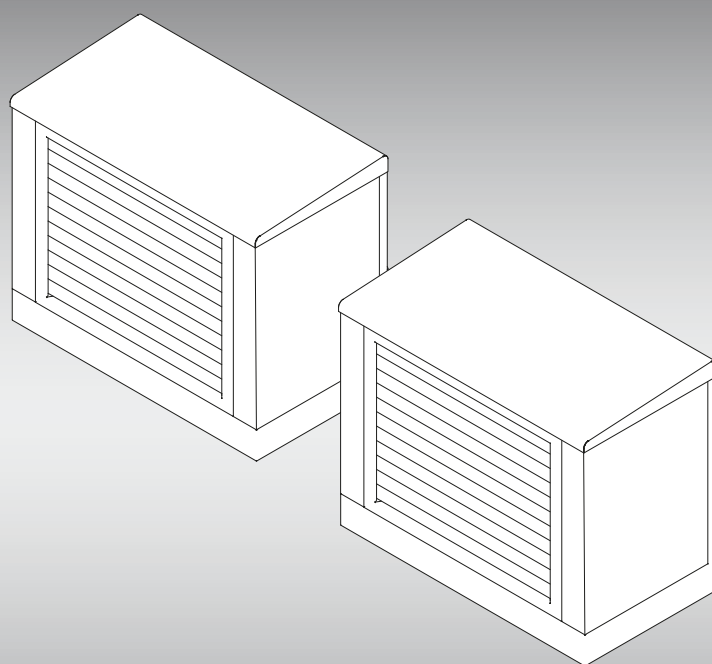




Montage- und Betriebsanleitung 05/2023

x-center[®] pro Kaskade



Fühl Dich wohl. KerMI.

Inhalt



1. Zu dieser Anleitung.....	3
1.1. Verwendete Symbole	3
1.2. Zulässiger Gebrauch	3
1.3. Mitgeltende Dokumente	3



2. Vorgaben, Normen und Vorschriften	4
---	----------



3. Sicherheitshinweise	4
-------------------------------------	----------



4. Transport, Verpackung und Lagerung.....	4
4.1. Transport.....	4
4.2. Verpackung	4
4.3. Lagerung	4



5. Aufbau und Funktion	5
5.1. Allgemeines	5
5.2. Kaskadenfunktion	5
5.3. Aufbau	5
5.4. Auslegung	5



6. Montage.....	6
6.1. Anforderungen an den Montageort	6
6.2. Mindestabstände	6
6.3. Vorbereitung der elektrischen und hydraulischen Verbindungen	6
6.4. Speicherlademodul	6
6.5. Elektrischer Anschluss.....	7



7. Inbetriebnahme	8
--------------------------------	----------



8. Betrieb.....	9
------------------------	----------



9. Anhang.....	10
9.1. Hydraulikschema	10
9.2. Busverdrahtung	14
9.3. Bauseitige Verdrahtung	15

1. Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung beschreibt die sichere und sachgerechte Inbetriebnahme und Montage von x-change® dynamic pro Wärmepumpen-Kaskadenanlagen.

Diese Anleitung ist Bestandteil der Anlage und muss während der Lebensdauer des Produkts aufbewahrt werden. Geben Sie die Anleitung jedem nachfolgenden Besitzer, Betreiber oder Bediener weiter.

Diese Anleitung muss in unmittelbarer Nähe der Anlage aufbewahrt werden und dem Bedien-, Wartungs- und Servicepersonal jederzeit zugänglich gemacht werden. Vor Gebrauch und 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.

Änderungen an technischen Details und Spezifikationen vorbehalten.



Information

Diese Anleitung ist gültig für die Software-Version 1.6.0.96 (App 1.1.16515), bei anderen Versionen kann es zu Abweichungen kommen.

1.1. Verwendete Symbole

Signalwörter und Symbole in Sicherheitshinweisen

Mögliche Gefährdungen sind im Text dieser Anleitung durch die folgenden Signalwörter und Symbole gekennzeichnet:



Gefahr

Lebensgefahr!

- Steht für eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt.



Warnung

Gefährliche Situation!

- Steht für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen könnte.



Hinweis

Sachschäden!

- Steht für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu Sachschäden führen könnte.



Information

Zusätzlicher Hinweis zum Verständnis.

Symbole im Inhaltsverzeichnis

Im Inhaltsverzeichnis dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



Informationen für Nutzer/-innen.



Informationen oder Anweisungen für qualifiziertes Fachpersonal.

1.2. Zulässiger Gebrauch

Eine x-change® dynamic pro Wärmepumpen-Kaskadenanlage dient als Wärmequelle zum Erwärmen bzw. Kühlen von Heizungs- und Trinkwasser. Durch die Kaskadierung von maximal drei Wärmepumpen, die auch von unterschiedlicher Leistungsgröße sein können, wird eine Erhöhung der Leistung erreicht.



Information

Die Wärmepumpen-Kaskadenanlage muss an die Fernwartung geschaltet werden.

Das Produkt darf nur so, wie in dieser Anleitung beschrieben, montiert, installiert und betrieben werden. Alle Hinweise in dieser Anleitung und die maximalen Einsatzgrenzen gemäß den technischen Vorgaben sind zu beachten.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und daher unzulässig. Für daraus resultierende Schäden haftet alleine der Betreiber, die Gewährleistung / Garantie durch den Hersteller kann erlöschen. Ist ein Schaden aufgetreten, darf das Gerät nicht weiter betrieben werden. Eigenmächtige Veränderungen und Umbauten sind nicht erlaubt. Die Sicherheit der Anlage ist nur im Originalzustand und mit Originalzubehör gewährleistet. Verwenden Sie nur Originalersatzteile.

1.3. Mitgelieferte Dokumente

Beachten Sie neben dieser Anleitung auch die entsprechenden Anleitungen vorhandener oder mitgelieferter/vorgesehener Komponenten und Anlagenteile.

2. Vorgaben, Normen und Vorschriften

- Heizungssysteme in Gebäuden: Planung von Warmwasserheizungsanlagen gemäß DIN EN 12828
- Ausdehnungsgefäße gemäß DIN 4807 Heizungsanlagen in Gebäuden
- Planungen von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen gemäß DIN 15450
- Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen gemäß VDI Richtlinien 2035 (siehe auch BDH-Informationsblatt Nr. 8)
- Heizungsanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen gemäß DIN 18380
- Hauptpotentialausgleich von elektrischen Anlagen gemäß VDE 0105
- Beachtung des WHG (Wasserhaushaltsgesetz)
- Beachtung der (örtlich) geltenden, zutreffenden Normen, Richtlinien und Vorschriften
- Ebener und tragfähiger Untergrund
- Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden gemäß DIN 18382
- Errichten elektrischer Betriebsmittel gemäß VDE 0100
- Betrieb von elektrischen Anlagen gemäß VDE 0105

3. Sicherheitshinweise

- Eine sichere Montage und Handhabung ist nur bei vollständiger Beachtung dieser Anleitung gewährleistet.
- Vor der Nutzung ist diese Anleitung zu lesen.
- Das Gerät kann von Kindern ab 8 Jahren und darüber sowie von Personen mit verringerten physischen, sensorischen oder mentalen Fähigkeiten oder Mangel an Erfahrung und Wissen benutzt werden, wenn sie beaufsichtigt oder bezüglich des sicheren Gebrauchs des Gerätes unterwiesen wurden und die daraus resultierenden Gefahren verstehen. Kinder dürfen mit dem Gerät nicht spielen. Reinigung und Benutzerwartung dürfen nicht von Kindern ohne Beaufsichtigung durchgeführt werden.
- Die sicherheitstechnischen Einrichtungen sind anlagenspezifisch gemäß den technischen Richtlinien auszulegen und einzubauen.
- Die Heizungsanlage/Elektroinstallation muss von qualifiziertem Fachpersonal entsprechend dem aktuellen Stand der Technik, Gesetzen, Verordnungen, Normen und Richtlinien ordnungsgemäß installiert und in Betrieb genommen werden.
- Der elektrische Anschluss muss von qualifiziertem Fachpersonal (Elektrofachkraft) ordnungsgemäß durchgeführt werden.
- Für Reinigungs- und Wartungsarbeiten an der Anlage ist die elektrische Zuleitung allpolig zu unterbrechen.
- Die Geräte sind zugelassen bis zu einer Höhe von 2000 m über NN.

