



# Energieflussmanagement mit den 4 digitalen Ausgängen am Fronius GEN24 & GEN24 Plus Whitepaper

© Fronius International GmbH

Version 01/25

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.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Verkabelung</b> .....	<b>4</b>
2.1	Schaltplan .....	4
2.2	Beispiele für Relaisstypen .....	5
2.3	Schaltplan .....	6
<b>3</b>	<b>Verbindung mit dem Web Interface</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Digitale Ausgänge aktivieren</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Digitale Ausgänge konfigurieren</b> .....	<b>8</b>
5.1	Steuerung .....	8
5.2	Schwellen .....	8
5.3	Laufzeiten .....	9
5.4	Priorisierung .....	9
5.5	Priorisierung .....	10
<b>6</b>	<b>Anwendungsbeispiele</b> .....	<b>11</b>
6.1	Batterie, Fronius Ohmpilot und Poolpumpe .....	11
6.2	Lastmanagement & E-Auto .....	12
<b>7</b>	<b>Weiterführende Informationen</b> .....	<b>12</b>

# 1 Einleitung

Photovoltaikanlagen werden vor allem deshalb mit steuerbaren Lasten ausgestattet, um den Eigenverbrauch und die Autarkie zu erhöhen. Ein hoher Eigenverbrauch bedeutet, möglichst viel der produzierten Energie selbst zu nutzen. Unter Autarkie versteht man möglichst wenig Energie aus dem Netz zu beziehen, also möglichst unabhängig zu sein.

Um diese Ziele zu erreichen, wird ein Fronius Smart Meter am Hausanschluss installiert. Dieser misst, welche Leistung in das Stromnetz eingespeist wird bzw. wieviel vom Netz bezogen wird.

Wenn mehr Leistung von der PV-Anlage erzeugt wird als im Haus verbraucht wird, spricht man von PV-Überschuss. Wenn mehr Leistung benötigt wird als die PV Anlage erzeugt, von Netz-Bezug.

Fronius bietet für den besseren Eigenverbrauch bzw. für eine höhere Autarkie, mit dem Fronius Ohmpilot und den Fronius Speicherlösungen optimal auf das System abgestimmte Lösungen, um aus der überschüssigen Energie Wärme für z.B. Warmwasser zu erzeugen und die überschüssige Energie vom Tag in die Nacht zu transferieren.

Darüber hinaus besteht bei den GEN24 [Plus] Wechselrichtern die Möglichkeit über vier digitale Ausgänge, Verbraucher so anzusteuern, dass diese bevorzugt mit PV-Strom betrieben werden.

## 2 Verkabelung

### 2.1 Schaltplan

Der Schaltplan zeigt eine typische Verkabelungsvariante mit externem Relais und manueller Umschaltung, um z.B. eine Poolpumpe zum Rückspülen manuell einzuschalten. Praktisch sind auch

