

Schlussbericht 17.12.2012

Beurteilung und Empfehlungen über den Einsatz von elektrischen Zusatzheizungen in Klein- Wärmepumpen

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Auftragnehmer:

Planair SA, Crêt 108a, 2314 La Sagne

Autoren:

Fabrice Rognon

Stéphanie Perret

Begleitgruppe:

Rita Kobler, Bundesamt für Energie BFE

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE erstellt. Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

EnergieSchweiz

Bundesamt für Energie BFE, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.energie-schweiz.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Ziele.....	4
1.3	Abgrenzungen.....	4
2	Ist-Zustand	5
2.1	WP-Markt Darstellung	5
2.2	Einstellungen für den Einsatz der Elektro-Zusatz-Heizung	6
2.2.1	Luft/Wasser Wärmepumpen, Marktleader, bedeutende Firmen und Outsider mit gutem Ruf.....	6
2.2.2	Sole/Wasser Wärmepumpen, Marktleader, bedeutende Firmen und Outsider mit gutem Ruf.....	7
2.2.3	Luft/Wasser Wärmepumpen, neue Hersteller auf dem Markt.....	8
2.3	Soll-Zustand	9
2.4	Ist-Zustand durch Feldstichproben	10
2.4.1	Übereinstimmung der Aussagen vom Verkaufspersonal mit den technischen Unterlagen und mit den Beobachtungen im Feld	10
2.4.2	Vorlauf Temperatur der WP mit/ohne Elektro-Heizung	10
2.4.3	Leistung der WP mit und ohne Elektro-Heizung	11
2.4.4	Elektro-Heizung für Bekämpfung von Legionellen und/oder für Heizung	11
2.4.5	Regelung, Installation und Benutzerverhalten: abschätzen wann die elektrische Zusatz-Heizung in Betrieb kommt.....	11
2.4.6	Umstellung von Notheizung zur Zusatzheizung	11
3	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	12
3.1	Schlussfolgerungen.....	12
3.2	Empfehlungen	13
4	Abkürzungen	14
5	Anhang	15

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Wärmepumpenmarkt hat in der Schweiz eine gewisse Reife erreicht. Dank den langfristigen Bemühungen zur Verbesserung der Qualität steht nun die Wärmepumpe an der ersten Stelle im Heizungsmarkt. Das Bundesamt für Energie (BFE) hat seit Beginn der Förderung auf Qualität gerichtet und dies mit Partnern aus der Wirtschaft umgesetzt. Daher sind verschiedene Massnahmen ausgearbeitet und umgesetzt worden: Ausbildung, Checklisten, Testzentrum in Buchs, Gütesiegel, usw.

Ein Thema wird im Rahmen des Marktwachstums immer aktueller: der Einsatz von elektrischer Widerstandsheizung beim Bau und Betrieb von Wärmepumpen-anlagen, insbesondere im Segment unter 20kW Heizleistung.

1.2 Ziele

Ziel der Studie ist das Einsatzgebiet der elektrischen Zusatzheizung bei Standard-Wärmepumpen bis 20 kW beim Bau, Einsatz und Betrieb zu evaluieren. Im Rahmen der Studie wird vor allem ein qualitativer Einblick erarbeitet. Die Studie soll eine Entscheidungsgrundlage für weitere Abklärungen und Handlungen betreffend allfälligen Problemen, Falscheinsätzen und Gesetzgebung bieten.

Grundsätzlich ist heute die elektrische Widerstandsheizung als Not toleriert, gemäss MuKE, Art. 1.12:

- ³ Eine ortsfeste elektrische Widerstandsheizung darf nicht als Zusatzheizung eingesetzt werden,
- ⁴ Notheizungen sind in begrenztem Umfang zulässig.

Die vorliegende Studie soll aufzeigen, ob und wann die Notheizung als Zusatzheizung eingesetzt wird.

Da das Ziel allgemeiner Natur ist, werden nachfolgend die Anlagen und Produkte anonymisiert. Ungünstige Fälle werden bilateral vom BFE behandelt.

1.3 Abgrenzungen

- WP in Wohngebäuden mit maximal 20kW Heizleistung ohne aktive Kühlung. Das Projekt begrenzt sich in einem ersten Schritt auf WP-Anlagen unter 20kW, weil diese 80 % des WP-Marktes darstellen (Quelle : FWS, Statistik 2011),
- Standardprodukte, d.h. auf dem Markt verfügbar, keine Prototypen, keine Einzel- oder Spezialanfertigungen

2 Ist-Zustand

2.1 WP-Markt Darstellung

Zur Analyse des Ist-Zustandes über Einbau, Regelung und realen Betrieb der Wärmepumpen mit elektrischer Zusatzheizung werden Anlagen von 8 Firmen gewählt:

- für Luft/Wasser-WP :
 - eine marktführende Firma: A1,
 - eine bedeutende Firma: A2,
 - ein Outsider mit gutem Ruf: A3.

- für Sole-Wasser-WP:
 - eine marktführende Firma: B1,
 - eine bedeutende Firma: B2,
 - ein Outsider mit gutem Ruf: B3.

