

# Montage- und Betriebsanleitung

**REMKO WKF / WKF-compact 85 / 120 / 180**

**Inverter Wärmepumpen**

**Anleitung für den Fachmann**





**Vor Inbetriebnahme / Verwendung der Geräte ist diese Anleitung sorgfältig zu lesen!**

**Diese Anleitung ist Bestandteil des Gerätes und muss immer in unmittelbarer Nähe des Aufstellungsortes, bzw. am Gerät aufbewahrt werden.**

Änderungen bleiben uns vorbehalten; für Irrtümer und Druckfehler keine Haftung!

**Montage- und Betriebsanleitung (Original)**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheits- und Anwenderhinweise</b>	<b>5</b>
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	5
1.2	Kennzeichnung von Hinweisen	5
1.3	Personalqualifikation	5
1.4	Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	6
1.5	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	6
1.6	Sicherheitshinweise für den Betreiber	6
1.7	Sicherheitshinweise für Montage-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten	6
1.8	Eigenmächtiger Umbau und Veränderungen	7
1.9	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.10	Gewährleistung	7
1.11	Transport und Verpackung	7
1.12	Umweltschutz und Recycling	7
<b>2</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>8</b>
2.1	Gerätedaten WKF/WKF-compact 85/120	8
2.2	Gerätedaten WKF/WKF-compact 180	10
2.3	Geräteabmessungen Außenmodule	12
2.4	Geräteabmessungen Innenmodule	12
2.5	Einsatzgrenzen Wärmepumpe im monovalenten Betrieb	15
2.6	Pumpenkennlinien Ladepumpe Innenmodul	16
2.7	Gesamt-Schall-Leistungspegel Außenmodul	17
2.8	Kennlinien	20
<b>3</b>	<b>Aufbau und Funktion</b>	<b>29</b>
3.1	Wärmepumpe allgemein	29
3.2	Serie WKF	35
3.3	Serie WKF-compact	35
<b>4</b>	<b>Montage</b>	<b>36</b>
4.1	Systemaufbau	36
4.2	Allgemeine Montagehinweise	39
4.3	Aufstellung, Montage Innenmodul	40
4.4	Aufstellung, Montage Außenmodul	41
<b>5</b>	<b>Hydraulischer Anschluss</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>Kühlung der Wärmepumpe</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>Korrosionsschutz</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>Kältetechnischer Anschluss</b>	<b>51</b>
8.1	Anschluss der Kältemittelleitungen	51
8.2	Kältetechnische Inbetriebnahme	52
<b>9</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b>	<b>55</b>
9.1	Allgemeine Hinweise	55
9.2	Elektroanschluss Innenmodul	56
9.3	Elektroanschluss Außenmodul	57
9.4	Aufbau Elektrik - I/O-Modul	60
9.5	Klemmbelegung / Legende	61
9.6	Stromlaufpläne	63
<b>10</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>75</b>
10.1	Bedienpanel und Hinweise zur Inbetriebnahme	75

# REMKO WKF / WKF-compact

<b>11</b>	<b>Pflege und Wartung</b> .....	<b>77</b>
<b>12</b>	<b>Vorübergehende Außerbetriebnahme</b> .....	<b>77</b>
<b>13</b>	<b>Störungsbeseitigung und Kundendienst</b> .....	<b>78</b>
	13.1 Störungsbeseitigung und Kundendienst.....	78
	13.2 Notheizbetrieb.....	83
<b>14</b>	<b>Gerätedarstellung und Ersatzteile</b> .....	<b>84</b>
	14.1 Gerätedarstellung Außenmodul WKF/WKF-compact 85.....	84
	14.2 Gerätedarstellung Außenmodul WKF/WKF-compact 120.....	86
	14.3 Gerätedarstellung Außenmodul WKF/WKF-compact 180.....	88
	14.4 Gerätedarstellung Innenmodule WKF 85/120/180.....	90
	14.5 Gerätedarstellung Innenmodule WKF-compact 85/120/180.....	92
<b>15</b>	<b>Begriffe allgemein</b> .....	<b>95</b>
<b>16</b>	<b>Index</b> .....	<b>98</b>

# 1 Sicherheits- und Anwenderhinweise

## 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes oder deren Komponenten die Betriebsanleitung aufmerksam durch. Sie enthält nützliche Tipps, Hinweise sowie Warnhinweise zur Gefahrenabwendung von Personen und Sachgütern. Die Missachtung der Anleitung kann zu einer Gefährdung von Personen, der Umwelt und der Anlage oder deren Komponenten und somit zum Verlust möglicher Ansprüche führen.

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung und zum Betrieb der Anlage erforderlichen Informationen (z.B. Kältemitteldatenblatt) in der Nähe der Geräte auf.

## 1.2 Kennzeichnung von Hinweisen

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Personenschutz sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb. Die in dieser Anleitung aufgeführten Handlungsanweisungen und Sicherheitshinweise sind einzuhalten, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

Direkt an den Geräten angebrachte Hinweise müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbaren Zustand gehalten werden.

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

### **GEFAHR!**

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

### **GEFAHR!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

### **WARNUNG!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

### **VORSICHT!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Verletzungen oder zu Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

### **HINWEIS!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



*Dieses Symbol hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.*

## 1.3 Personalqualifikation

Das Personal für Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen.

# REMKO WKF / WKF-compact

## 1.4 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für die Umwelt und Geräte zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche führen.

Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Geräte.
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung.
- Gefährdung von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen.

## 1.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Anleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betriebes, sind zu beachten.

## 1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber

Die Betriebssicherheit der Geräte und Komponenten ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung und im komplett montiertem Zustand gewährleistet.

- Die Aufstellung, Installation und Wartungen der Geräte und Komponenten darf nur durch Fachpersonal erfolgen.
- Ein vorhandener Berührungsschutz (Gitter) für sich bewegende Teile darf bei einem sich im Betrieb befindlichen Gerät nicht entfernt werden.
- Die Bedienung von Geräten oder Komponenten mit augenfälligen Mängeln oder Beschädigungen ist zu unterlassen.
- Bei der Berührung bestimmter Geräteteile oder Komponenten kann es zu Verbrennungen oder Verletzungen kommen.
- Die Geräte oder Komponenten sind keiner mechanischen Belastung, extremen Wasserstrahl und extremen Temperaturen aussetzen.
- Räume in denen Kältemittel austreten kann sind ausreichend zu be- und entlüften. Sonst besteht Erstickungsgefahr.

- Alle Gehäuseteile und Geräteöffnungen, z.B. Luftein- und -austrittsöffnungen, müssen frei von fremden Gegenständen, Flüssigkeiten oder Gasen sein.
- Die Geräte sollten mindestens einmal jährlich durch einen Fachkundigen auf ihre Arbeitssicherheit und Funktion überprüft werden. Sichtkontrollen und Reinigungen können vom Betreiber im spannungslosen Zustand durchgeführt werden.

## 1.7 Sicherheitshinweise für Montage-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten

- Bei der Installation, Reparatur, Wartung oder Reinigung der Geräte sind durch geeignete Maßnahmen Vorkehrungen zu treffen, um von dem Gerät ausgehende Gefahren für Personen auszuschließen.
- Aufstellung, Anschluss und Betrieb der Geräte und Komponenten müssen innerhalb der Einsatz- und Betriebsbedingungen gemäß der Anleitung erfolgen und den geltenden regionalen Vorschriften entsprechen.
- Regionale Verordnungen und Gesetze sowie das Wasserhaushaltsgesetz sind einzuhalten.
- Die elektrische Spannungsversorgung ist auf die Anforderungen der Geräte anzupassen.
- Die Befestigung der Geräte darf nur an den werkseitig vorgesehenen Punkten erfolgen. Die Geräte dürfen nur an tragfähigen Konstruktionen oder Wänden oder auf Böden befestigt bzw. aufgestellt werden.
- Die Geräte zum mobilen Einsatz sind auf geeigneten Untergründen betriebssicher und senkrecht aufzustellen. Geräte für den stationären Betrieb sind nur in fest installiertem Zustand zu betreiben.
- Die Geräte und Komponenten dürfen nicht in Bereichen mit erhöhter Beschädigungsgefahr betrieben werden. Die Mindestfreiräume sind einzuhalten.
- Die Geräte und Komponenten erfordern einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu entzündlichen, explosiven, brennbaren, aggressiven und verschmutzten Bereichen oder Atmosphären.
- Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht verändert oder überbrückt werden.

## 1.8 Eigenmächtiger Umbau und Veränderungen

Umbau oder Veränderungen an den Geräten oder Komponenten sind nicht zulässig und können Fehlfunktionen verursachen. Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht verändert oder überbrückt werden. Originalersatzteile und vom Hersteller zugelassenes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

## 1.9 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte sind je nach Ausführung und Ausrüstung ausschließlich als Wärmepumpe zum Abkühlen bzw. Erwärmen des Betriebsmediums Wasser innerhalb eines geschlossenen Mediumkreises vorgesehen.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller/Lieferant nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch das Beachten der Bedienungs- und Installationsanweisung und die Einhaltung der Wartungsbedingungen.

Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden.

## 1.10 Gewährleistung

Voraussetzungen für eventuelle Gewährleistungsansprüche sind, dass der Besteller oder sein Abnehmer im zeitlichen Zusammenhang mit Verkauf und Inbetriebnahme die dem Gerät beigefügte „Gewährleistungsurkunde“ vollständig ausgefüllt an die REMKO GmbH & Co. KG zurückgesandt hat. Die Gewährleistungsbedingungen sind in den „Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen“ aufgeführt. Darüber hinaus können nur zwischen den Vertragspartnern Sondervereinbarungen getroffen werden. Infolge dessen wenden Sie sich bitte erst an Ihren direkten Vertragspartner.

## 1.11 Transport und Verpackung

Die Geräte werden in einer stabilen Transportverpackung geliefert. Überprüfen Sie bitte die Geräte sofort bei Anlieferung und vermerken eventuelle Schäden oder fehlende Teile auf dem Lieferschein und informieren Sie den Spediteur und Ihren Vertragspartner. Für spätere Reklamationen kann keine Gewährleistung übernommen werden.

### **WARNUNG!**

**Plastikfolien und -tüten etc. können für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden!**

Deshalb:

- Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen lassen.
- Verpackungsmaterial darf nicht in Kinderhände gelangen!

## 1.12 Umweltschutz und Recycling

### Entsorgung der Verpackung

Alle Produkte werden für den Transport sorgfältig in umweltfreundlichen Materialien verpackt. Leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Abfallverminderung und Erhaltung von Rohstoffen und entsorgen Sie das Verpackungsmaterial daher nur bei entsprechenden Sammelstellen.



### Entsorgung der Geräte und Komponenten

Bei der Fertigung der Geräte und Komponenten werden ausschließlich recyclebare Materialien verwendet. Tragen Sie zum Umweltschutz bei, indem Sie sicherstellen, dass Geräte oder Komponenten (z.B. Batterien) nicht im Hausmüll sondern nur auf umweltverträgliche Weise nach den regional gültigen Vorschriften, z.B. durch autorisierte Fachbetriebe der Entsorgung und Wiederverwertung oder z.B. kommunale Sammelstellen entsorgt werden.



# REMKO WKF / WKF-compact

## 2 Technische Daten

### 2.1 Gerätedaten WKF/WKF-compact 85/120

Baureihe		WKF 85	WKF-compact 85	WKF 120	WKF-compact 120
Funktion		Heizen oder Kühlen			
System		Split-Luft/Wasser			
Wärmepumpenmanager		Smart-Control			
Trinkwasserspeicher emailliert		optional	Serie 300 I	bauseits	Serie 300 I
Elektrische Zusatzheizung / Nennleistung	kW	optional / 9,0		optional / 9,0	
Trinkwassererwärmung (Umschaltventil)		optional	Serie	optional	Serie
Anschluss Öl-/ Gaskessel		optional		optional	
Heizleistung min. / max.	kW	1,1 - 9,3		2,5 - 13	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP bei A12/W35	kW/Hz/COP	9,17/56/4,78		10,96/61/4,82	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A7/W35	kW/Hz/COP	7,97/56/4,37		9,86/61/4,44	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A2/W35	kW/Hz/COP	4,87/56/3,34		6,95/60/3,64	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A-7/W35	kW/Hz/COP	4,31/54/2,77		6,14/61/2,89	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A-15/W35	kW/ Hz/COP	3,42/54/2,28		4,82/61/2,39	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A7/W45	kW/Hz/COP	6,74/56/3,23		10,15/58/3,67	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A-7/W45	kW/Hz/COP	3,94/56/2,13		-	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A7/W55	kW/Hz/COP	-		8,99/61/2,78	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A-7/W55	kW/Hz/COP	-		4,63/61/1,79	
Kühlleistung min. / max.	kW	1,6 - 9,8		2,30 - 11,0	
Kühlleistung / Kompressorfrequenz / EER <sup>2)</sup> bei A35/W7	kW/Hz/EER	5,59/49/3,04		6,79/66/2,33	
Kühlleistung / Kompressorfrequenz / EER <sup>2)</sup> bei A35/W18	kW/Hz/EER	7,47/49/3,86		5,3/38/3,66	
Kühlleistung / Kompressorfrequenz / EER <sup>2)</sup> bei A27/W18	kW/Hz/EER	6,9/49/4,42		9,46/66/3,61	
Einsatzgrenze Heizen	°C	-20 - +45			
Einsatzgrenze Kühlen	°C	+15 - +45			



Baureihe		WKf 85	WKf-compact 85	WKf 120	WKf-compact 120
Vorlauftemperatur Heizwasser, max.	°C	50		55	
Min. Vorlauftemperatur Kühlen	°C	7		7	
Kältemittel / Grundfüllmenge AM	-- / kg	R 410A <sup>2)</sup> / 1,90		R 410A <sup>2)</sup> / 2,00	
Kältemittel / Zusatzfüllmenge ab 10 m einfache Rohrlänge	g / m	50		50	
Kältemittelanschlüsse	Zoll (mm)	3/8" (9,52) / 5/8" (15,9)			
Kältemittelleitung Länge max.	m	50			
Kältemittelleitung Höhe max.	m	30			
Spannungsversorgung	V / Hz	230 / 50			
Max. Stromaufnahme	A	10,20		15,28	
Nenn-Stromaufnahme bei A7/W35	A	8,58		10,44	
Nenn-Leistungsaufnahme bei A7/W35	kW	1,82		2,22	
Max. Leistungsaufnahme	kW	3,6		4,0	
Leistungsfaktor bei A7/W35 (cosφ)	--	0,98		0,97	
Absicherung bauseits (Außenmodul)	A Träge	16		20	
Nenn-Volumenstrom Wasser (nach EN 14511, bei Δt 5 K)	m <sup>3</sup> /h	1,38		1,70	
Druckverlust am Verflüssiger bei Nenn-Volumenstrom	bar	0,1		0,1	
Druckverlust extern	kPa	80		80	
Luftvolumenstrom Außenmodul	m <sup>3</sup> /h	2760		3700	
Max. Betriebsdruck Wasser	bar	3		3	
Hydraulischer Anschluss Vor-/Rücklauf	Zoll (mm)	1" (25,4)		1" (25,4)	
Schalleistungspegel nach DIN EN 12102:2008-09 und ISO 9614-2	dB(A)	64,0		67,9	
Schalldruckpegel LpA (Außenmodul) <sup>3)</sup>	dB(A)	38,5		42,2	
Abmessung Innenmodul (Höhe/Breite/Tiefe)	mm	500/800/ 500	1928/800/ 790	500/800/ 500	1928/800/ 790
Abmessung Außenmodul (Höhe/Breite/Tiefe)	mm	800 / 880 / 312		998 / 940 / 330	
Schutzart Außenmodul	--	IP 24			
Gewicht Innenmodul	kg	47	220	52	223
Gewicht Außenmodul	kg	57		74	

<sup>1)</sup> COP = coefficient of performance (Heizleistungszahl) gemäß EN 14511, TÜV geprüft

<sup>2)</sup> Enthält Treibhausgas nach Kyoto-Protokoll, GWP 1975

<sup>3)</sup> Abstand 5m, TÜV-geprüft, A7/W55/58Hz, bei vollkugelförmiger Ausbreitung

Angaben ohne Gewähr! Technische Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben uns vorbehalten.

# REMKO WKF / WKF-compact

## 2.2 Gerätedaten WKF/WKF-compact 180

Baureihe		WKF 180	WKF-compact 180
Funktion		Heizen oder Kühlen	
System		Split-Luft/Wasser	
Wärmepumpenmanager		Smart-Control	
Trinkwasserspeicher emailliert		optional	Serie 300 I
Elektrische Zusatzheizung / Nennleistung	kW	optional / 9,0	optional / 9,0
Trinkwassererwärmung (Umschaltventil)		optional	Serie
Anschluss Öl-/ Gaskessel		optional	optional
Heizleistung min. / max.	kW	3,1 - 17,7	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP bei A12/W35	kW/Hz/COP	16,02 / 56 / 5,33	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A7/W35	kW/Hz/COP	14,02 / 56 / 4,53	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A2/W35	kW/Hz/COP	9,32 / 56 / 3,53	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A-7/W35	kW/Hz/COP	8,20 / 56 / 2,87	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A-15/W35	kW/ Hz/COP	6,36 / 56 / 2,40	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A7/W45	kW/Hz/COP	12,27 / 58 / 3,46	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A7/W55	kW/Hz/COP	12,85 / 56 / 2,92	
Heizleistung / Kompressorfrequenz / COP <sup>1)</sup> bei A-7/W55	kW/Hz/COP	6,99 / 56 / 1,94	
Kühlleistung min. / max.	kW	2,8 - 15,0	
Kühlleistung / Kompressorfrequenz / EER <sup>2)</sup> bei A35/W7	kW/Hz/EER	12,2 / 72 / 2,60	
Kühlleistung / Kompressorfrequenz / EER <sup>2)</sup> bei A35/W18	kW/Hz/EER	12,7 / 38 / 3,81	
Kühlleistung / Kompressorfrequenz / EER <sup>2)</sup> bei A27/W18	kW/Hz/EER	18,20 / 66 / 4,08	
Einsatzgrenze Heizen	°C	-20 - +45	
Einsatzgrenze Kühlen	°C	+15 - +45	
Vorlauftemperatur Heizwasser, max.	°C	55	
Min. Vorlauftemperatur Kühlen	°C	7	
Kältemittel / Grundfüllmenge Außenmodul	-- / kg	R 410A <sup>2)</sup> / 2,85	
Kältemittel / Zusatzfüllmenge ab 10 m einfache Rohrlänge	g / m	50	
Kältemittelanschlüsse	Zoll (mm)	3/8" (9,52) / 5/8" (15,9)	
Kältemittelleitung Länge max.	m	75	
Kältemittelleitung Höhe max.	m	30	
Spannungsversorgung	V / Hz	400 / 3~ / 50	
Max. Stromaufnahme	A	7,2	
Nenn-Stromaufnahme bei A7/W35 (pro Phase)	A	5,02	
Nenn-Leistungsaufnahme bei A7/W35	kW	3,09	

Baureihe		WKF 180	WKF-compact 180
Max. Leistungsaufnahme	kW	4,5	
Leistungsfaktor bei A7/W35 (cosφ)	--	0,95	
Absicherung bauseits (Außenmodul)	A Träge	3 x 16 A	
Nenn-Volumenstrom Wasser (nach EN 14511, bei Δt 5 K)	m³/h	2,4	
Druckverlust am Verflüssiger bei Nenn-Volumenstrom	bar	0,1	
Druckverlust extern	kPa	80	
Luftvolumenstrom Außenmodul	m³/h	5400	
Max. Betriebsdruck Wasser	bar	3	
Hydraulischer Anschluss Vor-/Rücklauf	Zoll (mm)	1" (25,4)	
Schalleistungspegel nach DIN EN 12102:2008-09 und ISO 9614-2	dB(A)	68,3	
Schalldruckpegel LpA (Außenmodul) <sup>3)</sup>	dB(A)	42,4	
Abmessung Innenmodul (Höhe/Breite/Tiefe)	mm	500/800/500	1928/800/790
Abmessung Außenmodul (Höhe/Breite/Tiefe)	mm	1420 / 940 / 330	
Schutzart Außenmodul	--	IP 24	
Gewicht Innenmodul	kg	55	226
Gewicht Außenmodul	kg	100	

<sup>1)</sup> COP = coefficient of performance (Heizleistungszahl) gemäß EN 14511, TÜV geprüft

<sup>2)</sup> Enthält Treibhausgas nach Kyoto-Protokoll, GWP 1975

<sup>3)</sup> Abstand 5m, TÜV-geprüft, A7/W55/58Hz, bei vollkugelförmiger Ausbreitung

Angaben ohne Gewähr! Technische Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben uns vorbehalten.

# REMKO WKF / WKF-compact

## 2.3 Geräteabmessungen Außenmodule

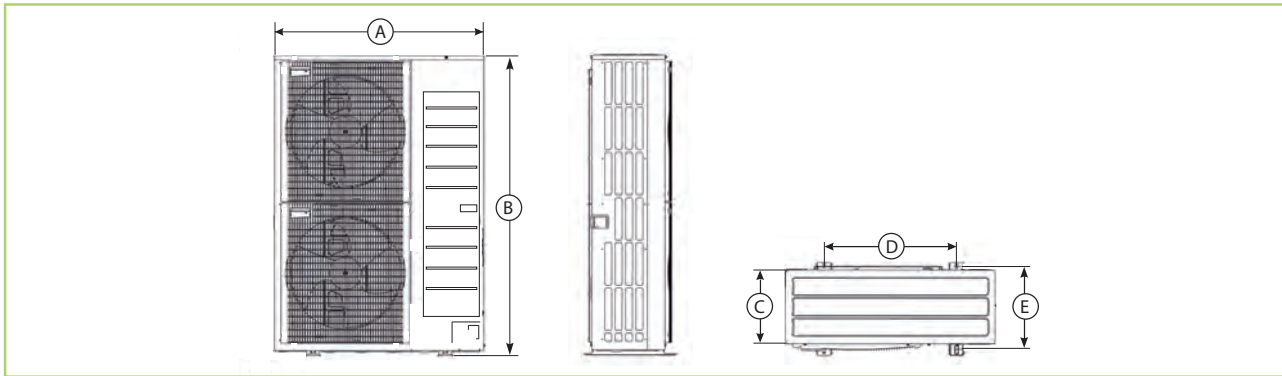


Abb. 1: Abmessungen Außenmodule WKF/WKF-compact 85/120/180

Abmessungen in mm	A	B	C	D	E
WKF/WKF-compact 85	880	800	312	660	346,5
WKF/WKF-compact 120	940	1010	330	620	360
WKF/WKF-compact 180	940	1430	330	620	350

