Die Wärmepumpe

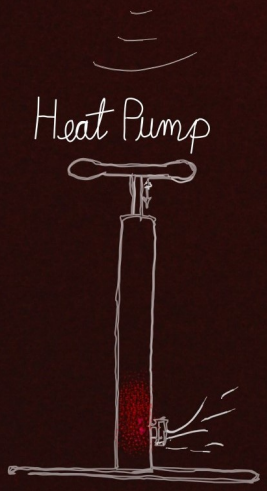
nur im Sommer leise

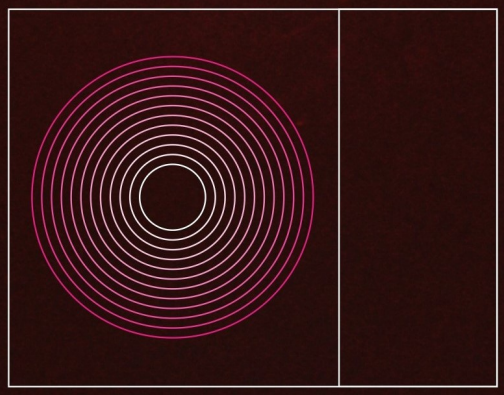
und im 'Flüsterbetrieb'

Die Wärmepumpe

Lebensdauer durch

elektrische Zusatzheizung





Die Wärmepumpe. Mit fallenden Temperaturen lauter als ein Kühlschrank. Ein nicht vergleichbares Geräusch. Angenommene Lebensdauer nur mit einer elektrischen Zusatzheizung zu erreichen.
Angegebenen Werte für die Energieeffizienz sind nur durch die elektrische Zusatzheizung zu erreichen. Die Werte für den Wirkungsgrad sind ungünstiger. Wärmepumpen könnten umweltfreundlicher sein. Für warmes Brauchwasser liefert die Zusatzheizung mehr Energie als die Umwelt.

Wärmepumpen, nicht alles positiv
Die zwei Seiten einer Münze (Ein Erfahrungsbericht)

Im Vorgespräch bewarb der Heizungsbauer seine Heizungskombination mit:
- Leise wie ein Kühlschrank
- Guter Wirkungsgrad, bis 3
- Günstiger als eine Gasheizung.

Er bot an, die Anlage an seinem Haus als Beispiel zu besichtigen. Es war im Mai, keine geeigneten Umweltbedingungen für eine Demonstration und sicher im ‚Flüstermodus', also mit reduzierter Leistung.

14 Monate mit einem Wärmepumpensystem, einem Split-System von Vaillant.
Das System besteht aus einer Außeneinheit aroTHERM plus VWL 75/6 A und einer Inneneinheit, einem uniTower plus, VIH QW 190.
Die Entfernung zwischen beiden Einheiten beträgt etwa 10 Meter, Transportmedium ist Wasser, also kein brennbares Gas.

Leise wie ein Kühlschrank?
Beispiel sei eine Kühl- und Gefrierkombination. Oben ein Raum mit einer Kühlung zwischen 5 und 8 Grad, unten ein Gefrierfach mit einer auf -18 Grad Celsius eingestellten Temperatur.
Dem oberen Fach wird die Wärme durch eine Kühlung in der Rückwand entzogen, im unteren Fach nimmt eine Kühlschlange, ein in einem Gitter verlegtes Rohr, Energie auf.
Im oberen Fach sollten Vereisungen der Rückwand nicht oder wenn, dann selten auftreten. Im unteren Fach sind Eisbildungen nicht zu vermeiden, es muss immer wieder abgetaut werden.
Das obere Fach entspricht im Außenbereich der Umgebungsluft über 5 Grad Celsius, also Frühling, Sommer und Herbst. Im unteren Fach herrscht Winter. Dort können die Mikroben Schlittschuh laufen.
Der bedeutsame Unterschied zwischen Kühlschrank und Wärmepumpe:
- Im Kühlschrank wird kleinen ruhenden Luftkörpern die (Wärme-) Energie entzogen.
- In der Außeneinheit sorgt ein großer Ventilator für einen Luftstrom. Diesem Luftstrom wird Energie entzogen. Die Luft wird auf der Rückseite durch ein Gitter gesaugt und vorne durch die große Öffnung ausgeblasen. In das Gitter ist eine Rohrschlange integriert, wie im Gefrierfach des Kühlschranks. Das stark abgekühlte Medium wird in diesem Gittersystem durch die höhere Temperatur der Außenluft erwärmt. Die Wärme wird dem Medium entzogen, an das Transportmedium, das Wasser, übertragen und zu der Inneneinheit transportiert.