Ferner werden 2 Firmen, welche neuerdings auf dem Markt eingestiegen sind und als Outsider oder Newcomer zu bezeichnen sind, ausgewählt:

- A4 (Luft/Wasser-WP),
- A5 (Luft/Wasser-WP).

Die Bezeichnungen beruhen auf die Stückzahl der Firmen in der jeweiligen WP-Kategorie, wie folgt:

- marktführend: Firma mit höchstem Stückzahl oder am Platz 2,
- bedeutend: Firma steht am Rang 2 bis 5.

2.2 Einstellungen für den Einsatz der Elektro-Zusatz-Heizung

2.2.1 Luft/Wasser Wärmepumpen, Marktleader, bedeutende Firmen und Outsider mit gutem Ruf

Im Werk	PIN Monteur/Hersteller	Einstellung Kunde		Nicht verfügbar		
Hersteller	A1	A2		A3		
Elektro-Widerstands-Heizungen	Einstellung eines 2. Energieerzeugers	Vorlauf Heizung + BWW-Boiler		Vorlauf Heizung + BWW-Boiler		
Notheizung-Modus						
Elektro-Heizungen "AUS"				Im Werk		
Manuelle Einschaltung als Notheizung	Im Werk					
Automatische Einschaltung als Notheizung wenn Ausfall der WP		Im Werk		Einschaltverzögerung der Notheizungsecours: 2 Stunde [Wahl:0...10 Stunden]		
Zusatzheizung-Modus						
Einschalten wenn Taussen < T_SIA des Ortes UND T_Vorlauf Heizung < (TSollwert - 2K) während 2 Stunden				T_SIA Ort, ΔT: 1...10 K; Zeit: 0...10 Stunde		
Einschalten wenn Taussen < T_SIA des Ortes UND T_Rücklauf Heizung < T_Sollwert	T_SIA Ort	Im Werk	T_SIA Ort			
Zusatz für BWW, Einschalten wenn TBoiler < TSollwert	abhängig von WP-Typ: mögliche Zusatz BWW "IN" (abhängig von TSIA_Ort oder nicht) oder "AUS"			Tsollwert BWW (Mögliche Zusatz einmal pro Nacht/Tag gleichzeitig mit Legionellen Bekämpfung)		
Thermische Desinfektion- Modus						
Einstellung Sollwert T_BWW für Desinfektion	Sollwert 60°C	Anti-legionel "IN" oder "AUS"		Wenn Desinfektion bei Elektro-Heizung in der WP	Wenn 2. unabhängige Elektro-Heizung im Boiler	
Wahl des Tags für Desinfektion (1 Mal/Woche; jeden Tag; manuell)	Jede Nacht					
Wahl Uhrzeit für Start/Stop						Uhrzeit oder nach Stromversorger
Automatische Dauer bis TSollwert erreicht	von 01:00 Uhr bis Sollwert erreicht		Im Werk			
Möglichkeit für falsche Nützung der Elektroheizung	schwierig oder unmöglich je nach Einstellungen bei der Inbetriebnahme		schwierig: Risiko für unbermerkte Einschaltung wenn Ausfall der WP		unmöglich	
Dem Kunden zugänglichen Risikoeinstellungen	—		T_Sollwert für thermische Desinfektion		T_Sollwert für BWW und für thermische Desinfektion	

Tabelle 1: Elektro-Heizung Einschaltungsparameter für Luft/Wasser WP bei Marktleadern, bedeutende Firmen und und Outsider mit gutem Ruf.

2.2.2 Sole/Wasser Wärmepumpen, Marktleader, bedeutende Firmen und Outsider mit gutem Ruf

Im Werk	PIN Monteur/Hersteller	Einstellung Kunde	Nicht verfügbar	
Hersteller	B1	B2	B3	
Elektro-Widerstands-Heizungen	Vorlauf Heizung + BWW-Boiler	Vorlauf Heizung + WWBoiler	Vorlauf Heizung	
Notheizung-Modus				
Elektro-Heizungen "AUS"	Im Werk	Im Werk	Im Werk	
Manuelle Einschaltung als Notheizung				
Automatische Einschaltung als Notheizung wenn Ausfall der WP	Verfügbar sondern nie eingestellt			
Zusatzheizung-Modus				
Einschalten wenn $T_{\text{Ausgang_Erdsonde}} < T_{\text{Sollwert_Erdsonde}}$			T_Ziel Sonde	Zusatzheizung Modus
Einschalten wenn $T_{\text{Sollwert_Vorlauf_Heizung}}$ nach 15 Min. Laufzeit des Kompressors nicht erreicht				
Einschalten wenn Taussen $< T_{\text{SIA}}$ des Ortes und $T_{\text{Heizung}} < (T_{\text{Sollwert}} - 1K)$	gemäss T_{SIA} Ort (verfügbar aber in Praxis nie genutzt)			
Zusatz für BWW, Einschalten wenn $T_{\text{Boiler}} < T_{\text{Sollwert}}$	abhängig von WP-Typ	abhängig von WP-Typ		
Thermische Desinfektion- Modus				
Einstellung Sollwert T_{BWW} für Desinfektion				
Wahl des Tags für Desinfektion (1 Mal/Woche; jeden Tag; manuell)	2. unabhängige Elektro-Heizung im Boiler	2. unabhängige Elektro-Heizung im Boiler		
Wahl Uhrzeit für Start/Stop				
Automatische Dauer bis T_{Sollwert} erreicht				
Möglichkeit für falsche Nutzung der Elektroheizung	unmöglich	unmöglich	schwierig; mit ON-Modus, Risiko von unbermerkter Einschaltung wenn Ausfall der WP	
Dem Kunden zugänglichen Risikoeinstellungen	–	–	T_{Sollwert} für thermische Desinfektion	

