



WWF *for a living planet*™

WWF Schweiz

Hohlstrasse 110
Postfach
8010 Zürich

Tel: +41 (0)44 297 21 21
Fax: +41 (0)44 297 21 00
service@wwf.ch
<http://www.wwf.ch>
Spenden: PC 80-470-3

Klimaschutz spart Geld beim Wohnen

Was sich für Hausbesitzer bei der Gebäudehülle und Heizsystemwahl schon heute lohnt



Minergie-Erneuerung (vorher/nachher) Waidmatt, Zürich: Foto ©Minergie

Klimaschutz spart Geld beim Wohnen

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
Warum handeln nötig und gleichzeitig rentabel ist!.....	3
Zuerst Gebäudehülle, dann Heizsystem	3
Isolieren und klimafreundlich heizen lohnen sich	3
Jedes Haus ist ein Prototyp	3
2. Wieviel Isolation lohnt sich bei welchem Ölpreis?	4
Angenehm wohnen unter isoliertem Dach	4
Fassadenisolation, wenn das Gerüst schon steht	5
Spezialfall Fenster	5
Wie viel lässt sich sparen?.....	6
Minergie und mechanische Lüftung	7
Neubauten – gleich von Beginn weg in Minergie	7
Steuerabzug, Minergie-Fördergelder, Ökohypotheiken	8
3. Wahl des Heizsystems.....	8
Annahmen für den Kostenvergleich	9
Einfluss des Ölpreises auf die Wahl des Heizungssystem.....	10
Förderung für erneuerbare Energien.....	12
Umweltperformance der verschiedenen Systeme.....	12
4. Schlussfolgerungen	14
Weitergehende Informationen	15
Impressum.....	15

1. Einleitung

Warum handeln nötig und gleichzeitig rentabel ist!

Es gibt viele Gründe, den Energieverbrauch von Gebäuden zu verringern und nichtfossile Heizsysteme einzuplanen. Die wichtigsten sind:

- Steigerung des Wohnkomforts
- Klima- und Umweltschutz
- geopolitische Risiken aufgrund stagnierender Ölförderkapazitäten, und
- weil es sich finanziell lohnt.

Industrieländer, und damit auch die Schweiz, müssen die Emissionen von Treibhausgasen wie CO₂ in den nächsten 45 Jahren um rund 90% verringern, wenn eine globale Erwärmung von mehr als 2 Grad Celsius verhindert werden soll. Denn bereits 2 Grad haben verheerende Auswirkungen auf Ökosysteme, Tier- und Pflanzenwelt. Auch die Menschen bekommen die Konsequenzen zu spüren: Immer häufigere Wetterextremereignisse bringen neben viel menschlichem Leid auch ökonomischen Schaden und treiben Versicherungsprämien in die Höhe.

Der finanzielle Vorteil ist neu und hat auch mit dem gestiegenen Öl- und Gaspreis zu tun. Es lohnt sich also sowohl aus ökologischer als auch ökonomischer Sicht, jetzt Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgase umzusetzen. Erst Recht, wenn sich diese über die erwartete Lebensdauer der Investitionen bezahlt machen und den Wohnkomfort deutlich verbessern.

Zuerst Gebäudehülle, dann Heizsystem

Werden die Reparaturkosten für ein Heizsystem zu hoch, oder ist das System so veraltet, dass es die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung nicht mehr erfüllt, ersetzt der Hausbesitzer häufig das Heizsystem. Besser wäre jedoch, zuerst ein Erneuerungskonzept zu erstellen, welches der Energie einen hohen Stellenwert beimisst.

Für Häuser, die vor 1980 erbaut wurden und deren Heizung älter als 10 Jahre ist, ist dies der erste Schritt. Müssen Fassadenanstriche oder Verputze ohnehin erneuert oder Fenster ersetzt werden, so lässt sich dies mit einer Fassadenisolation kombinieren. Muss auch das Dach saniert werden, kommt selbstverständlich die Dachisolation dazu. All diese Massnahmen können den Wärmebedarf eines Gebäudes so stark reduzieren, dass eine wesentlich kleinere und damit günstigere Heizung eingebaut werden kann. Selbst wenn eine Hauserneuerung auf mehrere Etappen und Jahre verteilt wird, gilt: zuerst die Gebäudehülle energetisch sanieren, dann erst die Heizung ersetzen.

Isolieren und klimafreundlich heizen lohnen sich

Das vorherrschende Vorurteil, dass sich das gute Isolieren der Häuser nicht lohnt, stimmt nicht. Es ist aber richtig, dass damit höhere Kosten für Investitionen oder Erneuerung verbunden sind, die sich über die Jahre durch tiefere Heizkosten amortisieren müssen. Wie aber hängt diese Amortisation von der Höhe des Ölpreises ab? Diese Frage untersuchten der WWF, die ETH Zürich und die Branchenverbände der verschiedenen Heizsysteme.

Die Amortisation muss nicht nur die zusätzliche Investition zurückzahlen, sondern das investierte Kapital soll auch Zins abwerfen. Dieser Zins kann, wie alle anderen Annahmen, frei geändert werden. Die hier publizierten Werte beruhen jedoch auf einem Basiswert von 3% Prozent Realzins. Die Verzinsung entspricht also 3% Prozent plus die Inflationsrate des jeweiligen Jahres.

Jedes Haus ist ein Prototyp

Häuser sind Unikate. Je nachdem, ob es in den Alpen oder im Unterland liegt, ob es besonnt oder im Winter ganztags im Schatten steht und wie und von wem das Haus genutzt wird, ergeben sich selbst bei einem identischen Haus grosse Unterschiede bezüglich optimaler Bauweise und resultierendem Energieverbrauch. Pauschalaussagen können deshalb im Einzelfall falsch sein. In der Studie lösen wir dieses Problem, indem wir

robuste Durchschnittsdaten verwenden, individuelle Anpassungen zur Wahl der Heizung jedoch mit einem Berechnungsinstrument im Programm Excel ermöglichen (www.wwf.ch/heizen) und weiterführende Informationsquellen (siehe Box) angeben.

2. Wieviel Isolation lohnt sich bei welchem Ölpreis?

Noch wird die Mehrzahl der bestehenden Häuser mit Öl oder Gas beheizt. Im folgenden hat die ETH Zürich¹ berechnet, wie sich die Gesamtkosten für die Amortisation der Investition plus Energiekosten verändern, wenn a) die Wärmedämmung und b) der Ölpreis variiert.

Noch im Jahre 2004 konnte mit rund 50 Franken/100 Liter Heizöl gerechnet werden. Seit Juli 2005 ist der Preis über 70 Fr./100 l gestiegen und hat im Oktober den Durchschnittspreis von 88 Fr./100 l erreicht. Die nun sinkenden Preise am Rohölmarkt werden durch einen stärkeren Dollarkurs teilweise kompensiert. Da sich Energiesparen bei hohen Heizölpreisen lohnt, wird jede Form von Klimapolitik versuchen, fossile Energien direkt zu verteuern oder via CO₂-Abgabe oder Emissionshandel eine indirekte Verteuerung herbeizuführen. Investitionen mit einer Lebensdauer von über 10 Jahren sollten deshalb die heutigen Energiepreise eher als Regel statt Ausnahme betrachten und entsprechend kalkulieren.

Auch die Herstellung, der Einbau und die Entsorgung von Isolationsmaterialien belastet die Umwelt. Hinweise zum Bauen und Sanieren mit ökologischen Materialien finden Sie in der Infobox (siehe WWF-Ratgeber für ökologische Materialien).

Angenehm wohnen unter isoliertem Dach

Steht ohnehin eine Dachsanierung an, lohnt es sich, die Isolation zu überprüfen. Ein gut isoliertes Dach macht das Dachgeschoss auch im Winter angenehm bewohnbar und verhindert eine Überhitzung im Sommer. Der tiefere Heizbedarf schont nicht nur Umwelt und Klima, sondern bezahlt auch die zusätzliche Isolation.

