - ▶ Lithium-Ion-Akku
  - ▶ Transparente Folgekosten

**LAUPER Instruments**  
Irisweg 16B/Postfach, CH-3280 Murten  
Telefon +41 (0)26 672 30 50, Fax +41 (0) 026 672 30 59  
info@lauper-instruments.ch, www.lauper-instruments.ch

Standpunkt der Branchen-Organisation SFIH – Holzfeuerungen Schweiz

## Apropos Feinstaub aus Holzfeuerungen...

Gemäss den neuesten Erkenntnissen beziffert das Bafu (Bundesamt für Umwelt) den Anteil des aus Holzbrennstoffen emittierten Feinstaubes auf 8% der Gesamtfracht. Bei den Holzheizungen sind allerdings ein unsachgemässer Betrieb (z.B. Verwendung von feuchtem Brennholz), die Verbrennung von unerlaubten Holzsortimenten (Verpackungen, Abbruchholz usw.) und Kehricht mitverantwortlich für hohe Emissionen. Hinzu kommt, dass veraltete Holzheizungen, technisch unausgereifte Billiggeräte und offene Cheminées besonders viel Russ ausstossen.

Insbesondere der Feinstaub <PM10 (Mikrometer) wirkt sich auf Grund verschiedener Untersuchungen gesundheitsschädigend auf den Menschen aus. Immerhin fehlen bis jetzt fundierte Resultate, welche den Toxizitätsgrad von Feinstaubpartikeln aus Holzheizungen unzweifelhaft belegen. Holzfeuerungen mit vollständiger Verbrennung emittieren salzartige Partikel, welche mindestens eine fünfmal geringere Toxizität aufweisen wie Dieseleruss.

### Thema Staubemissionen

Dass das Thema «Staubemissionen aus Holzfeuerungen» von der SFIH (Branchen-Organisation der Schweizer Fabrikanten und Importeure von Holzfeuerungen) schon vor fünf Jahren als Herausforderung ernst genommen wurde, beweisen die seit dem Jahre 2001 geführten Entwicklungen zur Reduktion der Staubfracht. So konnten sich die SFIH-Mitgliederfirmen bereits im Jahre 2003 freiwillig auf einen Staubgrenzwert für handbeschickte Stückholzkessel und Pelletheizkessel bis 150 kW Nennleistung festlegen, der 60% unter den gültigen LRV-Vorgaben (Luftreinhalte-Verordnung des Bundes) liegt. Bei den Holzschnitzelfeuerungen liegt dieser Wert 40% unter den LRV-Vorgaben. Grössere, mit wirksamen Filtern ausgerüstete Holzschnitzelfeuerungen erreichen sogar nahezu die Staubgrenzwerte, welche für Öl- und Gasfeuerungen gelten.

Im gleichen Jahr verständigte man sich erstmals, ebenfalls auf freiwilliger Basis, auch für den Bereich «Wohnraumfeuerungen» (Kleinf Feuerungen wie geschlossene Cheminées, Cheminée-Öfen, Kochherde usw.) auf die Festlegung von strengen Grenzwerten für Staubemissionen. In allen Fällen müssen diese Obergrenzen (nebst anderen Parametern) bei der Typenprüfung durch staatlich anerkannte Prüfstellen eingehalten oder unterschritten werden, um die Auszeichnung mit dem «Qualitätssiegel» von «Holzenergie Schweiz» (Internet: www.holzenergie.ch) zu erlangen.

### Auf Qualitätssiegel achten!

Die in der SFIH organisierten Firmen sind daran, teilweise in Zusammenarbeit mit Universitäts- und anderen spezialisierten Instituten, an weiteren Reduktionen der Staubbelastung aus Holzfeuerungen zu forschen und diese in neue Produkte umzusetzen. Die von «Holzenergie Schweiz» seit dem 1. Januar 2004 zertifizierten und mit Qualitätssiegel ausgezeichneten Holzfeuerungen entsprechen dem gegenwärtigen Stand der Technik und emittieren wesentlich weniger Staubpartikel als dies die Grenzwerte in der derzeit gültigen Luftreinhalte-Verordnung vorgeben. Bei der Anschaffung einer Holzheizung, gleich welcher Art, zum jetzigen Zeitpunkt sollte deshalb darauf geachtet werden, dass es sich um ein Feuerungsaggregat handelt, das von «Holzenergie Schweiz» zertifiziert wurde. Wer also eine Holzheizung der heutigen Generation kauft, muss sich keine Gewissensbisse wegen Feinstaub machen, weisen diese Feuerungen doch bereits eine optimierte Verbrennung auf. Einige Kantone richten für zertifizierte Holzheizungen finanzielle Zuschüsse aus.

Nicht zuletzt sollte bei der Evaluation der Heizung miteinbezogen werden, dass die Holzfeuerungen CO<sub>2</sub>-neutral sind, also nicht zur Klimaerwärmung beitragen. Zu bedenken ist ferner, welchen Beitrag Prospektion, Förderung, Transport, Raffination und Feinverteilung der fossilen Energien zur globalen Luftver-

schmutzung leisten. Von den Risiken ganz zu schweigen. So dürfte die Wahl einer mit dem einheimischen und nachwachsenden Brennstoff Holz betriebenen Heizung leicht fallen.

Weitere Informationen:

SFIH – Holzfeuerungen Schweiz

Postfach 60, 4410 Liestal

Telefon 061 901 35 66

E-Mail: info@sfih.ch

Internet: www.sfih.ch, www.holzenergie.ch

## Der Ölpreis steigt?



**HOLZ**  
Energie, die nachwächst.

[www.holzenergie.ch](http://www.holzenergie.ch)

**Jetzt umsteigen lohnt sich. Für den Wald, für das Klima, für Sie!**

**Mehr Informationen bei Holzenergie Schweiz  
Neugasse 6, 8005 Zürich  
Tel. 044 250 88 11**



ISO 9001  
zertifiziert

## TALIMEX-Umwelttechnik

- Störfallsysteme
- Löschwasser-Rückhaltung
- Hochwasserschutz
- Tank- und Behälterschutz
- Sicherheits-Rohrleitungen
- Abwassertechnik

Beratung, Verkauf, Installation und Service.

TALIMEX AG

Ifangstrasse 12a · CH-8603 Schwerzenbach/ZH  
Telefon 044 806 22 60 · Fax 044 806 22 70  
Internet www.talimex.ch · E-Mail info@talimex.ch

Filialen in:

Dulliken/SO · Cugy/VD  
Visp/VS · Tenero/TI



Eine aktuelle Stellungnahme der Vereinigung Holzenergie Schweiz

## Treibstoff aus Biomasse: teilweise ein Holzweg!

**Der Bundesrat will ab dem Jahr 2007 umweltschonende Treibstoffe von der Mineralölsteuer befreien und die daraus entstehenden Mindereinnahmen durch eine Steuererhöhung für Benzin und für Diesel kompensieren. Als umweltschonend gelten aus erneuerbaren Energieträgern hergestellte Treibstoffe. In den kommenden Jahrzehnten betrifft dies vor allem Treibstoffe aus Biomasse (landwirtschaftliche Biomasse, biogene Reststoffe, Holz usw.), während langfristig noch weitere Treibstoffe wie mittels Sonnenenergie produzierter Wasserstoff eine Rolle spielen können.**

Die Zielsetzung des Bundes, den Anteil erneuerbarer Energieträger zu erhöhen, ist ebenso zu unterstützen wie die Anstrengungen des Kyoto-Protokolls zur Reduktion der Treibhausgase. Die Förderung von Treibstoffen aus erneuerbaren Energieträgern ist allerdings im Falle des Holzes kritisch zu hinterfragen, da die energiepolitischen Ziele der Schweiz gesamtheitlich und nicht für einzelne Sektoren isoliert verfolgt werden sollten. Die Befreiung erneuerbarer Treibstoffe von der Mineralölsteuer kann nämlich dazu führen, dass biogene Energieträger in den dadurch bevorzugten Verkehrssektor fließen, auch wenn sie dort – als Folge der zusätzlichen Verluste zur Umwandlung zu Treibstoff – nicht den maximalen energetischen und volkswirtschaftlichen Nutzen erzielen.

