

Montageanleitung

Regelungs-Kommunikationsmodul

NEO-RKM online

Sehr geehrter Kunde,

Vielen Dank für den Kauf dieses Gerätes.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor der Verwendung des Produkts sorgfältig durch und heben Sie es zum späteren Nachlesen an einem sicheren Ort auf. Um langfristig einen sicheren und effizienten Betrieb sicherzustellen, empfehlen wir die regelmäßige Wartung des Produktes. Unsere Service- und Kundendienst-Organisation kann Ihnen dabei behilflich sein.

Wir hoffen, dass Sie viele Jahre Freude an dem Produkt haben.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	5
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	5
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3	Verantwortlichkeiten	6
1.3.1	Pflichten des Herstellers	6
1.3.2	Pflichten des Fachhandwerkers	6
1.3.3	Pflichten des Benutzers	6
2	Über dieses Handbuch	6
2.1	Allgemeines	6
2.2	Benutzte Symbole	7
2.2.1	In der Anleitung verwendete Symbole	7
2.3	Abkürzungen/Glossar	7
2.3.1	Abkürzungen/Legende	7
2.3.2	Glossar	8
3	Technische Angaben	9
3.1	Abmessungen und Anschlüsse	9
3.1.1	Abmessungen	9
3.1.2	Anschlüsse	10
4	Produktbeschreibung	10
4.1	Funktionsbeschreibung	10
5	Elektrische Anschlusspläne	11
5.1	Spannungsversorgung und Anschluss am NEO-RKM online	11
5.2	Anschlussplan Messeinheit und EER	12
5.3	Anschlussplan Kommunikationsleitung (Modbus RTU)	13
6	Montage	13
6.1	NEO-RKM online mit BLW NEO und NEO Powerbox (ab 2019)	13
6.2	NEO-RKM online mit BLW NEO und NEO Powerbox (bis 2019)	14
6.3	NEO-RKM online mit BSW NEO	14
6.4	Montage in einer Wandaufbaubox (z.B. Universal-Wandgehäuse ISR UWG)	15
7	Elektrische Anschlüsse	15
7.1	NEO-RKM online anschließen	15
7.2	Kabelanforderungen	15
7.3	Kommunikationsanschluss Modbus RTU (RS485)	16
7.4	Verbindung zum NEO-RWP herstellen	16
7.5	Netzwerkverbindung	17
7.5.1	Herstellen der Netzwerkverbindung	17
7.5.2	Datenschutzhinweis	17
8	Inbetriebnahme	17
8.1	Durchführung der Inbetriebnahme	17
8.2	Zugriff auf die Bedienoberfläche	18
8.3	Netzwerkeinstellungen zurücksetzen	19
8.4	Bedienung	20
8.4.1	Menüführung NEO-RKM online	20
8.4.2	Software-Menüstruktur	21
9	Einstellungen (Allgemeines)	23
10	Einstellungen in der Benutzerebene	24
10.1	Zeitprogramme	24
10.2	Heizkurve	25
10.3	Alarmmeldungen und Fehlercodes	27
10.4	Firmware-Update (Benutzerebene)	28
10.5	IP-Adresse (Benutzerebene)	28
10.6	Smart Grid Ready (SG Ready)	29
10.7	Smart Grid (Betriebsanzeige)	31
10.8	PV ECO COP (Betriebsanzeige)	32

11	Einstellungen in der Serviceebene	32
11.1	Benutzername und Passwort	33
11.2	IP-Adresseinstellungen (Serviceebene)	33
11.3	Firmware-Update (Serviceebene)	34
11.4	Modbus	34
11.4.1	Kommunikationsformen	35
11.4.2	Anschluss	35
11.4.3	Einstellungen Modbus TCP (Slave)	36
11.4.4	Einstellungen Modbus RTU (Slave)	36
11.4.5	Modbus Registerübersicht	37
11.4.6	Typische Modbus-Anforderungsprofile für die NEO-Wärmepumpe	40
11.5	Photovoltaik	44
11.5.1	Konzept Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaik Anlage	44
11.5.2	Voraussetzungen	44
11.5.3	Funktionsweise	44
11.5.4	PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl	44
11.6	Service-Meldungen	68
11.7	Entstörung	69
11.8	Sicherheitskette	70

1 Sicherheit

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



Stromschlaggefahr!

Vor allen Arbeiten alle Wärmepumpen und Zubehör spannungslos schalten.



Stromschlaggefahr!

Lebensgefahr durch unsachgemäßes Arbeiten!

Alle mit der Installation verbundenen Elektroarbeiten dürfen nur von einer autorisierten Fachkraft durchgeführt werden.



Gefahr!

Lebensgefahr durch Umbauten am Zubehör!

Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen am Zubehör sind nicht gestattet, da sie Menschen gefährden und zu Schäden an den Wärmepumpen und dem Zubehör führen können. Bei Nichtbeachtung erlischt die Zulassung des Zubehörs!



Gefahr!

Das Gerät vor der Montage des Zubehörs abkühlen lassen!



Vorsicht!

Bei der Installation des Zubehörs besteht die Gefahr erheblicher Sachschäden. Deshalb darf das Zubehör nur durch Fachunternehmen montiert und durch Sachkundige der Erstellerrfirmen erstmalig in Betrieb genommen werden! Verwendetes Zubehör muss den Technischen Regeln entsprechen und vom Hersteller in Verbindung mit diesem Zubehör zugelassen sein.



Vorsicht!

Es dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Regelung-Kommunikationsmodul NEO-RKM online dient zur Kontrolle und Bedienung von Wärmepumpen der nachfolgenden Serien über den Webbrowser eines Benutzer-Endgerätes (PC, Laptop) in einem lokalen Netzwerk:

- BLW NEO 8 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW NEO 12 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW NEO 18 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW-C NEO 8 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW-C NEO 12 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW-C NEO 18 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW-C NEO 25 B (ab Firmware 3.1.16)
- BSW NEO 8 (ab Firmware 3.1.5)
- BSW NEO 12 (ab Firmware 3.1.5)
- BSW NEO 20 (ab Firmware 3.1.5)

Jede andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.



Wichtig:

Alle Hinweise dieser Anleitung und der Wärmepumpen-Installationsanleitungen sind zu beachten.

1.3 Verantwortlichkeiten

1.3.1 Pflichten des Herstellers

Unsere Produkte werden in Übereinstimmung mit den Anforderungen der geltenden Richtlinien gefertigt. Daher werden sie mit der Kennzeichnung **CE** sowie mit sämtlichen erforderlichen Dokumenten ausgeliefert. Im Interesse der Qualität unserer Produkte streben wir beständig danach, sie zu verbessern. Daher behalten wir uns das Recht vor, die in diesem Dokument enthaltenen Spezifikationen zu ändern.

Wir können in folgenden Fällen als Hersteller nicht haftbar gemacht werden:

- Nichtbeachten der Installations- und Wartungsanweisungen für das Gerät.
- Nichtbeachten der Bedienungsanweisungen für das Gerät.
- Keine oder unzureichende Wartung des Gerätes.

1.3.2 Pflichten des Fachhandwerkers

Der Fachhandwerker ist verantwortlich für die Installation und die erstmalige Inbetriebnahme des Gerätes. Der Fachhandwerker hat folgende Anweisungen zu befolgen:

- Alle Anweisungen in den mit dem Gerät gelieferten Anleitungen lesen und befolgen.
- Das Gerät gemäß den geltenden Normen und gesetzlichen Vorschriften installieren.
- Die erste Inbetriebnahme sowie alle erforderlichen Kontrollen durchführen.
- Dem Benutzer die Anlage erläutern.
- Falls Wartungsarbeiten erforderlich sind, den Benutzer auf die Verpflichtung zur Überprüfung und Wartung des Gerätes zur Sicherstellung seiner ordnungsgemäßen Funktion hinweisen.
- Dem Benutzer alle Bedienungsanleitungen übergeben.

1.3.3 Pflichten des Benutzers

Damit das System optimal arbeitet, müssen folgende Anweisungen befolgt werden:

- Alle Anweisungen in den mit dem Gerät gelieferten Anleitungen lesen und befolgen.
- Für die Installation und die erste Inbetriebnahme muss qualifiziertes Fachpersonal beauftragt werden.
- Lassen Sie sich Ihre Anlage vom Fachhandwerker erklären.
- Lassen Sie die erforderlichen Prüf- und Wartungsarbeiten von einem qualifizierten Fachhandwerker durchführen.
- Die Anleitungen in gutem Zustand in der Nähe des Gerätes aufbewahren.

2 Über dieses Handbuch

2.1 Allgemeines

Diese Anleitung richtet sich an die Heizungsfachkraft, welche das Zubehör montiert und beschreibt die Montage, Inbetriebnahme, Konfiguration und Funktionen des NEO-RKM online.

Dieses Dokument muss in unmittelbarer Nähe des NEO-RKM online aufbewahrt und dem Installations-, Wartungs- und Servicepersonal jederzeit zugänglich gemacht werden. Vor Beginn aller Arbeiten muss die Anleitung sorgfältig gelesen und verstanden werden. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheits-

und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung. Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften. Diese Anleitung ist Bestandteil des NEO-RKM online und muss während der Lebensdauer des Produkts aufbewahrt werden. Die Anleitung ist an jeden nachfolgenden Besitzer, Betreiber oder Bediener weiterzugeben.

**Wichtig:**

Änderungen an technischen Details und Spezifikationen sind vorbehalten.

2.2 Benutzte Symbole

2.2.1 In der Anleitung verwendete Symbole

In dieser Anleitung gibt es verschiedene Gefahrenstufen, um die Aufmerksamkeit auf spezielle Anweisungen zu lenken. Damit möchten wir die Sicherheit der Benutzer erhöhen, Probleme vermeiden und den ordnungsgemäßen Betrieb des Gerätes sicherstellen.

**Gefahr!**

Gefährliche Situationen, die zu schweren Verletzungen führen können.

**Stromschlaggefahr!**

Gefahr eines elektrischen Schlages.

**Warnung!**

Gefährliche Situationen, die zu leichten Verletzungen führen können.

**Vorsicht!**

Gefahr von Sachschäden.

**Wichtig:**

Bitte beachten Sie diese wichtigen Informationen.

**Verweis:**

Bezugnahme auf andere Anleitungen oder Seiten in dieser Dokumentation.

2.3 Abkürzungen/Glossar

2.3.1 Abkürzungen/Legende

Abkürzung	Bedeutung
2. Stufe	2. Wärmeerzeuger für Bivalentbetrieb (E-Stab)
ATF	Außentemperaturfühler
COP	Coefficient of Performance (Energiewirkungsgrad-Koeffizient, Leistungszahl)
EQ	Energiequelle (Luft, Erde, Wasser)
EVU	Energieversorgungsunternehmen
HG	Heißgas
HK	Heizkreis
HZ	Heizung
MK, MHK	Mischerkreis
RL	Rücklauf
TWE	Trinkwassererwärmung
UWP, PLP, HP, TLP, TZP	Umwälzpumpe
VL	Vorlauf
WNA	Wärmenutzungsanlage, Bereich der Einstellung

Abkürzung	Bedeutung
TWW	Trinkwarmwasser
RWP	Regelung Wärmepumpe (Hauptplatine)

2.3.2 Glossar

EVU-Sperre

Bei Wärmepumpen zur Gebäudebeheizung sind vom zuständigen EVU die Anschlussbedingungen zu erfragen. Das zuständige EVU kann bei monoenergetischen oder bivalent-parallel betriebenen Anlagen die Stromversorgung bis zu 6 Stunden pro Tag unterbrechen, wobei eine einzelne Unterbrechung maximal 2 Stunden andauern darf. Bei bivalent-alternativ betriebenen Anlagen kann die Stromversorgung bis zu 960 Stunden pro Jahr unterbrochen werden.

COP/JAZ

Die Leistungszahl, auch „coefficient of performance“ (COP) genannt, wird nach DIN EN 14511 in den technischen Dokumentationen angegeben und bezieht sich auf einen definierten Betriebspunkt der Wärmepumpe. Der COP stellt eine Momentaufnahme dar und gibt das Verhältnis der abgegebenen Wärmeenergie zur aufgenommenen elektrischen Leistung an.

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) wird nach VDI 4650 ermittelt. Für die Ermittlung der Jahresarbeitszahl wird der Zeitraum einer kompletten Periode (Jahr) betrachtet. Dabei werden alle individuellen Systemeigenschaften von der Wärmequelle über die Wärmepumpe bis hin zu den jeweiligen Heizkreisen berücksichtigt.



Wichtig:

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) nach VDI 4650 ist ein rechnerisch ermittelter Wert und dient ausschließlich zum Vergleich von Wärmepumpen. Der ermittelte Wert kann vom tatsächlichen Ist-Wert abweichen!

Modbus RTU/TCP

Das Modbus-Protokoll ist ein Kommunikationsprotokoll, das auf einer Master/Slave- bzw. Client/Server-Architektur basiert. Mittels Modbus können ein Master (z. B. ein PC) und mehrere Slaves (z. B. Mess- und Regelsysteme) verbunden werden. Es gibt zwei Versionen: Eine für die serielle Schnittstelle EIA-485 und eine für Ethernet.

Modbus RTU: Modbus RTU (RTU: Remote Terminal Unit, entfernte Terminaleinheit) überträgt die Daten in binärer Form. Dies sorgt für einen guten Datendurchsatz, allerdings können die Daten nicht direkt vom Menschen ausgewertet werden, sondern müssen zuvor in ein lesbares Format umgesetzt werden.

Modbus TCP: Modbus/TCP ist RTU sehr ähnlich; allerdings werden TCP/IP-Pakete verwendet, um die Daten zu übermitteln. Der TCP-Port 502 ist für Modbus/TCP reserviert. Modbus/TCP ist seit 2007 in der Norm IEC 61158 festgelegt und wird in IEC 61784-2 als CPF 15/1 referenziert.

Smart Meter

Für Versorger ist die Verwendung der Smart Meter interessant, um die Bereitstellung dem Verbrauch anzupassen. Fernauslesbare Zähler machen auch die jährliche Ablesung vor Ort überflüssig, da die Zählerdaten elektronisch vom Anbieter ausgelesen werden können. Außerdem können die Ablesungen und auch die Abrechnungen mehrerer Versorgungsnetze kombiniert werden. Der Einbau kommunikativer Zähler ist primär dann interessant, wenn für Stromzähler, wo zunehmend eine gesetzliche Verpflichtung besteht, sowieso eine entsprechende Infrastruktur geschaffen werden muss, sowie beim routinemäßigen Austausch alter Zähler.

Als optionaler Kundenservice werden variable Tarife, zum Beispiel stundenweise oder lastvariable Abrechnung möglich und damit auch bessere Tarifsysteme. Für den Verbraucher ist auch interessant, dass die Geräte über eine Schnittstelle, etwa via Fernseher oder Computer, aktuelle Daten liefern. Damit kann der Verbrauch optimiert werden, sowohl durch Änderung des Nutzungsverhaltens, wie im Ausfindigmachen von Geräten mit besonders hohem Verbrauch. Insgesamt können intelligente Zähler nicht nur wirtschaftlich interessant sein, sie dienen auch der nachhaltigeren Ressourcennutzung.

Smart Grid

Der Begriff Smart Grid umfasst die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischen Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen der Elektrizitätsversorgung. Diese ermöglicht eine Optimierung und Überwachung der miteinander verbundenen Bestandteile. Ziel ist die Sicherstellung der Energieversorgung auf Basis eines effizienten und zuverlässigen Systembetriebs.

RS 485-Schnittstelle

EIA-485, auch als RS-485 bezeichnet, ist ein Industriestandard für eine physische Schnittstelle für die asynchrone serielle Datenübertragung. Die symmetrische Leitung erhöht die elektromagnetische Verträglichkeit.

RS 232-Schnittstelle

Bei der RS-232-Schnittstelle erfolgt die Datenübertragung asynchron, d.h. es wird kein separates Taktsignal, das die einzelnen Bits markiert und den Empfänger mit dem Sender synchronisiert, mit übertragen. Der Empfänger muss also aus dem Datenfluss das Taktsignal zurückgewinnen. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) nach VDI 4650 ist ein rechnerisch ermittelter Wert und dient ausschließlich zum Vergleich von Wärmepumpen. Der ermittelte Wert kann vom tatsächlichen Ist-Wert abweichen!

3 Technische Angaben

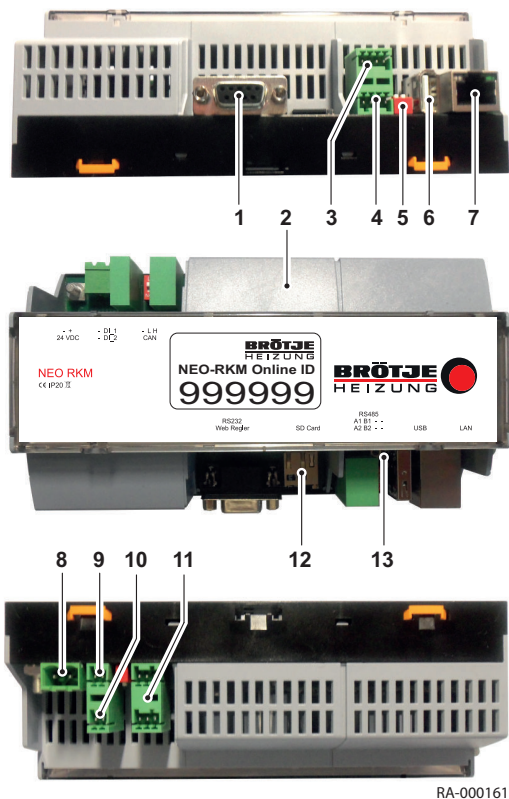
3.1 Abmessungen und Anschlüsse

3.1.1 Abmessungen

Abmessungen mit Gehäuse: 160 x 90 x 60 (L x B x H)

3.1.2 Anschlüsse

Abb.1 Anschlüsse NEO-RKM online



- 1 RS-232 Verbindung zum NEO-RWP
- 2 Abdeckung
- 3 Modbus RTU (RS 485), Slave Funktion, Pin-Belegung A(+) / B(-) / Gnd (Ground)
- 4 Modbus RTU (RS 485), Master Funktion, Pin-Belegung A(+) / B(-) / Gnd (Ground)
- 5 Endwiderstände 120 Ohm für RS-485 Schnittstelle (ON)
- 6 Ohne Funktion
- 7 LAN/Ethernet, auch für Modbus TCP
- 8 24 V Spannungsversorgung
- 9 Digitaler Eingang DI1, für SG-Ready / stufige PV-Anforderung
- 10 Digitaler Eingang DI2, für SG-Ready / stufige PV-Anforderung
- 11 Ohne Funktion
- 12 Micro-SD (interne Verwendung)
- 13 Microtaste für Neustart des NEO-RKM online

4 Produktbeschreibung

4.1 Funktionsbeschreibung

Das Regelung-Kommunikationsmodul NEO-RKM online dient zur Kontrolle und Bedienung von BRÖTJE-Wärmepumpen der nachfolgenden Serien über den Webbrowser eines Benutzer-Endgerätes (PC, Laptop) in einem lokalen Netzwerk:

- BLW NEO 8 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW NEO 12 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW NEO 18 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW-C NEO 8 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW-C NEO 12 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW-C NEO 18 B (ab Firmware 3.1.3)
- BLW-C NEO 25 B (ab Firmware 3.1.16)
- BSW NEO 8 (ab Firmware 3.1.5)
- BSW NEO 12 (ab Firmware 3.1.5)
- BSW NEO 20 (ab Firmware 3.1.5)

Mit dem NEO-RKM online können folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Überwachung von Betriebswerten der Anlage.
- Einstellen von Wärmepumpen-Betriebsarten.
- Konfiguration der Anlage (Komponentenabhängige Funktionen, Zeitprogramme, Heizkurven etc.).

Der Zugriff auf den Regler der Wärmepumpe erfolgt über die Schnittstellen Modbus RTU, Modbus TCP sowie über 2 digitale Eingänge:

NEO-RKM online als Modbus Slave (RTU oder TCP)

- Lese- und Schreibzugriff auf eine Vielzahl von Betriebswerten und Konfigurationsparametern für die Einbindung der Wärmepumpe in eine Gebäudeleittechnik.

- Photovoltaik-Funktion: Übermittlung der verfügbaren elektrischen PV-Leistung von einer Gebäudeleittechnik an das NEO-RKM online. Die Wärmepumpe moduliert den Verdichter passend, um die verfügbare elektrische Energie in Wärme umzuwandeln und im Puffer- bzw. Trinkwasserspeicher einzulagern.

NEO-RKM online als Modbus Master (RTU oder TCP):

- Photovoltaik-Funktion - das NEO-RKM online liest selbstständig die verfügbare elektrische PV-Leistung aus einem Modbus-Slave (PV-Wechselrichter oder Stromzähler / Smart Meter) aus. Die Wärmepumpe moduliert den Verdichter passend, um die verfügbare elektrische Energie in Wärme umzuwandeln und im Puffer- bzw. Trinkwasserspeicher einzulagern.

Photovoltaik-Funktion über die digitalen Eingänge DI1 und DI2:

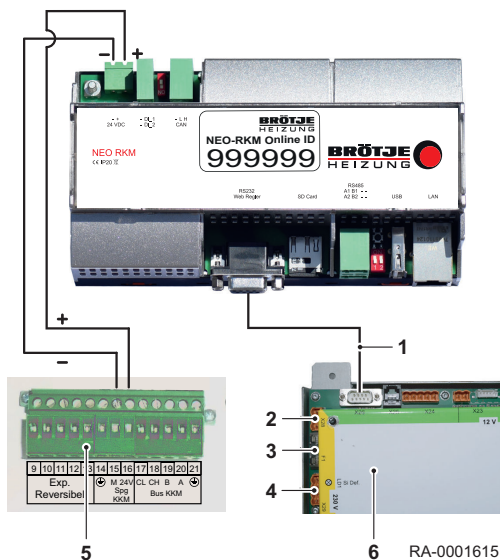
- über die digitalen Eingänge kann z.B. ein PV-Wechselrichter vier verschiedene Fixwerte für die momentan verfügbare PV-Leistung an das NEO-RKM online übermitteln. Die Wärmepumpe moduliert den Verdichter passend, um die verfügbare elektrische Energie in Wärme umzuwandeln und im Puffer- bzw. Trinkwasserspeicher einzulagern.

SG Ready Funktionalität über die digitalen Eingänge DI1 und DI2.

5 Elektrische Anschlusspläne

5.1 Spannungsversorgung und Anschluss am NEO-RKM online

Abb.2 Spannungsversorgung und Anschluss am NEO-RWP



Die 24 V-Spannungsversorgung für das NEO-RKM online kann gemäß Abb. den Klemmen 15 und 16 in der Powerbox entnommen werden.



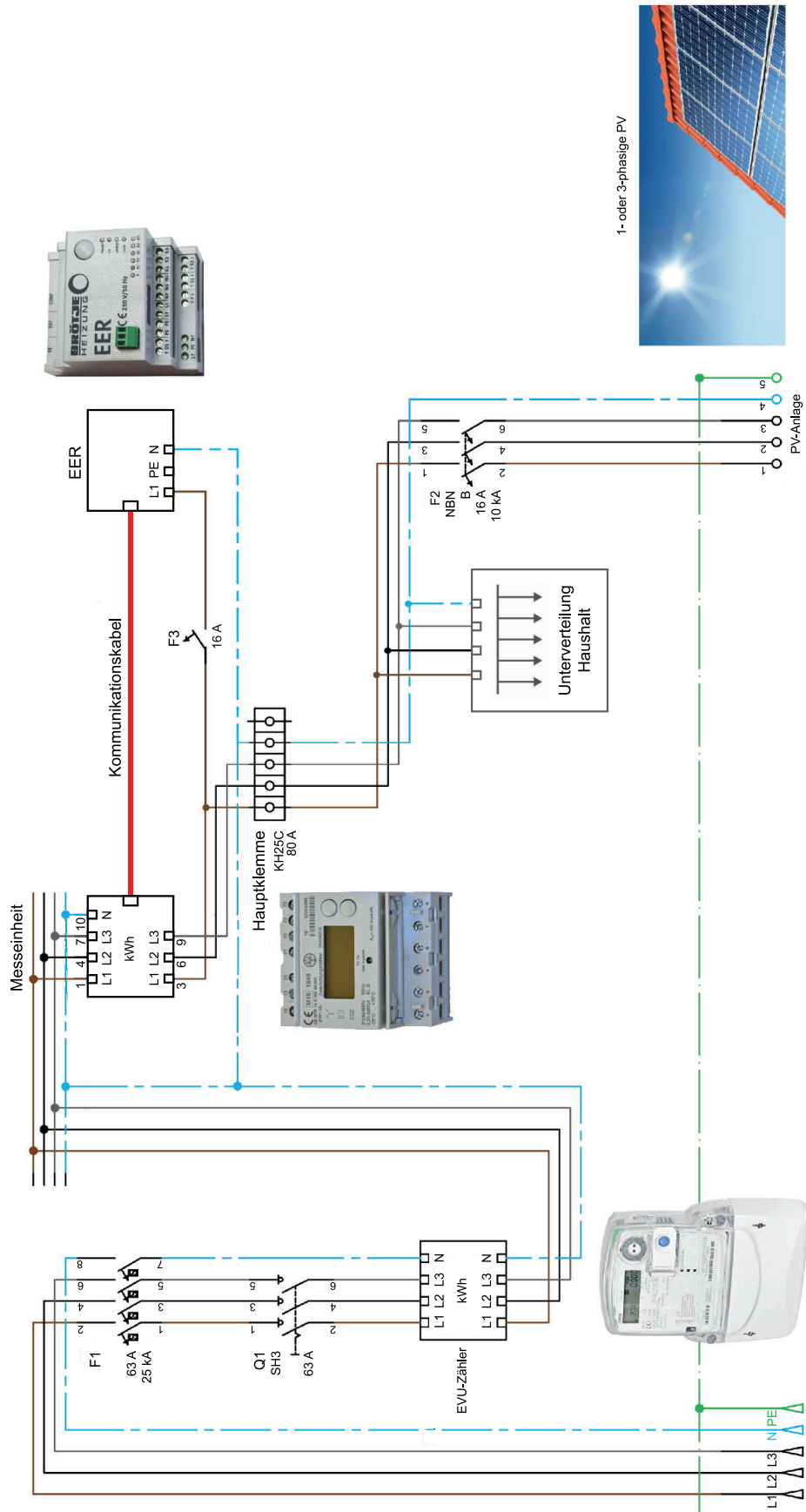
Vorsicht!