Tabelle 1: Dachsanierungs- plus Wärmekosten in Abhängigkeit von Dämmstärke und Ölpreis (Realzins 3%, Lebensdauer: 50 Jahre)

(1) Dämm- stärke	(2) U- Wert *	(3) Investitions- Mehrkosten	(4) Kapital- kosten	(5) - (8) Jährliche Wärmekosten (Fr/m ² _{DaA}) bei Energiepreis				(9) - (12) Total Jahreskosten bei Energiepreis				
				50 Fr/	70 Fr/	80 Fr/	90 Fr/	50 Fr/	70 Fr/	80 Fr/	90 Fr/	
cm	W/m ² K	Fr/m ²	Fr/ m ² _{DaA}	100l	100l	100l	100l	100l	100l	100l	100l	100l
0	0.85	0	0.00	5.00	6.70	7.50	8.30	5.00	6.70	7.50	8.30	
14	0.27	84	3.30	1.60	2.10	2.40	2.60	4.90	5.40	5.60	5.90	
16	0.24	89	3.50	1.40	1.90	2.10	2.30	4.90	5.30	5.60	5.80	
18	0.21	98	3.80	1.20	1.60	1.90	2.10	5.10	5.50	5.70	5.90	
24	0.15	122	4.70	0.90	1.20	1.40	1.50	5.70	6.00	6.10	6.30	
32	0.11	147	5.70	0.60	0.90	1.00	1.10	6.40	6.60	6.70	6.80	

Bereits bei einem Ölpreis von 70 Franken pro 100 Liter schneidet eine sehr dicke Dämmung von 32 cm über die Lebensdauer der Isolation günstiger ab als eine Dacherneuerung ohne Isolation! Eine Dämmung von 18 cm kostet durchschnittlich 98 Fr./m² Dach mehr als die blossе Instandsetzung (siehe Kolonne 3 in Tabelle 1). Abschreibung und Verzinsung (real 3 %) schlagen im Jahr mit 3.80 Fr./ m² zu Buche (Kolonne 4). Bei Heizöl- und Gaspreisen von rund 70 Fr./100 l sparen 18 cm Dämmung jährlich 5 Fr./m² Wärmekosten (ohne Dämmung entstehen Wärmekosten von 6.70 Fr./m², bei 18cm noch 1.60 Fr/m², siehe Kolonne 6). Daraus ergibt sich eine totale jährliche Ersparnis² von 1.20 Fr./m².

¹ Jochem E., Jakob M., Kosten und Nutzen: Wärmeschutz bei Wohnbauten. ETH Zürich im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern 2003, siehe

http://www.cepe.ethz.ch/download/staff/martin/WaermeschutzWohnbautenKosten_Nutzen.pdf sowie Aufdatierung von M. Jakob im Auftrag des WWF Schweiz, 2005

² Gesamtkosten ohne Dämmung gemäss Kolonne 10 sind 6.70 Fr/m², bei 18cm noch 5.50Fr/m², Differenz ergibt 1.20 Fr/m²

Steigen die durchschnittlichen Energiepreise während der rund 50-jährigen Lebensdauer von Dachisolierungen auf 90 Fr./100 l Heizöl, resultiert ein Plus von jährlich 2.40 Fr./m². In Anbetracht dieser Zahlen kann man, selbst ohne Einbezug der begleitenden Zusatznutzen, heute den Einbau von 20 bis 24 cm starken Dämmungen empfehlen.

Die in den Rechnungen verwendeten Wärmekosten sind in Tabelle 2 ausgewiesen. Die hier gezeigten Resultate berücksichtigen, dass Heizkessel und Heizwasserverteilung mit Verlusten behaftet sind und aufgrund einer Sanierung der Heizleistungsbedarf sinkt und damit eine kleinere und günstigere Heizung eingesetzt werden kann.

Tabelle 2: Effektiv verwendete Wärmekosten in Abhängigkeit der Energiepreise.

Energiepreis (Fr/100 Liter)	50	70	80	90
Resultierende eingesparte Wärmekosten (Rp/kWh)	6.8	9.0	10.1	11.2

Fassadenisolation, wenn das Gerüst schon steht

Wir gehen davon aus, dass ohnehin eine Fassadenanierung ansteht und ein Gerüst gestellt wird. Im Gegensatz zur Dachisolation müssen hier allerdings auch die konstruktiven Anschlüsse zu den Fenstern berücksichtigt werden. Obschon bei heutigen Ölpreisen selbst eine 30 cm Isolation günstiger kommt als der alleinige Anstrich/Verputz, wird dies auf Grund von ästhetischen Ansprüchen nicht immer befriedigend realisierbar sein.

Eine Isolation von 16 cm gilt allgemein ab einem Ölpreis von 70Fr./100 l als ökonomisches Optimum und ist in Sanierungen auch einfacher umsetzbar. Es fallen pro m² Wandfläche und Jahr durchschnittlich zusätzlich 4 Franken Kapitalkosten an. Bei einem Ölpreis von 70 Fr/100l lassen sich aber die Energiekosten um 5.30 Fr/m² senken, was eine Nettoersparnis von jährlich 1.30 Fr/m² ergibt. Bei 90 Fr./100 l Heizöl steigt die Ersparnis auf 2.60 Fr./m² an.

Tabelle 3: Kapital- und Wärmekosten in Abhängigkeit von Fassadendämmstärke und Ölpreis für den Fall der Sanierung (3% Realzins, 40 Jahre Lebensdauer Isolation, 30 Jahre Lebensdauer Unterhalt)

Dämmstärke	U-Wert	Kapitalkosten	Jährliche Wärmekosten (Fr/m ² _{Faa}) bei Energiepreis				Total Jahreskosten (Fr/m ² _{Faa}) bei Energiepreis			
			50 Fr/100l	70 Fr/100l	80 Fr/100l	90 Fr/100l	50 Fr/100l	70 Fr/100l	80 Fr/100l	90 Fr/100l
cm	W/m ² K	Fr/m ² _{Faa}								
0	0.90	1.80	5.50	7.30	8.10	9.00	7.30	9.00	9.90	10.80
12	0.30	5.30	1.80	2.40	2.70	3.00	7.20	7.80	8.10	8.30
16	0.25	5.80	1.50	2.00	2.20	2.50	7.30	7.80	8.00	8.20
20	0.21	6.30	1.30	1.70	1.90	2.10	7.60	8.00	8.20	8.50
30	0.17	7.70	1.00	1.40	1.50	1.70	8.80	9.10	9.30	9.40

Spezialfall Fenster

Die Fenstertechnologie verbesserte sich in den letzten 20 Jahren deutlich. Auf der Gebäudesüdseite und mit optimalen Fenstern auch auf der Westseite kann bei guter Besonnung während der Heizperiode mehr Energie gewonnen werden als entweicht.

Die Qualität eines Fensters wird dabei einerseits durch den Wärmedurchgangswert (U) beschrieben, welcher dem Isolationswert entspricht. Andererseits beschreibt der g-Wert, wieviel der Sonnenstrahlung durch das Fenster eindringen kann. Da die Nettobilanz stark von Standort, Fenstergrösse (wegen des Rahmenanteils) und Beschattung abhängt, enthält Tabelle 4 lediglich die Verluste für Fenster mit Nordorientierung und somit auch ohne Berücksichtigung des g-Wertes. Die Daten zeigen, dass sich für diesen Fall kaum oder keine Mehrkosten für die Wahl sehr guter Fenster ergeben (siehe Kolonnen 10-12, wo die totalen Jahreskosten = jährliche Kapitalkosten plus Wärmekosten - für die guten und sehr guten neuen Fenster gleich hoch wie für ein frisch gestrichenes Altfenster liegen).

Bei den Fenstern sollte der Komfortgewinn durch Schalldämmung, warme Oberfläche und Entfall der Zugerscheinungen ebenfalls in den Investitionsentscheid einfließen. Unter diesen Gesichtspunkten lohnt es sich

nicht, ein altes Fenster (noch keine Isolationsverglasung) nochmals neu anzustreichen.

Tabelle 4: Ersatz von alten Nordfenstern durch moderne Isolationsfenster in Abhängigkeit des U-Wertes und Ölpreises. (Abschreibung über 30 Jahre)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)		
	U-Wert Gesamt- fenster W/m ² K	Investi- tions- kosten Fr/ m ²	Ko- sten pro Jahr (Fr/m ² _{Fea})	Jährliche (Fr/m²_{Fea}) bei Energiepreis		Wärmekosten bei Energiepreis			Total Jahreskosten bei Energiepreis		(Fr/m²_{Fea})		
				50	Fr/ 70	Fr/ 80	Fr/ 90	Fr/ 100	50	Fr/ 70	Fr/ 80	Fr/ 90	Fr/ 100
Altes Fenster	3.0	127	11 (*)	22.0	29.1	32.7	36.3	100l	33.0	40.2	43.8	47.3	100l
U _{Glas} 1.1	1.4	493	27	11.3	15.0	16.8	18.6	100l	37.9	41.6	43.4	45.2	100l
U _{Glas} 0.7	1.1	558	30	10.2	13.6	15.3	16.9	100l	40.3	43.7	45.4	47.0	100l
U _{Glas} 0.5	0.9	620	33	9.2	12.2	13.7	15.2	100l	42.7	45.7	47.2	48.7	100l

(*) Unterhaltskosten: Streichen innen und aussen alle 10-12 Jahre

Wie viel lässt sich sparen?