4. Transport, Verpackung und Lagerung

4.1. Transport

Prüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit und Unversehrtheit. Sollten Sie Transportschäden feststellen oder ist die Lieferung nicht vollständig, verständigen Sie Ihren Händler.

4.2. Verpackung

Für die Verpackung wurden ausschließlich umweltfreundliche Materialien verwendet. Verpackungsmaterialien sind wertvolle Rohstoffe und können wiederverwertet werden. Führen Sie deshalb die Verpackungsmaterialien dem Verwertungskreislauf zu. Wo dies nicht möglich ist, entsorgen Sie die Verpackungsmaterialien entsprechend den örtlichen Vorschriften.

4.3. Lagerung

Lagern Sie Ihre Komponenten in der Originalverpackung unter folgenden Bedingungen:

- Nicht im Freien
- Trocken, frost- und staubfrei
- Keinen aggressiven Medien aussetzen
- Vor Sonneneinstrahlung schützen
- Relative Luftfeuchtigkeit nicht höher als 60 %

5. Aufbau und Funktion

5.1. Allgemeines

Kaskadenanlagen werden dafür eingesetzt, einen größeren Heizleistungsbedarf abzudecken. Verwendung findet sie z.B. in Mehrfamilienhäusern, Industriegebäuden und kommunalen Einrichtungen. Das Einsatzgebiet liegt hierbei in der Deckung des Heizungs- und Warmwasserbedarfs, sowie der Kühlung. Die Verschaltung der Wärmepumpen zu einer Kaskade zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Hohe Energieeffizienz
- Sehr niedrige Betriebsgeräusche
- Flüstermodus einstellbar
- Modulierender Betrieb (Verdichter, Lüfter, Speicherladepumpe)



Information

Wichtige Funktionen (z.B. sicherheitsrelevante Abschaltfunktionen der Wärmepumpe) bleiben in der Wärmepumpenlogik bestehen und werden nicht durch die Kaskadensteuerung übernommen oder deaktiviert (z.B. Alarmmanagement, Temperaturabschaltung).

5.2. Kaskadenfunktion

Die übergeordnete Kaskadenfunktion stellt den einzelnen Teilnehmern der Kaskade wichtige Systeminformationen zur Verfügung und teilt die benötigte Heiz- oder Kühlleistung für das System unter den Teilnehmern so auf, dass ein Effizienter und modulierender Betrieb möglich ist. Die Ansteuerung der einzelnen Teilnehmer erfolgt so, dass die Betriebslaufzeiten gleichmäßig verteilt werden.

Ein Kaskadensystem besteht aus einer Master-Wärmepumpe, einer oder mehreren Slave-Wärmepumpen, zwei Speichersystemmodulen und ggf. aus einem oder mehreren Heizkreis-/Universalmodulen. Die kaskadenübergreifenden Einstellungen werden im entsprechenden Menü "Systemeinstellungen" der Master WP bestimmt. In einem Kaskadenverbund kann jede einzelne Betriebsart in die Kaskadenverwaltung separat integriert werden.

Heiz- und Kühlkreissteuerung

Die Heiz- und Kühlkreise werden durch die Speichersystemmodule gesteuert. Es können 2 Heizkreise (gemischt und ungemischt) angeschlossen werden. Mit je einem Erweiterungsmodul (Heizkreis-/Universalmodul) kann ein zusätzlicher Heizkreis angeschlossen werden (siehe Anleitung Heizkreis-/Universalmodul).

Bivalenter Betrieb

Der externe Wärmeerzeuger des Systems wird zu geschaltet, sobald alle Kriterien der Einzelanlage für den Bivalenzbetrieb erfüllt sind und zugleich alle an der Kaskade beteiligten aktiven Wärmepumpen auf max. Verdichterdrehzahl laufen.

Zuschalten bei Alarm

Wenn alle an der Kaskade beteiligten Wärmepumpen auf Alarm stehen, werden die Alarmstörsollwerte übernommen und die externen WEZ aktiviert sobald der Störsollwert um die Hysterese unterschritten wird.

5.3. Aufbau

Die Kaskadenanlagen können aus maximal drei parallel betriebenen Einzelwärmepumpen bestehen. Die Vorteile liegen in der individuellen Planung der Anlagen. So lassen sich Wärmepumpen mit unterschiedlichen Vorlauftemperaturen und Leistungsanforderungen und –größen miteinander verknüpfen. Eine Kaskade kann somit, individuell an die geforderten Bedingungen und Spezifikationen angepasst werden. Des Weiteren bietet diese Anlagenkombination eine hohe Betriebssicherheit, da im Störfall jedes Einzelgerät die Funktion eines anderen bedingt übernehmen kann.



Information

Den genauen Aufbau der Einzelwärmepumpen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Montage- und Betriebsanleitungen.

5.4. Auslegung

Damit ein möglichst effizienter Betrieb der Wärmepumpenanlage erreicht werden kann, müssen die Wärmequellen- und Wärmenutzungsanlage sorgfältig ausgelegt werden. Entscheidend ist die Temperaturdifferenz zwischen Heizungswasser und Wärmequelle. Damit die Wärmepumpenanlage möglichst effizient arbeitet, muss diese Temperaturdifferenz möglichst geringgehalten werden. Eine um 1 K höhere Temperaturdifferenz erhöht die elektrische Leistungsaufnahme um ca. 2,4%. Deshalb eignen sich insbesondere Heizsysteme mit niedrigen Vorlauftemperaturen optimal für den Einsatz von Wärmepumpenanlagen.



Warnung

Sachschaden durch falsche Handhabung!

Funktions- oder Belegreifheizen von Heizstrich kann die Anlage überfordern.

Die Erhöhten Anforderungen an die Heizlast beim Funktions- oder Belegreifheizen des Heizstrichs kann eine Wärmepumpenanlage nur begrenzt abdecken. Es sind bauseitig zusätzliche Zusatzheizgeräte, wie zum Beispiel Elektroheizstäbe erforderlich. Ebenfalls wird empfohlen zusätzliche Entfeuchtungs- und Trocknungsgeräte einzusetzen.

6. Montage



Gefahr

Gefahr durch Stromschlag!

Arbeiten an elektronischen Gegenständen dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.



Gefahr

Gefahr durch Stromschlag!

Betreiben Sie das Gerät nicht mit beschädigtem Anschlusskabel.

6.1. Anforderungen an den Montageort

- Beachten Sie die Anforderungen in den mitgelieferten Montage und Betriebsanleitungen der jeweiligen Wärmepumpe.
- Beachten Sie die vorgeschriebenen Mindestabstände zwischen den Wärmepumpen.
- Die Wärmepumpe muss von allen Seiten frei zugänglich sein.
- Die Aufstellung der Wärmepumpen muss parallel erfolgen.

6.2. Mindestabstände

Bei der Kaskadierung von zwei oder mehreren Wärmepumpen ist darauf zu achten, dass die Luftzufuhr ausreichend gewährleistet ist und diese nicht behindert wird. Der Abstand von 800 mm zwischen den Wärmepumpen muss mindestens eingehalten werden.

