

Jahresbericht 2023

Wärmepumpen-Systemmodul (WPSM)



29.05.24

Dieser Jahresbericht wurde im Auftrag von EnergieSchweiz erstellt.

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen dieses Berichtes sind ausschliesslich die Autoren Andreas Dellios, Giuseppe Perrino, Oliver Joss und Georges Guggenheim verantwortlich.

Subventionsnehmer:

Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS, Steinerstrasse 37, CH-3006 Bern, www.fws.ch

Projektleitung:

Projektleiter: Andreas Dellios. Mitglieder der Projektleitung: Giuseppe Perrino, Peter Hubacher (bis März 2023), Oliver Joss (ab April 2023), Georges Guggenheim

Technische Prüfende

Nils Adelman, Alain Bayard, Saverio Bechtiger, Carlos Bernal, Florian Bernal, Mickael Besse, Lia Cacciamognaga, Andreas Dellios, Peter Egli, Janiv Fernandez, Silvio Giacomini, Andreas Glogg, André Hodel, Peter Hubacher, Simon Jäggi, Oliver Joss, Gasper Krasniqi, Thierry Maire, Lara Meazza, Thommy Michelin, Christof Mural, Marc Niederhäuser, Pino Pagano, Giuseppe Perrino, Philippe Ranc, Roland Schneider, Thomas Scheuzger, Vincenzo Stella, Michael Thommen, Riccardo Vanini, Karin Vogt-Studer, Andreas Widmer.

Zertifizierungskommission: Andreas Genkinger, Peter Hubacher, Peter Kurmann, Daniel Murer, Alois Püntener.

Stichprobenkontrollierende: Roger Badertscher, Peter Bammatter, Harry Battaglia, Carlos Bernal, Saverio Bechtiger, Patrick Betschen, Jesse Cohen, Massimo Covino, Roberto di Cerbo, Carlos Brosi, Grégoire Evéquo, Maxime Freymond, Kurt Gabathuler, Roberto Giuliani, Simon Jäggi, Lara Meazza, Florian Margelisch, Oliver Joss, Giuseppe Perrino, Toni Petitto, Pino Pagano, Philippe Ranc, Bernhard Regli, André Schmitter, Marc Stahlberger, Michael Thommen, David Walker, Pascal Wyss

Kommunikation, Internet, EDV-Infrastruktur, Sekretariat: Andreas Dellios, Mathias Friedli, Georges Guggenheim, Cornelia Lehmann

Weiterbildung: Georges Guggenheim, Cornelia Lehmann, Lara Meazza, Philippe Ranc, Désirée Stocker.

Ursula Grossenbacher, Carl Zenger

Zentrale Administration: Mathias Friedli, Ursula Grossenbacher, Carl Zenger,

Finanzen/Buchhaltung: Georges Guggenheim, Daniel Schlappbach

Statistik, QS-Auswertungen:

Andreas Dellios, Peter Hubacher

BFE-Vertrags- und Projektnummer: SH/810038-02-01-40

Adresse

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE, Mühlestrasse 4. 3063 Ittigen, Postadresse: 3003 Bern

Infoline 0848 444 444, www.infoline.energieschweiz.ch

energieschweiz@bfe.admin.ch, www.energieschweiz.ch, twitter.com/energieschweiz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Statistische Angaben	4
- <i>Entwicklung der beantragten WPSM-Zertifikate</i>	5
- <i>Auswertung des mittleren Strombedarfs</i>	6
- <i>CO₂-Substitution der WPSM-zertifizierten Anlagen</i>	6
Die Qualität in der Planung und Installation von Wärmepumpen-Anlagen steigt	8
Intensive Schulung und Weiterbildung	9
Zusammenarbeit mit den Kantonen	10
Infrastrukturen und personelle Ressourcen	11

