



EINSATZ UND EINSPARPOTENTIAL

DES FRONIUS OHMPILOT

© Fronius International GmbH

Version 1 02/2018

Solar Energy

Fronius behält sich alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vor. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung von Fronius reproduziert oder unter Verwendung elektrischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass alle Angaben in diesem Dokument trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Autors oder von Fronius ausgeschlossen ist. Geschlechterspezifische Formulierungen beziehen sich gleichermaßen auf die weibliche und männliche Form.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Der Fronius Ohmpilot ist ein Verbrauchsregler, der überschüssigen PV-Strom zum Beispiel zur Warmwasseraufbereitung heranzieht. Dank der stufenlosen Regelung von 0 bis 9 kW kann der überschüssige PV-Strom effizient genutzt und an geeignete Verbraucher im Haushalt weitergegeben werden.

Der Fronius Ohmpilot wird in erster Linie dazu eingesetzt, Heizstäbe zur Warmwasserbereitung in Boilern und Pufferspeichern intelligent anzusteuern.

Weitere Einsatzmöglichkeiten vom Fronius Ohmpilot sind:

- / Infrarotheizung
- / Handtuchtrockner
- / E-Heizung
- / etc



In diesem Whitepaper werden die Funktionen des Fronius Ohmpilot erklärt und mit anderen Heizquellen und Energiemanagementfunktionen verglichen. Anhand von 7 Beispielen werden die möglichen Einsparpotentiale sowie die möglichen Eigenverbrauchs-erhöhungen, bei Einsatz des Fronius Ohmpilot, dargestellt.

FUNKTIONEN

Stufenloser Regler

- / Von 0 - 9 kW kann der Fronius Ohmpilot den Heizstab stufenlos betreiben, dazu wird ein 3-phasiger Anschluss benötigt. Es stehen maximal 3 kW Leistung pro Phase zu Verfügung.

Leistungsbereich	Phase 1	Phase 2	Phase 3
0 - 3 kW	0 - 3 kW stufenlos	-	-
3 - 6 kW	0 - 3 kW stufenlos	3 kW fix	-
6 - 9 kW	0 - 3 kW stufenlos	3 kW fix	3 kW fix

2 Heizquellen

- / Als 1. Heizquelle ist zum Beispiel ein 3 kW Heizstab im Warmwasserspeicher installiert, zusätzlich wird ein Heizstab mit 3 kW im Heizungsspeicher als 2. Heizquelle installiert. Der Fronius Ohmpilot kann diese hintereinander stufenlos ansteuern.
- / Als 2. Heizquelle kann auch eine Wärmepumpe verwendet werden. Diese wird dann aktiviert, wenn zu viel Überschuss vorhanden ist, oder um eine Mindesttemperatur zu garantieren.
- / Andere Heizungen wie Gas-, Öl oder Pellet können ebenfalls angesteuert werden.

Legionellenschutz

- / Ist der Legionellenschutz aktiviert, wird das Warmwasser im eingestellten Intervall auf 60°C erhitzt.

Tagesverlauf anpassen

- / Diese Funktion sorgt dafür, dass eine gewünschte Temperatur nicht unterschritten wird.
- / Wenn nicht ausreichend Überschussleistung vorhanden ist, wird Strom vom Netz bezogen, um eine Mindesttemperatur sicher zu stellen.
- / Oder es wird eine sonstige vorhandene Heizquelle, wie eine Gas-, Öl oder Pellet-Heizung, angesteuert.