## Relais mit integrierter Auto-On-Off Umschaltung.

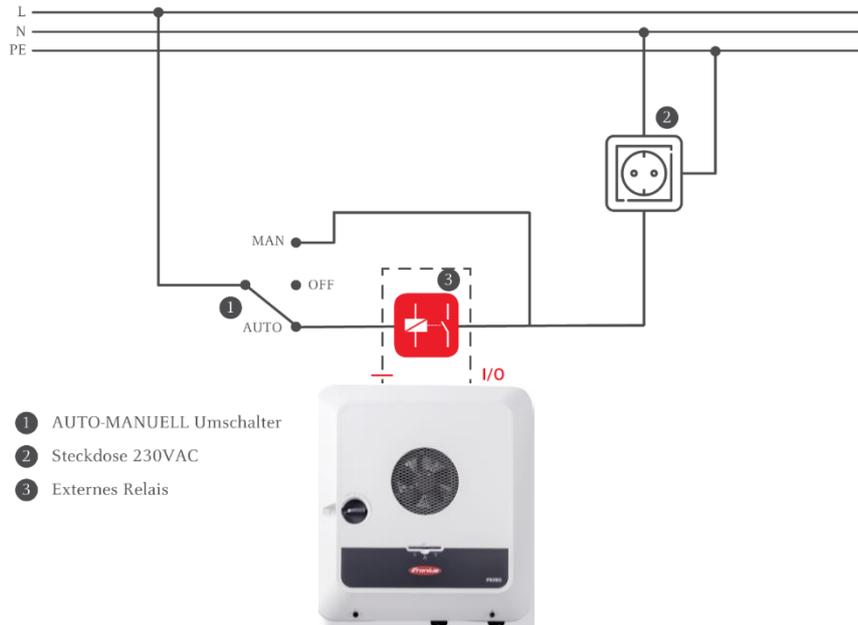


Abbildung 1 – Beispiel Schaltplan

## 2.2 Beispiele für Relaisarten

Bei der Auswahl des Relais müssen die technischen Spezifikationen beachtet werden (Spulenleistung max. 3.2 W, Spulenspannung, Schaltspannung und Schaltstrom). Folgende Typen sind beispielsweise geeignet:

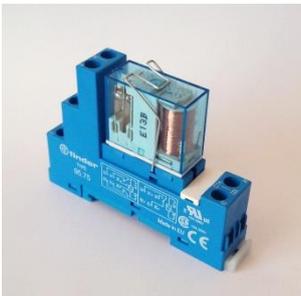


Abbildung 2 - FINDER Relais 48.31.7.012.0050 4C Serie – 10A, 12VDC + Hutschienenmontage Serie 48

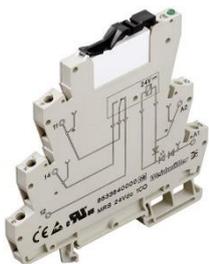


Abbildung 3 - Weidmüller Relais 6A -MRS 12 VDC 1CO 1 Wechsler



Abbildung 4 – FINDER 12 V DC Relais 19.91.9.012.4000

## 2.3 Schaltplan

Der Fronius GEN24 [Plus] bietet einige zusätzliche Funktionen wie z.B. zwei Modbus RTU (RS 485) Anbindungen zum Fronius Smart Meter (M-, M+, Gnd) oder der Batterie (10-poliger oranger Stecker). Auf dem 16-poligen Stecker daneben befinden sich die digitalen Ein-Ausgänge. (Pinbelegung siehe Bild 5 unten).

Genauere Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Smart Meters finden Sie unter folgenden [Link](#).



V+	M0+	SHIELD	M1+	V+
GND	M0-	SHIELD	M1-	GND

V+	V+	IO0	IO2	IO4/RG0	IN6/1/5	IN8/3/7	IN10
GND	GND	IO1	IO3	IO5/CL0	IN7/2/6	IN9/4/8	IN11

Abbildung 5: 10-poliger Stecker – 2 x Modbus RTU, 16-poliger Stecker digitale Ein-Ausgänge(IO 0-IO 3)

### 3 Verbindung mit dem Web Interface

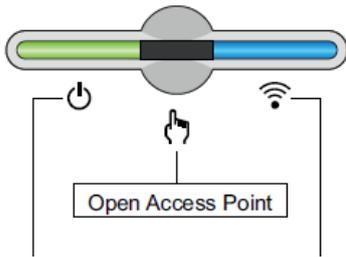


Abbildung 6 - Aktivierung des Access Point am Wechselrichter

Endgerät mit WiFi Access Point verbinden

- a. Am Endgerät nach Netz mit dem Namen „FRONIUS\_xxx.xxxxx“ suchen
- b. Verbindung zu diesem Netz herstellen
- c. Passwort eingeben das sich an der Seite des Wechselrichters am Typenschild befindet:  
12345678
- d. Im Browser des Endgerätes <http://192.168.250.181> (IP-Adresse der WLAN-Verbindung) eingeben. Bei einer LAN Verbindung 169.254.0.180 eingeben.