Zusammenfassung

Das Wärmepumpen-System-Modul (WPSM) hat sich am Markt weiter durchgesetzt. Im Jahr 2023 sind 22'295 Zertifikatsanträge eingegangen. Dies bedeutet eine Zunahme von rund 48% gegenüber 2022. Damit sind Ende 2023 in der Schweiz über 65'000 Wärmepumpenanlagen nach WPSM-Standard installiert. Die CO₂-Einsparung bei den 2022 in Betrieb genommenen Wärmepumpen mit WPSM-Zertifikat beträgt rund 83'400 Tonnen. Dies entspricht gemäss Berechnungen von myclimate dem CO₂-Ausstoss von 20'500 benzinbetriebenen Autos mit einer Kilometerleistung von je 15'000 km pro Jahr!

Das WPSM bringt allen Beteiligten grosse Vorteile:

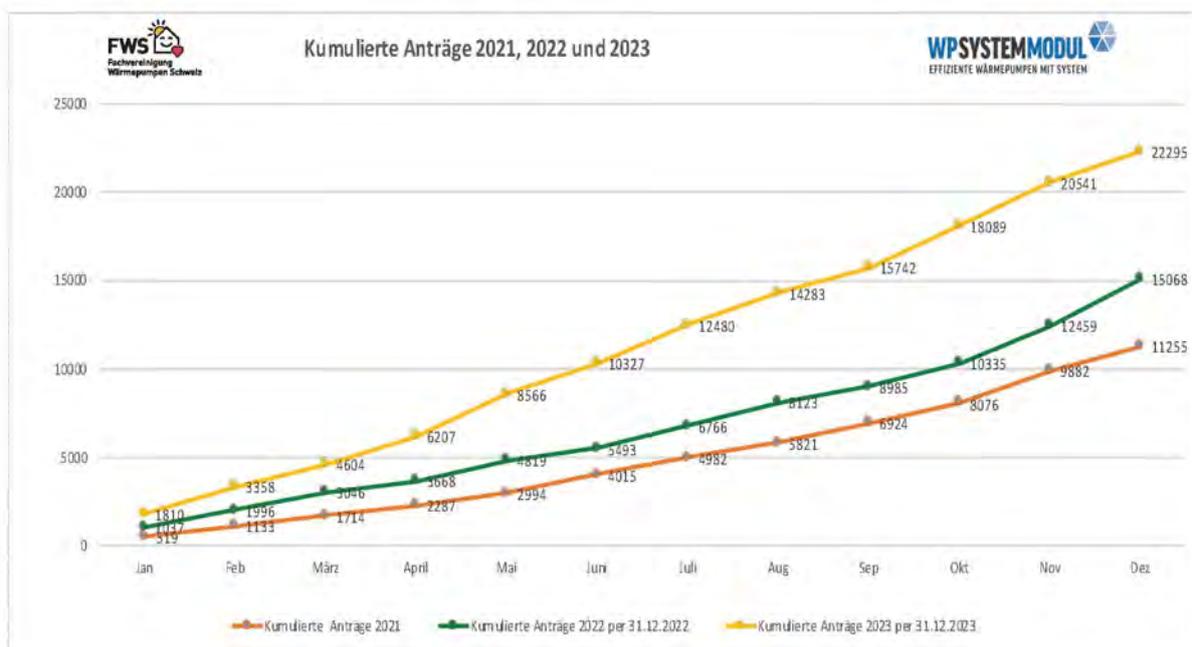
- Die Kantone haben Gewissheit, dass die von ihnen ausbezahlten Fördergelder für den Ersatz von fossilen Heizungen bis ca. 15 kW_{th} bezüglich erreichter Energieeffizienz und Betriebssicherheit optimal eingesetzt werden. Sie haben zudem den vollen Einblick in die von Ihnen geförderten Wärmepumpenanlagen.
- Die Installateure haben dank standardisierter Module weniger Aufwand und mehr Sicherheit in der Planung, Installation und Inbetriebnahme der Wärmepumpenanlagen.
- Die Lieferanten bieten Module mit aufeinander abgestimmten Komponenten an und können so ihren Beratungsaufwand verringern.
- Die Anlagebetreibenden können genau nachvollziehen, was sie bestellt und geliefert bekommen und können darauf vertrauen, dass ihre Heizanlagen mit optimaler Energieeffizienz und Betriebssicherheit arbeiten. Dadurch sparen die Endkundinnen und -kunden Strom- und Wartungskosten. Zudem ist die Investition dank der Standardisierung, der Stichproben- und Nachkontrollen geschützt.