Temperaturbegrenzung

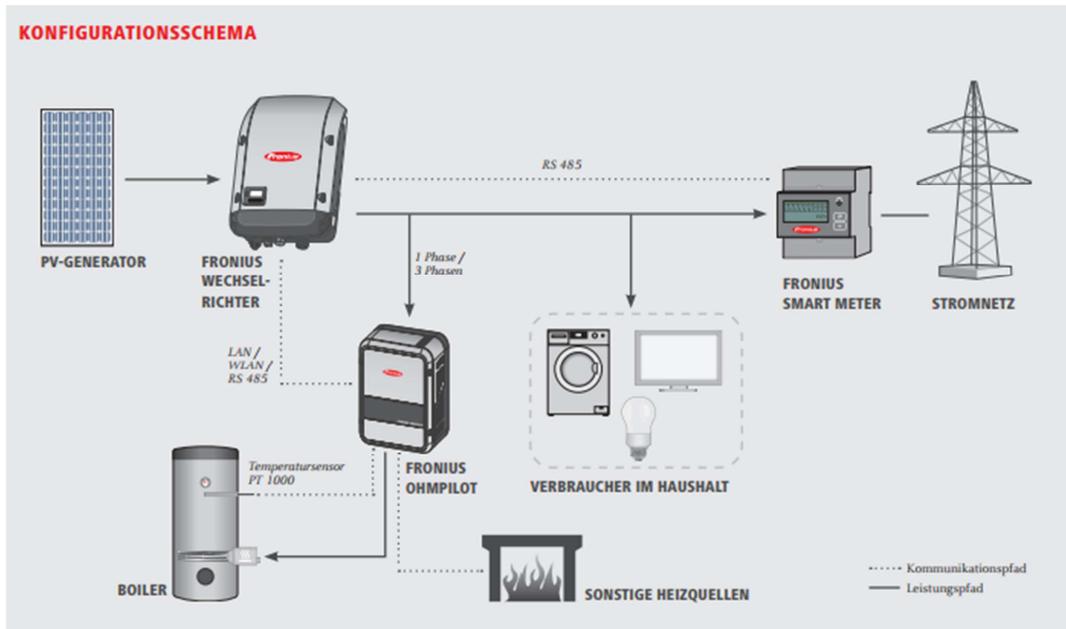
- / Verfügt der Heizstab über kein einstellbares Thermostat, kann mit dieser Funktion die Temperatur begrenzt werden.
- / Dazu wird ein PT1000 Temperaturfühler im Pufferspeicher benötigt.

ANWENDUNGSBEISPIELE (RANDBEDINGUNGEN)

Fronius Ohmpilot als stufenloser Regler eines Heizstabes

Der Fronius Ohmpilot ist in den Anwendungsbeispielen immer als stufenloser Regler eines Heizstabes installiert.

Der Heizstab befindet sich im Warmwasserspeicher, somit wird ausschließlich das Einsparpotential bei der Warmwasserproduktion betrachtet.



Voraussetzungen dafür sind:

- / Fronius Wechselrichter mit eingebautem Fronius Datamanager 2.0 oder ein Fremd-Wechselrichter mit Fronius Datamanager Box 2.0
- / Fronius Smart Meter
- / Pufferspeicher für Warmwasser
- / Heizstab im Pufferspeicher

Annahmen für Beispielberechnungen:

- / Typischer 4-Personen Haushalt mit ca. 7kWh Warmwasserbedarf täglich
- / Warmwasserspeicher mit ca. 400 Liter Fassungsvermögen
- / Eine Photovoltaik-Anlage mit ca. 5 kWp
- / Daraus resultiert, dass der Ohmpilot an:
 - / ca. 180 Tagen im Jahr den Warmwasserbedarf zu 100 % decken kann.
 - / ca. 100 Tagen im Jahr den Warmwasserbedarf zu 50 % decken kann.

ANWENDUNGSBEISPIELE OHNE BESTEHENDE EIGENVERBRAUCHSOPTIMIERUNG

Vergleich von Verbrennungsheizungen zu PV-Strom und Fronius Ohmpilot

Aktuell ist eine Gas-/Öl- oder Pellet-Heizung installiert, die auch das Warmwasser aufbereitet. In den Sommermonaten wäre aber genug PV-Energie vorhanden, um den Bedarf an Warmwasser zu decken. Deswegen wird die Heizung mit dem Fronius Ohmpilot erweitert. Dadurch ergeben sich folgende Vorteile:

1. Gas-Heizung zur Warmwasseraufbereitung

Ohne Fronius Ohmpilot:

- / Gasverbrauch für Warmwasser ca. 3000 kWh

Mit Fronius Ohmpilot:

- / Möglichkeit zur Strom-Wärme Kopplung
- / Einsparung von ca. 1800 kWh Gas p.a.
- / Erhöhung des Autarkiegrads der Warmwasseraufbereitung um 60 % p.a.
- / Erhöhung des Eigenverbrauches um + 48 % p.a.
- / Einsparung von Betriebsstunden und mehr als 180 Ein/Aus Zyklen p.a.
→ Erhöhung der Lebensdauer der Heizung
- / Steuert Gasheizung, wenn kein PV-Überschuss vorhanden ist