### Apropos Umwandlung von Holz zu Treibstoff...

Die Treibstoffherstellung aus Holz (Biodiesel und Methan als Erdgasersatz) ist zwar technisch beherrschbar, hat aber zwei gewaltige Nachteile. Erstens setzt eine kommerzielle Nutzung Grossanlagen voraus, wobei eine einzige Anlage ohne weiteres das gesamte Schweizer Energieholz aufbrauchen könnte. Zweitens – und dies ist viel entscheidender – geht durch die Umwandlung von Holz zu Treibstoff rund die Hälfte des Energie-Inhalts (je nach Verfahren zwischen 45% und 60%) verloren. Auch der theoretisch höchstmög-

liche Wirkungsgrad ist im Vergleich zu anderen energetischen Nutzungsmöglichkeiten ungenügend und unter dem Gesichtspunkt der Ressourcen-Ökonomie nicht zu verantworten. Der Treibstoffherstellung ist deshalb die Verwendung von Holz zur Wärme- und Stromerzeugung gegenüber zu stellen. Da hier die Umwandlung zu Treibstoff entfällt, erzielen die Wärme- und Stromerzeugung über die gesamte Energiekette betrachtet einen wesentlich höheren Wirkungsgrad. Aus Holz erzeugter Treibstoff kann deshalb nur 50% bis 75% des Beitrags zur Energieversorgung und CO<sub>2</sub>-Einsparung leisten wie zur Wärme- und Stromerzeugung eingesetztes Holz. Die Verwendung als Treibstoff ist deshalb nur dann zu rechtfertigen, wenn die Wärme- und Stromerzeugung zu 100% erneuerbar erfolgt. Da das verfügbare Energieholz den Wärme- und Strombedarf der Schweiz jedoch bei weitem nicht decken kann, sollte es deshalb mit maximalem Wirkungsgrad zur Wärme- und Stromerzeugung genutzt werden. Eine unspezifische Förderung erneuerbarer Treibstoffe bewirkt folglich, dass das Holz im Falle der Umwandlung zu Treibstoff weniger zur Energieversorgung beiträgt als wenn es effizient zur Wärme- und Stromerzeugung genutzt wird.

Während Holz als CO<sub>2</sub>-neutraler Rohstoff bei der Waldbewirtschaftung anfällt, steht in vielen Ländern auch die Herstellung von Treibstoffen aus dem Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur Diskussion. Auch dabei gilt es, die Effizienz der gesamten Energiekette zu betrachten. Entscheidend ist die Erzielung eines hohen Erntefaktors, welcher das Verhältnis von produzierter Energie zur investierten Energie beschreibt. Allerdings erzielen beispielsweise die Gewinnung von Rapsmethylester aus Raps oder von Ethanol aus Zuckerrüben in Europa lediglich Erntefaktoren von 1,5 bis 2,5, was das Potenzial von Energiepflanzen in Europa niedrig hält. Für Biomasse aus anderen Kontinenten ist zu beachten, dass die Reduktion von Treibhausgasen als globales Ziel zu verfolgen und die regional anfallende Biomasse somit vorab im Ursprungsland zu

nutzen ist. Die grösste Produktion von Treibstoffen aus Biomasse weist Brasilien auf, wo seit den siebziger Jahren Ethanol aus Zuckerrohr hergestellt und heute zu rund einem Viertel dem Benzin beigemischt wird. In den kommenden Jahren ist noch eine Verdoppelung der Produktion geplant. Da die Herstellungskosten von Ethanol in Europa rund dreimal so hoch sind, ist in Zukunft mit einem zunehmenden Export von Ethanol aus Brasilien nach Europa zu rechnen. Für die Schweiz ist ein Ethanol-Import wegen der Mineralölsteuer (und auch noch wegen des derzeitigen staatlichen Alkohol-Import-Monopols) heute kaum attraktiv. Wenn jedoch die Verwendung von Ethanol in Europa gefördert wird, kann dies einen Import aus Brasilien auslösen. Dies steht jedoch einer globalen Minimierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen entgegen, solange Brasilien nicht selbst hundertprozentig erneuerbar versorgt wird, was weder der Fall noch absehbar ist.

Der Einsatz von Treibstoffen aus Biomasse kann für ausgewählte Rohstoffe sinnvoll sein. In der Schweiz betrifft dies etwa die Nutzung von Biogas aus der Landwirtschaft und Kompogas aus Reststoffen, nicht aber die Treibstoffherstellung aus Holz. Eine unspezifische Förderung von Treibstoffen aus Biomasse, wie dies eine Befreiung von der Mineralölsteuer in der Schweiz zur Folge hätte, kann sich folglich kontraproduktiv auf die Ziele der Energiepolitik auswirken. Der Bund sollte deshalb Lenkungsinstrumente schaffen, welche energieträgerspezifisch eine maximale Effizienz und Wertschöpfung der erneuerbaren Energieträger sicherstellen. Im Fall von Holz heisst dies vor allem Produktion von Wärme und – wo sinnvoll – von Strom.

Christoph Rutschmann  
Geschäftsführer, Holzenergie Schweiz

Weitere Informationen:  
Holzenergie Schweiz  
Neugasse 6, 8005 Zürich  
Kontakt: Christoph Rutschmann,  
Geschäftsführer  
E-Mail: rutschmann@holzenergie.ch  
Internet: www.holzenergie.ch

Eine Information von «Swissoil Ostschweiz», Frauenfeld TG

## Heizöl-Branche hilft Energie sparen

**Die Ölheizung ist das meistverbreitete Energiesystem im Wärmemarkt der Schweiz. Trotz massivem Wettbewerbsdruck konnte die Ölheizung auch im Thurgau in den letzten Jahren ihre Spitzenstellung behaupten.**

Wie die Versorgung mit Heizöl im Thurgau sichergestellt wird und welche Dienstleistungen die Brennstoffhändler ihren Kunden erbringen, waren die Hauptthemen eines Mediengesprächs, zu dem die Infor-

mationsstelle Heizöl, Zürich, und «Swissoil Ostschweiz», der Branchenverband der lokalen Heizölhändler, Ende 2005 eingeladen hatten.

### Führende Stellung dank Umweltverträglichkeit

Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit hätten der Ölheizung zu ihrer führenden Stellung verholfen, sagte

Kurt Rüegg, Leiter der Informationsstelle Heizöl, Zürich. Dafür, dass der Brennstoff immer in der erforderlichen Menge und Qualität am gewünschten Ort verfügbar ist, sorgen die Importeure und Heizölhändler, wofür eine effiziente Logistik sowie entsprechendes Know-how über das Marktgeschehen erforderlich seien. Die über das Land verteilten Inlandlager würden traditionell mit der Bahn bedient. Von diesen Regionallagern aus erfolge vornehmlich die Versorgung der Konsumenten. Der An-

teil der Schiene an der Transportleistung dürfte in Zukunft beim Heizöl relativ noch zunehmen, denn Sammelbestellungen, das mengenabhängige Preissystem und Wegoptimierungen führen zu geringeren Kilometerleistungen auf der Strasse. Im Kanton Thurgau befinden sich Tanklager in Altshausen, Hauptwil, Kreuzlingen, Lengwil, Niederwil bei Frauenfeld und in Tägerchen.

### Pflichtlager als Sicherheit

Der Thurgau verfügt über Pflichtlager, die bei Benzin, Diesel und Heizöl den Normalkonsum von 4,5 Monaten abdecken, rechnet Kurt Rüegg vor. Die Importeure und die Händler unterhalten dazu weitere Vorräte. Darüber hinaus verfügen die Heizölkonsumenten in ihrem Tank über eine eigene Reserve. Dies gewähre eine optimale Sicherheit und Unabhängigkeit, die ein leitungsgebundener Energieträger wie Erdgas nicht bieten kann, umso mehr, als die Gasindustrie in der Schweiz praktisch keine eigenen Reserven unterhalte. Im Falle einer Versorgungskrise oder technischer Störungen kann die Energieversorgung mit dem gasförmigen Brennstoff nur bedingt gewährleistet werden, ist Kurt Rüegg überzeugt.

### Günstigster Energieträger

Der Heizölhandel ist in der Schweiz privatwirtschaftlich organisiert. Kurt Rüegg: «Es herrschen die Gesetze des freien Marktes, wovon die Konsumenten profitieren. Im Gegensatz zu Strom und Erdgas, wo Monopoltarife oder administrierte Preise die Regel sind, kann der Heizölkonsument unter verschiedenen Anbietern auswählen und auf diese Weise Einfluss auf die Preisgestaltung nehmen.» Nicht umsonst sei Heizöl, unabhängig von den Preisturbu-



Ein Haus, dessen Wärmebedarf mit Öl und Sonnenenergie gedeckt wird, gilt laut den Vertretern von «Swissoil», Kurt Rüegg, Moreno Steiger und Christoph Schifferle (von links nach rechts), als vorbildlich.