## 2.4 Geräteabmessungen Innenmodule

Geräteabmessungen Innenmodule WKF 85/120/180

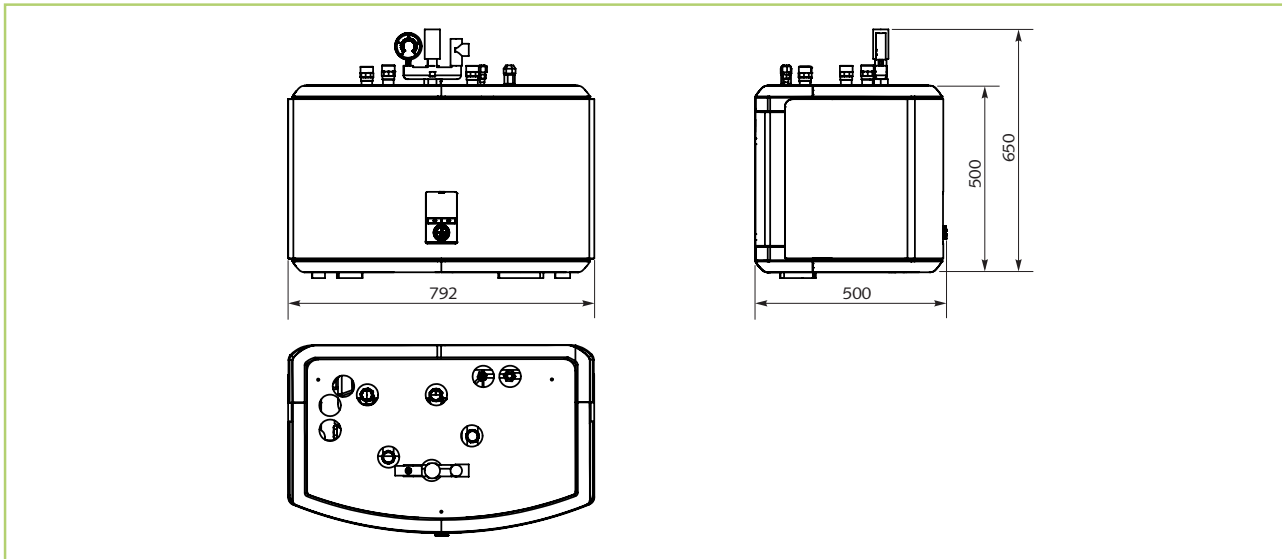


Abb. 2: Abmessungen Innenmodule Serie WKF 85/120/180

### Geräteabmessungen Innenmodule WKF-compact 85/120/180

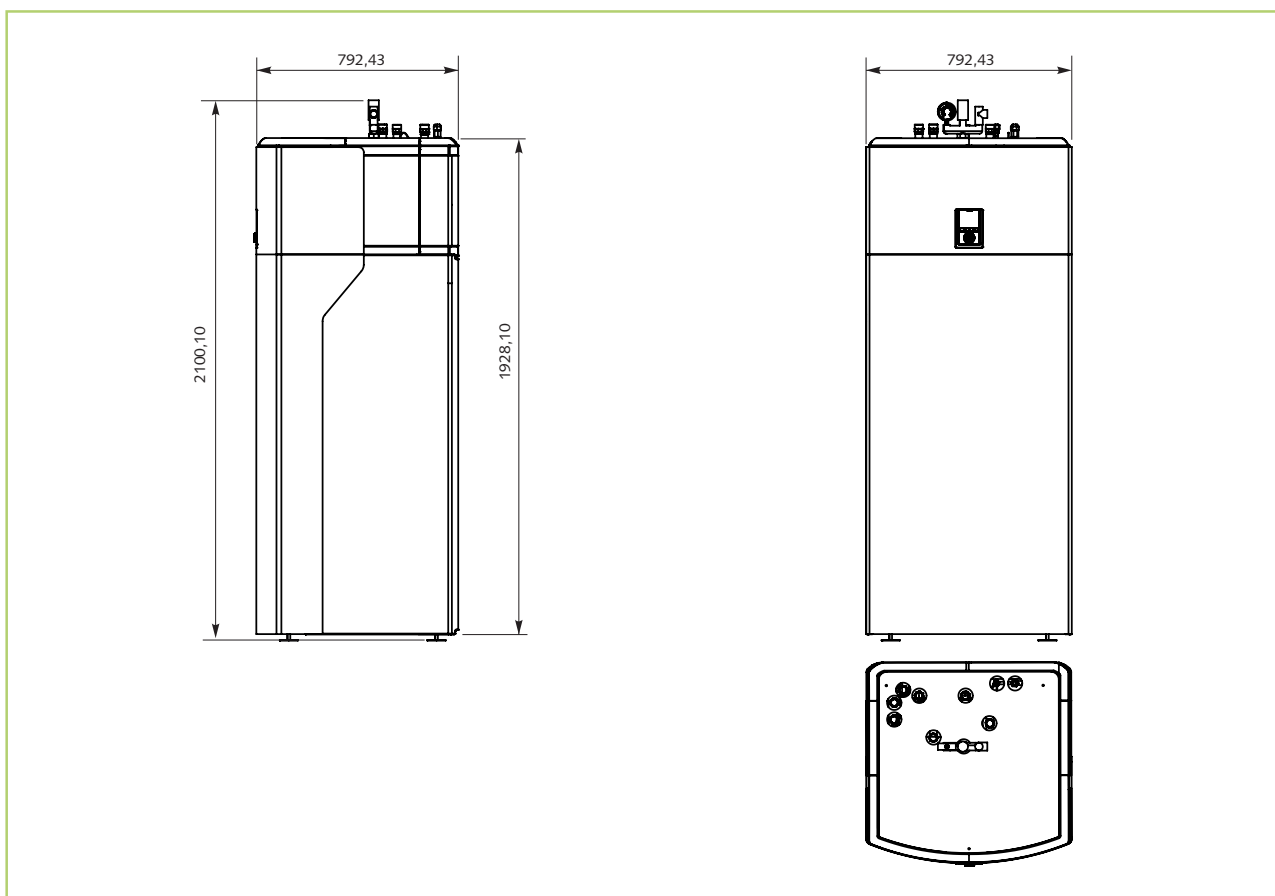


Abb. 3: Abmessungen Innenmodule WKF-compact 85/120/180

### Anordnung der Rohrstutzen

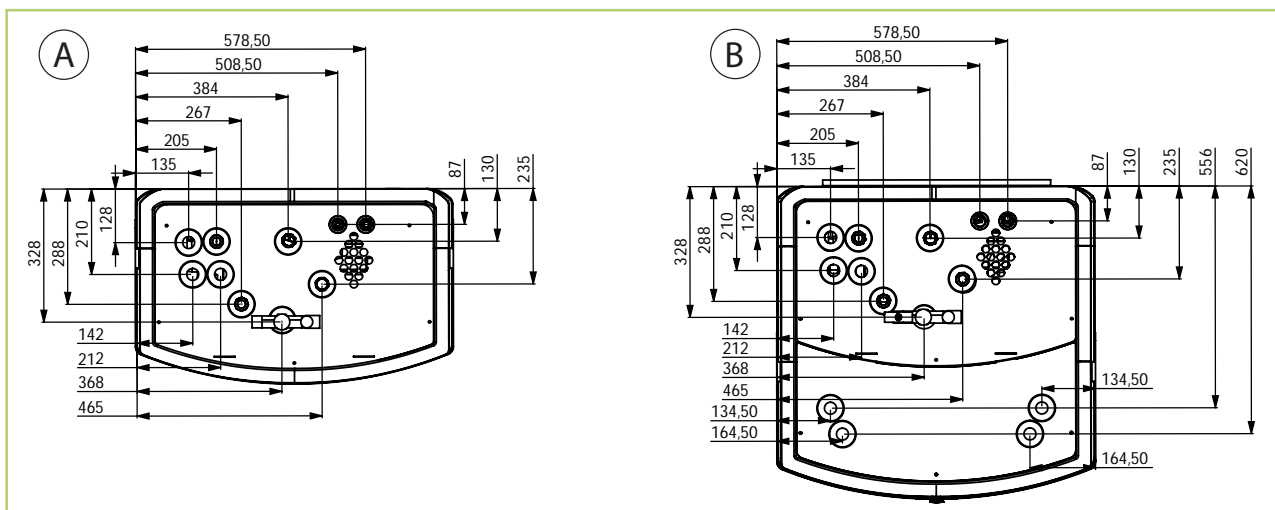


Abb. 4: Anordnung der Rohrstutzen

A: WKF 85/120/180

B: WKF-compact 85/120/180

# REMKO WKF / WKF-compact

## Bezeichnungen der Rohranschlüsse

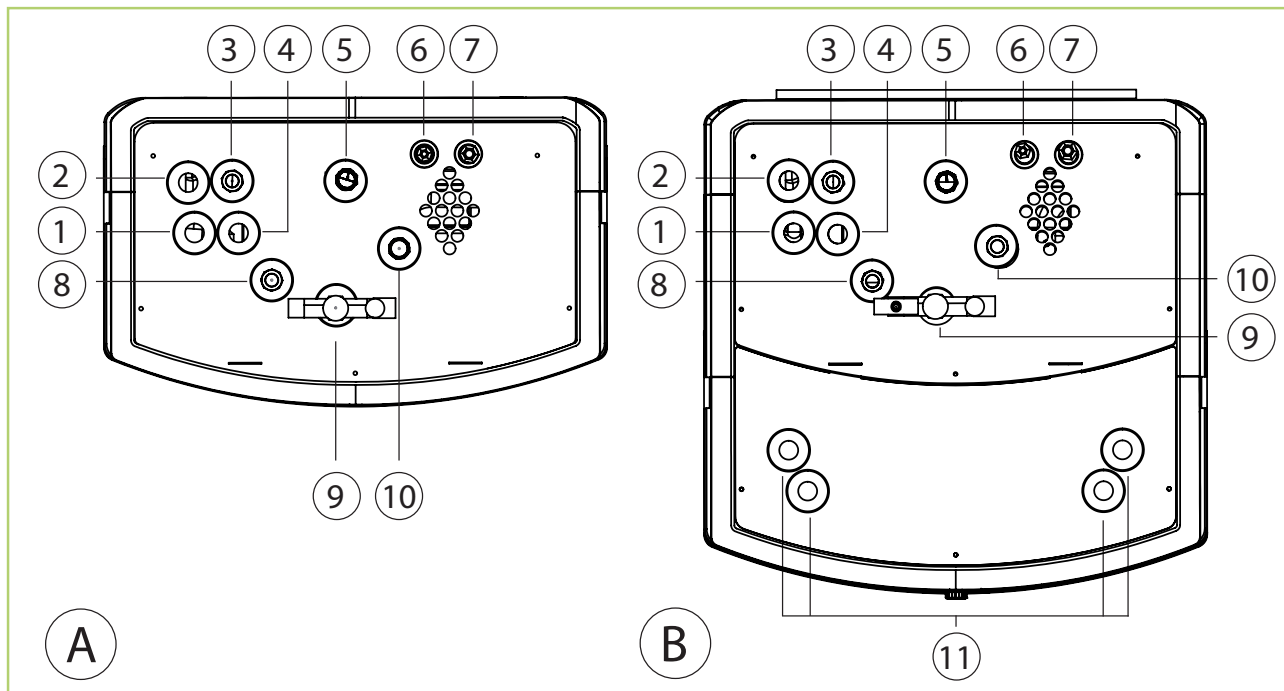


Abb. 5: Bezeichnungen der Rohranschlüsse

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| A: WKF 85/120/180         | 6: Kältemittel Flüssigkeitsleitung 3/8"            |
| B: WKF-compact 85/120/180 | 7: Kältemittel Heißgasleitung 5/8"                 |
| 1: Zirkulation            | 8: 2. Wärmeerzeuger Rücklauf (Austritt Wärmepumpe) |
| 2: Kaltwasser Zulauf      | 9: Sicherheitsbaugruppe                            |
| 3: Vorlauf Heizung        | 10: 2. Wärmeerzeuger Vorlauf (Eintritt Wärmepumpe) |
| 4: Warmwasser             | 11: Anschlüsse Solar                               |
| 5: Rücklauf Heizung       |  |

## 2.5 Einsatzgrenzen Wärmepumpe im monovalenten Betrieb

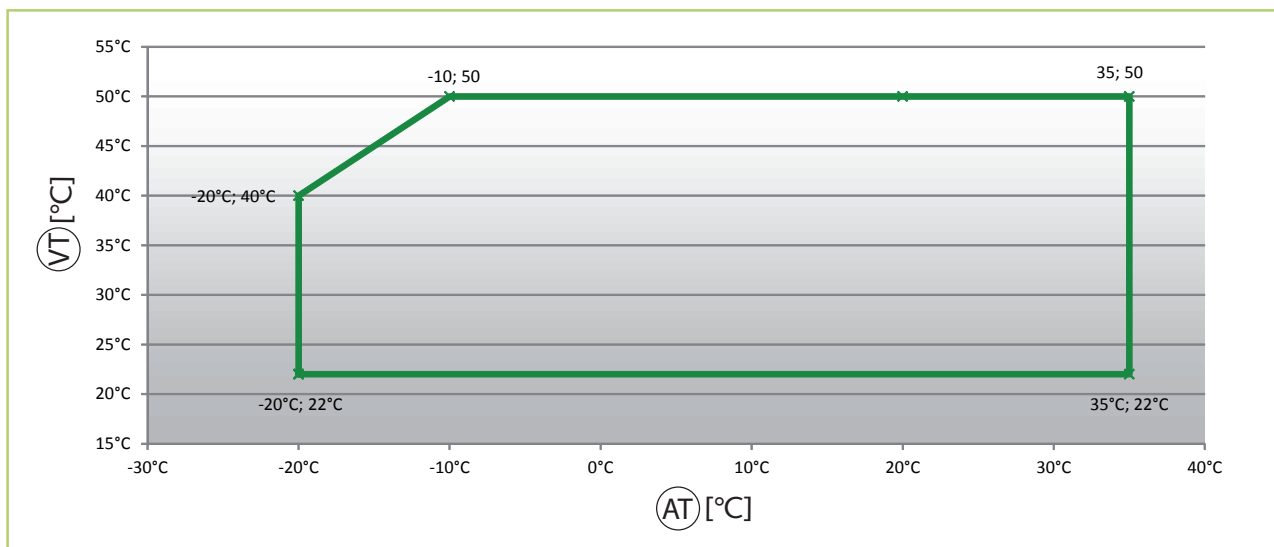


Abb. 6: Einsatzgrenzen und Prüfpunkte WKF/WKF-compact 85

AT: Außentemperatur VT: Vorlauftemperatur

Außentemperatur [°C]	-20	-20	-10	20	35	35
Vorlauftemperatur [°C]	22	40	50	50	50	22

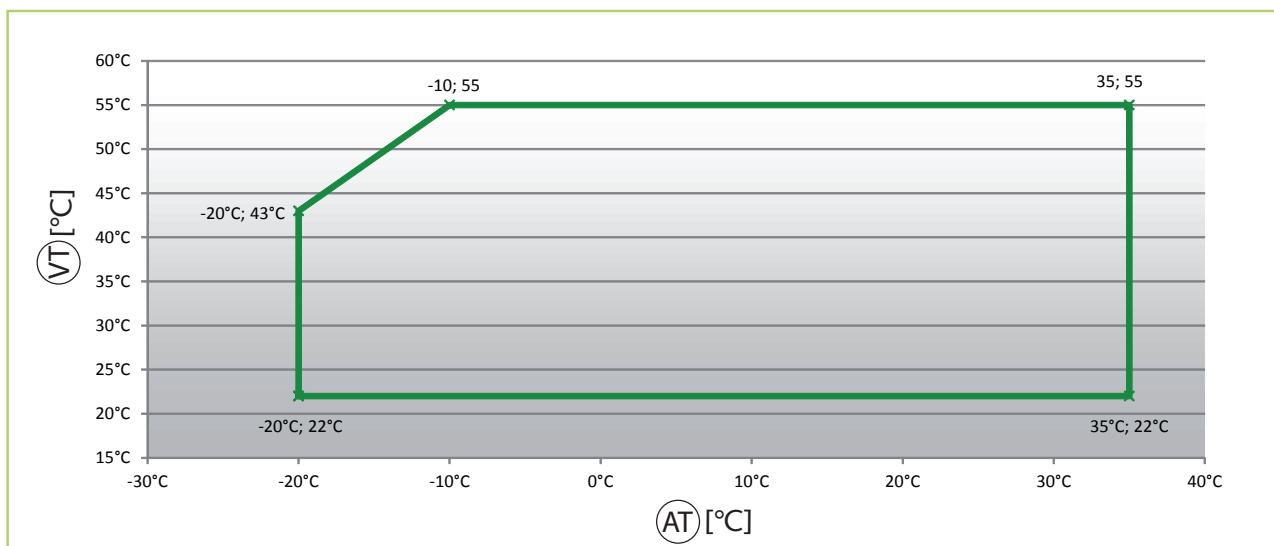


Abb. 7: Einsatzgrenzen und Prüfpunkte WKF/WKF-compact 120

AT: Außentemperatur VT: Vorlauftemperatur

Hinweis: Der untere Temperaturwert in den Diagrammen bezieht sich auf die Außenlufttemperatur, der linke auf die Heizwasser-Vorlauftemperatur.

Außentemperatur [°C]	-20	-20	-10	20	35	35
Vorlauftemperatur [°C]	22	43	55	55	55	22

# REMKO WKF / WKF-compact

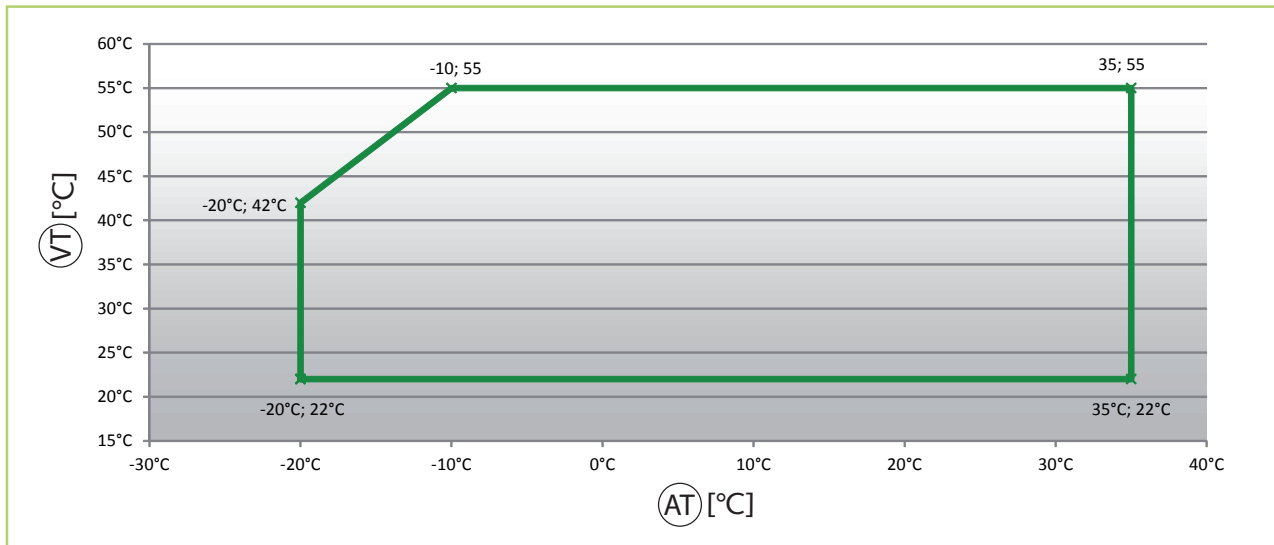


Abb. 8: Einsatzgrenzen und Prüfpunkte WKF/WKF-compact 180

AT: Außentemperatur VT: Vorlauftemperatur

Hinweis: Der untere Temperaturwert in den Diagrammen bezieht sich auf die Außenlufttemperatur, der linke auf die Heizwasser-Vorlauftemperatur.

Außentemperatur [°C]	-20	-20	-10	20	35	35
Vorlauftemperatur [°C]	22	42	55	55	55	22

## 2.6 Pumpenkennlinien Ladepumpe Innenmodul

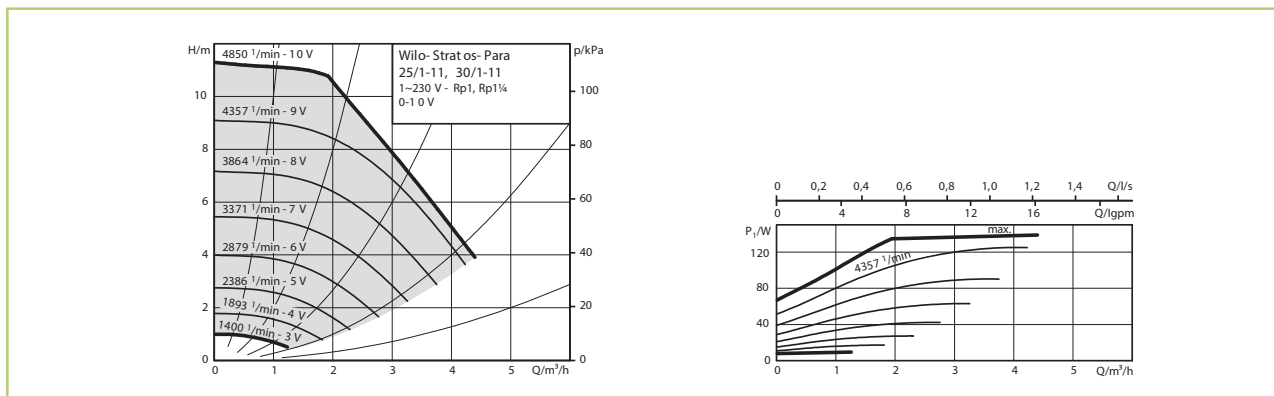


Abb. 9: Wilo-Pumpe - Leistungsbereich

Externe Steuerung via Analog-In 0-10 V

Die Toleranzen jeder Kurve sind gemäß EN 1151-1:2006

Stufe	Wirkleistungsaufnahme [W]	Stromaufnahme [A]	Motorschutz
min.	8	0,07	blockierstromfest
max.	140	1,05	blockierstromfest



## 2.7 Gesamt-Schall-Leistungspegel Außenmodul

### Außenmodul WKF/WKF-compact 85

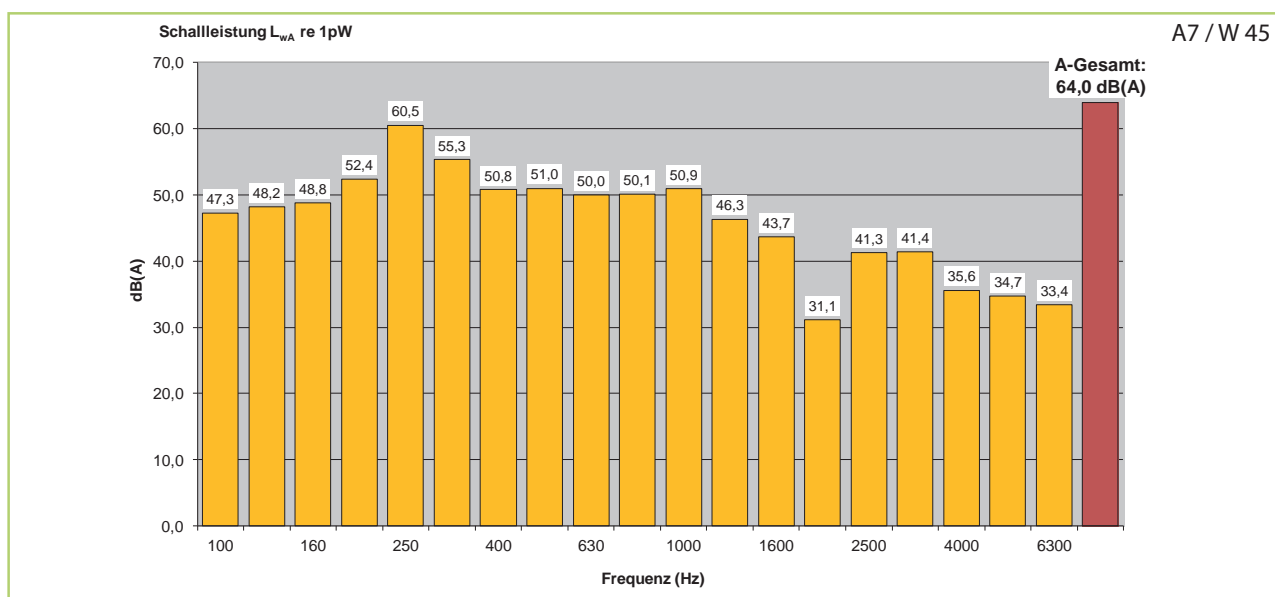


Abb. 10: Gesamt-Schall-Leistungspegel  $L_P$  eines REMKO Aussenmoduls Typ: WKF/WKF-compact 85

Mittelfrequenz [Hz]	25	31,50	40	50	63	80	100	125	160
LI [dBA]	(25,6)	(38,3)	(30,8)	(37,7)	(35,1)	(31,3)	38,2	39,1	39,7
LWo [dBA]	(34,7)	(47,4)	(39,9)	(46,9)	(44,3)	(40,4)	47,3	48,2	48,8
FPI [dB]	-(14,7)	-(8,2)	-(8,8)	-(5,2)	-(3,5)	1(1,3)	0,6	2,0	4,7

Mittelfrequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
LI [dBA]	43,3	54,3	46,1	41,6	41,9	40,8	41,0	41,8	37,2
LWo [dBA]	52,4	60,5	55,3	50,8	51,0	50,0	50,1	50,9	46,3
FPI [dB]	6,3	4,0	7,4	10,0	10,9	12,8	12,0	11,1	13,0

Mittelfrequenz [Hz]	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
LI [dBA]	34,6	21,9	32,1	32,3	26,5	25,6	24,3	(21,3)	(24,1)
LWo [dBA]	43,7	31,1	41,3	41,4	35,6	34,7	33,4	(30,4)	(33,2)
FPI [dB]	14,7	27,2	13,9	11,7	13,0	10,6	9,2	(7,7)	(4,5)

Die Schalleistungsbestimmung entspricht der Genauigkeitsklasse 2. Die Standardabweichung der o. a. A-bewerteten Schalleistungspegel beträgt 1,5 dB.

LWo: Vom Außengerät abgestrahlter Schalleistungspegel

FPI: Korrekturwerte bezüglich Umgebung

LI: Schallintensität

# REMKO WKF / WKF-compact

## Außenmodul WKF/WKF-compact 120

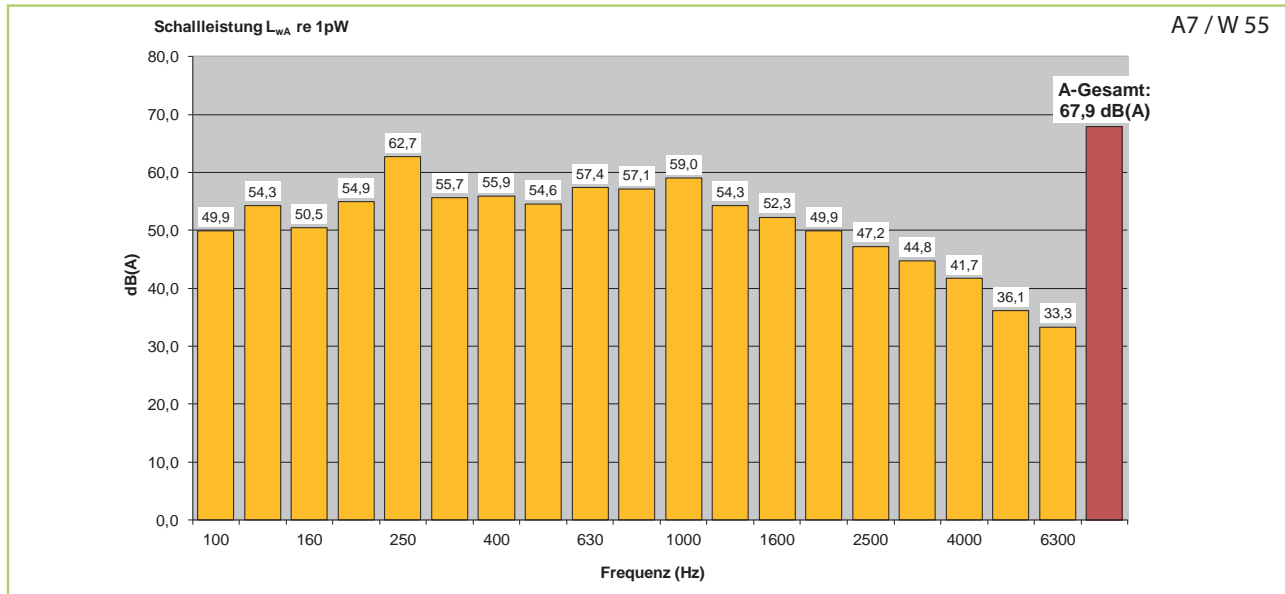


Abb. 11: Gesamt-Schall-Leistungspegel  $L_P$  eines REMKO Aussenmoduls Typ: WKF/WKF-compact 120

Mittelfrequenz [Hz]	25	31,50	40	50	63	80	100	125	160
LI [dBA]	(27,6)	(40,9)	(38,3)	(31,4)	(45,3)	(33,5)	40,0	44,4	40,6
LWo [dBA]	(37,5)	(50,8)	(48,2)	(41,3)	(55,2)	(43,4)	49,9	54,3	50,5
FPI [dB]	-(14,3)	-(8,3)	-(8,5)	-(6,6)	-(3,6)	-(2,0)	-0,2	0,7	2,6

Mittelfrequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
LI [dBA]	45,0	52,8	45,8	46,0	44,7	47,5	47,2	49,1	44,4
LWo [dBA]	54,9	62,7	55,7	55,9	54,6	57,4	57,1	59,0	54,3
FPI [dB]	4,3	4,3	5,6	6,7	7,1	7,1	11,2	6,0	6,0

Mittelfrequenz [Hz]	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
LI [dBA]	42,4	40,0	37,3	34,9	31,8	26,2	23,4	(21,6)	(16,2)
LWo [dBA]	52,3	49,9	47,2	44,8	41,7	36,1	33,3	(31,5)	(26,1)
FPI [dB]	5,7	5,5	5,5	5,4	5,1	6,0	6,3	(5,5)	(5,3)

Die Schalleistungsbestimmung entspricht der Genauigkeitsklasse 2. Die Standardabweichung der o. a. A-bewerteten Schalleistungspegel beträgt 1,5 dB.

LWo: Vom Außengerät abgestrahlter Schalleistungspegel

FPI: Korrekturwerte bezüglich Umgebung

LI: Schallintensität

## Außenmodul WKF/WKF-compact 180

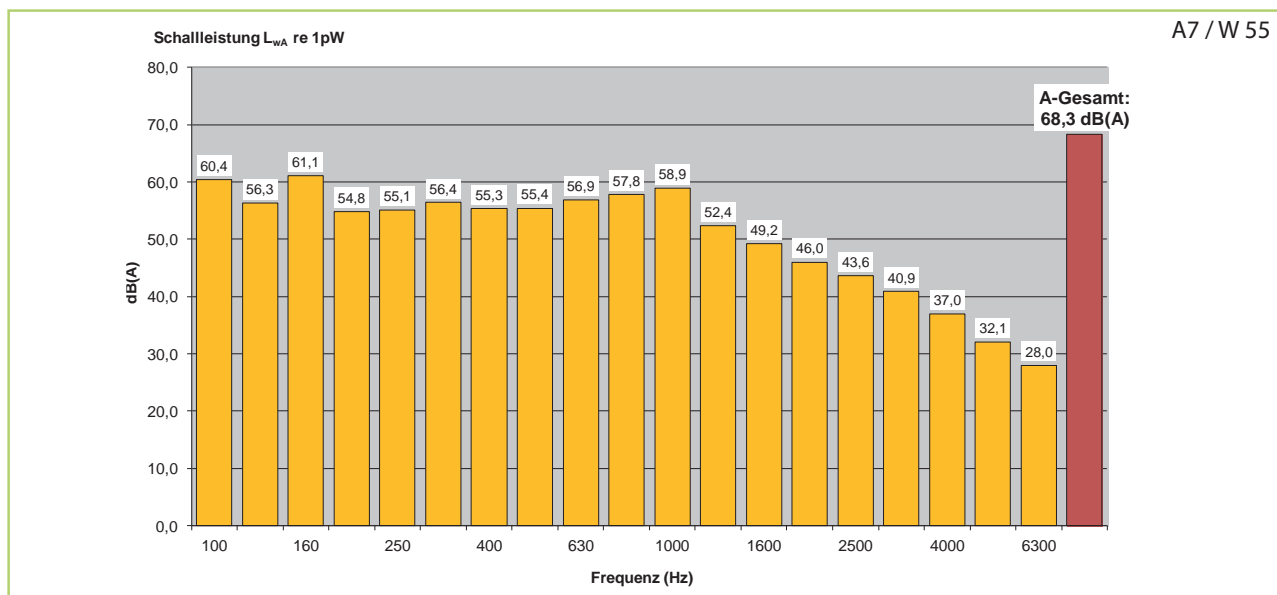


Abb. 12: Gesamt-Schall-Leistungspegel  $L_p$  eines REMKO Aussenmoduls Typ: WKF/WKF-compact 180

Mittelfrequenz [Hz]	25	31,50	40	50	63	80	100	125	160
LI [dBA]	(31,4)	(41,6)	(32,8)	(40,8)	(37,3)	(37,4)	49,8	45,8	50,5
LWo [dBA]	(41,9)	(52,1)	(43,4)	(51,3)	(47,9)	(47,9)	60,4	56,3	61,1
FPI [dB]	-(11,6)	-(9,2)	-(7,7)	-(5,4)	-(3,2)	-(2,0)	0,0	1,1	2,1

Mittelfrequenz [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
LI [dBA]	44,3	44,6	45,8	44,8	44,9	46,4	47,2	48,4	41,9
LWo [dBA]	54,8	55,1	56,4	55,3	55,4	56,9	57,8	58,9	52,4
FPI [dB]	6,1	6,4	8,7	9,4	9,6	9,2	11,6	8,4	10,0

Mittelfrequenz [Hz]	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
LI [dBA]	38,7	35,5	33,1	30,4	26,5	21,6	17,5	(18,1)	(8,8)
LWo [dBA]	49,2	46,0	43,6	40,9	37,0	32,1	28,0	(28,6)	(19,3)
FPI [dB]	11,4	13,9	13,2	13,0	13,5	14,7	15,2	(11,1)	(14,8)

Die Schalleistungsbestimmung entspricht der Genauigkeitsklasse 2. Die Standardabweichung der o. a. A-bewerteten Schalleistungspegel beträgt 1,5 dB.