2. Öl-Heizung zur Warmwasseraufbereitung

Ohne Fronius Ohmpilot:

- / Heizölverbrauch für Warmwasser ca. 300 Liter

Mit Fronius Ohmpilot:

- / Möglichkeit zur Strom-Wärme Kopplung
- / Einsparung von 180 Liter Heizöl p.a.
- / Erhöhung des Autarkiegrads der Warmwasseraufbereitung um 60 % p.a.
- / Erhöhung des Eigenverbrauches um + 48 % p.a.
- / Einsparung von Betriebsstunden und mehr als 180 Ein/Aus Zyklen p.a.
→ Erhöhung der Lebensdauer der Heizung
- / Steuert Ölheizung, wenn kein PV-Überschuss vorhanden ist

3. Pellet-Heizung zur Warmwasseraufbereitung

Ohne Fronius Ohmpilot:

- / Pelletsbedarf für Warmwasser ca. 610 kg

Mit Fronius Ohmpilot:

- / Möglichkeit zur Strom-Wärme Kopplung
- / Einsparung von 380 kg Pellets p.a.
- / Erhöhung des Autarkiegrads der Warmwasseraufbereitung um 64 % p.a.
- / Erhöhung des Eigenverbrauches um + 48 % p.a.
- / Einsparung von Betriebsstunden und mehr als 180 Ein/Aus Zyklen p.a.
→ Erhöhung der Lebensdauer der Heizung
- / Steuert Pelletheizung, wenn kein PV-Überschuss vorhanden ist

4. Elektro-Boiler zur Warmwasseraufbereitung

Aktuell ist ein Elektro-Boiler installiert, welcher mit einem Nachtstromtarif betrieben wird.

Beispiel - Tag mit E-Boiler:

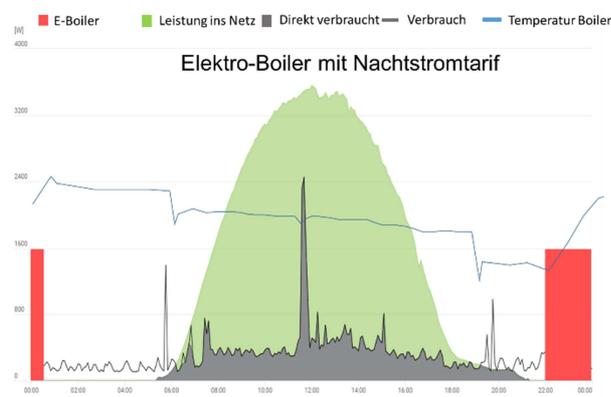
/ Von 22:00 Uhr bis 02:00 Uhr wird Warmwasser produziert.

Beispiel - Tag E-Boiler mit Fronius Ohmpilot:

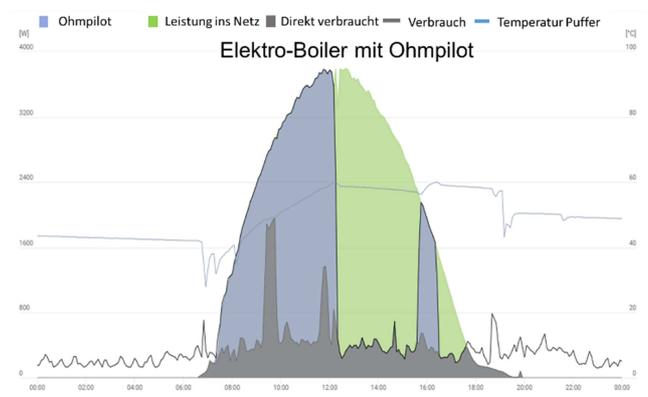
/ Der gesamte Überschuss ab 06:00 Uhr wird über den Heizstab stufenlos verbraucht.

/ Um ca. 12:00 Uhr ist die eingestellte Maximaltemperatur erreicht.

/ Die Warmwasser Temperatur fällt und um ca. 16:00 Uhr wird der verfügbare Überschuss verbraucht, bis wieder die Maximaltemperatur erreicht ist.