Die bisherigen Tabellen zeigen, welche Isolationsstärken und Fenstertypen sich bei Erneuerung ökonomisch lohnen und wo das betriebswirtschaftliche Optimum ohne Berücksichtigung der Umweltkosten liegt. Wenn man diese Massnahmen bei einem realen Gebäude kombiniert, können die Auswirkungen auf den Jahresenergieverbrauch und Jahreskosten berechnet werden.

Genau dies wurde in einer kürzlich veröffentlichten Studie für eine Vielzahl von Kombinationen verschiedener energetischer Erneuerungsmassnahmen durchgerechnet³. Es genügt dabei nicht die Resultate der bisher gezeigten Tabellen zu addieren, weil damit die Einsparmöglichkeiten leicht überschätzt würden. So führt zum Beispiel jede Einzelmassnahme zu einer Verkürzung der Heizperiode, was die Einsparmöglichkeiten für die nachfolgende Erneuerungsmassnahme verringert.

Wir nehmen hier an, dass ein 8-Familienhaus mit 872m² Energiebezugsfläche⁴ Instand gesetzt werden muss. Wird dies beschränkt auf ein Instandsetzen der Fassade und Fenster, so entstehen Kapitalkosten von 3700 Franken pro Jahr und die Energie- und Betriebskosten betragen weiterhin 9700 Franken pro Jahr (bei 70 Fr./100 l Heizöl). Werden nun das Dach mit 14cm und die Fassade mit 12cm nachisoliert und Fenster mit einem U-Wert von 1.5 eingebaut, so verteuern sich die Kapitalkosten zwar um 4900 Franken pro Jahr. Die Energiekosten gehen jedoch genau um den gleichen Betrag zurück. Ohne Nettokosten können so rund 7000 Liter Heizöl pro Jahr eingespart werden. Bei Heizölkosten von 90 Fr./100 l können sogar 1400 Franken pro Jahr eingespart werden.

Wird das gleiche Haus im Dach und an der Fassade mit 18cm isoliert und Fenster mit einem sehr guten U-Wert von 1.0 erneuert, so entstehen gegenüber der reinen Instandsetzung zusätzliche Kapitalkosten von 7150 Franken pro Jahr. Bei einem Ölpreis von 70 Fr./100 l können jedoch nur knapp 6000 Franken pro Jahr eingespart werden. Bei einem Ölpreis von 90 Fr./100 l⁵ beträgt die Ersparnis jedoch 7600 Franken pro Jahr und auch diese Massnahme ist betriebswirtschaftlich lohnend und spart jährlich 8500 Liter Heizöl! In beiden Beispielen wurden die zusätzlichen Einsparungen durch zusätzliche Steuerabzüge noch nicht berücksichtigt.

Die Isolation des Kellers respektive der Kellerdecke wurde hier nicht erwähnt, weil sich dies aus Komfortgründen und auf Grund der sehr einfachen Ausführung ohnehin lohnt.

³ Ott W., Jakob M., Baur M., Kaufmann Y., Ott A., Mobilisierung der energetischen Erneuerungspotenziale im Wohnungsbestand, BFE, Bern

⁴ Dies entspricht der beheizten Fläche inkl. Innenmauern.

⁵ Das 5-Monatsmittel Juli bis November 2005 lag bei 80 Franken pro 100 Liter Heizöl. Hinzu käme eine vom Bundesrat vorgeschlagene CO₂-Abgabe von 9 Franken pro 100 Liter, die vom Parlament noch bestätigt werden muss. Um das CO₂-Gesetz einzuhalten sind CO₂-Abgaben in der Höhe von mindestens 20 Franken pro 100 Liter Heizöl nötig.

Minergie und mechanische Lüftung

Sind hochwertige Fenster montiert, die Fassade und das Dach isoliert, so kann der Wärmeverbrauch durch den Einbau einer Wohnungslüftung weiter deutlich reduziert werden. Eine Lüftung ermöglicht frische und gefilterte Luft selbst bei geschlossenem Fenster. Die warme Abluft wird zum Aufheizen der Zuluft verwendet. Gleichzeitig kann auch das oft beobachtete Feuchtigkeitsproblem elegant gelöst werden.

Die Einsparungen beim Heizen bezahlen allerdings die Mehrkosten nicht vollständig. Selbst bei einem Ölpreis von 90 Fr./100 l bleiben jährliche Zusatzkosten von rund 2 bis 5 Fr/m² Wohnfläche. Dies ist also eine Zusatzinvestition in den Wohnkomfort, die je nach Anlagekosten und Wohnungsgrösse 20-70 Franken pro Monat ausmacht.

Der Minergie-Standard für Gebäude schreibt die mechanische Lüftung zwingend vor, da ein Minergie-Haus nicht nur strenge Energieverbrauchsstandards erfüllen muss, sondern den Bewohnern auch höchste Wohnansprüche bieten soll. Es lohnt sich, bei weitgehenden energetischen Erneuerungen mit Architekten und Energieplanern zusammenzuarbeiten, die bereits Minergie-Sanierungen durchgeführt haben.

Neubauten – gleich von Beginn weg in Minergie

Auch wenn Bauten nach dem Minergie-Standard heute noch zu geringen Mehrkosten führen, rechtfertigen Komfortgewinn, Verkaufsmehrwert und die vermiedene Umweltbelastung die Mehrausgaben, welche durch Fördergelder, Ökohypotheken und Steuerabzüge sogar kompensiert werden können (siehe folgenden Abschnitt).

Der Vollständigkeit halber geben Tabelle 5 und 6 noch die Resultate für Dach- und Fassadenisolation für Neubauten wieder. Da die meisten Baugesetze ohnehin rund 10 resp. 12cm Dämmung vorschreiben, sind die zusätzlichen finanziellen Einsparmöglichkeiten bei Neubauten geringer als bei Renovationen. Trotzdem lohnt es sich schon heute, 16cm Dämmung einzubauen. 20cm Dämmung bei Fassaden und 24cm im Dach würde zu unwesentlichen Mehrkosten führen, aber den spezifischen Wärmeverlust gegenüber 16cm nochmals um 20 % bei der Fassade und 35% beim Dach verringern⁶.

Tabelle 5: Kapital- und Wärmekosten in Abhängigkeit von Fassadendämmstärke und Ölpreis für den Fall Neubau (3% Realzins, 40 Jahre Lebensdauer Isolation).

Dämmstärke cm	U-Wert W/m ² K	Zusatzinvestitionskosten (*) Fr/m ²	Zusatzkapitalkosten (*) CHF/m ² a	Jährliche Wärmekosten (CHF/m ² Fa a) bei Energiepreis (CHF/100 Liter)				Total Jahreskosten (CHF/m ² Fa a) bei Energiepreis (CHF/100 Liter)			
				50	70	80	90	50	70	80	90
30	0.15	40	1.75	0.90	1.15	1.30	1.45	2.60	2.90	3.05	3.20
20	0.19	23.5	1.00	1.10	1.50	1.65	1.85	2.15	2.50	2.70	2.85
16	0.26	9.5	0.40	1.40	1.85	2.05	2.30	1.80	2.25	2.50	2.70
12	0.28	2.5	0.10	1.65	2.20	2.45	2.75	1.75	2.30	2.55	2.85
10	0.32	0	0.00	1.85	2.45	2.75	3.05	1.85	2.45	2.75	3.05

(*) für erhöhte Dämmstärke im Vergleich zu 10 cm

Tabelle 6: Dachdämmungs- plus Wärmekosten in Abhängigkeit von Dämmstärke und Ölpreis (Realzins 3%, Lebensdauer: 50 Jahre)

Dämmstärke cm	U-Wert W/m ² K	Zusatzinvestitionskosten (*) Fr/m ²	Zusatzkapitalkosten (*) CHF/m ² a	Jährliche Wärmekosten (CHF/m ² Da a) bei Energiepreis (CHF/100 Liter)				Total Jahreskosten (CHF/m ² Da a) bei Energiepreis (CHF/100 Liter)			
				50	70	80	90	50	70	80	90
32	0.11	67	2.60	0.65	0.85	0.95	1.05	3.25	3.45	3.55	3.65
24	0.15	42	1.65	0.90	1.20	1.35	1.50	2.55	2.85	3.00	3.15
18	0.21	18	0.70	1.25	1.65	1.85	2.05	1.95	2.35	2.55	2.75
16	0.24	9	0.35	1.40	1.90	2.10	2.35	1.75	2.25	2.45	2.70
14	0.27	4	0.15	1.60	2.10	2.35	2.65	1.75	2.25	2.55	2.80
12	0.30			1.75	2.35	2.65	2.95	1.75	2.35	2.65	2.95

(*) für erhöhte Dämmstärke im Vergleich zu 12 cm

⁶ Die prozentuale Einsparung lässt sich jeweils aus Kolonne 5 berechnen, da der Wärmeverlust proportional zu den Wärmekosten verläuft.