Korrekte Polung beachten! Das Vertauschen der Pole führt zu einem Kurzschluss, der die Platinen des NEO-RKM online irreparabel beschädigt. In diesem Fall besteht kein Garantie- oder Gewährleistungsanspruch mehr!

- 1 NEO-RKM online-Anschlussset
- 2 Netz
- 3 Sicherung
- 4 Hauptschalter
- 5 Spannungsversorgung über Klemmen 15/16 in der Powerbox
- 6 NEO-RWP

5.2 Anschlussplan Messeinheit und EER

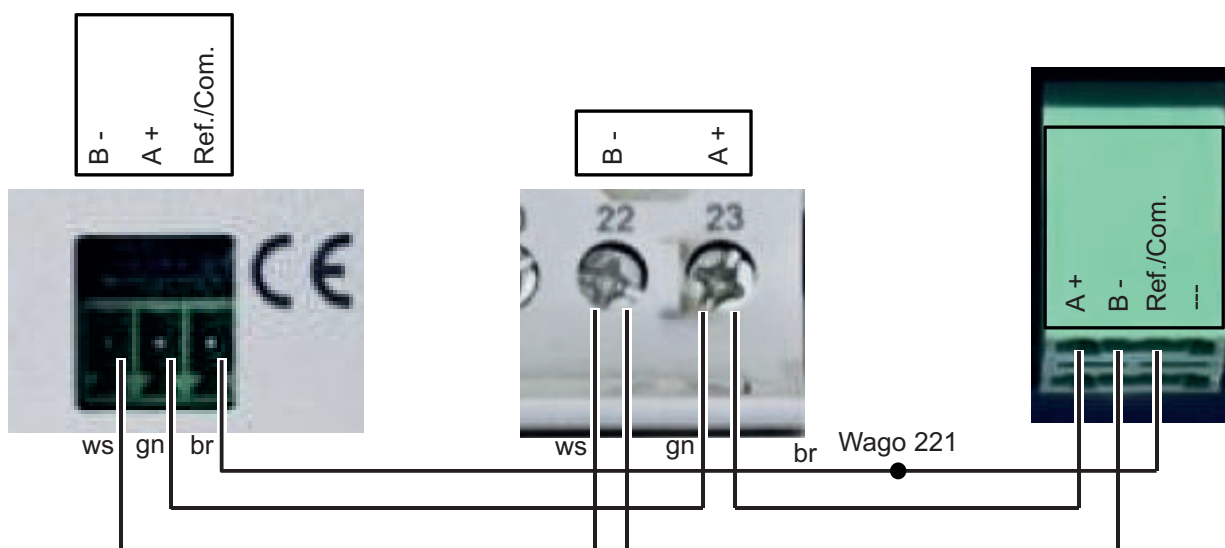
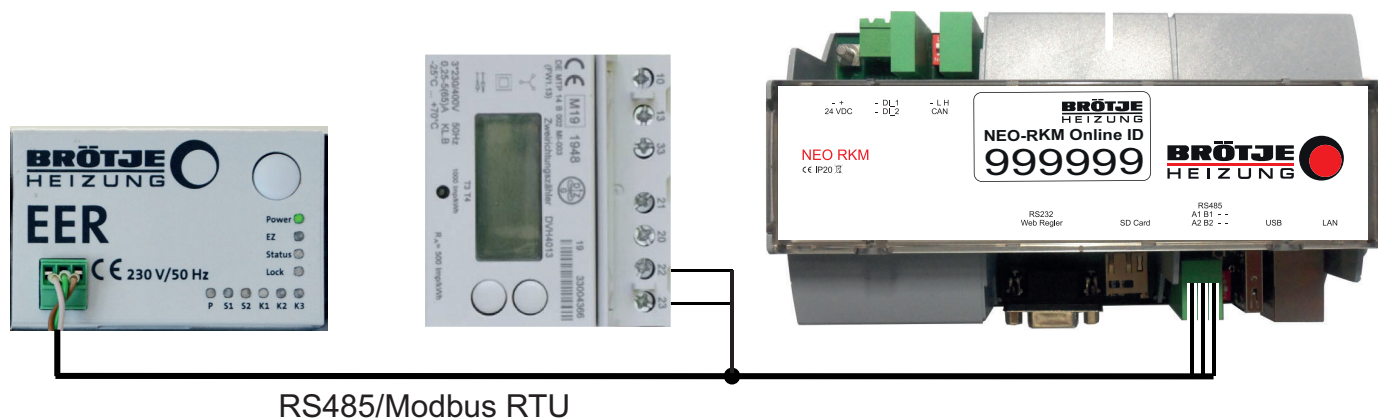
Abb.3 Anschlussplan Messeinheit und EER



RA-0002277

5.3 Anschlussplan Kommunikationsleitung (Modbus RTU)

Abb.4 Anschlussplan Kommunikationsleitung (Modbus RTU)



Wichtig:

Der Zweirichtungszähler hat keine Anschlussmöglichkeit für die braune Ref / Com.-Leitung, weil sein RS485-Port galvanisch getrennt ausgeführt ist. Trotzdem muss das Ref. / Com.-Potential mit Hilfe der auf der braunen Leitung vormontierten Wago-Klemme zum entsprechenden Anschluss am NEO RKM weitergeführt werden (siehe *Anschlussplan*).

6 Montage

Der Montageort des NEO RKM ist abhängig von der verwendeten NEO-Wärmepumpenvariante.

6.1 NEO-RKM online mit BLW NEO und NEO Powerbox (ab 2019)

In Verbindung mit der BLW NEO lässt sich das NEO-RKM online in der Powerbox (Produktion ab 2019) oder alternativ in einer Wandaufbaubox montieren.

Abb.5 Busleitung mit Adapter



RA-0001922

6.2 NEO-RKM online mit BLW NEO und NEO Powerbox (bis 2019)

In Verbindung mit der BLW NEO und der Powerbox mit Produktionsdatum vor 2019 (erkennbar an der Glasfront der Powerbox) wird aufgrund der Montagebedingungen empfohlen, das NEO-RKM online in einer Wandaufbaubox zu montieren (siehe Abschnitt *Montage in einer Wandaufbaubox*). Die Montage in der Powerbox ist mit erheblichen Umbau- und Verdrahtungsmaßnahmen verbunden und wird aufgrund dessen nicht empfohlen.



Siehe auch

Montage in einer Wandaufbaubox (z.B. Universal-Wandgehäuse ISR UWG), Seite 15

6.3 NEO-RKM online mit BSW NEO

In Verbindung mit der BSW NEO kann das NEO-RKM entweder innerhalb der Wärmepumpe auf den vorgesehenen freien Plätzen für Zubehör oder in einer Wandaufbaubox (z.B. ISR UWG) montiert werden (siehe Abschnitt *Montage in einer Wandaufbaubox*).



Wichtig:

Die Montage des NEO-RKM online unterhalb der Quellenpumpe in einer Wärmepumpe der Serie BSW NEO ist nur zulässig, wenn bereits ein Tropfschutz oberhalb der Position für das NEO-RKM online montiert wurde.



Siehe auch

Montage in einer Wandaufbaubox (z.B. Universal-Wandgehäuse ISR UWG), Seite 15

6.4 Montage in einer Wandaufbaubox (z.B. Universal-Wandgehäuse ISR UWG)

Abb.6 NEO-RKM online im Universal-Wandgehäuse ISR UWG



RA-0001923

Das NEO-RKM online ist für die Montage auf einer DIN-Hutschiene geeignet. Somit kann das NEO-RKM online auch in das BRÖTJE-Universal-Wandgehäuse ISR UWG eingebaut werden. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund des Platzbedarfs der Anschlüsse NEO-RKM online die oberste Schraube der integrierten Erdungsschiene entfernt werden muss. Darüber hinaus ist bauseits für eine Zugentlastung der Busleitung (RS232-Anschluss) unter dem ISR UWG zu sorgen.

7 Elektrische Anschlüsse

7.1 NEO-RKM online anschließen

Der elektrische Anschluss des NEO-RKM online erfolgt gemäß der Anschlusspläne im Abschnitt *Elektrische Anschlusspläne*.

7.2 Kabelanforderungen

Zum elektrischen Anschluss des NEO-RKM online für die 24 V-Spannungsversorgung, die Verbindung mit dem NEO-RWP sowie für die SG-Ready-Signalleitung werden folgende Verbindungskabel empfohlen: 24 V-Spannungsversorgung und SG-Ready-Signalleitung

Leitungslängen:

Cu-Leitung bis 20 m: 0,75 mm²

Cu-Leitung bis 80 m: 1 mm²

Cu-Leitung bis 120 m: 1,5 mm²

Leitungstypen: z.B. LIYY oder LiYCY 2 x 0,75 mm² mit doppelten (Twin-) Aderendhülsen



Wichtig:

Die einzelnen Adern dieses Leitungstyps ermöglichen ein sicheres und montagefreundliches Verdrahten am NEO-RKM online.

Doppelte Aderendhülsen dienen dazu, die Installation der 24 V-Versorgungsleitungen des NEO-RKM online, der Regelungserweiterung NEO-REI bzw. des Kältekreismanagers NEO-KKM sowie der SG-Ready-Signalleitung in einer Klemme sicherzustellen. Die max. Leitungslänge: beträgt 100 m.

Verbindung des NEO-RKM online mit dem NEO-RWP bei Montage des NEO-RKM online innerhalb der Powerbox/BSW NEO

Leitungstyp: Flachbandkabel mit 2 x Stecker RS232



Wichtig:

Das Flachbandkabel mit 2 x Stecker RS232 ist im Lieferumfang des NEO-RKM online enthalten.

**Wichtig:**

Geht die benötigte Leitungslänge über die Länge des mitgelieferten Flachbandkabels hinaus, muss die Verbindung mit einem RJ45 Patchkabel CAT5e (max. 5 m) und den beiden im Lieferumfang enthaltenen Adaptern RS232 hergestellt werden.

Verbindung des NEO-RKM online mit dem NEO-RWP bei Montage des NEO-RKM online außerhalb der Powerbox/BSW NEO in einer Wandaufbaubox (z.B. Universal-Wandgehäuse ISR UWG)

Leitungstyp: RJ45-Patchkabel CAT5e und 2 x Adapter RS232

**Wichtig:**

Ein Patchkabel (5 m) und 2 Adapter RS232 sind im Lieferumfang des NEO-RKM online enthalten. Die max. Leitungslänge beträgt 5 m.

**Wichtig:**

Bus-/Fühlerleitungen führen keine Netzspannung, sondern Schutzkleinspannung. Sie dürfen nicht parallel mit Netzleitungen geführt werden (Störsignale). Andernfalls sind abgeschirmte Leitungen zu verlegen.

7.3 Kommunikationsanschluss Modbus RTU (RS485)

Mit dem NEO-RKM ist die Kommunikation der NEO-Wärmepumpe über die Busleitungen möglich.

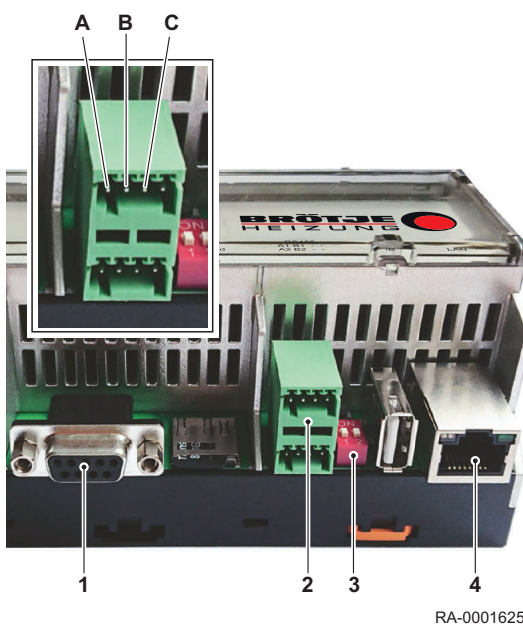
- 1 Verbindung zur Wärmepumpenregelung NEO-RWP
- 2 RS485-Schnittstelle f. Modbus RTU-Kommunikation Pin-Belegung: A (+), B (-), C (Ground)

**Wichtig:**

Nur den oberen Anschluss verwenden, der untere Anschluss ist ohne Funktion.

- 3 Endwiderstände 120 Ω für serielle RS485-Schnittstelle, beide auf ON setzen
- 4 Ethernet-Anschluss f. Modbus TCP-Kommunikation

Abb.7 Kommunikationsanschluss



7.4 Verbindung zum NEO-RWP herstellen

Die Verbindung zwischen NEO-RWP-Regler und NEO-RKM online wird über die jeweilige RS232-Schnittstelle hergestellt (siehe Abschnitt *Elektrische Anschlusspläne*). Hierfür ist im Lieferumfang des NEO-RKM online ein Anschlussset enthalten.

Für kurze Leitungslängen bei Montage des NEO-RKM online innerhalb einer Powerbox oder einer BSW NEO steht ein Flachbandkabel mit 2 Steckern RS232 (Male/Female) zur Verfügung. Für das NEO-RKM online wird der Male-Stecker, für den NEO-RWP-Regler der Female-Stecker benötigt.

Für größere Leitungslängen bei Montage des NEO-RKM online außerhalb der Powerbox oder der BSW NEO in einer Wandaufbaubox (z.B. Universal-Wandgehäuse ISR UWG) steht ein RJ45-Patchkabel mit 2 RS232-zu-RJ45-Adaptern (Male/Female) zur Verfügung. Das Patchkabel

muss mit den Adaptern verbunden und in die RS232-Buchsen des NEO-RKM online und des NEO-RWP-Reglers gesteckt werden. Für das NEO-RKM online wird der Male-Adapter, für den NEO-RWP-Regler der Female-Adapter benötigt.

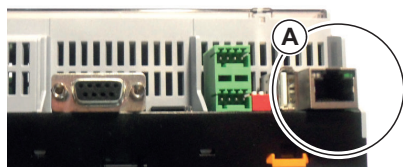


Siehe auch
Elektrische Anschlusspläne, Seite 11

7.5 Netzwerkverbindung

7.5.1 Herstellen der Netzwerkverbindung

Abb.8 LAN-/Ethernetanschluss



RA-0003054

Über den LAN / Ethernetanschluss (A) wird das NEO-RKM online mit einem handelsüblichen Netzwerkkabel (Patchkabel RJ45, nicht im Lieferumfang enthalten) an das Netzwerk bzw. den Netzwerk-Router des Betreibers angeschlossen. Dadurch kann von jedem in diesem Netzwerk befindlichen Endgerät (PC, Laptop) per Internetbrowser auf die Bedienoberfläche des NEO-RKM online zugegriffen werden. Alternativ kann das NEO-RKM online für Inbetriebnahmewecke auch direkt per Patchkabel mit einem netzwerkfähigen PC verbunden werden.

7.5.2 Datenschutzhinweis

Wünscht der Anlagenbetreiber eine Verbindung zum NEO-RKM online, bestehen zwei Möglichkeiten:

1. Direkte Verbindung zwischen dem Endgerät und dem NEO-RKM online mit Hilfe eines LAN-Kabels, ohne Internetzugriff für das NEO-RKM online.
2. Einbindung des NEO-RKM online in das Netzwerk des Betreibers mit Internetzugriff, z.B. über einen Router.

Bei Anschluss des NEO-RKM online an ein Netzwerk mit Internetzugriff (Möglichkeit 2), muss der Anlagenbetreiber darüber informiert werden, dass gleichzeitig eine Verbindung zum Hersteller aufgebaut wird.

In diesem Fall werden technische Daten der Anlage an den Hersteller übermittelt. Dies dient zur Überprüfung der Aktualität und ggf. zur Durchführung von Updates der Firmware des NEO-RKM online.

Diese Option ist für den Anlagenbetreiber freiwillig nutzbar. Wenn der Anlagenbetreiber keine Verbindung zum Hersteller aufbauen möchte, ist das NEO-RKM online ohne Internetzugriff anzuschließen (Möglichkeit 1). Sollte bereits eine Internetverbindung bestehen und diese nicht gewünscht sein, ist das NEO-RKM online vom Internet zu trennen.

Weitere Informationen zum Datenschutz sind beim Fachhandwerker oder auf der Webseite des Herstellers erhältlich.

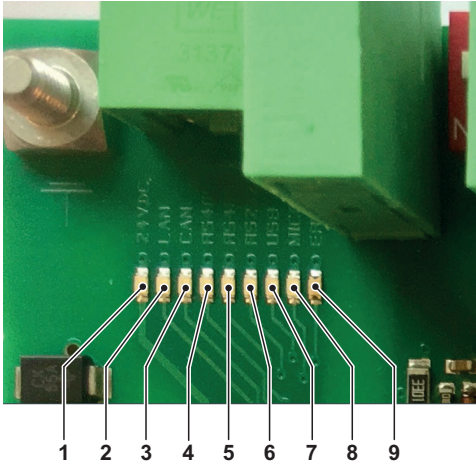
8 Inbetriebnahme

8.1 Durchführung der Inbetriebnahme

1. In der Wärmepumpenregelung NEO-RWP das Menü aufrufen.
2. Menü → Benutzerebene → Fachmann 2 (Techn. 3) durch Eingabe des Codes 0 1 1 2 anwählen.
3. Menü → Modem:
 - Verbindungsart: Direkt
 - BaudRate: 57600
4. LAN-Anschluss des NEO-RKM online mittels eines handelsüblichen Ethernet-Patch-Kabels gemäß den Vorgaben des Anlagenbetreibers (bzw. des verantwortlichen Netzwerkadministrators) mit dem Netzwerk des Anlagenbetreibers verbinden.

5. Die IP-Konfiguration des NEO-RKM online ist werksseitig auf DHCP eingestellt, d.h. bei Verbindung mit dem Betreiber Netzwerk weist der Netzwerkrouter dem NEO-RKM online automatisch eine IP-Adresse zu. Sollte der Betrieb mit einer bestimmten, festen IP-Adresse gewünscht sein, so kann dies später in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online geändert werden.

Abb.9 NEO-RKM online LED-Anzeige



RA-0001616

- 1 24 V
- 2 LAN (Internetverbindung)
- 3 ohne Funktion
- 4 RS458-1
- 5 RS458-2
- 6 RS232 (Verbindung mit NEO-RWP)
- 7 USB
- 8 Micro SD (auf ordnungsgemäßen Sitz prüfen)
- 9 Error (LED leuchtet rot, wenn irgendeine Verbindung nicht aufgebaut wird)

**Wichtig:**

Die LEDs 1, 2, 6 und 8 müssen grün leuchten. Leuchtet eine der angegebenen LEDs nicht oder blinkt stattdessen, bestehen Probleme mit der Netzwerkverbindung. Prüfen Sie die Netzwerkleitung (Patchkabel) und die Netzwerkeinstellungen.

8.2 Zugriff auf die Bedienoberfläche

Wenn Sie direkt mit einem PC per LAN-Kabel mit dem NEO-RKM online verbunden sind, oder sich das NEO-RKM online im Heimnetzwerk befindet, auf das Sie Zugriff haben, können Sie über die Bedienoberfläche des NEO-RKM online auf das Gerät zugreifen. Für den Zugriff auf das NEO-RKM online via Internet-Browser ist ein installierter Bonjour-Client erforderlich.

**Wichtig:**

Auf Windows-Geräten muss der Bonjour-Client installiert sein (kann unter https://support.apple.com/kb/DL999?viewlocale=de_DE&locale=de_DE heruntergeladen werden).

**Wichtig:**

Mac Books, iPhones, iPads (IOS Systeme) sowie Linux-Geräte funktionieren ohne zusätzliche Software.

Nach Eingabe der Adresse *http://neo-rkm.local* in die Adressleiste des Internetbrowsers öffnet sich die Grundansicht der Bedienoberfläche des NEO-RKM online. Sind mehrere NEO-RKM online im Netzwerk vorhanden, wird das zweite hinzugefügte mit *http://neo-rkm-2.local* angesprochen, das dritte mit *http://neo-rkm-3.local* usw.

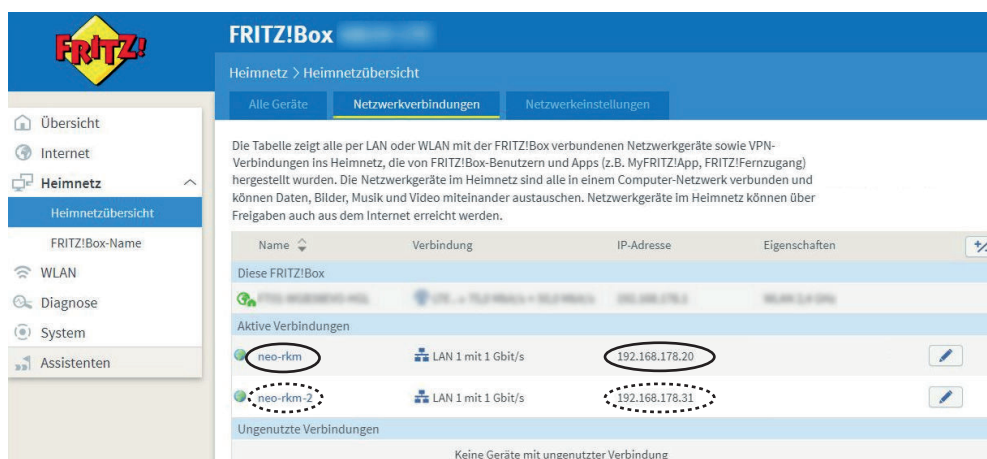
Abb.10 Bedienoberfläche NEO-RKM online



RA-0003056

Alternativ kann das NEO-RKM online bei Verwendung eines Netzwerks mit Router (DHCP Server) auch über die Eingabe seiner durch den Router zugewiesenen IP Adresse in die Adresszeile des Internetbrowsers erreicht werden. Die zugewiesene IP-Adresse ist zuvor aus der Netzwerkübersicht des Routers auszulesen (Beispiel: *Fritzbox*):

Abb.11 Fritzbox-Benutzeroberfläche



RA-0003055

8.3 Netzwerkeinstellungen zurücksetzen

Ist aufgrund der Netzwerkeinstellungen des NEO-RKM online kein Zugriff auf die Benutzeroberfläche möglich, z.B. bei Einstellung auf eine feste IP-Adresse, die dem Benutzer nicht bekannt ist, kann ein manuelles Zurücksetzen der Netzwerkeinstellungen des NEO-RKM online notwendig werden. Zum Zurücksetzen der Netzwerkeinstellungen ist folgendermaßen vorzugehen:

Abb.12 Öffnen der Abdeckung



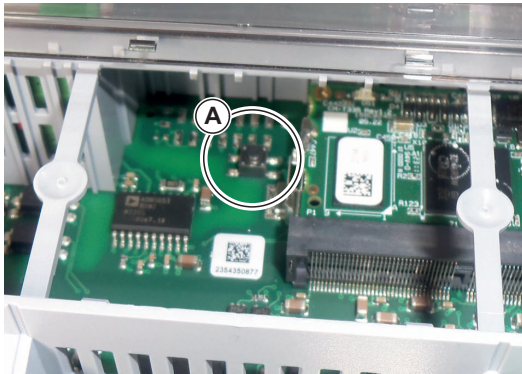
RA-0003057

1. Obere Abdeckung des NEO-RKM online mit einem Schraubendreher öffnen.

**Hinweis**

Zur erleichterten Öffnung des Gehäuses kann die Schutzklappe entfernt werden. Zu diesem Zweck muss die Schutzklappe vorsichtig aus den seitlichen Löchern herausgehoben werden.

Abb.13 Rücksetztaste



RA-0003058

2. Bei eingeschaltetem NEO-RKM online die Rücksetztaste (A) im Inneren des NEO-RKM online mit einem elektrisch isolierten Werkzeug drücken.

Netzwerkeinstellungen des RKM auf DHCP setzen:

- Rücksetztaste (A) 10 Sekunden halten, die LEDs des NEO-RKM online blinken.
- Danach die Mikrotaste zum Neustart des NEO-RKM online drücken (siehe Abschnitt *Anschlüsse*).
- Nach dem Neustart ist die Netzwerkeinstellung des NEO-RKM online auf DHCP gesetzt.