Foto: «Swissoil»

lenzen der jüngeren Vergangenheit, im Langzeitvergleich der mit Abstand günstigste Energieträger.

### Hohe Marktanteile

Christoph Schifferle, der Präsident von «Swissoil Ostschweiz», stellte denn auch die hohe Versorgungssicherheit von Heizöl im Thurgau in den Vordergrund. Noch immer habe Heizöl im Thurgau einen hohen Marktanteil von weit über 50%. Der Absatz sei zwar rückläufig, hänge aber im Wesentlichen mit dem technologischen Fortschritt von Ölheizungen sowie der Gebäude-Isolation und dem dadurch stark gesunkenen Energieverbrauch zusammen:

### Apropos CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Erdgas, Flüssiggas, Kohle und Heizöl...

Die Medien berichten regelmässig über den Stand der Einführung einer CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgabe für Brennstoffe. Die Medienberichte zu dieser Abgabe umfassen normalerweise nur Informationen für eine Abgabe auf Heizöl. Eine CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgabe würde aber auch auf Erdgas, Flüssiggas und Kohle erhoben, so Christoph Schifferle, Präsident von «Swissoil Ostschweiz».

«Moderne Ölheizungen verbrauchen heute zum Teil bis 30% weniger Öl wie noch vor einigen Jahren.» Christoph Schifferle wies darauf hin, dass es energiepolitisch klug sei, wenn bei den Energieträgern auf verschiedene Brennstoffe gewechselt werde. Es sei auch nicht sinnvoll, den Energieträger zu wechseln, wenn bereits Investitionen in eine Heizungsanlage getätigt worden sind. Die Ölpreise hätten nun trotz der strengen Winterzeit 2005/2006 wieder zum langsamen Sinkflug angesetzt, so dass er auch längerfristige Bedenken ausräumen könne. Den ergänzenden Einsatz von erneuerbaren Energien betrachtet Christoph Schifferle als sinnvoll; er betonte aber auch, dass sie Heizöl bei weitem nicht vollständig zu ersetzen vermögen.

Für weitere Informationen:  
Christoph Schifferle  
Präsident «Swissoil Ostschweiz»  
Telefon 052 720 60 60  
E-Mail: christoph.schifferle@tanner.ch  
Internet: www.infoil.ch

### Wirtschaftlicher und umweltfreundlicher heizen

Heizungsanierungen, die Anwendung der Öl-Brennwerttechnik sowie Kombinationen von Öl und Solarenergie sind Mittel, die Energie-Effizienz zu steigern und die Umweltbelastung weiter zu reduzieren. Dies führte Moreno Steiger, Informationsbeauftragter von «Swissoil Ostschweiz» an einer Medien-Orientierung aus. Er verdeutlichte die Entwicklung an einem modernen Beispiel in Hüttwil, wo die Warmwasseraufbereitung mit Sonnenenergie als Ergänzung zur Ölheizung erfolgt. Ölheizung und Solaranlage bilden laut Moreno Steiger eine ideale Kombination für die besonders umweltfreundliche und sparsame Wärmeerzeugung, deren Einbau nicht nur bei Neubauten, sondern auch bei jeder Heizungsanierung geprüft werden sollte. Die Solaranlage kann für die Warmwasseraufbereitung und zur Unterstützung der Raumheizung eingesetzt werden. Bereits 4 bis 5 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren genügen, um eine Familie zu einem Grossteil mit Warmwasser zu versorgen. Bei Heizungsanierungen habe sich zudem gezeigt, dass es sich lohnt, eine alte durch eine moderne Ölheizung zu ersetzen und keinen Wechsel des Energieträgers vorzunehmen. Energie kann auch gespart werden durch die Öl-Brennwerttechnik. Unter Brennwerttechnik versteht man die zusätzliche Nutzung der Wärme im Wasserdampf der Abgase. Je nach Anlagenkonzeption können damit laut Moreno Steiger 6 bis 10% Heizenergie eingespart werden.

# Stets aktuell: die GUT

## Feuerungskontrolle – kein Grund zur Verunsicherung

Seit Anfang 2005 schreibt die Luftreinhalteverordnung (LRV) strengere Grenzwerte für Feuerungen vor. Diese Vorschriften lassen sich mit geeigneten Massnahmen einfach und zuverlässig einhalten. Gerade die Verwendung von Öko-Heizöl kann den Schadstoff-Ausstoss deutlich reduzieren.

Seit dem 1. Januar 2005 gelten für Öl- und für Gasfeuerungen gemäss der Luftreinhalteverordnung (LRV) neue, strengere Vorschriften. Die Bundesverordnung soll «Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luft-Verunreinigungen schützen». Neu verlangt die LRV nun im Bereich der Feuerungskontrollen, dass Anlagen, die vor 1993 installiert wurden, die selben strengeren Grenzwerte bezüglich Stickoxid-Ausstoss und Abgasverluste einhalten, wie sie für Neuanlagen ab 1993 schon in Kraft sind.

### Kein Problem mit Ölheizungen

Diese Änderung hat einige Hausbesitzer verunsichert. Deshalb möchten wir hier mit einigen Informationen zu einer Klärung beitragen. Gerne helfen ihnen ihr Heizöllieferant, ihr Heizungsfachmann oder ihr Kaminfeger auch in einem persönlichen Gespräch weiter. Denn auch hier gilt der Grundsatz: Wer sich bei den Fachleuten informiert, wird eine gute Lösung finden, um die Grenzwerte zuverlässig einzuhalten. Konkret sieht die angepasste Luftreinhalteverordnung auch für Anlagen, die vor 1993 installiert wurden, beim Stickoxid-Ausstoss den Grenzwert von 120 mg (zuzüglich einer Toleranz von 20 mg) vor. Für Anlagen, die seit 1993 eingebaut wurden, ergibt sich keine Änderung, da dieser Grenzwert seit dem Einbau gilt. Bei älteren Anlagen ist es möglich, dass sie bei einer Feuerungskontrolle beanstandet werden. Mit verschiedenen einfachen Massnahmen lassen sich die neuen Grenzwerte aber in den meisten Fällen wieder einhalten.

Am Anfang steht die korrekte Regulierung des Brenners durch einen Fachmann. Dies stellt sicher, dass das Heizöl optimal verbrannt und im Kessel in Wärme umgewandelt wird. Oft empfiehlt sich im gleichen Zug die Umstellung auf Öko-Heizöl. Dieses weist gegenüber der Standardqualität Heizöl Extra-Leicht einen niedrigeren Schwefel- und Stickstoffgehalt auf, womit die Umweltbelastung vermindert wird. Gleichzeitig bilden sich bei der Verbrennung auch weniger Rückstände, was sich positiv auf die Betriebssicherheit auswirkt. Vielfach zeigt sich, dass die neue Regulierung des Brenners und die Verwendung von Öko-Heizöl bereits ausreichen, um den Stickoxid-Grenzwert einzuhalten.

### Sparsame neue Ölbrenner

Trotz richtiger Regulierung und der Verwendung von Öko-Heizöl kann es bei älteren Brennern schwierig sein, die tieferen Grenzwerte einzuhalten. Doch auch in diesem Fall besteht kein Grund zur Eile. Wenn die Grenzwerte nicht eingehalten werden, erhalten die Hausbesitzer eine Frist von sechs bis zehn Jahren, um ihre Anlage zu sanieren. So bleibt ausreichend Zeit, um den Ersatz des Brenners oder allenfalls der gesamten Heizung gründlich zu planen. In diesem Fall lohnt sich eine Beratung durch die entsprechenden Fachleute.