Nähere Informationen zum Thema Verbindungsaufbau, können der Bedienungsanleitung des Fronius Wechselrichters entnommen werden.

### 4 Digitale Ausgänge aktivieren

Es ist möglich, Verbraucher abhängig vom PV-Überschuss oder von der PV-Produktion zu steuern. Vier digitale Ausgänge am Wechselrichter können dazu aktiviert werden. Mit einem nachgeschalteten Relais können Verbraucher wie Poolpumpe, Springbrunnen, E-Auto Ladestation, Klimaanlage, etc. aktiv gesteuert werden.

Im ersten Schritt ist es notwendig die gewünschten digitalen Ausgänge, mit denen Verbraucher angesteuert werden sollen, zu aktivieren. Am Webinterface werden die Einstellungen dazu ermöglicht.

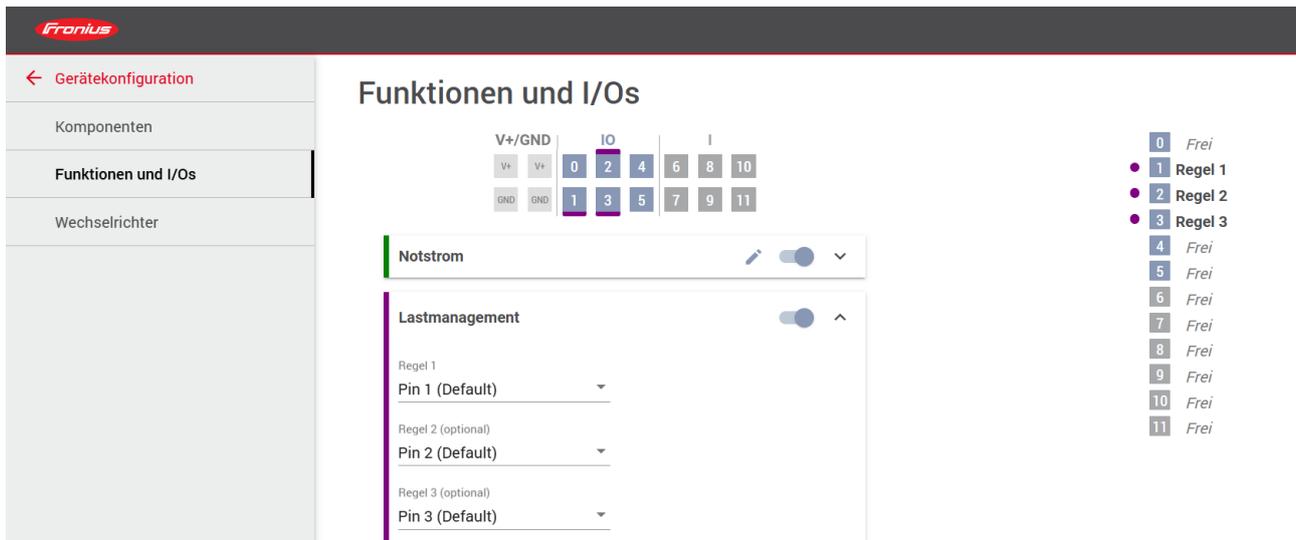


Abbildung 7 - Lastmanagement Ausgänge unter dem Punkt Funktionen und Pins aktivieren.

## 5 Digitale Ausgänge konfigurieren

### 5.1 Steuerung

Der Ausgang kann auf Basis der Überschussleistung am Einspeisepunkt oder der produzierten PV-Leistung gesteuert werden. Ersteres ist nur auswählbar, wenn ein Fronius Smart Meter angeschlossen und aktiviert wurde.