Je höher die Außentemperatur, desto mehr Energie kann, mit weniger Strom aus dem Netz, der Umwelt (Umweltertrag) entzogen werden.
Umgekehrt gilt, dass mit fallenden Temperaturen, der Vorgang unwirtschaftlicher wird.

Ein weiterer, nicht unbedeutender Faktor, ist der Frequenzbereich der Geräusche, der Pegel der Motoren. Ein Kühlschrank brummt durch geringere Hub- oder Drehfrequenz des Kompressors.
Der Ventilator der Außeneinheit der Wärmepumpe dreht deutlich schneller, erzeugt so einen durchdringenden Ton im höheren Frequenzbereich. Pegel anderer Motoren, zum Beispiel der Gartenpumpe des Nachbarn liegen dazwischen.
Zusammen ein grausiges Konzert.

TIPP
Die Leistung der Außeneinheit kann geregelt werden. In den Sommermonaten ohne Betrieb der Heizung zum Beispiel um 50 %. Die Einstellung eines Gerätes von Vaillant wird als ‚Flüsterbetrieb' bezeichnet. Dann rascheln nur noch die Blätter der Pflanzen vor dem Ventilator.

Ab etwa 5 Grad Celsius abwärts und je nach Luftfeuchtigkeit vereist das Gitter mit zunehmender Häufigkeit. Der Geräuschpegel eines Kühlschrankes ist durch den oder die Kompressoren annähernd konstant.
In der Außeneinheit ist das Geräusch das der Ventilator erzeugt nicht konstant. Durch den Vorgang der Vereisung nimmt die Durchlässigkeit des Gitters bis zum vollständigen Verschluss ab.
Durch den geringer werden Querschnitt und die konstante Drehzahl des Ventilators wird die Geschwindigkeit der Luft erhöht. So wird aus einem leisen Rauschen ein Sturm, dessen Lautstärke auch in einer Entfernung von 20 Metern, bei ruhigem Wetter, das einzig wahrnehmbare Geräusch wird.
Durch den Vorgang des Vereisens entstehen weitere Nebeneffekte.
- Der zunehmende Unterdruck belastet das Lager des Ventilators. Es können Schwingungen im Gehäuse entstehen, Eigenresonanzen. Es kann wie das Geräusch eines einmotorigen Flugzeugs am nächtlichen Himmel sein (ZOOM0008_LR.mp3). Es fehlen jedoch die Positionslichter und das Flugzeug.
- Der Unterdruck verändert anscheinend die Form der Flügel, die Kanten erzeugen ein wahrnehmbares Geräusch.

Nach vollständiger Vereisung bleibt der Ventilator stehen.

20250203_111035
Außentemperatur -2,3 °C

20250203_112421
Abtauvorgang begonnen

20250203_112448

Das Abtauen erfolgt dann doch überraschend schnell, jedoch fließt so Energie zurück in die Umwelt. Außentemperaturen zwischen 5 und 0 Grad und Luftfeuchtigkeit beeinflussen die Häufigkeit des Abtauens. In den Wintermonaten mit Temperaturen über 0 Grad liegt die relative Luftfeuchtigkeit oft über längere Zeiträume bei 100 Prozent.