/ Eigenverbrauchserhöhung 0 %



/ Eigenverbrauchserhöhung um 11,3 kWh
/ Eigenverbrauchserhöhung um + 42 %

Zusammenfassung:

Ohne Fronius Ohmpilot:

/ Netzbezug für Warmwasser 2600 kWh p.a.

Mit Fronius Ohmpilot:

/ Netzbezug: Einsparung von ca. 1610 kWh p.a.

/ Erhöhung des Autarkiegrades der Warmwasseraufbereitung um 62 % p.a.

/ Erhöhung des Eigenverbrauches um + 48 % p.a.

ANWENDUNGSBEISPIELE BEI BESTEHENDER EIGENVERBRAUCHSOPTIMIERUNG

5. Wärmepumpe mit Smart Grid Ready Ein/Aus Funktion (3 kW elektrisch)

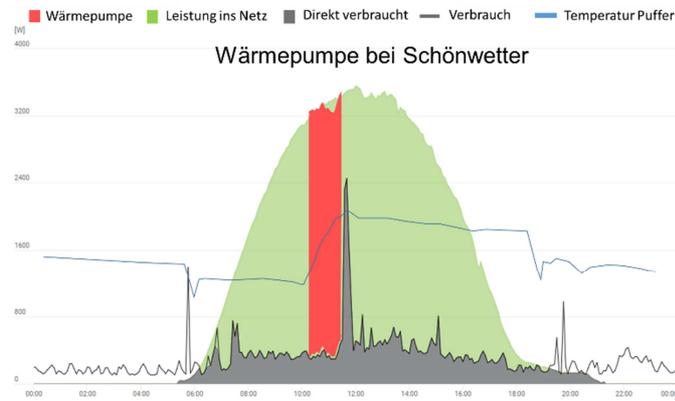
Es ist eine Wärmepumpe installiert, welche sich über einen Smart Grid Eingang ein- und ausschalten lässt. Diese wird über den im Fronius Wechselrichter integriertem Lastmanagement-Ausgang oder von einer externen Steuerung gesteuert.

Beispiel - Tag nur mit Wärmepumpe bei Schönwetter:

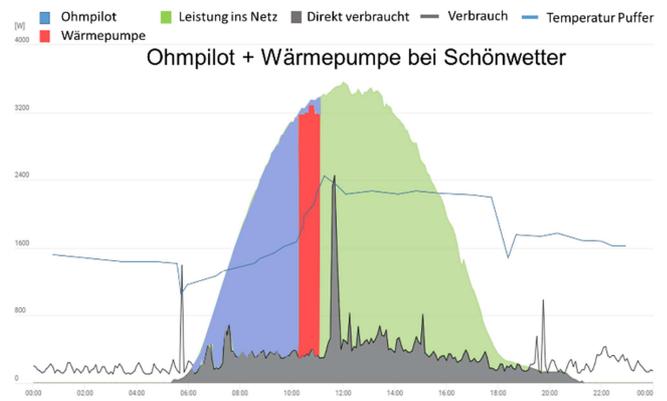
- / Die Wärmepumpe wird aktiviert wenn über 3 kW in das Stromnetz eingespeist werden. Dies ist um ca. 10:25 Uhr der Fall.
- / Um ca. 11:25 Uhr wird ein großer Verbraucher im Haushalt aktiviert und somit die Wärmepumpe deaktiviert.
- / Da die Einschaltbedingung der Wärmepumpe nicht mehr erfüllt ist (Temperatur Warmwasser zu hoch) schaltet sie sich nicht mehr ein, obwohl Überschuss vorhanden wäre.

Beispiel - Tag mit Fronius Ohmpilot und Wärmepumpe bei Schönwetter:

- / Der gesamte Überschuss ab 06:00 Uhr wird über den Heizstab stufenlos verbraucht.
- / Um ca. 10:25 Uhr wird die Wärmepumpe vom Fronius Ohmpilot aktiviert, da insgesamt 3 kW Überschuss zu Verfügung stehen.
- / Der zusätzliche Überschuss wird weiterhin vom Fronius Ohmpilot verbraucht.
- / Um ca. 11:00 ist die eingestellte Maximaltemperatur erreicht → Fronius Ohmpilot deaktiviert Wärmepumpe und Heizstab.