Die Änderung der Vorschriften wurde in den letzten Monaten teilweise als dramatische Veränderung dargestellt. Grundsätzlich gilt es aber zu bedenken, dass die Anlagen, welche heute von der Änderung betroffen sind, älter als zwölf Jahre sind. Berücksichtigt man eine Sanierungsfrist von sechs bis zehn Jahren, so werden diese Anlagen mindestens 18 Jahre in Betrieb sein. Zu diesem Zeitpunkt ist ein Ersatz durchaus nicht mehr verfrüht, denn Heizungsfachleute empfehlen, den Brenner nach 12 bis 15 Jahren zu ersetzen und so wieder auf den neusten Stand der Technologie zu bringen. Denn seit 1993 werden nur noch Brenner installiert, die auf dem so genannten Blauflammen-Prinzip basieren. Bei diesen Brennern wird das Heizöl für die Verbrennung in ein gasähnliches Gemisch versprüht, was dann die blaue Flamme ergibt. Damit wird der Ausstoss von Stickoxid reduziert und der Wirkungsgrad erhöht. Der höhere Wirkungsgrad bewirkt zusätzlich einen tieferen Ausstoss des Klimagases CO<sub>2</sub>. Im weiteren erfolgt ein eindrucklicher Spareffekt: Mit modernsten Brennern lassen sich bis zu 30% an Heizkosten sparen, und auch die Ausgaben für Wartung und Reparaturen sinken deutlich.

### Schadstoffarme Ölheizung

Hausbesitzer haben somit keinen Grund, sich durch die verschärften Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung verunsichern zu lassen. Heizöl ist der wichtigste Energielieferant und wird es auch auf längere Sicht bleiben. Die ökologischen Argumente, die da und dort für eine Gasheizung vorgebracht werden, sind im Vergleich mit einer modernen Ölheizung «vernachlässigbar». Wer einen neuen Brenner betreibt, erfüllt die neuen Vorschriften der LRV problemlos. Und bei älteren Anlagen ist eine Vielzahl von Massnahmen möglich, um die Grenzwerte zuverlässig einzuhalten. Ein vorschneller Ersatz der Anlage oder gar der Wechsel auf einen anderen Energieträger ist in jedem Fall sehr gut zu überlegen.

26. Empa-Wissenschaftsapéro zum Thema «Daheim und unterwegs – die Brennstoffzelle im Einsatz»

## Die Brennstoffzelle – Lösung für jeden Verwendungszweck?

Brennstoffzellen wandeln chemische Energie direkt in elektrischen Strom und Wärme um. Ihr Einsatzbereich reicht vom Batterieersatz in Fahrzeugen, Laptops und Handys über Energieversorgungssysteme in Ein- und Mehrfamilienhäusern bis hin zum Einsatz in Kraftwerken. An der Empa-Akademie in Dübendorf ZH diskutierten Ende 2005 Fachleute und Laien über das Potential dieser Technologie und die Aussichten, ihr durch innovative Konzepte und durch Einsatz in Nischenmärkten zum Durchbruch zu verhelfen.

Dr. Peter Holtappels von der Empa-Abteilung Hochleistungskeramik ging in seinem Vortrag «Hightech-Materialien für Brennstoffzellen» erst einmal auf die Geschichte der Brennstoffzelle ein. In einer ersten Studie von 1937 wurde eine Festoxid-Brennstoffzelle vorgestellt, die noch einen ganzen Raum beanspruchte.

Deren Funktionsprinzip wurde zwar übernommen, die Aggregate selbst schrumpften jedoch von Generation zu Generation. Als «Brennstoff» dient Wasserstoff, der Betrieb ist jedoch auch mit Erdgas, Biogas, Benzin usw. möglich. Inzwischen gibt es vielfältige Typen für viele möglichen Anwendungen, von denen Peter Holtappels einen Überblick präsentierte.

### Kein Rauch, kein Russ, kein Feuer

Festoxid-Brennstoffzellen (solid oxid fuel cell, SOFC) mögen es heiss. Bei Temperaturen von bis zu 1000 °C wandeln sie chemische Energie in elektrische Energie um. Das stellt enorme Ansprüche an die Materialien. Die Empa entwickelt dafür Hochleistungskeramiken für den Einsatz unter extremen Temperaturen. Die SOFC



hat viele Vorteile. Dank der hohen Betriebstemperatur kann sie nicht nur Wasserstoff, sondern auch Erdgas oder Erdöl und vor allem erneuerbare Brennstoffe wie Biogas verarbeiten. Die SOFC eignet sich daher für eine nachhaltige Energiegewinnung. Ausserdem bilden sich wie bei allen Brennstoffzellen keine schädlichen Abgase. Beim Betrieb mit Wasserstoff entsteht lediglich Wasserdampf. Werden andere Brennstoffe eingesetzt, gibt die SOFC zusätzlich Kohlendioxid ab – kein Rauch, kein Russ, kein Feuer.

## Brennstoffzelle statt Ölheizung

Roland Diethelm stellte eine marktreife Hochtemperatur-Brennstoffzelle von «Sulzer Hexis» vor, die als Ersatz der Ölheizung von Einfamilienhäusern taugt, und bei deren Entwicklung auch die Empa mitgearbeitet hat. Für Roland Diethelm hat «das grosse Kraftwerk ausgedient, jetzt kommen die kleinen», dafür in jedem Haus installiert. «Galileo», wie die Sulzer-Hexis-Anlage heisst, wird mit Erdgas betrieben und darf dank hoher Energieeffizienz das CE-Zeichen führen. Die CE-Zertifizierung verlangt die Nutzung der Abwärme und eine Energieeffizienz von 85%. Leider sind anscheinend nur «Pioniere» bereit, ihre Ölheizung durch eine solche Anlage zu ersetzen. Vielleicht ist es dieser Umstand, der «Sulzer» – den Mutterkonzern – nach beträchtlichen Investitionen entscheiden liess, aus diesem Geschäft auszusteigen.

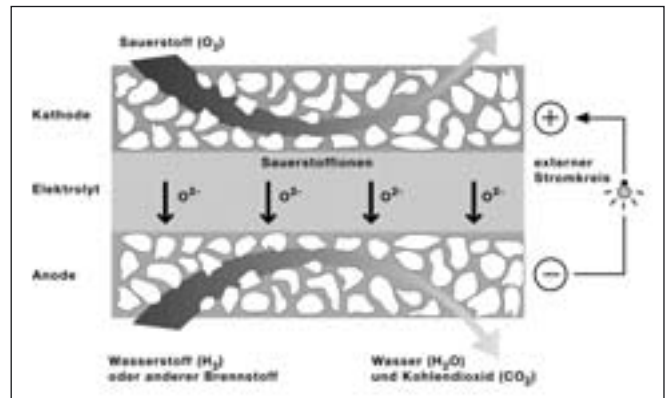
## Brennstoffzelle im Auto

Thomas Brachmann von «Honda R&D Europe» stellte dem am Empa-Wissenschaftsapéro anwesenden Publikum einen Personenvan mit Elektroantrieb und Brennstoffzelle vor. Beim Modell «FCX» handelt es sich nicht etwa um einen Forschungsprototyp, sondern um ein in Kleinserie für den amerikanischen und japanischen Markt produziertes Coupé. Es ist nach strengen Tests für Japan und die USA zugelassen worden. Auch hier waren bisher nur wenige «Pioniere» bereit, für innovative und zukunftsrichtige Technologie wesentlich mehr zu bezahlen. «Dabei», so Thomas Brachmann, «hat die Brennstoffzelle das Potential, gesamtlich zur Lösung der Probleme, z.B. der Luftreinhaltung, beizutragen».

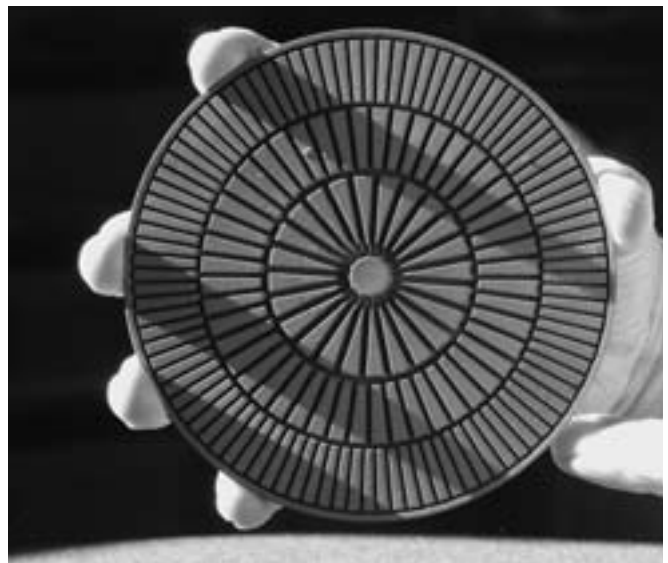
## Publikum mit zurückhaltendem Interesse

Das Publikum zeigte im Anschluss an die Referate, dass es der Brennstoffzellentechnologie eher zurückhaltend gegenüber steht. Vor allem interessierte es sich für die Risiken, Wasserstoff in Fahrzeugen mitzuführen. Thomas Brachmann sieht ein «nicht grösseres Gefahrenpotential als bei mit Benzin betriebenen Fahrzeugen», sonst würde ein Auto die Zulassung nicht erhalten.