Ergebnis: in fünf Monaten des Winterhalbjahres laut wie 10 oder mehr aufeinandergestapelte Kühlschränke. ‚Laut wie ein Kühlschrank' ist nur die halbe Wahrheit .
In den meisten Bundesländern wurde durch die Landesbauordnungen der Aufstellort in Abstandsflächen zugelassen. Ein Beispiel: Der vorgeschriebene Mindestabstand zwischen dem Haus des Nachbarn und Grenze beträgt 3 m. Die Außeneinheit steht vor der Gebäudeaußenwand. Die Öffnung des Ventilators ist zur Grenze ausgerichtet, der Abstand beträgt 2 Meter. 3 Meter von der Grenze entfernt, auf dem Nachbargrundstück, eine Terrasse. Die Austrittsöffnung der Außeneinheit ist zu dieser Terrasse gerichtet, der Abstand beträgt etwa 5 Meter. Eine Schallkanone, deren Eigentümer keine Nord-Koreaner sind!

TIPP
Außeneinheiten sollten nicht vor oder in der Nähe von Ruheräumen aufgestellt werden.
Von einer Position vor Fenstern und Türen mit aufgesetzten, integrierten Rollläden ist nachdrücklich abzuraten. Ein ausreichender Vorrat Gehörstöpsel wäre zu empfehlen. Nutzer von Hörgeräten schalten diese stumm. Für die, die nicht hören und auf Großstadtlärm geeichte Personen ist das Problem von geringer Bedeutung.

Beispiel.
1. Mai 2025, 8:27, 12,5 °C, Sonnenschein, Wärmepumpe des Nachbarn 18 Meter weit entfernt deutlich hörbar!
Die Werte der Außeneinheit wurden unter Laborbedingungen ermittelt. Die kalte Jahreszeit ist offensichtlich kein Teil der Laborbedingungen.

Der folgende Abschnitt soll einen Eindruck der Geräuschemissionen vermitteln. Es ist eine Kombination von Fotos, Sounddateien (mp3) und zwei Videos. Fotos und Videos wurden mit einem Smartphone erstellt. Die Geräusche wurden mit einem Handy Rekorder (H6) der Firma ZOOM aufgenommen.

Geräuschemissionen der Außeneinheit.
Datum der Aufnahmen: 3.2.2025. Außentemperatur ansteigend von -3,8 um 9:35 Uhr, auf -2,2 °C um 11:12 Uhr.
Um 9:35 Uhr war das Gitter des Lufteintritts auf der Rückseite etwa zu 75 % vereist, um 10:02 Uhr etwa zu 85 bis 90 %.
Dazu im Ordner die Datei: ZOOM0008_LR.mp3.
Auf dem nebenstehenden Bild sind die Schallpegel einzelner Frequenzbereiche, die Amplitude logarithmisch dargestellt.

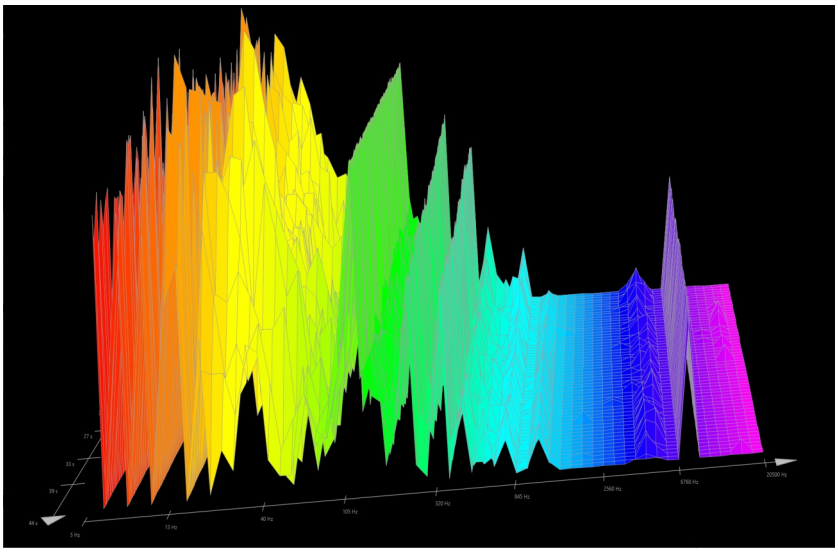
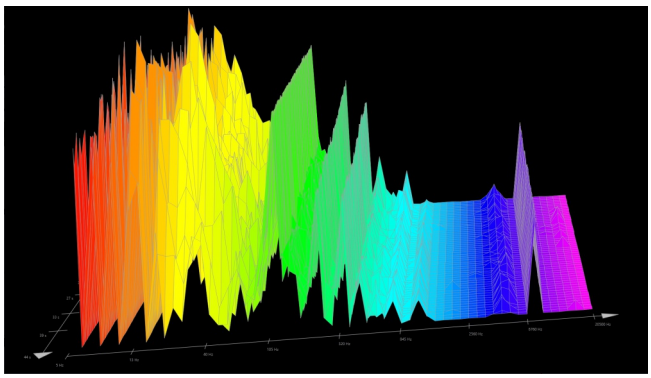