Tabelle 2: Elektro-Heizung Einschaltungsparameter für Sole/Wasser WP bei bei Marktleadern, bedeutende Firmen und Outsider mit gutem Ruf.

2.2.3 Luft/Wasser Wärmepumpen, neue Hersteller auf dem Markt

	PIN Monteur/Hersteller	Einstellung Kunde
	Im Werk	Nicht verfügbar
Hersteller	A4	A5
Elektro-Widerstands-Heizungen	Vorlauf Heizung + WWBoiler	Vorlauf Heizung + WWBoiler
Notheizung-Modus		
Elektro-Heizungen "AUS"	Optional	
Manuelle Einschaltung als Notheizung	Im Werk	
Automatische Einschaltung als Notheizung wenn Ausfall der WP		Im Werk
Zusatzheizung-Modus		
Einschalten wenn T_Sollwert_Vorlauf_Heizung nach 15 Min. Laufzeit des Kompressors nicht erreicht	Im Werk: T_bivalenz 2°C	
Einschalten wenn TAussen < T_SIA des Ortes		T_Einschaltung
Einschalten wenn T_Sollwert in der Mitter des Speichers nicht erreicht		T_Sollwert_Speicher (Wärme und BWW)
Zusatz für BWW, Einschalten wenn TBoiler < TSollwert	wenn WW-Modul und BWW_Sollwert > 45°C	
Thermische Desinfektion- Modus		
Einstellung Sollwert T_BWW für Desinfektion	2. unabhängige Elektro-Heizung im Boiler	Häufigsten direkt BWW-Bereitung, ohne Legionellen Bekämpfung
Wahl des Tags für Desinfektion (1 Mal/Woche; jeden Tag; manuell)		
Wahl Uhrzeit für Start/Stop		
Automatische Dauer bis TSollwert erreicht		
Möglichkeit für falsche Nutzung der Elektroheizung	schwierig: Risiko von unmerkter Einschaltung wenn Ausfall der WP	möglich, alles zum Kunde Verfügbar
Dem Kunden zugänglichen Risikoeinstellungen	T_Sollwert für BWW	T_bivalence et T_Sollwert_Speicher

Tabelle 3: Elektro-Heizung Einschaltungsparameter für Luft/Wasser WP bei neuen Herstellern auf dem Markt

2.3 Soll-Zustand

Für jede Firma berichten wir nachfolgend über die Verkaufsphilosophie. Der Beschrieb über den Einsatz der Elektro-Zusatz-Heizung wird nachfolgend sehr genau wiedergegeben, ohne jegliche Ergänzung oder Interpretation unsererseits.

A1: Einstellungen der Elektro-Heizung werden nach Wahl bzw Wunsch des Kunden bei der Inbetriebnahme vorgenommen. Die Wahl besteht in Zusatzheizung oder nur Notheizung,

A2: grundsätzlich nur als Notheizung. Aber Vorsicht, weil Installateure die WP zu knapp auslegen können um Kosten zu senken und die Elektro-Heizung als Zusatz nutzen.

A3: Die Elektro-Heizung als Zusatzheizung kann als Argument zur Beruhigung des Kunden genutzt werden. Dann funktioniert sie wenige Tage pro Jahr. Aber prioritär ist der Einsatz als nur Notheizung

B1: Notheizung wenn Ausfall der WP

B2: Notheizung wenn Ausfall der WP

B3: Kunde kann 3 Betriebsarten wählen:

- „OFF“: nur Notheizung,
- „Legionella“: Notheizung und Bekämpfung von Legionellen
- „ON“: Notheizung, Bekämpfung Legionellen und Zusatzheizung

A4: Elektroheizung nicht nötig, WP wird standardmäßig ohne Elektro-Heizung verkauft (WP-Modul ohne Elektro-Heizung billiger)

A5: Notheizung wenn Ausfall der WP

2.4 Ist-Zustand durch Feldstichproben

Ziel ist die Überprüfung vor Ort der Einstellungsmöglichkeiten und der eingestellten Parameter bzw. Werte. Durch Stichproben im Feld werden die Einstellungen geprüft. Die detaillierten Besuchsberichte sind im Anhang vorhanden.