### 5.2 Schwellen

Schwellen sind zu definieren, damit der Wechselrichter weiß, ab welcher Leistung der Ausgang eingeschalten bzw. ausgeschalten wird. Es ist zu beachten, dass bei der Ausschaltswelle die Leistung des angeschlossenen Verbrauchers berücksichtigt wird, wenn bei Steuerung ‚per Leistungsüberschuss‘ ausgewählt wurde. Außerdem soll eine Hysterese angewendet werden, sodass die Last bei kleinen Änderungen am Einspeisepunkt nicht zu oft geschalten wird.

Eine Poolpumpe mit 1000 Watt Leistung könnte mit einer Einschaltswelle von 1200 Watt und einer Ausschaltswelle von 0 Watt betrieben werden. So ergibt sich eine Hysterese von 200 Watt.

### **5.3 Laufzeiten**

Die Mindestlaufzeit schützt davor, dass bei ständig wechselnder Sonneneinstrahlung bzw. Überschussleistung zu oft geschaltet und damit die Lebensdauer des Verbrauchers verkürzt wird. Wird also der Verbraucher einmal angesteuert, bleibt dieser für die definierte Dauer eingeschalten, auch wenn die Ausschaltsschwelle unterschritten wird.

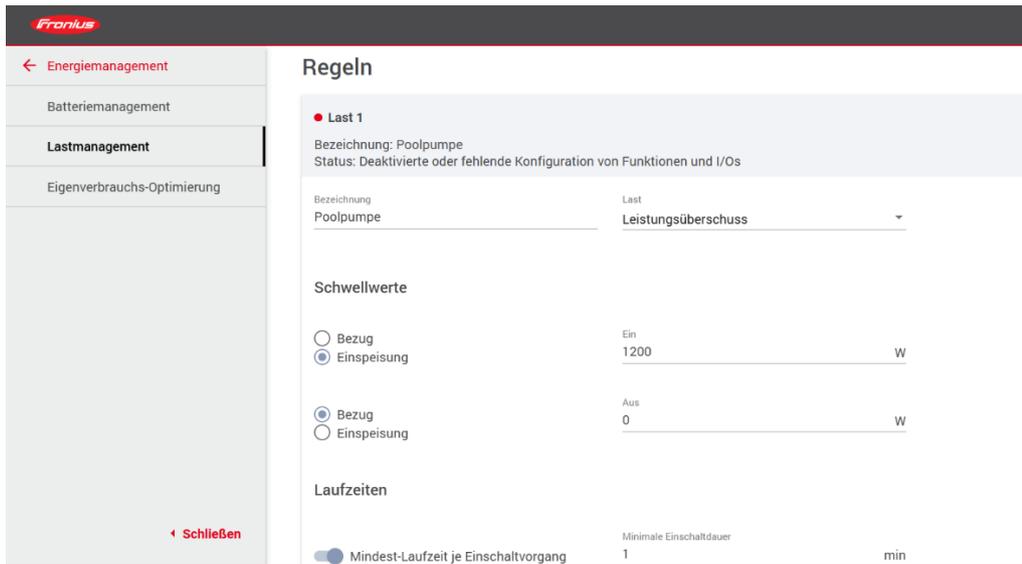
Die maximale Laufzeit begrenzt die Zeit, in welcher der Verbraucher pro Tag eingeschalten wird. Beispielsweise macht es keinen Sinn, eine Poolpumpe länger als acht Stunden pro Tag zu betreiben, auch wenn am Ende des Tages noch Überschussleistung verfügbar ist. Die einzelnen Laufzeiten des Verbrauchers werden über den Tag aufsummiert.

Die Solllaufzeit garantiert, dass bis zum definierten Zeitpunkt der Verbraucher mindestens die eingestellte Zeit betrieben wird. Am Beispiel einer Poolpumpe sollte die Pumpe täglich zumindest vier Stunden betrieben werden, damit die Wasserqualität aufrechterhalten wird. Es ist zu empfehlen, dass der Zeitpunkt bis die Solllaufzeit erreicht wird, noch vor dem Sonnenuntergang gesetzt wird, um ggf. noch zumindest einen Teil der Überschussleistung für die Poolpumpe zu verwenden.