Bild 2: Der Grad der Reif-, bzw. Eisbildung, verändert auch das Betriebsgeräusch. Zwischen 85 und 90 % ist das Geräusch am lautesten. Es entstehen Resonanzen im Gehäuse. ZOOM0008_LR.mp3, 10:02 Uhr, Reifbildung 85 bis 90 %.



Anmerkung:
Die Bilder dieser Seite zeigen die Verteilung der Pegel in einzelnen Frequenzbereichen, keine absoluten Werte in dB oder bewertet in dB(A). Die Bilder verdeutlichen die Veränderungen von Abtauen zu Abtauen. Ein halbwegs natürlicher Eindruck der Sound-Dateien erfordert einen guten Kopfhörer und eine Wiedergabe der Quelle mit einem umfangreicheren Frequenzgang ab etwa 30 Hz. Das ZOOM H6 erfasst Frequenzen ab 10 Hz. Das Format mp3 führt aber zu Begrenzungen.

Bild 03:
ZOOM0012_LR.mp3, 10:54 Uhr

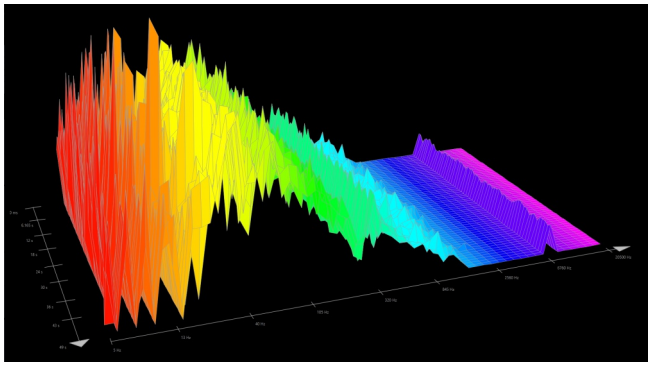


Bild 04: WP_Abtau-1.mp4, 11:12 Uhr (Video)
100 % Reif am Lufteinlass, kurz vor Stillstand des Ventilators und dem Abtauen.
Quelle: Smartphone.

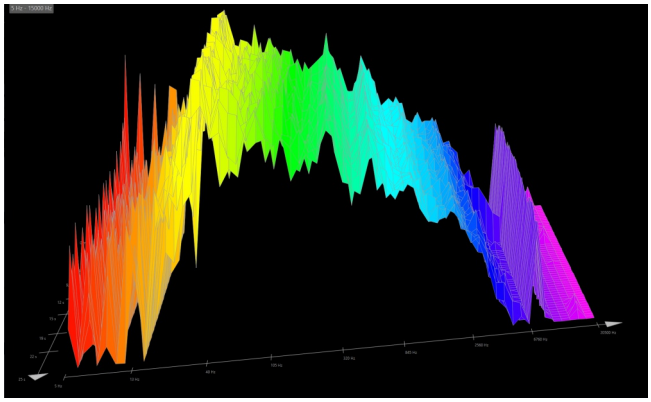


Bild 05: WP_Abtau-2.mp4, 11:26 Uhr (Video), Abschluss des Abtauvorgangs. Der Ventilator dreht noch nicht. Wasserdampf entweicht bereits. Mit dem Start des Ventilators wird eine Wolke aus Dampf ausgeblasen.
Quelle: Smartphone.