LWo: Vom Außengerät abgestrahlter Schalleistungspegel

FPI: Korrekturwerte bezüglich Umgebung

LI: Schallintensität

# REMKO WKF / WKF-compact

## 2.8 Kennlinien

Heizleistung bei Vorlauftemperatur 35 °C

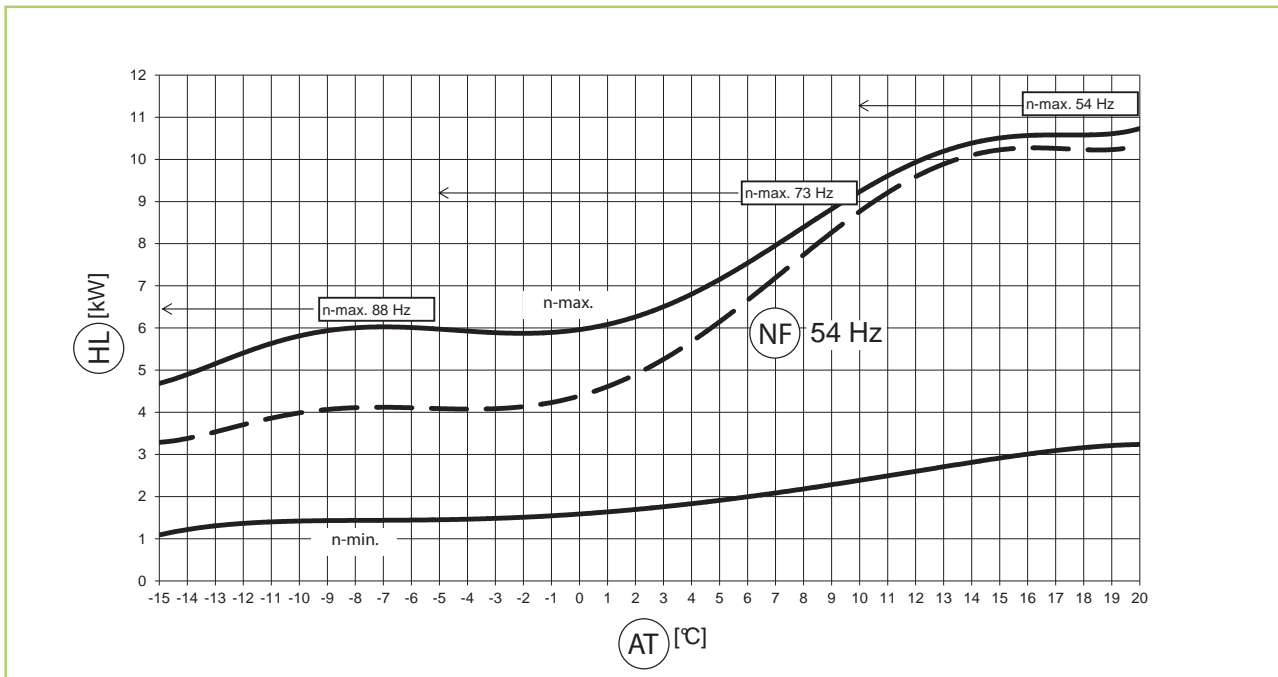


Abb. 13: Heizleistung WKF/WKF-compact 85 bei Vorlauftemperatur 35 °C

AT: Außentemperatur

HL: Heizleistung

NF: Nennfrequenz

Heizleistung bei Vorlauftemperatur 45 °C

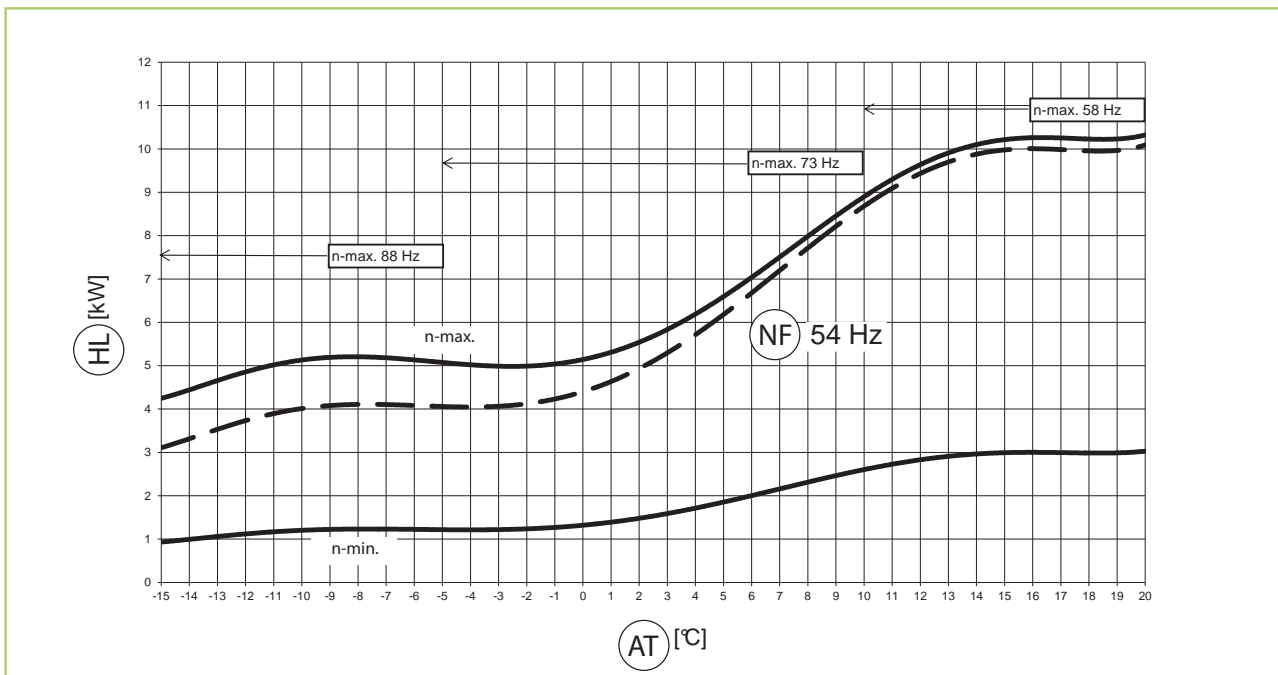


Abb. 14: Heizleistung WKF/WKF-compact 85 bei Vorlauftemperatur 45 °C

AT: Außentemperatur

HL: Heizleistung

NF: Nennfrequenz

### Heizleistung bei Vorlauftemperatur 50 °C

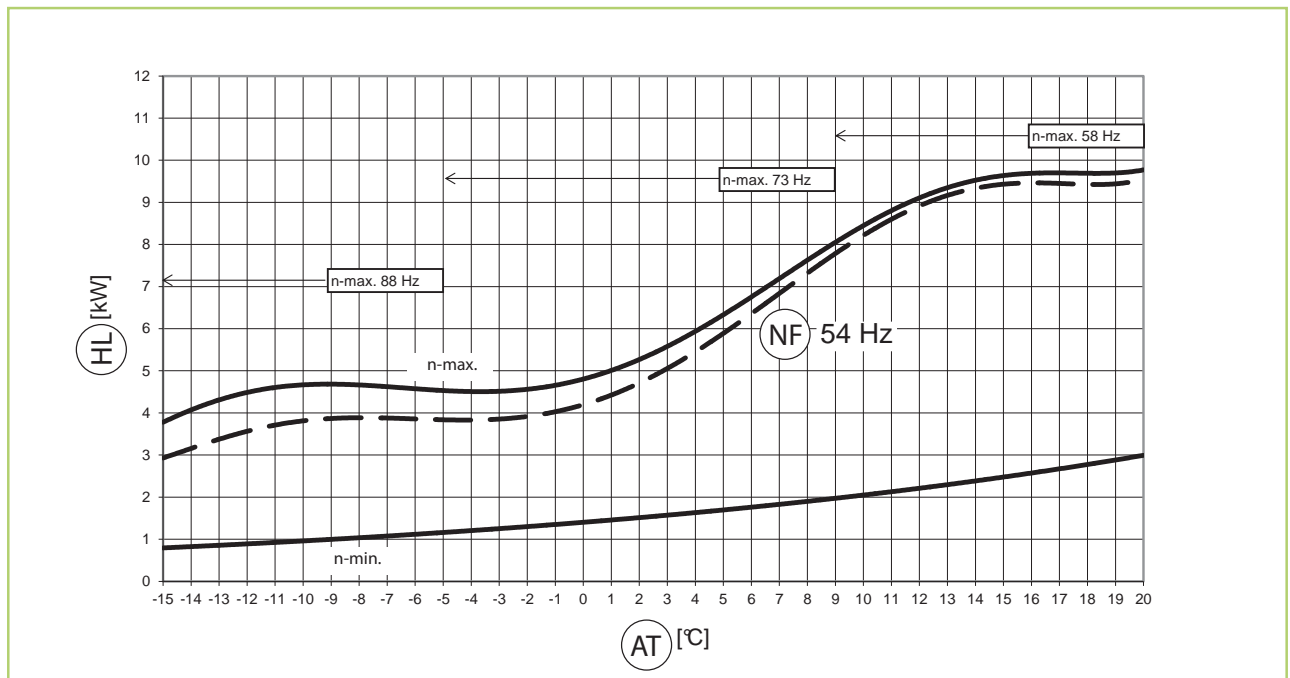


Abb. 15: Heizleistung WKF/WKF-compact 85 bei Vorlauftemperatur 50 °C

AT: Außentemperatur  
 HL: Heizleistung  
 NF: Nennfrequenz

### COP bei Vorlauftemperatur 35 °C, 45 °C und 50 °C

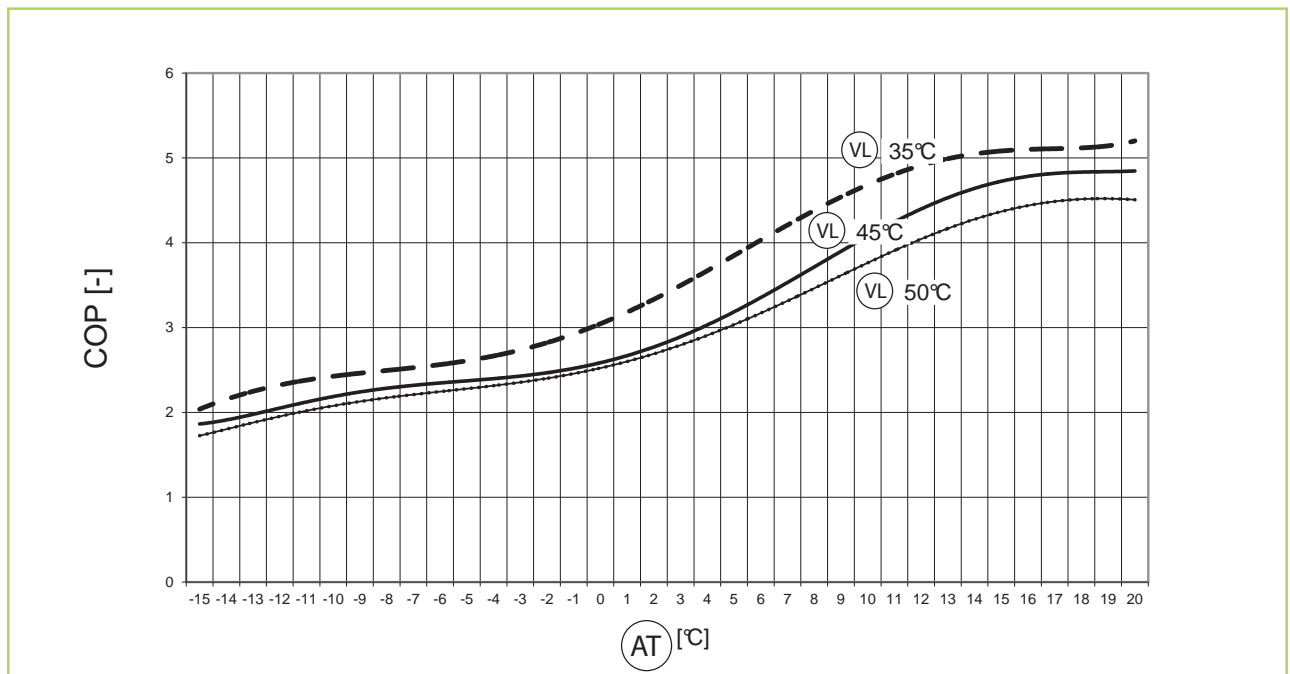


Abb. 16: COP WKF/WKF-compact 85 bei Vorlauftemperatur 35 °C, 45 °C und 50 °C

AT: Außentemperatur  
 NF: Nennfrequenz  
 VL: Vorlauftemperatur

# REMKO WKF / WKF-compact

## Heizleistung bei Vorlauftemperatur 35 °C

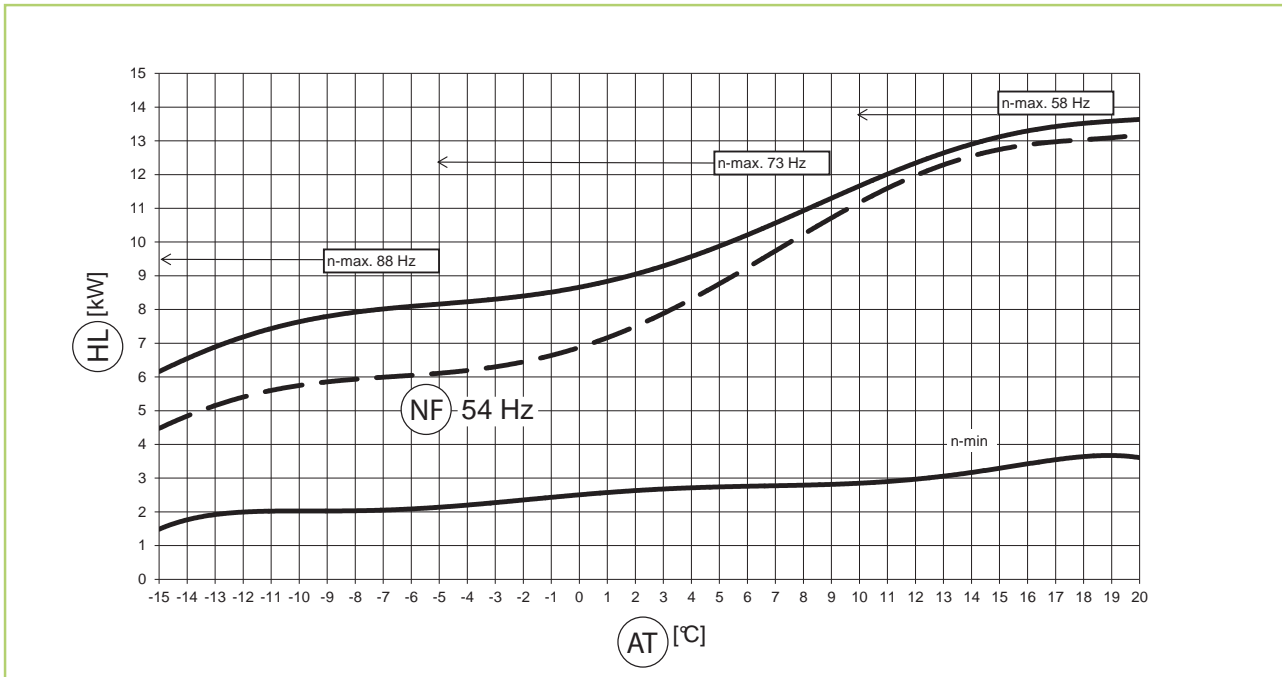


Abb. 17: Heizleistung WKF/WKF-compact 120 bei Vorlauftemperatur 35 °C

AT: Außentemperatur  
 HL: Heizleistung  
 NF: Nennfrequenz

## Heizleistung bei Vorlauftemperatur 45 °C

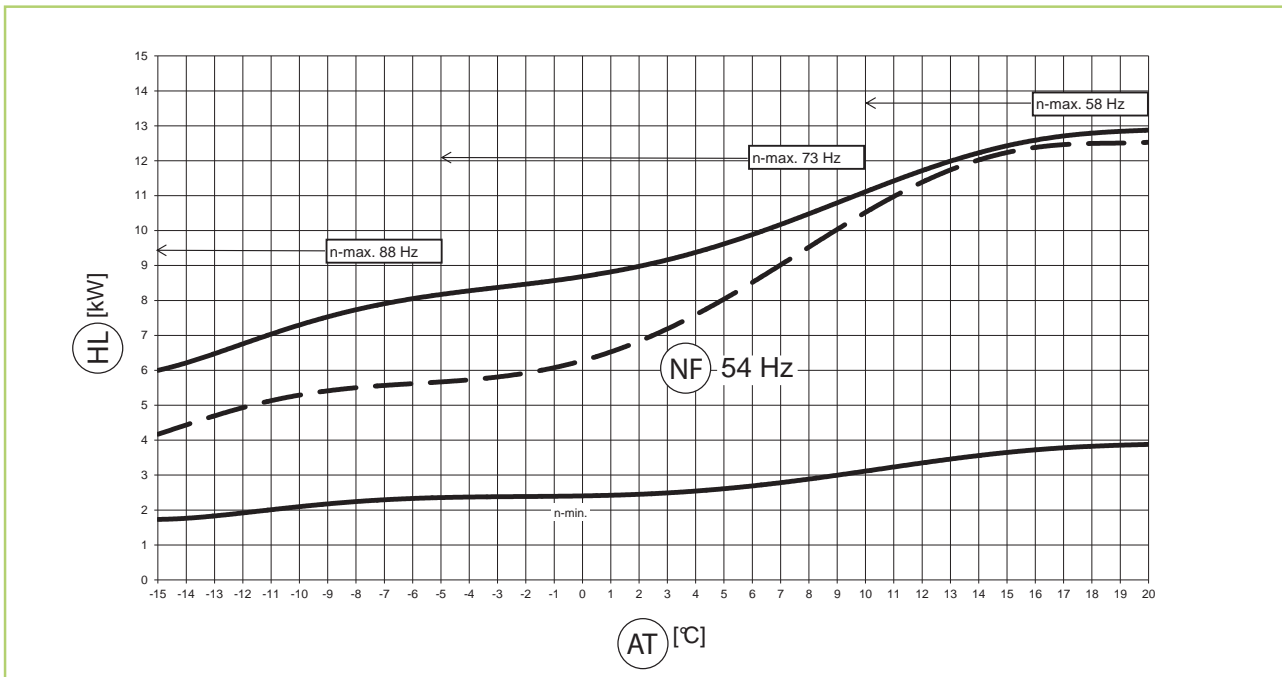


Abb. 18: Heizleistung WKF/WKF-compact 120 bei Vorlauftemperatur 45 °C

AT: Außentemperatur  
 HL: Heizleistung  
 NF: Nennfrequenz

### Heizleistung bei Vorlauftemperatur 55 °C

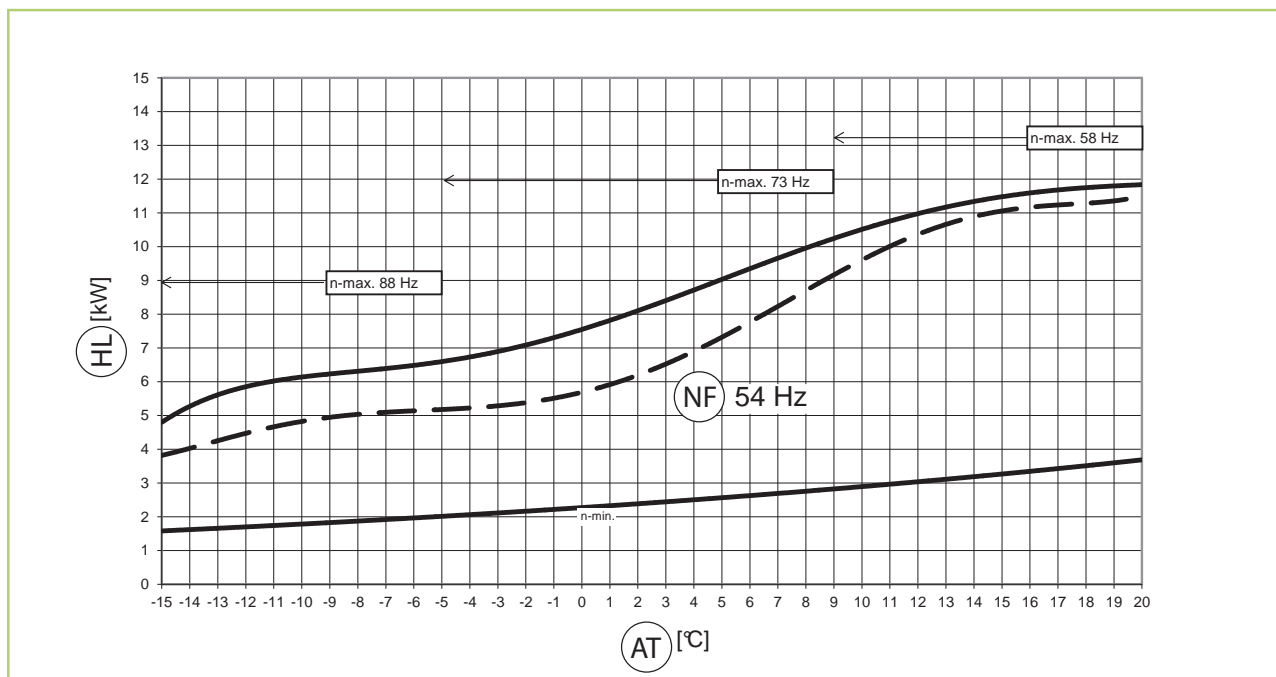


Abb. 19: Heizleistung WKF/WKF-compact 120 bei Vorlauftemperatur 55 °C

AT: Außentemperatur  
 HL: Heizleistung  
 NF: Nennfrequenz

### COP bei Vorlauftemperatur 35 °C, 45 °C und 55 °C

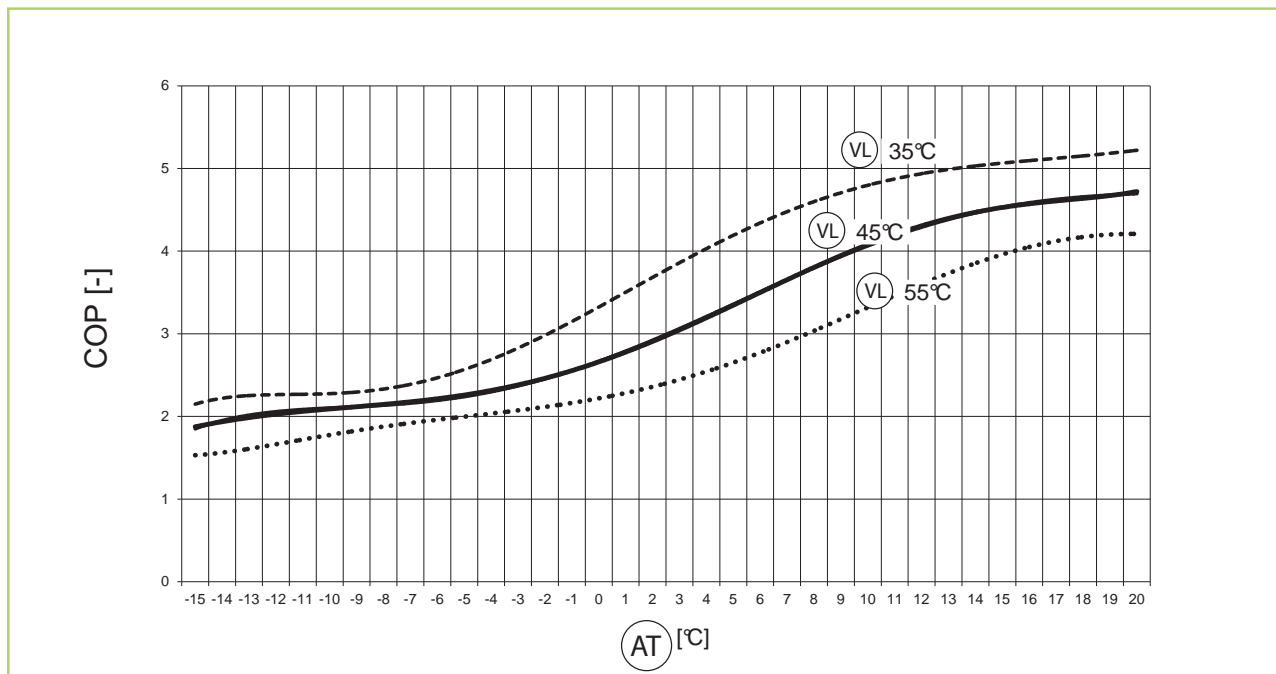


Abb. 20: COP WKF/WKF-compact 120 bei Vorlauftemperatur 35 °C, 45 °C und 55 °C

AT: Außentemperatur  
 NF: Nennfrequenz  
 VL: Vorlauftemperatur

# REMKO WKF / WKF-compact

## Heizleistung bei Vorlauftemperatur 35 °C

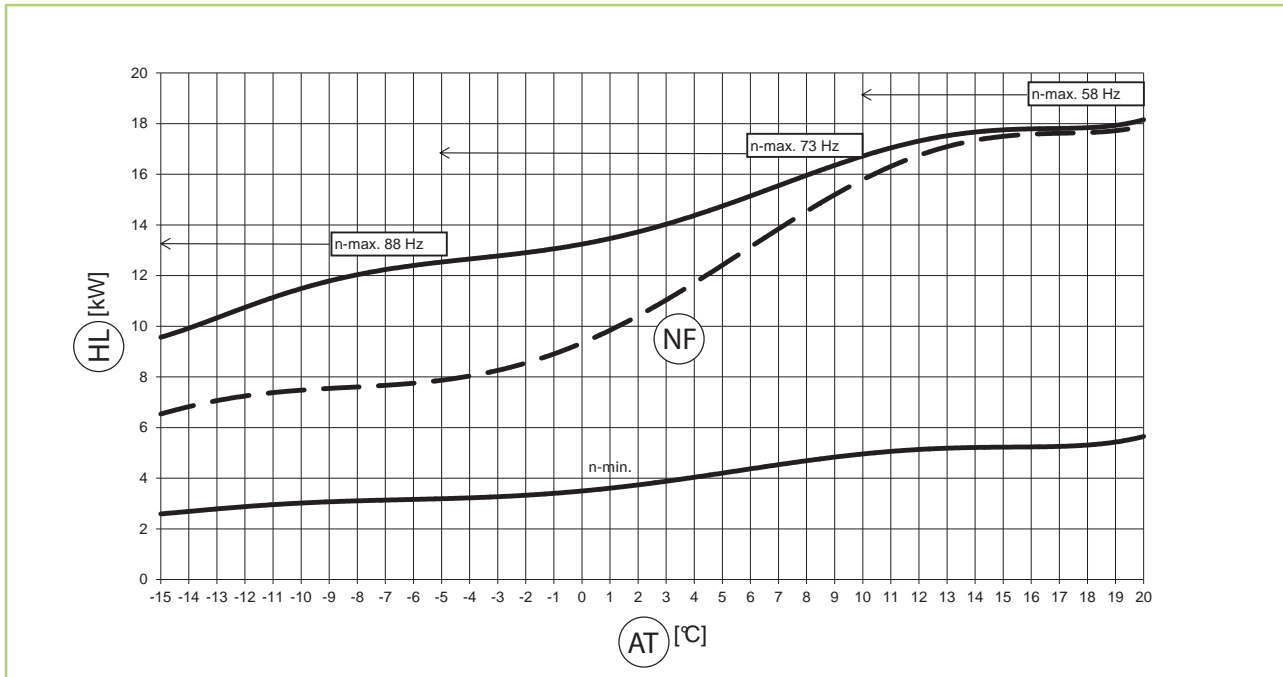


Abb. 21: Heizleistung WKF/WKF-compact 180 bei Vorlauftemperatur 35 °C

AT: Außentemperatur  
 HL: Heizleistung  
 NF: Nennfrequenz

## Heizleistung bei Vorlauftemperatur 45 °C

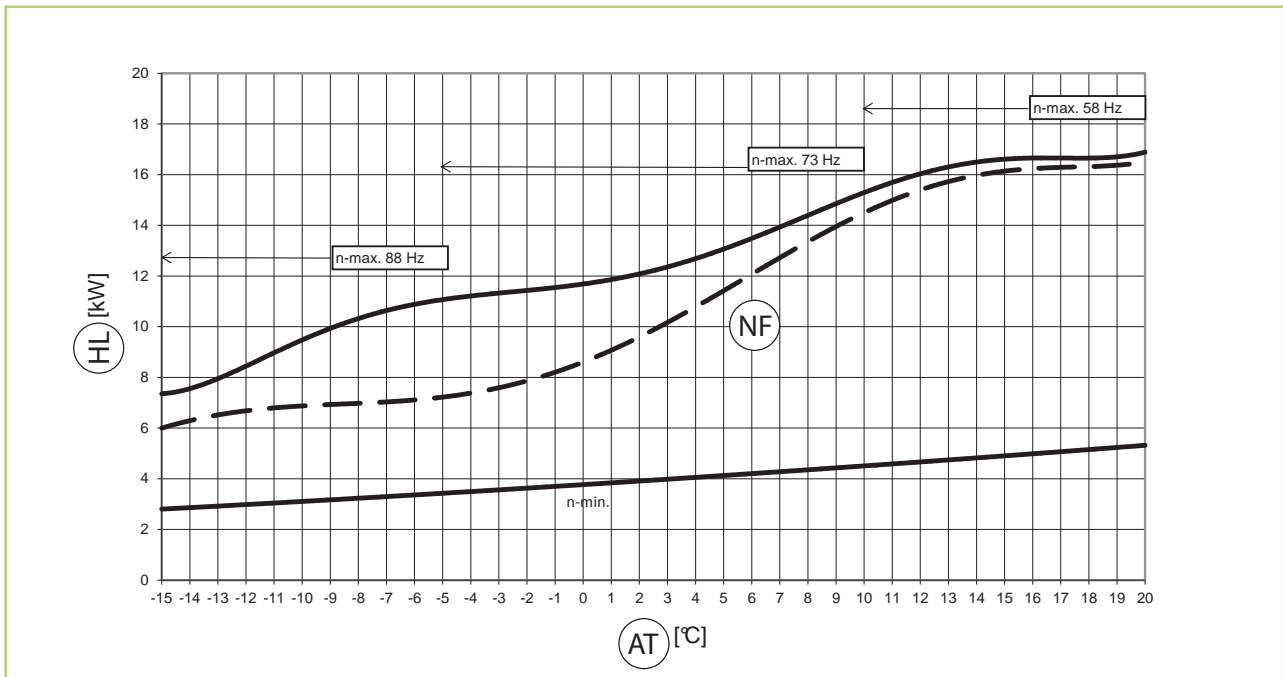


Abb. 22: Heizleistung WKF/WKF-compact 180 bei Vorlauftemperatur 45 °C

AT: Außentemperatur  
 HL: Heizleistung  
 NF: Nennfrequenz



### Heizleistung bei Vorlauftemperatur 55 °C

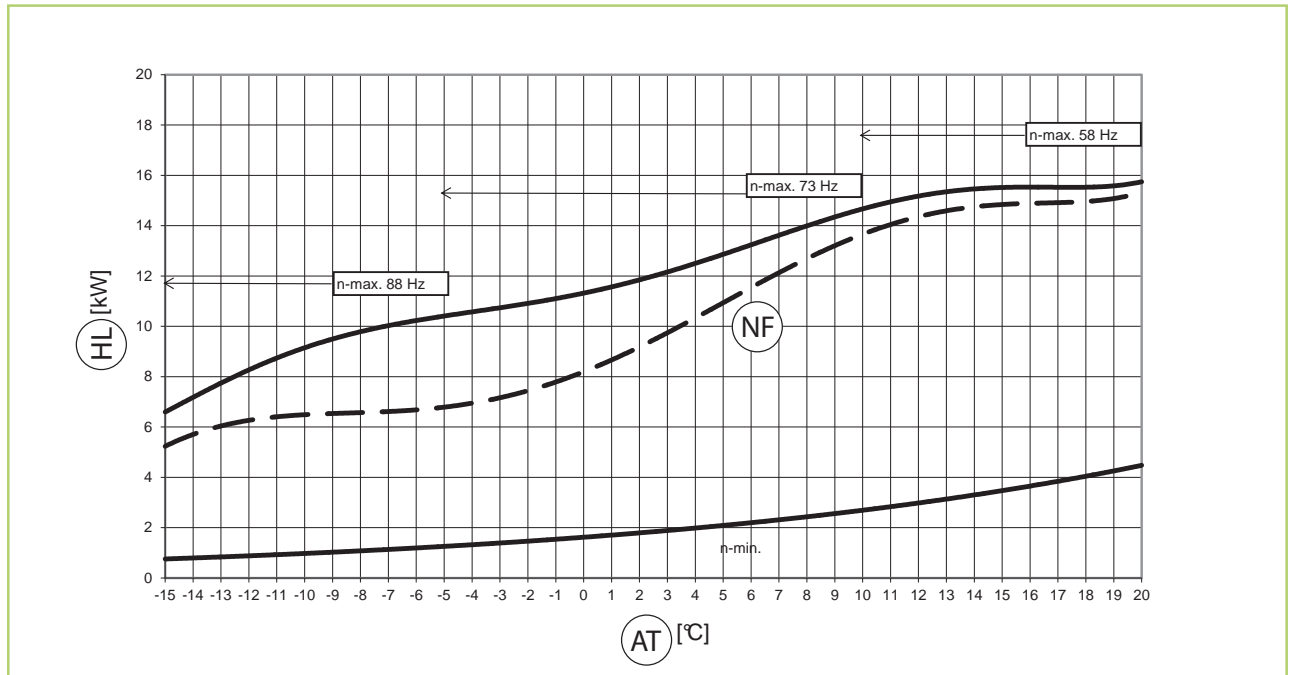


Abb. 23: Heizleistung WKF/WKF-compact 180 bei Vorlauftemperatur 55 °C

AT: Außentemperatur  
 HL: Heizleistung  
 NF: Nennfrequenz

### COP bei Vorlauftemperatur 35 °C, 45 °C und 55 °C

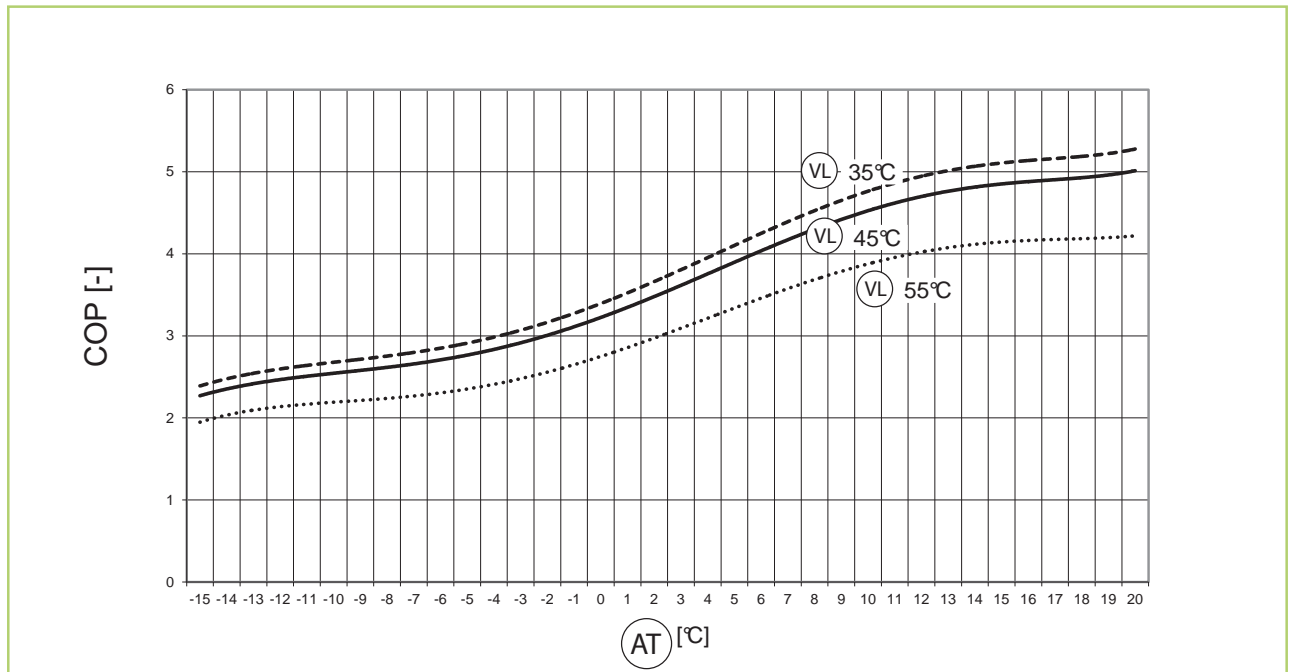


Abb. 24: COP WKF/WKF-compact 180 bei Vorlauftemperatur 35 °C, 45 °C und 55 °C

AT: Außentemperatur  
 NF: Nennfrequenz  
 VL: Vorlauftemperatur

# REMKO WKF / WKF-compact

## Heiz- und Kühlleistungsverluste

In Abhängigkeit von der Kältemittelleitungslänge und der Höhendifferenz zwischen Innen- und Außenmodul kommt es zu Heiz- bzw. Kühlleistungsverlusten. In folgenden Diagrammen können diese ermittelt werden.

### Heizleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 85

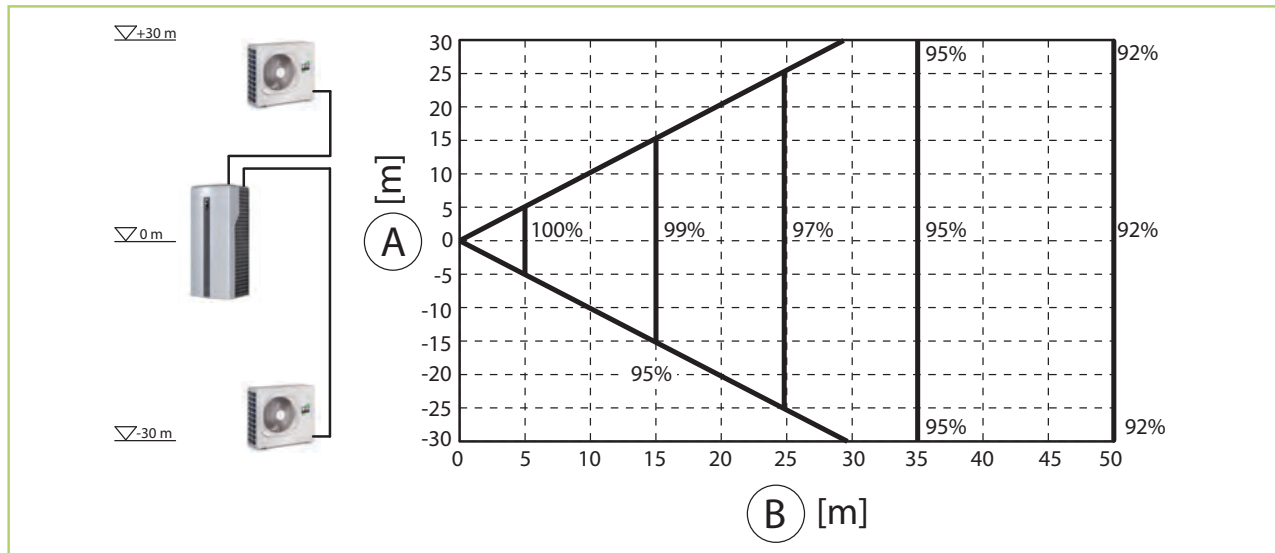


Abb. 25: Heizleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 85

- A: Höhendifferenz
- B: Kältemittelleitungslänge

### Kühlleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 85

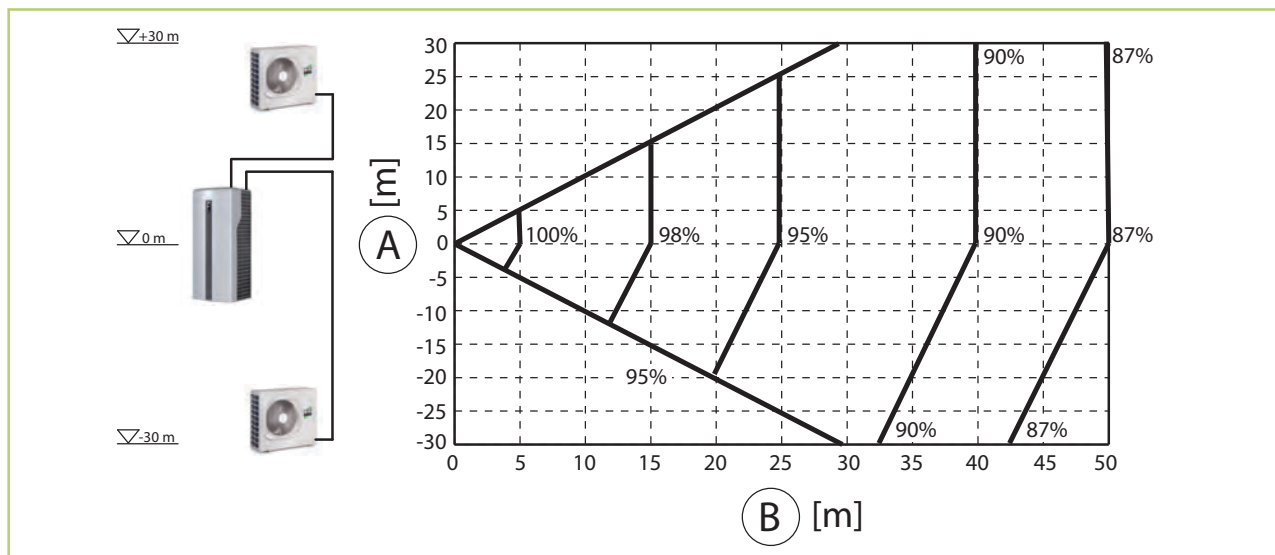


Abb. 26: Kühlleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 85

- A: Höhendifferenz
- B: Kältemittelleitungslänge

### Heizleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 120

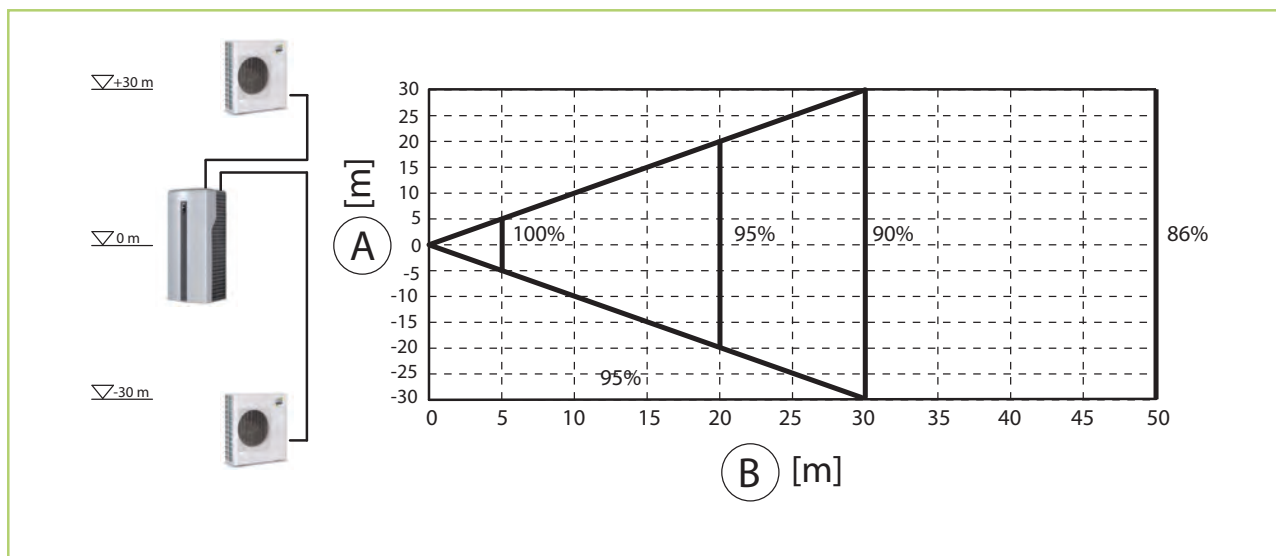


Abb. 27: Heizleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 120

A: Höhendifferenz  
B: Kältemittelleitungslänge

### Kühlleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 120

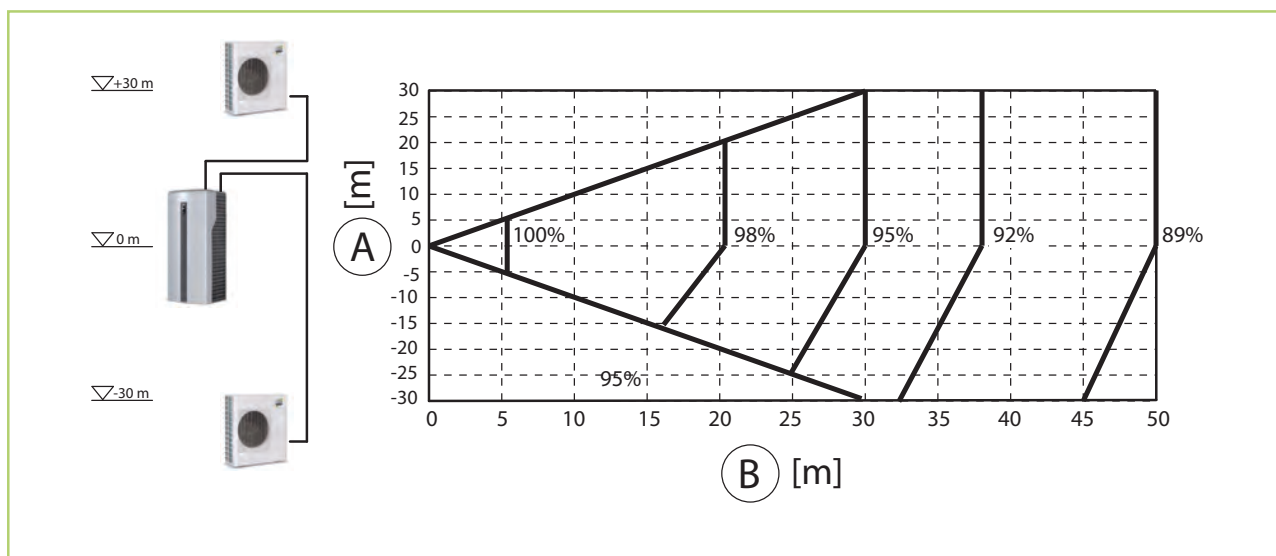


Abb. 28: Kühlleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 120

A: Höhendifferenz  
B: Kältemittelleitungslänge

# REMKO WKF / WKF-compact

## Heizleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 180

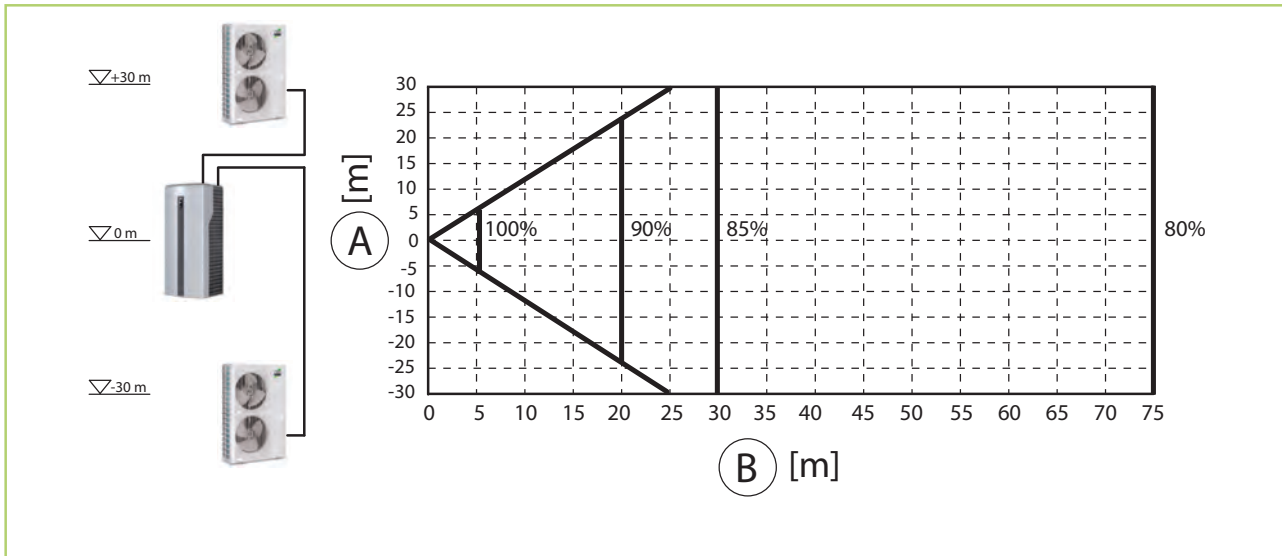


Abb. 29: Heizleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 180

A: Höhendifferenz  
 B: Kältemittelleitungslänge

## Kühlleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 180

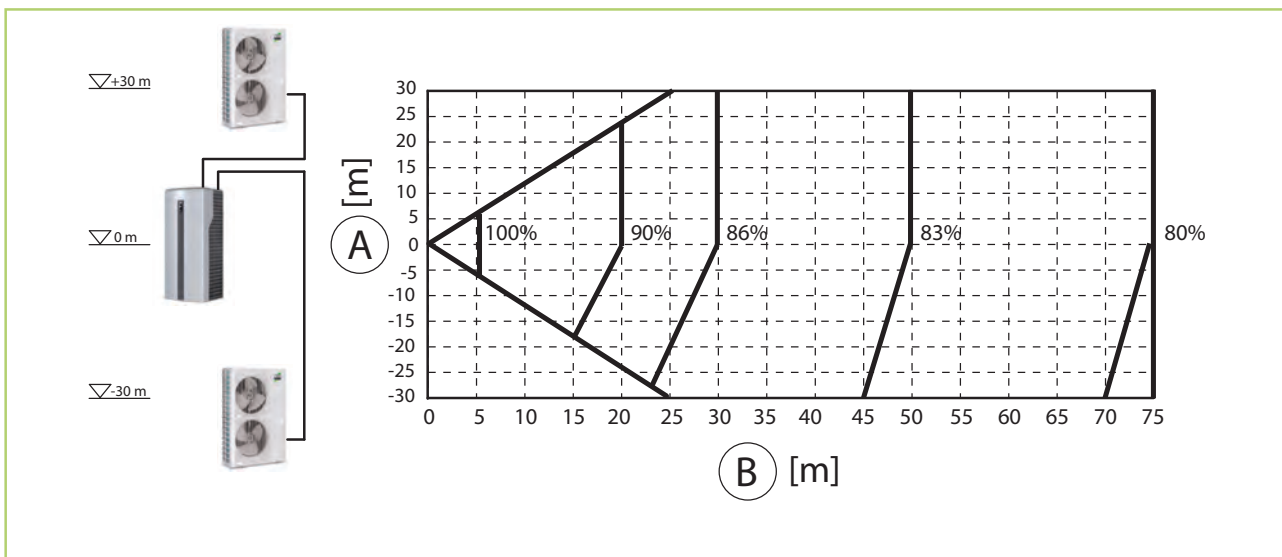


Abb. 30: Kühlleistungsverluste bei WKF/WKF-compact 180

A: Höhendifferenz  