- / Eigenverbrauchserhöhung um 3 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 10 %



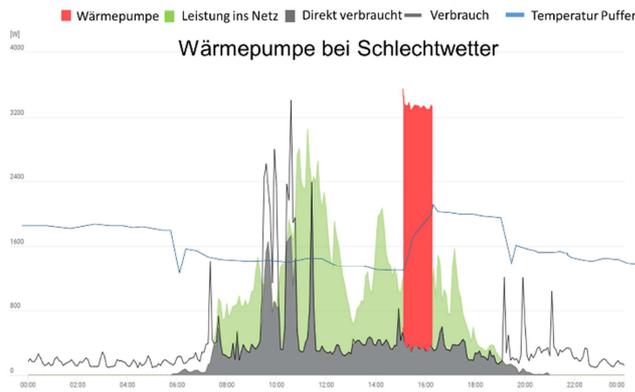
- / Eigenverbrauchserhöhung um 8,7 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 30 %

Beispiel - Tag nur mit Wärmepumpe bei Schlechtwetter:

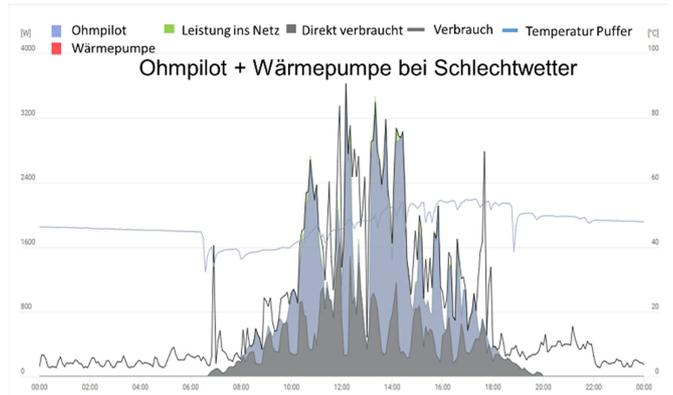
- / Die Wärmepumpe wird laut eingestellter Mindestlaufzeit für eine Stunde von 15:00 bis 16:00 Uhr aktiviert, dabei wird auch Strom aus dem Netz bezogen.

Beispiel - Tag mit Fronius Ohmpilot und Wärmepumpe bei Schlechtwetter:

- / Der gesamte Überschuss ab 06:00 Uhr wird über den Heizstab stufenlos verbraucht.
- / Die Wärmepumpe wird nie aktiviert,
 - / da nie 3 kW Überschuss vorhanden ist
 - / und ausreichend Überschuss vorhanden ist, um den Warmwasserbedarf zu decken.



- / Eigenverbrauchserhöhung um 1 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 6,8 %



- / Eigenverbrauchserhöhung um 7,32 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 54 %

Zusammenfassung:

Ohne Fronius Ohmpilot:

- / Generiert Netzbezug bei schwankender PV-Leistung (Bewölkung)
- / Bei schlechter Wetterlage, muss die Wärmepumpe laut Mindestlaufzeit aktiviert werden → Strombezug aus dem Netz
- / Geringe Steigerung des Eigenverbrauchs
- / PV Größe und elektrische Leistung der Wärmepumpe müssen zusammen passen

Mit Fronius Ohmpilot:

- / Kleinere Überschüsse werden stufenlos mit dem Heizstab verbraucht
- / Bei größeren Überschüssen wird die effizientere Wärmepumpe aktiviert
- / Zusätzlicher Überschuss wird wieder durch den Fronius Ohmpilot verbraucht
- / Auch bei Schlechtwetter hoher Eigenverbrauch
- / Weniger Ein/Aus Zyklen
 - Schonung des Kompressors
 - Erhöhung der Lebensdauer der Wärmepumpe

6. Heizstab Ein/Aus (3 kW elektrisch)

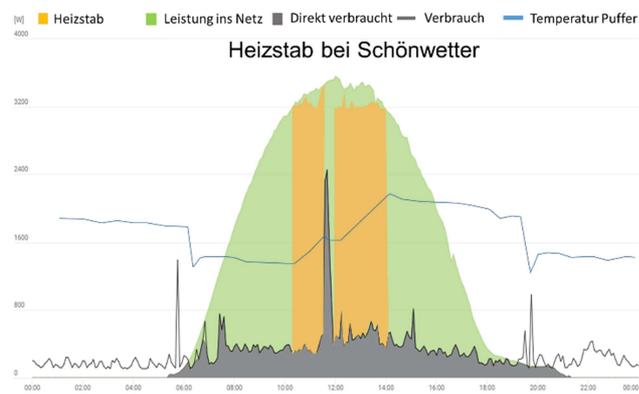
Aktuell ist ein Heizstab installiert, dieser wird über den im Fronius Wechselrichter integrierten Lastmanagement-Ausgang oder von einer externen Steuerung gesteuert.