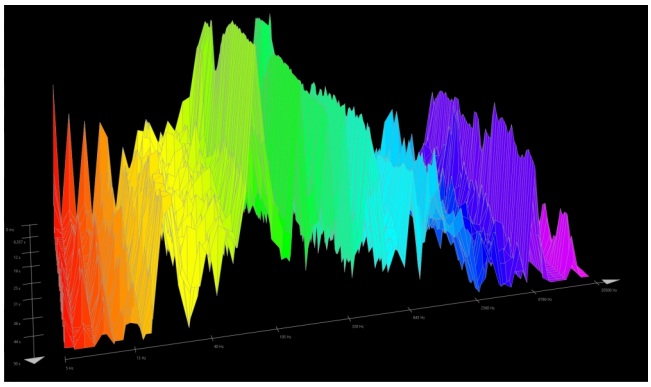
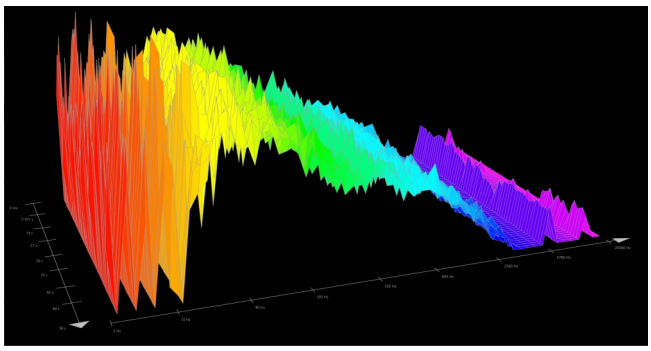


Bild 06: ZOOM0013_LR.mp3, 11:30 Uhr, Betrieb mit freiem Zuluftgitter am Verdampfer.



Guter Wirkungsgrad, bis 3.
Auch hier eine Möglichkeit für ein Missverständnis.
Die Frage nach dem Wirkungsgrad wollte der Heizungsbauer nicht klar beantworten, vielleicht 3.

Der Wirkungsgrad [Wg], ein direkter Vergleich.
Wg1: Mit einer kWh aus dem Netz wird der Umwelt 1 kWh Energie entzogen.
Wg2: Mit einer kWh aus dem Netz wird der Umwelt 2 kWh Energie entzogen.
Wg3: Mit einer kWh aus dem Netz wird der Umwelt 3 kWh Energie entzogen.
Ansatz: Wirkungsgrad= Umweltertrag [kWh] / Strom aus dem Netz [kWh]

Die Energieeffizienz, ein Wert aus Umweltertrag und Wärme durch die Elektro-Zusatzheizung.
Diesen Wert liefert die APP ‚myVAILLANT'.

Für diese APP ist die Installation eines zusätzlichen Moduls ‚sensoNET' (IKM VR 92) und eine Verbindung zu LAN oder WLAN erforderlich. Zusätzliche Kosten für das Modul, einschließlich Installation etwa 400 Euro.
Für die APP werden weitere 48 Euro je Jahr fällig. Ein Smartphone ist auch erforderlich.
Die Energieeffizienz berücksichtigt die erzeugte Wärme für das Heizen und für das Brauchwasser. Die Wärme wird aus der Umwelt gewonnen und durch die integrierte Elektro-Zusatzheizung erzeugt. Für die Erwärmung des Brauchwassers wird durch die Elektro-Zusatzheizung deutlich mehr Strom verbraucht als für die Energie aus der Umwelt. Die Zusatzheizung könnte abgeschaltet werden. Der Preis wäre ein erhöhter Verschleiß der beweglichen Teile der Außeneinheit.