 B: Kältemittelleitungslänge

### 3 Aufbau und Funktion

#### 3.1 Wärmepumpe allgemein

##### Argumente für die Inverter-Wärmepumpen von REMKO

- Niedrigere Heizkosten gegenüber Öl und Gas.
- Wärmepumpen leisten einen Beitrag zum Umweltschutz.

- Geringerer CO<sub>2</sub>-Ausstoß gegenüber Öl- oder Gasheizungen.
- Alle Modelle können sowohl Heizen als auch Kühlen.
- Niedriges Geräuschniveau des Außenmoduls.
- Flexible Aufstellung durch Splitbauf orm.
- Kaum Wartungskosten.

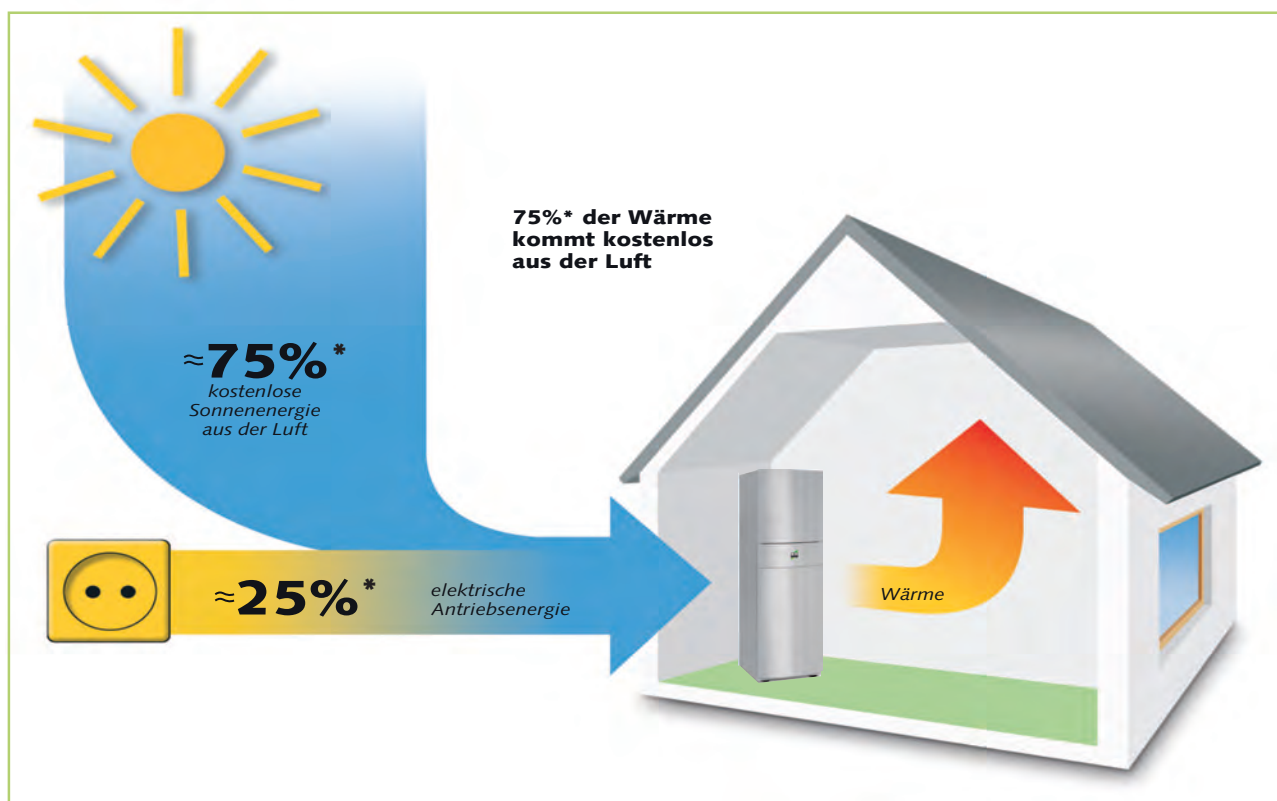


Abb. 31: Kostenlose Wärme

\* Das Verhältnis kann je nach Außentemperatur und Betriebsbedingungen variieren.

#### Wirtschaftliches und umweltbewusstes Heizen

Die Verbrennung fossiler Energieträger zur Energieversorgung hat schwerwiegende Folgen für die Umwelt. Auch auf Grund der begrenzten Vorräte an Öl und Gas und dadurch gestiegener Kosten ist ein hoher Anteil fossiler Energieträger zur Energieversorgung problematisch. Viele Menschen denken heute beim Thema Heizen sowohl wirtschaftlich, als auch umweltbewusst. Beides lässt sich miteinander mit Nutzung der Wärmepumpentechnik verbinden. Diese nutzt die Energie, die in Luft, Wasser und Erdreich permanent vorhanden ist und wandelt sie durch Aufnahme von elektrischer Energie in brauchbare Heizwärme um. Für eine Wärmemenge von 4 kWh müssen aber nur etwa 1 kWh Strom aufgenommen werden. Den Rest stellt die Umwelt kostenlos zur Verfügung.

#### Wärmequelle

Es gibt drei wesentliche Wärmequellen denen Wärmepumpen Energie entziehen können. Das sind Luft, Erdreich und Grundwasser. Die Luft-Wärmepumpen besitzen den Vorteil, dass die Quelle Luft überall **unbegrenzt** vorhanden ist und **kostenlos** erschlossen werden kann. Ein Nachteil ist, dass die Außenluft dann am kältesten ist, wenn der Heizwärmebedarf am größten ist.

Sole-Wärmepumpen entziehen dem Erdreich Energie. Das geschieht über Rohrschlangen, die in ca. 1m Tiefe verlegt werden oder mittels Tiefenbohrung. Nachteilig ist der **große Flächenbedarf** für die Rohrschlangen oder der **hohe Preis für die Bohrung**. Auch ist eine dauerhafte Abkühlung des Erdreichs möglich.

# REMKO WKF / WKF-compact

Wasser-Wärmepumpen benötigen **zwei Brunnen** zur Wärmegewinnung aus dem Grundwasser, einen Saugbrunnen und einen Sickerbrunnen. Die Erschließung dieser Quelle ist nicht überall möglich, teuer und genehmigungspflichtig.

## Funktion der Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das über ein Arbeitsmedium Umgebungswärme bei geringen Temperaturen aufnimmt und dorthin transportiert, wo sie sinnvoll zum Heizen genutzt werden kann. Wärmepumpen arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie ein Kühlschrank. Der Unterschied ist, dass bei Wärmepumpen das „Abfallprodukt“ des Kühlschranks, die Wärme, das Ziel ist.

Der Kältekreislauf besteht aus den Hauptkomponenten Verdampfer, Kompressor, Verflüssiger und Expansionsventil. Im Lamellenverdampfer verdampft das Kältemittel bei niedrigem Druck auch bei niedrigen Wärmequellentemperaturen durch Aufnahme von Umgebungswärme. Im Kompressor wird das Kältemittel unter Aufwendung elektrischer Energie durch Verdichtung auf ein

höheres Druck- und dadurch auch Temperaturniveau gebracht. Danach gelangt das heiße Kältemittelgas in den Verflüssiger, einen Plattenwärmetauscher. Hier kondensiert das Heißgas unter Wärmeabgabe an das Heizsystem. Das flüssige Kältemittel wird nun in einem Drosselorgan, dem Expansionsventil, entspannt und dabei abgekühlt. Danach strömt das Kältemittel wieder in den Verdampfer und der Kreislauf ist geschlossen.

Zur Regelung wird der Smart-Control eingesetzt, der neben allen Sicherheitsfunktionen den autarken Betrieb sicherstellt. Zum Wasserkreislauf im Innenmodul gehören bei der Serie WKF eine Ladepumpe, Plattenwärmetauscher, Schmutzfänger, Sicherheitsventil, Manometer, Füll- und Entleerungsventil, automatischer Entlüfter und Flusswächter. Die Serie WKF-compact besitzt darüber hinaus ein 3-Wege-Umschaltventil und einen Brauchwasserspeicher.

Als Zubehör sind Wand- und Bodenkonsolen, Kondensatwanne, Kondensatwannenheizung, 3-Wege-Umschaltventil, Überstromventil und zusätzliche Fühler erhältlich.

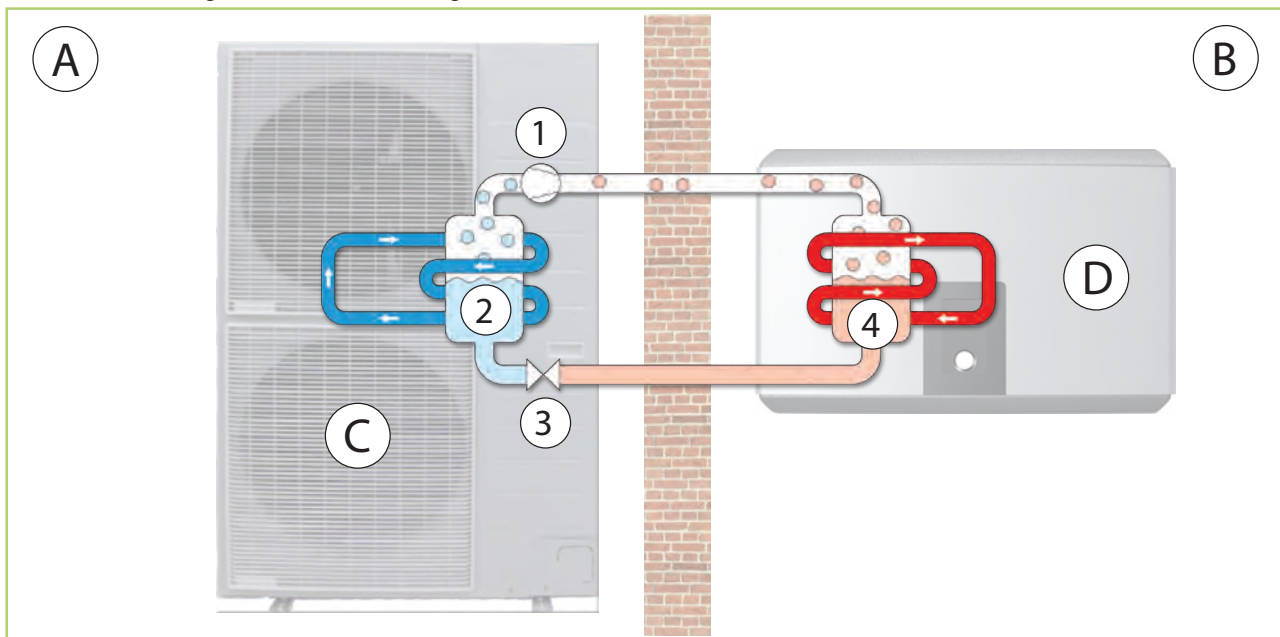


Abb. 32: Funktionsschema Heizen Inverter-Wärmepumpe

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| A: Außenbereich          | 1: Verdichten   |
| B: Innenbereich          | 2: Verdampfen   |
| C: Wärmepumpe Außenmodul | 3: Entspannen   |
| D: Wärmepumpe Innenmodul | 4: Verflüssigen |

## Betriebsart der Wärmepumpe

Wärmepumpen können in verschiedenen Betriebsarten arbeiten.