Ausserdem dient die Standardisierung in Planung, Ausführung und Inbetriebnahme dem Ziel, in der Heizungsbranche den gravierenden Fachkräftebedarf zu mildern.

Statistische Angaben

Das Wärmepumpen-System-Modul (WPSM) wird seit 2010 entwickelt und laufend verfeinert. Im Jahr 2017 haben die Kantone, welche das HFM anwenden, erstmals Fördergelder bewilligt, bei denen die Anwendung des WPSM Förderbedingung war. Bis Ende 2017 konnten rund 500 Anlagezertifikate ausgestellt werden. Seit 2018 werden die Instrumente, Prozesse und Abläufe aufbauend auf den gewonnenen Erfahrungen in der Praxis weiter verfeinert und erweitert. 2019 förderten 23 von 26 Kantonen den Ersatz von fossilen Heizanlagen durch Wärmepumpen und legten dabei das WPSM als Förderbedingung fest. Heute fördern alle 26 Kantone den Einbau von Wärmepumpen nach HFM 05 und 06. 2023 wurden rund 23'000 Zertifikatsanträge eingereicht. Das Wachstum gegenüber 2022 betrug damit fast 50%. Insgesamt liegt der Felsbestand Ende 2023 bei über 60'000 Wärmepumpenanlagen mit WPSM-Zertifikat.

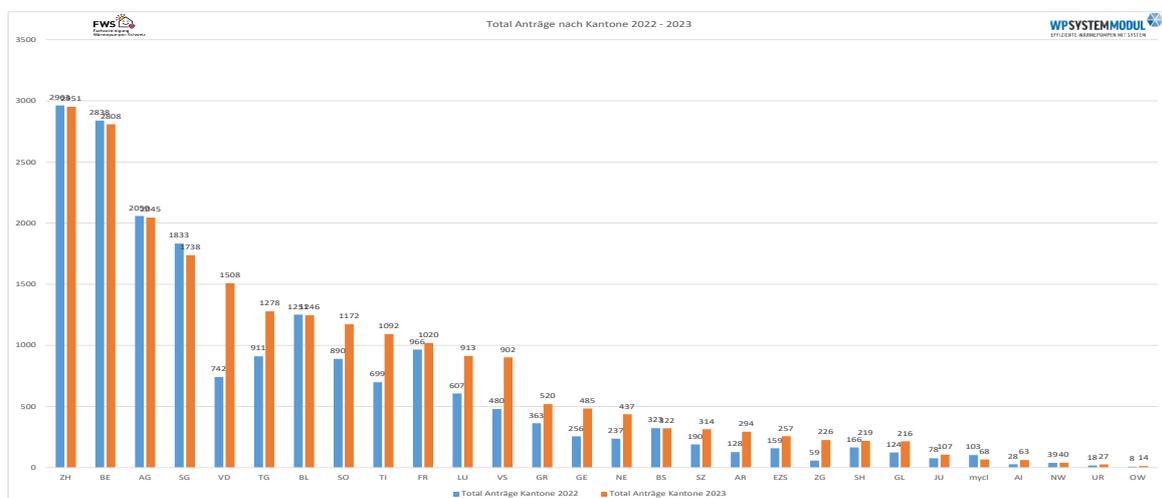
Entwicklung der beantragten WPSM-Zertifikate, ganze CH



Die gelbe Linie zeigt die Periode 1.1.2023 bis 31.12.2023. In dieser Zeit wurden 22'295 Zertifikatsanträge eingereicht. Diese Anzahl übersteigt die Anzahl eingereicherter Anträge gegenüber dem Vorjahr um annähernd 48 %.