Hätten alle Gebäude Minergie-Standard, könnten über 60% der Heizenergie eingespart werden. Aufgrund der grossen und weiter steigenden beheizten Wohnfläche pro Person könnte aber dieser Energieverbrauch z.B. nicht durch das jährlich nachwachsende Holz alleine abgedeckt werden. Deshalb empfehlen wir den Passivhaus-Standard (Minergie-P), welcher den Heizenergieverbrauch nochmals um einen Faktor drei senkt⁷. Statt sich auf die momentanen Heizölpreise und eine Perspektive von 20 Jahren abzustützen, orientieren sich weitsichtige Bauherren am Minergie-P-Standard. Bei einer Gebäudelebensdauer von 80 und mehr Jahren stehen die Chancen gut, dass sich heutige Mehrkosten lohnen werden. Genau wie bei Minergie-Sanierungen lohnt es sich auch hier, Architekten, Energieplaner mit Erfahrung und eingespielten Handwerkern beizuziehen (siehe Box).

Steuerabzug, Minergie-Fördergelder, Ökohypotheken

Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energien können auf Bundesebene und in den meisten Kantonen vom steuerbaren Einkommen abgezogen werden, falls sie Unterhaltskosten respektive werterhaltenden Investitionen entsprechen. Meist gewähren die Kantone bis 5 Jahre nach Erwerb ein Abzug von 50%, anschliessend 100%.

Bei Mietwohnungen können die Vermieter zudem sämtliche Kosten der energetischen Erneuerung, die zu einem Mehrwert führen, auf die Mieten überwälzen. Da bei einer Erneuerung nicht alle Kosten aus energetischen Gründen entstehen (Böden, Malen, Küche, Bad) und andere Investitionen nur teilweise einem Mehrwert entsprechen (altes Fenster durch Neues ersetzen), sieht die Mietrechtspraxis üblicherweise eine Überwälzung von 50-70% vor⁸.

Für Minergiebauten gibt es in vielen Kantonen und Gemeinden zusätzliche Förderbeiträge, welche sich selbst bei Einfamilienhäusern auf mehrere Tausend Franken belaufen. Die Kantonalbanken aber auch z.B. Bank Coop, Alternative Bank Schweiz und die Raiffeisenbanken bieten bis zu 1% Reduktion des Hypothekenzinssatzes für Minergiebauten respektive Bauten, welche die ökologischen Bankkriterien erfüllen, an. Dank diesen Möglichkeiten lassen sich die Kapitalkosten zusätzlich senken und die optimalen Dämmstärken steigen weiter an⁹.

3. Wahl des Heizsystems

Gibt es umweltfreundliche Heizsysteme? Nicht nur die Kohleheizungen aus frühen Zeiten oder die Ölheizungen von heute belasten die Umwelt und das Klima, auch Gasfeuerungen tun dies. Wärmepumpen verbrauchen viel Strom, welcher im europäischen Durchschnitt auch in Kohle-, Öl- und Gaskraftwerken produziert wird. Holzfeuerungen sind wegen den Feinstaub- und Stickoxidemissionen nicht unbedenklich. Deshalb ist vor jeder Heizungserneuerung auf jeden Fall zu prüfen, welche energetische Erneuerungen des Gebäudes den Bedarf an Heizenergie senken können.

Aus der grossen Palette von möglichen Heizsystemen fallen auf Grund der konkreten Randbedingungen oft einige Varianten weg. Falls es einen Nah- oder Fernwärmeverbund gibt, sollte eine solche Anschlussmöglichkeit als erstes geprüft werden. Bietet das Gebäude oder dessen Umgebung Platz für einen Pelletsilo? Ist dies nicht der Fall, entfällt meist auch eine Ölheizung, welche auf Raum für den Öltank angewiesen ist. Steht eine Flachdachfläche oder eine ost- bis südwestorientierte Schrägdachfläche zur Verfügung, dann steht Sonnenkollektoren nichts im Wege. Darf in der entsprechenden Bauzone die Erdwärme genutzt werden oder verbietet es die Wasserschutzauflage? Dies kann über den optimalen Einsatz einer Wärmepumpe entscheiden. Eine Gasheizung kommt in Frage, wenn das Haus schon einen Gasanschluss hat oder die Gasleitung

⁷ Diese Angabe geht davon aus, dass der gesamte heutige Gebäudebestand nach Minergie P-Standard saniert wird und damit der heutige Brennstoffverbrauch für Heizen und Warmwasser auf rund 13% reduziert würde. Da sich nicht alle Gebäude so sanieren lassen und keine Gebäudestrategie eine vollständige Umsetzung erlaubt, sind dies hypothetische Angaben zur Illustration.

⁸ siehe Abzugsliste der Agentur für erneuerbare Energien (AEE)

http://www.erneuerbar.ch/download/steuerverguenstigung_ee_2004.pdf

⁹ siehe AEE-Infoblatt http://www.erneuerbar.ch/download/vorteilhafte_hypotheiken.pdf, kantonale Förderprogramme <http://www.energie-schweiz.ch/internet/03632/index.html?lang=de>

bereits in die Zubringerstrasse gelegt wurde. Bei sehr sparsamen Minergie-P-Gebäuden kann eine Gasheizung auch ohne Gasnetzanschluss mit Gasflaschenversorgung sichergestellt werden.

Um Bauherren und interessierten Hausbesitzern vergleichende Informationen zu Kosten und Umweltbelastung von Heizsystemen zu geben, haben der WWF Schweiz und die Agentur für erneuerbare Energien in Zusammenarbeit mit Energieplanern und sämtlichen Fachverbänden ein einfaches Berechnungsinstrument (Exceltool) entwickelt. Zwei Berechnungsversionen sind möglich: für ein bereits gut gedämmtes Einfamilienhaus (jährlicher Wärmebedarf für Heizen und Warmwasser beträgt 14'400 kWh resp. 1440 Liter Heizöl) und ein ebenfalls gut gedämmtes Mehrfamilienhaus (10 Wohnungen, jährlicher Wärmebedarf für Heizen und Warmwasser beträgt 91'700 kWh resp. 9170 Liter Heizöl). Bei beiden Versionen können Standortfaktoren, tatsächlicher Wärmeverbrauch, regionale Energiepreise und offerierte Investitionskosten selber angepasst werden. Neben den jährlichen Gesamtkosten kann auch die Umweltbelastung der verschiedenen Systeme berechnet werden.

Das Exceltool beinhaltet jene Heizsysteme, welche eine hohe Versorgungssicherheit, einfache Bedienung und damit hohen Komfort garantieren:

- eine moderne Ölheizung mit Brennwerttechnik
- eine Gasheizung mit Brennwerttechnik
- eine Wärmepumpe mit Erdsonde und durchschnittlich hohem Jahresnutzungsgrad bei Anschluss an eine Niedertemperatur-/Bodenheizung.
- eine Wärmepumpe mit Aussenluft als Wärmequelle und entsprechend tieferem Jahresnutzungsgrad bei Anschluss an eine Niedertemperatur-/Bodenheizung
- ein Pelletkessel mit vollautomatischer Beschickung (es muss nie Holz nachgelegt werden; es reicht, mehrmals jährlich die Asche zu entsorgen)
- der Zusatz mit einer Sonnenkollektoranlage zur Warmwasseraufbereitung für Öl-, Gas- und Pelletkessel.

Alle Systeme sind mit Heiz- und Warmwasseraufbereitung versehen. Bei dezentraler Warmwasseraufbereitung müssten die Daten deshalb angepasst werden.

Selbstverständlich können Sonnenkollektoranlagen eingeplant werden, die auch zur Heizungsunterstützung dienen und einen entsprechend grösseren Heizwasserspeicher benötigen. Neben Erdsonde-Systemen bei Wärmepumpen sind auch in der Erde verlegte Register möglich.