### **5.4 Priorisierung**

Es ist notwendig, zwischen Batterie, Fronius Ohmpilot und Lastmanagement IO zu priorisieren. Dabei ist darauf zu achten, dass die Lastmanagement IOs nach ihrer Einschaltsschwelle priorisiert sind. Das heißt der Lastmanagement IO mit der geringsten Leistung wird als erstes geschaltet. Wenn bei zwei Lastmanagement IOs dieselbe Einschaltsschwelle definiert wird, schaltet der in der Liste weiter obenstehende zuerst.

## 5.5 Priorisierung



**Fronius**

← Energiemanagement

Batteriemangement

**Lastmanagement**

Eigenverbrauchs-Optimierung

**Regeln**

● Last 1

Bezeichnung: Poolpumpe  
Status: Deaktivierte oder fehlende Konfiguration von Funktionen und I/Os

Bezeichnung: Poolpumpe      Last: Leistungsüberschuss

**Schwellwerte**

Bezug      Ein: 1200 W  
 Einspeisung

Bezug      Aus: 0 W  
 Einspeisung

**Laufzeiten**

Mindest-Laufzeit je Einschaltvorgang      1 min

4 Schließen

## 6 Anwendungsbeispiele

### 6.1 Batterie, Fronius Ohmpilot und Poolpumpe

Bevor Energie in die Batterie gespeichert wird, soll die über einen Schütz am Lastmanagement IO1 angeschlossene Poolpumpe angesteuert werden. Die Batterie ist vorzugsweise für den Nachtverbrauch vorgesehen.

Der Heizstab wird stufenlos mittels Fronius Ohmpilot mit der niedrigsten Priorität angesteuert, da eine minimale Warmwassertemperatur über die Zentralheizung bereitgestellt wird.

Priorisierung:

- 1 ... Lastmanagement IO1 mit 1000W Poolpumpe, Maximale Laufzeit je Tag = 4 Stunden
- 2 ... Batterie
- 3 ... Fronius Ohmpilot mit 9 kW Heizstab