Beispiel - Tag nur mit Heizstab bei Schönwetter:

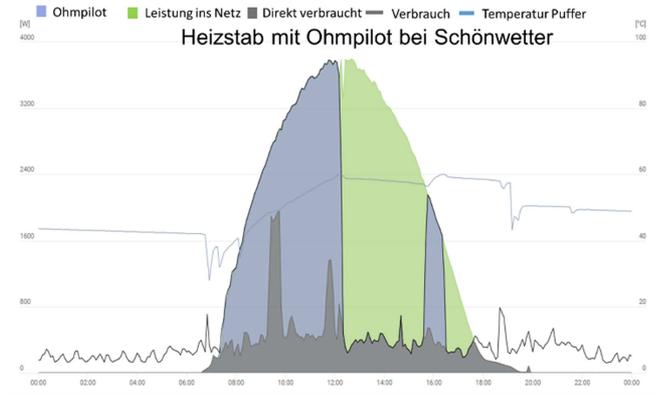
- / Der Heizstab wird aktiviert, wenn über 3 kW in das Stromnetz eingespeist werden. Dies ist um ca. 10:25 Uhr der Fall.
- / Um ca. 11:25 Uhr wird ein großer Verbraucher im Haushalt aktiviert und somit der Heizstab deaktiviert.
- / Der Heizstab wird wieder aktiviert, bis keine 3 kW Überschuss mehr zur Verfügung stehen.

Beispiel - Tag Heizstab mit Fronius Ohmpilot bei Schönwetter:

- / Der gesamte Überschuss ab 06:00 Uhr in der Früh wird über den Heizstab stufenlos verbraucht.
- / Um ca. 12:00 Uhr ist die eingestellte Maximaltemperatur erreicht.
- / Die Warmwasser Temperatur fällt und um ca. 16:00 Uhr wird der verfügbare Überschuss verbraucht, bis wieder die Maximaltemperatur erreicht ist.



- / Eigenverbrauchserhöhung um 8,5 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 29 %



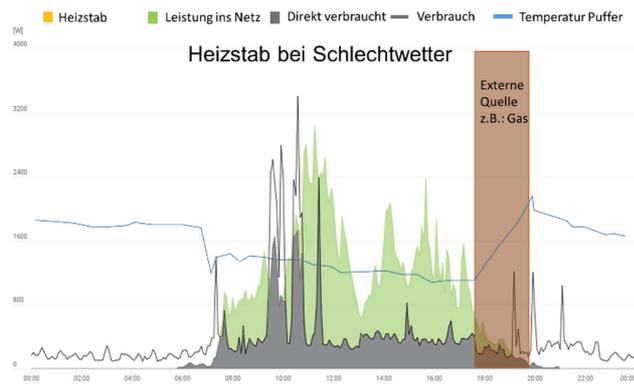
- / Eigenverbrauchserhöhung um 11,3 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 42 %

Beispiel - Tag nur mit Heizstab bei Schlechtwetter:

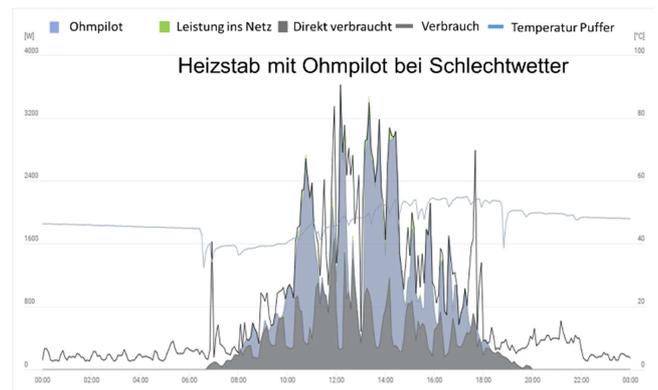
- / Der Heizstab wird nie aktiviert, da nie 3 kW Überschuss vorhanden ist.
- / Um ca. 18:00 Uhr wird die Mindesttemperatur unterschritten, das Warmwasser wird von einer externen Heizquelle, zum Beispiel von einer Gastherme, produziert.