Netzwerkeinstellungen des RKM auf statische IP setzen:

- Rücksetztaste (A) 20 Sekunden durchgehend halten, LEDs blinken zweimal (nach 10 s und nach 20 s).
- Danach die Mikrotaste zum Neustart des NEO-RKM online drücken (siehe Abschnitt *Anschlüsse*).
- Nach dem Neustart ist die Netzwerkeinstellung des NEO-RKM online auf statische IP gesetzt (IP-Adresse: 192.168.1.250)

**Siehe auch**

Anschlüsse, Seite 10

8.4 Bedienung



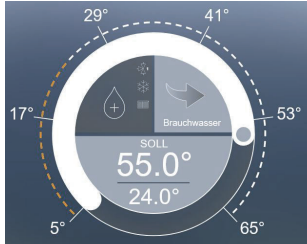
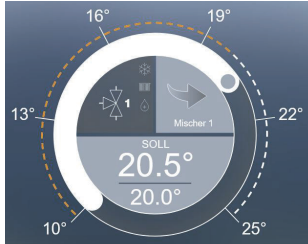


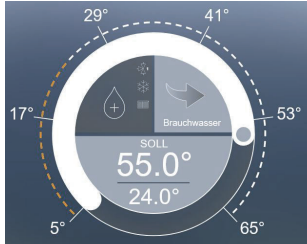
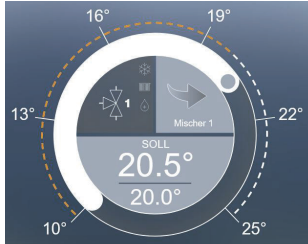


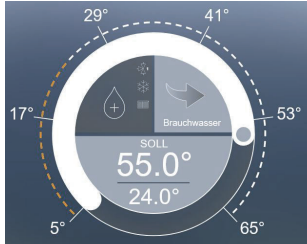
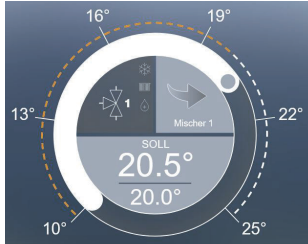

8.4.1 Menüführung NEO-RKM online

Im folgenden wird die grundsätzliche Menüführung des NEO-RKM online beschrieben. Nach Aufrufen der Software erscheint der folgende Bildschirm:

Abb.14 Grundanzeige NEO-RKM online



RA-0003048

1	Rücksprung zur Grundansicht von jeder gewählten Menüseite aus.				
2	Aufrufen der Wärmepumpeninformationen:				
	 <p>RA-0003053</p>				
3	<p>Anzeige-LED für den Verdichter der Wärmepumpe. Die Anzeige-LED hat die selbe Funktionalität wie die LED am Wärmepumpen-Display:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet gelb: Standby, Verdichter aus • Blinkt gelb: Verdichteranlauf wird vorbereitet / Pumpenvorlauf • Leuchtet grün: Verdichter in Betrieb • Leuchtet rot: Wärmepumpe in Störung 				
4	Anzeige des Raumtemperatur-Sollwerts (bei Grundansicht Brauchwasser: Soll-Temperatur)				
5	Anzeige der Wärmepumpen-Rücklauftemperatur (bei Grundansicht Brauchwasser: Ist-Temperatur)				
6	Änderung der Sollwerte durch Anklicken, Halten und Ziehen des Cursorpfeils.				
7	Änderung der Grundansicht:				
	<table border="1"> <tr> <td> <p>Heizen</p>  <p>RA-0003049</p> </td> <td> <p>Brauchwasser</p>  <p>RA-0003050</p> </td> <td> <p>Mischer 1</p>  <p>RA-0003051</p> </td> <td> <p>Kühlen</p>  <p>RA-0003052</p> </td> </tr> </table>	<p>Heizen</p>  <p>RA-0003049</p>	<p>Brauchwasser</p>  <p>RA-0003050</p>	<p>Mischer 1</p>  <p>RA-0003051</p>	<p>Kühlen</p>  <p>RA-0003052</p>
<p>Heizen</p>  <p>RA-0003049</p>	<p>Brauchwasser</p>  <p>RA-0003050</p>	<p>Mischer 1</p>  <p>RA-0003051</p>	<p>Kühlen</p>  <p>RA-0003052</p>		
8	Rücksprung zur vorher ausgewählten Menüseite.				
9	Auswahl weiterer Hauptmenüs.				

8.4.2 Software-Menüstruktur

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6
Effizienz					
	→ Gesamt				
	→ Heizen				
	→ Warmwasser				
	→ Kühlen				
Betriebsmodus					
	→ Aus				
	→ Automatik				
	→ Party				
	→ Sommer				
	→ EVU Sperre				
	→ Dauerbetrieb				
	→ Absenkung				
	→ Urlaub				
	→ Kühlen				
	→ Hauptschalter				
Temperatur					
	→ Vorlauf				

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6
	→ Rücklauf				
	→ Warmwasser				
	→ Außentemperatur				
	→ Verdampfungstemperatur				
	→ EQ-Eintrittstemperatur				
Zeitprogramm					
	→ Heizen				
	→ Mischer 1				
	→ Mischer 2				
	→ Warmwasser				
	→ Zirkulationspumpe				
Heizkurve					
	→ Heizen				
	→ Mischer 1				
	→ Mischer 2				
Trend					
	→ System				
	→ Wärmepumpe				
	→ Energiequelle				
Meldungen					
	→ Alarmliste / Fehlercodes				
Einstellungen					
	→ Benutzer				
		→ Sprache			
		→ System			
			→ Update		
			→ IP Adresse		
			→ Trenddaten		
			→ Neustart		
		→ Smart Grid			
	→ Service				
		→ Grundbedienung			
			→ IP Adresse		
			→ Update		
			→ Modbus		
			→ PV Anlage		
				→ PV-Auswahl	
					→ OFF
					→ Modbus TCP
					→ Modbus RTU
					→ DI
					→ PV Stromzähler
					→ PV Modbus TCP
			→ Service Meldung		
			→ Regler		
			→ Entstörung		
		→ Warmwasser			
		→ Temperaturen			
		→ Betriebsstunden			

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6
		→ Mischer 1			
		→ Mischer 2			
		→ Solaranlage			
		→ WNA Einstellung			
		→ Sicherheitskette			
		→ Gesamtdaten			
			→ Ein/Ausgänge		
				→ Fühler	
				→ Drücke	
				→ Eingang Digital	
				→ Ausgang Analog	
				→ Ausgang Digital	
			→ DSI		
	→ Effizienz				
			→ Stromzähler		
			→ Energiezähler		
			→ Parameter		
			→ Zählerreset		
	→ Heizkreis				
	→ Party				
PV/SG					
	→ PV Eco COP				
	→ Smart Grid				

9 Einstellungen (Allgemeines)

Ein großer Teil der im vorherigen Abschnitt dargestellten Menüseiten der NEO-RKM online-Bedienoberfläche stellen ein Abbild der am NEO-Wärmepumpen-Display verfügbaren Menüseiten dar. Daher wird an dieser Stelle auf eine genauere Funktionsbeschreibung der Parameter und Anzeigewerte verzichtet. Alle notwendigen Informationen sind dem Installationshandbüchern der verwendeten Wärmepumpe zu entnehmen:



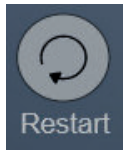
Verweis:

- Installationshandbuch Luft/Wasser Wärmepumpe BLW (-C) NEO 8-18 B.
- Installationshandbuch Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen BSW NEO 8-20.
- Installationshandbuch Luft/Wasser Wärmepumpe BLW (-C) NEO 25 B.

In den folgenden Abschnitten werden die Funktionen der wichtigsten Menüseiten der NEO-RKM online-Bedieneinheit beschrieben.

10 Einstellungen in der Benutzerebene

Abb.15 Restart-Button



RA-0003082



Wichtig:

Nach Verändern von Einstellungen in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online ist grundsätzlich ein Neustart des NEO-RKM online durchzuführen. Die vorgenommenen Einstellungen werden erst nach dem Neustart wirksam. Dazu muss entweder der Microtaster für Neustart am NEO-RKM online (siehe Abschnitt *Anschlüsse*) oder der *Restart*-Button in der Bedienoberfläche betätigt werden (siehe *Abb.*).

Der Restart-Button ist in verschiedenen Menüs in der Bedienoberfläche unter den folgenden Pfaden zu finden:

- Einstellungen → Benutzer → System → Neustart
- Einstellungen → Benutzer → System → IP Adresse
- Einstellungen → Service → Grundbedienung → IP Adresse
- Einstellungen → Service → Grundbedienung → Modbus

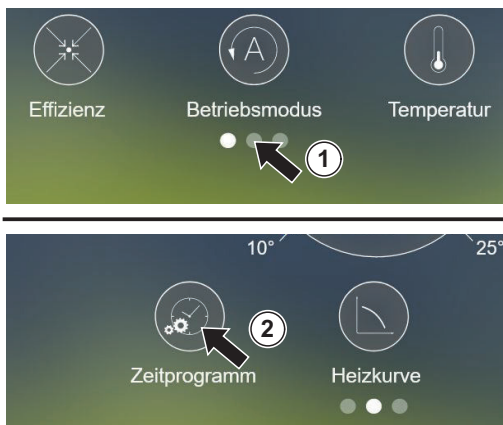


Siehe auch

Anschlüsse, Seite 10

10.1 Zeitprogramme

Abb.16 Aufrufen der Zeitprogramme



RA-0003062

1. Auf der Startseite der Bedienoberfläche den mittleren Auswahlpunkt anklicken.

2. Durch Klicken der Schaltfläche *Zeitprogramm* gelangt man in die Auswahlübersicht.

Je nach Ausstattungsgrad der Anlage sind hier folgende Zeitprogramme anwählbar:

- Heizkreis (ungemischt, bei Verwendung eines Pufferspeichers ist hier das Zeitprogramm für den Puffer hinterlegt).
- Mischer-Heizkreis 1
- Mischer-Heizkreis 2
- Warmwasser
- Zirkulationspumpe

Abb.17 Zeitprogramme-Auswahl



RA-0003063

3. Durch Anklicken der entsprechenden Auswahl gelangt man auf die Konfigurationsseite für das jeweilige Zeitprogramm.

Abb.18 Konfiguration der Zeitprogramme



RA-0003064

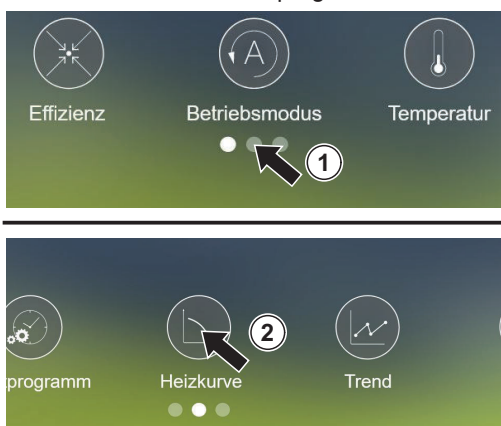
1	Schaltfläche Aktualisieren . Bevor Änderungen am Zeitprogramm vorgenommen werden, muss die Schaltfläche Aktualisieren angeklickt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass auf der Bedienoberfläche des NEO-RKM online die aktuell aktiven Einstellungen für das Zeitprogramm angezeigt werden (wichtig, wenn z.B. zuvor das Zeitprogramm am Display der Wärmepumpe geändert wurde).
2	Auswahl des zu programmierenden Wochentages. Es können mehrere Wochentage gleichzeitig ausgewählt / programmiert werden (siehe Abb, Anwahl Mo - So).
3	Auswahl des zu programmierenden Zeitabschnitts 1-7. Es können pro Wochentag 7 verschiedene Zeitabschnitte programmiert werden.
4	Einstellung der Endzeit für den angewählten Zeitabschnitt (hier Zeitabschnitt 1). Die Einstellung kann entweder über direkte Eingabe per Tastatur oder über die Pfeiltasten erfolgen. Einmaliges Klicken des jeweiligen Pfeiltasten verändert die Uhrzeit um jeweils 15 Minuten. Zeitabschnitt 1 beginnt immer mit 00:00. Zeitabschnitt 7 endet immer mit 24:00.
5	Auswahl der Temperaturniveaus für den angewählten Zeitabschnitt. Es sind folgende Niveaus verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl <i>Red. RL</i>: abgesenkter Betrieb • Auswahl <i>Normal</i>: Normalbetrieb • Auswahl <i>Boost RL</i>: Aufheizbetrieb
6	Nachdem Änderungen am Zeitprogramm durchgeführt wurden, muss die Schaltfläche OK betätigt werden. Dies bewirkt eine Bestätigung und Übertragung der vorgenommenen Einstellungen an den Wärmepumpenregler.



Siehe auch
Anschlüsse, Seite 10

10.2 Heizkurve

Abb.19 Aufrufen der Zeitprogramme



RA-0003065

1. Auf der Startseite der Bedienoberfläche den mittleren **Auswahlpunkt** anklicken.
2. Durch Klicken der Schaltfläche **Heizkurve** gelangt man in die Auswahlübersicht für die verschiedenen Heizkurven. Je nach Ausstattungsgrad der Anlage sind hier folgende Heizkurven anwählbar:
 - Heizkreis (ungemischt, bei Verwendung eines Pufferspeichers ist hier die Heizkurve für den Puffer hinterlegt).
 - Mischer-Heizkreis 1
 - Mischer-Heizkreis 2

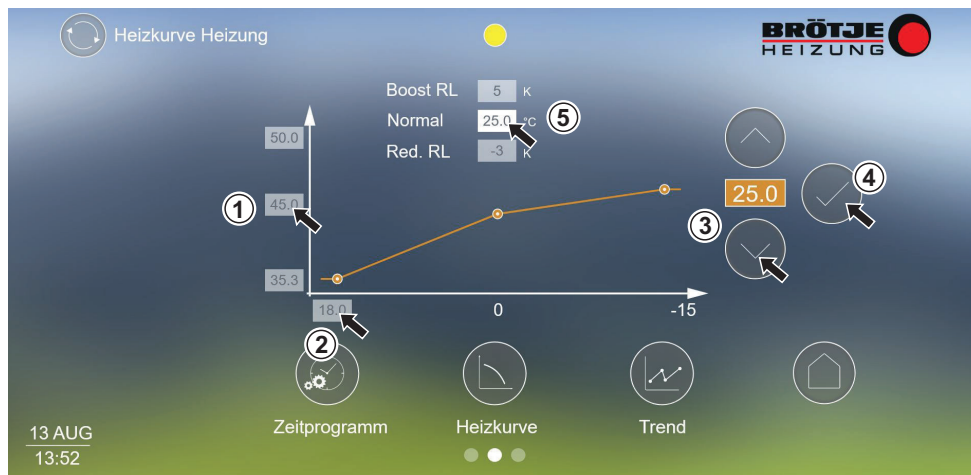
Abb.20 Heizkurven-Auswahl



RA-0003066

3. Durch Anklicken der entsprechenden Auswahl gelangt man auf die Konfigurationsseite für die jeweilige Heizkurve.

Abb.21 Einstellen der Heizkurven



RA-0003068

Die Heizkurve beschreibt den Verlauf der Rücklauf- bzw. Pufferspeicher-Solltemperatur über verschiedene Außentemperaturen. Sie ist definiert durch drei Außentemperaturwerte (-15°C, 0°C und Heizgrenze °C (einstellbar) und drei zugehörige, einstellbare Rücklauf- bzw. Pufferspeicher-Solltemperaturen. Die angegebenen Temperaturwert gelten für eine Raum-Solltemperatur im Normalbetrieb von 20°C.

Sie kann folgendermaßen eingestellt werden:

1	Anwahl der zu einzustellenden Rücklauf- bzw. Pufferspeicher-Solltemperatur.
2	Anwahl der Aussentemperatur-Heizgrenze.
3	Verstellen des ausgewählten Temperaturwertes durch Klicken auf die Pfeiltasten .
4	Nachdem der Temperaturwert mit Hilfe der Pfeiltasten eingestellt wurde, muss er durch einen Klick auf die Schaltfläche Bestätigung übernommen werden.
5	Weiterhin können auf der Konfigurationsseite die drei für die Zeitprogramme verwendeten Raumtemperaturniveaus ausgewählt und eingestellt werden. <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl Red. RL: abgesenkter Betrieb • Auswahl Normal: Normalbetrieb • Auswahl Boost RL: Aufheizbetrieb

 **Siehe auch**
Anschlüsse, Seite 10

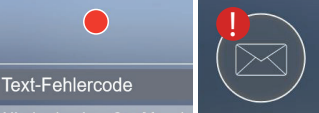
10.3 Alarmmeldungen und Fehlercodes

Im Menü *Meldungen* wird der zeitliche Verlauf aller Meldungen, Störungen und Quittierungen der NEO-Wärmepumpe mit Datum, Uhrzeit und entsprechendem Meldungstext auf mehreren Anzeigeseiten dokumentiert (siehe *Abb.*).

Abb.22 Alarmliste



RA-0003094

1	Buttons zum Durchblättern der Meldungsseiten aufwärts und abwärts.
2	<p>Button zum Quittieren einer verriegelnden Störung / Summenstörung. Liegt eine verriegelnde Störung der Wärmepumpe vor, so wird dies durch die rote LED am oberen Bildschirmrand sowie das rote Ausrufezeichen am Button <i>Meldungen</i> angezeigt:</p> 
3	Button zum Öffnen der Seite zur Konfiguration der Meldungsweiterleitung per SMS oder Email.

In der folgenden Abbildung ist die Menüseite für die Konfiguration der Meldungsweiterleitung per SMS oder Email dargestellt.

Das NEO-RKM online kann im Falle einer verriegelnden Störung der NEO-Wärmepumpe eine Störmeldung mit entsprechendem Meldetext per SMS oder Email versenden.

Abb.23 Alarmliste



RA-0003097

1	Eingabe von Emailadressen, an die Störmeldungen versendet werden sollen (max. 3 verschiedene Adressen möglich)
2	Eingabe von Mobilfunknummern, an die Störmeldungen versendet werden sollen (max. 3 verschiedene Nummern im Format +49174xyzabc).
3	Versenden einer Test-Email.

4	Versenden einer Test-SMS.
5	Abspeichern und Aktivieren der eingegebenen Kontaktdaten.

Löschen der Alarmliste

Nach abgeschlossener Inbetriebnahme der Wärmepumpe bzw. nach durchgeführten Reparatur- oder Wartungsarbeiten kann es sinnvoll sein, die Alarmliste des NEO-RKM online zu löschen und so die während der Arbeiten aufgelaufenen Meldungen zu beseitigen.



Hinweis

Das Löschen der Alarmliste ist ausschließlich in der Serviceebene des NEO-RKM online möglich und wird im Abschnitt *Entstörung* beschrieben.



Siehe auch

Entstörung, Seite 69
Anschlüsse, Seite 10

10.4 Firmware-Update (Benutzerebene)

Abb.24 Meldung für neue Firmware-Version



RA-0003098

Ist das NEO-RKM online über eine Netzwerkverbindung mit Internetzugang verbunden und der Hersteller stellt ein Firmwareupdate für das Gerät zur Verfügung, wird dies in der Bedienoberfläche oben rechts unter dem BRÖTJE-Logo angezeigt.

Durch einen Mausklick auf den Pfeil neben den Updatehinweis oder über das Menü *Einstellungen* → *Benutzer* → *Update* gelangt man auf die Seite für die Ausführung des Firmwareupdates (siehe *Abb.*)

Abb.25 Update-Fenster



RA-0003099

1	Anzeige der aktuell auf dem NEO-RKM online befindlichen Visualisierungs- und Firmware-Version
2	Funktion <i>Nach Updates Suchen</i> , in der Regel nicht notwendig, da verfügbare Updates automatisch angezeigt werden (siehe oben).
3	Funktion <i>Update starten</i> .
4	Versenden einer Test SMS.
5	Anzeigebalken für den Fortschritt des gestarteten Updates.

Abb.26 Meldung für Neustart



RA-0003100

Nach dem Herunterladen wird das Update entpackt und die Meldung *Extracting/Reboot* angezeigt. Danach startet das NEO-RKM online automatisch neu und die nebenstehende Meldung wird angezeigt.



Siehe auch

Anschlüsse, Seite 10

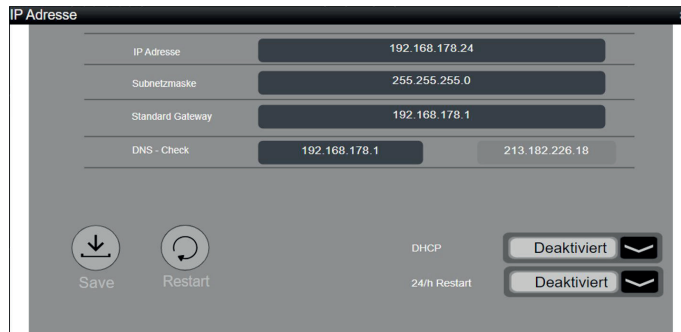
10.5 IP-Adresse (Benutzerebene)

Im Menü *Einstellungen* → *Benutzer* → *IP Adresse* können die IP-Adresseinstellungen des NEO-RKM online verändert werden. Unter anderem kann hier die DHCP-Funktion aktiviert bzw. deaktiviert sowie eine feste IP-Adresse vorgegeben werden (siehe folgende *Abbildungen*).

Abb.27 IP-Adresse



RA-0003102



RA-0003103

**Verweis:**

Genauere Informationen zur Erklärung der obigen Abbildungen und zum Thema *IP Adresse* befinden sich im Abschnitt *IP Adresseinstellungen (Serviceebene)*.

**Siehe auch**

IP-Adresseinstellungen (Serviceebene), Seite 33
Anschlüsse, Seite 10

10.6 Smart Grid Ready (SG Ready)

Über das Menü *Einstellungen* → *Benutzer* → *Smart Grid (SG Ready)* ist die Aktivierung und Deaktivierung der SG Ready-Funktion für die NEO-Wärmepumpe möglich (siehe *Abb.*).

Abb.28 Smart Grid Ready (SG Ready)



RA-0003104

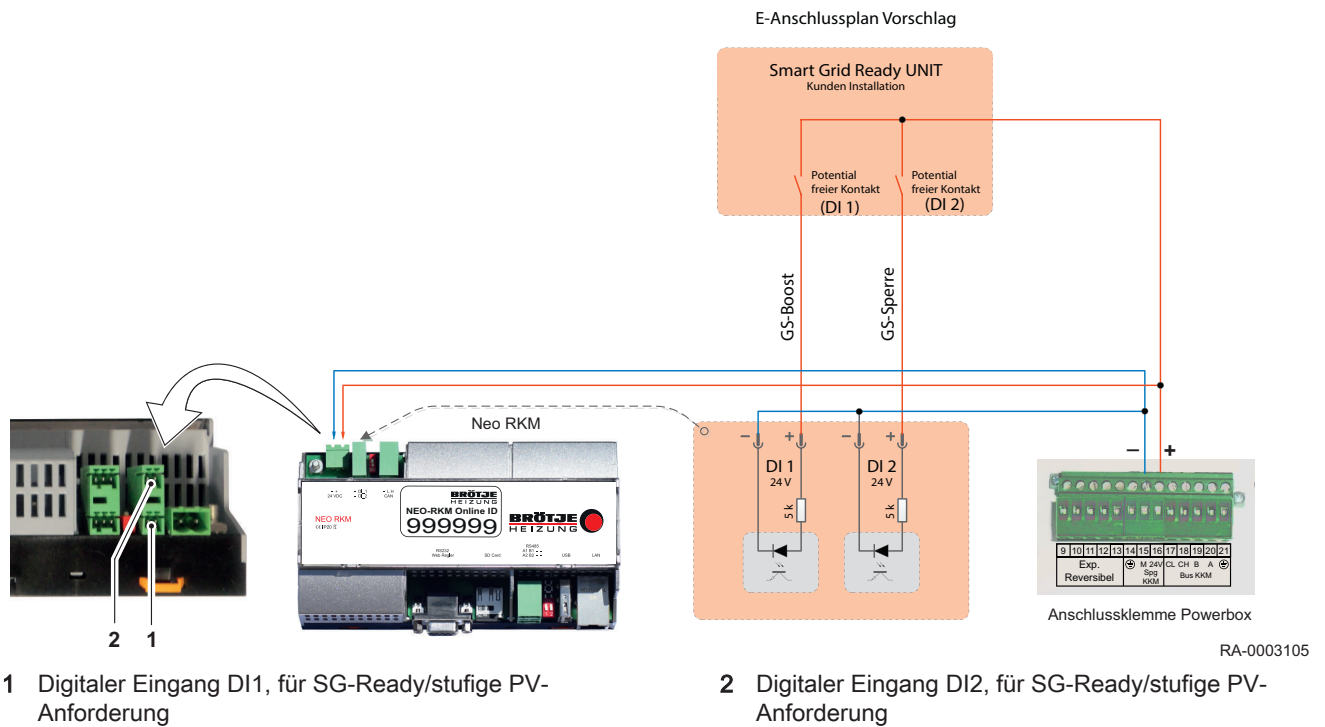
1	Button <i>SG Ready</i> einschalten.
2	Button <i>SG Ready</i> ausschalten.
3	Damit die vorgenommene Einstellung wirksam wird, muss anschließend der <i>Restart</i> -Button betätigt werden und das NEO-RKM online führt einen Neustart aus.

i Wichtig: Bei Verwendung von *SG-Ready* ist die Benutzung der *PV-Auswahl DI* nicht möglich.