Diese erfreuliche Entwicklung ist auch darauf zurückzuführen, dass die Kantone die Wärmepumpe als wichtiges Element für das Erreichen der Energieziele der Schweiz einstufen und daher den Einbau von Wärmepumpen bei der Sanierung von fossilen und elektrischen Heizungen auch entsprechend fördern.

Entwicklung der beantragten WPSM-Zertifikate, 2023, nach Kanton



Auswertung mittlerer Elektroaufwand für Klein-Wärmepumpen bis max. 15 [kW] Heizleistung aus WPSM

Zusammenstellung

Art Wärmepumpe	Laufzeit total	Anzahl Wärmepumpen	mittlere Laufzeit pro WP	mittlere Heizleistung pro WP	Leistungsregelung	JAZ Mittelwert	Energieproduktion gesamt	Elektroaufwand gesamt	Elektroaufwand pro WP
	[h/a]		[h/a]	[kW]		[-]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]
LW	474'687	171	2'776	6.6 *	Inverter	3.4	3'132'934	921'451	5389
LW	31'289	17	1'841	8.1 **	On-Off	3.2	253'441	79'200	4659
SW	99'253	27	3'676	7.2 *	Inverter	4.5	714'622	158'805	5882
SW	129'340	64	2'021	8.8 **	On-Off	4.2	1'140'779	271'614	4244
total	734'569	279					5'241'776	1'431'070	
Mittelwert gesamt			2'578	7.7		3.8			5'043

Bemerkungen:

* Mittlere Heizleistung bei 4.0 [°C] Aussentemperatur für Inverter geregelte Wärmepumpen.

** Bei den «On-Off»-Wärmepumpen wurden 90% vom Nennwert eingesetzt.

Luft/Wasser-Wärmepumpen sind im Markt nur noch mit ca. 10 % Anteil «On-Off»-Technologie vertreten.

Sole/Wasser-Wärmepumpen sind im Markt heute noch mit ca. 70% «On-Off»-Technologie vertreten.

Quelle: FWS, Auswertung der WPSM-WP-Anlagen mit Inbetriebnahme im Jahr 2022

Die Notwendigkeit einer optimalen Energieeffizienz der Wärmepumpe ist 2023 vermehrt ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Die obige Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der von der FWS anlässlich der Stichprobenkontrollen gewonnenen Daten. Die Effizienz einer Wärmepumpenanlage ist von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. Nebst der Berechnung der Dimensionierung der Anlage, spielt auch die gewählte Hydraulik eine grosse Rolle. Die gewählten Peripheriegeräte, wie z.B. Speicher, Wassererwärmer, Pumpen usw. beeinflussen die Energieeffizienz ebenfalls. Zudem spielt auch das Nutzerverhalten der Hausbewohnerinnen und -bewohner eine grosse Rolle.

Die Entwicklung und Einführung eines Monitoringstandards für WP würde ermöglichen, die entsprechenden Anlagen in Zukunft präziser zu verfolgen und zu optimieren.

Damit würde nicht nur das Interesse der Anlagebetreiber nach möglichst energieeffizienten und betriebssicheren Anlagen abgedeckt, sondern auch ein zusätzlicher, wichtiger Baustein für das Erreichen der Energieziele der Schweiz sowie die hohen Qualitätsansprüche der Branche geliefert.

CO2-Substitution der WPSM-zertifizierten Anlagen mit Inbetriebnahme im Jahr 2022

Grundlagen der Berechnung: Im Jahr 2022 wurden 15'713 WPSM-zertifizierte Wärmepumpenanlagen in Betrieb genommen. Davon waren 1014 Anlagen, welche Heizsysteme ersetzten, welche schon bisher kein CO₂ ausgestossen haben (Elektroheizungen, Wärmepumpen, Holz/Pellet). Damit verbleiben 14699 Anlagen mit einer CO₂-Substitution.