Minergiehäuser und insbesondere Passivhäuser nach Minergie-P Standard benötigen oft so wenig Heizenergie, dass Pelletöfen im Wohnzimmer oder andere Einzelheizungen und direkte Luftvorwärmung, die an wenigen sonnenlosen Wintertagen in Betrieb sind, ebenfalls sinnvolle Lösungen darstellen. Diese Systeme sind im Exceltool nicht enthalten.

Annahmen für den Kostenvergleich

Analog zu den Berechnungen im Bereich Gebäudehülle wird das Preisniveau für Heizöl und Gas im Berechnungstool nicht vorgegeben. So können Bauherren selber bestimmen, ob die momentanen 80-90 Fr./100 l auch längerfristig gelten werden. Es ist dabei zu beachten, dass der Gaspreis soweit absehbar ist auch weiterhin an den Ölpreis gebunden bleibt. Ein Anstieg des Ölpreises um 10Fr./100 l hat deshalb eine Anpassung des Gaspreises um 1Rp/kWh zur Folge (meistens mit einer Verzögerung von einem halben Jahr, wobei ein Durchschnitt über mehrere Monate gebildet wird).

Die Stromtarife und insbesondere die Sonderkonditionen für Wärmepumpen variieren je nach Elektrizitätswerk sehr stark. Wir setzen die geltenden Tarife des Elektrizitätswerkes des Kantons Zürich (EKZ) ein und nehmen an, dass ein Drittel des Verbrauches zu Niedertarifen bezogen wird. Im Gegensatz zu anderen Rechenmodellen haben wir hier keine reale Teuerung der Energiepreise unterstellt. Wir gehen also davon aus, dass die verschiedenen Energieträger analog zur allgemeinen Teuerung verteuert werden.

Die begrenzte Förderkapazität für Öl kann zwar zu einer Ölteuerung führen, die über dem allgemeinen Teuerungsindex liegt (siehe Jahr 2005). Über mehrere Jahrzehnte betrachtet war dies jedoch nicht der Fall. Auch die Strom- und Pelletpreise richten sich nach Angebot und Nachfrage und können in gewissen Perioden eine überdurchschnittliche Teuerung erfahren, wenn die Nachfrage das Angebot übersteigt.

Auch der eingesetzte Nutzungsgrad, welcher auf den unteren Heizwert bezogen ist, kann je nach Anlage und Betriebsweise stark variieren. Die angegebenen Jahresdurchschnittswerte berücksichtigen die Verluste von Brenner, Kessel und Speicher inkl. Warmwasseraufbereitung, aber keine Verluste des Heiz- und Warmwasserverteilnetzes. Insbesondere bei Wärmepumpen ist zu beachten, dass nicht der sogenannte COP (coefficient of performance) einzusetzen ist, sondern der realistischere zu realisierende Jahresnutzungsgrad respektive die Jahresarbeitszahl (JAZ). Diese sind massgeblich davon abhängig, ob das Haus mit einer Niedertemperaturheizung (z.B. Bodenheizung) oder Radiatoren ausgerüstet ist, da die Vor- und Rücklauftemperaturen des Heizkreislaufes bestimmen.

Die Investitionskosten entsprechen groben Schätzungen für die beiden Beispiele. Je nach Ausgangslage und Anbieter können die Preise variieren. Während Energieplaner meist detaillierte Offerten wie hier beschrieben erstellen, bieten Heizungsinstallateure oft alle Dienstleistungen aus dem eigenen Hause an und können deshalb Pauschalofferten machen.

Bei kleinen Anlagen können die „übrigen Heizkosten“ (Serviceabo, Rauschgaskontrolle, Kaminfeger, Hilfsstromverbrauch, Tankreinigung) fast so hoch wie die eigentlichen Energiekosten ausfallen. Deshalb lohnt es sich diese zu überprüfen und bei Offerten ebenfalls anzufragen.

Neben der jährlichen Amortisation der Investitionen, den eigentlichen Energiekosten und den übrigen Heizkosten berät das Parlament gegenwärtig über die Einführung einer CO₂-Lenkungsabgabe. Diese Abgabe würde auf alle fossilen Energieträger geschlagen. Wir rechnen hier mit dem vom Bundesrat vorgeschlagenen Abgabesatz von 35 Franken pro Tonne CO₂. Dies entspricht 9 Fr. pro 100 Liter Heizöl und 7 Rp. pro m³ Erdgas. Der WWF Schweiz und die AEE empfehlen ein Abgabesatz von mindestens 78 Franken pro Tonne CO₂, damit das Ziel des im Jahre 2000 in Kraft getretenen CO₂-Gesetzes wenigstens im Bereich der Brennstoffe erfüllt werden kann. Die Einnahmen aus der CO₂-Lenkungsabgabe werden gleichmässig an die Einwohner und die Unternehmen zurückverteilt und haben somit lediglich eine lenkende Wirkung ohne fiskalische Konsequenzen. Eine Einführung der Lenkungsabgabe ist frühestens im Jahre 2007 zu erwarten.

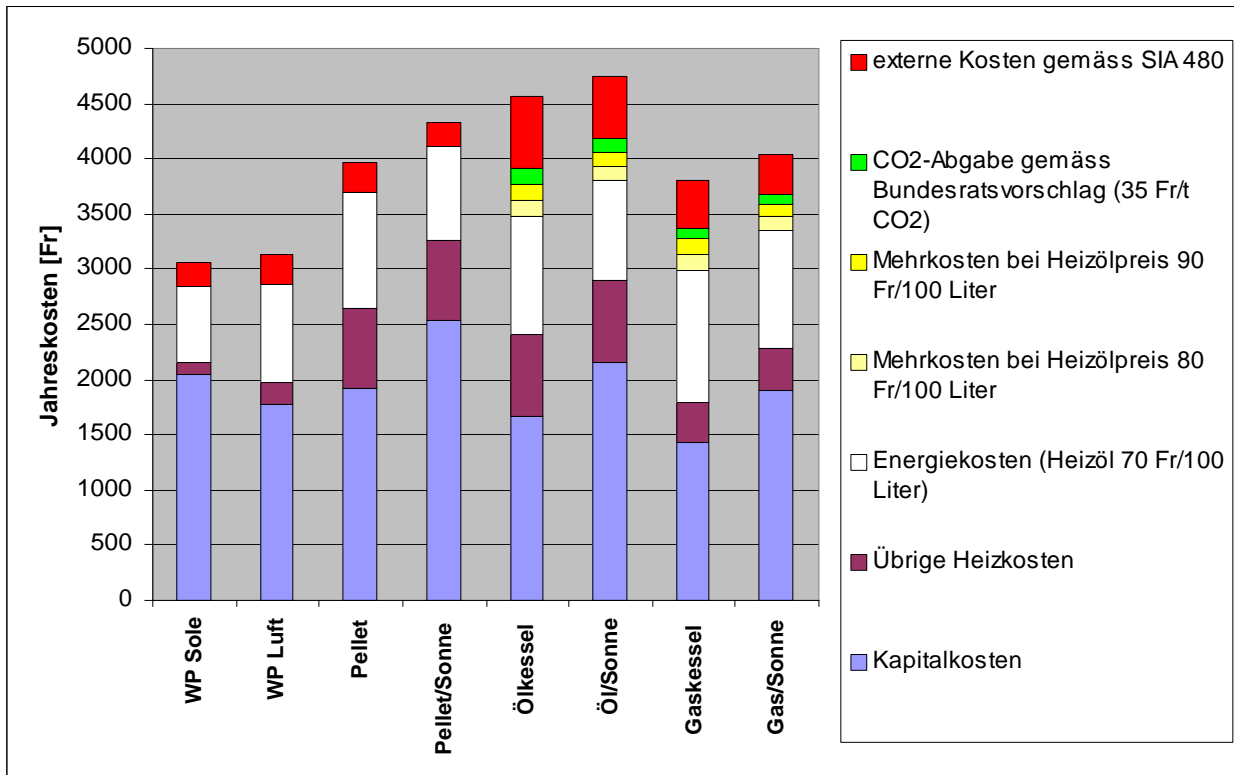
Da Heizungen auch Umweltkosten verursachen, welche die Allgemeinheit und nicht der Heizungsbetreiber bezahlt, können diese externen Kosten als kalkulatorischen Energiepreiszuschläge berücksichtigt werden. In der SIA Norm 480 zur Wirtschaftlichkeitsrechnung im Hochbau (2004) werden die hier verwendeten Ansätze vorgeschlagen. Zur Information werden diese rein kalkulatorischen Zuschläge ebenfalls ausgewiesen, können aber auch auf Null gestellt werden, um die rein betriebswirtschaftlichen Kosten des Hausbesitzers zu berechnen.