Abb. 1: Zulässige Aufstellung

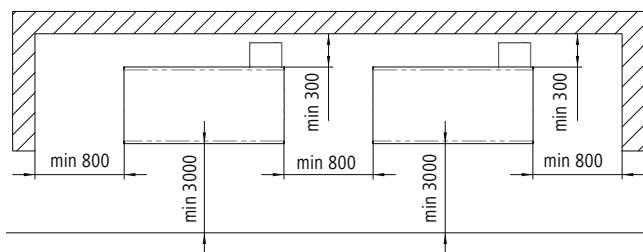
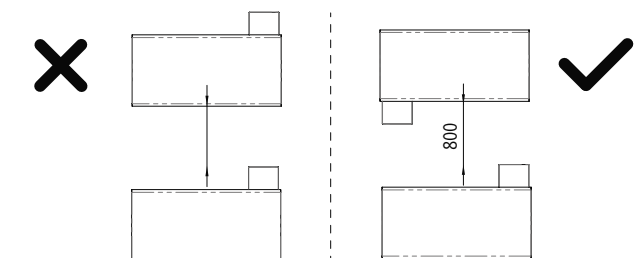


Abb. 2: Aufstellung hintereinander



Falls es die örtlichen Begebenheiten erfordern, ist es bedingt möglich die Wärmepumpen hintereinander aufzustellen. Bei dieser Aufstellart müssen die einzelnen Wärmepumpen zwingend Rücken an Rücken platziert werden. Explizit bedeutet dies, dass der Verdampfeintritt der einen Wärmepumpe dem Verdampfeintritt der anderen Wärmepumpe zugewandt sein muss. Der min. Abstand zwischen zwei Wärmepumpen von 800mm muss auch hier eingehalten werden. Diese Maßnahme ist notwendig um die Ansaugung von bereits abgekühlter ausgeblasener Luft zu verhindern.

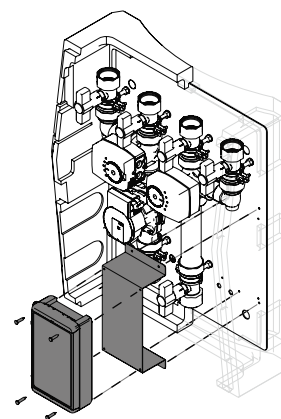
6.3. Vorbereitung der elektrischen und hydraulischen Verbindungen

Die Betriebsart einer Wärmepumpe in einem Kaskadensystem ist unabhängig von der aktuellen Betriebsart der anderen Teilnehmer. Durch diese Einsatzflexibilität sind folgende Vorgaben an die Hydraulik zu berücksichtigen:

- Jede Wärmepumpe muss über ein eigenes Speicherlademodul verfügen.
- Jede Wärmepumpe muss über ein eigenes Umschaltventil für die Betriebsarten TWE oder Kühlen verfügen, falls diese Betriebsart relevant ist.
- Jede Wärmepumpensteuerung und jeder Verdichter sollte separat über einen Leitungsschutzschalter (Sicherung) abgesichert werden.

6.4. Speicherlademodul

Abb. 3: Montage Speicherlademodul



Das zusätzliche Speicherlademodul der Slave Wärmepumpe kann sowohl an der Wand als auch in der Speicherladegruppe befestigt werden.

- Schrauben Sie das Speicherlademodul auf den Montagewinkel.
- Montieren Sie die Einheit mithilfe der beiliegenden Schrauben in der Speicherladegruppe.

6.5. Elektrischer Anschluss

Heiz- und Kühlkreise

Wie bei jedem Einzelgerät können 2 Heiz- und Kühlkreise über die beiden Speichersystemmodule vergeben werden. Den elektrischen Anschluss (Pumpe, Mischer und Fühler) entnehmen Sie bitte den jeweiligen Anleitungen. Ein dritter Heiz- und Kühlkreis kann über ein separat erhältliches Heizkreis-/Universalmodul realisiert werden.

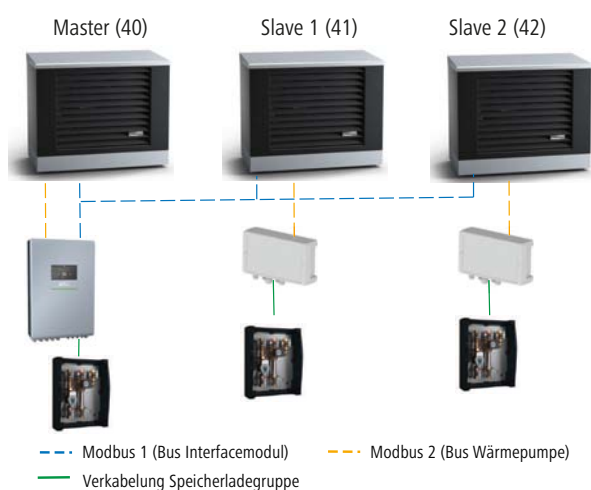
Externe Wärmeerzeuger

Wie bei jedem Einzelgerät können bis zu zwei externe Wärmeerzeuger (für Heizen und Trinkwassererwärmung) über die Speichersystemmodule vergeben werden.

BUS Kommunikationsverdrahtung

Alle Kaskaden Wärmepumpen werden über ein zentrales Interfacemodul (verbaut im Wandregler) gesteuert. Hierfür müssen die Kältekreismanager der Master und Slave Wärmepumpen am Interfacemodul angeschlossen werden. Dies erfolgt über die Klemmen A1, B1 und GND. Hier werden alle Kommunikationsleitungen der einzelnen Wärmepumpen parallel angeschlossen. Es ist auf die richtige Polung zu achten!

Abb. 4: BUS-Verdrahtung



7. Inbetriebnahme

1. Stellen Sie sicher, dass alle Wärmepumpen der Kaskadenanlage spannungsfrei sind und verdrahten Sie die Kommunikationsleitungen der einzelnen Wärmepumpen mit dem Interfacemodul.
2. Schalten Sie eine der Slave-Wärmepumpen ein (230V/400V Versorgung). Die Master-Wärmepumpe und ggf. weitere Slave-Wärmepumpen bleiben vorerst spannungsfrei.
3. Auf dem Interfacemodul ist standardmäßig eine Wärmepumpe mit Adresse 40 angelegt. Der Scanvorgang muss für diese Wärmepumpe nicht gestartet werden. Loggen Sie sich mit Level 30 ein. Nun können Sie im Menü Wärmepumpe -> Techniker-Funktionen -> Controller Einstellungen -> Kältekreisregler -> BMS2 Einstellungen die Adresse auf 41 abändern (keine Bestätigung notwendig, Wert wird automatisch gespeichert). Durch Ändern der Adresse geht die Wärmepumpe offline. Möglicherweise erscheint eine Fehlermeldung am Display.
5. Schalten Sie die Slave-Wärmepumpe wieder spannungsfrei und schalten Sie die nächste Wärmepumpe ein (230V/400V Versorgung).
6. Starten Sie den Scanvorgang am Display: Geräteverwaltung -> Kontextmenü -> Gerät hinzufügen. Durch Drücken auf "Automatische Suche" wird der Scanvorgang nach der Wärmepumpe gestartet.

Abb. 5: BMS2 Einstellungen

BMS2 Einstellungen	
Adresse	41
Timeout	1000
Baudrate	115200
Stop Bits	1
Parität	Gerade

4. Ändern Sie im Menü Geräteverwaltung die Adresse der Wärmepumpe zu der eingestellten BMS2 Adresse ab. Klicken Sie in der Geräteübersicht der Wärmepumpe auf das Kontextmenü (oben rechts) und anschließend auf „Bearbeiten“. Optional kann hier auch der Gerätenamen angepasst werden. Die Wärmepumpe geht wieder online.