21.9.% dieser Anlagen ersetzen Gasheizungen, 78.1% Ölheizungen.

Erdgasheizungen stossen im Mittel 0.200 kg CO₂/kWh aus, Ölheizungen 0.266 kg CO₂/kWh. Wir rechnen daher mit einem mittleren Ausstoss von CO₂ in der Höhe von 0.2515 kg CO₂/kWh.

Die Zahlen für 2023 werden anfangs 2025 vorliegen, da die Inbetriebnahme oft nicht im Jahr der Zertifizierung erfolgt und die 2023 in Betrieb genommenen Wärmepumpen erst nach mindestens einer vollen Heizsaison, also 2024 einer Stichprobe unterworfen werden.

Aufgrund dieser Grundlagen ergibt sich die folgende Berechnung:

Jahr	Art Wärmepumpe	Anzahl Wärmepumpen	Leistungsregelung *	mittlere Laufzeit pro WP [h/a]	mittlere Heizleistung pro WP [kW]	JAZ Mittelwert [-]	Energieproduktion gesamt [kWh/a]	Wirkungsgrad fossile Produktion [kg CO ₂ /kWh]	CO ₂ Ausstoss ** [kg CO ₂ /kWh]	CO ₂ Substitution [t/a]
2022	LW	11267	Inverter	2'776	6.6	3.4	206'425'553	0.85	0.2515	61'089
	LW	540	On-Off	1'841	8.1	3.2	8'050'476			2'382
	SW	1448	Inverter	3'676	7.2	4.5	38'324'892			11'342
	SW	1444	On-Off	2'021	8.8	4.2	25'738'822			7'617
Gesamt 2022		14699					278'539'742			82'430

Die über 82'000 t vermiedenen CO₂- Emissionen entsprechen gemäss Berechnungen von myclimate dem CO₂-Ausstoss von 20'500 benzinbetriebenen Autos mit einer Kilometerleistung von je 15'000 km pro Jahr!

Die Anzahl Anlagen, die mittlere Wärmepumpenleistung und die Laufzeiten konnten aus den kontinuierlich durchgeführten Analysen der Stichproben und Nachkontrollen ermittelt werden. Der Wirkungsgrad für die fossile Wärmeerzeugung wurde generell mit $\eta=0.85$ angenommen.

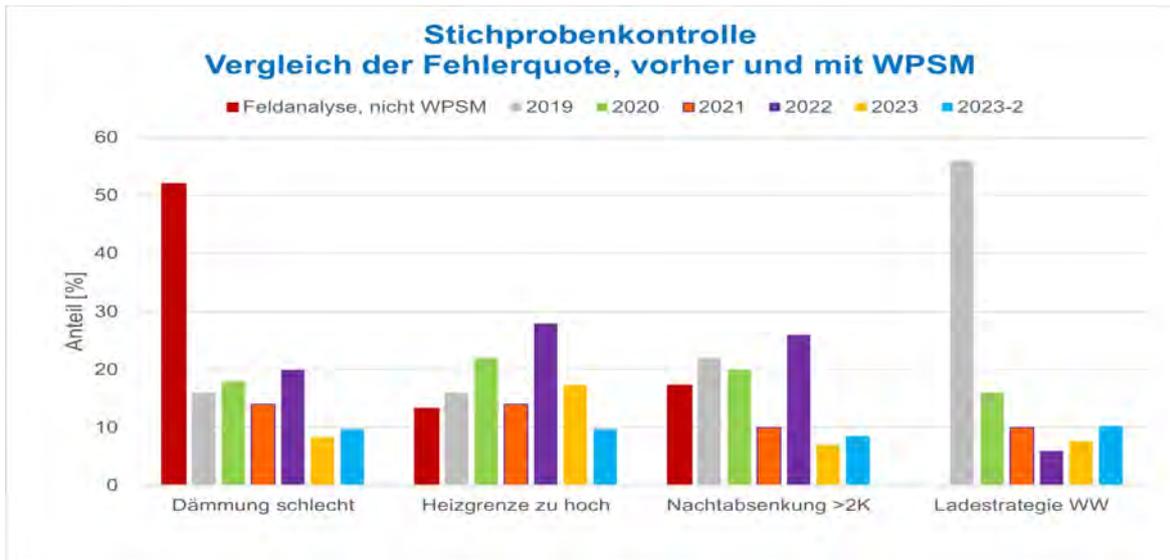
* Bei der Bestimmung der mittleren Heizleistung der Inverter-Wärmepumpen wurde die max. Leistung auf 60% reduziert.