2.4.1 Übereinstimmung der Aussagen vom Verkaufspersonal mit den technischen Unterlagen und mit den Beobachtungen im Feld

- Der Verkäufer hat oft eher qualitative Informationen, er kennt die genauen Parameter nicht und muss seine Kollegen der Technik fragen.
- Eine detailliertere Analyse der technischen Unterlagen zeigt, dass mehrere Parameter und Kriterien die Ein- und Ausschaltung der Elektro-Heizung bestimmen. Meistens genügt die Änderung eines einzigen Parameters nicht.
- Wenn der Kunde selber die Einstellungen ändern kann, dann ist die Benutzeranleitung allgemein kurz, bündig und klar.
- Wenn nur der Installateur oder Service-Personal durch PIN-Code die Einstellungen ändern kann, dann erweisen sich die technischen Anleitungen im Allgemeinen als umfassend und komplex. Daher werden wenige Parameter angepasst. Meistens wird die Einstellung „Nur Notheizung“ gewählt, weil sie am einfachsten ist.
- Die Installateure kennen die gängigen Parameter für die Inbetriebnahme gut und stellen immer die gleichen ein. Weitere raffiniertere Parameter oder Schaltkriterien werden nicht genutzt.
- Meistens wird die Betriebsart „Nur Notheizung“ eingestellt auch wenn andere Arten wie „Not und Zusatz“ vorhanden sind.
- Die Installateure stellen einfache Parameter ein, um einen sicheren, störungsfreien Betrieb zu sichern: Elektro-Heizung als Not und Bivalenz-Punkt zur Einschaltung als Zusatz weit unter Auslegetemperatur wählen. So wird die Einschaltung als Zusatz auf ein Minimum begrenzt.
- In einem Fall war der Verkäufer ungenau und unklar und wies auf die Betriebsanleitung hin, was korrekt war.
- In einem Fall waren weder Verkäufer noch Installateur klar über die vom Kunden wählbaren Parameter.

Die Möglichkeiten der Einstellungen sind vielfältig, daher ist es schwierig überhaupt eine statistische Auswertung über die effektiven eingestellten Werte über alle Anlagen zu realisieren.

Im Verkauf zeichnet sich klar die Tendenz, die Elektro-Heizung als Notheizung zu positionieren. Im Feld aber hängt den tatsächlichen Betrieb von den eingestellten Parametern bei der Inbetriebnahme.

Während der Inbetriebnahme besteht die Möglichkeit, die Parameter nach Kundenwunsch zu ändern. Die Frage bleibt offen, ob dies oft oder selten geschieht. Nach unseren Anhörungen und Beobachtungen wäre es selten.

2.4.2 Vorlauf Temperatur der WP mit/ohne Elektro-Heizung

- Für den Heizkreis gibt es keinen Unterschied der Vorlauftemperatur mit oder ohne Elektro-Heizung für Heizungswärme;
- für BWW- Vorbereitung ist die Elektro-Heizung bei einigen Herstellern als Zusatzheizung genutzt, wenn die WP nicht über 50°C fahren kann. In diesem Fall wird das BWW auf 55 bis 60°C nachgewärmt.
- In einem Fall war die Solltemperatur des BWW konstant mit 60°C und WP-Vorlauftemperatur maximal 48°C. Konsequenz: die Elektro-Heizung kommt in diesem Fall sehr oft in Betrieb ohne Meldung am Benutzer.

2.4.3 Leistung der WP mit und ohne Elektro-Heizung

- Im Fall der Einschaltung der Elektro-Heizung als Zusatzheizung mit einer Bivalenz-Temperatur (oft T_{SIA_Ort}) wird folgendermassen operiert:
 - wenn $T_{ausen} < T_{Bivalenz}$ schaltet die Elektro-Heizung ein. Die thermische Leistung der WP wird dadurch erhöht mit dem elektrischen Zusatz.
 - wenn $T_{ausen} > T_{Bivalenz}$, bleibt die Elektro-Heizung ausgeschaltet und hat keinen Einfluss auf die gesamte thermische Leistung der Anlage.
- für WP mit Elektro-Heizung als Not-Heizung allein, keinen Einfluss auf die Leistung der Anlage.

2.4.4 Elektro-Heizung für Bekämpfung von Legionellen und/oder für Heizung

- fast jeder Hersteller erlaubt die periodische Bekämpfung von Legionellen durch Elektro-Heizung, meistens wöchentlich,
- nach Hersteller, Elektro-Heizung als Zusatz oder nur Not-Heizung für Wärmeheizung.

2.4.5 Regelung, Installation und Benutzerverhalten: abschätzen wann die elektrische Zusatz-Heizung in Betrieb kommt

- Die Kriterien sind spezifisch nach Hersteller, es kann keine allgemeine Aussage gemacht werden.

2.4.6 Umstellung von Notheizung zur Zusatzheizung

- die Bedingungen für die Umstellung von Notheizung zur Zusatzheizung sind spezifisch für jeden Hersteller. Die meisten verwendeten Parameter sind:
 - $T_{Bivalenz}$ nach lokalem Klima gewählt und dazu Sollwert für Heizungstemperatur nicht erreicht,
 - bei einigen Herstellern wird die Elektro-Heizung nur und ausschliesslich als Notheizung eingesetzt.