Abb. 6: Gerät bearbeiten

Gerät bearbeiten	
Version	3.3.1
Adresse	41
Portadresse	/dev/ttyMXC1
Beschreibung	

Abb. 7: Gerät hinzufügen

Geräteverwaltung	
Systeme	1 Gerät
Speichersystemmodule	2 Geräte
Heizkreise	1 Gerät
Wärmepumpen	1 Gerät
Frischwasserstationen	1 Gerät

7. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 für gegebenenfalls weitere Slave Wärmepumpen. Beachten Sie, dass der Scanvorgang zum Anlernen weiterer Wärmepumpen gestartet werden muss. Ändern Sie dementsprechend die BMS2 Adresse bei einer weiteren Slave Wärmepumpe auf 42 ab.

Abb. 8: Scanvorgang

Gerät hinzufügen	
Automatische Suche	>
Manuelle Suche	>
Experte	>

8. Schalten Sie die Master-Wärmepumpe ein und fügen Sie diese ebenfalls über den Scanner hinzu. Diese wird mit Adresse 40 gefunden. Hier müssen keine weiteren Einstellungen durchgeführt werden.
9. Schalten Sie nun auch wieder die Slave-Wärmepumpen ein.
10. Sie können die Benennung der Master und Slave-Wärmepumpen zur eindeutigen Kennzeichnung im Menü Geräteverwaltung ändern.

11. Starten Sie den Inbetriebnahmewizard (Interfacemodul -> System-Einstellungen -> Inbetriebnahme) und vergeben Sie im Screen „Wärmepumpe“ den Kaskadentyp (Master/Slave) an die jeweiligen Wärmepumpen. Die Wärmepumpe, welche als Master ausgewählt wurde, erhält nach Beendigung des Inbetriebnahmewizard die Kennzeichnung „(master)“ automatisch.

Abb. 9: Inbetriebnahmewizard

The screenshot shows a dark-themed interface titled 'Wärmepumpe'. It contains five rows of settings, each with a label on the left and a toggle button on the right. The settings are: 'Kaskadentyp' set to 'Master', 'Heizen erlaubt' set to 'Ein', 'TWE erlaubt' set to 'Ein', 'Kühlen erlaubt' set to 'Ein', and 'Signalinvertierung Speicherladepumpe' set to 'Ja'. At the bottom, there is a 'Weiter' button.

8. Betrieb

Eine Kaskadenanlage ist ein Verbund von mehreren Einzelgeräten, die folgenden Anforderungen gerecht werden soll:

- Effizienter Betrieb im System
- Laufzeitenausgleich der einzelnen Teilnehmer
- Betriebssicherheit durch Redundanz
- Nutzung von Systemsynergien (Systemsensorik, ext. WEZ...)
- Flexible Anwendungsmöglichkeiten.

Der Kaskadenbetrieb ist für jede Betriebsart einzeln einstellbar (Heizen, TWE, aktives Kühlen). Die Kaskadensteuerung wird durch das übergeordnete System verwaltet. Globale (wärmepumpenübergreifende) Einstellungen des gesamten Systems können bei der Master Wärmepumpe im Menü "Systemeinstellungen" getätigt werden.



Hinweis

Inbetriebnahmewizard

Beachten Sie die Montageanleitung der Regelung.

12. Prüfen Sie die folgenden Einstellungen für jede Wärmepumpe im Gerät Wärmepumpe Menü Systemeinstellungen -> Einstellungen auf Richtigkeit:
- Heizen erlaubt
 - Kühlen erlaubt
 - TWE erlaubt.
13. Führen Sie einen Relais test durch (Testmodus).

In den Untermenüs Anforderung Heizen, Anforderung Kühlen bzw. Anforderung TWE sind folgende Anzeige- und Einstellwerte zu finden:

Feld	Bedeutung
Einschalthysterese	Einschalthysterese für TWE/Heizen/Kühlen
Ausschalthysterese	Ausschalthysterese für TWE/Heizen/Kühlen
Vorlaufzeit	Zeitdauer bevor die Wärmepumpe einschaltet
Nachlaufzeit	Zeitdauer bevor die Wärmepumpe abschaltet



Hinweis

Diese werksseitigen Einstellungen sollten nach der Inbetriebnahme nicht verändert werden.

9. Anhang

9.1. Hydraulikschemata

Wärmepumpen-Kaskade mit zwei Speicher und x-center pro

Abb. 10: Hydraulikschemata: 2 x-change dynamic pro Kaskade mit zwei Speicher und x-center pro