** Der CO₂-Ausstoss wurde aufgrund der Anzahl Anlagen mit fossilem Brennstoff (Erdgas oder Erdöl) bewertet.

Für die Berechnung wurde der arithmetische Mittelwert genommen.

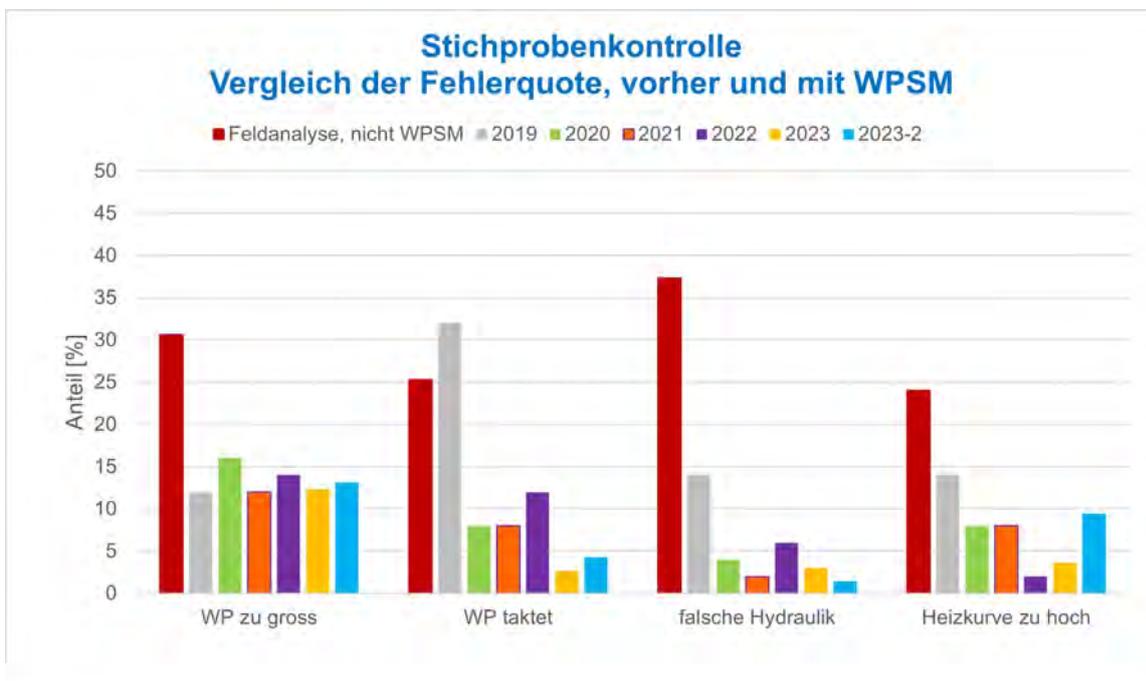
Die Qualität in der Planung und Installation von WP-Anlagen steigt

Das WPSM wirkt sich, wie geplant, positiv auf die Qualität der Planung und Installation von WP-Anlagen aus. Allerdings ist die Qualitätsverbesserung noch nicht in allen Bereichen gleichermassen eingetreten. Die Projektleitung stellt jedoch fest, dass wir hier auf gutem Weg sind. Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Fortschritte über die Jahre.