Einfluss des Ölpreises auf die Wahl des Heizungssystem

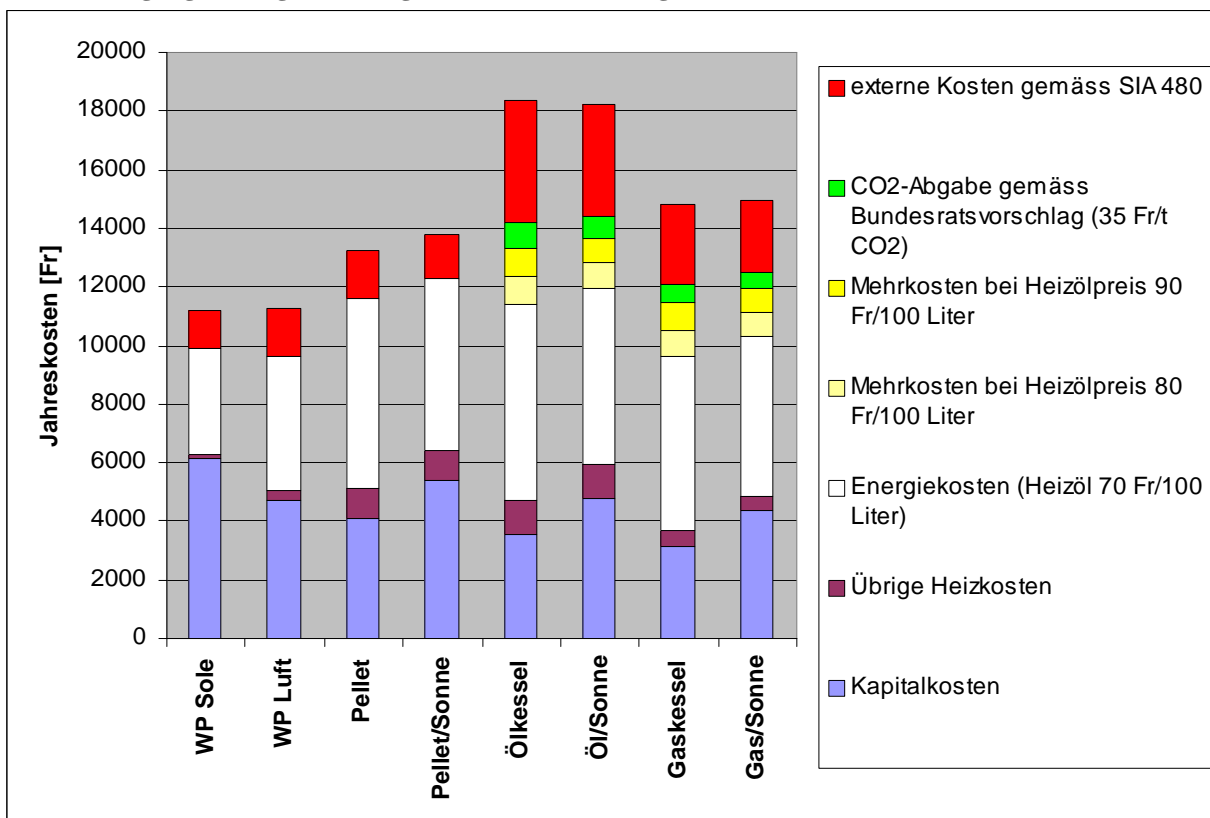
Die Figuren 1 und 2 zeigen die Resultate für die Fälle des Einfamilien- resp. Mehrfamilienhauses. Bei gut gedämmten Einfamilienhäusern schneiden die beiden Wärmepumpensysteme deutlich günstiger als die anderen Systeme ab. Insbesondere die tiefen „übrigen Heizkosten“ sind hierfür mitverantwortlich. Werden die externen Kosten berücksichtigt, so kostet die Pelletheizung etwas mehr als Gasheizungen und je nach Heizölpreis gleichviel oder sogar weniger als die Ölheizung. Für 20 bis 30 Franken pro Monat kann zusätzlich die Sonne zur Warmwasseraufbereitung genutzt werden. Werden weder künftige CO₂-Abgaben noch die kalkulatorischen Energiepreiszuschläge berücksichtigt, bleiben die Wärmepumpensysteme die günstigsten Systeme. Die Pelletkessel können bei Ölpreisen von 90Fr./100 l mit den Ölheizungen auch wirtschaftlich konkurrenzieren nicht aber mit Gasheizungen (siehe Abschnitt Förderung für erneuerbare Energien).

Kleine Unterschiede zwischen den verschiedenen Anlagentypen dürfen nicht zu stark gewichtet werden, da selbst identischen Systeme je nach Hersteller und Installateur unterschiedliche Kosten verursachen können. Es wird deshalb empfohlen, diese Durchschnittszahlen durch die tatsächlichen Angaben für ein bestimmtes Haus zu ersetzen, was im Berechnungstool auf www.wwf.ch/heizen möglich ist.

Figur 1: Vollkostenrechnung für die Beheizung und Warmwasserbereitstellung in einem gutgedämmten Einfamilienhaus ohne Berücksichtigung allfälliger Fördergelder und Steuerabzügen.



Figur 2: Vollkostenrechnung für die Beheizung und Warmwasserbereitstellung in einem Mehrfamilienhaus ohne Berücksichtigung allfälliger Fördergelder und Steuerabzügen.



Für grössere Heizungen in Mehrfamilienhäusern gibt es zwei Trends: Werden die externen Kosten und die vom Parlament noch einzuführende CO₂-Abgabe eingerechnet, so schneiden Wärmepumpen und Pelletkessel günstiger als die fossilen Alternativen ab. Ohne Berücksichtigung der externen Kosten schneiden alle Heizsysteme ähnlich teuer ab. Selbst die Wahl eine Pelletkessels verursacht somit kaum oder keine Zusatzkosten, je nach Höhe des Heizölpreises. Im Gegensatz zum gut gedämmten Einfamilienhaus machen die

Kapitalkosten und übrigen Heizkosten prozentual deutlich weniger an den Gesamtkosten aus. Damit kommt der hohe Jahreswirkungsgrad von Wärmepumpen mit Erdsonde und die damit reduzierten Energiekosten zum tragen. Die Höhe des Öl- und Gaspreises wirkt sich viel stärker auf die Wirtschaftlichkeit aus. Während die zusätzliche Sonnenkollektoranlage bei der Pelletfeuerung zu geringen Mehrkosten führt, ist diese bei hohem Öl- und Gaspreis und bei Berücksichtigung der externen Kosten gleich teuer, wie wenn das Warmwasser mit Öl oder Gas erwärmt würde.

Förderung für erneuerbare Energien

Analog zur Gebäudehülle gibt es auch bei Heizungen die Möglichkeit, Fördergelder zu erhalten und Steuererleichterungen geltend zu machen. Die Fördergelder sind wiederum kantonal und kommunal verschieden¹⁰. Oft werden Sonnenkollektoren (Stadt Zürich 300 Franken pro m²) oder auch Pelletkessel mit Förderbeiträgen unterstützt. Auch Wärmepumpen profitieren häufig von Förderprogrammen der Elektrizitätswerke.

Bei Heizungsersatzinvestitionen können bei der Bundessteuer aber auch in den meisten Kantonen die vollen Kosten abgezogen werden. Je nach Steuerverhältnissen des Investors reduziert dies die Investitionskosten um 20-30% (respektive dem Grenzsteuersatz). Damit profitieren insbesondere diejenigen Systeme mit hohen Anfangsinvestitionen wie Sonnenkollektoren, kleine Pelletkessel und Wärmepumpen mit Erdsonde. Da die Investitionskosten bei Einfamilienhäusern besonders relevant sind, helfen Förderabgaben und Steuerabzüge die erneuerbaren Heizsysteme noch konkurrenzfähiger zu machen.