### Monovalent

Die Wärmepumpe ist das ganze Jahr über alleiniger Wärmeerzeuger des Gebäudes. Diese Betriebsart ist besonders für Heizungsanlagen mit niedrigen Vorlauftemperaturen geeignet und wird hauptsächlich in Verbindung mit Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen angewandt.

### Monoenergetisch

Die Wärmepumpe hat zur Spitzenlastabdeckung eine E-Heizung. Die Wärmepumpe deckt den Großteil der benötigten Heizleistung ab. Nur an wenigen Tagen im Jahr, bei sehr kalten Außentemperaturen, schaltet sich bei Bedarf eine Elektro-Zusatzheizung ein und unterstützt die Wärmepumpe.

### Bivalent alternativ

Die Wärmepumpe liefert bis zu einer festgelegten Außentemperatur die gesamte Heizwärme. Sinkt die Außentemperatur unter diesen Wert, schaltet sich ein zweiter Wärmeerzeuger zu während sich die Wärmepumpe ausschaltet. Hierbei wird unterschieden zwischen **alternativem Betrieb** mit Öl- oder Gasheizung und **regenerativem Betrieb** mit Solarenergie oder Holzheizung. Diese Betriebsart ist für alle Heizungsverteilsysteme möglich.

## Auslegung

Für die Auslegung und Dimensionierung einer Heizungsanlage ist eine genaue Berechnung der Heizlast des Gebäudes nach EN 12831 erforderlich. Überschlägig kann der Wärmebedarf an Hand des Baujahres und des Gebäudetyps ermittelt werden. Die Tabelle ↪ *auf Seite 32* gibt die ungefähre spezifische Heizlast für einige Gebäudetypen an. Multipliziert mit der zu beheizenden Fläche ergibt sich die benötigte Leistung der Heizungsanlage.

Bei einer genauen Berechnung müssen verschiedene Dinge bestimmt werden. Der Transmissionswärmebedarf, der Lüftungswärmebedarf und ein Zuschlag für die Brauchwasserbereitung ergeben in der Summe die Heizleistung, den die Heizungsanlage maximal bereitstellen muss.

Für die Bestimmung des Transmissionswärmebedarfs werden die Flächen von Fußboden, Außenwänden, Fenstern, Türen und Dach benötigt. Ebenfalls erforderlich sind Angaben über die verwendeten Baumaterialien, die unterschiedlichen

Wärmedurchgangskoeffizienten (den so genannten U-Wert). Erforderlich ist auch die Raumtemperatur und die Normaußentemperatur, die niedrigste Außentemperatur, die im Durchschnitt in einem Jahr erreicht wird. Die Gleichung zur Bestimmung des Transmissionswärmebedarfs ist  $Q=A \times U \times (t_R-t_A)$  und muss für alle Raumschließungsflächen einzeln berechnet werden.

Der Lüftungswärmebedarf berücksichtigt, wie oft die aufgewärmte Raumluft gegen kalte Außenluft ausgetauscht wird. Es werden neben der Raum- und der Normaußentemperatur auch das Raumvolumen  $V$ , die Luftwechselzahl  $n$  und die spezifische Wärmekapazität  $c$  von Luft benötigt. Die Gleichung lautet:  $Q=V \times n \times c \times (t_R-t_A)$  Ein überschlägiger Zuschlag für die Brauchwasserbereitung pro Person beträgt gemäß VDI 2067: 0,2 kW.

### Auslegungsbeispiel

Für ein Auslegungsbeispiel wurde ein Wohnhaus mit 150 m<sup>2</sup> Wohnfläche und einem Wärmebedarf von ca. 80 W/m<sup>2</sup> gewählt. Es wohnen fünf Personen in dem Haus. Die Heizlast beträgt 11,5 kW. Mit einem Trinkwasserzuschlag von 0,2 kW/Person ergibt sich eine benötigte Heizleistung von 12,5 kW. Je nach Energieversorger muss dann noch ein Aufschlag gemacht werden, um eventuelle Sperrzeiten zu berücksichtigen. Die Dimensionierung und Ermittlung des Bivalenzpunktes der Wärmepumpe erfolgt zeichnerisch im vorlauftemperaturspezifischen Heizleistungsdiagramm der Wärmepumpe (im Beispiel 35 °C für eine Fußbodenheizung). Es werden zunächst die Heizlast bei Normaußentemperatur (ortsabhängige tiefste Temperatur des Jahres) und die Heizgrenze markiert. In das Heizleistungsdiagramm (Abb. 33) mit der Heizleistungskurve wird der außentemperaturabhängige Wärmebedarf vereinfacht als gerade Verbindungslinie zwischen Heizlast und Heizbeginn eingetragen. Der Schnittpunkt der Geraden mit der Nenn-Heizleistungskurve wird auf die x-Achse gelotet und dort die Temperatur des Bivalenzpunktes abgelesen (im Beispiel bei ca. -3°C). Die Mindestleistung des 2. Wärmeerzeugers ist die Differenz von Heizlast und der maximalen Heizleistung der Wärmepumpe an diesen Tagen (im Beispiel beträgt die benötigte Leistung zur Spitzenlastabdeckung ca. 3 kW).



# REMKO WKF / WKF-compact

Gebäudetyp	Spezifische Heizleistung in W/m <sup>2</sup>
Passivenergiehaus	10
Niedrigenergiehaus Baujahr 2002	40
nach Wärmeschutzverordnung 1995	60
neuer Bestand Baujahr etwa 1984	80
teilsanierter Altbau vor 1977	100
unsanierter Altbau vor 1977	200

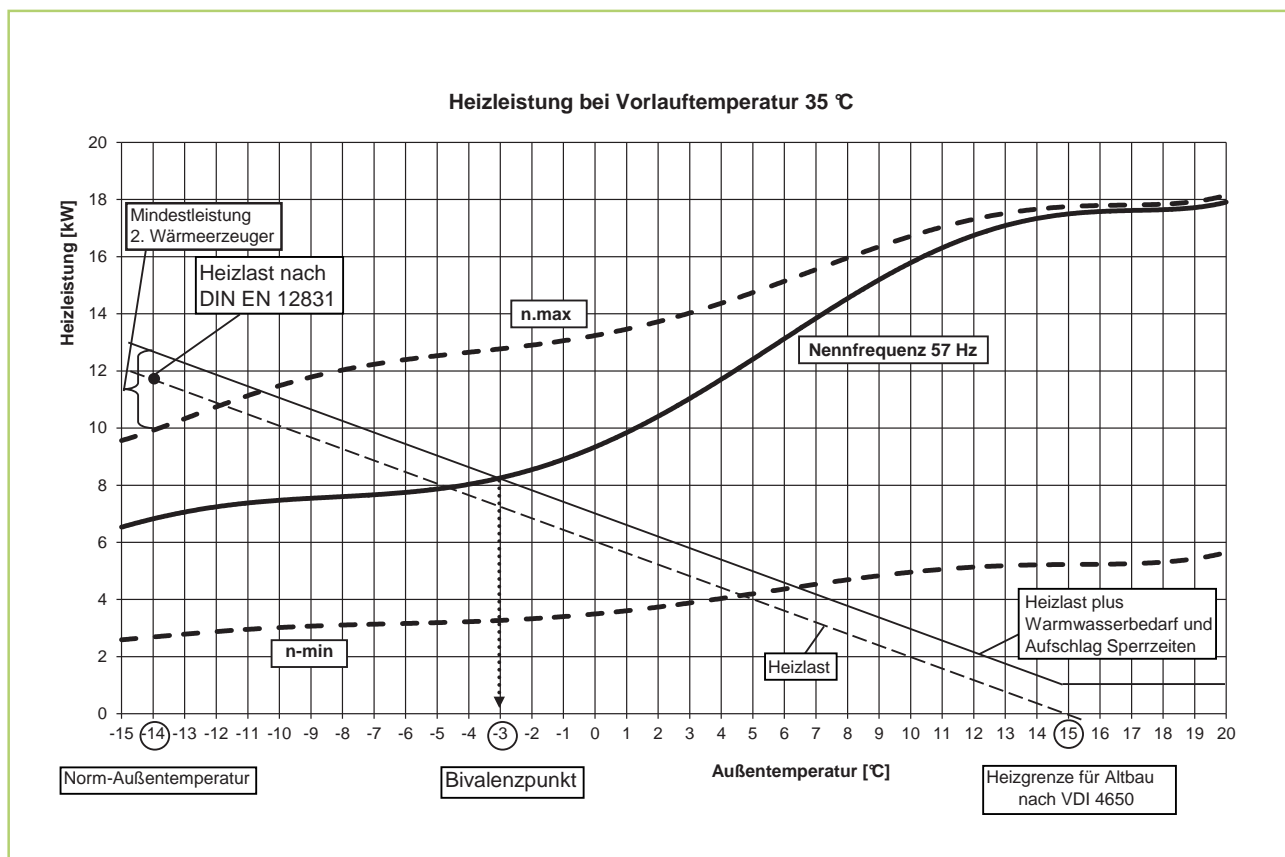


Abb. 33: Heizleistungsdiagramm der Wärmepumpe WKF/WKF-compact 180

## Eigenschaften der REMKO Inverter-Wärmepumpe

### Wärmequelle Außenluft

Eine Luft/Wasser-Wärmepumpe entzieht der Wärmequelle Außenluft Energie und gibt sie an das Heizungssystem wieder ab. Sie besitzen gegenüber den Sole/Wasser- und den Wasser/Wasser-Wärmepumpen folgende Vorteile:

- Überall einsetzbar. Luft ist überall und unbegrenzt verfügbar. Es sind zum Beispiel keine Brunnen erforderlich.
- Baggerarbeiten entfallen. Es werden keine großen Flächen für Erdkollektoren benötigt.
- Günstig. Eine teure Erdbohrung entfällt.
- Gutes Preis-Leistungsverhältnis und eine einfache Installation.
- Besonders geeignet für Niedrigenergiehäuser mit geringen Vorlauftemperaturen.



- Ideal für bivalenten Betrieb um Energie zu sparen.
- Hohe Betriebsbereitschaft durch Inverter-technik.

### Splitgerät

Die REMKO Inverter-Wärmepumpe ist ein so genanntes Splitgerät. Das heißt, sie besteht aus einem Außenmodul und einem Innenmodul, die über kältemittelführende Kupferrohre verbunden sind. Es werden also keine wasserführenden Rohre von innen nach außen verlegt, deren Frostsicherheit gewährleistet werden müsste. Das Außenmodul besteht nur aus dem Verdichter, dem Verdampfer und dem Expansionsventil. Dadurch ist die Außeneinheit bedeutend kleiner. Im Innenmodul befindet sich der Verflüssiger des Kreislaufes und die Anschlüsse für das Heizungsnetz.

Wärmepumpe schaltet ein, wenn eine bestimmte Temperatur unterschritten wird und schaltet aus, wenn diese Temperatur erreicht ist. Diese Art der Leistungsregelung ist sehr ineffizient. Die Leistungsregelung der REMKO Inverter-Wärmepumpe erfolgt modulierend und wird an den tatsächlichen Bedarf angepasst. In die Elektronik ist ein Frequenz-umrichter integriert, der die Drehzahl des Verdichters und des Ventilators bedarfsabhängig verändert. Bei Volllast arbeitet der Verdichter mit höheren Drehzahlen als bei Teillast. Die geringeren Drehzahlen sorgen für eine längere Lebensdauer der Bauteile, verbesserte Leistungszahlen und eine geringere Geräuschentwicklung. Geringere Drehzahlen bedeuten auch geringeren Energieverbrauch (Strom) und längere Laufzeiten. D.h.: In der Heizperiode werden Inverter-Wärmepumpen praktisch immer durchlaufen. Das ganze bei maximal möglicher Effizienz.

### REMKO Inverter-Technik

Der Verdichter der Wärmepumpe ist mit einer bedarfsabhängigen Drehzahlregelung ausgestattet. Die Leistungsregelung konventioneller Wärmepumpen kennt nur die zwei Zustände „EIN“ (volle Leistung) und „AUS“ (keine Leistung). Die

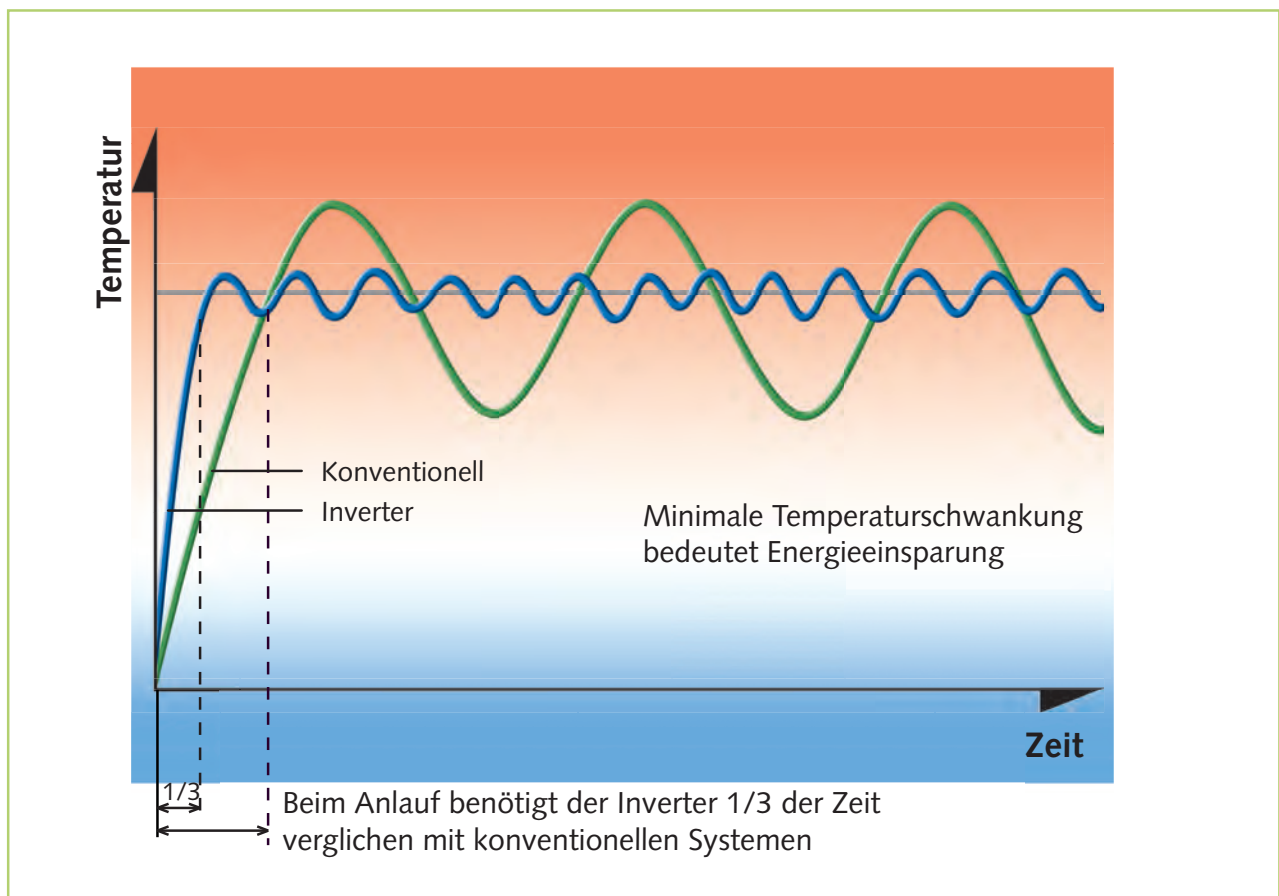


Abb. 34: Moderne Inverter-Technologie

# REMKO WKF / WKF-compact



*Dank der innovativen Invertertechnologie wird diese Wärmepumpe durch die Anpassung ihrer Heizleistung an dem aktuell vorhandenen Bedarf in der Heizperiode nahezu immer laufen und erst zum Ausschalten kommen, wenn tatsächlich keine Wärme mehr gebraucht wird. (Das gleiche gilt im umgekehrten Sinn beim Kühlen.)*

## Abtauung durch Kreislaufumkehrung

Bei Temperaturen, die unterhalb von ca. +5°C liegen, gefriert die Luftfeuchtigkeit am Verdampfer (Außenmodul) und es kann sich eine Eisschicht bilden, die den Wärmeübergang von der Luft auf das Kältemittel und den Luftstrom vermindert. Dieses Eis muss beseitigt werden. Mit einem Vierwegeventil wird der Kältemittelkreislauf umgekehrt, sodass das Heißgas des Verdichters nun den ursprünglichen Verdampfer durchströmt und das entstandene Eis abschmelzt. Die Einleitung des Abtauvorgangs erfolgt nicht nach vorgegebenen Zeiten, sondern energiesparend bedarfsabhängig.

## Kühlbetrieb

Auf Grund der Kreislaufumkehr ist es auch möglich zu Kühlen. Im Kühlbetrieb werden die Komponenten des Kältekreislaufs genutzt, um kaltes Wasser zu erzeugen, damit einem Gebäude Wärme entzogen werden kann. Dies ist durch eine dynamische Kühlung oder eine stille Kühlung möglich.

Bei der **dynamischen Kühlung** erfolgt eine aktive Übertragung der Kälteleistung auf die Raumluft. Dies geschieht mit wassergeführten Lüftungskonvektoren. Hierbei sind Vorlauftemperaturen unterhalb des Taupunktes erwünscht, um höhere Kälteleistungen zu übertragen und die Raumluft zu entfeuchten.

Die **stille Kühlung** beruht auf der Aufnahme von Wärme über gekühlte Boden-, Wand- oder Deckenflächen. Wasserdurchströmte Rohre machen die Bauteile dabei zu thermisch wirksamen Wärmetauschern. Die Kühlmitteltemperaturen müssen hierbei oberhalb des Taupunktes liegen, um Kondensatbildung zu vermeiden. Hierfür ist eine Taupunktüberwachung notwendig.

Es wird eine dynamische Kühlung mit Gebläsekönvektoren empfohlen, um eine erhöhte Kühlleistung zu erreichen und an schwülen Sommertagen den Raum auch zu entfeuchten. Entsprechende Geräte der Serien KWD, KWK und WLT-S finden Sie auf unserer Internetseite: "[www.remko.de](http://www.remko.de)". Darüber hinaus ist keine Taupunktüberwachung erforderlich.

Der Behaglichkeitsbereich im Bild unten verdeutlicht, welche Werte für Temperatur und Luftfeuchtigkeit der Mensch als angenehm empfindet. Dieser Bereich sollte beim Heizen oder Klimatisieren von Gebäuden erreicht werden.

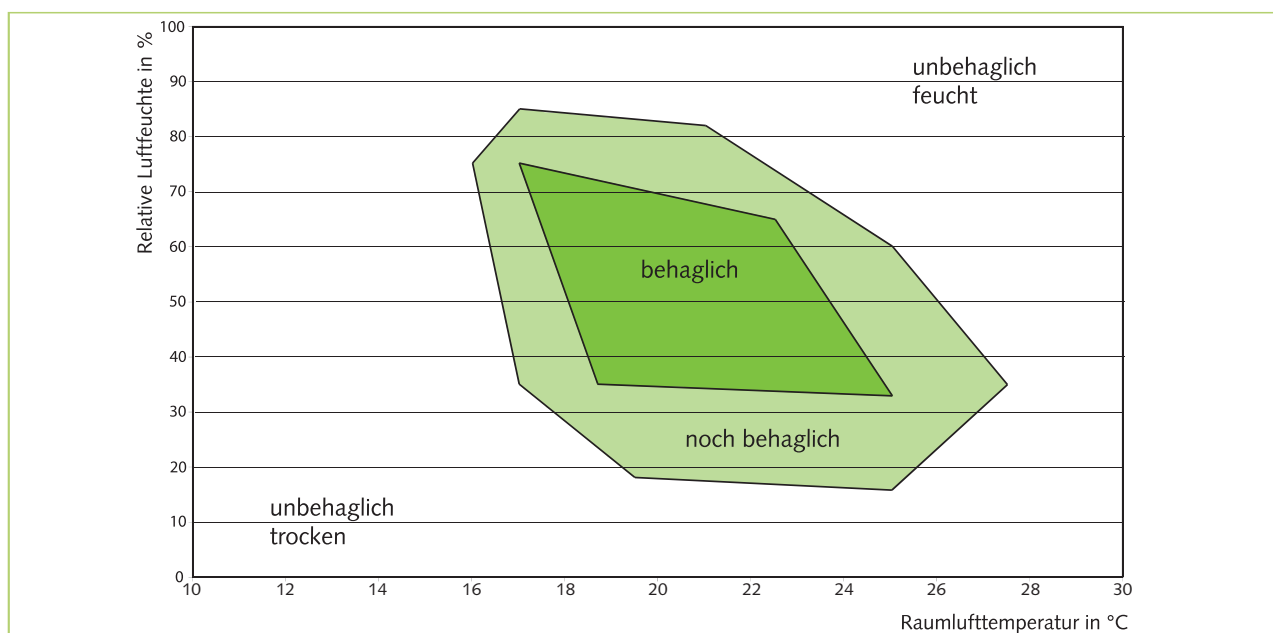


Abb. 35: Behaglichkeitsbereich

### 3.2 Serie WKF

Es werden zwei unterschiedliche Bauformen der Innenmodule angeboten. Das Wandgerät der Serie WKF ist auf der Wasserseite mit einer Ladepumpe und einer Sicherheitsbaugruppe ausgestattet. Darüber hinaus kann eine elektrische Zusatzheizung als Option integriert werden. Es kann auf einen externen Pufferspeicher verzichtet werden wenn die Wärmepumpe als alleiniger Wärmeerzeuger fungiert. Sollte ein zweiter Wärmeerzeuger zum Einsatz kommen, ist ein Pufferspeicher erforderlich. Die Serie WKF wurde für den Einsatz mehrerer Wärmeerzeuger konstruiert (bivalente Anlagen oder Systeme mit solarthermischen Anlagen).

Für die WKF-Serie ist immer ein externer Pufferspeicher, dessen Größe die Art und die Leistung des zweiten Wärmeerzeugers vorgibt, erforderlich, um einerseits kurze Laufzeiten der Wärmepumpe zu vermeiden und andererseits sicherzustellen, dass immer ausreichend Abtauenergie zur Verfügung steht.

### 3.3 Serie WKF-compact

Das Innenmodul der Geräteserie WKF-compact ist zusätzlich mit einem emailiertem 300L Trinkwasserspeicher ausgestattet. Eine elektrische Zusatzheizung 9 kW ist optional erhältlich. Die Serie WKF-compact ist infolgedessen das ideale Gerät, wenn die Wärmepumpe als alleiniger Wärmeerzeuger vorgesehen ist (monoenergetischer Betrieb).

Monoenergetischer Betrieb durch REMKO Smart-Serv oder bivalenter Betrieb durch REMKO Smart-BVT ist ebenfalls zu realisieren. Alle Anschlüsse sind oben am Gerät zu installieren.

# REMKO WKF / WKF-compact

## 4 Montage

### 4.1 Systemaufbau

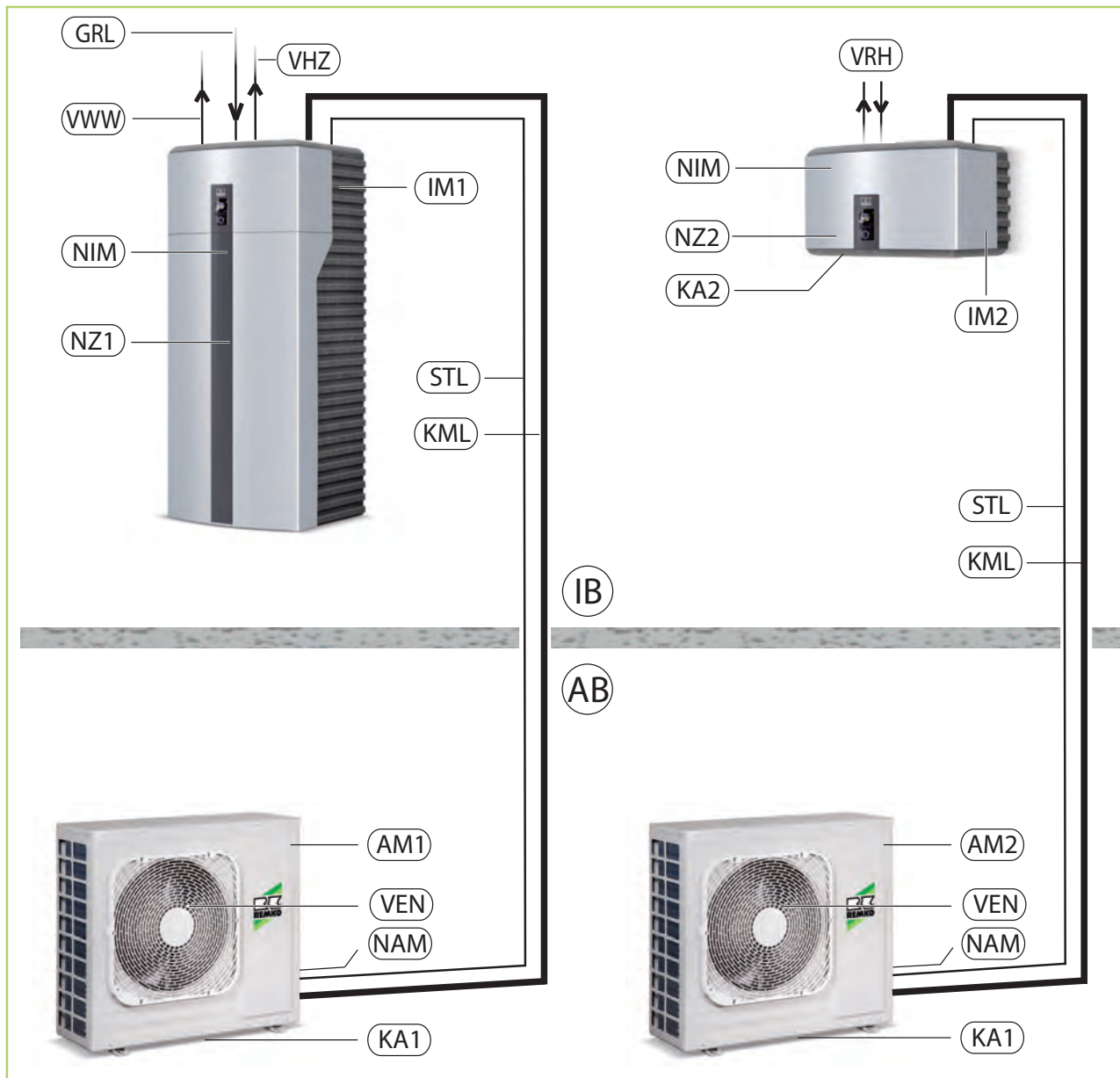


Abb. 36: Systemaufbau WKF/WKF-compact 85

**AB:** Außenbereich  
**IB:** Innenbereich  
**AM1,2:** Außenmodul WKF-compact 85, WKF 85  
**IM1,2:** Innenmodul WKF-compact 85, WKF 85  
**GRL:** Gemeinsamer Rücklauf (DN 25)  
**KA1:** Kondensatablauf AM (muss frostsicher ausgeführt werden!)  
**KA2:** Kondensatablauf IM  
**KML:** Kältemittelleitungen  $\frac{3}{8}$ " und  $\frac{5}{8}$ "  
**NAM:** Netzzuleitung AM = 230V / 1~ / 50Hz 16A (z.B. 3x1,5 mm<sup>2</sup>)

**NIM:** Netzzuleitung IM = 230V / 1~ / 50Hz 16A (z.B. 3x1,5 mm<sup>2</sup>)  
**NZ1:** Netzzuleitung elektrische Zusatzheizung (z.B. 5x2,5 mm<sup>2</sup>)  
**NZ2:** Netzzuleitung elektrische Zusatzheizung (optional), (z.B. 5x2,5 mm<sup>2</sup>)  
**STL:** Steuerleitung (z.B. 2x1mm<sup>2</sup>)  
**VEN:** Ventilator  
**VHZ:** Vorlauf für Heizung (DN 25)  
**VRH:** Vor- und Rücklauf Heizwasser (DN 25)  
**VVW:** Vorlauf für Warmwasserspeicher (DN 25)