«Wieso wird auch heute noch für die Brennstoffzelle als Treibstoff auf fossile Energieträger gesetzt, obwohl diese immer knapper werden?», fragte ein Zuhörer. Die Brennstoffzelle erfülle die Forderung nach Nachhaltigkeit auch, wenn sie z.B. mit Biogas betrieben wird. Wasserstoff sei einfach noch nicht flächendeckend erhältlich. Die Energie zur Produktion stamme ausser-



Festoxid-Brennstoffzellen verbinden Wasserstoff oder andere flüssige und gasförmige Brennstoffe mit Sauerstoff und erzeugen dabei elektrische Energie. Als «Abfallprodukte» entstehen nur Wasser und Kohlendioxid.



An der Empa entwickelte strukturierte Anode für Brennstoffzellen. Abbildungen: Empa

dem aus fossilen Trägern, solange die Photovoltaik noch nicht ausreicht. Bis die Schwierigkeiten vielleicht in 50 Jahren gelöst sind, seien «Zwischenlösungen» gefragt.

Weitere Auskünfte:

Rémy Nideröst, Abt. Kommunikation, Empa Dübendorf  
Telefon 044 823 45 98, E-Mail: remigius.nideroest@empa.ch

Fachliche Auskünfte:

Dr. Peter Holtappels, Empa Dübendorf  
Telefon 044 823 41 29, E-Mail: peter.holtappels@empa.ch

## Diskussionsforum – der Empa-Wissenschaftsapéro

An den regelmässig stattfindenden Wissenschaftsapéros greift die Empa-Akademie gesellschaftlich relevante Forschungsthemen auf. Jeweils drei bis vier ReferentInnen aus Forschung, Politik und Wirtschaft beleuchten in ihren Vorträgen jeweils Ergebnisse und Absichten zum behandelten Thema aus verschiedenen Perspektiven. Anschliessend stehen sie den Besuchern entweder in Diskussionsrunden oder beim Apéro Rede und Antwort.

Die Empa-Wissenschaftsapéros stehen Laien und Fachleuten offen; der Eintritt ist frei!

Den aktuellen Veranstaltungskalender findet man im Internet unter: [www.empa-akademie.ch/veranstaltungen](http://www.empa-akademie.ch/veranstaltungen)

Gebäudereinigung

jetzt aktuell –  
Schwimmbadreinigung

**Hardstrasse 5**  
**Postfach**  
**8040 Zürich**  
**www.mpg.ch**  
**Tel. 044 492 74 80**

Alles aus einer Hand: Kombianlage Öl/Solar von «Elco»

## Umweltfreundliche und sparsame Heizungslösung

Wegen der in den vergangenen zwei Jahren markant gestiegenen Energiepreise haben Energiesparen und der Einbezug von erneuerbaren Energien in die Wärmeerzeugung an Aktualität gewonnen. Eine Möglichkeit, die beiden Ziele unter einen Hut zu bringen und darüber hinaus der Umwelt einen Dienst zu erweisen, ist die Kombination einer kondensierenden Ölheizung mit einer Solaranlage.

Vor rund zwei Jahren hat die vierköpfige Familie Burri ihr neues 6 1/2-Zimmer-Einfamilienhaus in Weisslingen ZH bezogen. Das Heizsystem, eine Kombination von kondensierender Ölheizung und Solaranlage, besitzt bezüglich Konzeption, Technik und Ausführung Vorzeigecharakter, genauso wie der Heizungskeller, der als Trockenraum für die Wäsche oder als Fitnessraum genutzt werden kann. Das moderne, formschöne Design der Geräte lässt vergessen, dass man sich in einem Raum befindet, der primär technischen Zwecken zu dienen hat. Alle Komponenten des Heizsystems wie Wärmezentrale mit Luft-Abgas-System, Kollektoren, Solarboiler, Regelung, Armaturengruppen und Zubehör stammen aus dem Sortiment von «Elco Heating Solutions». Das ist bei einem Unternehmen wie Elco das nicht allein Produkte und Services, sondern komplette, massgeschneiderte Heizungslösungen anbietet, zwar nichts Aussergewöhnliches, im vorliegenden Fall aber bestimmt kein Zufall, denn Hauseigentümer Werner Burri arbeitet als Gruppenleiter in der Elco Geschäftsstelle Winterthur.

### Ölheizung mit Brennwerttechnik

Das Herzstück der Anlage bildet die kondensierende Ölheizzentrale «Straton». Es handelt sich um eine Ölheizung der neuesten Generation mit Brennwerttechnik. Unter Brennwerttechnik versteht man die zusätzliche Nutzung der Wärme im Wasserdampf der Abgase. Diese Wärme kann wieder dem Heizkreislauf zugeführt werden. Je nach Anlagenkonzeption lassen sich damit im Vergleich mit einem konventionellen Heizkessel 6 bis 10% Heizenergie einsparen. Ferner werden Schwebstoffe und Schwefeloxide ausgeschieden, und der Schadstoffausstoss wird um etwa ein Fünftel reduziert.

Mit einer Kesselleistung von 11 bis 22 kW ist der «Straton» für den Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern konzipiert. Er ist mit einem Zweistufenbrenner ausgestattet. «Für die Erzeugung der Raumwärme genügt in der Regel die Grundlast von 11 kW», so Werner Burri. «Erst wenn im Winter Warmwasser mit der Ölheizung bereit werden muss, wird die zweite Stufe zugeschaltet.» Allein für die Raumheizung reicht somit die Kesselleistung der ersten Stufe aus. Damit ist ein konstanter Betrieb mit langen Einschaltintervallen und



In diesem schmucken Einfamilienhaus der Familie Burri in Weisslingen wurde eine Kombianlage Öl/Solar von «Elco» eingebaut. Die Kollektoren mit 6 m<sup>2</sup> Absorberfläche liefern während rund acht Monaten im Jahr die gesamte Energie für die Warmwasserbereitung.

Fotos: Elco

minimalen Stillstandsverlusten gewährleistet, was geringeren Energieverbrauch und weniger kritische Abgase zur Folge hat. Die Anlage arbeitet vollautomatisch und ist einfach zu bedienen. Aussen- und Raumtemperaturfühler sowie eine gute Wärmedämmung des Gebäudes sorgen für überdurchschnittlichen Wohnkomfort und optimale Behaglichkeit.

### Zusätzliche Wärmenutzung dank Luft-Abgas-System

Die Kondensation und damit der Entzug der latenten Wärme erfolgt in einem korrosionsresistenten Edelstahlwärmetauscher, der im Heizaggregat untergebracht ist. Die Abgase entweichen aus dem Kessel mit Temperaturen in der Grössenordnung von 45 bis 60°C. Sie gelangen in das integrierte Luft-Abgas-System (LAS). Dies ist eine Kombination von zwei ineinander liegenden Rohren. Innen zirkulieren die Abgase, aussen wird Frischluft transportiert, die am Kaminende angesogen wird. «Auch wenn Fenster und Türen geschlossen bleiben, erhält der Brenner somit immer genügend Sauerstoff», so Hausbesitzer Burri. Auf dem Weg zum Brenner wird die Frischluft durch die ausströmenden Abgase vorgewärmt, was eine bessere Verbrennung zur Folge hat. Wenn die Abgase den Kamin verlassen, liegt deren Temperatur lediglich bei 20 bis 40°C. Die Energieausbeute ist somit optimal. In Verbindung mit dem LAS erreicht das Öl-Brennwertgerät STRATON denn auch Wirkungsgrade bis zu 104%, verglichen mit 95% bei einer konventionellen Niedertemperaturheizung. Die Neutralisationsbox hat Werner Burri aus Umweltüberlegungen freiwillig einbauen lassen, obwohl die direkte Entsorgung des Kondensats über das Abwasser möglich wäre. Mit der

Einführung von schwefelarmem Heizöl im Verlaufe dieses Jahres wird die Ölheizung nochmals um ein Stück umweltfreundlicher, und der Anteil an Schadstoffen im Kondensat lässt sich ganz erheblich reduzieren.