Elektrischer Anschluss für SG Ready

Der elektrische Anschluss für *SG Ready* wird über eine bauseitige *SG Ready*-Einheit realisiert, die mit Hilfe zweier potentialfreier Kontakte in vier verschiedenen Kombinationen eine Spannung von 24 V auf die beiden digitalen Eingänge *DI1* und *DI2* schaltet (siehe *Abb.*).

Abb.29 Anschlussplan SG Ready



i Wichtig: Bei der Verdrahtung der Kontakte muss die Polung beachtet werden.

Die SG Ready-Funktion der NEO-Wärmepumpe in Kombination mit dem NEO-RKM online arbeitet dabei nach der folgenden Funktionslogik:

Betriebszustand Nr.	Schaltzustand DI 1	Schaltzustand DI 2	SG Ready Funktion
1	1	0	<i>SG-Sperre</i>
2	0	0	<i>Normal</i>
3	0	1	<i>Boost-Empfehlung</i>

Betriebszustand Nr.	Schaltzustand DI 1	Schaltzustand DI 2	SG Ready Funktion
4	1	1	<i>Boost-Pflicht</i>

Begriffserklärungen

SG-Sperre: Die NEO-Wärmepumpe ist gesperrt. Die Funktion kommt einer *EVU-Sperre* gleich und wird auch im Display der Wärmepumpe sowie auf der Bedienoberfläche des NEO-RKM online als *EVU-Sperre* angezeigt.

Normal: Die Neo-Wärmepumpe befindet sich im Normalbetrieb, *SG Ready* hat keine Auswirkung.

Boost-Empfehlung: Die PV-Anforderung des NEO-RKM online an die NEO-Wärmepumpe wird aktiv und auch im Display der Wärmepumpe sowie auf der Bedienoberfläche des NEO-RKM online als *Anforderung PV* angezeigt. Die Temperatursollwerte für den Heizkreis/Pufferspeicher, die Mischerheizkreise und den Warmwasserspeicher werden um die für den PV-Betrieb eingestellten *Offsets* bzw. auf den Wert *WW Max.* erhöht (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl*). Somit entsteht zusätzliche Speicherkapazität im Puffer- und Warmwasser-Speicher und die Wärmepumpe kann möglichst lange in Betrieb bleiben. Die Drehzahlregelung des Verdichters verläuft weiterhin nach Außentemperaturführung, weicht also nicht vom Normalbetrieb ab.

Boost-Pflicht. Identisch zu *Boost-Empfehlung*. Das Regelsystem von NEO-RKM online und NEO-Wärmepumpe erlaubt aus technischen Gründen keine Unterscheidung zwischen den beiden Zuständen. Dies ist gesetzlich zulässig.

**Hinweis**

Werden *SG-Ready* und eine der im Kapitel *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl* beschriebenen *PV-Funktionen* parallel betrieben, so hat *SG-Ready* grundsätzlich Vorrang. Befindet sich die Wärmepumpe im PV-Regelbetrieb und gleichzeitig wird die *SG-Sperre* aktiv, dann geht die Wärmepumpe außer Betrieb. Befindet sich die Wärmepumpe im PV-Regelbetrieb mit vorgegebener Verdichterleistung und gleichzeitig wird *SG-Boost* aktiv, dann schaltet die Verdichter-Drehzahlregelung auf Außentemperaturführung (wie im Normalbetrieb) zurück.

**Siehe auch**

PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl, Seite 44
Anschlüsse, Seite 10

10.7 Smart Grid (Betriebsanzeige)

Über das Menü *PV / SG* → *Smart Grid* kann der aktuelle Betriebszustand der *SG Ready-Funktion* angezeigt werden (siehe *Abb.*)

Abb.30 Smart Grid (Betriebsanzeige)



RA-0003106

**Siehe auch**

Anschlüsse, Seite 10

10.8 PV ECO COP (Betriebsanzeige)

Im Menü *PV / SG* → *PV ECO COP* der NEO-RKM online-Bedienoberfläche wird bei aktiver PV-Anforderung des NEO-RKM online das genaue Verhältnis zwischen verfügbarer und aufgenommener Leistung angezeigt (siehe *Abb.*).

Abb.31 PV ECO COP (Betriebsanzeige)



RA-0003107



Verweis:

Genauere Informationen zur Erklärung der obigen Abbildung und zum Thema PV-Anforderung des NEO-RKM online an die NEO-Wärmepumpe befinden sich in den Abschnitten *PV-Einstellungen/ Anbindungsvarianten PV Auswahl* und *PV Auswahl Modbus TCP*.

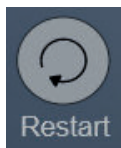


Siehe auch

PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl, Seite 44
PV Auswahl Modbus TCP, Seite 46
Anschlüsse, Seite 10

11 Einstellungen in der Serviceebene

Abb.32 Restart-Button



RA-0003082



Wichtig:

Nach Verändern von Einstellungen in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online ist grundsätzlich ein Neustart des NEO-RKM online durchzuführen. Die vorgenommenen Einstellungen werden erst nach dem Neustart wirksam. Dazu muss entweder der Microtaster für Neustart am NEO-RKM online (siehe Abschnitt *Anschlüsse*) oder der *Restart*-Button in der Bedienoberfläche betätigt werden (siehe *Abb.*).

Der Restart-Button ist in verschiedenen Menüs in der Bedienoberfläche unter den folgenden Pfaden zu finden:

- Einstellungen → Benutzer → System → Neustart
- Einstellungen → Benutzer → System → IP Adresse
- Einstellungen → Service → Grundbedienung → IP Adresse
- Einstellungen → Service → Grundbedienung → Modbus



Siehe auch

Anschlüsse, Seite 10

11.1 Benutzername und Passwort

Abb.33 Eingabe der Zugangsdaten

RA-0003071

Um Einstellungen in der Serviceebene durchführen zu können, ist die Eingabe der folgenden Zugangsdaten nötig:

Benutzername: admin

Passwort: superuser

11.2 IP-Adresseinstellungen (Serviceebene)

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *IP Adresse* können die IP-Adresseinstellungen des NEO-RKM online verändert werden. Unter anderem kann hier die DHCP-Funktion aktiviert bzw. deaktiviert sowie eine feste IP-Adresse vorgegeben werden (siehe *Abb.*).

Abb.34 Menü IP-Adresse

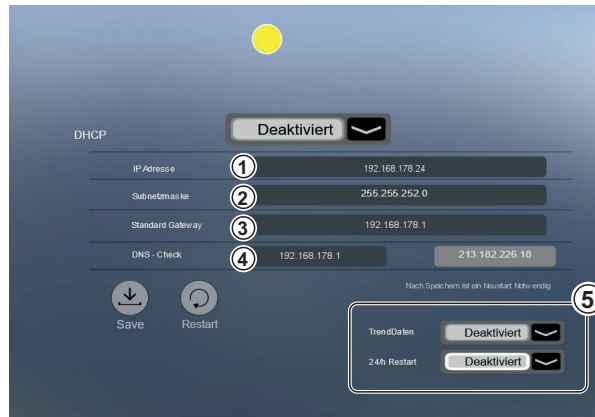


RA-0003108

1	DHCP aktivieren/deaktivieren (auf statische IP-Adresse umstellen).
2	Abspeichern der vorgenommenen Änderungen.
3	Nach dem Ändern und Abspeichern der Einstellwerte muss ein Neustart des NEO-RKM online mit Hilfe des <i>Restart</i> -Buttons ausgeführt werden.
4	Passend vorkonfigurierte Systemeinstellungen (müssen im Auslieferungszustand belassen werden!).

Bei Deaktivierung von DHCP werden die Eingabefelder für die festen, manuell einzustellenden Adressdaten sichtbar (siehe *Abb.*).

Abb.35 Manuelle Einstellung



RA-0003109

1	Eingabefeld für die gewünschte feste IP-Adresse des NEO-RKM online.
2	Eingabefeld für die gewünschte Subnetzmaske.
3	Eingabe des Standard-Gateways (meist IP-Adresse des Routers).
4	IP-Adresse des gewünschten DNS-Servers eintragen, z.B. IP des Routers (oder Google 8.8.8.8).
5	Passend vorkonfigurierte Systemeinstellungen (müssen im Auslieferungszustand belassen werden!).



Hinweis

Vorgenommene Einstellungen müssen durch *Save* abgespeichert und durch *Restart* aktiviert werden.

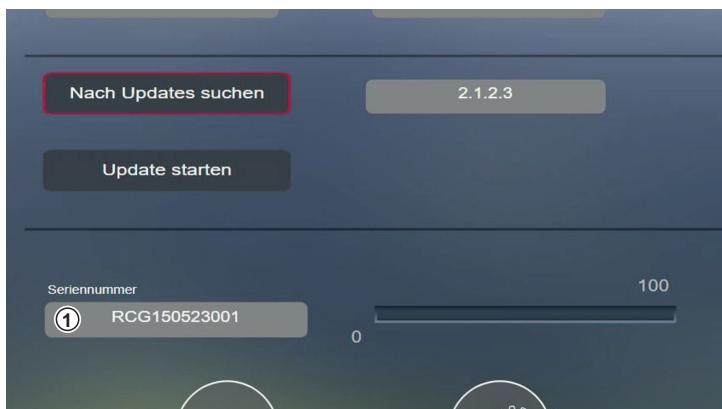
11.3 Firmware-Update (Serviceebene)

Wenn das NEO-RKM online mit dem Internet verbunden ist und ein Firmwareupdate zur Verfügung steht, kann dieses im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Update* ausgeführt werden. Die Ausführung des Firmwareupdates in der Serviceebene unterscheidet sich nicht von der Ausführung in der Benutzerebene.

Daher können alle weiteren Details zum Firmwareupdate dem Abschnitt *Firmware-Update (Benutzerebene)* entnommen werden.

Zusätzlich wird auf der Update-Seite der Serviceebene die Seriennummer des NEO-RKM online dargestellt (siehe *Abb.*).

Abb.36 Seriennummer



RA-0003110

1	NEO-RKM online-Seriennummer.
---	------------------------------

11.4 Modbus

Der Abschnitt *Modbus* richtet sich an Personen wie z.B. Systemintegratoren, die mit den Spezifikationen und dem Betrieb des Modbus-Protokolls vertraut sind.

**Wichtig:**

Da über Modbus auch die komplette Steuerung der NEO-Wärmepumpe möglich ist, wird entsprechendes hydraulisches und regelungstechnisches Wissen zum Betrieb von Wärmepumpen zwingend vorausgesetzt. Durch die Steuerung der Wärmepumpe via Modbus können grundlegende Sicherheits- und Schutzmechanismen der Wärmepumpe geändert und außer Betrieb gesetzt werden. Somit obliegt dem Systemintegrator die Verantwortung, einen problemlosen Betrieb zu gewährleisten

Auf Kundenseite muss entsprechende Hard und Software für die Modbus-Kommunikation existieren, z.B. eine SPS mit Ethernet für Modbus TCP oder RS485 für Modbus RTU.

Modbus ist ein standardisiertes Protokoll, das von verschiedenen Herstellern unterstützt wird und eine Buskommunikation zwischen mehreren Geräten erlaubt. Die Spezifikation dieses Protokolls sowie weitere hilfreiche Informationen sind auf der offiziellen Webseite <https://modbus.org> verfügbar.

11.4.1 Kommunikationsformen

Das NEO-RKM online stellt folgende zwei Kommunikationsformen für Modbus zur Verfügung:

- *Modbus TCP* zur Kommunikation von Modbus über Ethernet
- *Modbus RTU* zur Kommunikation von Modbus über die serielle RS485-Schnittstelle

**Wichtig:**

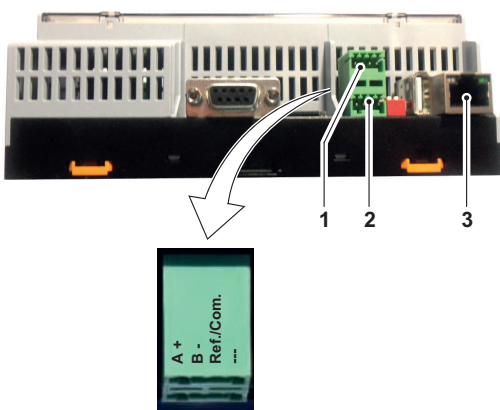
Es darf nur jeweils eine der beiden Kommunikationsformen aktiviert und benutzt werden.

**Wichtig:**

Das NEO-RKM online fungiert in den Beschreibungen dieses Abschnitts prinzipiell immer als Modbus Slave.

11.4.2 Anschluss

Abb.37 Schnittstellen



RA-0003070

- 1 Modbus RTU (RS 485), Slave Funktion
- 2 Modbus RTU (RS 485), Master Funktion
- 3 LAN/Ethernet, auch für Modbus TCP

Pin	Beschreibung
1	A, nicht invertierend, +
2	B, invertierend, -
3	GND

Am NEO-RKM online befinden sich zwei RS485 Schnittstellen und eine Ethernet Schnittstelle. Über die Ethernet Schnittstelle werden unterschiedliche Protokolle bedient, wie : HTTP, TCP und auch Modbus TCP. Hier wird der Anschluss des NEO-RKM online an das Netzwerk durch die Verwendung eines Patchkabels (RJ 45) realisiert. Für die Verwendung von *Modbus RTU* über die RS485 Schnittstelle sind zwei Anschlussstecker am NEO-RKM online vorhanden. Der obere Stecker wird verwendet, wenn das NEO-RKM online als **Modbus-Slave** arbeitet und über eine übergeordnete Steuerung angesprochen werden soll. Soll das NEO-RKM online hingegen als **Modbus-Master** arbeiten, wird die untere Schnittstelle verwendet. Diese Betriebsart kann für verschiedene Photovoltaik-Anwendungen benutzt werden (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen*).

Alle weiteren Ausführungen in diesem Abschnitt beschreiben ausschließlich die Verwendung des NEO-RKM online als **Modbus-Slave**.

**Siehe auch**

PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl, Seite 44

11.4.3 Einstellungen Modbus TCP (Slave)

Abb.38 Einstellungen Modbus TCP (Slave)



RA-0003072

Unter dem Menüpfad *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Modbus* kann die Modbus-TCP Slave-Funktionalität des NEO-RKM online aktiviert und konfiguriert werden.

1	Aktivierung/Deaktivierung der Modbus TCP Slave-Funktionalität
2	Einstellung der Modbus TCP Slave-Adressierung
3	Zur Aktivierung der vorgenommenen Einstellungen muss das NEO-RKM online mit dem <i>Restart</i> -Button neu gestartet werden.

i Wichtig:
Es darf nur jeweils eine der beiden Kommunikationsformen Modbus RTU oder Modbus TCP aktiviert und benutzt werden.

11.4.4 Einstellungen Modbus RTU (Slave)

Abb.39 Einstellungen Modbus TCP (Slave)



RA-0003073

Unter dem Menüpfad *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Modbus* kann die Modbus-RTU Slave-Funktionalität des NEO-RKM online aktiviert und konfiguriert werden.

1	Aktivierung/Deaktivierung der Modbus RTU Slave-Funktionalität
2	Einstellung der Modbus RTU Slave-Adressierung und der Kommunikationseinstellungen. Diese müssen entsprechend der vorliegenden Einstellungen am Modbus-Master angepasst werden.
3	Zur Aktivierung der vorgenommenen Einstellungen muss das NEO-RKM online mit dem <i>Restart</i> -Button neu gestartet werden.

**Wichtig:**

Es darf nur jeweils eine der beiden Kommunikationsformen Modbus RTU oder Modbus TCP aktiviert und benutzt werden.

11.4.5 Modbus Registerübersicht**Lesezugriff**

im ersten Abschnitt der folgenden Tabelle befindet sich eine Auflistung der verfügbaren Modbus-Register mit ausschließlichem Lesezugriff. Die Register mit Lesezugriff können mit dem Funktionscode 04 (Read Input Register) ausgelesen werden. Bei Verbindungsproblemen mit Modbus RTU kann es hilfreich sein, das Abfrageintervall pro Register/Wert zu erhöhen, z.B. auf 500ms pro Register/Wert. Bei einem Verbindungsabbruch muss der Modbus-Master einen Re-Connect mit dem NEO-RKM online initialisieren.

Schreibzugriff

Über den Schreibzugriff kann die Wärmepumpe gesteuert werden. Im zweiten Abschnitt der folgenden Tabelle befindet sich die Liste der zu schreibenden Modbus-Register. Diese können mit dem Funktionscode 06 (Write Single Register) beschrieben oder mit dem Funktionscode 03 (Read Holding Registers) gelesen werden. Die Register sollten prinzipiell zyklisch, aber nicht schneller als in einem 5 Sekunden-Intervall beschrieben werden. Bei einem Verbindungsabbruch muss der Modbus-Master einen Re-Connect mit dem NEO-RKM online initialisieren.

Handwert und Hand-Aktiv

Um bestimmte Werte auf Modus *Hand* zu setzen, wie es beim Wärmepumpenregler NEO-RWP vor Ort möglich ist, sind zwei Register zu beschreiben. Diese sind der *Handwert* und das Umschalten vom Modus *Auto* auf *Hand*. Das Umschalten erfolgt durch das Schreiben eines Wertes $\neq 0$ in ein Register mit der Beschreibung *Hand-Aktiv*. Um wieder in den Automatik-Modus zu wechseln, wird eine 0 in dieses Register geschrieben.

**Hinweis**

Die unten aufgeführten Registerlisten sind nur mit der aktuellsten NEO-RKM online-Firmware ab Version 2.1.2.3 in Verbindung mit NEO Wärmepumpen ab Firmware Version 3.1.16 in vollem Umfang verfügbar. Bei älteren Versionen können Abweichungen oder fehlende Register auftreten.

Tab.1 Input-Register (Lesezugriff)

Register-Nummer	Funktionscode (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bemerkung	NEO-RWP ID
10	4	INT16	Temp. Aussen	Einheit in 0,1 °C	MP 0
11	4	INT16	Temp. Brauchwasser	Einheit in 0,1 °C	MP 2
12	4	INT16	Temp. Vorlauf	Einheit in 0,1 °C	MP 3
13	4	INT16	Temp. Rücklauf	Einheit in 0,1 °C	MP 4
14	4	INT16	Temp. Pufferspeicher	Einheit in 0,1 °C	MP 5
15	4	INT16	Temp. EQ Eintritt	Einheit in 0,1 °C	MP 6
16	4	INT16	Temp. EQ Austritt	Einheit in 0,1 °C; nur für BSW NEO verfügbar	MP 7
17	4	INT16	Temp. Sauggas	Einheit in 0,1 °C	MP 9
18	4	INT16	Temp. Verdampfung	Einheit in 0,1 °C	MP 12
19	4	INT16	Temp. Kondensation	Einheit in 0,1 °C	MP 13
20	4	INT16	Temp. Heißgas	Einheit in 0,1 °C	MP 15
21	4	INT16	Niederdruck (Verdampfungsdruck)	Einheit in 0,1 bar	MP 20
22	4	INT16	Hochdruck (Kondensationsdruck)	Einheit in 0,1 bar	MP 21
23	4	INT16	Heizkreispumpe	ein, wenn $\neq 0$	MP 22

Register-Nummer	Funktionscode (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bemerkung	NEO-RWP ID
24	4	INT16	Pufferladepumpe	ein, wenn ≠ 0	MP 23
25	4	INT16	Verdichter	ein, wenn ≠ 0	MP 30
26	4	INT16	Störung	Störung aktiv, wenn ≠ 0	MP 31
27	4	INT16	Vierwegenventil	Abtaubetrieb / Kühlen, wenn ≠ 0	MP 32
28	4	INT16	WMZ Durchfluss	Einheit in 0,1 l/min	MP 85
29	4	INT16	n-Soll Verdichter	Einheit in %	MP 90
30	4	INT16	COP	Faktor in 0,1	MP 92
31	4	INT16	Temp. Frischwasser	Einheit in 0,1 °C	MP 11
32	4	INT16	EVU Sperre	Sperre aktiv, wenn = 0 Sperre inaktiv, wenn ≠ 0	MP 37
33	4	INT16	Temp. Aussen verzögert	Einheit in 0,1 °C	MP 1
34	4	INT16	WP Rücklauf Soll. / Puffersolltemperatur (abhängig von den WNA - Einstellungen)	Einheit in 0,1 °C	MP 57
35	4	INT16	MKR1 RL Solltemp.	Einheit in 0,1 °C (WP-Regler rechnet intern mit einer Spreizung von 5 K zwischen VL und RL)	MP 66
36	4	INT16	MKR2 RL Solltemp.	Einheit in 0,1 °C (WP-Regler rechnet intern mit einer Spreizung von 5 K zwischen VL und RL)	MP 72
37	4	INT16	EQ Ventilator/Pumpe	ein, wenn ≠ 0	MP 24
38	4	INT16	WW Vorrang	WW, wenn ≠ 0	MP 25
39	4	INT16	Kühlen UMV passiv	ein, wenn ≠ 0	MP 27
40	4	INT16	Expansionsventil	Einheit in %	MP 51
41	4	INT16	Verdichteranforderung	0 = keine Anforderung 10 = Kühlen 20 = Heizen 30 = Warmwasser 40 = externe Anforderung	MP 56
42, 43	4	UINT32	Verdichter-Betriebsstunden im WW-Betrieb	Einheit in h	SP 171
44, 45	4	UINT32	Verdichter-Betriebsstunden im HZG-Betrieb	Einheit in h	SP 172
46	4	INT16	MKR1 Vorlauftemperatur	Einheit in 0,1 °C	MP 63
48	4	INT16	MKR2 Vorlauftemperatur	Einheit in 0,1 °C	MP 69
60, 61	4	UINT32	WMZ Heizung	Einheit in kWh	MP 52
62, 63	4	UINT32	Stromzähler Heizung	Einheit in kWh	MP 53
64, 65	4	UINT32	WMZ Brauchwasser	Einheit in kWh	MP 54
66, 67	4	UINT32	Stromzähler Brauchwasser	Einheit in kWh	MP 55
68, 69	4	UINT32	Stromzähler Gesamt	Einheit in kWh	MP 75
70, 71	4	UINT32	Stromzähler Leistung (aktuell aufgenommene Leistung der NEO WP)	Einheit in W	MP 83
72, 73	4	UINT32	WMZ Gesamt	Einheit in kWh	MP 84
74, 75	4	UINT32	WMZ Leistung (aktuelle Abgabeleistung der NEO WP)	Einheit in 0,1 kW	MP 89

Tab.2 Holding-Register (Lese- und Schreibzugriff)

Register-Nummer	Funktionscode (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bemerkung	NEO-RWP ID
100	3, 6	UINT16	Betriebsart	0 = Aus 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer 4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkbetrieb 6 = Urlaub 7 = Party (8 = Ausheizen) ⁽¹⁾ (9 = EVU Sperre) ⁽¹⁾ (10 = Hauptschalter aus) ⁽¹⁾	SP 13
101	3, 6	INT16	Raumsolltemperatur Heizkreis	Einheit in 0,1 °C	SP 69
102	3, 6	INT16	WP Rücklaufsoll. / Puffersolltemperatur (abhängig von den WNA - Einstellungen)	Einheit in 0,1 °C	MP 57
103	3, 6	UINT16	WP Rücklaufsoll. / Puffersolltemperatur Hand-Aktiv (Aktivierung von Reg. 102, 0 = inaktiv, 1 = aktiv)	0 oder 1	MP 57
104	3, 6	INT16	min Rücklauftemperatur Kühlen (für Puffer / Heizkreis ungemischt)	Einheit in 0,1 °C	SP 157
105	3, 6	INT16	WW Normaltemperatur	Einheit in 0,1 °C	SP 83
106	3, 6	INT16	WW Minimaltemperatur	Einheit in 0,1 °C	SP 85
107	3, 6	UINT16	MKR1 Betriebsart	siehe Register 100	SP 221
108	3, 6	INT16	MKR1 Raumsolltemperatur	Einheit in 0,1 °C	SP 200
109	3, 6	INT16	MKR1 RL Solltemperatur	Einheit in 0,1 °C	MP 66
110	3, 6	UINT16	MKR1 RL Solltemperatur Hand-Aktiv (Aktivierung von Reg. 109, 0 = inaktiv, 1 = aktiv)	0 oder 1	MP 66
111	3, 6	INT16	MKR1 min. Rücklauftemperatur Kühlen	Einheit in 0,1 °C	SP 348
112	3, 6	UINT16	MKR2 Betriebsart	siehe Register 100	SP 244
113	3, 6	INT16	MKR2 Raumsolltemperatur	Einheit in 0,1 °C	SP 223
114	3, 6	INT16	MKR2 RL Solltemperatur	Einheit in 0,1 °C	MP 72
115	3, 6	UINT16	MKR2 RL Solltemperatur Hand-Aktiv (Aktivierung von Reg. 114, 0 = inaktiv, 1 = aktiv)	0 oder 1	MP 72
116	3, 6	INT16	MKR2 min. Rücklauftemperatur Kühlen	Einheit in 0,1 °C	SP 352
118	3, 6	UINT16	PV Heizen Offset	Einheit in 0,1 K	SP 437
119	3, 6	UINT16	PV Kuehlen Offset	Einheit in 0,1 K	SP 438
120	3, 6	UINT16	PV Heizen Offset MKR1	Einheit in 0,1 K	SP 453
121	3, 6	UINT16	PV Kühlen Offset MKR1	Einheit in 0,1 K	SP 454
122	3, 6	UINT16	PV Heizen Offset MKR2	Einheit in 0,1 K	SP 455
123	3, 6	UINT16	PV Kühlen Offset MKR2	Einheit in 0,1 K	SP 456
124	3, 6	UINT16	Grenzwert WW Normal Max	Einheit in 0,1 °C	SP 347
125	3, 6	UINT16	Vorgabe der elektischen Aufnahmeleistung der WP	Einheit in W ⁽²⁾	-
127	3, 6	UINT16	Ext. Anforderung	0 oder 1	MP 27
128	3, 6	UINT16	Entstören	0 oder 1	SP 14
129	3, 6	INT16	Aussentemperatur (Istwert) Handwert	Einheit in 0,1 °C	MP 0
130	3, 6	UINT16	Aussentemperatur Hand-Aktiv (Aktivierung von Reg. 129, 0 = inaktiv, 1 = aktiv)	0 oder 1	MP 0