Beispiel - Tag Heizstab mit Fronius Ohmpilot bei Schlechtwetter:

- / Der gesamte Überschuss ab 06:00 Uhr wird über den Heizstab stufenlos verbraucht.



/ Keine Eigenverbrauchserhöhung



/ Eigenverbrauchserhöhung um 7,32 kWh
/ Eigenverbrauchserhöhung um + 54 %

Zusammenfassung:

Ohne Fronius Ohmpilot:

- / PV Größe und elektrische Leistung des Heizstabes müssen zusammen passen
- / Bei bewölkten Tagen, nie 3kW Überschuss
→ Heizstab wird nicht aktiviert
→ Externe Heizquelle wird benötigt (z.B. Gas)

Mit Fronius Ohmpilot:

- / PV Größe und elektrische Leistung des Heizstabes müssen nicht zusammen passen
- / Auch bei Schlechtwetter hoher Eigenverbrauch

7. Heizstab in Stufen regelbar (z.B. 1,2,3 kW)

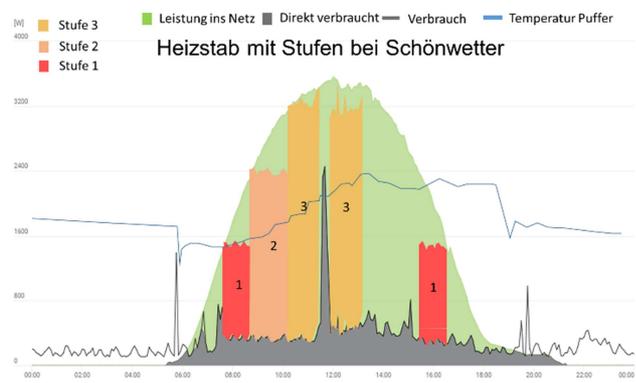
Es ist ein drei stufiger Heizstab mit Leistungen von 1, 2 und 3 kW verbaut. Dieser wird mit einer externen Steuerung betrieben.

Beispiel - Tag nur mit Heizstab bei Schönwetter:

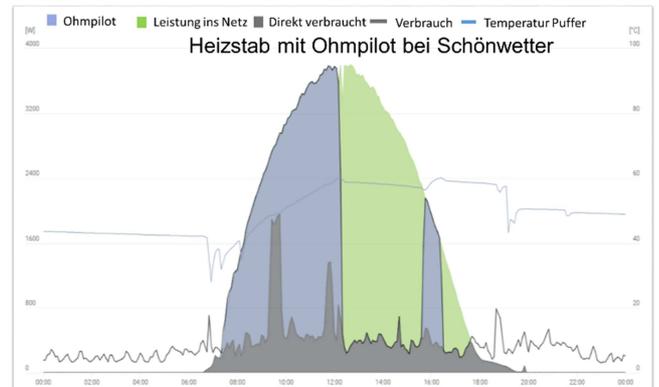
- / Die Stufen werden je nach verfügbaren Überschuss geschaltet
- / Um ca. 13:00 ist die eingestellte Maximaltemperatur erreicht.
- / Die Warmwassertemperatur fällt und um ca. 16 Uhr wird der verfügbare Überschuss verbraucht, bis wieder die Maximaltemperatur erreicht ist.

Beispiel - Tag Heizstab mit Fronius Ohmpilot bei Schönwetter:

- / Der gesamte Überschuss ab 6 Uhr in der Früh wird über den Heizstab stufenlos verbraucht.
- / Um ca.12:00 Uhr ist die eingestellte Maximaltemperatur erreicht.
- / Die Warmwasser Temperatur fällt und um ca. 16:00 Uhr wird der verfügbare Überschuss verbraucht, bis wieder die Maximaltemperatur erreicht ist.