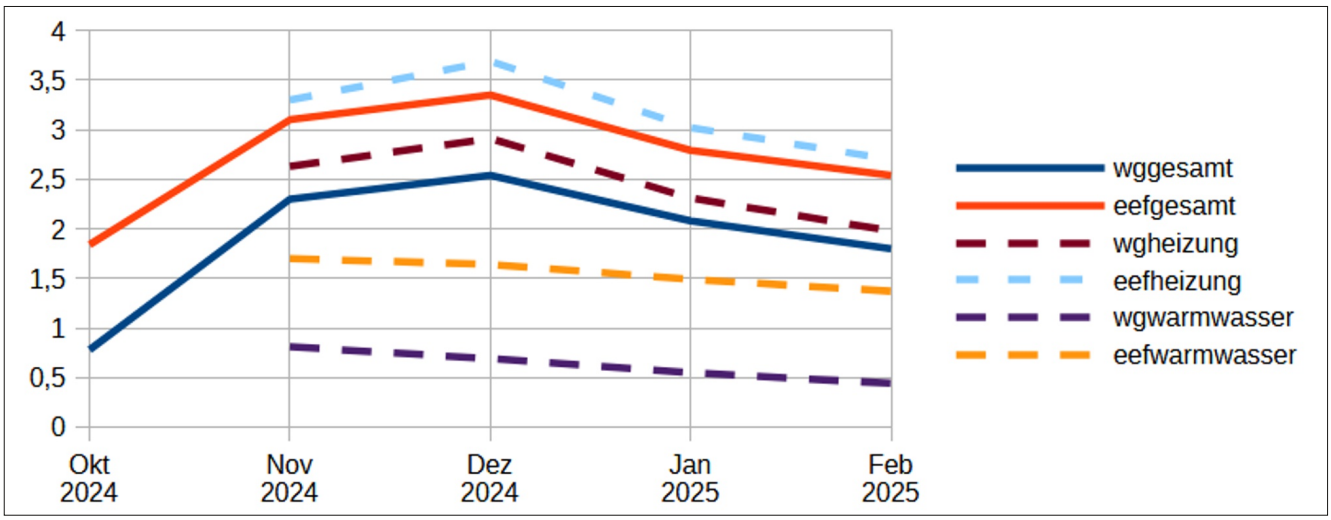
Ansatz:
Energieeffizienz= (erzeugte Wärme (Hz) + erzeugte Wärme (Wasser)) / Strom aus dem Netz [kWh].

Wirkungsgrad und Energieeffizienz im Vergleich
Grafische Darstellung Wirkungsgrad und Effizienz, im Winter und im Sommer.
wg, Wirkungsgrad = ökologischer Ansatz, Wärme aus der Umwelt
eef, Energieeffizienz = Wärme aus Umwelt und Elektro-Zusatzheizung

Anlage gesamt	April 2024	Mai 2024	Juni 2024	Juli 2024	Aug 2024	Sept 2024	Okt 2024	Nov 2024	Dez 2024	Jan 2025	Feb 2025	März 2025	April 2025	Mai 2025	Juni 2025	Juli 2025
Wirkungsgrad	1,35	1,06	1,04	1,12	1,12	1,02	0,78	2,30	2,54	2,08	1,80	1,85	1,61	1,00	1,14	
Energieeffizienz	App nicht installiert						1,84	3,1	3,35	2,79	2,54	App deaktiviert				

Heizung									
Wirkungsgrad		Heizung Einstellung aus	2,63	2,91	2,31	1,98		Heizung Einstellung aus
Energieeffizienz	Für Werte App erforderlich		3,3	3,69	3,02	2,7	Für Werte App erforderlich	

Warmwasser						
Wirkungsgrad	App nicht installiert	0,81	0,69	0,55	0,44	App deaktiviert
Energieeffizienz	Für Werte App erforderlich	1,7	1,64	1,49	1,37	Für Werte App erforderlich