Register-Nummer	Funktionscode (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bemerkung	NEO-RWP ID
131	3, 6	INT16	Puffertemperatur (Istwert) Handwert	Einheit in 0,1 °C	MP 5
132	3, 6	UINT16	Puffertemperatur Hand-Aktiv (Aktivierung von Reg. 131, 0 = inaktiv, 1 = aktiv)	0 oder 1	MP 5
133	3, 6	INT16	Brauchwassertemperatur (Istwert) Handwert	Einheit in 0,1 °C	MP 2
134	3, 6	UINT16	Brauchwassertemperatur Hand- Aktiv (Aktivierung von Reg. 133, 0 = inaktiv, 1 = aktiv)	0 oder 1	MP 2
135	3, 6	INT16	HKR Heizgrenze	Einheit in 0,1 °C	SP 76
136	3, 6	INT16	HKR Rücklaufsoll / Puffersoll bei Heizgrenze	Einheit in 0,1 °C	SP 80
137	3, 6	INT16	HKR Rücklaufsoll / Puffersoll bei 0 °C	Einheit in 0,1 °C	SP 81
138	3, 6	INT16	HKR Rücklaufsoll / Puffersoll bei -15 °C	Einheit in 0,1 °C	SP 82
139	3, 6	INT16	MKR1 Heizgrenze	Einheit in 0,1 °C	SP 205
140	3, 6	INT16	MKR1 Rücklaufsoll bei Heizgrenze	Einheit in 0,1 °C	SP 209
141	3, 6	INT16	MKR1 Rücklaufsoll bei 0 °C	Einheit in 0,1 °C	SP 210
142	3, 6	INT16	MKR1 Rücklaufsoll bei -15 °C	Einheit in 0,1 °C	SP 211
143	3, 6	INT16	MKR2 Heizgrenze	Einheit in 0,1 °C	SP 228
144	3, 6	INT16	MKR2 Rücklaufsoll bei Heizgrenze	Einheit in 0,1 °C	SP 232
145	3, 6	INT16	MKR2 Rücklaufsoll bei 0 °C	Einheit in 0,1 °C	SP 233
146	3, 6	INT16	MKR2 Rücklaufsoll bei -15 °C	Einheit in 0,1 °C	SP 234
147	3, 6	INT16	2. Stufe Handwert ein / aus	0 oder 1	MP 49
148	3, 6	UINT16	2. Stufe Hand-Aktiv (Aktivierung von Reg. 147, 0 = inaktiv, 1 = aktiv)	0 oder 1	MP 49
149	3, 6	INT16	EVU Sperre Handwert	0 oder 1 ⁽³⁾	MP 37
150	3, 6	UINT16	EVU Sperre Hand-Aktiv (Aktivierung von Reg. 149, 0 = inaktiv, 1 = aktiv)	0 oder 1 ⁽³⁾	MP 37

(1) Das Register 100 kann nur mit den Werten 0 bis 7 beschrieben werden. Die Werte 8 bis 10 sind nur informativ im Lesezugriff verfügbar.
(2) Der Registerwert wird übernommen, wenn im NEO-RKM online die PV-Anbindung auf *Modbus TCP* bzw. *Modbus RTU* eingestellt ist. Die Wärmepumpe verhält sich dann entsprechend der Einstellung in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online (siehe Abschnitt PV-Einstellungen / Anbindungsmöglichkeiten PV Auswahl). Als Voraussetzung für diese Funktion muss der Parameter *FU Soll Extern* in den WNA-Einstellungen des Wärmepumpenreglers auf *Ein* gestellt werden.
(3) Die EVU-Sperre über Modbus funktioniert nur dann, wenn unter in der NEO-RKM online-Bedienoberfläche unter *Einstellungen*→*Benutzer*→*Smart Grid* die Funktion *SG Ready* ausgeschaltet ist (siehe Abschnitt Smart Grid Ready (SG Ready)).



Siehe auch

PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl, Seite 44
Smart Grid Ready (SG Ready), Seite 29

11.4.6 Typische Modbus-Anforderungsprofile für die NEO-Wärmepumpe

Zur Anforderung der NEO-Wärmepumpe über eine externe Steuerung (z.B. Gebäudeleittechnik) per Modbus RTU oder Modbus TCP existieren zwei empfohlene Anforderungsprofile.

- *Anforderungsprofil 1*: Anforderung mit Vorgabe der Temperatursollwerte für die Wärmepumpe.
- *Anforderungsprofil 2*: Anforderung mit Vorgabe der elektrischen Aufnahmeleistung der Wärmepumpe.

■ Anforderungsprofil 1: Anforderung mit Vorgabe der Temperatursollwerte

Das Verhalten dieser Anforderung ist abhängig vom Parameter Puffertyp in den WNA- Einstellungen.

- Puffertyp *Ohne Puffer*: die Wärmepumpe wird in diesem Fall über eine Vorgabe der Rücklauf- Solltemperatur an-/abgefordert.

- Ist die über Modbus gesendete Rücklauf-Solltemperatur (unter Berücksichtigung der Einschalthysterese) größer als die Rücklauftemperatur der Wärmepumpe, wird die Wärmepumpe angefordert.
- Ist die über Modbus gesendete Rücklauf-Solltemperatur kleiner als die gemessene Rücklauftemperatur der Wärmepumpe, erlischt die Anforderung.
- Puffertyp *HKR Puffer*: die Wärmepumpe wird in diesem Fall über eine Vorgabe der Puffer- Solltemperatur an-/abgefordert.
 - Ist die über Modbus gesendete Puffer-Solltemperatur (unter Berücksichtigung der Einschalthysterese) größer als die gemessene oder über Modbus geschriebene Puffertemperatur, wird die Wärmepumpe angefordert.
 - Ist die Puffer-Solltemperatur kleiner als die gemessene oder über Modbus geschriebene Puffertemperatur, erlischt die Anforderung.

Die Einschalthysterese ist bei beiden Einstellmöglichkeiten für den Puffertyp dieselbe und kann an der Wärmepumpenregelung NEO-RWP unter *Hauptmenü* → *Heizkreis* → *Parameter* → *Hys. bei 18°C / Hys. bei -15°C* eingestellt werden.

Möchte man die Wärmepumpe blockieren, so dass sie nicht durch eine eigene Anforderung mit dem Heizen beginnt, ist das mit den Registern 149 und 150 (EVU- Freigabe) möglich. Die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe muss dabei über Wärmepumpenregelung NEO-RWP erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten immer gewährleistet ist. Der Außentemperaturfühler muss an die Wärmepumpe angeschlossen sein oder die Außentemperatur muss über Modbus gesendet werden. Die folgende Tabelle beinhaltet eine Übersicht der bei Verwendung von Anforderungsprofil 1 zu verwendenden Modbus-Register:

Tab.3 Anforderungsprofil 1: Anforderung mit Vorgabe der Temperatursollwerte

Modbus-Register	Funktion
100 (optional)	Betriebsarten (dürfen nur von 0 - 7 beschrieben werden, 8 -10 sind nur informativ): 0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer 4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 = Urlaub 7 = Party 8 = Ausheizen 9 = EVU Sperre 10 = Hauptschalter aus
102	Rücklaufsolltemperatur/Speichersolltemperatur (abhängig von der Speichereinstellung im Menüpunkt WNA-Einstellungen) Einheit: 0,1 °C (z.B. 280 = 28,0 °C)
103	Rücklaufsolltemperatur/Speichersolltemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 102 übernommen wird.
129 (optional)	Außentemperatur-Wert in der Einheit 0,1 °C (z.B. -85 = -8,5 °C) muss über Modbus beschrieben werden, wenn der Außenfühler nicht an der Wärmepumpe angeschlossen ist.
130 (optional)	Außentemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 129 übernommen wird.
131 (optional)	Puffertemperatur Wert in der Einheit 0,1 °C (z.B. 405 = 40,5 °C)
132 (optional)	Puffertemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 131 übernommen wird.

Modbus-Register	Funktion
149 (optional)	EVU- Freigabe Wert wird ein Wert < oder > 0 (TRUE) geschrieben, ist eine WP-Anforderung freigegeben wird der Wert 0 (FALSE) geschrieben ist, eine WP-Anforderung blockiert
150 (optional)	EVU- Freigabe aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 149 übernommen wird.

■ Anforderungsprofil 2: Anforderung mit Vorgabe der elektrischen Aufnahmeleistung der Wärmepumpe

Mit diesem Anforderungsprofil wird erreicht, dass die Wärmepumpe eine bestimmte elektrische Leistung aufnimmt. Dies ist sinnvoll, wenn man z.B. einen elektrischen PV-Überschuss mit der Wärmepumpe in thermische Energie umwandeln möchte. In diesem Fall sendet die externe Steuerung (z.B. Gebäudeleittechnik) per Modbus einen Wert für die Soll-Aufnahmeleistung der Wärmepumpe in Watt [W] an das Register 125 des NEO-RKM online. Die Wärmepumpe regelt dann mit der Verdichterdrehzahl soweit nach oben bzw. nach unten, bis der Sollwert erreicht wird. Die Regelung der Wärmepumpe auf den Sollwert kann einige Minuten dauern. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die Wärmepumpe während der Vorregelzeit (abhängig vom Wärmepumpentyp normalerweise zwischen 4 und 10 Minuten) keine Verdichterdrehzahl verändert und dadurch auch noch nicht auf den Sollwert regeln kann. Möchte man die Wärmepumpe blockieren, so dass sie nicht durch eine eigene Anforderung mit dem Heizen beginnt, ist dies mit den Registern 149 und 150 (EVU- Freigabe) möglich.

Eine Kombination der Anforderungsprofile 1 und 2 ist ebenfalls möglich. Hierzu sendet man der Wärmepumpe mit den Registern 102 und 103 (Rücklaufsolltemperatur/Speichersolltemperatur) eine An-/Abforderung und gibt über Register 125 die Aufnahmeleistung vor. Dabei muss die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe über die Wärmepumpenregelung NEO-RWP erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten gewährleistet ist.

Um dieses Anforderungsprofil zu realisieren, sind weitere Einstellungen an der Wärmepumpenregelung NEO-RWP und am NEO-RKM online vorzunehmen:

Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe

1. *Menü* → *Benutzerebene* → *Fachmann 2 (Techn. 3)* durch Eingabe des Codes 0 1 1 2 anwählen.
2. *Menü* → *Modem*
 - Verbindungsart: Direkt
 - Baud Rate: 57600
3. *Menü* → *WNA Einstellung*
 - FU Soll_Extern: Ja
4. *Menü* → *Warmwasser* → *WW Bereitung* → *Parameter*
 - WW Max: 55 °C
5. *Menü* → *Heizkreis* → *Parameter*
 - Empfehlung für gemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 10 K
 - RL_T max: 43 °C
 - Empfehlung für ungemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 50 °C



Wichtig:

Für den Parameter *RL_T max* im Menü *Heizkreis* muss generell die Bedingung $RL_T\ max + Offset < 55\ ^\circ C$ erfüllt sein. Ansonsten kann es in Einzelfällen bei ungünstigen Betriebsbedingungen der Wärmepumpe zu Hochdruckabschaltungen kommen!

6. *Menü* → *Mischer1 (bzw. Mischer 2)* → *Parameter M1 (bzw. M2)*

- Offset: 3 K
- RL_T max: 40 °C

Notwendige Einstellungen an der Bedienoberfläche des NEO-RKM online

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Modbus-Master, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am NEO-RKM online folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Modbus* muss die passende Modbus Auswahl getroffen (RTU oder TCP) sowie die zum verwendeten Modbus-Master passenden Kommunikations- und Adressierungs-Einstellungen vorgenommen werden (siehe Abschnitt *Einstellungen Modbus RTU (Slave)* bzw. *Einstellungen Modbus TCP (Slave)*).

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *PV* muss die PV Auswahl auf *Modbus TCP* bzw. *Modbus RTU* eingestellt sowie die zu dem verwendeten Wärmepumpen-Typ passenden Einstellungen in den Parametern vorgenommen werden (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl*).

Tab.4 Anforderungsprofil 2: Vorgabe der elektrischen Aufnahmeleistung der Wärmepumpe

Modbus-Register	Funktion
100 (optional)	Betriebsarten (dürfen nur von 0 - 7 beschrieben werden, 8 -10 sind nur informativ): 0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer 4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 = Urlaub 7 = Party 8 = Ausheizen 9 = EVU Sperre 10 = Hauptschalter aus
102 (optional)	Rücklaufsolltemperatur/Speichersolltemperatur (abhängig von der Speichereinstellung im Menüpunkt WNA-Einstellungen) Einheit: 0,1 °C (z.B. 280 = 28,0 °C)
103 (optional)	Rücklaufsolltemperatur/Speichersolltemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 102 übernommen wird.
125	Leistungsaufnahmevorgabe in: 0 - xxxx (in W, je nach Leistung der Wärmepumpe)
129 (optional)	Außentemperatur-Wert in der Einheit 0,1 °C (z.B. -85 = -8,5 °C) muss über Modbus beschrieben werden, wenn der Außenfühler nicht an der Wärmepumpe angeschlossen ist.
130 (optional)	Außentemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 129 übernommen wird.
149 (optional)	EVU- Freigabe Wert wird ein Wert < oder > 0 (TRUE) geschrieben, ist eine WP-Anforderung freigegeben wird der Wert 0 (FALSE) geschrieben ist, eine WP-Anforderung blockiert
150 (optional)	EVU- Freigabe aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 149 übernommen wird.



Siehe auch

- Einstellungen Modbus TCP (Slave), Seite 36
- Einstellungen Modbus RTU (Slave), Seite 36
- PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl, Seite 44
- PV Auswahl Modbus TCP, Seite 46
- PV Auswahl Modbus RTU, Seite 50
- PV Auswahl DI, Seite 51
- PV Auswahl PV Stromzähler, Seite 54
- PV Auswahl Modbus TCP, Seite 58
- PV-Anlage mit BRÖTJE Elektro-Eigennutzungsregler (BRÖTJE EER) und NEO-RKM online, Seite 61

11.5 Photovoltaik

11.5.1 Konzept Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaik Anlage

Beim Betrieb der Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaikanlage soll die überschüssige elektrische Leistung der Photovoltaik möglichst nicht in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden, sondern mit Hilfe der Wärmepumpe in nutz- und speicherbare Wärmeenergie umgewandelt werden. Im Falle von überschüssiger Photovoltaik-Energie geschieht dies durch die Vorgabe einer angepassten elektrischen Betriebsleistung der Wärmepumpe in Kombination mit einer Erhöhung der Temperatursollwerte des Warmwasser- und Heizungssystems.

11.5.2 Voraussetzungen

- Photovoltaikanlage oder Gebäudeenergiemanager (Eigennutzungsregler) mit entsprechender Anbindungsmöglichkeit an das NEO-RKM online (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl*).



Siehe auch

- PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl, Seite 44

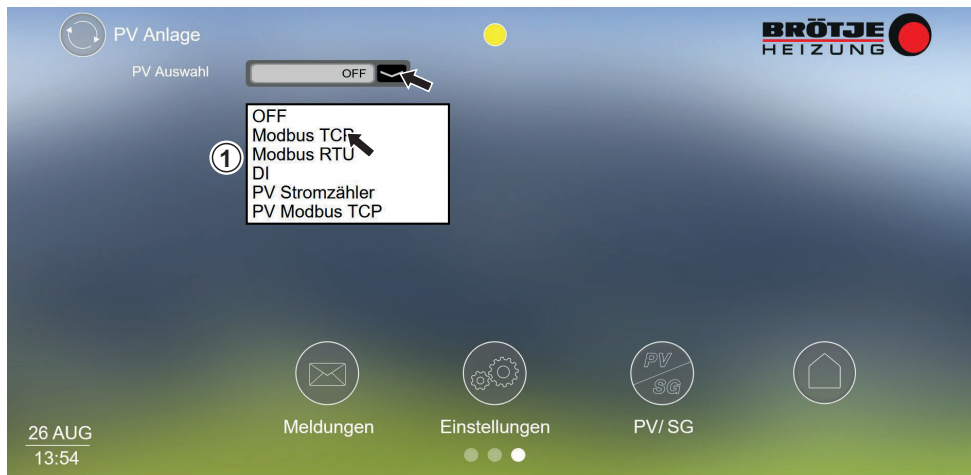
11.5.3 Funktionsweise

Der momentane elektrische Leistungsertrag der Photovoltaikanlage (in Watt) bzw. der vom Gebäudeenergiemanager (Eigennutzungsregler) ermittelte elektrischen Leistungsüberschuss (in Watt) wird als PV-Leistungsanforderung an das NEO-RKM online übermittelt. Sobald der übermittelte Leistungswert die am NEO-RKM online eingestellte Leistungsschwelle überschreitet, werden die Temperatur-Sollwerte der Wärmepumpe für die Heizkreise und den Warmwasser-Speicher um einen bestimmten einstellbaren Betrag (typischerweise 3 °C) überhöht und die Wärmepumpe geht in Betrieb. Nach dem Anlauf arbeitet die Wärmepumpe zunächst für die Dauer von ca. 4 – 10 Minuten mit einer festen elektrischen Leistungsaufnahme, damit sich die Betriebswerte des Kältekreis stabilisieren können (Vorregelzeit). Danach beginnt die Wärmepumpe mit der Modulation und passt ihre elektrische Leistungsaufnahme entsprechend der vorliegenden PV-Leistungsanforderung an.

11.5.4 PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl

Das NEO-RKM online bietet verschiedene Möglichkeiten zur Anbindung einer Photovoltaikanlage. Die Auswahl der Anbindungsvariante ist in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online unter *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *PV* verfügbar:

Abb.40 Anbindungsmöglichkeiten PV-Anlage



RA-0003060

1 Auswahl der Anbindungsvarianten

Tab.5 Anbindungsvarianten

Auswahl	Beschreibung
OFF	Keine PV Funktionalität aktiv
Modbus TCP	Die für die PV-Funktionalität der Wärmepumpe aktuell verfügbare elektrische PV-Leistung wird von einem externen Modbus TCP Master (z.B. Gebäude-Leittechnik-System) an das NEO-RKM online übertragen. Das NEO-RKM online arbeitet als Modbus TCP Slave.
Modbus RTU	Die für die PV-Funktionalität der Wärmepumpe aktuell verfügbare elektrische PV-Leistung wird von einem externen Modbus RTU Master (z.B. Gebäude-Leittechnik-System) an das NEO-RKM online übertragen. Das NEO-RKM online arbeitet als Modbus RTU Slave.
DI	Die für die PV-Funktionalität der Wärmepumpe aktuell verfügbare elektrische PV-Leistung wird über die zwei digitalen Eingänge DI1 und DI2 an das NEO-RKM online übertragen.
PV Stromzähler	Das NEO-RKM online arbeitet als Modbus RTU Master und fragt die für die PV-Funktionalität der Wärmepumpe aktuell verfügbare elektrische PV-Leistung selbstständig von einem externen Modbus RTU Slave ab. Hier ist z.B. die direkte Abfrage eines Stromzählers (Smartmeter) oder Wechselrichters möglich.
PV Modbus TCP	Das NEO-RKM online arbeitet als Modbus TCP Master und fragt die für die PV-Funktionalität der Wärmepumpe aktuell verfügbare elektrische PV-Leistung selbstständig von einem externen Modbus TCP Slave ab. Hier ist z.B. die direkte Abfrage eines Stromzählers (Smartmeter) oder Wechselrichters möglich.

Wurde eine der verfügbaren PV-Funktionalitäten angewählt, sind abhängig von dem verwendeten Wärmepumpentypen einige spezifische Parameter in der Bedienoberfläche einzustellen:

Abb.41 Parametereinstellungen



RA-0003061

1 Parametereinstellungen

Tab.6 Beschreibung der Parameter

Parameter	Beschreibung
Leistungsschwelle [W]	Die Leistungsschwelle gibt den minimal erforderlichen PV-Leistungswert in Watt an, ab welchem die Wärmepumpe im Photovoltaik-Modus in Betrieb geht.
Leistungshysterese [W]	Die PV-Anforderung an die Wärmepumpe wird wieder inaktiv, wenn die verfügbare PV-Leistung unter den Wert der Leistungsschwelle [W] minus Leistungshysterese [W] fällt. Hierdurch wird ein taktender Betrieb der Wärmepumpe vermieden.
Max. Begrenzung [W]	Maximale elektrische Leistung [W], die die Wärmepumpe im Photovoltaik Modus aufnimmt.
PV verfügbar [W]	Anzeigewert für die aktuelle elektrische PV-Leistung [W], die für den PV-Betrieb der Wärmepumpe verfügbar ist. Der Wert ist nicht einstellbar.
Mindestlaufzeit [s]	Die Mindestlaufzeit gibt an, wie lange die Wärmepumpe bei einer PV-Anforderung mindestens in Betrieb bleibt, bevor die PV-Anforderung wieder inaktiv werden kann. Dieser Parameter ist erforderlich, um Taktungen zu reduzieren.
Ausschaltverzögerung [s]	Diese Funktion verhindert das plötzliche Abschalten der im PV-Betrieb befindlichen Wärmepumpe bei vereinzelt auftretenden Wolken. Wenn die Wärmepumpe für die Dauer der Mindestlaufzeit [s] im PV-Betrieb war und danach die verfügbare PV-Leistung [W] unter den Wert der Leistungsschwelle [W] minus Leistungshysterese [W] abfällt, wird die Wärmepumpe nicht unmittelbar abgeschaltet. Stattdessen wird ein Timer von 0 aus gestartet und misst die vergangene Zeit [s]. Erst wenn die vergangene Zeit [s] den Wert der Ausschaltverzögerung [s] erreicht hat, wird die Wärmepumpe abgeschaltet. Sollte die verfügbare PV Leistung [W] bei laufendem Timer wieder über den Wert der Leistungsschwelle [W] minus Leistungshysterese [W] ansteigen, wird der Timer gestoppt und auf 0 zurückgesetzt. Die Wärmepumpe bleibt im PV-Betrieb.
FU Korrekturwert	Regelwert für die Modulation des Verdichters. Nicht verändern!
PID I	Regelwert für die Modulation des Verdichters. Nicht verändern!
PID P	Regelwert für die Modulation des Verdichters. Nicht verändern!

Für die verschiedenen Modelle der NEO-Wärmepumpe sind die zuvor beschriebenen Parameter folgendermaßen einzustellen:

Parameter	BLW NEO 8 BSW NEO 8	BLW NEO 12 BSW NEO 12	BLW NEO 18 BSW NEO 20	BLW NEO 25
Leistungsschwelle [W]	1000	1500	1800	2500
Leistungshysterese [W]	200	200	200	200
Max. Begrenzung [W]	2000	3000	4500	6600
PV verfügbar [W]	Anzeigewert, nicht einstellbar	Anzeigewert, nicht einstellbar	Anzeigewert, nicht einstellbar	Anzeigewert, nicht einstellbar
Mindestlaufzeit [s]	900	900	900	900
Ausschaltverzögerung [s]	900	900	900	900
FU Korrekturwert	1,00	1,00	1,00	1,00
PID I [s]	0,26	0,26	0,26	0,26
PID P [s]	5,00	5,00	5,00	5,00



Hinweis

Werden *SG-Ready* und eine der im Kapitel *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl* beschriebenen *PV-Funktionen* parallel betrieben, so hat *SG-Ready* grundsätzlich Vorrang. Befindet sich die Wärmepumpe im PV-Regelbetrieb und gleichzeitig wird die *SG-Sperre* aktiv, dann geht die Wärmepumpe außer Betrieb.
Befindet sich die Wärmepumpe im PV-Regelbetrieb mit vorgegebener Verdichterleistung und gleichzeitig wird *SG-Boost* aktiv, dann schaltet die Verdichter-Drehzahlregelung auf Außentemperaturführung (wie im Normalbetrieb) zurück.