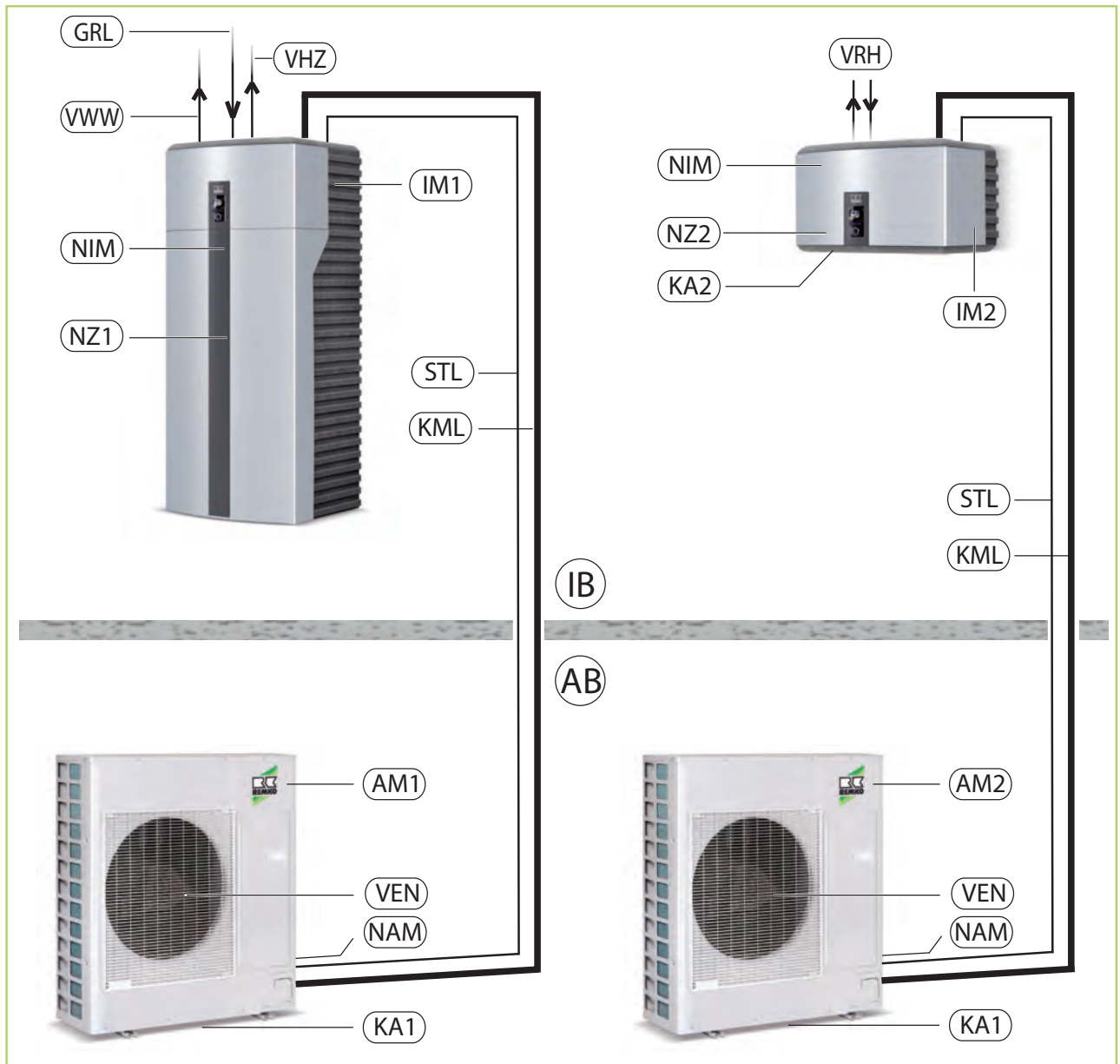


Abb. 37: Systemaufbau WKF/WKF-compact 120

AB:	Außenbereich	NIM:	Netzzuleitung IM = 230V / 1~ / 50Hz 16A (z.B. 3x1,5 mm <sup>2</sup> )
IB:	Innenbereich	NZ1:	Netzzuleitung elektrische Zusatzheizung (z.B. 5x2,5 mm <sup>2</sup> )
AM1,2:	Außenmodul WKF-compact 120, WKF 120	NZ2:	Netzzuleitung elektrische Zusatzheizung (optional), (z.B. 5x2,5 mm <sup>2</sup> )
IM1,2:	Innenmodul WKF-compact 120, WKF 120	STL:	Steuerleitung (z.B. 2x1mm <sup>2</sup> )
GRL:	Gemeinsamer Rücklauf (DN 25)	VEN:	Ventilator
KA1:	Kondensatablauf AM (muss frostsicher ausgeführt werden!)	VHZ:	Vorlauf für Heizung (DN 25)
KA2:	Kondensatablauf IM	VRH:	Vor- und Rücklauf Heizwasser (DN 25)
KML:	Kältemittelleitungen $\frac{3}{8}$ " und $\frac{5}{8}$ "	VWW:	Vorlauf für Warmwasserspeicher (DN 25)
NAM:	Netzzuleitung AM = 230V / 1~ / 50Hz 20A (z.B. 3x2,5 mm <sup>2</sup> )		

# REMKO WKF / WKF-compact

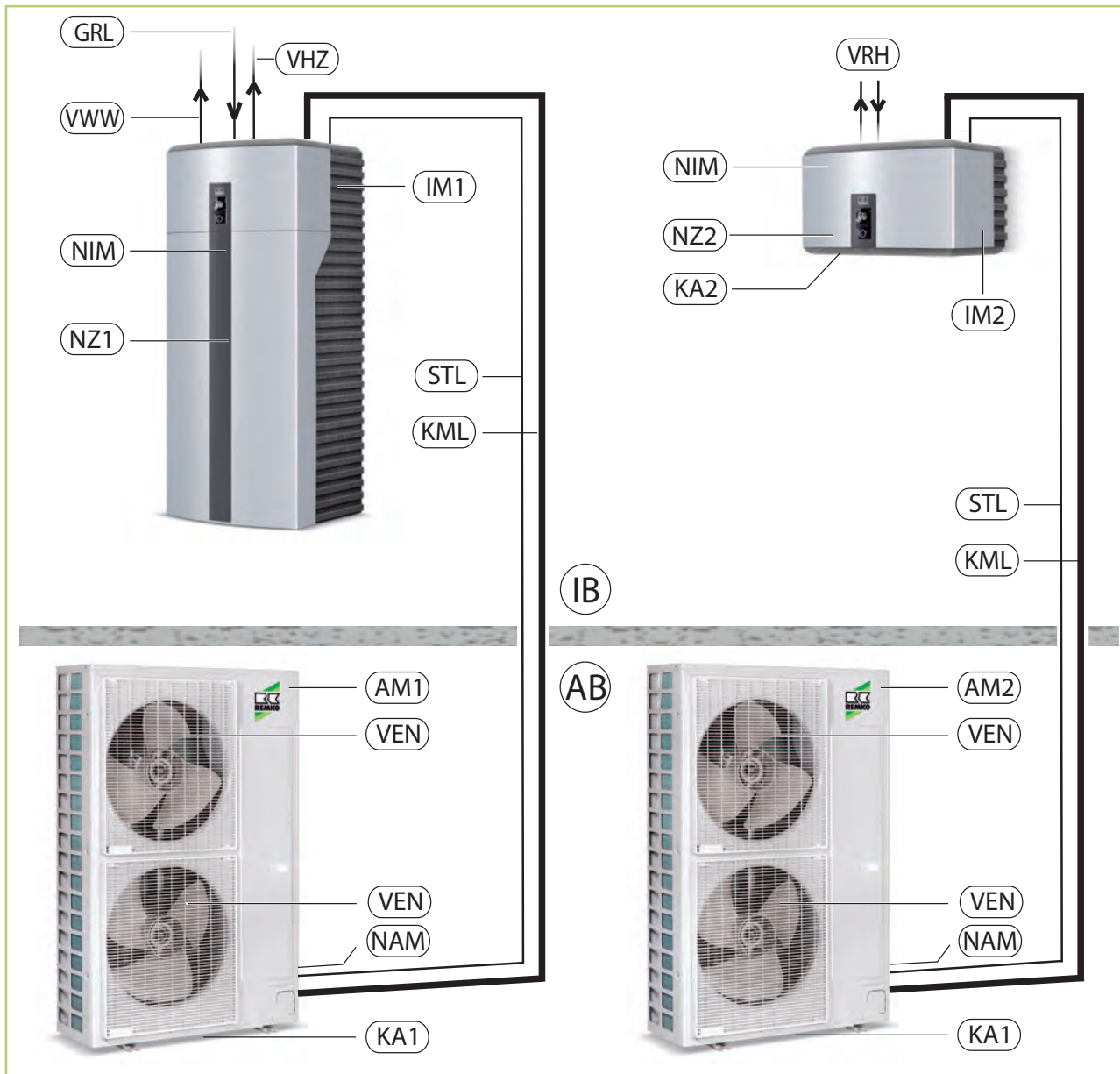


Abb. 38: Systemaufbau WKF/WKF-compact 180

**AB:** Außenbereich  
**IB:** Innenbereich  
**AM1,2:** Außenmodul WKF-compact 180, WKF 180  
**IM1,2:** Innenmodul WKF-compact 180, WKF 180  
**GRL:** Gemeinsamer Rücklauf (DN 25)  
**KA1:** Kondensatablauf AM (muss frostsicher ausgeführt werden!)  
**KA2:** Kondensatablauf IM  
**KML:** Kältemittelleitungen  $\frac{3}{8}$ " und  $\frac{5}{8}$ "  
**NAM:** Netzzuleitung AM = 400V / 3~ / 50Hz 3x16A (z.B. 5x1,5 mm<sup>2</sup>)

**NIM:** Netzzuleitung IM = 230V / 1~ / 50Hz 16A (z.B. 3x1,5 mm<sup>2</sup>)  
**NZ1:** Netzzuleitung elektrische Zusatzheizung (z.B. 5x2,5 mm<sup>2</sup>)  
**NZ2:** Netzzuleitung elektrische Zusatzheizung (optional), (z.B. 5x2,5 mm<sup>2</sup>)  
**STL:** Steuerleitung (z.B. 2x1mm<sup>2</sup>)  
**VEN:** Ventilator  
**VHZ:** Vorlauf für Heizung (DN 25)  
**VRH:** Vor- und Rücklauf Heizwasser (DN 25)  
**VWW:** Vorlauf für Warmwasserspeicher (DN 25)



Die Innen- und Außenmodule müssen mit Kältemittelleitungen der Dimensionen (Außendurchmesser)  $\frac{3}{8}$ " (=9,52 mm) und  $\frac{5}{8}$ " (=15,88 mm) verbunden werden. Zwischen den Modulen muss mindestens eine zweiadrige Steuerleitung verlegt werden. Sowohl das Innen-, als auch das Außenmodul benötigen eine separate Spannungsversorgung.

### **WARNUNG!**

Alle elektrischen Leitungen sind gem. VDE-Bestimmungen zu dimensionieren und zu verlegen.

## 4.2 Allgemeine Montagehinweise

- Zur Installation der Gesamtanlage ist diese Anleitung zu beachten.
- Das Gerät sollte in der Originalverpackung so nah wie möglich an den Montageort gebracht werden, um Transportschäden zu vermeiden.
- Das Gerät ist auf sichtbare Transportschäden zu kontrollieren. Eventuelle Mängel müssen umgehend dem Vertragspartner und der Spedition gemeldet werden.
- Es sind geeignete Montageorte hinsichtlich des Betriebsgeräusches und der Installationswege zu wählen.
- Die Absperrventile der Kältemittelleitungen dürfen erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme geöffnet werden.
- Die Außenteile sind bis zu einer Entfernung von 10 Metern zum Innenteil mit Kältemittel vorgefüllt. Überschreitet die einfache Länge der Kältemittelleitung 10 Meter, ist Kältemittel hinzuzufügen.
- Alle elektrischen Anschlüsse müssen nach den gültigen DIN- und VDE-Bestimmungen durchgeführt werden.
- Die elektrischen Leitungen sind stets fachgerecht in den Elektroklemmen zu befestigen. Es könnte sonst zu Bränden kommen.
- Achten Sie darauf, dass weder kältemittelführende noch wasserführende Rohre durch den Schlaf- oder Wohnbereich geführt werden.

### **GEFAHR!**

Die Installation kältetechnischer Anlagen ist ausschließlich von geschultem bzw. zertifiziertem Fachpersonal durchzuführen! (Sachkundekategorie I)

### **HINWEIS!**

Kältemittelleitungen müssen gegen den Eintritt von Feuchtigkeit und Schmutz durch geeignete Kappen, bzw. Klebebänder abgeschottet werden. Kältemittelleitungen dürfen nie geknickt oder eingedrückt werden! Kältemittelleitungen dürfen nur mit geeigneten Rohrab-schneidern abgelängt werden (keine Bügel-säge oder dergleichen Werkzeuge verwenden)!

### **GEFAHR!**

Sämtliche elektrische Installationen sind von Fachunternehmen auszuführen!

### Wanddurchbruch

- Es muss ein Wanddurchbruch von mindestens 70 mm Durchmesser und 10 mm Gefälle von Innen nach Außen erstellt werden.
- Um Beschädigungen zu vermeiden, sollte der Durchbruch innen ausgepolstert oder z.B. mit einem PVC-Rohr ausgekleidet werden (siehe Abbildung).
- Nach erfolgter Montage ist der Wanddurchbruch bauseits unter Beachtung des Brandschutzes mit geeigneter Dichtmasse zu verschließen.

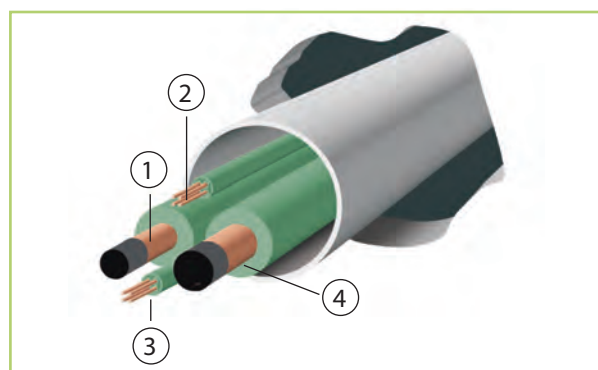


Abb. 39: Wanddurchbruch

- 1: Flüssigkeitsleitung
- 2: Steuerleitung
- 3: Zuleitung
- 4: Heißgasleitung

# REMKO WKF / WKF-compact

## 4.3 Aufstellung, Montage Innenmodul

### Innenmodul der Serie WKF

- Die Wandhalterung wird mit dem beiliegenden Befestigungsmaterial an der Wand befestigt und das Innenmodul eingehängt.
- Die Wand muss ausreichend tragfähig für das Gewicht des Innenmoduls sein.
- Es muss auf eine waagerechte Montage der Wandhalterung geachtet werden.
- Mit den Stellschrauben an der Rückseite des Gehäuses kann das Innenmodul exakt ausgerichtet werden.
- Das Innenmodul ist so zu montieren, dass zu allen Seiten ausreichend Platz zu Montage- und Wartungszwecken vorhanden ist. Ebenfalls erforderlich ist ausreichender Platz oberhalb des Gerätes zur Montage der Rohrleitungen und der Sicherheitsbaugruppe.



Abb. 40: Wandaufhängung WKF

### Innenmodul der Serie WKF-compact

- Das Innenmodul muss auf einen festen, ebenen Untergrund gestellt werden.
- Der Untergrund muss ausreichend tragfähig für das Gewicht des Innenmoduls sein.
- Mit den höhenverstellbaren Füßen kann das Innenmodul exakt ausgerichtet werden.
- Das Innenmodul ist so zu montieren, dass zu allen Seiten ausreichend Platz zu Montage- und Wartungszwecken vorhanden ist. Ebenfalls erforderlich ist ausreichender Platz für die Montage der Rohrleitungen und der Sicherheitsbaugruppe oberhalb des Moduls.



Abb. 41: Bodenaufstellung WKF-compact

### **WARNUNG!**

Es darf nur für den Anwendungsfall geeignetes Befestigungsmaterial verwendet werden.



## Mindestabstände Innenmodule

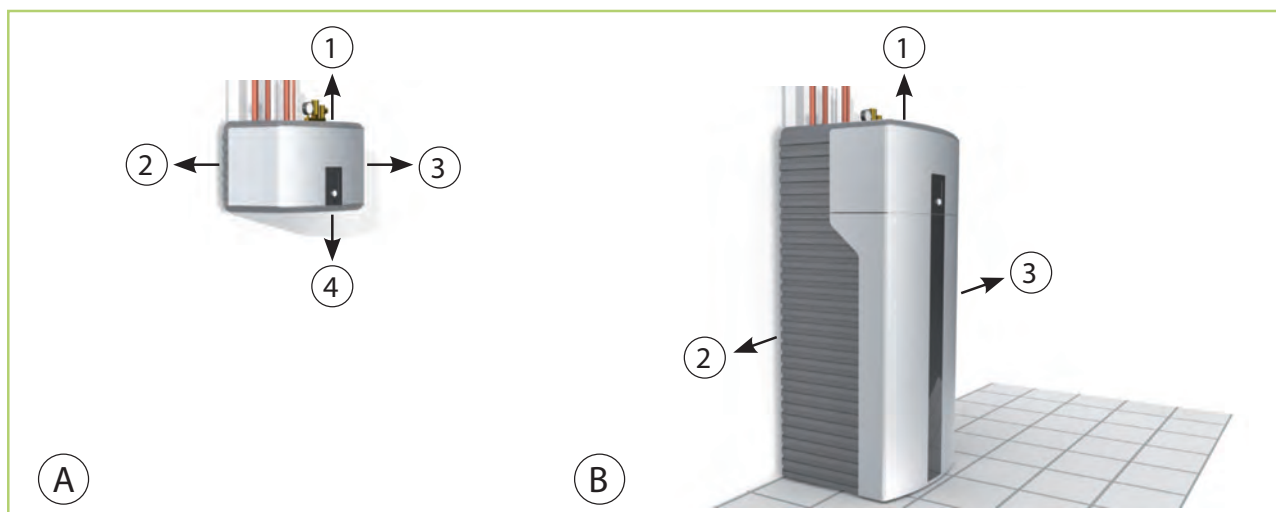


Abb. 42: Mindestabstände Innenmodule

A: WKF  
B: WKF-compact

Maße in mm	1	2	3	4
WKF	500	300	300	150
WKF-compact	500	300	300	---

## 4.4 Aufstellung, Montage Außenmodul

### Aufstellplatz Außenmodul

- Das Gerät darf nur an einer tragfähigen Konstruktion oder Wand befestigt werden. Es ist darauf zu achten, dass das Außenmodul ausschließlich senkrecht montiert wird. Der Standort sollte gut belüftet sein.
- Um die Geräuschentwicklung zu minimieren, ist eine Montage auf Bodenkonsolen mit Schwingungsdämpfern und ein großer Abstand zu schallreflektierenden Wänden vorzuziehen.
- Bei der Installation müssen die auf der nächsten Seite angegebenen Mindestfreiräume eingehalten werden. Diese Mindestabstände dienen zum ungehinderten Luftein- und -austritt. Außerdem muss sichergestellt werden, dass ausreichend Platz für Montage, Wartung und Reparaturen zur Verfügung steht.
- Wird das Außenmodul in einer Gegend mit starkem Wind aufgestellt, muss das Gerät vor dem Wind geschützt werden (Abb. 43). Bei der Montage sind Schneegrenzen zu beachten (Abb. 44).
- Das Außenmodul muss grundsätzlich immer auf Schwingungsdämpfern gestellt werden. Die Schwingungsdämpfer verhindern Vibrationsübertragungen auf den Boden oder auf das Mauerwerk.
- Mit einer beheizbaren Kondensat-Auffangwanne ist ein Abfließen von Kondensat aus der Wanne gewährleistet. Es muss sichergestellt werden, dass dieses Kondensatwasser frostfrei abgeführt werden kann (Kies, Drainage). Das Wasserhaushaltsgesetz ist zu beachten.
- Ist unterhalb des Gerätes nicht ausreichend Platz für die Kältemittelleitungen, können aus dem seitlichen Verkleidungsblech die vorgestanzen Aussparungen entfernt werden und die Leitungen durch diese Öffnungen geführt werden.
- Beachten Sie bei der Aufstellung die zu erwartende Schneehöhe und eine Erhöhung um ca. 20 cm, damit ganzjährig ein freies Ansaugen und Ausblasen der Außenluft gewährleistet werden kann (Abb. 44).
- Der Aufstellort des Außenmoduls sollte, in Absprache mit dem Betreiber, in erster Linie hinsichtlich „nicht störender Betriebsgeräusche“ getroffen werden und nicht hinsichtlich „kurzer Wege“. Denn: Dank der Splittechnik hat man ein Höchstmaß an unterschiedlichen Aufstellungsmöglichkeiten, bei nahezu gleichbleibender Effizienz, gewonnen.

# REMKO WKF / WKF-compact

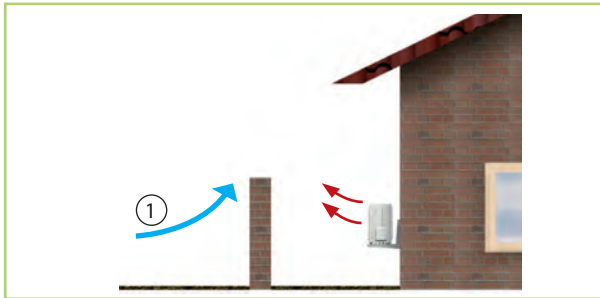


Abb. 43: Schutz vor Wind

1: Wind

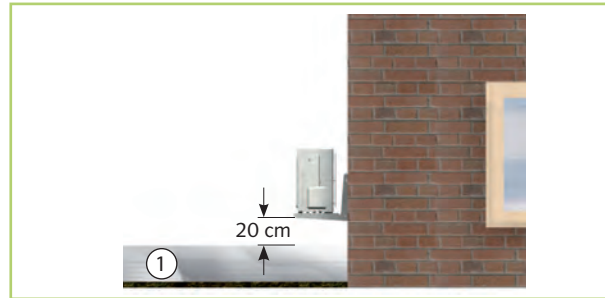


Abb. 44: Schutz vor Schnee

1: Schnee

## ! HINWEIS!

Der Aufstellungsort des Außenmoduls muss so gewählt werden, dass die auftretenden Betriebsgeräusche weder die Anwohner noch die Betreiber der Anlage stören. Beachten Sie die Vorgaben der TA-Lärm sowie die Tabelle mit den Zeichnungen zum entfernungsabhängigen Schallpegel.

Immissionsort	Beurteilungspegel nach TA-Lärm	
	tags in dB(A)	nachts in dB(A)
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionswerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

## Definition des Gefahrenbereiches

### ! WARNUNG!

Der Zugang zum Gerät ist nur befugten und unterwiesenen Personen gestattet. Können nicht befugte Personen in die Nähe der Gefahrenbereiche gelangen, sind diese durch entsprechende Beschilderung/Absperrungen etc. kenntlich zu machen.

- Der äußere Gefahrenbereich umschließt das Gerät mit mindestens 2 m, gemessen am Gerätegehäuse.
- Der äußere Gefahrenbereich kann in Folge der Aufstellung örtlich differieren. Das installierende Fachunternehmen trägt hierfür die Verantwortung.
- Der innere Gefahrenbereich befindet sich innerhalb der Maschine und ist nur durch die Verwendung von entsprechendem Werkzeug erreichbar. Unbefugten Personen ist der Zugang untersagt!

## Mindestabstände der Außenmodule für WKF/WKF-compact

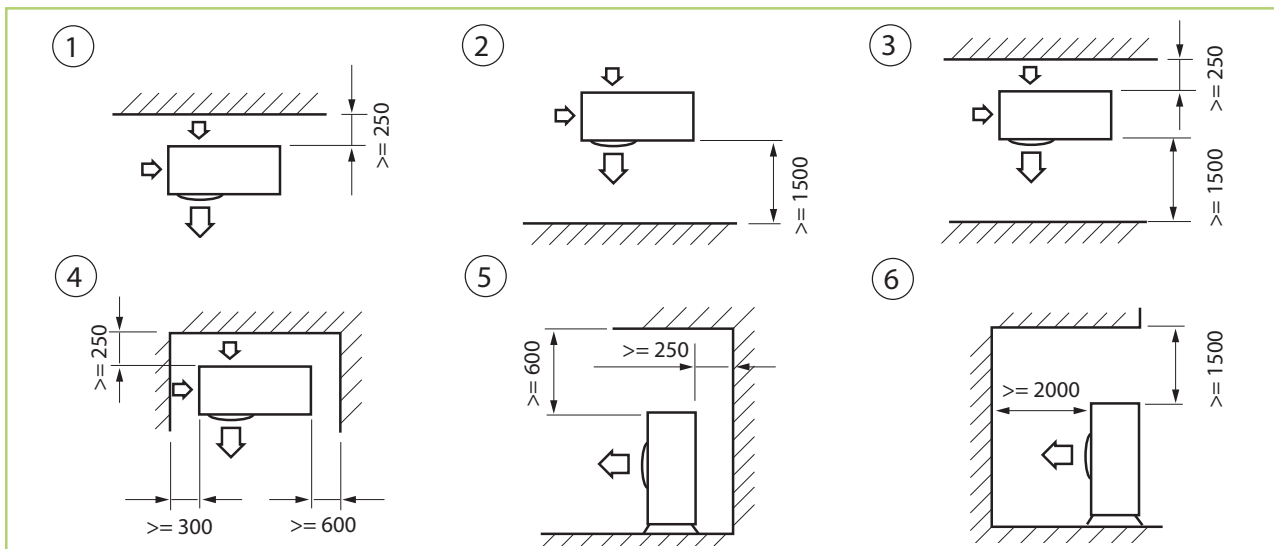


Abb. 45: Mindestabstände bei Aufstellung eines Außenmoduls in mm für WKF/WKF-compact

- |  |   |
|--|---|
| <p>1: Vor einer Wand, Luftausblas frei nach vorne; Strömungshindernis hinten</p> <p>2: Vor einer Wand, Luftausblas in Richtung Wand; Strömungshindernis vorne</p> <p>3: Zwischen zwei Wänden, Luftausblas in Richtung Wand, Seiten frei; Strömungshindernis vorne und hinten</p> | <p>4: In einer Nische, Luftausblas frei nach vorne; Strömungshindernis hinten und an beiden Seiten</p> <p>5: Vor einer überdachten Wand, Luftausblas frei nach vorne; Strömungshindernisse hinten und oben</p> <p>6: Vor einer überdachten Wand, Luftausblas in Richtung Wand; Strömungshindernisse hinten und oben</p> |
|--|---|

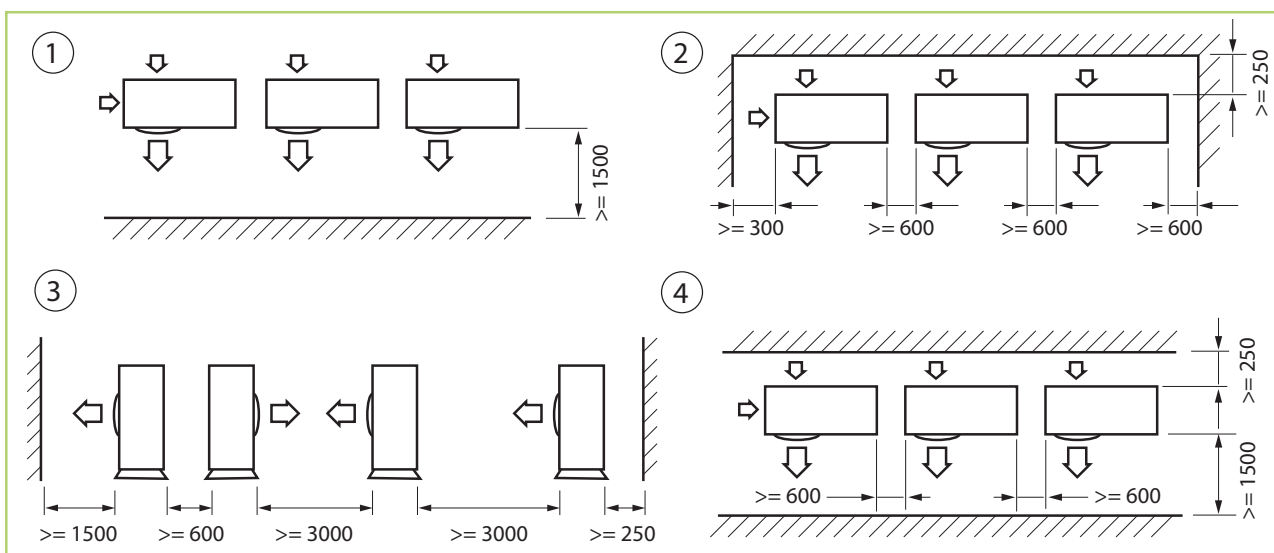


Abb. 46: Mindestabstände bei Aufstellung mehrerer Außenmodule in mm für WKF/WKF-compact

- |   |   |
|---|---|
| <p>1: Vor einer Wand, Luftausblas in Richtung Wand; Strömungshindernis vorne</p> <p>2: In einer Nische, Luftausblas frei nach vorne; Strömungshindernis hinten und an beiden Seiten</p> | <p>3: Zwischen zwei Wänden, Luftausblas in Richtung Wand und in Richtung anderer Geräte, Seiten frei; Strömungshindernis vorne und hinten</p> <p>4: Zwischen zwei Wänden, Luftausblas in Richtung Wand, Seiten der äußeren Geräte frei; Strömungshindernis vorne, hinten und für die inneren Geräte an den Seiten</p> |
|---|---|

# REMKO WKF / WKF-compact

## Kondensatanschluss und gesicherte Ableitung

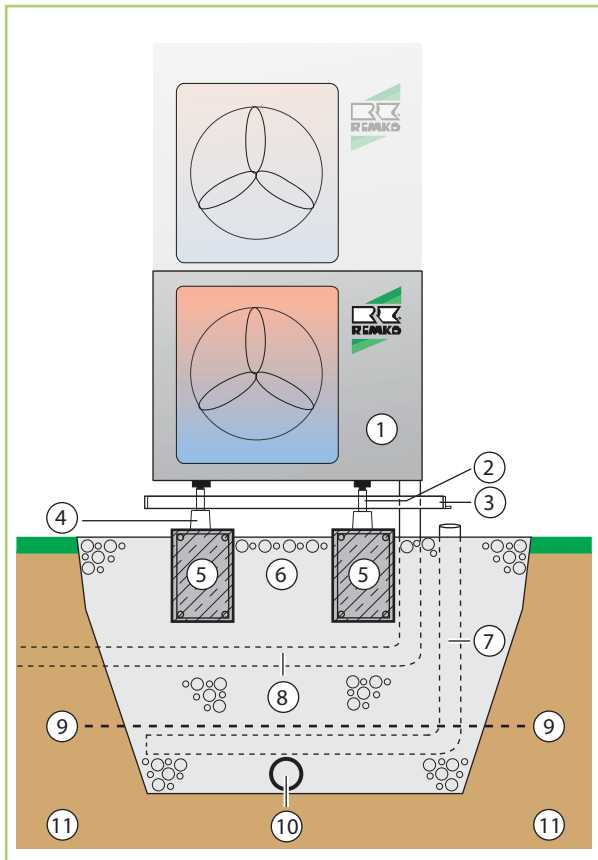


Abb. 47: Kondensatableitung, Versickerung von Kondensat und Streifenfundament (Schnitt)

- 1: Außenmodul
- 2: Schenkel
- 3: Kondensat-Auffangwanne inkl. Wannenheizung
- 4: Bodenkonsole
- 5: Bewehrtes Streifenfundament  
HxBxT = 300x200x800 mm
- 6: Kiesschicht zur Versickerung
- 7: Entwässerungskanal
- 8: Schutzrohr für Kältemittelleitungen und elektrische Verbindungsleitung (temperaturbeständig bis mindestens 80°C)
- 9: Frostgrenze
- 10: Drainagerohr
- 11: Erdreich

### ! HINWEIS!

Die Kältemittelleitungen müssen bei Verwendung des REMKO Ölabscheiders OA2 von hinten, der Seite oder von vorne in das Gehäuse eingeführt werden.  
WKF/WKF-compact 120/180

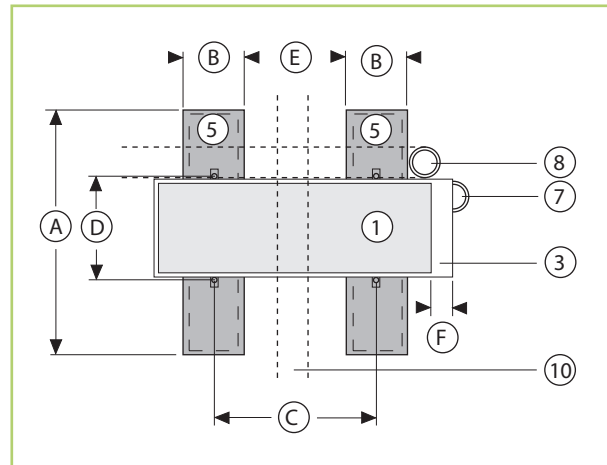


Abb. 48: Bemaßung des Streifenfundaments (Draufsicht)

Die Bezeichnungen 1,3,5,7,8 und 10 ersehen Sie bitte der Legende der Abb. 47

### Bemaßung des Streifenfundaments (alle Maße in mm)

Maß	WKF/WKF-compact 85	WKF/WKF-compact 120	WKF/WKF-compact 180
A	800	800	800
B	200	200	200
C	660	620	620
D	314	370	350
E	460	400	420
F	100	100	100

### Kondensatsanschluss

Auf Grund der Taupunktunterschreitung am Lamellenverflüssiger kommt es während des **Heizbetriebes** zur Kondensatbildung.