3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

3.1 Schlussfolgerungen

Gesetzmäßig ist heute die elektrische Widerstandsheizung nur als Not toleriert (MuKE n, Art. 1.12).

Die mehrheitliche Philosophie entspricht dem MuKE n: die elektrische Zusatzheizung wird ausschliesslich als Notheizung eingesetzt, welche manuell durch den Kunden eingeschaltet werden muss. So wird der verlängerte Einsatz der Elektro-Heizung vermieden und daraus resultierende hohe Stromkosten verhindert. .

Diese Betriebsart zwingt den Kunden sich um den Zustand seiner Anlage zu kümmern, die Störung zu erkennen, die Notheizung einzuschalten und der Kundendienst anzurufen.

In wenigen Fällen schaltet die Zusatzheizung unter einer bestimmten Aussentemperatur ein. So wird der Komfort auch unterhalb der nach SIA definierter Auslegungstemperatur gesichert.

Dieser Modus bietet zwei Möglichkeiten:

- a) Die Überdimensionierung der WP für Temperaturen unterhalb SIA-Auslegungstemperatur wird vermieden. Die WP ist nach SIA dimensioniert und für tiefere Temperaturen kommt die Elektro-Heizung als Zusatz.
- b) Die WP wird zu klein dimensioniert nach SIA und der elektrische Zusatz schaltet ab eine Temperatur oberhalb der SIA-Temperatur ein.

Beide Fälle sind vom MuKE n ausgeschlossen, können aber durch gewisse Parameter-Einstellungen auftreten.

Die Aufbereitung von BWW wird elektrisch ergänzt, wenn die WP nicht über 50°C aufheizen kann. Dieser Zusatz wird auch zur Bekämpfung der Legionellen eingesetzt. Der BWW-Boiler wird typischerweise einmal in der Nacht aufgeladen. Die elektrische Zusatzheizung läuft nur während ein Teil der Aufladung. Falls die Wärmepumpe 55°C oder mehr erreichen kann, dann wird das ganze BWW ohne elektrische Zusatzheizung aufbereitet.

Die präventive Bekämpfung von Legionellen wird von allen Herstellern behandelt. Im Falle einer Kombination mit einer Solar-thermischen Anlage wird die notwendige Temperaturerhöhung durch die Solaranlage erbracht. Die Zusatzheizung wird damit überflüssig.

Für die Hälfte der analysierten Hersteller wird die elektrische Zusatzheizung zur periodischen Legionellen-Bekämpfung eingesetzt. Dabei können vom Kunden die Soll-Temperatur und die Periodizität der Desinfektion verändert werden.

3.2 Empfehlungen

Elektrische Heizung als Zusatz für die Heizung

Wie schon erwähnt, ist dies gesetzlich verboten, daher muss die Branche stets über die korrekte Auslegung der WP informiert werden. Die WP deckt den ganzen Wärmebedarf ab bis die Aussen-temperatur die SIA-Auslegetemperatur erreicht. Darunter muss dem Kunden erklärt werden, dass die Raumtemperatur unter dem Sollwert fallen kann. Auch wenn dies den Leuten allenfalls nicht genehm ist, muss dies akzeptiert werden.

Die Einschaltung der elektrischen Zusatzheizung muss von klaren, vom Kunden nicht veränderbaren Parameter abhängen. Sonst besteht die grosse Gefahr von ungewünschten bzw längen Betriebszeiten der elektrischen Widerstand. Der Kunde muss bei jeder Einschaltung aufmerksam gemacht werden. Er muss ein Signal bekommen und/oder die Einschaltung bestätigen.

Für die Aufbereitung von BWW darf der elektrische Zusatz nur für Bekämpfung von Legionellen eingesetzt werden. Die permanente Nacherwärmung zwecks zum Erreichen einer gewünschten Temperatur soll ausgeschlossen werden.

Ferner soll der BWW-Speicher so dimensioniert sein, dass er mindestens einmal pro Tag ganz entladen ist. Dies sichert eine höhere Effizienz der WP, da die durchschnittliche Temperatur während der Aufladung relativ tief ist. Ein zu grosser Speicher zwingt die WP zum Betrieb bei stets höheren Temperaturen, was die Effizienz reduziert.

Elektro-Heizung als Notheizung

Wenn die WP ausfallen würde, sichert die elektrische Notheizung je nach Leistung:

- im Minimum, eine Temperatur im Gebäude über die Frostgrenze, damit keine Schäden entstehen,
- im Maximum eine fast behagliche Wärme im Gebäude.

Die manuelle Einschaltung garantiert die bewusste, gezielte Freigabe und begrenzt die Laufzeit der elektrischen Widerstandsheizung. Sie sichert auch, dass der Kunde für den Störfall sorgt und den Kundendienst anruft.