### Wirtschaftliche Nutzung der Sonnenenergie

Solarenergie wird heute zur Hauptsache für die Wassererwärmung, beziehungsweise zur Unterstützung der Raumheizung in Einfamilien- und kleinen Mehrfamilienhäusern sowie für die Wasservorwärmung in Mehrfamilienhäusern und Sportanlagen eingesetzt. Sobald eine gewisse Strahlung der Sonne vorhanden ist, liefern die Kollektoren, die in der Regel auf dem Dach, seltener an Balkonen oder Fassaden angebracht werden, Wärme. Diese wird im Solarboiler gespeichert. Reicht die gespeicherte Energie nicht aus, den Wärmebedarf zu decken, wird automatisch die Ölheizung zugeschaltet. Im Sommer wird die Ölheizung ausgeschaltet. Gibt es in dieser Zeit einmal ein paar trübe und kalte Tage, kann für die Warmwasserbereitung eine im Boiler untergebrachte Elektroersatzheizung in Betrieb gesetzt werden.

Die Wassererwärmung, wofür im Einfamilienhaus pro Person 1 bis 1,5 m<sup>2</sup> Absorberfläche empfohlen werden, stellt heute eine wirtschaftliche Nutzung der Sonnenenergie dar. Auf dem Dach des Hauses Burri sind 6 m<sup>2</sup> «Solatron»-Kollektoren installiert. Sie verfügen über eine 3,2 mm starke Abdeckung aus Sicherheitsglas und sind damit in hohem Masse bruchstabil. Wie alle thermischen Solaranlagen ist der SOLATRON als Komplettsystem mit aufeinander abgestimmten Komponenten erhältlich. Ein Trägermedium auf Glykollbasis bringt die Wärme vom Dach in den Heizungskeller. Diese wird im Solarboiler





**Weniger Energieverbrauch und geringerer Schadstoffausstoss garantiert der Öl-Brennwertkessel Straton von «Elco».**

mit einem Volumen von 500 Liter gespeichert. Es handelt sich um einen Zweiregisterboiler. Das untere Register ist in die Solaranlage, das obere in die Ölheizung eingebunden. «Dank dieser Anordnung lässt sich aus thermodynamischen Gründen ein Maximum an Warmwasser mit Solarenergie erzeugen», bestätigt Werner Burri. Der Sicherheit der Nutzer, beziehungsweise der Anlage, dienen ein Thermoschutz für

das Verteilnetz, der auf 55°C eingestellt ist, sowie ein Sicherheitsventil, falls der Betriebsdruck, der normalerweise 3 bar beträgt, einmal 6 bar übersteigen sollte.

### **Geringer Heizölverbrauch und niedrige Energiekosten**

Der Energiegewinn von Solaranlagen ist unterschiedlich. Er hängt unter anderem von der Qualität der Kollektoren, vom Standort, der Kollektorieigung und von der Orientierung ab. Um einen tiefen Sonnenenergiepreis zu erzielen, muss die Absorberfläche im richtigen Verhältnis zum Energieverbrauch stehen. Bei der Frage der Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen spielen auch die Nutzungsgewohnheiten eine Rolle.

Beim Einfamilienhaus der Familie Burri sind die Verhältnisse für hohen Energiegewinn nahezu ideal. Vom März bis Mitte Oktober kann Warmwasser praktisch nur mit Sonnenenergie bereitete werden. Im Verbund mit der kondensierenden Ölheizung schlägt sich dies in geringem Heizölverbrauch nieder. Dieser beträgt im Jahr nicht einmal 1000 Liter. Der Inhalt des 2000-Liter-Kunststofftanks reicht somit für gut zwei Jahre. Bei Preisen, wie sie Anfang 2006 für Heizöl zu bezahlen waren, entstehen somit Energiekosten für Heizung und Warmwasser von weniger als 900 Franken pro Jahr. Geht man von Mehrkosten bei den Investitionen von rund 8000 Franken für das gesamte Heizsystem aus, amortisiert sich die Anlage innert nützlicher Frist. Und der Beitrag, der für die Umwelt geleistet wird, ist in dieser Betrachtung noch nicht einbezogen. Zur guten

### **Zur Person...**

**Werner Burri** (40) kam vor 17 Jahren zu «Elco». Seit sechs Jahren ist er Gruppenleiter in der Geschäftsstelle Winterthur. Der Feuerungsfachmann und Feuerungskontrollleur mit eidg. Fachausweis betreut zusammen mit sieben Servicefachleuten den Raum Winterthur, Töss, Zürcher Oberland, oberes Glatttal bis hinauf zur Forch sowie den Kanton Glarus. Zu den Aufgaben des Teams zählen Service und Wartung, Störungsbehebung sowie Kundenberatung und Verkaufunterstützung. Ausserdem ist Werner Burri im Bereich erneuerbare Energien Spezialist für Wärmepumpen, Solaranlagen und Kombianlagen. Schweizweit stehen für «Elco» über 350 Servicefachleute im Einsatz.

Wirtschaftlichkeit und zum sicheren Betrieb trägt aber auch der Umstand bei, dass alle Funktionen und Komponenten der Anlage optimal aufeinander abgestimmt sind. Nur ein Heizsystem aus einer Hand, wie es «Elco» offeriert, kann all diese Vorteile bieten.

*Weitere Auskünfte:*  
 Elcotherm AG  
 Marketing-Kommunikation  
 Sarganserstrasse 100  
 7324 Vilters  
 Tel. 081 725 26 97  
 Fax 081 725 26 95  
 E-Mail: antoinette.roethlin@ch.elco.net  
 Internet: www.elco.ch  
 www.elcotherm.biz

Knapp am Pool vorbei . . .

## **«Schiessen» bringt kostengünstig Wasser und Erdgas**

Von Martin Stadelmann, Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG), Zürich

**Die Sanierung der Werkleitungen an der Grossacker- und umliegenden Strassen in Opfikon ZH ermöglichte mehreren Hausbesitzern den Umstieg auf Erdgasheizung. Dank unterirdischem «Schiessen» der Leitungen und Mehrsparteneinführung günstiger als geplant.**

Mehrere Häuser an der Grossacker-, Glänisch- usw. -Strasse hatten sanierungsbedürftige Heizkessel. Die meisten Hausbesitzer wandten sich an Peter Reber von H. Reber & Sohn, Installateure, Zürich und Opfikon. Erdsondenwärmepumpe? Hier nicht gestattet, Wasserschutzgebiet. Eine Erdgasleitung war nicht vorhanden. Einige Häuser heizten aber schon mit Erdgas, von andern Strassen her erschlossen.

Aber dann erhielten die Anwohner einen Brief von der Energie Opfikon AG, zuständig für Strom, Kanalisation und Wasser: Die Werkleitungen in der Strasse und die Hauszuleitungen müssen saniert werden – ein grösseres Projekt, die ganze Strasse



**Das Einfamilienhaus an der Grossackerstrasse 11 in Opfikon ZH: grösser, als man von aussen denkt...**

Fotos: VSG

wird aufgerissen. Nun konnte auch eine Gasleitung verlegt werden. Peter Reber schaute dann bei einigen Hausbesitzern

die Abwasserleitungen mit der Kamera von Innen an: Wie neu! Muss man nicht ersetzen.



...trotzdem waren die 48 kW Heizleistung des alten Kessels etwas reichlich dimensioniert.



Neu genügt ein Gas-Kondensationskessel (11,4 – 27 kW) mit 200-Liter-Boiler. Die Leitungen sind noch nicht isoliert, der Anschluss der Abgasleitung oben rechts erfolgte nach Inbetriebnahme, ebenso ein richtiger Kondensatablauf – die Lösung mit dem Tank ist provisorisch.

### 20 000 und mehr Franken?

Die Gemeinde Opfikon offerierte nun Wasser- und Gasleitung inklusive Grabarbeiten je nach Haus und Entfernung zur Strasse bis zum Zähler für rund 20 000 bis fast 40 000 Franken. Peter Reber stellte fest: Das geht auch günstiger. Vor allem: Wegen eines Hausanschlusses gehen keine Blumen kaputt, man bohrt – «schießt» – die Leitung unten durch. Das ist viel günstiger. Graben muss man nur noch ein Loch für die Hauseinführung. Die Strasse war ja wegen der Leitungserneuerung sowieso offen. Fast alle Anwohner entschieden sich nun für dieses Verfahren. Von der Strasse her wurden die Leerrohre für die Leitungen mit einem Bohrer vornedran in etwa 2,8 m Tiefe durch die Gärten gestossen – von oben durch ein Echolot exakt zum Haus geführt. Bei Christine Dudler an der Grossackerstrasse 11 wurden die Leitungen knapp am Swimming-Pool vorbei gelöst – problemlos.