■ **PV Auswahl Modbus TCP**

Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Modbus TCP-Master, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am Display der Wärmepumpe folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

1. *Menü* → *Benutzerebene* → *Fachmann 2 (Techn. 3)* durch Eingabe des Codes 0 1 1 2 anwählen.
2. *Menü* → *Modem*
 - Verbindungsart: Direkt
 - Baud Rate: 57600
3. *Menü* → *WNA Einstellung*
 - FU Soll_Extern: Ja
4. *Menü* → *Warmwasser* → *WW Bereitung* → *Parameter*
 - WW Max: 55 °C
5. *Menü* → *Heizkreis* → *Parameter*
 - Empfehlung für gemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 10 K
 - RL_T max: 43 °C
 - Empfehlung für ungemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 50 °C



Wichtig:

Für den Parameter *RL_T max* im Menü *Heizkreis* muss generell die Bedingung $RL_T\ max + Offset < 55\ ^\circ C$ erfüllt sein. Ansonsten kann es in Einzelfällen bei ungünstigen Betriebsbedingungen der Wärmepumpe zu Hochdruckabschaltungen kommen!

6. *Menü* → *Mischer1 (bzw. Mischer 2)* → *Parameter M1 (bzw. M2)*
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 40 °C

Notwendige Einstellungen an der Bedienoberfläche des NEO-RKM online

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Modbus TCP-Master, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am NEO-RKM online folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Modbus* müssen *Modbus RTU* ausgeschaltet und *Modbus TCP* eingeschaltet sein. Außerdem müssen die zum verwendeten Modbus Master passenden Kommunikations- und Adressierungs-Einstellungen vorgenommen werden (siehe Abschnitt *Einstellungen Modbus TCP (Slave)*).

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *PV* muss die PV Auswahl auf *Modbus TCP* eingestellt sowie die zu dem verwendeten Wärmepumpen-Typ passenden Einstellungen in den Parametern vorgenommen werden (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl*).

Funktionsbeschreibung

Der für die PV-Funktionalität der Wärmepumpe aktuell verfügbare elektrische PV-Leistungsüberschuss wird von einem übergeordneten, bauseits vorhandenen Regler mit Modbus TCP-Master-Funktionalität (z.B. Gebäude-Leittechnik-System) an das NEO-RKM online übertragen. Der Modbus TCP-Master muss dazu zyklisch, mindestens alle 3 Minuten (empfohlen alle 10...30 Sekunden), den Wert der verfügbaren Leistung in Watt per Modbus TCP in das Modbus-Register 125 des NEO-RKM online schreiben (mit Befehl dezimal 06). Das NEO-RKM online arbeitet dabei als Modbus TCP-Slave mit den zuvor festgelegten Adressierungseinstellungen, siehe Abschnitt *Einstellungen Modbus TCP (Slave)*.

Überschreitet der verfügbare PV-Leistungsüberschuss den eingestellten Wert des Parameters *Leistungsschwelle*, sendet das NEO-RKM online eine *PV-Anforderung* an den Wärmepumpenregler, siehe Anzeige-Status *PV-Anforderung* in der folgenden Abbildung. Die aktive PV-Anforderung kann auch am Display der Wärmepumpe anhand der Grundanzeige *Anforderung PV Heizen* bzw. *Anforderung PV WW* erkannt werden.

Bei aktiver PV-Anforderung geht die Wärmepumpe in Betrieb und überhöht ihre Temperatursollwerte für den Heizkreis/Pufferspeicher gegenüber den Niveaus im Normalbetrieb um die zuvor eingestellten Offsets (siehe vorherigen Abschnitt *Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe*). Der Warmwasser-Sollwert wird vom normalen Sollwert auf den Wert *WW Max.* erhöht. Auf diese Weise ergibt sich aufgrund der erhöhten Sollwerte im Puffer- und WW-Speicher ein zusätzliches Speichervolumen und der verfügbare PV-Leistungsüberschuss kann in Form von Wärmeenergie zwischengespeichert werden.

Abb.42 Status PV-Anforderung



RA-0003076

Gleichzeitig versucht der Wärmepumpenregler die Verdichterleistung so einzuregulieren, dass die von der Wärmepumpe aufgenommene elektrische Leistung genau dem verfügbaren PV-Leistungsüberschuss entspricht (Status *Leistungsregel-Betrieb*).

Abb.43 Status Leistungsregel-Betrieb



RA-0003077

Bei der beschriebenen Leistungsregelung des Verdichters kann es jedoch, jeweils abhängig vom Temperaturniveau der Wärmepumpe und der vorliegenden Außentemperatur, zu Betriebssituationen kommen, wo die Aufnahmeleistung der Wärmepumpe nicht genau auf den PV-Leistungsüberschuss eingeregelt werden kann. Diese Situation ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Hier kann die Drehzahl des Verdichters aufgrund von hinterlegten Drehzahlgrenzen nicht weiter reduziert werden (Status: *Drehzahlminimum von Regler erreicht*).

Abb.44 Status Drehzahlminimum von Regler erreicht



RA-0003078

Das bedeutet, dass die Wärmepumpe in dieser Betriebssituation etwas mehr elektrische Leistung aufnimmt, als PV-Leistungsüberschuss vorhanden ist. Im Menü *PV / SG* → *PV ECO COP* der NEO-RKM online-Bedienoberfläche wird das genaue Verhältnis zwischen verfügbarer und aufgenommener Leistung angezeigt (siehe nachfolgende Abbildung).

Abb.45 Status Drehzahlminimum von Regler erreicht



RA-0003079

1	Der momentane PV-Leistungsüberschuss beträgt 1300 W
2	Die Wärmepumpe nimmt momentan 1404 W elektrische Leistung auf.
3	Der Maximale WW Sollwert (inklusive PV Überhöhung) ist auf 55 °C eingestellt.
4	Der PV-Offset für den Heizkreis / Pufferspeicher ist auf 3 K eingestellt.
5	92,6 % der elektrischen Leistungsaufnahme der Wärmepumpe werden durch den PV-Leistungsüberschuss gedeckt.
6	Anzeige des aktuellen PV-Status.

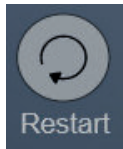
Eine Übersicht aller vorkommenden Statusmeldungen des NEO-RKM online im Bereich *PV-Betrieb* ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tab.7 Statusmeldungen

Status Nr.	Anzeige	Beschreibung
0	Standby	Das NEO-RKM online kommuniziert mit PV und wartet, bis Einschaltsschwelle erreicht wird
1	PV-Anforderung	PV-Einschaltsschwelle wurde erreicht und wartet, bis die Vorregelzeit abgelaufen ist.
2	Leistungsregel-Betrieb	Wärmepumpe läuft im Leistungsregelungs Betrieb. Elektrische Aufnahmeleistung wird auf den PV-Leistungsüberschuss angepasst.
3	Leistungsmaximum	Der momentane PV-Leistungsüberschuss liegt über der im NEO-RKM online parametrisierten <i>Max. Begrenzung</i> .
4	Drehzahlmaximum von Regler erreicht	Der verfügbare PV-Leistungsüberschuss liegt über der elektrische Leistungsaufnahme der Wärmepumpe, aber die Verdichterdrehzahl kann aufgrund sicherheitsrelevanter Drehzahlgrenzen im Wärmepumpenregler nicht weiter erhöht werden.
5	Drehzahlminimum von Regler erreicht	Die elektrische Leistungsaufnahme der Wärmepumpe liegt über dem verfügbaren PV-Leistungsüberschuss, aber die Verdichterdrehzahl kann aufgrund sicherheitsrelevanter Drehzahlgrenzen im Wärmepumpenregler nicht weiter verringert werden.
6	Nachlaufzeit	Die Ausschaltsschwelle (Leistungsschwelle minus Leistungshysterese) wurde unterschritten. Die eingestellte Nachlaufzeit (Parameter "Ausschaltverzögerung", Werkseinstellung 900 s) läuft ab. Danach wird die PV-Anforderung beendet.

Status Nr.	Anzeige	Besreibung
-1	Kommunikations-Timeout	Es liegt ein Modbus Kommunikationsfehler vor, z.B. aufgrund eines Verdrahtungsfehlers oder inkompatibler Modbus Konfiguration von Master und Slave.
-2	Datenfehler	Die empfangenen Daten sind auf Dauer fehlerhaft. Neustart erforderlich.

Abb.46 Restart-Button



RA-0003082

**Wichtig:**

Nach Verändern von Einstellungen in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online ist grundsätzlich ein Neustart des NEO-RKM online durchzuführen. Die vorgenommenen Einstellungen werden erst nach dem Neustart wirksam. Dazu muss entweder der Microtaster für Neustart am NEO-RKM online (siehe Abschnitt *Anschlüsse*) oder der *Restart*-Button in der Bedienoberfläche betätigt werden (siehe *Abb.*).

**Siehe auch**

Einstellungen Modbus TCP (Slave), Seite 36
 PV Auswahl Modbus TCP, Seite 46
 Anschlüsse, Seite 10

■ PV Auswahl *Modbus RTU*

Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Modbus RTU-Master, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am Display der Wärmepumpe folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

1. *Menü* → *Benutzerebene* → *Fachmann 2 (Techn. 3)* durch Eingabe des Codes 0 1 1 2 anwählen.
2. *Menü* → *Modem*
 - Verbindungsart: Direkt
 - Baud Rate: 57600
3. *Menü* → *WNA Einstellung*
 - FU Soll_Extern: Ja
4. *Menü* → *Warmwasser* → *WW Bereitung* → *Parameter*
 - WW Max: 55 °C
5. *Menü* → *Heizkreis* → *Parameter*
 - Empfehlung für gemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 10 K
 - RL_T max: 43 °C
 - Empfehlung für ungemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 50 °C

**Wichtig:**

Für den Parameter *RL_T max* im Menü *Heizkreis* muss generell die Bedingung $RL_T\ max + Offset < 55\ ^\circ C$ erfüllt sein. Ansonsten kann es in Einzelfällen bei ungünstigen Betriebsbedingungen der Wärmepumpe zu Hochdruckabschaltungen kommen!

6. *Menü* → *Mischer1 (bzw. Mischer 2)* → *Parameter M1 (bzw. M2)*
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 40 °C

Notwendige Einstellungen an der Bedienoberfläche des NEO-RKM online

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Modbus RTU-Master, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am NEO-RKM online folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Modbus* müssen *Modbus TCP* ausgeschaltet und *Modbus RTU* eingeschaltet sein. Außerdem müssen die zum verwendeten Modbus Master passenden Kommunikations- und Adressierungs-Einstellungen vorgenommen werden (siehe Abschnitt *Einstellungen Modbus RTU (Slave)*).

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *PV* muss die PV Auswahl auf *Modbus RTU* eingestellt sowie die zu dem verwendeten Wärmepumpen-Typ passenden Einstellungen in den Parametern vorgenommen werden (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl*).

Funktionsbeschreibung

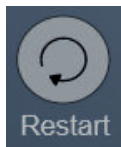
Der für die PV-Funktionalität der Wärmepumpe aktuell verfügbare elektrische PV-Leistungsüberschuss wird von einem übergeordneten, bauseits vorhandenen Regler mit Modbus RTU-Master-Funktionalität (z.B. Gebäude-Leittechnik-System) an das NEO-RKM online übertragen. Der Modbus RTU-Master muss dazu zyklisch, mindestens alle 3 Minuten (empfohlen alle 10...30 Sekunden), den Wert der verfügbaren Leistung in Watt per Modbus RTU in das Modbus-Register 125 des NEO-RKM online schreiben (mit Befehl dezimal 06). Das NEO-RKM online arbeitet dabei als Modbus RTU-Slave mit den zuvor festgelegten Adressierungseinstellungen, siehe Abschnitt *Einstellungen Modbus RTU (Slave)*.

Abb.47 Status PV-Anforderung



RA-0003080

Abb.48 Restart-Button



RA-0003082



Wichtig:

Nach Verändern von Einstellungen in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online ist grundsätzlich ein Neustart des NEO-RKM online durchzuführen. Die vorgenommenen Einstellungen werden erst nach dem Neustart wirksam. Dazu muss entweder der Microtaster für Neustart am NEO-RKM online (siehe Abschnitt *Anschlüsse*) oder der *Restart*-Button in der Bedienoberfläche betätigt werden (siehe *Abb.*).



Wichtig:

Alle weiteren Informationen zum Funktionsablauf bei vorliegender PV Anforderung mit PV Auswahl *Modbus RTU* unterscheiden sich nicht von denen bei der PV Auswahl *Modbus TCP*. Daher können alle weiteren Informationen zur Funktionsbeschreibung dem Abschnitt *PV Auswahl Modbus TCP* entnommen werden.



Siehe auch

Einstellungen Modbus RTU (Slave), Seite 36
 PV Auswahl Modbus TCP, Seite 46
 Anschlüsse, Seite 10

■ PV Auswahl *DI*

Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Wechselrichter oder Smart Meter mit potentialfreien Schaltkontakten, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am Display der Wärmepumpe folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

1. *Menü* → *Benutzerebene* → *Fachmann 2 (Techn. 3)* durch Eingabe des Codes 0 1 1 2 anwählen.
2. *Menü* → *Modem*
 - Verbindungsart: Modem
 - Baud Rate: 57600
3. *Menü* → *WNA Einstellung*
 - FU Soll_Extern: Ja
4. *Menü* → *Warmwasser* → *WW Bereitung* → *Parameter*
 - WW Max: 55 °C
5. *Menü* → *Heizkreis* → *Parameter*
 - Empfehlung für gemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 10 K
 - RL_T max: 43 °C
 - Empfehlung für ungemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 50 °C

i Wichtig: Für den Parameter *RL_T max* im Menü *Heizkreis* muss generell die Bedingung $RL_T\ max + Offset < 55\ ^\circ C$ erfüllt sein. Ansonsten kann es in Einzelfällen bei ungünstigen Betriebsbedingungen der Wärmepumpe zu Hochdruckabschaltungen kommen!

6. *Menü* → *Mischer1 (bzw. Mischer 2)* → *Parameter M1 (bzw. M2)*
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 40 °C

Notwendige Einstellungen an der Bedienoberfläche des NEO-RKM online

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Wechselrichter oder Smart-Meter mit potentialfreien Schaltkontakten, NEO-RKM online und NEO-Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am NEO-RKM online folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

Im Menü *Einstellungen* → *Benutzer* → *PV / SG* → *Smart Grid* muss SG Ready ausgeschaltet und das NEO-RKM online über den *Restart*-Button neu gestartet werden (SG-Ready und PV-DI können nicht parallel über die beiden digitalen Eingänge DI1 und DI2 des NEO-RKM online betrieben werden.)

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *PV* muss die PV Auswahl auf *DI* eingestellt sowie die zu dem verwendeten NEO-Wärmepumpen-Typen passenden Einstellungen in den Parametern vorgenommen werden (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsmöglichkeiten PV Auswahl*).

Funktionsbeschreibung

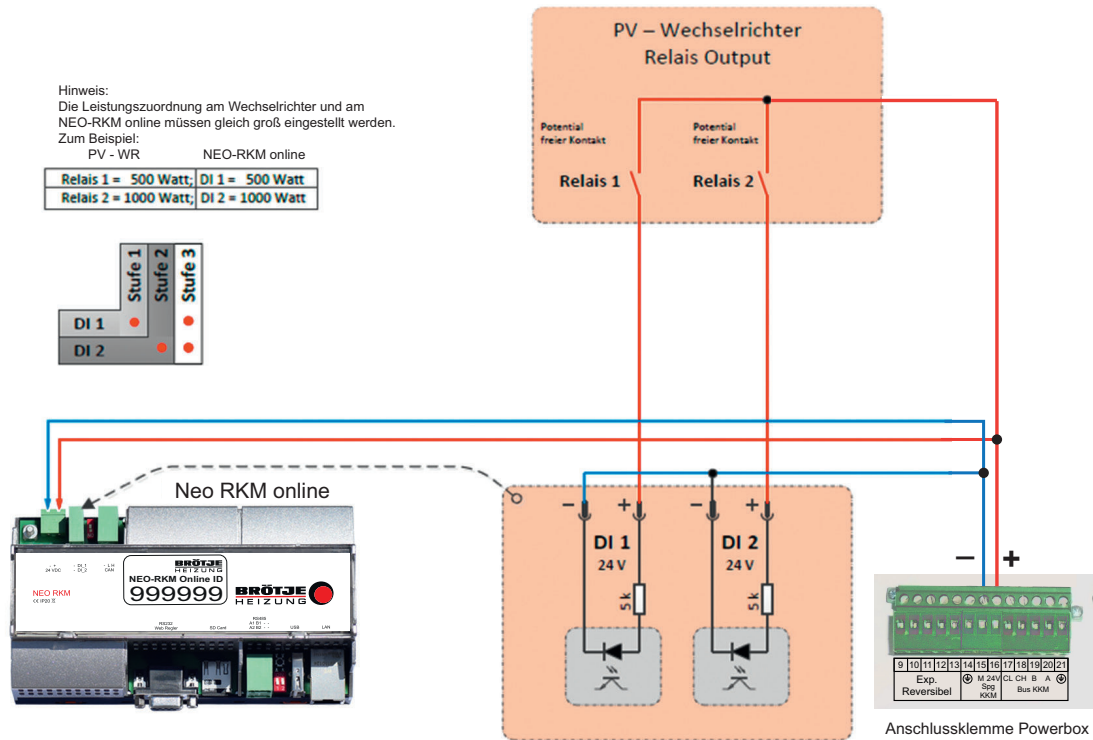
Bei einigen älteren PV-Wechselrichtern oder auch Smart-Metern ist keine Modbus-Schnittstelle für die Übertragung des aktuell vorhandene PV-Leistungsüberschusses an ein GLT-System oder an das NEO-RKM online vorhanden. Allerdings verfügen diese Geräte häufig über zwei potentialfreie Schaltkontakte, mit denen ein PV-Leistungsüberschuss einer bestimmten Höhe in Watt mitgeteilt werden kann. In der Regel ist die *Vertigkeit in Watt* für die einzelnen Schaltkontakte bei diesen Geräten einstellbar.

In diesem Anwendungsfall muss für die PV-Anbindung der NEO-Wärmepumpe am NEO-RKM online die PV Auswahl *DI* (Digital Inputs) verwendet werden.

i Wichtig: Bei Verwendung der PV-Auswahl *DI* ist die Benutzung von SG-Ready nicht möglich.

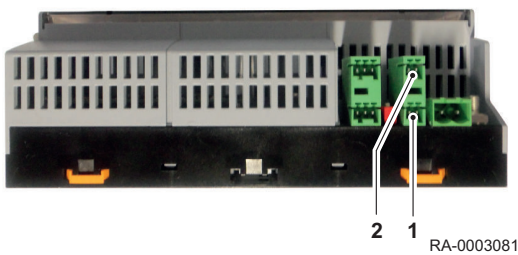
Die potentialfreien Schaltkontakte des Wechselrichters oder Smart-Meters sind dabei nach dem folgenden Schema elektrisch mit den Digitalen Eingängen *DI1* und *DI2* des NEO-RKM online zu verbinden:

Abb.49 Elektrischer Anschluss



RA-0001638

Abb.50 Digitaleingänge



- 1 Digitaler Eingang DI1
- 2 Digitaler Eingang DI2

Hinweis

Bei den digitalen Eingängen DI1 und DI2 handelt es sich um potentialfreie Kontakte, die intern durch einen Optokoppler realisiert sind. Daher muss für den Schaltzustand *ON, aktiv* eine Spannung am Eingang angelegt werden, das Kurzschließen der beiden Kontakte hat keine Auswirkung. Es ist daher notwendig, 24 V (z.B. vom Netzteil) über die Kontakte am Wechselrichter zu schleifen und mit den digitalen Eingängen zu verbinden.

Die Wertigkeit (in W) der beiden digitalen Eingänge muss entsprechend passend zu den Einstellungen des verwendeten bauseitigen Wechselrichters oder Smart Meters angepasst werden, siehe folgende Abbildung:

Abb.51 PV Auswahl DI/



RA-0003083

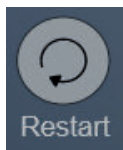
- 1 Einstellung der Wertigkeit in Watt für die digitalen Eingänge *DI1* und *DI2*. Anwahl per Mausklick und Eingabe per Tastatur.

Beispiel: Übermittlung des verfügbaren PV-Leistungsüberschusses mit Hilfe der Digitalen Eingänge *DI1* und *DI2*:

- *DI 1*: Einstellung 1501 W, damit der Wert sicher über der Einschaltsschwelle von 1500 W liegt.
- *DI 2*: Einstellung 2250 W, ca. der mittlere Wert zwischen Leistungsschwelle und Max. Begrenzung.

Zustand <i>DI1</i> (1501 W)	Zustand <i>DI2</i> (2250 W)	PV verfügbar (Leistungsvorgabe [W] an NEO Wärmepumpe)	Kommentar
0	0	0	
1	0	1501	1501 W wurde gewählt, damit der Wert sicher größer ist als die Einschaltsschwelle von 1500 W.
0	1	2250	Ca. der mittlere Wert zwischen Einschaltsschwelle und Max. Begrenzung.
1	1	Rechnerisch: 1501 + 2250 = 3751	Die Leistungsanforderung an die NEO-WP wird durch das NEO-RKM Online auf die Max. Begrenzung von 3000 W begrenzt.

Abb.52 Restart-Button



RA-0003082



Wichtig:

Nach Verändern von Einstellungen in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online ist grundsätzlich ein Neustart des NEO-RKM online durchzuführen. Die vorgenommenen Einstellungen werden erst nach dem Neustart wirksam. Dazu muss entweder der Microtaster für Neustart am NEO-RKM online (siehe Abschnitt *Anschlüsse*) oder der *Restart*-Button in der Bedienoberfläche betätigt werden (siehe *Abb.*).



Wichtig:

Alle weiteren Informationen zum Funktionsablauf bei vorliegender PV Anforderung mit PV Auswahl *Modbus DI* unterscheiden sich nicht von denen bei der PV Auswahl *Modbus TCP*. Daher können alle weiteren Informationen zur Funktionsbeschreibung dem Abschnitt *PV Auswahl Modbus TCP* entnommen werden.



Siehe auch

- PV Auswahl Modbus TCP, Seite 46
- PV Auswahl Modbus RTU, Seite 50
- PV Auswahl DI, Seite 51
- PV Auswahl PV Stromzähler, Seite 54
- PV Auswahl Modbus TCP, Seite 58
- PV-Anlage mit BRÖTJE Elektro-Eigennutzungsregler (BRÖTJE EER) und NEO-RKM online, Seite 61
- Anschlüsse, Seite 10

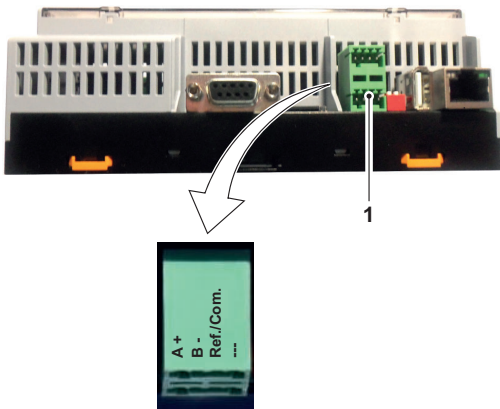
■ **PV Auswahl *PV Stromzähler***

Bei Verwendung der PV Auswahl *PV Stromzähler* arbeitet das NEO-RKM online als Modbus RTU-Master und fragt selbstständig den aktuell vorhandenen elektrischen PV-Leistungsüberschuss eines bauseits vorhandenen Stromzählers, Leistungsmessgerätes oder PV-Wechselrichters mit Modbus RTU-Slave-Funktionalität ab.

Elektrische Anschlüsse bei PV Auswahl *PV Stromzähler*

Modbus RTU-Master-Anschluss am NEO-RKM online: Damit das NEO-RKM online als Modbus RTU-Master verwendet werden kann, ist der untere Stecker für den Anschluss der Modbus-Leitung zu verwenden (siehe Abb.)