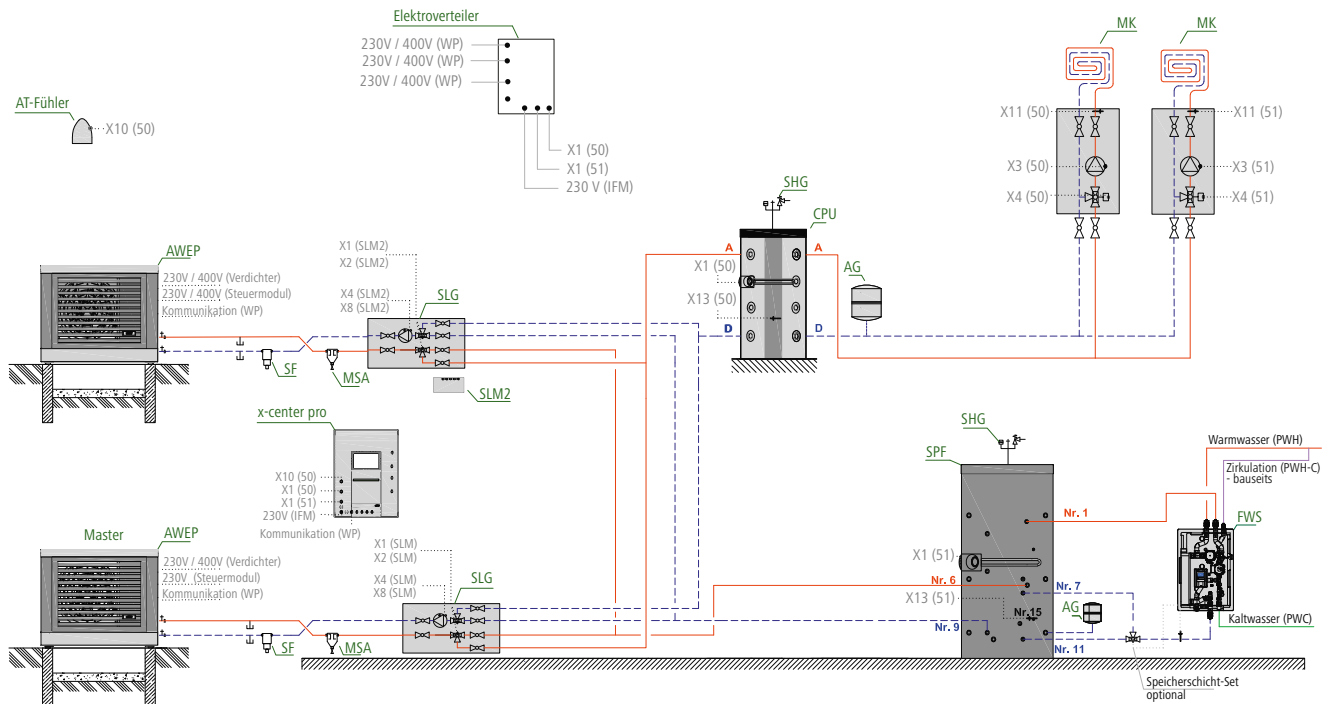


Abb. 11: Elektroinstallation Wärmepumpe - Speicherlademodul

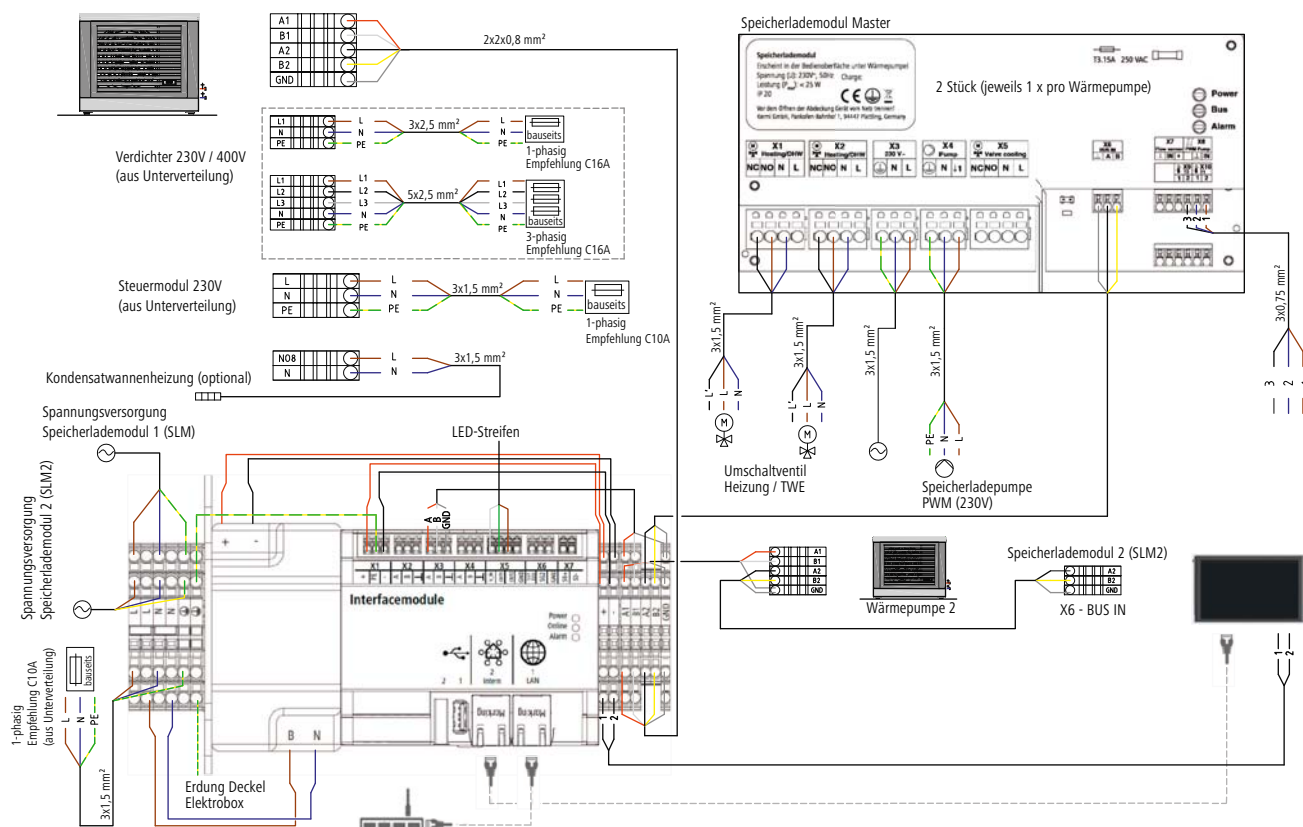
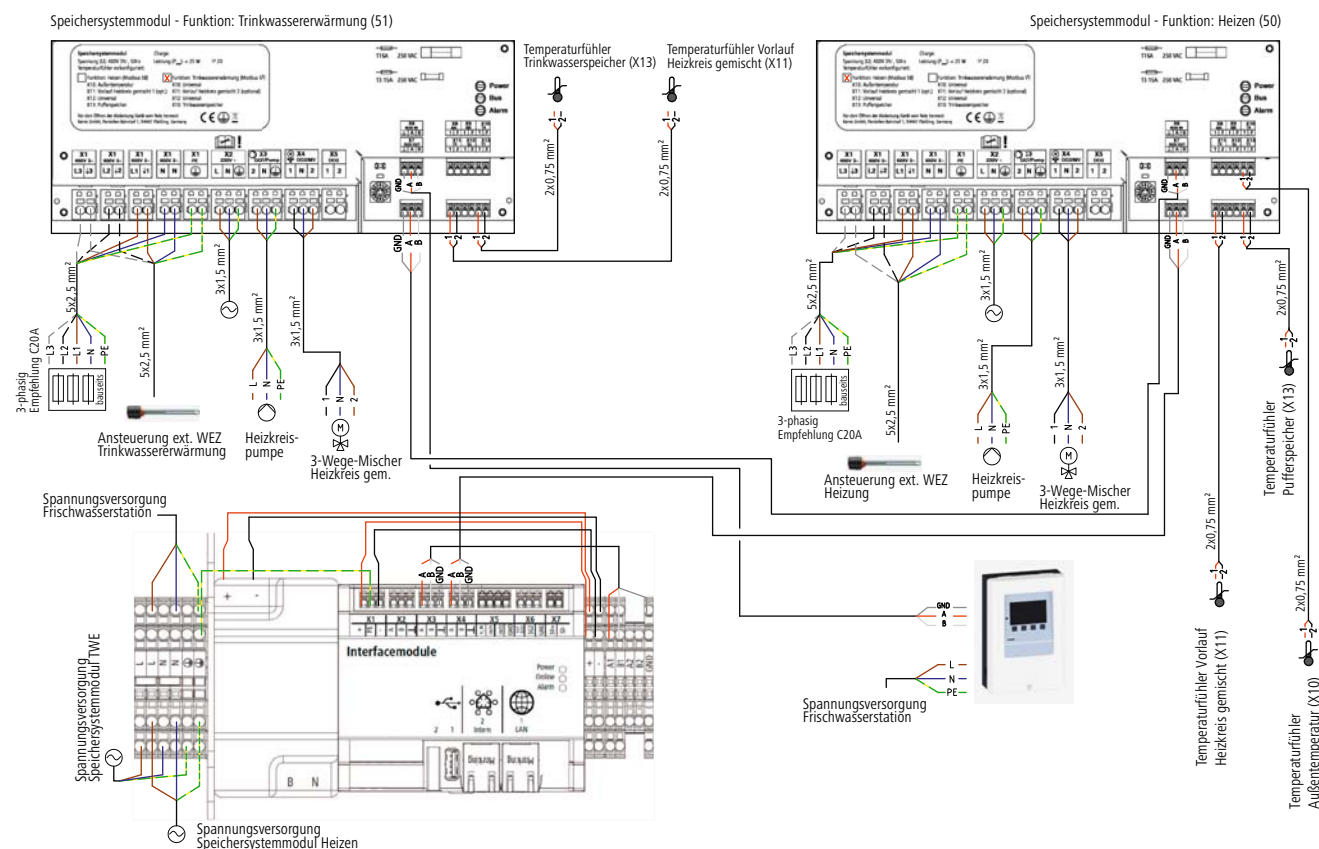
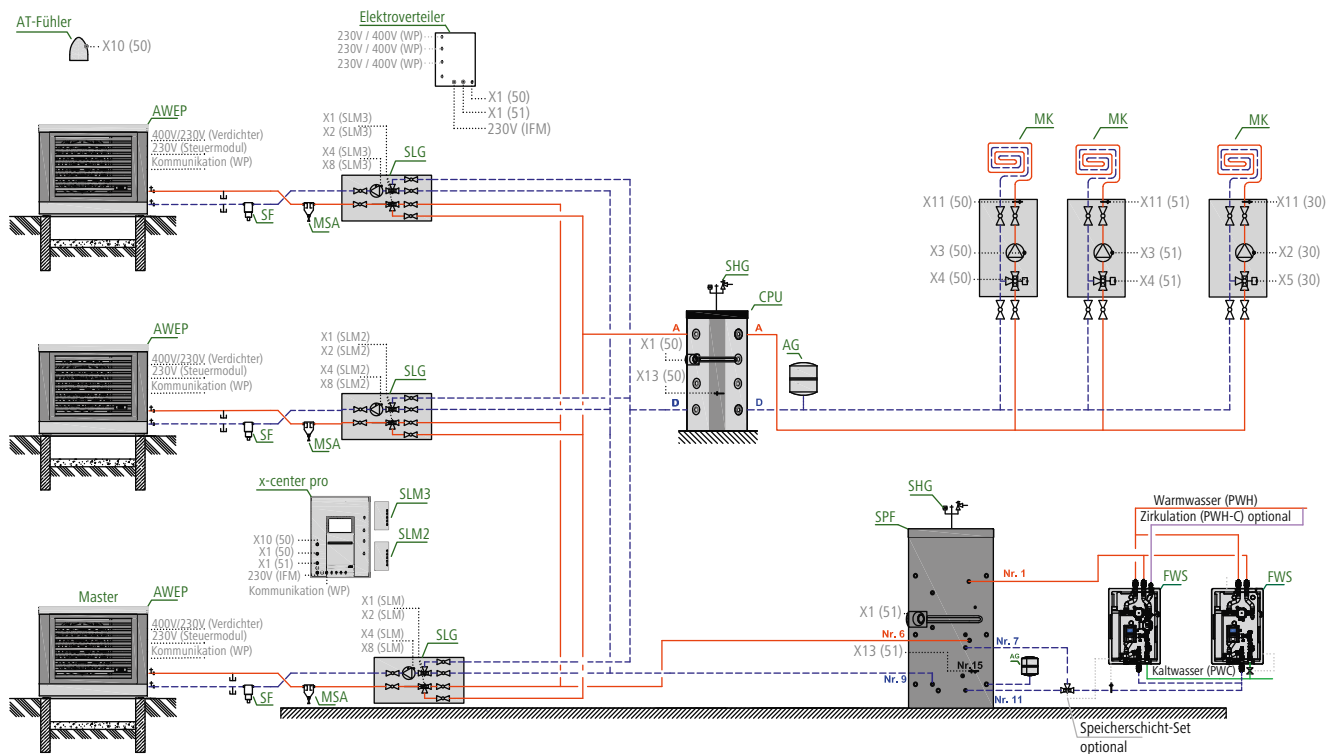