### Mehrsparteneinführung als Neuheit

Beim ersten Haus an der Strasse entdeckte Peter Reber plötzlich drei Bohrungen in der Mauer: Für Gas, Wasser, Antenne. Peter Reber war entsetzt: «So viele Löcher! Wollt Ihr denn Emmentaler Käse aus den Häusern machen? Seid Ihr denn nicht an der letzten HILSA-Messe gewesen?» Dort hatte er am Erdgas-Stand die Mehrsparten-Einführung gesehen und –



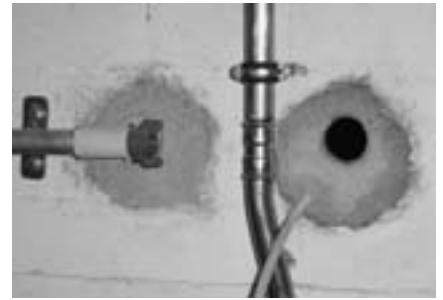
Die Mehrsparten-Hauseinführung für Gas und Wasser; in der Mitte die Erdung für Potentialausgleich.

von allem Neuen stets begeistert – auch gelegentlich eingesetzt. Die Wasser-Leute von Opfikon und die Mitarbeiter von Erdgas Zürich mussten zuerst noch dokumentiert werden. Für sie war separates Bauen normal – «wir wissen ja nicht, was der andere macht!» Peter Rebers Devise: «Man muss reden miteinander!» Die beiden waren sofort dabei und liessen sich zuerst von Hanspeter Gubelmann von der Wegas AG, Klingnau, über die Mehrsparteneinführung orientieren. Pro Haus war nun nur noch eine einzige Kernbohrung für Fr. 200.– nötig. Die Mauerdicke wurde gemessen, weil die Mehrsparteneinführung dafür vorbereitet geliefert wird. Deren Einsetzen dauert keine Stunde: Einschieben, verschrauben. Mit dem Anziehen der Schrauben am Flansch wird zugleich die Gumdichtung an die Mauer gedrückt. Die Einführung ist nun hundertprozentig dicht – ein grosser Vorteil! Nun können die Leitungen durch die vorbereiteten Schutzrohre geschoben werden. Peter Reber schraubte noch ein Übergangsstück zum Pressverbindingssystem ein und erdete dieses vorschriftsgemäss.

Insgesamt hat der neue Anschluss für Gas und Wasser an der Grossackerstrasse 11 in Opfikon ZH rund Fr. 8000.– gekostet – bei den anderen Häusern variiert der Betrag je nach Leitungslänge ein wenig. Gespart haben aber alle Anwohner im Vergleich zum ursprünglichen Vorschlag ganz erheblich.

### Der letzte Tropfen Öl...

Peter Reber hatte schon zuvor auch für das Haus an der Grossackerstr. 11 mit 8 1/2 Zimmern plus Ankleide, grosses Entrée usw. den Wärmeleistungsbedarf neu gerechnet. Der neue Gas-Kondensationskessel moduliert nun von 11.4 bis 27 kW – der alte Ölkessel leistete 48 kW! Zusammen mit einem 200-Liter-Boiler installierte ihn Peter Reber in der Waschküche, direkt neben dem alten Heizungsraum – von hier aus ist der Anschluss der Abgasleitung problemlos. Der Kessel wurde auch provisorisch in Betrieb genommen, war aber bei Redaktionsschluss noch in Wartestellung. Die Grossackerstrasse wurde nämlich im Herbst 2005 geöffnet. Der Anschluss des Hauses ans Erdgas erfolgte im November



So sehen konventionelle Hauseinführungen aus: Gas, Wasser, Erdung (das traurig herunterhängende Kabel). Die Durchbrüche sind vermörtelt; Dichtigkeit ist nur teilweise garantiert.

2005; das Haus musste schon vorher beheizt werden.

Für einen reibungslosen Übergang vom alten Öl- zum neuen Gaskessel liess sich Peter Reber folgenden Ablauf einfallen: Zuerst wurde der Öltank in den Garten gestellt, um den Raum für den Mehrspartenanschluss frei zu machen. Eine provisorische Leitung versorgte den Brenner. Darauf wurde der Gaskessel installiert, angeschlossen und betriebsbereit gemacht. Die Verbindungen für Heizung und Warmwasser wurden eingeschweisst, die Anlage so gefüllt und vorbereitet, dass durch Auswechseln eines Rohrstücks nur noch vom alten aufs neue System gewechselt werden kann. Die hydraulische Weiche zwischen dem sehr grossen Wasserinhalt der Heizungsverteilung und dem viel kleineren des Kessels ist installiert; ein Hahn unten erlaubt es auch, gelegentlich Schlamm aus dem alten Radiatorsystem abzulassen, damit dieser den Kessel nicht verstopft.

Mit zunehmender Kälte war die Fließfähigkeit des Öls im «Gartentank» jedoch nicht mehr gewährleistet, weshalb der Öl-Rest in ein Fass umgefüllt und dieses in den Keller gestellt wurde. So kann Christine Dudler praktisch den letzten Liter Öl verbrauchen, um dann die Gasheizung blitzartig in Betrieb zu nehmen. Dann wird auch das LAS-Kunststoff-Doppelrohr ins Kamin gestellt und an den Gaskessel angeschlossen, welches dem Gaskessel nun im äusseren Teil die Luft von oben zu und im Innern das Abgas abführt. Für die Inbetriebnahme reichte Raumluft und das alte Kamin noch aus.

Mit dem Umstieg auf Erdgas verschafften sich Christine Dudler und die anderen Anwohner der Grossacker- und umliegenden Strassen nicht nur mehr Komfort. Sie leisten auch einen Beitrag zur Schonung der Umwelt. Dies nicht nur, weil das neue Heizsystem dank besserer Dimensionierung, Brennermodulation und Abgaskondensation wesentlich weniger Energie brauchen wird und weil Erdgas weniger Treibhausgas produziert; die Gaskessel sind auch mit schadstoffarmen Brennern ausgerüstet.

Weitere Auskünfte:  
Verband der Schweizerischen  
Gasindustrie (VSG)  
Grütlistrasse 44, 8027 Zürich  
Tel. 044 288 31 31  
Fax 044 202 18 34  
Internet: www.erdgas.ch

Im Keller billiger...

## Individuelle Wohnungs-Gasheizungen in Oberrieden

Von Martin Stadelmann, Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG), Zürich

**Nicht jede Luxuswohnung hat diesen Komfort: Am eigenen Gaskessel mit der eigenen Steuerung die Wohlfühltemperatur selber einzustellen, Anfang und Ende der Heizsaison selber zu bestimmen. An der alten Landstrasse in Oberrieden ist es realisiert.**

Viele der 22 Viereinhalb- und Fünfeinhalb-Zimmer-Wohnungen (und eine Sechseinhalb-Zimmer-Attika-Wohnung) der Überbauung «Sunnehof» an der Grenze zu Horgen haben Seesicht. Die Wohnungen, welche die Generalunternehmerin Martin Lenz AG, Baar hier in vier Häusern mit Sichtbackstein-Fassaden für die Bauherren Alfred Brennwald und Christoph Rusterholz, beide Oberrieden, errichtete, haben gehobenen Standard.

Klar, dass Land mit Blick auf den Zürichsee teuer ist – und dass darauf nur exklusive Wohnungen errichtet werden können. Nicht so selbstverständlich ist, dass sich dies sogar auf die Haustechnik-Planung auswirkt – hier auf die Platzierung der Gasheizkessel.

Gasheizung ist für die Martin Lenz AG selbstverständlich, wo Gas in der Nähe ist, sagt Projektleiter Nelson Roggenmoser. «Zudem wäre für eine Wärmepumpe hier nicht genügend Grundwasser vorhanden gewesen». Die vom kantonalen Energiegesetz beim Einsatz nicht erneuerbarer Energien wie Erdgas geforderte bessere Wärmedämmung, um 20% des Energieverbrauchs wegzusparen, betrachtet Nelson Roggenmoser als «normal, das ist kein grosser Mehraufwand.»