Die automatische Einschaltung ist nicht empfehlenswert. Gefahr von hohem Stromverbrauch und Kosten ist nicht vertretbar.

Wenn eine Störung auftritt, dann soll der Kunde darauf aufmerksam gemacht werden. Leider sind Fern-Meldesysteme meistens als Option angeboten (sei es für im-Haus wie fern). Der Kunde steht eher selten in der Nähe seiner WP und merkt eine Störung erst wenn er kalte Füsse hat. Die manuelle Einschaltung der Elektro-Not-Heizung soll mit einer Meldung der Störung gekoppelt sein.

Elektrischer Widerstand zur Bekämpfung der Legionellen im BWW

Die Bekämpfung der Legionellen ist von den meisten Herstellern vorgesehen. Die Temperatur wird periodisch – einmal pro Woche ist nahezu ein Standard geworden – auf 60°C erhöht. Sie kann auch manuell erfolgen, auf Befehl.

Die Einschaltung der Legionellen-Bekämpfung soll auf das absolut Notwendigste begrenzt werden. Die Frage ist relativ einfach im Bereich EFH, aber nicht eindeutig definiert für größere Gebäude. Die Einschalt-Frequenz und Dauer soll für jedes Gebäude optimal definiert werden.

Falls die WP alleine die 60°C erreichen kann, dann soll die elektrische Zusatzheizung für BWW entfallen und nur für Notheizung installiert werden.

4 Abkürzungen

BWW	Brauch-Warmwasser
WP	Wärmepumpe
T_Bivalenz	Außentemperatur unter deren das WP-System der Einschaltung der Elektroheizung als Zusatz-Heizung erlaubt.
T_SIA Ort	Auslegungstemperatur nach Norm (zum Beispiel -5°C für den Mittelrand)

5 Anhang

Besuchbericht für 5 kleine Wärmepumpe Anlage

Kontrollliste für die Besichtigung der WP-Anlagen

Datum

22.11.2012

Nummer der Besichtigung

1

Hersteller

A2

Kenndaten der Anlage	
WP- Typ	Luft/Wasser WP + thermische Solar
Wärmeleistung	11.9 kWth (A2/W35) max 57°C
JAZ (momentan)	3.4 (A27W35)
Elektrischeleistung für die WP	3.8 kWel
Kältemittel	R404A
Baujahr	July 2012
Gebäudetyp (Neu/Sanierung)	Sanierung
Ort	La Chaux de Fonds
Anwendung (Heizung und/oder BWW)	Heizung + BWW
Kenndaten der Elektro-Heizung	
Elektro-Heizung	3/6/9 kWel, Vorwärmung Ausgang Kondensator
Betriebsart : Zusatz-oder Notheizung	Zusatz (wenn Taussen < -8°C) und Notheizung
Leistung der WP mit und ohne Elektro-Heizung	mit Elektro-Heizung wenn Taussen < -8°C: max 18 kWth (WP: 9.5 kWth bei A-7/W35)
Vorlauf/Rücklauf Temperatur mit und ohne Elektro-Heizung	Beispiel Taussen 7°C; T_Vorlauf Heizung 30.5 °C max 40°C; T_Rücklauf Heizung 23.5°C
	Keine Änderung der Temperaturen mit Elektro-Heizung
Regelung, Installation un Benutzerverhalten: Einschaltungskriterien der Elektro-Heizung	Bivalenz Punkt für Zusatz-Heizung: Taussen= -8°C (T_SIA_ La Chaux de Fonds= -10°C), Wahl -8°C für den ersten Winter des Systems, eventuell später geändert
	Einschaltung Elektro-Heizung wenn (1) Taussen ≤ -8°C und (2) T_Rücklauf Heizung < T_Sollwert Rücklauf Heizung
	Anzeige der Betriebsstunden mit Zusatz-Heizung
	Elektro-Heizung nötig für die thermische Desinfektion auf 60°C (Temperatur bei dem Benutzer bestimmt)
Umschaltung Zusatz-Heizung <-> Notheizung, unter welche Bedingungen	Manuelle Umschaltung der Notheizung: der Benutzer kann die Elektro-Heizung (Ausschaltung der WP); theoretisch automatische Einschaltung der Notheizung wenn Ausfall
Bemerkungen	Thermische Desinfektion: Nachtbetrieb um Boiler bis 60°C aufzuwärmen; der benötigte Zeit ist von der Grösse des Boilers abhängig; Wahl :ein Tag pro Woche, jeden Tag oder manuelle Einstellung