Abb.53 Modbus RTU-Master-Anschluss



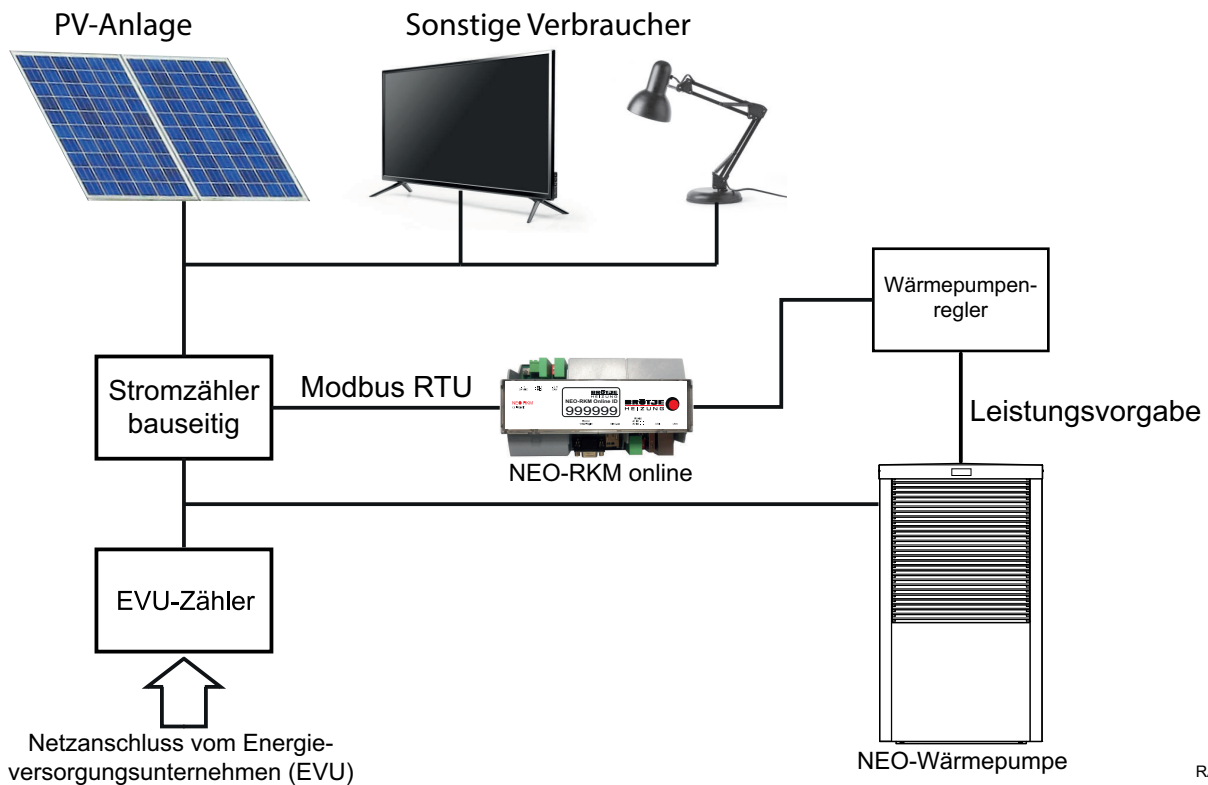
1 Modbus RTU (RS 485), Master Funktion

Pin	Beschreibung
1	A, nicht invertierend, +
2	B, invertierend, -
3	GND

Positionierung des bauseitigen Stromzählers

Der bauseitige Stromzähler mit Modbus RTU-Slave-Funktion zur Erfassung des aktuellen PV-Leistungsüberschusses ist so in der Elektroinstallation der Gesamtanlage zu positionieren, dass die von der NEO-Wärmepumpe aufgenommene elektrische Leistung nicht in „Vorwärtsrichtung“ gemessen wird. Ein Beispiel für die korrekte Positionierung des bauseitigen Stromzählers ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abb.54 Positionierung des bauseitigen Stromzählers



RA-0003086

Abfrage eines PV-Wechselrichters mit Modbus RTU-Slave-Funktionalität

Wird bei der PV-Auswahl "PV Stromzähler" ein bauseitiger PV Wechselrichter mit Modbus RTU-Slave-Funktionalität vom NEO-RKM online abgefragt, kann über den Wechselrichter nicht bilanziert werden, wie viel PV Leistungsüberschuss in der gesamten Anlage (PV-Anlage, Wärmepumpe und alle anderen elektrischen Verbraucher im Gebäude) aktuell zur Verfügung steht. Der Wechselrichter kann dem NEO-RKM online lediglich den Wert der aktuell erzeugten PV-Leistung mitteilen. Dabei wird nicht berücksichtigt, wie viel Leistung die anderen elektrischen Verbraucher im Gebäude derzeit aufnehmen. Dies ist vom Anlagenbetreiber zu berücksichtigen und eventuell durch eine Anhebung der "Leistungsschwelle" in den PV-Einstellungen des NEO-RKM online zu kompensieren (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl*).

Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Stromzähler, Leistungsmessgerät oder PV-Wechselrichter mit Modbus RTU-Slave-Funktionalität, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am Display der Wärmepumpe folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

1. Menü → Benutzerebene → Fachmann 2 (Techn. 3) durch Eingabe des Codes 0 1 1 2 anwählen.
2. Menü → Modem
 - Verbindungsart: Direkt
 - Baud Rate: 57600
3. Menü → WNA Einstellung
 - FU Soll_Extern: Ja
4. Menü → Warmwasser → WW Bereitung → Parameter
 - WW Max: 55 °C
5. Menü → Heizkreis → Parameter
 - Empfehlung für gemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 10 K
 - RL_T max: 43 °C
 - Empfehlung für ungemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 50 °C

i Wichtig: Für den Parameter *RL_T max* im Menü *Heizkreis* muss generell die Bedingung $RL_T\ max + Offset < 55\ ^\circ C$ erfüllt sein. Ansonsten kann es in Einzelfällen bei ungünstigen Betriebsbedingungen der Wärmepumpe zu Hochdruckabschaltungen kommen!

6. Menü → Mischer1 (bzw. Mischer 2) → Parameter M1 (bzw. M2)
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 40 °C

Notwendige Einstellungen an der Bedienoberfläche des NEO-RKM online

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Stromzähler, Leistungsmessgerät oder PV-Wechselrichter mit Modbus RTU-Slave-Funktionalität, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am NEO-RKM online folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

Im Menü „Einstellungen“ >>“Service“>>“Grundbedienung“>>“PV“ die PV Auswahl auf „PV Stromzähler“ einstellen sowie die zu dem verwendeten NEO Wärmepumpen-Typen passenden Einstellungen in den Parametern vornehmen, siehe Abschnitt „PV-Einstellungen / Anbindungsmöglichkeiten PV Auswahl“ sowie folgende Abbildung:

Abb.55 PV Auswahl PV Stromzähler

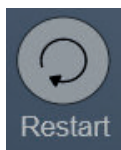


RA-0003087

In der Bedienoberfläche des NEO-RKM online sind bei der PV Auswahl „PV-Stromzähler“ die folgenden Parameter passend einzustellen:

1	ModbusID:			Hier ist die Modbus RTU-Slave-Adresse des bauseitigen Stromzählers, Leistungsmessgerätes oder PV-Wechselrichters einzugeben.
2	Baudrate: • 1200 • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 57600	Parität: • Keine • Gerade • Ungerade	Stoppsbit: • 1 • 2	Eingabe der zum bauseitig verwendeten Modbus-Slave passenden Modbus RTU-Kommunikationsparameter.
3	Register für Leistung:			Eingabe der Adresse des Registers, in dem sich beim bauseitigen Modbus-Slave der Wert für den aktuellen PV Leistungsüberschuss befindet.
4	Datentyp: • Int16 • Int32 • Float 32			Eingabe des Datentypen des ausgewählten Registers.
5	Funktionscode: • Input Reg. • Holding Reg.			Auswahl des zu verwendenden Funktionscodes für das Auslesen des Registers.
6	Umrechnungsfaktor in [W]:			Das NEO-RKM online benötigt den aktuellen PV Leistungsüberschuss in der Einheit Watt [W]. Sollte die Einheit des Leistungswertes im ausgelesenen Register des bauseitigen Modbus-Slaves davon abweichen, muss über diesen Umrechnungsfaktor eine entsprechende Anpassung erfolgen. Beispiel: Hat der Leistungswert im ausgelesenen Register des bauseitigen Modbus-Slaves die Einheit [kW], dann muss der Umrechnungsfaktor auf den Wert 1000 eingestellt werden, um im NEO-RKM online die Einheit [W] zu erhalten.

Abb.56 Restart-Button



RA-0003082

**Wichtig:**

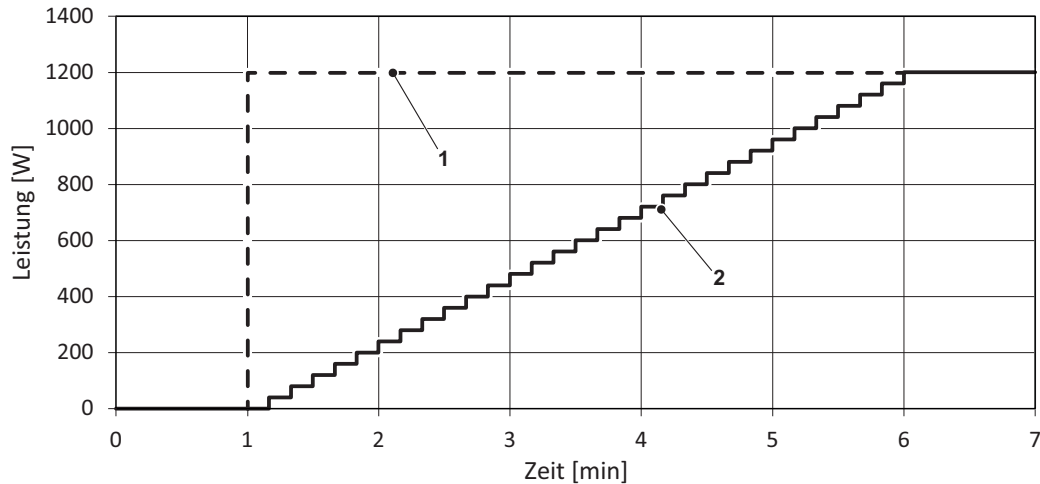
Nach Verändern von Einstellungen in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online ist grundsätzlich ein Neustart des NEO-RKM online durchzuführen. Die vorgenommenen Einstellungen werden erst nach dem Neustart wirksam. Dazu muss entweder der Microtaster für Neustart am NEO-RKM online (siehe Abschnitt *Anschlüsse*) oder der *Restart*-Button in der Bedienoberfläche betätigt werden (siehe *Abb.*).

Dämpfung des aktuellen Leistungsüberschusses

Bei Verwendung des PV Auswahl *PV Stromzähler* ist zu beachten, dass der aus dem Register des bauseitigen Modbus-Slaves ausgelesene Wert für den aktuellen PV-Leistungsüberschuss nicht sofort 1:1 in den Parameter *PV verfügbar* des NEO-RKM online übernommen wird, sondern einer gewollten zeitlichen Dämpfung unterliegt.

Beispiel: Steigt der Wert im Modbus-Slave sprunghaft von 0 Watt auf 1200 W an, wird im Parameter *PV verfügbar* der NEO-RKM online-Bedienoberfläche ein treppenförmiger Anstieg des Wertes sichtbar und der Endwert von 1200 W wird erst nach einer Zeit von ca. 5 Minuten erreicht, siehe folgende Abbildung:

Abb.57 Dämpfung des aktuellen Leistungsüberschusses im NEO-RKM online



RA-0003084

- 1 Überschuss Stromzähler [W]
 2 PV-Überschuss NEO-RKM online [W]

Diese gewollte Dämpfung verhindert ein zu frühes Einschalten der PV-Anforderung vom NEO-RKM online an die NEO-Wärmepumpe, wenn die PV-Anlage nur einen kurzen, hohen Leistungspeak aufgrund einer kleinen Lücke in der Bewölkung liefert.

**Wichtig:**

Alle weiteren Informationen zum Funktionsablauf bei vorliegender PV Anforderung mit PV Auswahl *Stromzähler* unterscheiden sich nicht von denen bei der PV Auswahl *Modbus TCP*. Daher können alle weiteren Informationen zur Funktionsbeschreibung dem Abschnitt *PV Auswahl Modbus TCP* entnommen werden.

**Siehe auch**

PV Auswahl Modbus TCP, Seite 46
 PV Auswahl Modbus RTU, Seite 50
 PV Auswahl DI, Seite 51
 PV Auswahl PV Stromzähler, Seite 54
 PV Auswahl Modbus TCP, Seite 58
 PV-Anlage mit BRÖTJE Elektro-Eigennutzungsregler (BRÖTJE EER) und NEO-RKM online, Seite 61
 Anschlüsse, Seite 10

■ PV Auswahl *Modbus TCP*

Bei Verwendung der PV Auswahl *PV Modbus TCP* arbeitet das NEO-RKM online als Modbus TCP-Master und fragt selbstständig den aktuell vorhandenen elektrischen PV-Leistungsüberschuss eines bauseits vorhandenen Stromzählers, Leistungsmessgerätes oder PV-Wechselrichters mit Modbus TCP-Slave-Funktionalität ab.

Elektrische Anschlüsse bei PV Auswahl *Modbus TCP*

Modbus TCP-Master-Anschluss am NEO-RKM online: Die Modbus TCP Kommunikation erfolgt über den Netzwerkanschluss RJ 45 (siehe *Abb.*).

Abb.58 Modbus TCP-Master-Anschluss

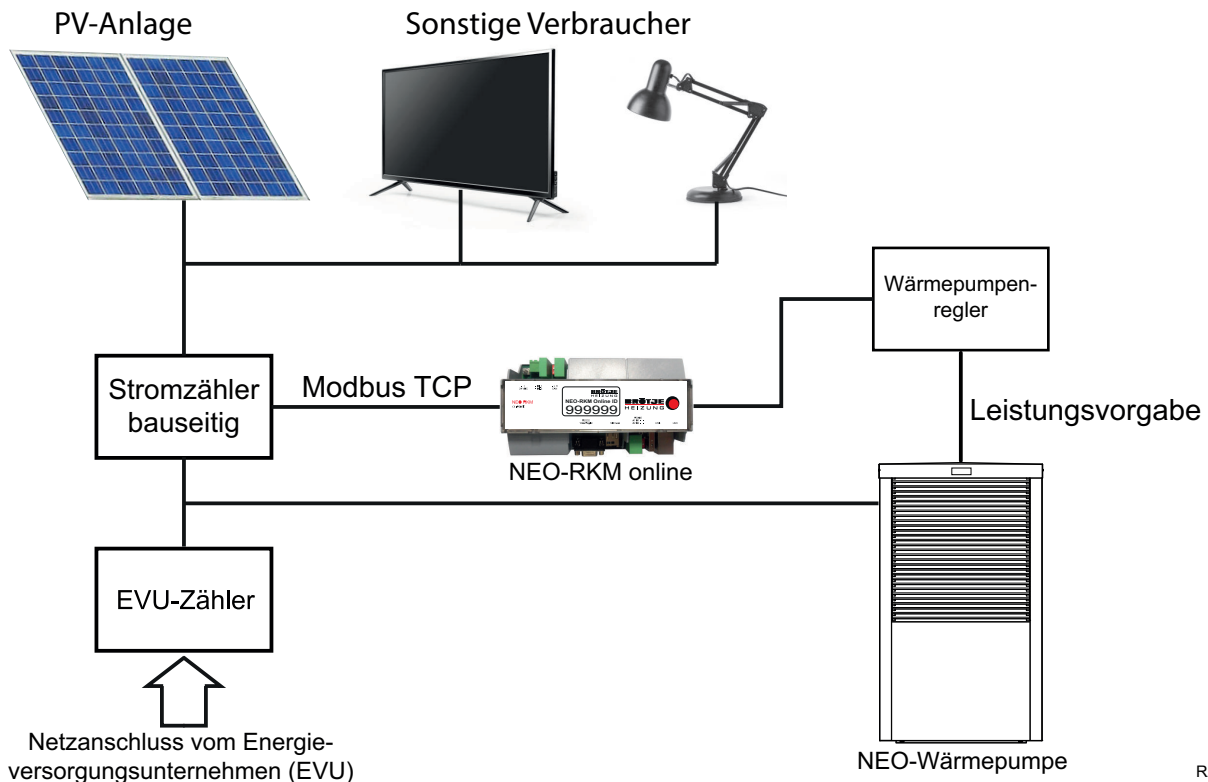


1 LAN/Ethernet, auch für Modbus TCP

Positionierung des bauseitigen Stromzählers

Der bauseitige Stromzähler mit Modbus TCP-Slave-Funktion zur Erfassung des aktuellen PV-Leistungsüberschusses ist so in der Elektroinstallation der Gesamtanlage zu positionieren, dass die von der NEO-Wärmepumpe aufgenommene elektrische Leistung nicht in „Vorwärtsrichtung“ gemessen wird. Ein Beispiel für die korrekte Positionierung des bauseitigen Stromzählers ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abb.59 Positionierung des bauseitigen Stromzählers



RA-0003117

Abfrage eines PV-Wechselrichters mit Modbus TCP-Slave-Funktionalität

Wird bei der PV-Auswahl *PV Modbus TCP* ein bauseitiger PV Wechselrichter mit Modbus TCP-Slave-Funktionalität vom NEO-RKM online abgefragt, kann über den Wechselrichter nicht bilanziert werden, wie viel PV Leistungsüberschuss in der gesamten Anlage (PV-Anlage, Wärmepumpe und alle anderen elektrischen Verbraucher im Gebäude) aktuell zur Verfügung steht. Der Wechselrichter kann dem NEO-RKM online lediglich den Wert der aktuell erzeugten PV-Leistung mitteilen. Dabei wird nicht berücksichtigt, wie viel Leistung die anderen elektrischen Verbraucher im Gebäude derzeit aufnehmen. Dies ist vom Anlagenbetreiber zu berücksichtigen und eventuell durch eine Anhebung der *Leistungsschwelle* in den PV-Einstellungen des NEO-RKM online zu kompensieren (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl*).

Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Stromzähler, Leistungsmessgerät oder PV-Wechselrichter mit Modbus TCP-Slave-Funktionalität, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am Display der Wärmepumpe folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

1. *Menü* → *Benutzerebene* → *Fachmann 2 (Techn. 3)* durch Eingabe des Codes 0 1 1 2 anwählen.
2. *Menü* → *Modem*
 - Verbindungsart: Direkt
 - Baud Rate: 57600

3. Menü → WNA Einstellung
 - FU Soll_Extern: Ja
4. Menü → Warmwasser → WW Bereitung → Parameter
 - WW Max: 55 °C
5. Menü → Heizkreis → Parameter
 - Empfehlung für gemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 10 K
 - RL_T max: 43 °C
 - Empfehlung für ungemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 50 °C

i Wichtig: Für den Parameter *RL_T max* im Menü *Heizkreis* muss generell die Bedingung $RL_T\ max + Offset < 55\ ^\circ C$ erfüllt sein. Ansonsten kann es in Einzelfällen bei ungünstigen Betriebsbedingungen der Wärmepumpe zu Hochdruckabschaltungen kommen!

6. Menü → Mischer1 (bzw. Mischer 2) → Parameter M1 (bzw. M2)
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 40 °C

Notwendige Einstellungen an der Bedienoberfläche des NEO-RKM online

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, bauseitigem Stromzähler, Leistungsmessgerät oder PV-Wechselrichter mit Modbus TCP-Slave-Funktionalität, NEO-RKM online und Wärmepumpe zu gewährleisten, sind am Display der Wärmepumpe folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *PV* muss die PV Auswahl auf *PV Modbus TCP* eingestellt sowie die zu dem verwendeten NEO-Wärmepumpen-Typen passenden Einstellungen in den Parametern vorgenommen werden (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsvarianten PV Auswahl*).

Abb.60 PV Auswahl PV Modbus TCP

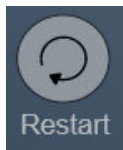


RA-0003089

1	IP-Adresse:	Hier ist die IP-Adresse des bauseitigen Stromzählers, Leistungsmessgerätes oder PV-Wechselrichters einzugeben.
2	Port:	Hier ist der Modbus TCP-Kommunikations-Port einzugeben. Standard ist 502.
3	Unit ID:	Hier ist die Modbus TCP-Slave-Adresse des bauseitigen Stromzählers, Leistungsmessgerätes oder PV-Wechselrichters einzugeben.
4	Register für Leistung:	Eingabe der Adresse des Registers, in dem sich beim bauseitigen Modbus-Slave der Wert für den aktuellen PV Leistungsüberschuss befindet.
5	Funktionscode: • Input Reg. • Holding Reg.	Auswahl des zu verwendenden Funktionscodes für das Auslesen des Registers.

6	Datentyp: <ul style="list-style-type: none"> • Int16 • Int32 • Float 32 	Eingabe des Datentypen des ausgewählten Registers.
7	Umrechnungsfaktor in [W]:	Das NEO-RKM online benötigt den aktuellen PV Leistungsüberschuss in der Einheit Watt [W]. Sollte die Einheit des Leistungswertes im ausgelesenen Register des bauseitigen Modbus-Slaves davon abweichen, muss über diesen Umrechnungsfaktor eine entsprechende Anpassung erfolgen. Beispiel: Hat der Leistungswert im ausgelesenen Register des bauseitigen Modbus-Slaves die Einheit [kW], dann muss der Umrechnungsfaktor auf den Wert 1000 eingestellt werden, um im NEO-RKM online die Einheit [W] zu erhalten.

Abb.61 Restart-Button



RA-0003082

**Wichtig:**

Nach Verändern von Einstellungen in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online ist grundsätzlich ein Neustart des NEO-RKM online durchzuführen. Die vorgenommenen Einstellungen werden erst nach dem Neustart wirksam. Dazu muss entweder der Microtaster für Neustart am NEO-RKM online (siehe Abschnitt *Anschlüsse*) oder der *Restart*-Button in der Bedienoberfläche betätigt werden (siehe *Abb.*).

Diese gewollte Dämpfung verhindert ein zu frühes Einschalten der PV-Anforderung vom NEO-RKM online an die NEO-Wärmepumpe, wenn die PV-Anlage nur einen kurzen, hohen Leistungspeak aufgrund einer kleinen Lücke in der Bewölkung liefert.

**Wichtig:**

Alle weiteren Informationen zum Funktionsablauf bei vorliegender PV Anforderung mit PV Auswahl *Stromzähler* unterscheiden sich nicht von denen bei der PV Auswahl *Modbus TCP*. Daher können alle weiteren Informationen zur Funktionsbeschreibung dem Abschnitt *PV Auswahl Modbus TCP* entnommen werden.

**Siehe auch**

PV Auswahl Modbus TCP, Seite 46
 PV Auswahl Modbus RTU, Seite 50
 PV Auswahl DI, Seite 51
 PV Auswahl PV Stromzähler, Seite 54
 PV Auswahl Modbus TCP, Seite 58
 PV-Anlage mit BRÖTJE Elektro-Eigennutzungsregler (BRÖTJE EER) und NEO-RKM online, Seite 61
 Anschlüsse, Seite 10

■ PV-Anlage mit BRÖTJE Elektro-Eigennutzungsregler (BRÖTJE EER) und NEO-RKM online

**Stromschlaggefahr!****Lebensgefahr durch unsachgemäßes Arbeiten!**

Alle mit der Installation verbundenen Elektroarbeiten dürfen nur von einer autorisierten Fachkraft durchgeführt werden.

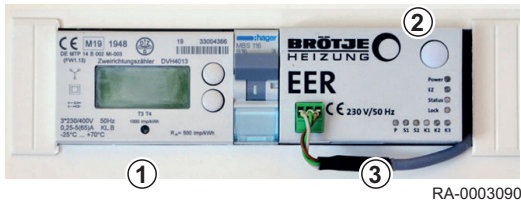
**Stromschlaggefahr!****Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!**

Vor der Durchführung von Installationsarbeiten ist die Anlage spannungsfrei zu schalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern!

**Wichtig:**

Bus-/Fühlerleitungen führen keine Netzspannung, sondern Schutzkleinspannung. Sie dürfen **nicht parallel mit Netzleitungen** geführt werden (Störsignale). Andernfalls sind abgeschirmte Leitungen zu verlegen.

Abb.62 Modbus TCP-Master-Anschluss

**Verweis:**

Vor der Installation und Verwendung des Elektro-Eigenverbrauchsreglers (EER) lesen Sie bitte auch die folgenden Dokumente aufmerksam durch:

- Installationshandbuch EER
- Bedienungsanleitung EER

Komponenten

Der Elektro-Eigenverbrauchsregler EER umfasst folgende Komponenten:

1. Messeinheit (3-phasiger Zweirichtungszähler)
2. Elektro-Eigenverbrauchsregler EER
3. Kommunikationsleitung für die Verbindung zwischen EER und Messeinheit

Der EER ist ein intelligentes Mess- und Steuersystem, mit dem Lösungen für den optimierten Eigenstromverbrauch von Photovoltaikanlagen in Verbindung mit BRÖTJE-Wärmepumpen der Serien BLW NEO und BSW NEO realisiert werden können. Dazu wird überschüssige elektrische Energie der PV-Anlage, die ansonsten in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden würde, bevorzugt für den Betrieb der Wärmepumpe benutzt und so in nutz- und speicherbare Wärmeenergie für die Brauchwasserbereitung und Gebäudebeheizung umgewandelt. Zur Messung der aktuell verfügbaren elektrischen PV-Leistung wird direkt zwischen dem Zähler des Energieversorgers und dem primären Stromkreisverteiler die Messeinheit (3-phasiger Zweirichtungszähler) montiert. Die aktuelle Leistung und Flussrichtung der elektrischen Energie (Einspeisung oder Bezug aus dem öffentlichen Netz) wird vom EER mehrmals pro Minute per Modbus RTU aus der Messeinheit ausgelesen. Auf Basis dieser Informationen entscheidet der EER über intelligente Algorithmen, wie die Wärmepumpe angefordert werden soll. Die für die Anforderung der Wärmepumpe notwendigen Signale sendet der EER ebenfalls per Modbus RTU an das NEO-RKM online, welches daraufhin die Wärmepumpe in Betrieb setzt.

Der vom EER ermittelte elektrische Leistungsüberschuss (in W) wird per Modbus RTU als PV-Leistungsanforderung an das NEO-RKM online übermittelt. Sobald der übermittelte Leistungswert die am NEO-RKM online eingestellte Leistungsschwelle überschreitet, werden die Temperatur-Sollwerte der Wärmepumpe für die Heizkreise und den Warmwasser-Speicher um einen bestimmten einstellbaren Betrag (typischerweise 3 °C) überhöht und die Wärmepumpe geht in Betrieb. Nach dem Anlauf arbeitet die Wärmepumpe zunächst für die Dauer von ca. 4-10 Minuten mit einer festen elektrischen Leistungsaufnahme, damit sich die Betriebswerte des Kältekreises stabilisieren können (Vorregelzeit). Danach beginnt die Wärmepumpe mit der Modulation und passt ihre elektrische Leistungsaufnahme entsprechend der vorliegenden PV-Leistungsanforderung an.