Im Jahr 2023 wurden zwei Auswertungen durchgeführt: gelb (2023) = 1. Semester 2023, blau (2023-2) = 2. Semester

Die Auswertungen der Stichprobenkontrollen fliessen in das Aus- und Weiterbildungsangebot der FWS ein und werden auch anlässlich der jährlichen up date-Kurse für Installateure und Hersteller eingehend behandelt und diskutiert.



Im Jahr 2023 wurden zwei Auswertungen durchgeführt: gelb (2023) = 1. Semester 2023, blau (2023-2) = 2. Semester

Der Vergleich der Auswertungen 2023 und 2023-2 zeigt deutlich, dass die Qualitätssicherung durch Stichproben- und Nachkontrollen sowie durch permanente Weiterbildungen nach wie vor ausschlaggebend wichtig ist. Das Bewusstsein und das Know How für die Sicherung der Energieeffizienz und Betriebssicherheit ist in der Branche immer noch zu wenig gefestigt. Stichproben sind nach wie vor notwendig. Aufgrund der Erfahrungen ist es auch sinnvoll, den Anteil von 20% Stichproben aufrecht zu erhalten. Es ist zudem wichtig, dass die Heizungsinstallateure sich vermehrt mit den physikalischen und technischen Grundlagen der Wärmepumpeanlagen befassen, um sich zusätzliche Kompetenzen in der Regelung und Optimierung der Wärmepumpe anzueignen. Die FWS bietet dafür entsprechende Kurse an.

Intensive Schulung und Weiterbildung

Der zeitliche und finanzielle Aufwand für die Schulung und Beratung der Installationsfirmen ist nach wie vor sehr hoch. Das WPSM-Team erbringt diese Dienstleistungen in verschiedener Form:

Praxiskurs WPSM

Der eintägige Kurs vermittelt das Wissen und Können über die Abläufe im WPSM und beleuchtet wichtige Rahmenbedingungen für die Installation und Regelung der Anlagen, damit WPSM-Anlagen optimal energieeffizient und betriebssicher funktionieren. Der Praxiskurs wird mehrfach in allen Schweizer Sprachregionen durchgeführt und erfreut sich einer regen Beteiligung.

Up date-Tagungen

Die jährlich mehrmals durchgeführten «up date -Tagungen» für Installateure und Lieferanten tragen wesentlich dazu bei, die Qualität in Beratung, Planung und Installation der Anlagen hoch zu halten. 2023 wurden erstmals auch die kantonalen Förderstellen zu solchen up date-Tagungen eingeladen. Der gegenseitige Erfahrungsaustausch war sehr wertvoll und hat in hohem Mass zum gegenseitigen Verständnis und Vertrauen beigetragen



Up date Tagungen für Installateure und Kundendienste (Foto: FWS)

Persönliche Beratung von Mitarbeitenden in Unternehmungen, welche ein WPSM-Zertifikat beantragen

Unsere Technischen Prüfenden beraten und schulen die Mitarbeitenden anhand ihrer eingereichten Anträge oder unsere Fachleute werden von Installationsbetrieben vor Einreichung der Anträge angefragt. Im Lauf des Jahres sind dafür von unseren Fachpersonen insgesamt rund 1800 Stunden, also annähernd ein Mannsjahr Arbeit, aufgewendet worden. Diese Beratung ist Bestandteil des Zertifikatspreises.