Abb. 12: Elektroinstallation Speichersystemmodule



Wärmepumpen-Kaskade mit zwei Speicher und x-center pro

Abb. 13: Hydraulikschema: 3 x-change dynamic pro Kaskade mit zwei Speicher und x-center pro



AWEP	x-change dynamic pro	MK	Heizkreis gemischt	SHG	Sicherheitsbaugruppe
SPF	x-buffer flex	FWS	Frishwasserstation	SF	Schmutzfänger
CPU	x-buffer compact	SLG	Speicherladegruppe	MSA	Schlammabscheider
AG	Ausdehnungsgefäß	SLM	Speicherlademodul	HMP	Hydromodul pro

Abb. 14: Elektroinstallation Wärmepumpe - Speicherlademodul

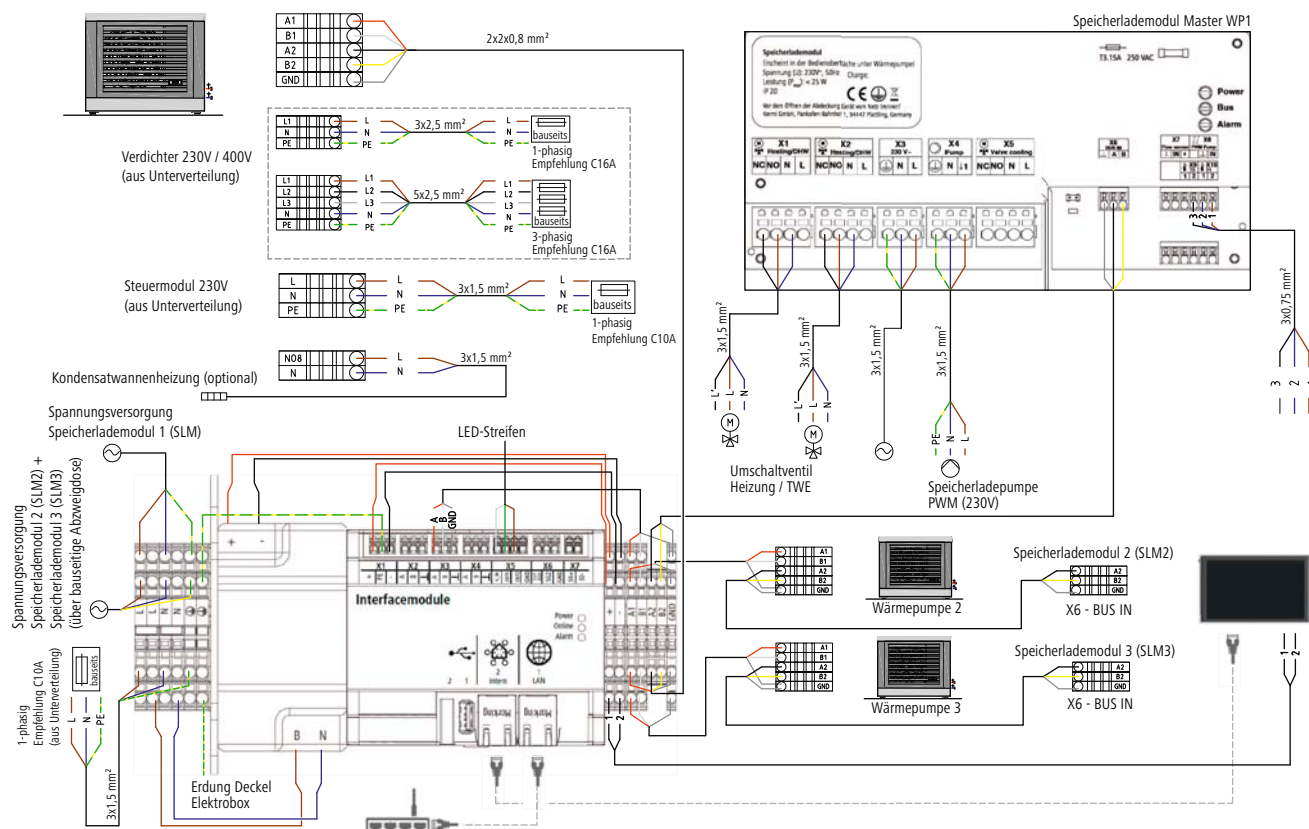


Abb. 15: Elektroinstallation Speichersystemmodule

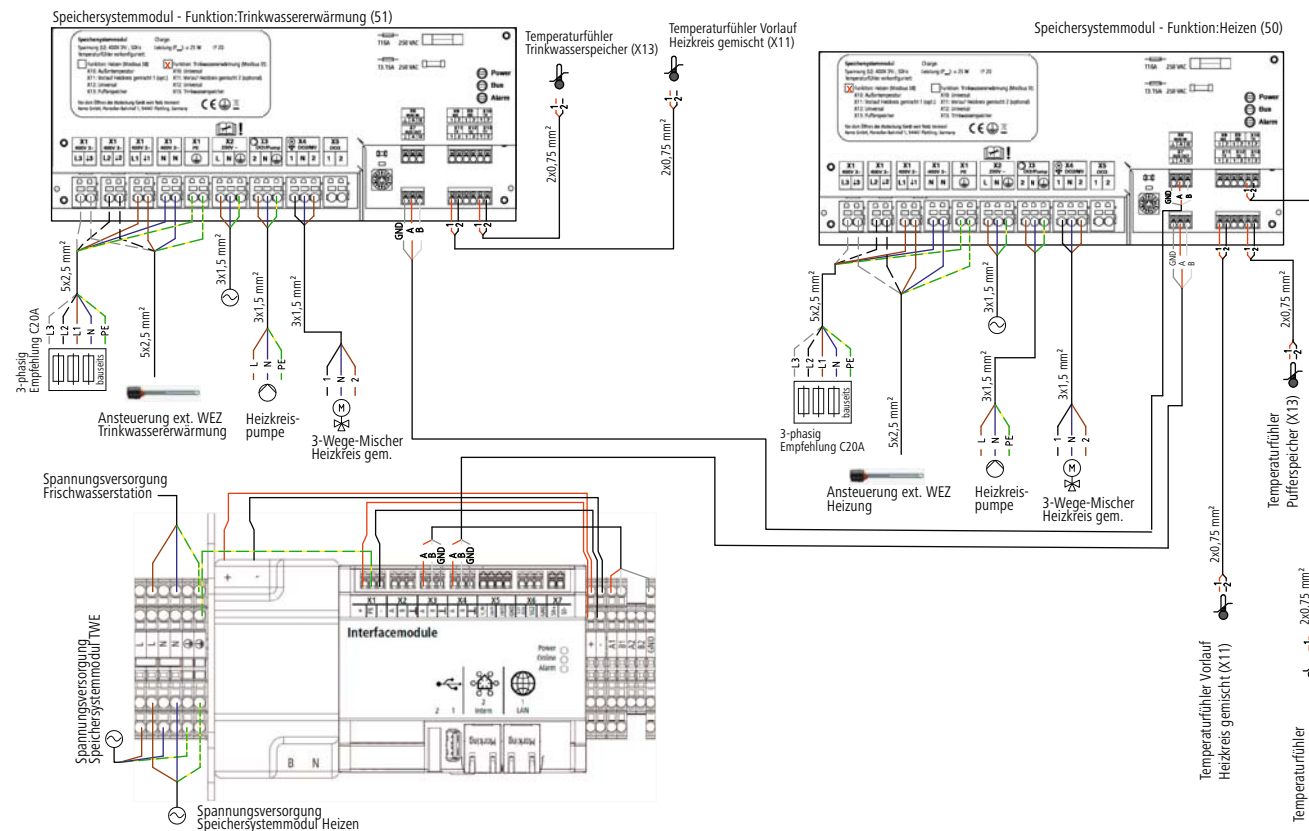
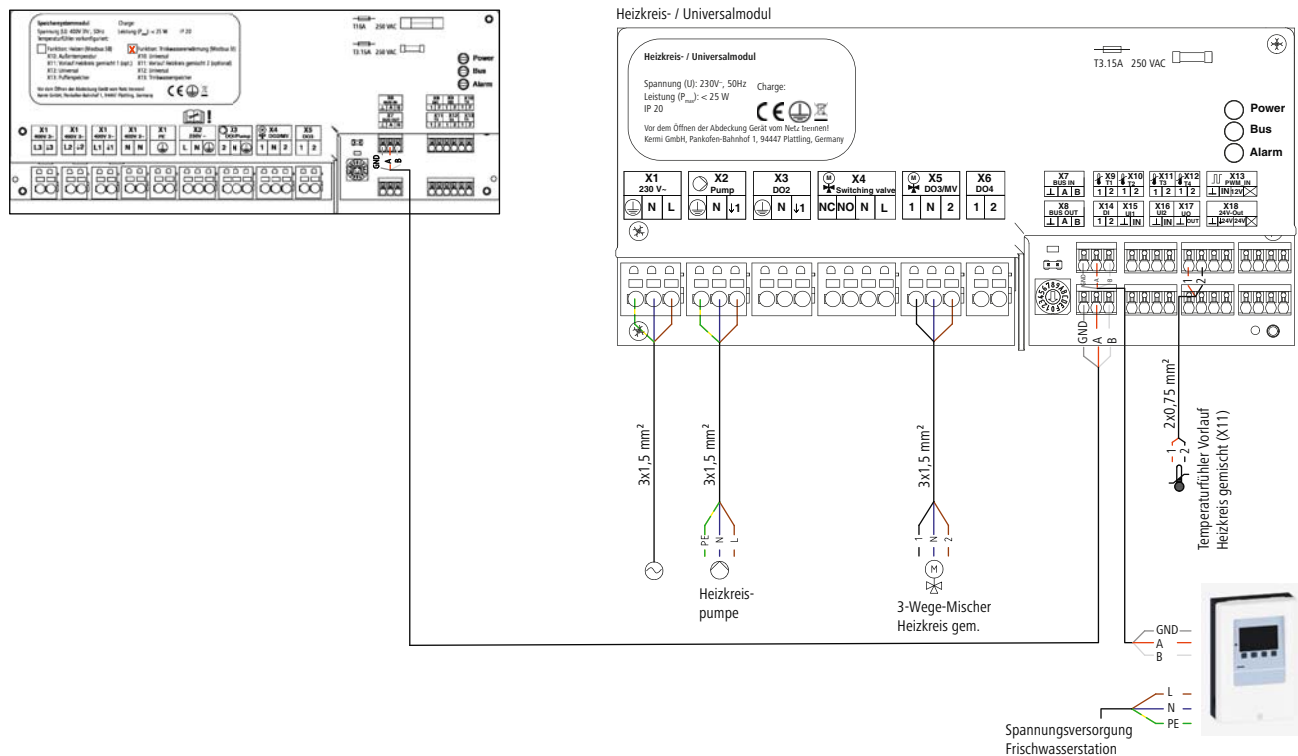
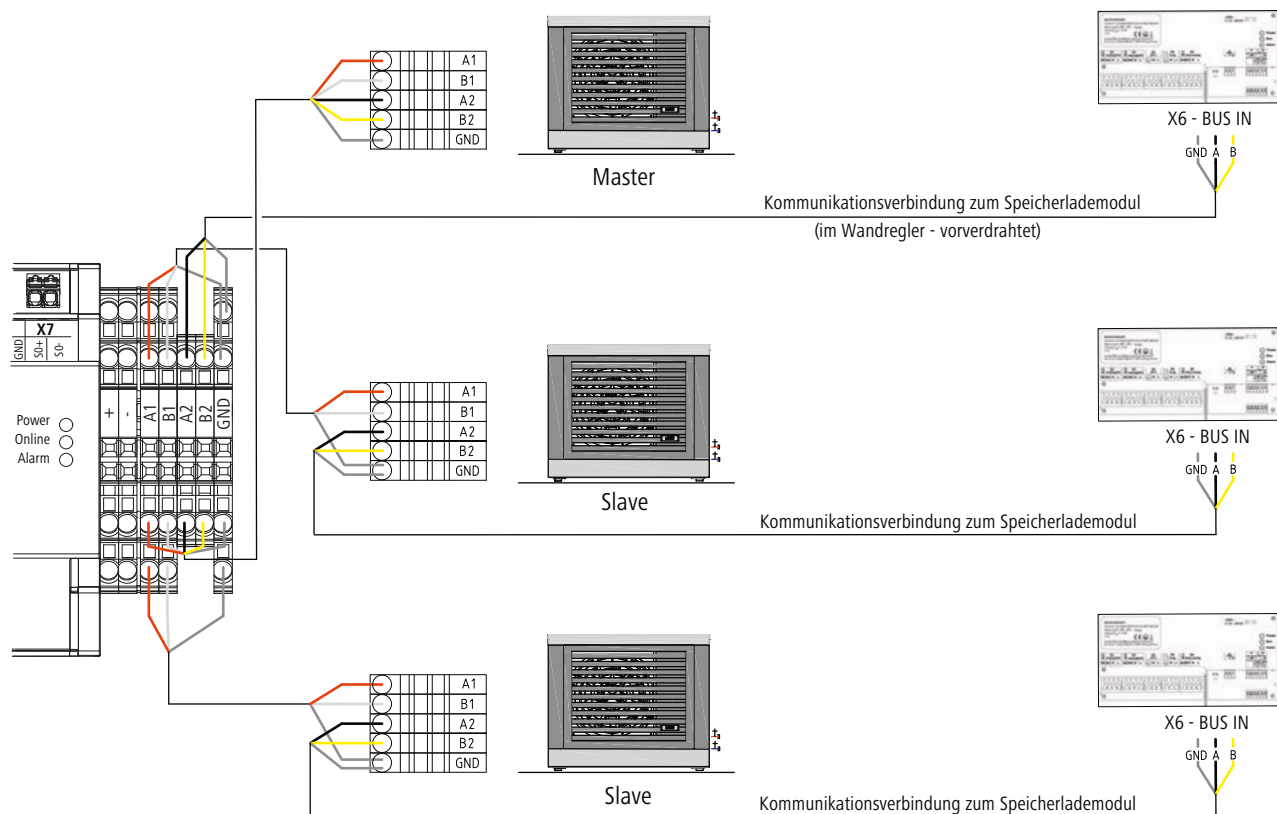