Unter dem Gerät sollte eine Kondensatwanne montiert werden, die das anfallende Kondensat ableiten kann.

- Die bauseitige Kondensatleitung ist mit einem Gefälle von mind. 2% zu verlegen. Gegebenenfalls sehen Sie eine dampfdiffusionsdichte Isolation vor.
- Bei einem Gerätebetrieb unter 4 °C Aussentemperatur ist auf eine frostsichere Verlegung der Kondensatleitung zu achten. Ebenfalls ist die untere Gehäuseverkleidung und Kondensatwanne frostfrei zu halten, um ein permanentes Abfließen des Kondensates zu gewährleisten. Ggf. ist eine Rohrbegleitheizung vorzusehen.
- Nach erfolgter Verlegung muss der freie Ablauf des Kondensats überprüft und eine permanente Dichtheit sichergestellt werden.

### Gesicherte Ableitung bei Undichtigkeiten

Mit dem REMKO Ölabscheider OA 2.2 werden die unten aufgeführten Forderungen der regionalen Vorschriften und Gesetze erfüllt.

#### ! HINWEIS!

Regionale Vorschriften oder Gesetze des Umweltschutzes, z.B. Wasserhaushaltgesetzes (WHG), können zur Vorbeugung von unkontrollierten Ableitungen im Falle einer Undichtigkeit geeignete Vorkehrungen erfordern, um austretendes Kältemaschinenöl oder Medium mit Gefahrenpotential einer sicheren Entsorgung zuzuführen.

#### ! HINWEIS!

Bei Anschluss eines externen Ablaufes an den Ölabscheider ist dieser frostfrei zu halten.

## 5 Hydraulischer Anschluss



*Es muss für jede Anlage eine separate Auslegung hinsichtlich des Nennvolumenstromes (siehe technische Daten) erfolgen.*

- Zur hydraulischen Entkoppelung der Heizkreise kann ein Pufferspeicher als hydraulische Weiche eingesetzt werden. Eine hydraulische Entkoppelung ist erforderlich wenn: - verschiedene Vorlauf-Temperaturen zu realisieren sind, z.B. Fußbodenheizung/Radiatoren - der Druckabfall des Heizverteilersystems größer als 80 kPa ist - beim Einsatz weiterer Wärmeerzeuger wie z.B. Festbrennstoffkessel, Solar oder bivalenter Systeme.
- Eine Rohrnetzberechnung muss vor Installation der Wärmepumpe erfolgen. Nach Installation der Wärmepumpe muss ein hydraulischer Abgleich der Heizkreise vorgenommen werden.
- Eine Fußbodenheizung ist gegen zu hohe Vorlauftemperaturen zu schützen.
- Der Rohrquerschnitt von Vorlauf- und Rücklaufanschluss der Wärmepumpe darf bis zum Anschluss an einen Pufferspeicher nicht verringert werden.
- An geeigneten Stellen müssen Entlüftungsventile und Entleerungshähne vorgesehen werden.
- Das gesamte Rohrnetz der Anlage muss vor Anschluss an die Wärmepumpe gespült werden.
- Ein oder gegebenenfalls mehrere Ausdehnungsgefäße müssen für das gesamte Hydrauliksystem ausgelegt werden.
- Der Anlagendruck des gesamten Rohrnetzes ist an die Hydraulik anzupassen und muss im Ruhezustand der Wärmepumpe kontrolliert werden. Passen Sie auch den Vordruck der gegebenen Förderhöhe an.
- Die im Lieferumfang enthaltene Sicherheitsbaugruppe besteht aus Manometer, Entlüfter und Sicherheitsventil. Sie wird oben an dem dafür vorgesehenen Rohranschluss auf dem Innenmodul montiert.

# REMKO WKF / WKF-compact

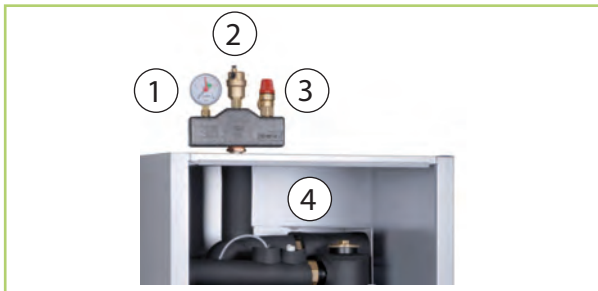


Abb. 49: Sicherheitsbaugruppe (Abbildung ähnlich)

- 1: Manometer
- 2: Automatischer Entlüfter
- 3: Sicherheitsventil
- 4: Innenmodul

- Die mitgelieferten Absperrhähne sind direkt an die Anschlüsse der Wärmepumpe für den Heizkreis Vor- und Rücklauf zu setzen. Die Absperrventile enthalten jeweils ein Thermometer.



Abb. 50: Absperrventile



Durch Drehen der Thermometerköpfe werden die Absperrventile geschlossen, bzw. geöffnet! Die Skala kann in die gewünschte Position gebracht werden.

- Der mitgelieferte Schmutzfänger muss außerhalb der Wärmepumpe in den Rücklauf eingebaut werden. Achten Sie darauf, dass der Schmutzfänger für Revisionszwecke zugänglich bleibt.
- Es ist darauf zu achten, dass vor und hinter dem Schmutzfänger ein Absperrschieber gesetzt wird. Damit ist sichergestellt, dass der Schmutzfänger jederzeit ohne Wasserverlust zu überprüfen ist.
- Der Schmutzfänger muss bei jeder Wartung der Anlage überprüft werden.
- Zum zusätzlichen Entlüften der Wärmepumpe befindet sich im Innenmodul ein Handentlüfter.
- Es müssen alle sichtbaren metallischen Flächen nachisoliert werden.
- Der Kühlbetrieb über die Heizkreise erfordert eine komplett dampfdiffusionsdichte Isolierung der gesamten Verrohrung.
- Alle abgehenden Heizkreise inklusive des Anschlusses für die Brauchwasserbereitung sind durch Einbau von Rückschlagventile gegen zirkulierendes Wasser zu sichern.
- Vor Inbetriebnahme muss die Anlage gründlich gespült werden. Es ist auch eine Dichtigkeitsprüfung und ein sorgfältiges Entlüften des Innenmoduls und der gesamten Anlage, ggf. mehrmals nach DIN durchzuführen.



Aktuelle Schemata für die hydraulische Einbindung stehen im Internet auf [www.remko.de](http://www.remko.de)

## Hydraulikschemata WKF

Funktionen: Heizen oder Kühlen und Warmwasser, Betriebsart: monoenergetisch

**Dieses Hydraulikschemata dient lediglich als Planungshilfe, die bauseitige Hydraulik ist durch den Installateur zu planen und auszulegen!**

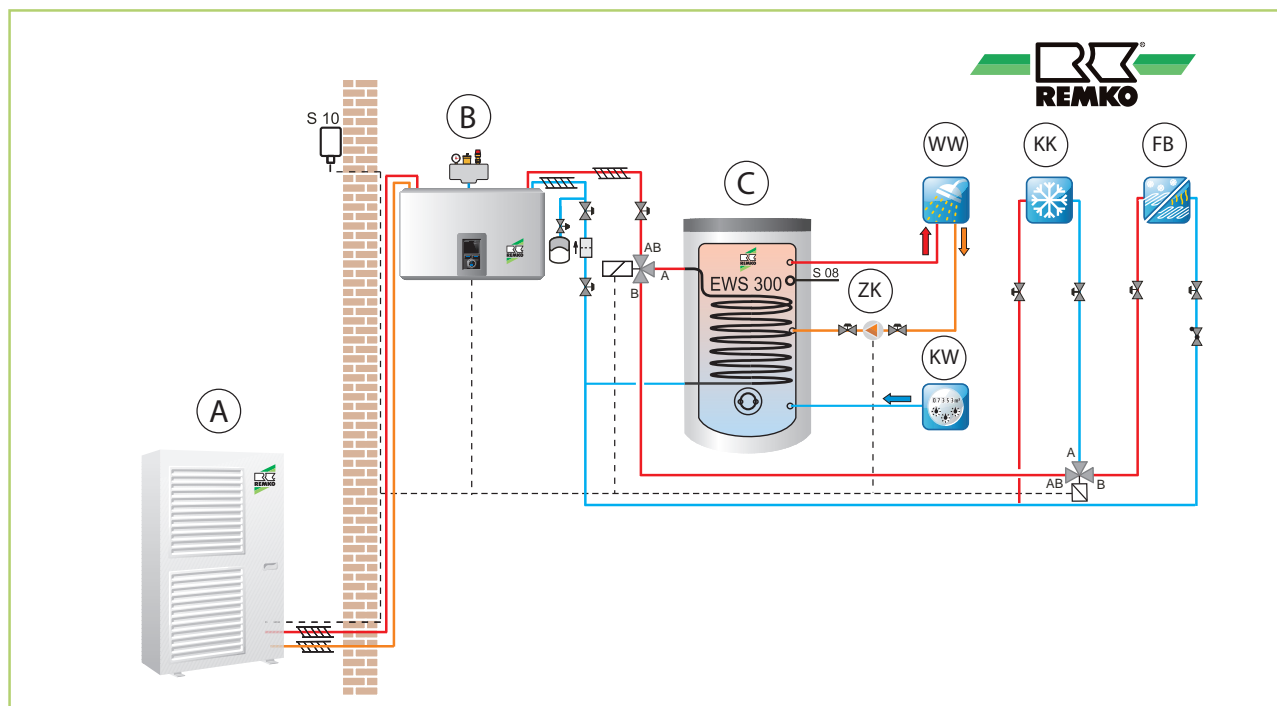


Abb. 51: Beispiel Hydraulikschemata WKF

A:	Außenmodul	KK:	Kühlkreis
B:	Innenmodul WKF	KW:	Kaltwasser
C:	Speicher	WW:	Warmwasser
FB:	Heizkreis Fußboden	ZK:	Zirkulation

Die Wärmepumpenmodelle WKF werden eingesetzt in Systemen mit bereits vorhandenen Speichersystemen. Sie sind flexibel einsetzbar und in unterschiedlichen Ausstattungsvarianten zu bestellen. Es können z.B. externe Trinkwasserspeicher genutzt werden mit einer min. WT-Fläche von 3,0m<sup>2</sup>.

Der Remko Trinkwasserspeicher Typ EWS 300 ist ein emaillierter Trinkwasserspeicher mit einer WT-Fläche von 3,5m<sup>2</sup>. Das zusätzlich benötigte 3-Wege Umschaltventil wird vom Smart-Control für die WW Bereitung umgeschaltet. In einem bivalenten alternativen Einsatz kann der Kessel direkt auf dem Innenmodul (bivalente Ausführung) angeschlossen werden.

Die im Innenmodul hocheffiziente Primärpumpe kann als Heizkreispumpe genutzt werden und ist je nach Anforderung drehzahl geregelt. Es steht ein bauseitiger Druckverlust von max. 80 kPa zur Verfügung. Sollten die bauseitigen Druckverluste höher sein muss ein separater Speicher z.B. Remko KPS 300 als hydraulische Weiche eingesetzt werden. Es steht dann eine Remko Heizkreisgruppe ungemischt Typ HGU und eine gemischte Heizkreisgruppe Typ HGM zur Verfügung.



# REMKO WKF / WKF-compact

## Hydraulikschema WKF-compact

Funktionen: Heizen oder Kühlen und Warmwasser, Betriebsart: monoenergetisch

**Dieses Hydraulikschema dient lediglich als Planungshilfe, die bauseitige Hydraulik ist durch den Installateur zu planen und auszulegen!**

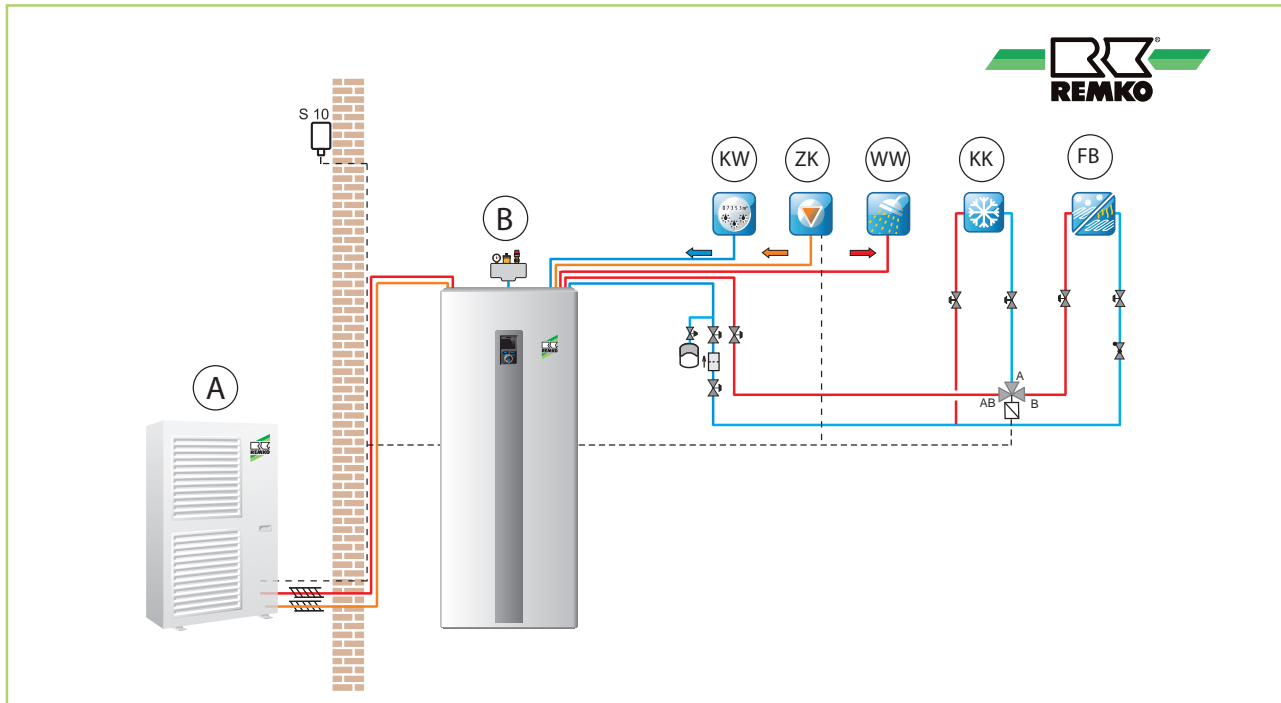


Abb. 52: Beispiel Hydraulikschema WKF-compact

A:	Außenmodul	KW:	Kaltwasser
B:	Innenmodul WKF-compact	WW:	Warmwasser
FB:	Heizkreis Fußboden	ZK:	Zirkulation
KK:	Kühlkreis		

Die Wärmepumpenmodelle WKF-compact sind ideal für den Einsatz in Neubauten wenn die Wärmepumpe alleiniger Wärmeerzeuger ist. Im Notfall kann eine elektr. Zusatzheizung (monoenergetische Ausführung) über den Smart-Control eingeschaltet werden.

Der Remko Trinkwasserspeicher Typ WKT 300 ist ein emaillierter Trinkwasserspeicher mit einer WT-Fläche von 3,5m<sup>2</sup> der im unteren Gehäuse integriert ist. Das zusätzlich benötigte 3-Wege Umschaltventil wird vom Smart-Control für die WW Bereitung umgeschaltet und ist ebenfalls im Innenmodul enthalten. In einem bivalenten, alternativen Einsatz kann der Kessel direkt auf dem Innenmodul (bivalente Ausführung) angeschlossen werden. Das dazu benötigte Umschaltventil ist ebenfalls in der bivalenten Ausführung im Innenmodul enthalten.



Die im Innenmodul hocheffiziente Primärpumpe kann als Heizkreispumpe genutzt werden und ist je nach Anforderung drehzahl geregelt. Es steht ein bauseitiger Druckverlust von max. 80 kPa zur Verfügung. Sollten die bauseitigen Druckverluste höher sein, muss ein separater Speicher z.B. Remko KPS 300 als hydraulische Weiche eingesetzt werden. Es steht dann eine Remko Heizkreisgruppe ungemischt Typ HGU und eine gemischte Heizkreisgruppe Typ HGM zur Verfügung. Desweiteren werden die Anschlüsse Warmwasser, Kaltwasserzulauf, Zirkulation alle oben am Innenmodul angeschlossen.



## 6 Kühlung der Wärmepumpe

### Beschreibung Installation Kühlung

#### Kühlen über Heizkreis Fußboden (Flächenheizkreis)

Soll mit der Wärmepumpe Serie WKF gekühlt werden, so ist dieses über den Heizkreis Fußboden möglich. Der hydraulische Anschluss ist identisch zum Anschluss als Heizkreis. Wird der Kreis für Heizen und Kühlen verwendet, wird er angeschlossen wie im  „Hydraulikschema WKF“ auf Seite 47 und  „Hydraulikschema WKF-compact“ auf Seite 48 dargestellt. Die Sensoren S12 und S11 erfassen die Vor- und Rücklauftemperaturen.

#### Kühlen über einen separaten Kühlkreis

Soll für die Kühlung mit dem System ein separater Kühlkreis zusätzlich zu den Heizkreisen verwendet werden, so muss dazu in der Vorlaufleitung ein Umschaltventil (A14), welches mit 230 V angesteuert wird, eingebaut werden. Dieses wird am Regler auf A14 aufgelegt. Im Kühlbetrieb wird das Ventil unter Strom auf den Kühlkreis AB/A gefahren. Wird kein Kühlbetrieb gefahren, steht das Ventil stromlos auf AB/B Heizkreis

#### Taupunktregelung über die Kabelfernbedienung Smart Control

Soll mit der Wärmepumpe Serie WKF eine Kühlfunktion realisiert werden, muss im ausgewählten Referenzraum (z.B. Wohnzimmer) die Kabelfernbedienung Smart Control montiert werden. Es wird empfohlen, es an der Wand zu montieren. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Raumluft frei zugänglich an der Fernbedienung vorbeiströmen kann. Die Fernbedienung erfasst die Raumtemperatur und die Raumfeuchte. Daraus ermittelt es den rechnerischen Taupunkt und steuert entsprechend die Kühlwassertemperatur mit einem ausreichenden Sicherheitsabstand so, dass der Taupunkt an der Oberfläche der aktivierten Raumfläche sowie an den frei liegenden Rohrleitungen nicht unterschritten wird.

#### **ACHTUNG!**

Die Wassertemperatur in den Rohrleitungen wird durch den Regler über der rechnerischen Taupunkttemperatur gehalten, um Kondensation an den frei liegenden wie auch an unter Putz verdeckt verlegten Rohrleitungen zu vermeiden.

Es wird empfohlen zusätzlich ein Taupunktwärter 230 V mit zugehörigen Rohr-Temperatur Sensoren an die Vorlaufleitungen außerhalb der Wärmepumpe zu montieren. Der Ort soll so gewählt werden, dass er an der ungünstigsten Stelle im Sinne der Taupunktunterschreitung montiert wird. Der Taupunktwärter wird so verkabelt, dass er in der Zuleitung der EVU-Sperre zum Regler (Eingang S16) die Verbindung trennt, um die Wärmepumpe abzuschalten.

#### Kühlung ohne montierte Kabelfernbedienung im Raum

Soll keine zusätzliche Fernbedienung außerhalb der Wärmepumpe im Raum installiert werden, so erfolgt die Regelung der minimalen Vorlauftemperatur über die Außentemperatur minus 6 K. Es ist sodann zwingend ein zusätzliche Taupunktwärter 230 V mit zugehörigen Rohr-Temperatur Sensoren an die Vorlaufleitungen außerhalb der Wärmepumpe erforderlich. Der Ort soll so gewählt werden, dass er an der ungünstigsten Stelle im Sinne der Taupunktunterschreitung montiert wird. Der Taupunktwärter wird so verkabelt, dass er in der Zuleitung der EVU-Sperre zum Regler (Eingang S16) die Verbindung trennt, um die Wärmepumpe abzuschalten.

#### Kühlung über einen parallelen Pufferspeicher als Systemgrenze

Soll das System mit einem parallelen Pufferspeicher betrieben werden, der als Systemgrenze zum Verbraucherkreis fungiert, so muss keine Fernbedienung im Wohnraum montiert werden, wenn die Regelung des verbrauchenden Kühlkreises über einen fremden Regler betrieben wird.

#### Kühlung über Festwert

Soll keine zusätzliche Fernbedienung im Raum installiert werden, kann auch über einen Festwert die Kühlung gefahren werden, der oberhalb des Taupunktes liegt.

# REMKO WKF / WKF-compact

## 7 Korrosionsschutz

Wenn die metallischen Werkstoffe einer Heizanlage korrodieren, ist stets Sauerstoff im Spiel. Auch der pH-Wert und der Salzgehalt spielen dabei eine tragende Rolle. Wer als Installateur seinen Kunden eine nicht durch Sauerstoff-Korrosion gefährdete Warmwasser-Heizungsanlage - ohne Einsatz von Chemikalien - gewährleisten möchte, muss auf folgende Punkte achten:

- Korrekte Systemauslegung durch den Heizungsbauer/Planer und
- in Abhängigkeit von den installierten Werkstoffen: Befüllen der Heizungsanlage mit enthärtetem Weichwasser oder voll entsalztem VE-Wasser mit Kontrolle des pH-Werts nach 8 bis 12 Wochen.

Die Anforderungen der VDI 2035 Blatt 1 hinsichtlich der Gesamthärte finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

	Gesamthärte [°dH] in Abhängigkeit des spezifischen Anlagenvolumens		
Gesamtheizleistung in kW	<20 l/kW	≥20 l/kW und <50 l/kW	≥50 l/kW
bis 50 kW	≤16,8 °dH	≤11,2 °dH	≤0,11 °dH

Die folgende Tabelle gibt den erlaubten Sauerstoffgehalt in Abhängigkeit des Salzgehaltes wieder.

Richtwerte für das Heizungswasser gemäß VDI 2035 Blatt 2			
		salzarm	salzhaltig
Elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	< 100	100-1500
Sauerstoffgehalt	mg/l	< 0,1	< 0,02
pH-Wert bei 25°C		8,2 - 10,0 *)	

\*) Bei Aluminium und Aluminium-Legierungen ist der pH-Wert-Bereich eingeschränkt: pH-Wert bei 25°C beträgt 8,2-8,5 (max. 9,0 für Aluminium-Legierungen)



*Bei salzarmen Wasser und dem richtigem pH-Wert können kurzzeitig selbst Sauerstoffkonzentrationen bis 0,5 mg/l toleriert werden.*

### Wasserbehandlung durch Chemikalien

Eine Wasserbehandlung durch Zugabe von Chemikalien soll auf Ausnahmen beschränkt sein. Die VDI 2035 Blatt 2 fordert unter Punkt 8.4.1 sogar explizit, dass alle Wasserbehandlungsmaßnahmen in einem Anlagenbuch zu begründen und zu dokumentieren sind. Das hat seinen Grund, denn unsachgemäßer Einsatz von Chemikalien führt:

- Häufig zum Versagen von Elastomerwerkstoffen
- Zu Verstopfungen und Ablagerungen aufgrund des sich bildenden Schlamms
- Zu defekten Gleitringdichtungen bei Pumpen
- Zur Bildung von Biofilmen, die eine mikrobiell beeinflusste Korrosion verursachen bzw. die Wärmeübertragung erheblich verschlechtern können

## 8 Kältetechnischer Anschluss

### 8.1 Anschluss der Kältemittelleitungen

- Das Außenmodul und das Innenmodul werden mit zwei Kupferleitungen (Kupferrohre in Kältschrankqualität) der Dimensionen  $3/8'' = 9,52$  mm und  $5/8'' = 15,88$  mm verbunden (REMKO Zubehör).
- Beim Biegen der Kältemittelleitungen ist auf die Biegeradien zu achten, um ein Knicken der Rohre zu verhindern. Eine Rohrstelle sollte nie zweimal gebogen werden, um Versprödung oder Rissbildung zu vermeiden.
- Beim Verlegen der Kältemittelleitungen ist auf geeignete Befestigung und Isolierung zu achten.
- Zur Erstellung der Anschlüsse an die Module müssen die Kupferrohre mit einem Bördel versehen werden. Dabei ist auf eine korrekte Form des Bördels und passende Überwurfmuttern (im Lieferumfang) zu achten (Abb. 53 bis Abb. 55).