- / Eigenverbrauchserhöhung um 11,3 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 42 %



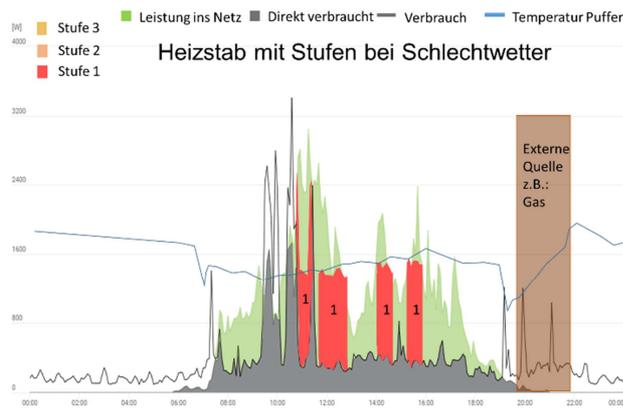
- / Eigenverbrauchserhöhung um 11,3 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 42 %

Beispiel - Tag nur mit Heizstab bei Schlechtwetter:

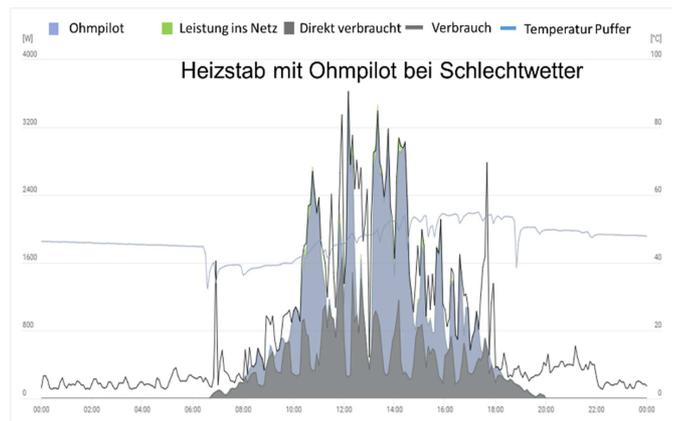
- / Stufe 1 des Heizstabes wird aktiviert, wenn 1 kW Überschuss vorhanden ist
- / Um ca. 20:00 Uhr wird die Mindesttemperatur unterschritten, das Warmwasser wird von einer externen Heizquelle, zum Beispiel Gas, produziert.

Beispiel - Tag Heizstab mit Fronius Ohmpilot bei Schlechtwetter:

- / Der gesamte Überschuss ab 06:00 Uhr in der Früh wird über den Heizstab stufenlos verbraucht.



- / Eigenverbrauchserhöhung um 2,6 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 17 %



- / Eigenverbrauchserhöhung um 7,32 kWh
- / Eigenverbrauchserhöhung um + 54 %

Zusammenfassung:

Ohne Fronius Ohmpilot:

- / Bei Schlechtwetter nur geringe Steigerung des Eigenverbrauchs
- / Eine externe Heizquelle wird benötigt (z.B. Gas)

Mit Fronius Ohmpilot:

- / Auch bei Schlechtwetter hoher Eigenverbrauch

FAZIT

- / Die Beispiel-Tage zeigen Eigenverbrauchserhöhungen von + 30 % bis + 54 %
- / Je nach vorhandenem Direktverbrauch sind auch Eigenverbrauchserhöhungen von + 70 % oder mehr möglich.
- / Der Autarkiegrad der Warmwasserbereitung kann um + 60 % p.a. gesteigert werden.
- / Der Fronius Ohmpilot kann durch die stufenlose Regelung den gesamten Warmwasserbedarf decken, auch an bewölkten Tagen.
- / Die Lebensdauer der vorhandenen Heizquelle wird durch weniger Ein/Aus Zyklen und weniger Kalt-Warm Zyklen erhöht.
- / Einsparung von Wärmeverlusten, Räume werden nicht durch die Abwärme des Ofens und der Leitungen unnötig aufgeheizt.
- / Weitere Kosteneinsparungen sind abhängig von:
 - / Energiepreisen der vorhandenen Heizquelle
 - / Einspeisevergütung des erzeugten Stroms

Weitere Informationen in der Bedienungsanleitung. Bei Fragen kontaktieren Sie:
FRONIUS INTERNATIONAL – TECHNICAL SUPPORT HOTLINE
+43 (0) 7242 241- 5670