Abb. 16: Elektroinstallation Heizkreis-/Universalmodul



9.2. Busverdrahtung

Abb. 17: Busverdrahtung - Kaskade



9.3. Bauseitige Verdrahtung

Abb. 18: Bauseitige Verdrahtung

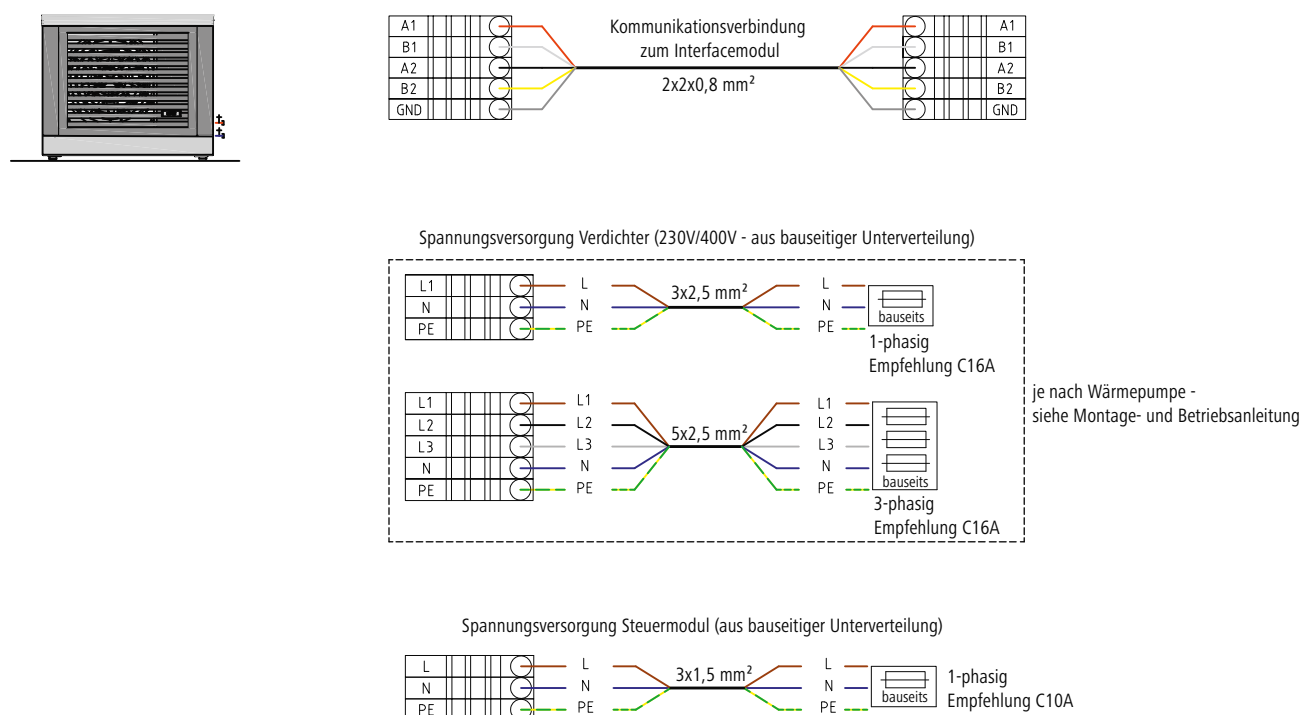
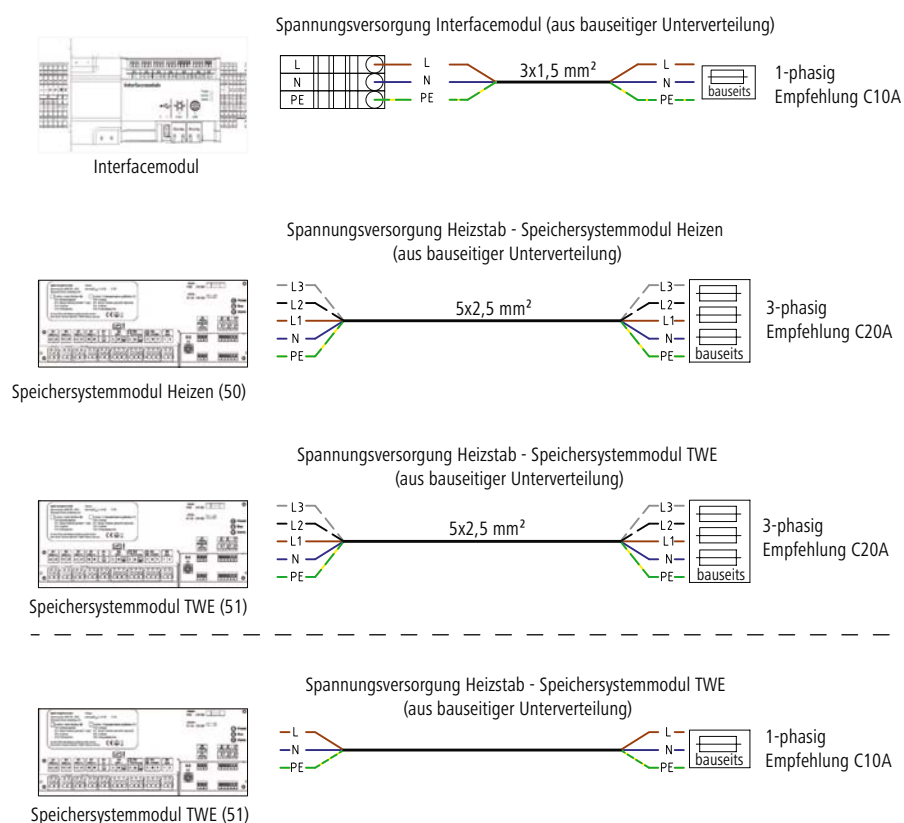


Abb. 19: Bauseitige Verdrahtung





Kermi GmbH
Pankofen-Bahnhof 1
94447 Plattling
GERMANY

Tel. +49 9931 501-0
Fax +49 9931 3075
www.kermi.de / www.kermi.at
info@kermi.de