Kontrollliste für die Besichtigung der WP-Anlagen

Datum

22.11.2012

Nummer der Besichtigung

2

Hersteller

B3

Kenndaten der Anlage	
WP- Typ	Sole/Wasser WP
Wärmeleistung	6.5 kWth (B6/W29)
JAZ (momentan)	5.5 (B6/W29)
Elektrischeleistung für die WP	1.2 kWel
Kältemittel	R 407C
Baujahr	2010
Gebäudetyp (Neu/Sanierung)	Neu
Ort	Neuenburg
Anwendung (Heizung und/oder BWW)	Heizung + BWW
Kenndaten der Elektro-Heizung	
Elektro-Heizung	3.5 kWel
Betriebsart : Zusatz-oder Notheizung	"Legionella" Modus
Leistung der WP mit und ohne Elektro-Heizung	unverändert
Vorlauf/Rücklauf Temperatur mit und ohne Elektro-Heizung	Beispiel Taussen 8°C: T_Vorlauf Heizung 29°C; T_Rücklauf Heizung 24.7°C Keine Änderung der Temperaturen mit Elektro-Heizung
Regelung, Installation un Benutzerverhalten: Einschaltungskriterien der Elektro-Heizung	"Legionella" Modus: nur um den Boiler einmal pro Woche auf 60°C aufzuwärmen (sonntag von 2:00 bis 4:00)
	Mögliche Änderung der Zeit für Anwärmung und Zieltemperatur (hier 60°C)
	Anzeige der Betriebsstunden mit Zusatz-Heizung Andere Modus für Benutzer verfügbar: ON und OFF
Umschaltung Zusatz-Heizung <-> Notheizung, unter welche Bedingungen	Manuelle Umschaltung der Notheizung: der Benutzer kann die Elektro-Heizung einschalten (dann Ausschaltung der WP); theoretisch automatische Einschaltung der Notheizung wenn Ausfall
Bemerkungen	ON-Modus= Legionella-Modus + Zusatz-Heizung entweder wenn Tsollwert Vorlauf Heizung nach 15 Minuten Laufzeit des Kompressors nicht erreicht, oder wenn T_Ausgang_Erdsonde < T_Sollwert_Erdsonde; T_Sollwert_Erdsonde bei dem Benutzer nicht veränderbar (nur mit PIN-Code vom Hersteller)
	OFF-Modus = nur Not-Heizung mit automatische Einschaltung wenn Ausfall

Kontrollliste für die Besichtigung der WP-Anlagen
Datum

27.11.2012

Nummer der Besichtigung

3

Hersteller

A3

Kenndaten der Anlage	
WP- Typ	Luft/Wasser WP
Wärmeleistung	8.6 kWth (A2/W35) max 48°C
JAZ (momentan)	COP =3.5 (A2/W35, EN 14511)
Elektrischeleistung für die WP	EN 14511 2.44 kWel
Kältemittel	R407C
Baujahr	2012
Gebäudetyp (Neu/Sanierung)	Neu
Ort	Les Geneveys sur Coffrane
Anwendung (Heizung und/oder BWW)	Heizung + BWW
Kenndaten der Elektro-Heizung	
Elektro-Heizung	6 kW
Betriebsart : Zusatz-oder Notheizung	Notheizung, Zusatz wenn Taussen <-10°C
Leistung der WP mit und ohne Elektro-Heizung	Mit Elektro-Heizung: 5.7 kWth A-15/W35 +6 kWel = circa 12kWth
Vorlauf/Rücklauf Temperatur mit und ohne Elektro-Heizung	Beispiel wenn Taussen= 3.5°C, T_Vorlauf Heizung = 31.5°C, T_Rücklauf nicht verfügbar
	T_Vorlauf Heizung Max = 48°C
	Keine Änderung der Temperaturen mit Elektro-Heizung
Regelung, Installation un Benutzerverhalten: Einschaltungskriterien der Elektro-Heizung	Bivalenzpunkt: Taussen=-10°C (T_SIA_Ort)
	Einschaltung Elektro-Heizung: - wenn Ausfall > 2 Stunden (=> Elektro-Heizung start und Benutzer dem Monteur anruft) - wenn Taussen< -10°C und Abweichung zur Sollwert > 2K während 2 Stunde
	Mögliche Ausschaltung der Elektro-Heizung: - direkt auf der WP - auf dem elektrischen Tableau
	Thermische Desinfektion: BWW bis 48°C mit WP; 2. unabhängige Elektro-Heizung im Boiler (elektrische "Nadel" und Potentiometer) um gewünschte T_BWW zu erreichen. Referenzwert T_BWW=55°C. Stromversorger steuert die Einschaltung einmal pro Nacht.
	Mögliche Änderungen nach Eingabe des Codes durch Monteur: - T_Bivalenz - delta Hysterisis - Zeit der Abweichung zu Sollwert vor der Einschaltung der Elektro-Heizung
Umschaltung Zusatz-Heizung <-> Notheizung, unter welche Bedingungen	Keine Möglichkeit für manuelle Einschaltung der Elektro-Heizung, auch vom Monteur nicht. Einschaltung nur mit den obigen Bedingungen
Bemerkungen	Keine besondere Bemerkung

