

PV-Ladung & Smart Load

PV-Ladung und Intelligente Beladung (Puffer)

Diese Seite beschreibt die erweiterten Funktionen des Pufferspeichers für PV-Eigenverbrauch und kaskadierten Mehrpuffer-Betrieb. Voraussetzung ist, dass der Puffer im Modus "**Automatik Gleitend**" läuft.

1. PV-Lademodus

Bestimmt das Verhalten des Puffers, wenn der Energy Manager einen PV-Überschuss meldet.

- **PV-Lademodus:**
 - **Aus:** Keine gesonderte Reaktion auf PV-Überschuss. Die Ladung erfolgt ausschließlich nach den regulären Betriebsmodus-Regeln.
 - **Statisch:** Bei erkanntem PV-Überschuss wird der Puffer unabhängig von der aktuellen Systemanforderung auf eine feste **PV-Ladetemperatur** geladen. Dies ist eine "Power-to-Heat"-Funktion, um überschüssigen PV-Strom thermisch zu speichern.
- **PV-Ladetemperatur:** Die vordefinierte Zieltemperatur für den Puffer, wenn der PV-Lademodus auf `Statisch` eingestellt ist. Der Wert wird in Zehntelgrad eingegeben (z.B. 600 für 60.0 °C).

2. PV-Quellenauswahl (Master A / B)

Bestimmt, welcher Wärmeerzeuger bei PV-Überschuss angefordert werden soll.

- **PV-Quellwahl (Master):**
 - **Master A (Standard):** Die Anforderung geht an den primären Master (wie im Normalbetrieb, z.B. Wärmepumpe).
 - **Master B:** Die Anforderung geht gezielt an den sekundären Master (z.B. einen elektrischen Heizstab oder eine zweite Wärmepumpe). Der primäre Master wird geschont.

3. PV-Priorität (manuell)

Bei mehreren Pufferspeichern legt dieser Parameter fest, welcher Puffer bei PV-Überschuss Vorrang hat.

- **PV-Priorität:**
 - **Standard:** Der Puffer wartet, wenn ein anderer Puffer mit aktivierter Priorität gerade lädt.
 - **Hoch:** Der Puffer beansprucht die Beladung für sich und blockiert Puffer mit niedrigerer Priorität.

Hinweis: Wird **Sequentielle Ladung** aktiviert, wird die manuelle Priorität durch eine automatische, modulnummern-basierte Reihenfolge ersetzt.

4. Sequentielle PV-Ladung (für Mehrpuffer-Anlagen)

Koordinierte Beladung mehrerer Pufferspeicher bei PV-Überschuss. Statt alle Puffer gleichzeitig, werden sie der Reihe nach beladen: der erste Puffer wird zuerst auf eine Schwellentemperatur gebracht, dann erst startet der nächste.

- **Sequentielle Ladung aktiv:**
 - **Aus:** Die manuelle Prioritätslogik (siehe Abschnitt 3) wird verwendet.
 - **Aktiv:** Die Puffer werden basierend auf ihrer Modulnummer nacheinander geladen. Puffer mit niedrigerer Modulnummer haben automatisch höhere Priorität.
- **Sequentielle Schwelle:** Die Temperatur in Zehntelgrad (z.B. 550 für 55.0 °C), die ein Puffer erreichen muss, bevor der nächste Puffer mit der Ladung beginnen darf.
- **Sequentielle Hysterese:** Das Hysterese-Band in Zehntelgrad (z.B. 50 für 5.0 °C), um ein ständiges Umschalten zwischen den Puffern zu verhindern.

Funktionsweise

1. Bei PV-Überschuss beginnt der Puffer mit der niedrigsten Modulnummer (z.B. Puffer 1) zu laden.
2. Erreicht Puffer 1 die eingestellte Schwellentemperatur (z.B. 55 °C), gibt er den nächsten Puffer frei.
3. Puffer 2 beginnt nun zu laden, während Puffer 1 pausiert.
4. Fällt die Temperatur von Puffer 1 unter die Schwelle minus Hysterese (z.B. 50 °C), nimmt Puffer 1 die Ladung wieder auf und hat wieder Vorrang.
5. Diese Logik wiederholt sich, bis alle Puffer die PV-Ladetemperatur erreicht haben oder der PV-Überschuss endet.

Beispiel (Schwelle 55 °C, Hysterese 5 °C)

Schritt	Puffer 1	Puffer 2	Aktion
1	40 °C lädt	wartet	Puffer 1 startet, da niedrigste Modulnummer
2	55 °C erreicht	startet	Puffer 1 gibt frei, Puffer 2 startet
3	sinkt auf 52 °C	lädt	Puffer 1 bleibt freigegeben (innerhalb Hysterese)
4	fällt auf 49 °C	unterbrochen	Puffer 1 unter 50 °C → übernimmt wieder
5	lädt auf 55 °C	wartet	Wiederholung

5. Intelligente Beladung (Smart Load)

Unabhängig von PV: Der Puffer beobachtet den Ladestatus benachbarter Module (z.B. Boiler). Beendet ein Partner-Modul seine Ladung, prüft der Puffer, ob er noch Aufnahmekapazität hat. Falls ja, startet er sofort eine Ladung, um die Restwärme des noch heißen Wärmeerzeugers effizient zu nutzen und Brenner-Taktung zu vermeiden.

- **Intelligente Beladung aktiv:** Schaltet diese Funktion ein/aus.

6. Kühlbetrieb

Der Puffer kann auch zur Verteilung von Kühlleistung dienen, wenn ein angeschlossener Wärmeerzeuger (z.B. eine reversible Wärmepumpe) im Kühlbetrieb läuft. Die Hysterese-Logik wird in diesem Modus invertiert: Die Ladung (jetzt: Kühlung) startet, wenn die Temperatur **über** dem Sollwert liegt.

Es sind keine eigenen Einstellungen erforderlich – der Modus wird automatisch aktiviert, wenn der Master die Kühlanforderung meldet.

Sicherheits-Hinweise

- Die PV-Funktionen benötigen einen aktiven **Energy Manager** im Modus "PV-Überschuss".
 - Sequentielle Ladung und manuelle Priorität schließen sich gegenseitig aus.
 - Bei Konfiguration mehrerer Puffer sollten die Modulnummern fortlaufend und ohne Lücken vergeben werden.
-

Revision #1

Created 2026-05-12 18:16:03 UTC by Christian

Updated 2026-05-12 18:16:03 UTC by Christian