Elektrische Anschlüsse bei Verwendung des BRÖTJE EER**Verweis:**

Der Anschlussplan für die Messeinheit mit BRÖTJE Elektro-Eigenverbrauchsregler EER befindet sich im Abschnitt 5.2 *Anschlussplan Messeinheit und EER* (siehe *Verweis* am Ende dieses Abschnitts).

Installation der Kommunikationsleitung (Modbus RTU)

Der Elektro-Eigenverbrauchsregler EER arbeitet in diesem System als Modbus RTU-Master. Er liest über die Kommunikationsleitung (Modbus RTU, 3 Adern) die verfügbare elektrische Leistung aus der Messeinheit (Modbus RTU-Slave) aus und sendet entsprechend intelligenter Algorithmen die Leistungsanforderung für die Wärmepumpe an das NEO-RKM online (ebenfalls Modbus RTU-Slave).

Die Leitung zwischen dem Elektro-Eigenverbrauchsregler EER und der Messeinheit ist im Lieferumfang des Elektro-Eigenverbrauchsreglers EER enthalten; die weiterführende Leitung von der Messeinheit zum NEO-RKM online ist bauseits zu stellen.

**Verweis:**

Der Anschlussplan für die Installation der Kommunikationsleitung zwischen Elektro-Eigennutzungsregler EER, Messeinheit und NEO-RKM online befindet sich im Abschnitt *5.3 Anschlussplan Kommunikationsleitung (Modbus RTU)* (siehe *Verweis* am Ende dieses Abschnitts).

Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, NEO-RKM online, NEO-Wärmepumpe und Elektro-Eigennutzungsregler EER gewährleisten, sind am Display der Wärmepumpe folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

1. *Menü* → *Benutzerebene* → *Fachmann 2 (Techn. 3)* durch Eingabe des Codes 0 1 1 2 anwählen.
2. *Menü* → *Modem*
 - Verbindungsart: Direkt
 - Baud Rate: 57600
3. *Menü* → *WNA Einstellung*
 - FU Soll_Extern: Ja
4. *Menü* → *Warmwasser* → *WW Bereitung* → *Parameter*
 - WW Max: 55 °C
5. *Menü* → *Heizkreis* → *Parameter*
 - Empfehlung für gemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 10 K
 - RL_T max: 43 °C
 - Empfehlung für ungemischten Heizkreis am Pufferspeicher
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 50 °C

**Wichtig:**

Für den Parameter *RL_T max* im Menü *Heizkreis* muss generell die Bedingung $RL_T\ max + Offset < 55\ ^\circ C$ erfüllt sein. Ansonsten kann es in Einzelfällen bei ungünstigen Betriebsbedingungen der Wärmepumpe zu Hochdruckabschaltungen kommen!

6. *Menü* → *Mischer1 (bzw. Mischer 2)* → *Parameter M1 (bzw. M2)*
 - Offset: 3 K
 - RL_T max: 40 °C

Wird aufgrund verfügbarer PV-Energie vom Elektro-Eigennutzungsregler EER eine PV-Anforderung an die Wärmepumpe gesendet, dann erhöht die Wärmepumpe ihre Sollwerte für Warmwasser und Heizbetrieb, um so zusätzliche Speicherkapazität für die erzeugte Wärmeenergie zu schaffen. Dabei hat die Ladung des TWW-Speichers Vorrang vor dem Heizbetrieb. Hier wird der TWW-Sollwert von *WW Norm* (Werkseinstellung 50 °C) auf *WW Max* (55 °C) erhöht. Um eine noch größere Speicherkapazität des TWW-Speichers zu realisieren, kann der Sollwert *WW Norm* z.B. bis auf 45 °C abgesenkt werden. Der Wert von *WW Max* darf niemals höher als 55 °C eingestellt werden! Für den Heizkreis am Pufferspeicher bzw. die Mischerkreise wird der Sollwert durch die PV-Anforderung um den jeweils eingestellten *Offset* (Empfehlung 3 K bzw. 10 K) erhöht. Auch für den Heizbetrieb kann eine noch größere Speicherkapazität durch weitere Erhöhung der *Offsets* erreicht werden. Dabei ist jedoch zwingend die Bedingung $RL_T\ max + Offset < 55\ ^\circ C$ für den jeweiligen Heizkreis bzw. Mischerkreis einzuhalten!

Notwendige Einstellungen am NEO-RKM online

Um die korrekte Funktion des Gesamtsystems aus PV-Anlage, NEO-Wärmepumpe, NEO-RKM online und Elektro-Eigennutzungsregler EER zu gewährleisten, sind am NEO-RKM online folgende Einstellungen vorzunehmen bzw. zu kontrollieren:

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Modbus* muss Modbus TCP ausgeschaltet und Modbus RTU eingeschaltet sowie die zum BRÖTJE EER passenden Kommunikations- und Adressierungseinstellungen vorgenommen werden (siehe Abschnitt *Einstellungen Modbus TCP (Slave)*). Die korrekten Einstellungen für die Verwendung des BRÖTJE EER sind in der folgenden Grafik dargestellt:

Abb.63 Modbus-Einstellungen am NEO-RKM online



RA-0003091

1. Modbus TCP muss ausgeschaltet sein.
2. Modbus RTU muss eingeschaltet sein.
3. Baudrate muss auf 9600 eingestellt werden.
4. Slave Adresse muss auf 1 eingestellt werden.
5. Parität muss auf Keine eingestellt werden.
6. Anzahl Stop Bits muss auf 1 Stopbit eingestellt werden.

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *PV* muss die PV Auswahl auf *Modbus RTU* eingestellt sowie die zu dem verwendeten Wärmepumpen-Typen passenden Einstellungen in den Parametern vorgenommen werden (siehe Abschnitt *PV-Einstellungen / Anbindungsmöglichkeiten PV Auswahl*).

Abb.64 PV Auswahl Modbus RTU



RA-0003092

1. PV Auswahl muss auf Modbus RTU eingestellt werden.
2. Wärmepumpenspezifische Einstellung der Parameter.

	BLW NEO 8 / BSW NEO 8	BLW NEO 12 / BSW NEO 12	BLW NEO 18 / BSW NEO 20	BLW NEO 25	Kommentar
Leistungsschwelle [W]	1000	1500	1800	2300	
Leistungshysterese [W]	200	200	200	200	
Max. Begrenzung [W]	2000	3000	4500	6600	
PV verfügbar [W]	Anzeigewert, nicht einstellbar	Anzeigewert, nicht einstellbar	Anzeigewert, nicht einstellbar	Anzeigewert, nicht einstellbar	
Mindestlaufzeit [s]	0	0	0	0	Funktion wird vom EER übernommen

	BLW NEO 8 / BSW NEO 8	BLW NEO 12 / BSW NEO 12	BLW NEO 18 / BSW NEO 20	BLW NEO 25	Kommentar
Ausschaltverzögerung [s]	0	0	0	0	Funktion wird vom EER übernommen
FU Korrekturwert	1,00	1,00	1,00	1,00	
PID I [s]	0,26	0,26	0,26	0,26	
PID P [s]	5,00	5,00	5,00	5,00	

**Wichtig:**

Nach Verändern von Einstellungen in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online ist grundsätzlich ein Neustart des NEO-RKM online durchzuführen. Die vorgenommenen Einstellungen werden erst nach dem Neustart wirksam. Dazu muss entweder der Microtaster für Neustart am NEO-RKM online (siehe Abschnitt 3.1.2 Anschlüsse) oder der *Restart*-Button in der Bedienoberfläche betätigt werden (siehe *Abb.*).

Notwendige Einstellungen am Elektro-Eigennutzungsregler EER

Die Funktionsweise des Elektro-Eigennutzungsreglers EER wird mit Hilfe der Mikroschalter 1-8 in Abhängigkeit von der eingesetzten Wärmepumpe der Serien BLW NEO und BSW NEO eingestellt.

**Wichtig:**

Vor dem Verstellen der Mikroschalter ist der Elektro-Eigennutzungsregler unbedingt spannungsfrei zu schalten.

Die verfügbaren Kombinationen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

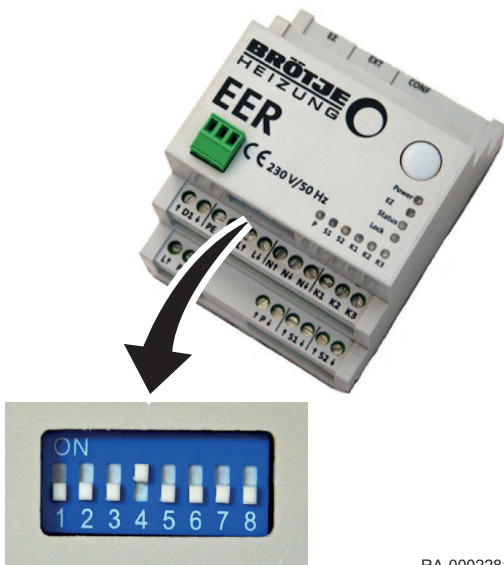
**Vorsicht!**

Alle übrigen, nicht nachfolgend dokumentierten Kombinationen führen zu schweren Fehlern!

In der folgenden Tabelle wird die Mikroschalter-Einstellung mit 0 und 1 dargestellt.

- **0** = *aus* (untere Position des Mikroschalters)
- **1** = *an* (oberen Position des Mikroschalters)

Abb.65 Microschalter am Elektro-Eigennutzungsregler EER



RA-0002281

Tab.8 Mikroschaltereinstellungen

	Schaltswel- le [W]	Max. Leistung [W]	Mikroschalter- Einstellung	Ausgang	Anlaufzeit [min]	Mindestlauf- zeit [min]	Mindestpause [min]
BLW NEO 8 BSW NEO 8	1200	4500	0 0 0 1 1 0 0 0	Modbus	8	15	20
BLW NEO 12 BSW NEO 12	1700	6500	0 0 0 1 1 0 0 1	Modbus	8	15	20
BLW NEO 18 BLW NEO 25 BSW NEO 20	2300	8500	0 0 0 1 1 0 1 0	Modbus	8	15	20

Begriffserklärungen

Schaltswelle: Die zur Verfügung stehende PV-Leistung in W, ab der die Wärmepumpe durch den Elektro-Eigennutzungsregler EER angefordert werden soll.

Max. Leistung: Die maximale Leistung in W, mit der die Wärmepumpe angefordert werden soll.

Anlaufzeit: Die Zeit, die die Wärmepumpe benötigt, um zu starten und stabil Strom zu verbrauchen. Während dieser Zeit wird die Leistungsanforderung über Modbus nicht geändert.

Mindestlaufzeit: Diese Zeit beginnt nach dem Ende der Anlaufzeit. Während dieser Zeit wird die Anforderung nicht ausgeschaltet, auch wenn die Schaltschwelle unterschritten ist.

Mindestpause: Diese Zeit beginnt nach dem Ausschalten der Anforderung. Während dieser Zeit wird die Anforderung nicht wieder eingeschaltet, auch wenn die Schaltschwelle überschritten ist.

Funktionsbeschreibung des Systems

Nachfolgend wird die Funktionsweise des Gesamtsystems, bestehend aus der PV-Anlage, der Messeinheit (Zweirichtungszähler), dem Elektro-Eigennutzungsregler EER, dem NEO-RKM online und einer Wärmepumpe der Serie BLW NEO oder BSW NEO erklärt. Die Beschreibung bezieht sich beispielhaft auf den Betrieb der Anlage mit einer Wärmepumpe der Serie BLW NEO 8 oder BSW NEO 8. Bei Verwendung einer Wärmepumpe mit anderer Nennleistung sind die Einstellungen und Kennwerte aus den obenstehenden Tabellen entsprechend zu berücksichtigen. Die Messeinheit im Elektro-Hauptverteilerschrank der Anlage misst permanent die Höhe der aus dem öffentlichen Stromnetz bezogenen oder in das Netz eingespeisten elektrischen Leistung in Watt [W]. Der Elektro- Eigennutzungsregler EER fragt diesen Leistungswert in regelmäßigen Abständen inklusive seiner Flussrichtung (Bezug oder Einspeisung) per Modbus RTU von der Messeinheit ab. Überschreitet der Wert der in das Netz eingespeisten Leistung die Schaltschwelle von 1200 W (durch Lieferung elektrischer Leistung von der PV-Anlage), dann prüft der Elektro-Eigennutzungsregler EER zunächst für eine Dauer von 5 min., ob diese Leistung stabil zur Verfügung steht. Unterschreitet die eingespeiste Leistung während dieser Zeit die Schaltschwelle, so wird kein PV-Anforderungssignal an das NEO-RKM online gesendet. Erst wenn die eingespeiste Leistung für 5 min. durchgängig oberhalb der Schaltschwelle liegt, sendet der Elektro-Eigennutzungsregler EER eine PV-Anforderung von 1200 W per Modbus RTU an das NEO-RKM online.


Diese PV-Anforderung ist im Wärmepumpendisplay sichtbar. In der Grundanzeige des Wärmepumpendisplay ändert sich die dritte Anzeigezeile von *Anforderung* in *Anforderung PV*. Daraufhin erhöht das NEO-RKM online die Temperatursollwerte der Wärmepumpe entsprechend der eingestellten Werte für Offset und TWW Max (siehe Abschnitt *Notwendige Einstellungen an der Wärmepumpe*) und die Wärmepumpe geht in Betrieb. Die Höhe der PV-Anforderung (in W) sowie die von der Wärmepumpe aufgenommene elektrische Leistung sind in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online im Menü *PV/SG* → *PV Eco COP* ablesbar (siehe folgende Abb.).

Abb.66 Photovoltaik



RA-0003093

1	Der momentane PV-Leistungsüberschuss beträgt 1300 W
2	Die Wärmepumpe nimmt momentan 1404 W elektrische Leistung auf.
3	Der Maximale WW Sollwert (inklusive PV Überhöhung) ist auf 55 °C eingestellt.
4	Der PV-Offset für den Heizkreis / Pufferspeicher ist auf 3 K eingestellt.

5	92,6 % der elektrischen Leistungsaufnahme der Wärmepumpe werden durch den PV-Leistungsüberschuss gedeckt.
6	Anzeige des aktuellen PV-Status.  Verweis: Erklärungen zum PV- Status siehe Abschnitt <i>PV Auswahl Modbus TCP</i> .

Nachdem der Elektro- Eigennutzungsregler EER die PV-Anforderung von 1200 W an das NEO-RKM online gesendet hat, wird diese Anforderung für die Dauer der Anlaufzeit von 8 min. unverändert beibehalten, auch wenn eine höhere PV-Leistung für den Betrieb der Wärmepumpe zur Verfügung steht. Diese Anlaufzeit ist notwendig, weil sich die Wärmepumpe direkt nach dem Start des Verdichters in der sogenannten Vorregelphase befindet, die ca. 8 min. dauert. In der Vorregelphase wird der Verdichter mit einer festen Drehzahl betrieben, damit sich die Betriebswerte des Kältekreises in der Wärmepumpe zunächst stabilisieren können.

Ansteigender PV-Ertrag:

Nach Ablauf der Anlaufzeit prüft der Elektro-Eigennutzungsregler EER mit Hilfe der Messeinheit erneut, ob trotz des Betriebes der Wärmepumpe immer noch elektrische Leistung in das öffentliche Netz eingespeist wird (z.B. durch Anstieg der von der PV-Anlage gelieferten Leistung oder durch Abschaltung anderer Verbraucher im Netz des Gebäudes). Ist dies der Fall, erhöht der Elektro-Eigennutzungsregler EER seine PV-Anforderung an das NEO-RKM online um 200 W auf eine Leistung von 1400 W. Danach wartet der Elektro-Eigennutzungsregler EER 3 min., damit die Wärmepumpe ihre elektrische Leistungsaufnahme durch Drehzahlerhöhung des Verdichters auf 1400 W anpassen kann. Nach Ablauf der drei min. prüft der Elektro-Eigennutzungsregler EER erneut, ob die Messeinheit noch immer die Einspeisung elektrischer Leistung in das öffentliche Netz detektiert. Ist dies der Fall, dann erhöht der Elektro-Eigennutzungsregler EER die PV-Anforderung an das NEO-RKM online erneut um 200 W auf 1600 W, usw. Somit passt der Elektro-Eigennutzungsregler EER alle 3 min. seine PV-Anforderung an das NEO-RKM online in 200 Watt Schritten an, bis die zur Verfügung stehende elektrische Leistung der PV-Anlage vollständig verbraucht wird und keine Einspeisung in das öffentliche Netz mehr stattfindet.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Modulationsbereich des Wärmepumpenverdichters stark von den aktuellen Betriebsbedingungen der Wärmepumpe abhängt, wie z.B. von der Außentemperatur, der Vor- und Rücklauf Temperatur, dem Heizbetrieb oder der TWW-Bereitung. Das bedeutet, dass die Wärmepumpe in bestimmten Situationen ihre elektrische Leistungsaufnahme nicht exakt auf die Vorgabe der PV-Anforderung durch den Elektro- Eigennutzungsregler EER anpassen kann. In diesen Fällen wird in der Bedienoberfläche des NEO-RKM online der PV-Status 4 Drehzahlmaximum erreicht bzw. 5 Drehzahlminimum erreicht angezeigt.

Abfallender PV-Ertrag:

Stellt der Elektro-Eigennutzungsregler EER mit Hilfe der Messeinheit fest, dass plötzlich elektrische Energie aus dem öffentlichen Netz bezogen wird, z.B. aufgrund von Zuschaltung anderer Verbraucher im Gebäude oder sinkendem Ertrag der PV-Anlage (durch Rückgang der Sonneneinstrahlung), reduziert der Elektro-Eigennutzungsregler EER im 3-min.-Takt seine PV-Anforderung an das NEO-RKM online in 200 W-Schritten so lange, bis der Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz wieder auf ca. 0 W (+/- 200 W) zurückgeht. Sinkt die im elektrischen System verfügbare elektrische PV-Energie für die Dauer von mehr als 3 min. unter die im Elektro-Eigennutzungsregler EER hinterlegte Schaltschwelle von 1200 W, löscht der Elektro-Eigennutzungsregler EER seine PV-Anforderung an das NEO-RKM online und die Wärmepumpe schaltet sich nach einer Verzögerung von ca. 10 min. ab. Danach arbeitet die Wärmepumpe wieder im Normalbetrieb mit ihren normalen (tieferen) Temperatur-Sollwerten.

Anlaufzeit und Mindestlaufzeit:

Wenn der Elektro-Eigennutzungsregler EER begonnen hat, eine PV-Anforderung von 1200 W an das NEO-RKM online zu senden, bleibt dies Signal für die Dauer der Anlaufzeit von 8 min. unverändert bestehen (Erklärung siehe oben), auch wenn die zur Verfügung stehende elektrische Leistung der PV-Anlage unter die Schaltschwelle von 1200 W abfällt. Nach Ablauf der Anlaufzeit beginnt die Mindestlaufzeit von 15 min. Während der Mindestlaufzeit kann der Elektro-Eigennutzungsregler EER zwar die Höhe der PV-Anforderung in Watt an das NEO-RKM online im 3-min.-Takt verändern, er kann die PV-Anforderung während dieser 15 min. jedoch nicht abschalten, auch wenn der PV-Ertrag die Schaltschwelle von 1200 W unterschreitet. Dadurch wird gewährleistet, dass die Wärmepumpe bei anfänglich leicht schwankendem PV-Ertrag (zum Beispiel durch lockere Bewölkung) zu schnell wieder abgeschaltet wird und das System dadurch in einen schnellen Taktbetrieb gerät.

Mindestpausenzeit:

Nach einer Abschaltung der PV-Anforderung vom Elektro-Eigennutzungsregler EER an das NEO-RKM online beginnt die Mindestpausenzeit von 20 Minuten. Während dieser Mindestpausenzeit kann der Elektro-Eigennutzungsregler EER keine erneute PV-Anforderung an das NEO-RKM online senden, auch wenn der PV-Ertrag die Schaltschwelle von 1200 W wieder dauerhaft überschreitet. Die Mindestpausenzeit dient ebenfalls dazu, ein zu schnelles Taktverhalten der Wärmepumpe zu vermeiden.



Siehe auch

Anschlussplan Messeinheit und EER, Seite 12
 Anschlussplan Kommunikationsleitung (Modbus RTU), Seite 13
 Einstellungen Modbus TCP (Slave), Seite 36
 PV Auswahl Modbus TCP, Seite 46
 PV Auswahl Modbus RTU, Seite 50
 PV Auswahl DI, Seite 51
 PV Auswahl PV Stromzähler, Seite 54
 PV Auswahl Modbus TCP, Seite 58
 PV-Anlage mit BRÖTJE Elektro-Eigennutzungsregler (BRÖTJE EER) und NEO-RKM online, Seite 61

11.6 Service-Meldungen

Das NEO-RKM online kann im Falle einer verriegelnden Störung der NEO Wärmepumpe eine Störmeldung mit entsprechendem Meldetext per SMS oder Email versenden.

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Service Meldungen* der NEO-RKM online-Bedienoberfläche können die Adressierungsdaten für diese Störmeldungen konfiguriert werden (siehe *Abb.*).



Hinweis

Die dargestellte Konfigurationsseite im Bereich *Service* ist ausschließlich für die Daten des Fachhandwerkers vorgesehen. Wünscht der Endkunde / Anlagenbetreiber ebenfalls eine Benachrichtigung bei Störung der Wärmepumpe, so sind die entsprechende Mobilfunknummern oder Emailadressen im Bereich *Benutzer* unter dem Menü *Meldungen* → *Alarmliste* zu konfigurieren (siehe Abschnitt *Alarmmeldungen und Fehlercodes*).

Abb.67 Service-Meldungen



RA-0003101

1	Eingabe der Emailadresse des Fachhandwerkers.
2	Eingabe der Mobilfunknummer des Fachhandwerkers im Format +49174xyzabc.
3	Abspeichern und aktivieren des eingegebenen Kontaktdaten.
4	Versenden einer Test-Email.
5	Versenden einer Test-SMS

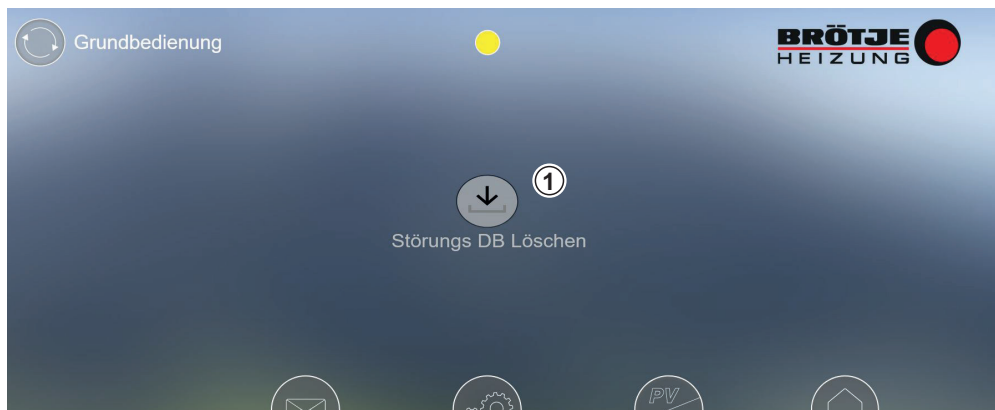
**Siehe auch**

Alarmmeldungen und Fehlercodes, Seite 27

11.7 Entstörung

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedienung* → *Entstörung* der NEO-RKM online-Bedienoberfläche können alle in der Alarmliste enthaltenen Fehlereinträge gelöscht werden (siehe *Abb.*).

Abb.68 Entstörung



RA-0003111

1	Button <i>Störungen DB Löschen</i> . Die Betätigung des Buttons löscht alle Fehlereinträge aus der Alarmliste.
---	--

**Wichtig:**

Eine verriegelnde Störung der Wärmepumpe kann durch das Betätigen dieses Buttons nicht quittiert werden.

**Hinweis**

Der Button für die Störungsquittierung befindet sich rechts neben der Alarmliste (siehe Abschnitt *Alarmmeldungen und Fehlercodes*).



Verweis:

Beschreibung der Alarmliste siehe Abschnitt *Alarmmeldungen und Fehlercodes*.



Siehe auch

Alarmmeldungen und Fehlercodes, Seite 27

11.8 Sicherheitskette

Im Menü *Einstellungen* → *Service* → *Sicherheitskette* sind verschiedene Bedienseiten für diverse sicherheitsrelevante Anlageneinstellungen wie z.B. *Verdichterdrehzahlen*, *Grenzdrücke* und *Grenztemperaturen* zugänglich (siehe *Abb.*).

Abb.69 Sicherheitskette



RA-0003116



Vorsicht!

Gefahr von Sachschäden!

Änderungen an den Einstellungen der Sicherheitsketten-Parameter abweichend von der Werkseinstellung können zu schweren Schäden an der Wärmepumpe führen! Veränderungen in diesem Bereich führen zum Erlöschen der Herstellergarantie für die NEO-Wärmepumpe!

Originalbetriebsanleitung - © Copyright

Alle technischen Daten dieser technischen Anleitungen sowie sämtliche mitgelieferten Zeichnungen und technischen Beschreibungen bleiben unser Eigentum und dürfen ohne unsere vorherige schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt werden. Änderungen vorbehalten.

August Brötje GmbH | broetje.de