Kontrollliste für die Besichtigung der WP-Anlagen

Datum

05.12.2012

Nummer der Besichtigung

4

Hersteller

A5

Kenndaten der Anlage	
WP- Typ	Luft/Wasser WP
Wärmeleistung	18.4kW (A7 W35 selon EN 14511-1) 16kW (A7 W45 selon EN 14511-1)
JAZ (momentan)	4.4 (A7 W35 selon EN 14511-1) 3.1 (A7 W45 selon EN 14511-1)
Elektrischeleistung für die WP	4.2kW (A7 W35 selon EN 14511-1) 5.2kW (A7 W45 selon EN 14511-1)
Kältemittel	R407C
Baujahr	2012 (Besichtigung eine Woche nach Inbetriebnahme)
Gebäudetyp (Neu/Sanierung)	Alt
Ort	Ipsach
Anwendung (Heizung und/oder BWW)	Heizung + BWW
Kenndaten der Elektro-Heizung	
Elektro-Heizung	6 kW
Betriebsart : Zusatz-oder Notheizung	Zusatz- und Notheizung
Leistung der WP mit und ohne Elektro-Heizung	Thermische Leistung bei T_Bivalenz nicht angegeben
Vorlauf/Rücklauf Temperatur mit und ohne Elektro-Heizung	Die WP läuft immer auf 60°C um die 55°C-Sollwert in der Mitte des Speichers 55°C zu erreichen, keine Heizungskurve von Klima abhängig für die WP, aber Mischungsventil auf dem Vorlauf Heizung um die Temperatur der Verteilung nach Klima anzupassen
	Heizung auf der niedrige Teil des Speichers, mit T_Vorlauf Heizung =55°C
	Keine Wirkung der Elektro-Heizung auf diesem Betriebsart
Regelung, Installation un Benutzerverhalten: Einschaltungskriterien der Elektro-Heizung	Direkt BWW-Bereitung durch einen Rohrwärmetauscher von unterer Teil bis oberer Teil des Speichers. Der Sollwert 55°C in der Mitte des Speichers versichert 20l/min an 45°C; Keine Legionella Bekämpfung weil die BWW-Produktion ohne Speicherung erfolgt.
	Einschaltung der Elektro-Heizung: -wenn T_Sollwert 55°C in der Mitte des Speichers nicht erreicht -wenn Ausfall der WP -> Lichtsignal auf der WP, dann Monteur anrufen; Ton in Option verfügbar -wenn Taussen < -8°C (nach Verkäufer), <-5°C faktisch auf der Anlage
	Der Benutzer kann alle Parametern ändern.
	Gemäss Zähler, keine Nützung der Elektro-Heizung während der erste Woche nach Inbetriebnahme
	100%-Elektro-Heizung Modus zum Benutzer verfügbar (45°C im Speicher anstatt 55°C mit der WP)
Umschaltung Zusatz-Heizung <-> Notheizung, unter welche Bedingungen	Automatisch oder manuell Einschaltung wenn Ausfall
Bemerkungen	Betriebsart der WP immer auf 60°C, aber der Dokumentation spricht nur um JAZ für A7/W35 und A7/W45

Kontrollliste für die Besichtigung der WP-Anlagen

Datum

05.12.2012

Nummer der Besichtigung

5

Hersteller

B1

Kenndaten der Anlage	
WP- Typ	Sole/Wasser WP
Wärmeleistung	18.4kW (B0 W35 selon EN 255) 16kW (B0 W50 selon EN 255)
JAZ (momentan)	4.6 (B0 W35 selon EN 255) 3 (B0 W50 selon EN 255)
Elektrischeleistung für die WP	2.9kW (B0 W35 selon EN 255) 4.3kW (B0 W50 selon EN 255)
Kältemittel	R410A
Baujahr	2011
Gebäudetyp (Neu/Sanierung)	Alt
Ort	La Neuveville
Anwendung (Heizung und/oder BWW)	Heizung + BWW
Kenndaten der Elektro-Heizung	
Elektro-Heizung	Zwei Elektro-Heizung: - WP: 3/6 kW - Boiler BWW ... kW (nicht angegeben)
Betriebsart : Zusatz-oder Notheizung	Notheizung in WP, Zusatz-Heizung im Boiler
Leistung der WP mit und ohne Elektro-Heizung	unverändert
Vorlauf/Rücklauf Temperatur mit und ohne Elektro-Heizung	BWW: Sollwert T_BWW 50°C (55°C im oberen Teil des Boiler am Tag der Besichtigung), Elektro-Heizung im Boiler ausgeschaltet in der Regelung, Angabe im Unterhaltsheft : Legionelle Bekämpfung ausgeschaltet Heizung: T_Sollwert WP = 45°C
Regelung, Installation un Benutzerverhalten: Einschaltungskriterien der Elektro-Heizung	Der Benutzer kann T_Sollwert Heizung und T_Sollwert BWW ändern
Umschaltung Zusatz-Heizung <-> Notheizung, unter welche Bedingungen	Mögliche Einschaltung der Stelle "Notbetrieb 7141" (Elektro-Heizung in WP). Dann die WP stoppt und der Wartungssignal auf dem WP Anzeige erscheint. Neustart der WP möglich mit Verzögerung
Bemerkungen	Besichtigung ohne Monteur, noch Verkäufer; Verständnis des Systems durch die Information des Unterhaltsheft