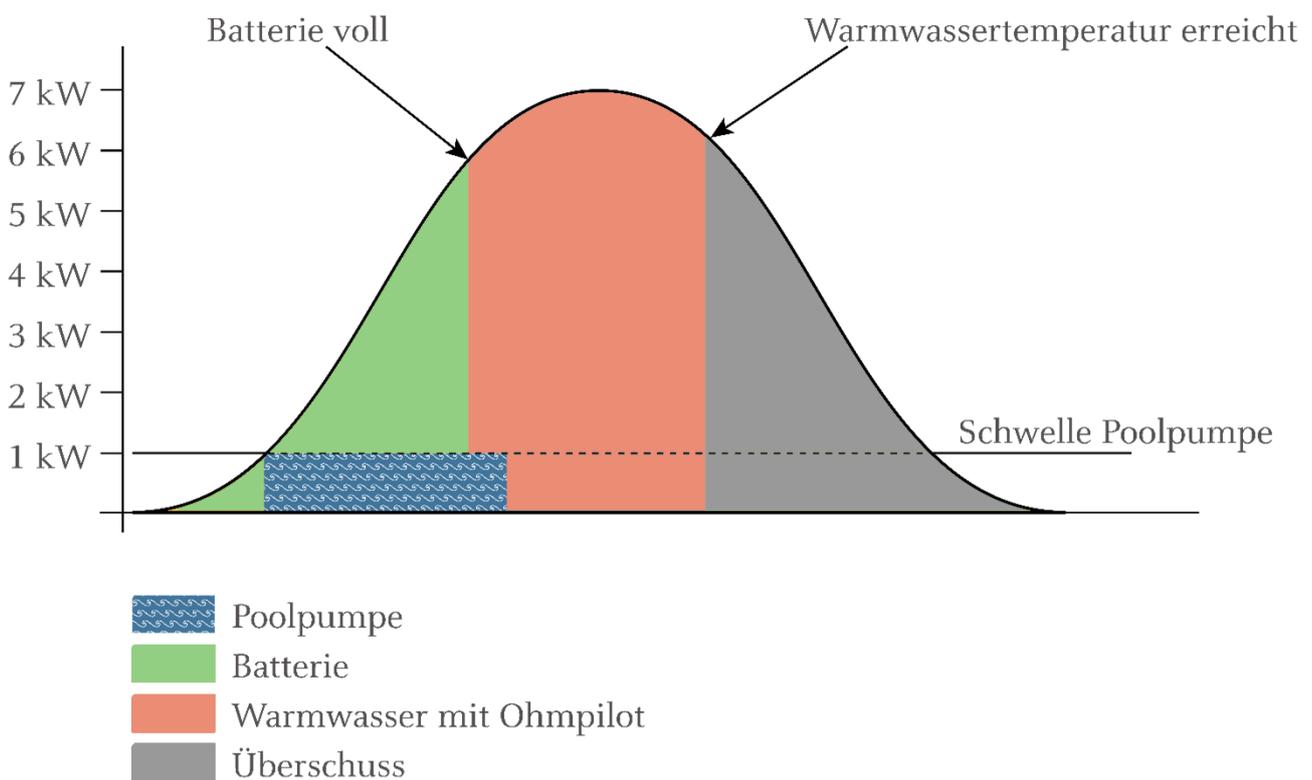


Abbildung 9 – Leistungsaufteilung

## 6.2 Lastmanagement & E-Auto

Es wird von Fronius nicht empfohlen, die digitalen I/Os parallel zum Fronius Watterpilot zu betreiben. Sobald mehr als 1,38kW Überschuss vorhanden sind, schaltet sich dieser ein und greift allen Überschuss ab. Neben dem besonders energiehungrigen E-Auto würden sich andere angeschlossene Verbraucher, die über das Lastmanagement geschaltet sind, nie einschalten.

Die digitalen I/Os können bei Verwendung des Fronius Watterpilot allenfalls für sehr kleine Lasten (z. B. Pumpe mit 500 W) genutzt werden, bei denen die Einschaltsschwelle unter jener des Watterpilot liegt. Lastmanagement bei solch kleinen Verbrauchern wird, was den gesamten Verbrauch betrifft, aber nur zu sehr kleinen, kaum spürbaren Einsparungen führen.

Wünscht der Kunde, dass seine Wärmepumpe je nach Überschuss ein- und ausgeschaltet wird, so gibt es dafür einen anderen Weg. Die Koordinierung von Watterpilot mit Ohmpilot und Batterie ist im Gegensatz zum gemeinsamen Betrieb mit Lastmanagement möglich. In der App des Watterpilot (Solar.watterpilot) lassen sich Watterpilot, Ohmpilot und Batterie priorisieren. Eine Wärmepumpe kann so an den Ohmpilot angeschlossen und in das PV-System integriert werden

## 7 Weiterführende Informationen

Sie finden weiterführende Dokumente unter [www.fronius.com/de/solarenergie/infocenter/support-fuer-installateure](http://www.fronius.com/de/solarenergie/infocenter/support-fuer-installateure)

Für die Visualisierung der einzelnen Verbraucher im Fronius Solar.web siehe „Fronius Energy Profiling“.

Für die Warmwassererzeugung bzw. zur Erzeugung jeglicher Wärme aus dem eigenen Strom ist der Fronius Ohmpilot die optimale Lösung, da dieser PV-Überschuss stufenlos bis 9 kW verbrauchen kann.

Für die Versorgung - vor allem der nächtlichen Verbraucher - bietet die Fronius Speicherlösung eine optimale Lösung. Überschüssige Energie wird in einer Batterie zwischengespeichert.

Weitere White Paper:

„E-Mobility Lösungen - Intelligente Ladung des E-Autos mit Photovoltaik Strom im Eigenheim“

„Anbindung einer Wärmepumpe an das Fronius Energiemanagement“