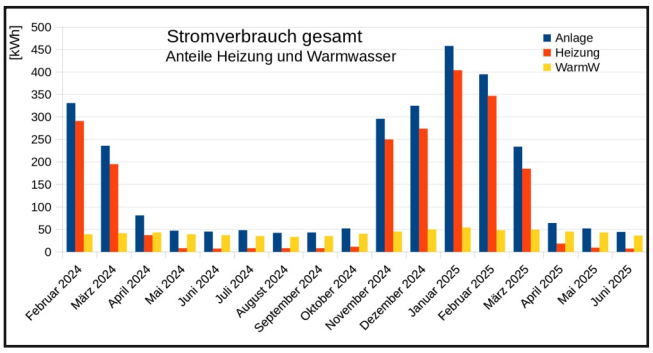


Stromverbrauch der Wärmepumpe nach Jahreszeit

Hier wird der Unterschied im Vergleich mit einer Gasheizung deutlich. Das Gerät für die Verbrennung des Gases verbraucht Strom für Pumpen und Ventilation, also für den Abtransport der Gasrückstände.
Die Wärmepumpe verbraucht deutlich mehr Strom, für die Außeneinheit und die Zusatzheizung.
Der höchste Verbrauch, in diesem Beispiel im Januar, fällt in die Zeit mit dem geringsten Gewinn aus der Photovoltaik. Es ist der Zeitraum mit der größten Wahrscheinlichkeit einer ‚Dunkelflaute'.

Der Verbrauch des Stroms für das warme Brauchwasser folgt noch einem anderen Vorgang, mit einer verschobenen Amplitude. Das Wasser wird von einem weit entfernten Wasserwerk durch freie Landschaft gepumpt.
Im Sommer wird der Boden durch Sonneneinstrahlung und höhere Temperaturen aufgewärmt, im Winter abgekühlt. So ist das Wasser im Winter deutlich kühler und mehr Strom wird für das Aufwärmen verbraucht.
Das Ergebnis einer optimierenden Einstellung. Eine Elektro-Zusatzheizung liefert für das Erwärmen des Brauchwassers Energie durch Strom. Ohne die Elektro-Zusatzheizung würde die Außeneinheit zusätzlich betrieben werden und schneller verschleißen. In den Sommermonaten mit dem Betrieb der Zusatzheizung ist die Anlage unwirtschaftlicher, die Angabe des Wertes für die Energieeffizienz verschleiert den Stromverbrauch.
Im Sinne der Umwelt müsste ein System höherer Leistung installiert werden. Die Zusatzheizung würde dann nur durch sehr niedrige Temperaturen im Außenbereich zugeschaltet. Eine Frage der Programmierung.

Droht ein Desaster im nächsten kalten Winter?
In diesem Jahr werden wieder Tausende Wärmepumpen installiert, Gas- und Ölheizungen verschrottet. Energieerzeuger für Heizungen und Brauchwasser verwenden vergleichsweise viel Strom.
12 000 Kilowattstunden durch Gasverbrennung sind jetzt mit etwa 4000 kWh Strom 8000 kWh aus der



Umwelt zu gewinnen, pessimistisch betrachtet. Der größere Anteil wird in der Heizperiode erforderlich, zwischen November und März, geschätzt 600 kWh im Monat im Sparmodus des Nutzers. 100000 Anlagen erfordern dann 60.000.000 kWh.
Neue Gaskraftwerke wurden noch nicht gebaut, Photovoltaik ist im Winter kaum einzuplanen.
Wenn dann auch noch der Wind pausiert, dann werden die an der Strombörse über hohe Preise jubeln und unsere europäischen Nachbarn im Stromverbund noch mehr schimpfen als bisher. "Die deutschen Saubermänner schaffen Atom- und Kohlekraftwerke ab und verheizen dann unseren Atomstrom!". Wie sollen die den Bedarf produzieren. Neue Atomkraftwerke sind auch nicht so schnell gebaut.
Was könnte helfen? Die Zahl der Installationen stark reduzieren, zum Beispiel Förderungen stark kürzen, Fristen verlängern und Alternativen zulassen.
Eine ausreichende Anzahl Kerzen im Haus könnten auch von Vorteil sein, dann wenn der Strom durch Überlastung der Netze ausfällt.