### Gute Erfahrungen mit Wohnungsheizung

Einer der Bauherren ist Alfred Brennwald, als früherer Besitzer der Brennwald AG (heute in die Firma Elco integriert) Pionier der Gasheizung in der Schweiz und natürlich Fachmann in Heizungsfragen. Als Lieferant von Gas-Wandkesseln hatte er schon vor dreissig und mehr Jahren festgestellt, dass individuelle Wohnungs-Gasheizungen bei den Bewohnern besonders gut ankommen.

Als er später als Investor in den Wohnungsmarkt einstieg, setzte er diese Erfahrung konsequent um: Keines seiner Häuser hat Zentralheizung, jede Wohnung dagegen ihren eigenen Gaskessel: «Die Leute erkennen sofort den Vorteil, selber und unabhängig mit dem eigenen Kessel heizen zu können. Das ist ein starkes Verkaufsargument!», so Alfred Brennwald. Was die meisten Wohnungseigentümer in ihrer Freude an mehr Individualität wahrscheinlich gar nicht realisieren: Der «eigene» Gaszähler – er gehört natürlich dem Gasversorgungsunternehmen – ge-



Mit Blick auf den Zürichsee: Überbauung «Sunnehof» in Oberrieden.

Fotos: VSG



Für jede Wohnung ein modulierender Gas-Kondensations-Wandkessel und ein Beistellboiler in einem Schrank im Keller.

währleistet nicht nur eine saubere, individuelle Verbrauchsabrechnung. Weil die Rechnungsstellung durch das Gasversorgungsunternehmen erfolgt, entfallen auch die Verwaltungskosten für die Heizungsabrechnung. Und nicht zuletzt übernimmt die Gasversorgung das Delkreder-Risiko: Macht der liebe Nachbar Pleite, müssen nicht alle andern Eigentümer für dessen Energierechnung geradestehen.

### Ab in den Keller...

In allen bisher mit Alfred Brennwald realisierten Überbauungen befinden sich Gaskessel und Boiler in den Wohnungen. In der neuen Überbauung in Oberrieden war das nicht sinnvoll. «Wenn der Wohnraum so viel kostet, darf man keinen Gaskessel hinstellen, und sei er noch so klein» findet Nelson Roggenmoser – «im Keller ist der Raum billiger».

Jede Wohnung hat nun ihren eigenen Gas-Kondensationskessel mit 200-Liter-Bei-



Verbrauchsabrechnung über Gaszähler für jede Wohnung in einem separaten Kellerschrank.

stellboiler in einem Kasten im Keller; dieser ist nur mit dem Wohnungsschlüssel zugänglich. Die Gaszähler sind in einem separaten Keller-Kasten untergebracht; hier haben Hauswart und Gasversorgung mit einem Spezialschlüssel Zugang. Die Verbrennungsluft wird den Kesseln über ein Rohr von der Fassade her zugeführt. Die Abgasleitungen konnten gemeinsam in einem Steigkanal über Dach gezogen werden.

Auch für die grösste Wohnung, eine 6 1/2-Zimmer-Attika-Wohnung, genügt der kleinste Gaskessel am Markt: Er moduliert von 0,9 – 9 kW und gewährleistet so ein Minimum an Energie fressenden Brenner-Start/Stopp-Vorgängen, oder anders: Der Brenner passt seine Last dem Wetter an und läuft meistens durch. Die Wohnungen sind mit Bodenheizung ausgerüstet, damit kein Radiator die Seesicht versperrt.

Weitere Auskünfte:  
Verband der Schweizerischen  
Gasindustrie (VSG)  
Grütlistrasse 44  
8027 Zürich  
Tel. 044 288 31 31  
Fax 044 202 18 34  
Internet: [www.erdgas.ch](http://www.erdgas.ch)



Brennwerttechnik macht Heizen mit Öl noch attraktiver

## Energieeinsparungen ohne Einbussen beim Wärmekomfort

Mit der Brennwerttechnik, der zusätzlichen Nutzung der Wärme im Wasserdampf der Abgase, ist Heizen mit Öl nochmals um einen Sprung wirtschaftlicher und umweltfreundlicher geworden. Dank dieses technologischen Fortschritts, der zu mehr Energieeffizienz und damit zu geringerem Heizölverbrauch führt, leisten Öl-Brennwertkessel einen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität und zum Klimaschutz.

Neben Verbesserungen der Heizölqualitäten sind es vor allem die Neuentwicklungen in der Brenner- und Kesseltechnik, die dazu geführt haben, dass die Ölheizung ihre Leaderposition behaupten konnte. Ein Beispiel einer zukunftsweisenden Innovation stellt die Entwicklung des Öl-Brennwertkessels dar. Praktisch alle renommierten Kessel- und Brennerhersteller bieten heute Öl-Brennwertkessel an. Während konventionelle Heizkessel einen Nutzungsgrad von rund 90 % aufweisen, wandeln Brennwertkessel nahezu 100% des Brennstoffs in Heizenergie um, weil sie zusätzlich die Wärme im Wasserdampf der Abgase nutzen. Die Kondensation des Wasserdampfs bringt ein Plus an Wärme von rund 6%, und wegen der tieferen Abgastemperaturen reduzieren sich die Abgasverluste nochmals deutlich. Brennwertkessel sind zwar etwas teurer als vergleichbare konventionelle Geräte, doch stehen dem Mehraufwand Heizöleinsparungen von bis zu 10% gegenüber. Weniger aufwändig ist hingegen bei einem Brennwertgerät die Abgasinstallation, weil auf Grund der tiefen Abgastemperaturen anstelle eines klassischen Kaminzugs Kunststoffrohre eingesetzt werden können. Dies wirkt sich besonders bei der Erneuerung einer Heizung vorteilhaft aus, da auf die Sanierung des Kamins verzichtet werden kann. Neben den bereits gut eingeführten Standkesseln gibt es neu auch Öl-Brennwertkessel für an die Wand. Diese Geräte, die im Einfamilienhaus und im kleinen Mehrfamilienhaus zum Einsatz kommen, beanspruchen wenig Platz und können bequem betrieben und gewartet werden.

### Bessere Luft dank moderner Ölheizung

Der Fortschritt in der Verbrennungstechnik, der durch die Luftreinhalteverordnung (LRV 92) in Gang gesetzt wurde, hat die Ölheizung zu einem sauberen Wärmezeugungssystem mit hoher Energieausnutzung werden lassen. Dies wirkt sich positiv auf die Luftqualität aus. Insbesondere in Ballungsgebieten hat dadurch die Luftbelastung, verursacht durch den Heizbetrieb, markant abgenommen. Moderne Ölheizungen weisen zudem einen höheren Wirkungsgrad auf, sodass sie für die geforderte Nennleistung weniger Brennstoff ver-



Die Brennwertnutzung ist auch für grössere Leistungen in Gewerbe- und Industrieanlagen möglich. Bild: Kesselanlage mit angebautem Wärmetauscher für ein Hotel.

Foto: Lauber IWISA AG

brauchen und dadurch eine geringere Menge CO<sub>2</sub> ausstossen, womit sie auch einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Besonders gut schneidet die Ölheizung ab, wenn man alle klimarelevanten Gase von der Quelle bis zum Kamin erfasst. Bei der Betrachtung des Treibhauspotenzials über 20 Jahre ist Heizen mit Öl nicht klimarelevanter als Heizen mit Erdgas, wie aus internationalen Untersuchungen hervorgeht. Die Studien zeigen ausserdem, dass beim kumulierten Energieaufwand von

Öl, beziehungsweise Gasheizungen, der die energetische Effizienz des gesamten Prozesses widerspiegelt, die Vorteile auf Seiten von Heizöl liegen, und zwar speziell beim Einsatz der Brennwerttechnik.

Informationsstelle Heizöl  
Löwenstrasse 25, 8001 Zürich  
Telefon 044 218 50 16  
Fax 044 218 50 11  
E-Mail: info@swissoil.ch  
Internet: www.heizoel.ch



Der Brennwertkessel (links oben) an der Wand: hohe Energieeffizienz auf kleinstem Raum.

Foto: Hoval AG



Kompaktkessel mit direkter und im Kessel integrierter Brennwertnutzung.

Foto: Demo AG