Umweltperformance der verschiedenen Systeme

Obschon alle Heizsysteme die Umwelt belasten gibt es doch Unterschiede. Ökobilanzen sind ein geeignetes Instrument um die Umweltbelastungen des ganzen Lebenszyklus zu erfassen und zu bewerten. Hierzu wird die Rohölförderung, Öltransport, Raffination, Heizkessel- aber auch Kaminproduktion, die Verbrennung im Kessel und die Belastungen bei der Entsorgung der Anlage und Rückstände berücksichtigt. Ecoinvent, eine vom ETH-Bereich erstellte Datenbank für Ökobilanzdaten¹¹, liefert für alle Heizsysteme solche umfassenden Berechnungen der Umweltbelastung. Für den Stromverbrauch wurde dabei berücksichtigt, dass eine zusätzliche Nachfrage durch Wärmepumpen in der Schweiz eine Mehrproduktion im Ausland bewirkt. Deshalb wurde der durchschnittliche europäische Produktionsmix der UCTE¹² eingesetzt. Wobei Emissionen, die zum Treibhauseffekt, Ozonlochbildung, Versauerung, Überdüngung, toxischen Wirkungen bei Mensch, Tier- und Pflanzenwelt ebenso berücksichtigt werden wie die Beanspruchung von Naturflächen oder der Ressourcenverbrauch. Für den Vergleich der Heizsysteme haben wir zwei Hauptindikatoren ausgewählt:

1. Der Beitrag zum Treibhauseffekt wird in Tonnen CO₂-Äquivalenten¹³ pro Jahr gemessen und beinhaltet nebst den CO₂-Emissionen auch die Treibhauswirksamkeit der anderen Treibhausgase, insbesondere Methan, Lachgas und teilhalogenierte Kohlenwasserstoffe. Zum Vergleich geben wir auch die direkten CO₂-Emissionen der fossilen Energieträger am Ort der Heizung an. Auf diese direkten CO₂-Emissionen soll in Zukunft eine CO₂-Abgabe erhoben werden.
2. Die gewichtete Summe aller oben aufgelisteten Umweltbelastungen wurde mit der Ökobilanzbewertungsmethode EcoIndicator'99 bewertet und resultiert in einem Punktwert, welcher relativ für die verschiedenen Systeme verglichen werden kann¹⁴.

Figur 3 zeigt die Resultate für das Einfamilienhaus und Figur 4 jene für das Mehrfamilienhaus. Die Interpretation der beiden Figuren führt zu folgenden Aussagen:

- Der Beitrag zum Treibhauseffekt liegt bei der Ölheizung erwartungsgemäss über allen anderen Systemen.

¹⁰ Informieren Sie sich in ihrer Gemeinde über kommunale und auf <http://www.energieschweiz.ch/internet/03632/index.html?lang=de> über kantonale Förderprogramme.

¹¹ Ecoinvent, The Life Cycle Inventory Data Version 1.2, www.ecoinvent.ch 2005

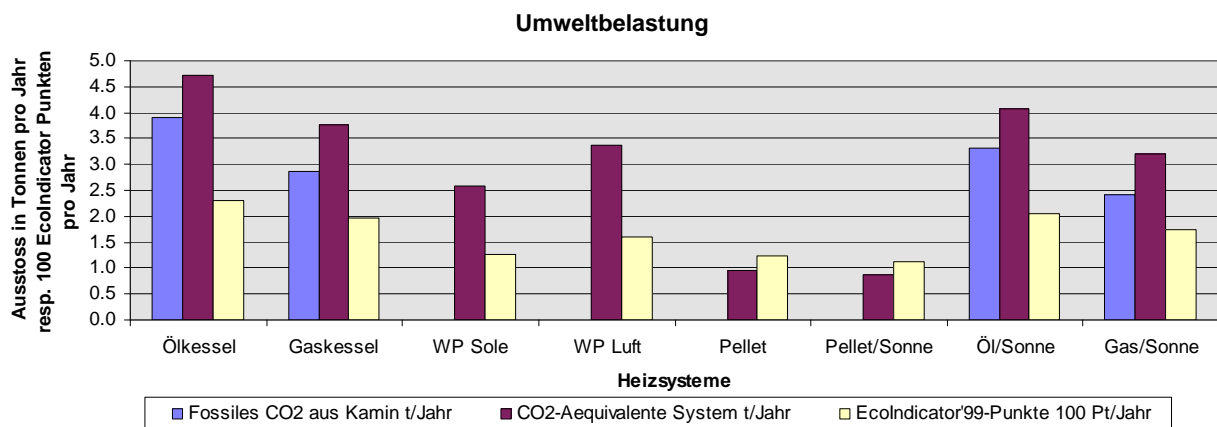
¹² Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity (UCTE) entspricht dem kontinental verbundenen Wechselstromnetz in Europa.

¹³ Die Äquivalenzfaktoren für die Treibhauswirksamkeit der verschiedenen Gase wurden für den Integrationshorizont von 100 Jahren aus IPCC (2001), Houghton et al., Climate Change 2001: The Scientific Basis, Cambridge University Press, 2001 entnommen.

¹⁴ Goedkoop, MJ, Spriensma, RS;: The Eco-indicator 99, Methodology report. A damage oriented LCIA Method; VROM, The Hague, The Netherlands, 2000

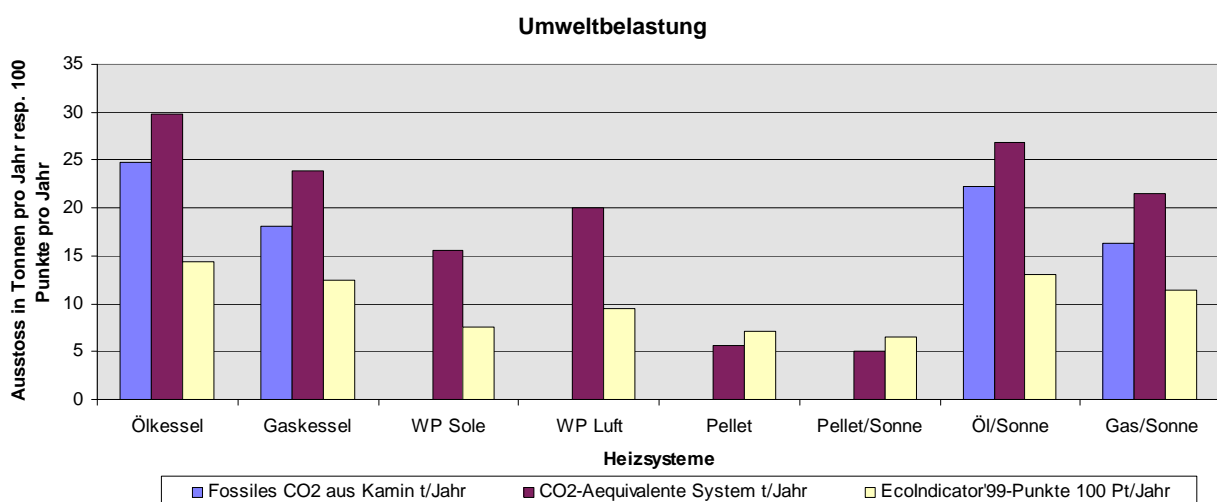
- Die Gasheizung und die Wärmepumpe mit Aussenluft als Wärmequelle emittieren etwa gleich viele Treibhausgase.
- Der Pelletkessel emittiert am wenigsten Treibhausgase, da die Verbrennung des Holzes lediglich jenes CO₂ ausstösst, welches zuvor im Wald gebunden wurde.
- Die Wärmepumpe mit Erdsonde und damit hohem Jahreswirkungsgrad etabliert sich an zweiter Stelle und kann ebenfalls empfohlen werden, falls kein Platz für ein Pelletkessel mit Silo vorhanden ist.
- Aufgrund der relativ hohen Feinstaub- und Stickoxidemissionen der Pelletkessel ist der Unterschied bzgl. Gesamtumweltbelastung etwas kleiner. Die Wärmepumpen mit Erdsonden und die Pelletkessel schneiden bezüglich Gesamtumweltbelastung gut ab, wiederum vor Aussenluft-Wärmepumpe, Gas- und Ölheizung.
- Sonnenkollektoren haben die beste Umweltbilanz und können die Treibhausgas- und Umweltbelastung von fossilen Heizsystemen reduzieren.

Figur 3: Beitrag zum Treibhauseffekt und zur Gesamtumweltbelastung für die Beheizung und Warmwasserbereitstellung in einem gutgedämmten Einfamilienhaus



Aufgrund dieser Ökobilanz empfiehlt sich besonders der Pelletkessel. Es sind mittlerweile auch erste Elektrofilter für kleine Holzöfen im Praxistest, um die Feinstaubemissionen abzusenken und damit die Ökobilanz weiter zu verbessern¹⁵.

Figur 4: Beitrag zum Treibhauseffekt und zur Gesamtumweltbelastung für die Beheizung und Warmwasserbereitstellung in einem Mehrfamilienhaus



Falls ein Pelletkessel nicht in Frage kommt, ist die Wärmepumpe mit Erdsonde eine gute Wahl. Die Wärmepumpe mit Aussenluft als Wärmequelle hat besonders in den kalten Wintermonaten einen schlechten Wirkungsgrad und erhöht den Druck, bestehende fossile und nukleare Kraftwerke zu erneuern oder gar auszubauen, sei es in der Schweiz oder innerhalb des europäischen Verbundnetzes.