Schulung der WPSM-internen Mitarbeitenden

Ende 2023 arbeiteten rund 80 Fachleute in der ganzen Schweiz in Teilzeitarbeit für das WPSM, sei es als Technische Prüfende oder Stichprobenkontolleure. Daher kommt der regelmässigen Weiterbildung eine grosse – und künftig noch steigende – Bedeutung zu. In mehreren Anlässen und auch individuell wurden diese Personen in der ganzen Schweiz das ganze Jahr über geschult. Es ist von grösster Bedeutung, dass alle Prüfprozesse von allen gleich gehandhabt und die Beurteilungen nach einheitlichen Kriterien erfolgen. Mitarbeitende mit noch wenig Prüferfahrung sind häufig überrascht, wie komplex und verwoben die Prüfprozesse sind. Die PL will sicherstellen, dass die Prüfprozesse im WPSM unabhängig von der Person einheitlich durchgeführt werden.

Zusammenarbeit mit den Kantonen

Die Zusammenarbeit mit den Kantonen ist sehr positiv, eng und zielgerichtet. Nach Möglichkeit passen wir unsere Abläufe an die Bedürfnisse der Kantone an. Der helvetische Föderalismus erleichtert dies aber nicht immer. Umgekehrt kontaktieren die Förderstellen der Kantone die Projektleitung immer wieder, wenn durch eine engere Zusammenarbeit Synergien entstehen können. Auch bei technischen Fragestellungen gibt die Projektleitung gerne Antworten.

Die 2023 erstmals auch für kantonale Energieförderstellen durchgeführten up date-Tagungen sind allseits sehr gut aufgenommen worden. Sie zeigen, dass die gegenseitige Information und das persönliche Netzwerk ein mitentscheidender Faktor für die reibungslose Zusammenarbeit im Alltag im Dienst der Endkunden und Installateure sind.

Mit der Zielsetzung, diese Zusammenarbeit und das gegenseitige Vertrauen noch zu intensivieren, hat das BFE 2023 zu zwei «Austauschsitzungen» zwischen Kantonen und der Projektleitung der WPSM eingeladen. Diese Sitzungen erwiesen sich als der Sache sehr dienlich und zielführend. Die Weiterführung dieser periodischen Austauschsitzungen ist aus Sicht der PL WPSM sehr erwünscht. Anlässlich der Austauschsitzungen waren sich die Vertreterinnen und Vertreter der Kantone und der Projektleitung WPSM einig, dass die regelmässige (2 – 3x jährlich) Einberufung solcher Sitzungen durch das BFE sinnvoll und erwünscht wäre.



Austauschsitzung Kantone – BFE – PL WPSM in Bern (Foto: FWS)

Infrastrukturen und personelle Ressourcen

Anpassung der Kapazitäten

Die Bearbeitungszeiten für Zertifikatsanträge konnten trotz des stark gestiegenen Antragsvolumens weiterhin im Normalbereich von ca. 5-6 Wochen bis zur Ausstellung des Zertifikates an die Bauherrschaften gehalten werden, sofern die Anträge fehlerfrei von den Installationsfirmen eingereicht wurden.

Heute arbeiten rund 80 Fachpersonen in allen Landesteilen mit Teilzeitaufträgen für das WPSM. Die Projektleitung musste infolge der wachsenden zeitlichen Belastung für die Mitglieder der Projektleitung – vor allem im technischen Bereich und in der Personalführung – von drei auf vier Personen erweitert werden. Zwei davon bearbeiten fast ausschliesslich technische Fragestellungen.

Die Weiterentwicklung der digitalen Instrumente geht weiter und rationalisiert die Abläufe weiter: Nach der Einführung von Webanwendungen für Installationsbetriebe, Lieferanten und Kantone im Jahr 2022, konnte 2023 eine Webanwendung für die Stichprobenkontrolleure realisiert sowie eine digitale Protokollierung der Stichprobenkontrollen eingeleitet werden. Zudem wurden die bereits eingeführten Webanwendungen aufgrund von Rückmeldungen der Benutzenden laufend verfeinert. Besonders zu erwähnen ist die Tatsache, dass ab Beginn des Jahres 2024 die Zusammenarbeit zwischen Kantonen und dem WPSM im Bereich der Stichproben durch die Weiterentwicklung der entsprechenden Webanwendung stark erleichtert und auch intensiviert werden kann.