¹⁵ Eine Nullserie von Elektrofiltern für Holzkleinfeuerungen kann z.B. ab Frühling bei Rüegg Cheminée AG, Zumikon bezogen werden (www.ruegg-cheminee.com).
Datum: Januar 2006

Die Gesamtumweltbelastungszahlen der verschiedenen Systeme zeigen, dass mittels Wahl des Heizungssystems maximal eine Halbierung der Gesamtbelastung erzielbar ist. Dies untermauert das Prinzip, dass an erster Stelle der Heizenergiebedarf zu reduzieren ist, was mit einer Optimierung der Gebäudehülle und mittels Komfortlüftungen erreicht werden kann. Die Herstellung von Dämmstoffen und Fenstern ist zwar ebenfalls mit einem Energiebedarf und mit einer Umweltbelastung verbunden, aber über den ganzen Lebenszyklus ist die auf Grund des geringeren Heizenergiebedarfs erzielbare Reduktion um ein Mehrfaches grösser, selbst bei sehr hohen Dämmstärken.

4. Schlussfolgerungen

Die stark gestiegenen Öl- und daran gekoppelt die Gaspreise machen Investitionen in die Gebäudehülle lohnend und helfen den erneuerbaren Heizsystemen zum Marktdurchbruch. Die bisherige Förderung von Wärmepumpen und Pelletkessel hat schon viel zur Effizienzverbesserung und Kostenreduktion beigetragen. Die überfällige Einführung einer CO₂-Abgabe auf Öl und Gas ist nun wichtig, um ein sicheres Investitionsumfeld zu schaffen. Nur so kann sichergestellt werden, dass Energieplaner, Installateure und Bauherren nicht länger mit 50 Franken pro 100 Liter Heizöl rechnen.

Die wirtschaftlichen und ökologischen Vergleiche ermöglichen folgende Empfehlungen:

1. In der Erneuerung respektive optimalen Dimensionierung der Gebäudehülle liegt das grösste ökologische und wirtschaftliche Potenzial. Muss ohnehin Fassade, Fenster oder Dach instand gesetzt werden, kann gegenüber dieser Ausgangslage auch bei sehr umfangreichen Isolationsarbeiten Geld gespart werden. Abzugsmöglichkeiten bei der Steuer, Fördergelder, Umwelthypotheken und Überwälzungsmöglichkeiten auf Mieter erhöhen weiter die Attraktivität.
2. Der Minergie-Standard ist auf jeden Fall anzustreben und Minergie-P ermöglicht eine weitgehende Unabhängigkeit von Heizkosten.
3. Ökologisch am besten schneiden mit Abstand die Wärmedämmung, bessere Fenster und die Komfortlüftung ab. Im Vergleich der verschiedenen Heizsysteme schneiden Pelletheizungen sowie Sonnenkollektoren als Zusatz zur Warmwassererwärmung bei allen Systemen ökologisch gesehen am besten ab.
4. Bezogen auf die Treibhausgasemissionen deutlich schlechter aber ökologisch gleichwertig und damit noch empfehlenswertes System sind auch zertifizierte Wärmepumpen mit Erdsonden sinnvoll. In diesem Falle sollte überlegt werden, ob der Strombedarf nicht mit Ökostrom abgedeckt werden kann.
5. Ökonomisch gesehen schneiden heute Wärmepumpen am günstigsten ab, da die höheren Investitionskosten durch den Wegfall von Tank- und Kaminkosten, deutlich niedrigere Wartungskosten und momentan tieferen Energiekosten kompensiert werden.
6. Bei heutigen Ölpreisen (Oktober 2005: 88 Fr./100 l) und dem Einbezug künftiger CO₂-Abgaben wird aber auch der Pelletkessel konkurrenzfähig gegenüber Gas- und Ölkessel. Insbesondere in Anlagen mit einem höheren Jahresheizbedarf spielen die Investitionskosten eine kleinere Rolle und die ökologisch günstigeren Systeme verursachen keine Mehrkosten. Würden die externen Kosten (siehe Figur 1&2) eingerechnet, hätten die fossilen Heizsysteme auch ökonomisch Nachteile.
7. Das konsequente Einrechnen der Abzugsmöglichkeiten bei der Steuer, das Einfordern von Fördergeldern und das Nutzen von Umwelthypotheken hilft, die Kapitalkosten zu mindern und damit erneuerbare Energien auch wirtschaftlich zur günstigsten Wahl zu machen. Falls ein Grossteil der Investitionen über Hypotheken finanziert wird, kann in den Berechnungen zudem ein Realzins von rund 2% statt der hier verwendeten 3% eingesetzt werden, was die erneuerbaren Systeme noch konkurrenzfähiger macht.

Weitergehende Informationen

Die beiden Exceltools für Einfamilienhäuser und kleine Mehrfamilienhäuser sind auf www.wwf.ch/heizen zu finden.

www.optihaus.ch . Gutes Tool für Neubauten um eine Optimierung zwischen Gebäudehüllenverbesserung und Heizsystemwahl treffen zu können. Besonders angelegt für jene Kantone, welche einen 20%-Anteil erneuerbare Energien fordern. Pelletheizungen fehlen als Alternative, da Tool von Öl- und Gaswirtschaft entwickelt wurde.

www.bauschlau.ch. Gebäudekampagne des Bundes mit vielen nützlichen Tipps zu Heizung und Gebäudehülle und weiterführenden Information.

www.energysystems.ch : Für den Bauherren oder Architekten zur Evaluation von sehr vielen verschiedenen Heizsystemvarianten bei der Renovation/Sanierung. Plus: grosse Vielfalt von Systemen, umfassende Kostenrechnung, grosse Spannweite von Leistungsklassen. Nachteil: keine Hilfestellungen zur Gebäudehülle, bisher noch nicht spezifisch für Neubauten implementiert.

Auf www.topten.ch sind die besten Heizungen und Heizungslieferanten aufgeführt. Ausserdem gibt es viele Tipps rund ums Sanieren von Gebäuden unter http://www.topten.ch/themen/index.php?title=Gesamtsanierung_in_7_Etappen

Der WWF-Ratgeber "Natürlich wohnen und bauen" mit einem zusätzlichen Adressverzeichnis erleichtert die Suche nach giftfreien und umweltschonenden Bau-Produkten. Im 144-seitigen Ratgeber von Beobachter und WWF finden Sie Hintergrundinformationen zu Bodenbelägen, Farben, Möbeln, Begrünung, Dammstoffen und, und, und... Das Buch ist für Heimwerker, Mieter, Eigenheimbesitzerinnen, Bauherrschaften, Planer und Baufachleute gleichermaßen geeignet.

<http://www.wwf.ch/de/newsundserservice/service/mitgliederservice/avantage/ratgeber.cfm>

WWF-Informationen zu Ökologie in Haus und Garten unter

<http://www.wwf.ch/de/derwwf/wiewirarbeiten/konsum/hausundgarten/index.cfm> und Informationen zu Klimawandel und Klimaschutz unter www.wwf.ch/klima

www.AEE.ch: Die Agentur für erneuerbare Energien bietet das Dach für Informationen zu allen erneuerbaren Energien und deren Fachverbände.

www.Minergie.ch enthält alles wissenswerte zum Minergie-Label und Adresslisten von Architekten, Energieplanern und weiteren Fachleuten, siehe <http://www.minergie.ch/index.php?member>

www.cepe.ethz.ch enthält zahlreiche Studien zum Themenbereich Energie, Gebäude, Wirtschaftlichkeit und Politik, z.B. „Kosten und Nutzen - Wärmeschutz bei Wohnbauten“ (Aktualisierter Version 2004), Bundesamt für Energie (BFE), 24 Seiten http://www.cepe.ethz.ch/download/staff/martin/WaermeschutzWohnbautenKosten_Nutzen.pdf .

Impressum

Autoren: Patrick Hofstetter, WWF Schweiz; Martin Jakob, cepe, ETH Zürich

Daten für Heizsysteme: Agentur für erneuerbare Energien (AEE), Erdölvereinigung, Verband der Schweizerischen Gasindustrie, Heizungshersteller, Energieplaner und Informationsquellen auf dem Internet (siehe Infobox).

Bezugsquelle: www.wwf.ch/heizen oder WWF Schweiz, Hohlstrasse 110, 8010 Zürich, Tel. 044 297 21 21, info@wwf.ch