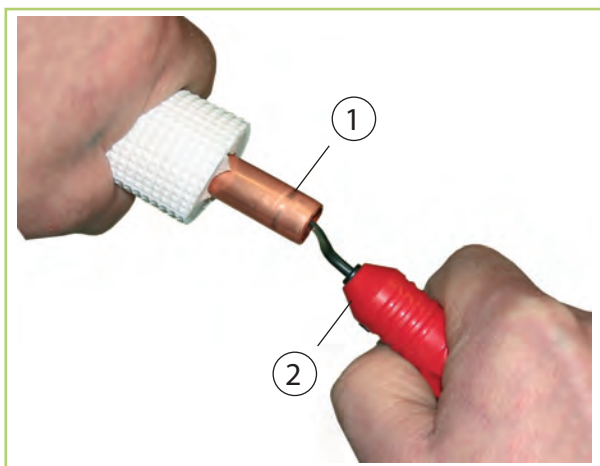


Abb. 53: Entgraten der Kältemittelleitung

- 1: Kältemittelleitung
- 2: Entgrater

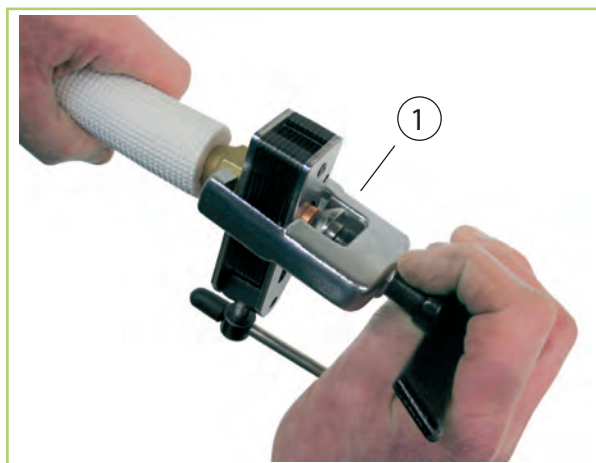


Abb. 54: Bördeln der Kältemittelleitung

- 1: Bördelwerkzeug

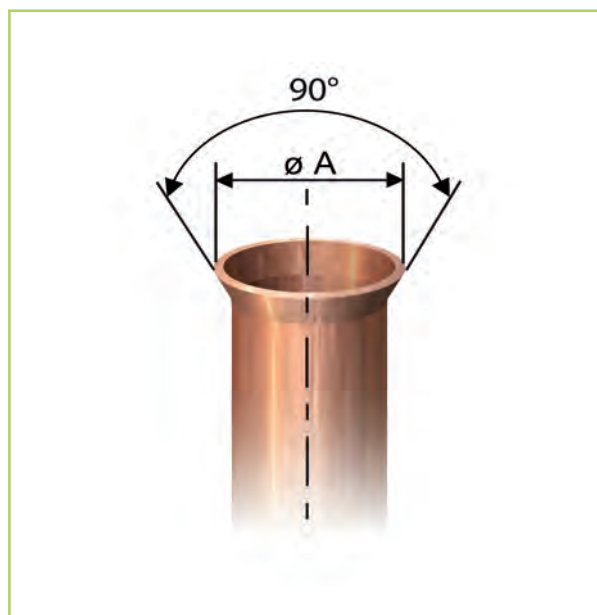


Abb. 55: Korrekte Bördelform

Kupferrohr Außendurchmesser	Aufweitabmessung $\varnothing A$
$3/8'' = 9,52$ mm	12,4 - 12,8 mm
$5/8'' = 15,88$ mm	21,9 - 22,3 mm

# REMKO WKF / WKF-compact

## Anschluss am Gerät

- Die Abdeckung des Außenmoduls muss gegebenenfalls demontiert werden. Eventuell sind auch die vorgestanzten Durchführungen zu entfernen.
- Die werkseitigen Schutzkappen müssen entfernt werden. Die Überwurfmutter können zur weiteren Montage verwendet werden. Dabei ist sicherzustellen, dass sich die Überwurfmutter auf dem Rohr befindet, bevor die Leitung aufgebördelt wird.
- Die Verbindung der Kältemittelleitungen an den Geräteanschlüssen sollte zunächst per Hand erfolgen, um einen richtigen Sitz zu gewährleisten. Anschließend werden die Verschraubungen mit zwei passenden Maulschlüsseln befestigt. Es muss mit einem Schlüssel **gegengehalten** werden (Abb. 56).

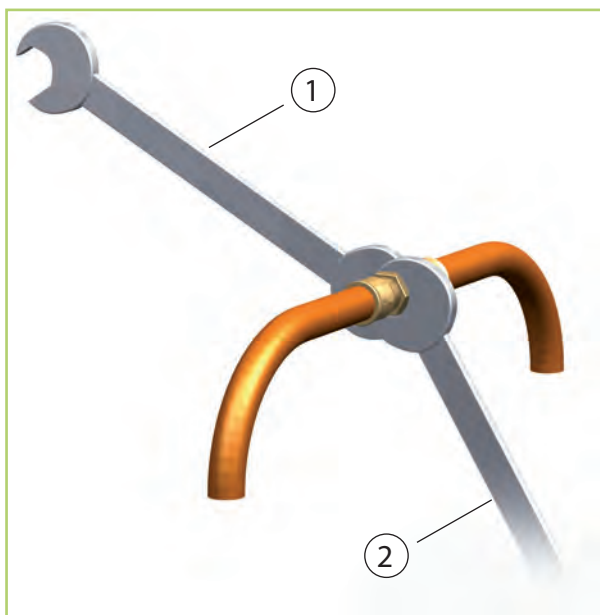


Abb. 56: Verschraubungen anziehen

- 1: Festziehen mit dem ersten Maulschlüssel
- 2: Gegenhalten mit dem zweiten Maulschlüssel

Rohrdimension	Anzugsdrehmoment
3/8" = 9,52 mm	32 - 40 Nm
5/8" = 15,88 mm	65 - 75 Nm

- Die installierten Kältemittelleitungen einschließlich der Bördelverschraubungen müssen mit geeignetem Dämmmaterial versehen werden.
- Besondere Maßnahmen für eine Ölrückführung des Kompressoröls müssen nicht getroffen werden.

### ! HINWEIS!

Es dürfen nur Werkzeuge zur Verwendung kommen, die für den Einsatz im Kältebereich zugelassen sind (z. B.: Biegezange, Rohrab-schneider, Entgrater und Bördelwerkzeug) Kältemittelrohre dürfen nicht abgesägt werden.

### ! HINWEIS!

Es muss bei allen Arbeiten ausgeschlossen werden, dass Schmutz, Späne, Wasser, usw. in die Kältemittelrohre gelangt!



Die Außenmodule werden mit den passenden Bördel-Überwurfmuttern ausgeliefert.

## 8.2 Kältetechnische Inbetriebnahme

### Dichtigkeitskontrolle

Sind alle Verbindungen hergestellt, wird die Manometerstation wie folgt an den entsprechenden Schraderventilanschlüssen angeschlossen, sofern vorhanden:

blau = großes Ventil = Saugdruck

Nach erfolgtem Anschluss wird die Dichtigkeitsprüfung mit getrocknetem Stickstoff durchgeführt. Zur Dichtigkeitskontrolle werden die hergestellten Verbindungen mit Lecksuchspray besprüht. Sind Blasen sichtbar, ist die Verbindung nicht korrekt ausgeführt. Ziehen Sie dann die Verschraubung fester an oder erstellen Sie ggf. eine neue Bördelung.

### Evakuieren

Nach erfolgreicher Dichtigkeitsprüfung wird der Überdruck aus den Kältemittelleitungen entfernt und eine Vakuumpumpe mit einem absoluten Endpartialdruck von min. 10 mbar in Betrieb gesetzt, um einen luftleeren Raum in den Leitungen zu schaffen. Zusätzlich wird so vorhandene Feuchtigkeit aus den Leitungen entfernt.

### ! HINWEIS!

Es muss ein Vakuum von min. 10 mbar abs. erzeugt werden!

Die Dauer der Vakuumerzeugung richtet sich nach dem Enddruck Rohrleitungsvolumen des Innengerätes und der Länge der Kältemittelleitungen, der Vorgang beträgt jedoch mindestens 60 Minuten. Sind Fremdgase und Feuchtigkeit vollständig aus dem System entfernt worden, werden die Ventile der Manometerstation geschlossen und die Ventile des Außenteiles, wie in Kapitel „Inbetriebnahme“ beschrieben, geöffnet.

### Inbetriebnahme

### ! HINWEIS!

Die Inbetriebnahme ist nur durch speziell geschultes Fachpersonal durchführbar und entsprechend zu dokumentieren.

Nachdem alle Bauteile angeschlossen und geprüft wurden, kann die Anlage in Betrieb genommen werden. Zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Funktionen ist vor der Übergabe an den Betreiber eine Funktionskontrolle durchzuführen, um eventuelle Unregelmäßigkeiten während des Gerätebetriebes zu erkennen. Diese Kontrolle ist abhängig von dem montierten Innengerät. In der Bedienungsanleitung des in Betrieb zu nehmenden Innengerätes sind die Verfahrensweisen dokumentiert.

### Funktionskontrolle und Testlauf

Prüfung der folgenden Punkte:

- Dichtigkeit der Kältemittelleitungen.
- Gleichmäßiger Lauf von Kompressor und Ventilator.
- Abgabe wärmeren Wassers im Innenmodul und Abgabe kalter Luft am Außenmodul im Heizbetrieb.
- Funktionsprüfung des Innengerätes und aller Programmabläufe.

- Kontrolle der Oberflächentemperatur der Saugleitung und Ermittlung der Verdampferüberhitzung. Halten Sie zur Temperaturmessung das Thermometer an die Saugleitung und subtrahieren Sie von der gemessenen Temperatur die am Manometer abgelesene Siedepunkttemperatur.
- Dokumentation der gemessenen Temperaturen im Inbetriebnahmeprotokoll.

### Funktionstest des Betriebsmodus Heizen

1. ➤ Nehmen Sie die Verschlusskappen von den Ventilen.
2. ➤ Beginnen Sie die Inbetriebnahme, indem Sie die Absperrventile des Außenteiles kurzzeitig öffnen, bis das Manometer einen Druck von ca. 2 bar anzeigt.
3. ➤ Überprüfen Sie die Dichtigkeit aller erstellten Verbindungen mit Lecksuchspray und geeigneten Lecksuchgeräten. Haben Sie keine Leckagen festgestellt, öffnen Sie die Absperrventile durch Drehen, entgegen dem Uhrzeigersinn, mit einem Sechskantschlüssel bis zum Anschlag. Sind Undichtigkeiten festgestellt worden, ist das Kältemittel abzusaugen und die fehlerhafte Verbindung neu zu erstellen. Eine erneute Vakuumerstellung und Trocknung ist zwingend erforderlich!
4. ➤ Schalten Sie den bauseitigen Hauptschalter bzw. die Sicherung ein.
5. ➤ Programmieren Sie den Smart-Control.
6. ➤ Schalten Sie den Heizbetrieb ein



*Bedingt durch die Einschaltverzögerung läuft der Kompressor erst einige Minuten später an.*

7. ➤ Prüfen Sie während des Testlaufes alle Regel-, Steuer- und Sicherheitseinrichtungen auf Funktion und korrekte Einstellung.
8. ➤ Messen Sie alle kältetechnische Daten und tragen Sie die Meßdaten in das Inbetriebnahmeprotokoll ein.
9. ➤ Entfernen Sie das Manometer.

### Abschließende Maßnahmen

- Stellen Sie die Solltemperatur mittels des Smart-Control auf den gewünschten Wert ein.
- Montieren Sie alle demontierten Teile.
- Weisen Sie den Betreiber in die Anlage ein.

# REMKO WKF / WKF-compact

## ! HINWEIS!

Überprüfen Sie die Dichtigkeit der Absperrventile und Ventilkappen nach jedem Eingriff in den Kältekreis. Verwenden Sie ggf. entsprechendes Dichtungsmaterial.

## Kältemittel hinzufügen

## ! GEFAHR!

Die Installation kältetechnischer Anlagen ist ausschließlich von geschultem bzw. zertifiziertem Fachpersonal durchzuführen! (Sachkundekategorie I)

## ! GEFAHR!

Das verwendete Kältemittel darf nur in flüssiger Form aufgefüllt werden!

## ! VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch Kältemittel!

Kältemittel entfetten bei Berührung die Haut und führen zu Kälteverbrennungen.

Deshalb:

- Bei allen Arbeiten mit Kältemitteln chemikalienresistente Schutzhandschuhe tragen.
- Zum Schutz der Augen ist eine Schutzbrille zu tragen.

## ! HINWEIS!

Die Kältemittelfüllmenge muss anhand der Überhitzung überprüft werden.

- Das Außenmodul ist mit einer Kältemittelfüllung für eine einfache Rohrlänge von bis zu 10 Metern vorgefüllt.
- Wenn die Länge jeder der Rohrleitungen 10 Meter überschreitet, ist eine zusätzliche Befüllung pro weiteren Meter Leitung (einfache Länge) erforderlich.

Einfache Leitungslänge	Zusätzliche Füllmenge		
	WKF/WKF-compact 85	WKF/WKF-compact 120	WKF/WKF-compact 180
Bis einschließlich 10 m	0 g/m	0 g/m	0 g/m
10 m bis max. 50 m pro Kreislauf	50 g/m	50 g/m	---
10 m bis max. 75 m pro Kreislauf	---	---	50 g/m

## Beispiele

Einfache Leitungslänge	Zusätzliche Füllmenge
	WKF/WKF-compact 85/120/180
10 m	0 g
15 m	250 g
20 m	500 g
25 m	750 g

## ! HINWEIS!

Der Austritt von Kältemittel trägt zum Klimawandel bei. Kältemittel mit geringerem Treibhauspotenzial tragen im Fall eines Austretens weniger zur Erderwärmung bei als solche mit höherem Treibhauspotenzial.

Dieses Gerät enthält Kältemittel mit einem Treibhauspotenzial von 1975. Somit hätte ein Austreten von 1 kg dieses Kältemittels 1975 Mal größere Auswirkungen auf die Erderwärmung als 1 kg CO<sub>2</sub>, bezogen auf 100 Jahre. Keine Arbeiten am Kältekreislauf vornehmen oder das Gerät zerlegen - stets Fachpersonal hinzuziehen.



## 9 Elektrischer Anschluss

### 9.1 Allgemeine Hinweise

- Es muss eine Netzzuleitung sowohl zum Außenmodul als auch separat zum Innenmodul verlegt werden.
- Die Versorgungsspannung des Innenmoduls darf bei einer Sperrzeitbeschaltung durch den Energieversorger nicht weggeschaltet werden (Frostschutz).
- Alle Innenmodule benötigen eine einphasige Spannungsversorgung von 230 V / 50 Hz. Die Außenmodule der Serien WKF/WKF-compact 85/120 benötigen eine einphasige Spannungsversorgung von 230 V / 50 Hz und die Außenmodule der Serie WKF/WKF-compact 180 benötigen eine dreiphasige Spannungsversorgung von 400 V / 50 Hz.
- Die elektrische Verbindung zwischen Außen- und Innenmodul erfolgt mit einer abgeschirmten zweiadrigen Steuerleitung.
- Gegebenenfalls ist eine weitere dreiphasige 400 V / 50 Hz Spannungsversorgung zum Innenteil für eine elektrische Zusatzheizung vorzusehen.
- Der Smart-Control benötigt eine Information, ob vom Energieversorger eine Freigabe oder Sperrzeit geschaltet ist. Hierzu muss bauseits ein potentialfrei schaltender Kontakt zur Verfügung gestellt werden. (Kontakt geschlossen bedeutet Freigabe, Kontakt offen bedeutet Sperrzeit).
- Im Kapitel "Anschlussplan" in dieser Anleitung befindet sich das Anschlussschema sowie die entsprechenden Stromlaufpläne.
- Für den Betrieb von Wärmepumpen werden von den Energieversorgungsunternehmen (EVU) mögliche Sondertarife angeboten.
- Welche Tarifmöglichkeiten im Einzelnen vorliegen, muss beim örtlichen EVU angefragt werden.

#### **GEFAHR!**

Sämtliche elektrische Installationen sind von Fachunternehmen auszuführen!

#### **WARNUNG!**

Beachten Sie immer die aktuell geltenden VDE-Richtlinien und die Hinweise in der TAB 2007. Die Höhe und Art der Absicherung sind den Technischen Daten zu entnehmen.

#### **WARNUNG!**

Alle Leitungsquerschnitte sind gemäß VDE 0100 zu wählen. Besonderes Augenmerk gilt hierbei den Leitungslängen, der Leitungsart und der Verlegeart. Die Angaben im Anschlussschema und in der Systemübersicht sind nur als eine zulässige Installationsmöglichkeit in einem Standardfall zu sehen!

#### **HINWEIS!**

Achten Sie beim Anschluss des Außenmoduls auf einen korrekten Anschluss des N-Leiters, sonst werden die Varistoren auf der Netzfilterplatte des Außenmoduls zerstört.

#### **HINWEIS!**

Der Elektroanschluss der Geräte muss nach VDE 0100 an einen besonderen Speisepunkt mit Fehlerstromschutzschalter erfolgen und ist durch eine elektrische Fachkraft festzulegen.



*Sämtliche elektrische Steck- und Klemmverbindungen sind auf festen Sitz und dauerhaften Kontakt zu kontrollieren und ggf. nachzuziehen.*

# REMKO WKF / WKF-compact

## 9.2 Elektroanschluss Innenmodul

Die folgenden Anweisungen beschreiben den Elektroanschluss der Innenmodule der Serien WKF und WKF-compact. Dargestellt ist ein Innenmodul der Serie WKF.

1. ➤ Entfernen Sie das Gehäuse des Oberteils indem sie es nach oben drücken und nach vorne aus der hinteren Nut ziehen.
2. ➤ Führen sie durch die Kabeldurchführungen die Zuleitung des Innenmoduls, sowie die Steuerleitung zwischen Innen- und Außenmodul und die Leitungen der externen Geräte und Fühler in das Innenmodul ein. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Kabeleinführungen bei der Serie WKF-compact 120 nicht unten sondern oben befinden.
3. ➤ Klemmen Sie die Netzzuleitung des Innenmoduls an den Reihenklemmen an.
4. ➤ Klemmen Sie die alle sekundärseitigen Verbraucher (HGM,HGU, Umschaltventile usw.) am I/O Modul an.

### ! HINWEIS!

Die Leitungen sind gemäß Anschlusschema und/oder Schaltplan im Schaltkasten anzuschließen.

### ! HINWEIS!

Beim Anschließen der elektrischen Leitungen muss auf die richtige Polarität, insbesondere der Steuerleitung, geachtet werden.



*Die Anzahl der Leitungen und der Fühler ist abhängig von der Konfiguration der Heizungsanlage und der Komponenten.*



*Achten Sie auf eine ausreichende Leitungslänge- und -reserve innerhalb der Verlegung im Innenmodul, damit für spätere Wartungsarbeiten der Schaltkasten auch wirklich vollständig heruntergeklappt werden kann.*



*Vermeiden Sie bauseits angebrachte Kabeleinführungen.*



### 9.3 Elektroanschluss Außenmodul

- Für den Elektroanschluss ist das rechte Verkleidungsblech nach Lösen der Schrauben zu entfernen.



Abb. 57: Serie WKF/WKF-compact 85/120 - Entfernen der Kunststoffabdeckung durch Lösen der Schraube

1: Schraube



Abb. 58: Serie WKF/WKF-compact 180 - Entfernen der Verkleidungsbleches durch Lösen der Schrauben

1: Schraube

- Die elektrische Absicherung der Anlage erfolgt gemäß den Angaben in den Technischen Daten. Die erforderlichen Leiterquerschnitte sind zu beachten!
- Alle Leitungen müssen unter Beachtung der richtigen Polarität aufgelegt und zugentlastet werden.
- Das Anschlussschema und die Schaltpläne sind zu beachten.
- Die zweiadrige Steuerleitung muss auf den Klemmen F1, F2 und der Erdungsklemme angeschlossen werden.
- Es muss beim Anschluss der Steuerleitung auf richtige Polarität geachtet werden.
- Wird das Außenmodul auf einem Dach montiert, muss es zusätzlich geerdet werden, auch die tragende Konstruktion (Anschluss am Blitzableiter oder Fundamenterder).
- Bei der Serie WKF/WKF-compact 180 ist es darauf zu achten, dass nur die Klemmen L1(R), L2(S), L3(T) und N angeschlossen werden (siehe Abb. 61).

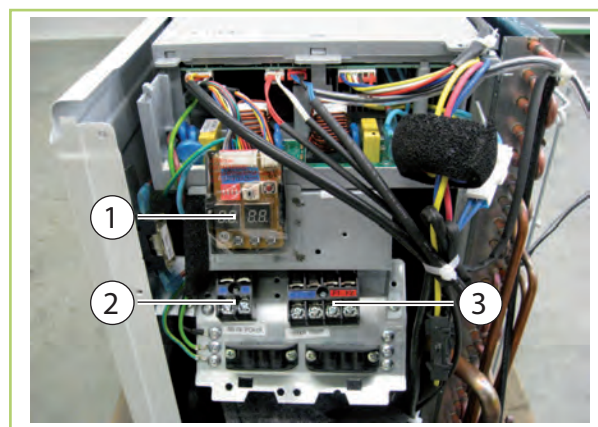


Abb. 59: Anschlussklemmen Außenmodul WKF/WKF-compact 85

- 1: Anzeigedisplay
- 2: Netzanschluss 230V/1~ /50Hz
- 3: Steuerleitung F1/F2

# REMKO WKF / WKF-compact

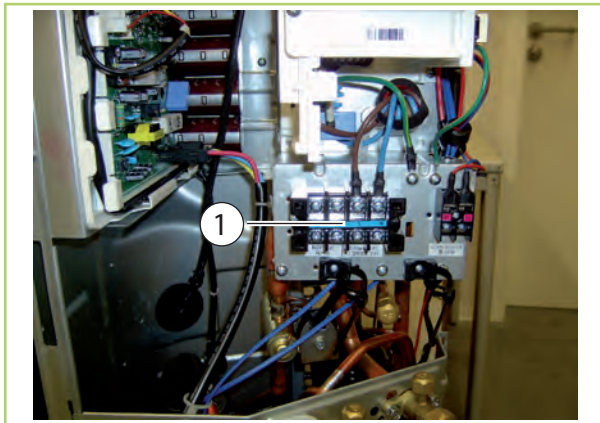


Abb. 60: Anschlussklemmen Außenmodul WKF/WKF-compact 120

1: Netzanschluss 230V/1~ /50Hz

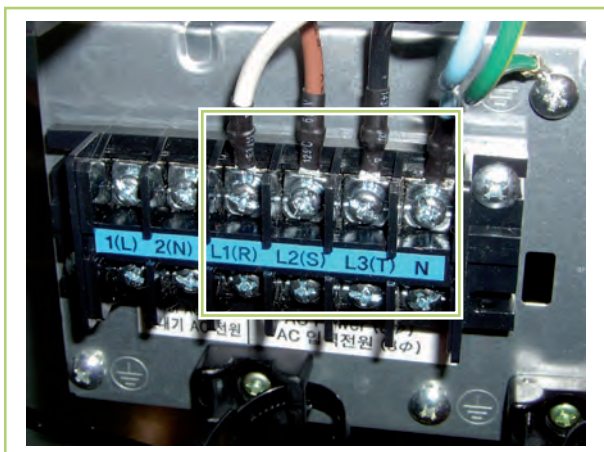


Abb. 61: Anschlussklemme Außenmodul WKF/WKF-compact 180

## ! HINWEIS!

Achten Sie beim Anschluss des Außenmoduls auf einen korrekten Anschluss des N-Leiters, sonst werden die Varistoren auf der Netzfilterplatine des Außenmoduls zerstört.

## Temperatursensoren

- In Abhängig von der Art der Anlage kann die Anzahl der benötigten Fühler variieren.
- Für die Fühlerposition beachten Sie die entsprechenden Hinweise in den Hydraulikschemata.

- Im Standard-Lieferumfang sind der Außenfühler (S10), ein Tauchfühler (vorgesehen zur Verwendung als Brauch-Warmwasserfühler - (S08) sowie ein Fühler für den Gesamtvorlauf im Innenmodul.
- Bei Anschluss einer Solaranlage muss ein PT-1000 - Fühler (S01) als Kollektorfühler und ein PT-1000-Fühler (S02) als unterer Speicherfühler verwendet werden.
- Alle Fühler werden im Schaltkasten des Innenmoduls gemäß Anschlussplan angeschlossen.

## Anlegefühler

Zur Messung z. B. der Heizkreistemperaturen dienen Anlegefühler, die auf den Rohren montiert werden.

- Die Anlegefühler werden mit dem beiliegenden Trapezhalter und dem Spannband auf einem Rohr fixiert.
- Die entsprechende Stelle muss gereinigt werden. Anschließend wird Wärmeleitpaste (A) aufgetragen und der Fühler fixiert.

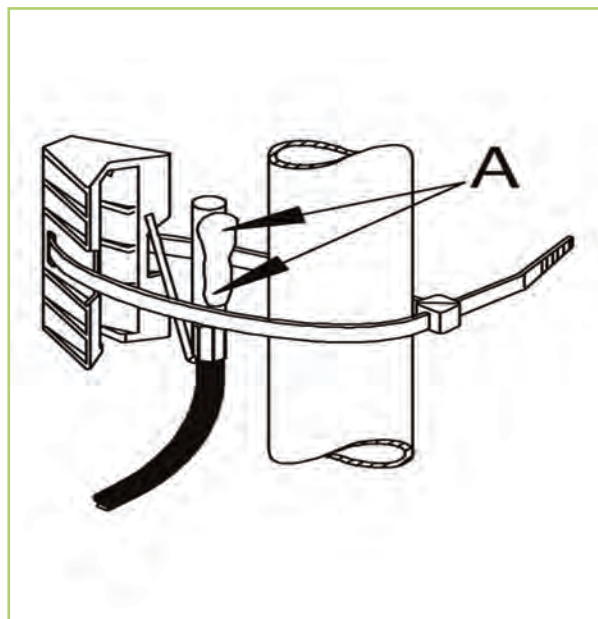


Abb. 62: Fixierung des Anlegefühlers



Bei nicht ausreichender Kabellänge können die Fühlerleitungen mit einem Aderquerschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup> bis maximal 100 Meter verlängert werden.

## Außenfühler

Der Anschluss eines Außenfühlers ist auf jeden Fall für den Smart-Control erforderlich.

- Der Außenfühler ist in nord-östlicher Himmelsrichtung ca. 2,5 Meter über dem Erdboden zu montieren. Er darf keiner direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt sein und muss vor zu starkem Wind geschützt werden. Eine Montage über Fenstern oder Luftschächten ist zu vermeiden.
- Zur Montage muss der Deckel abgezogen und der Fühler mit der beiliegenden Schraube fixiert werden.
- Zum Anschließen des Fühlers wird bauseits eine Installationsleitung mit einem Aderquerschnitt von mind. 0,5 mm<sup>2</sup> empfohlen.

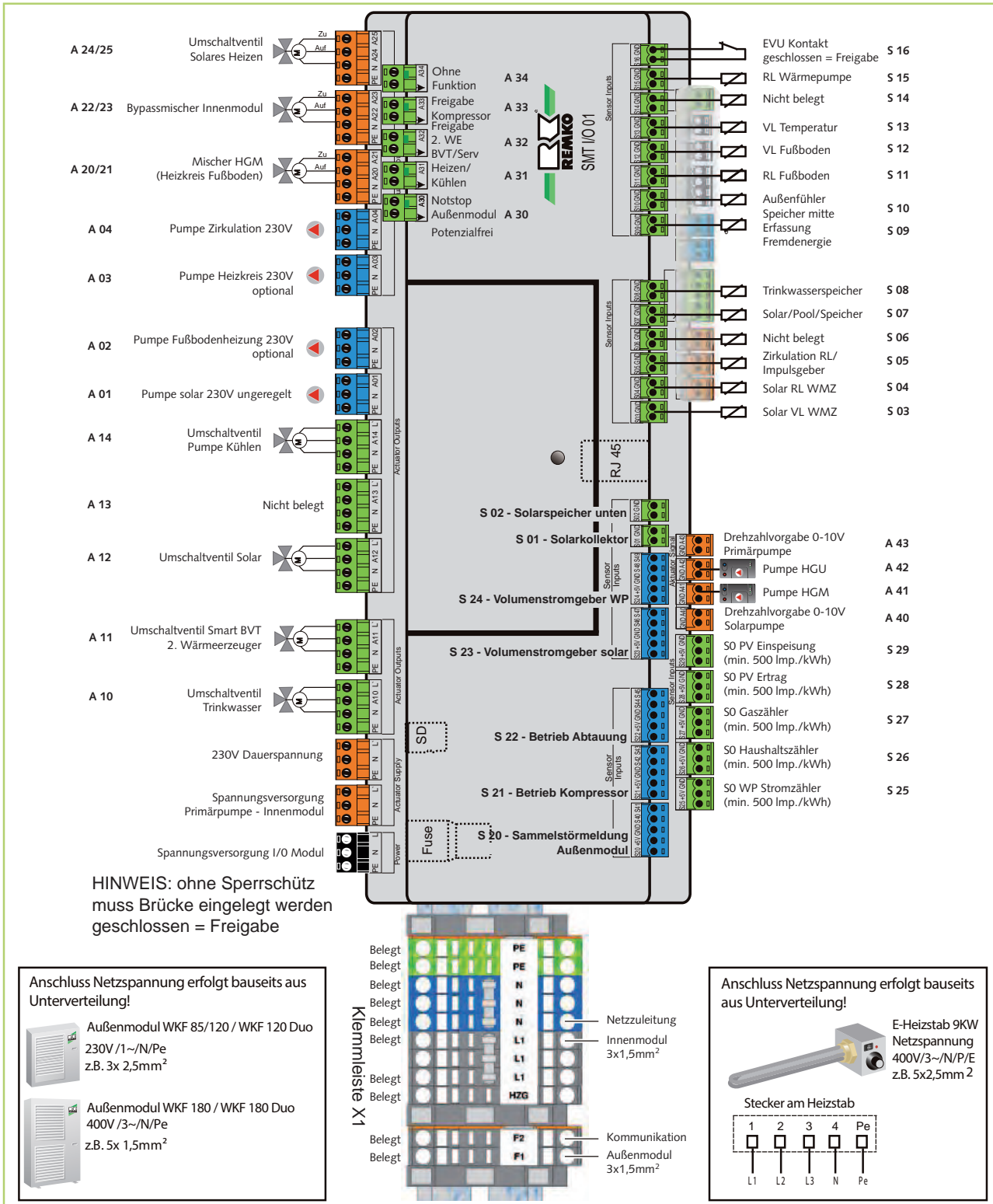


Abb. 63: Außenfühler

# REMKO WKF / WKF-compact

## 9.4 Aufbau Elektrik - I/O-Modul

Leistungsquerschnitte entsprechend der mitgelieferten Anschlusskabel verwenden!  
Last-Leitungen von Messleitungen getrennt verlegen!



## 9.5 Klemmbelegung / Legende

### Klemmbelegung

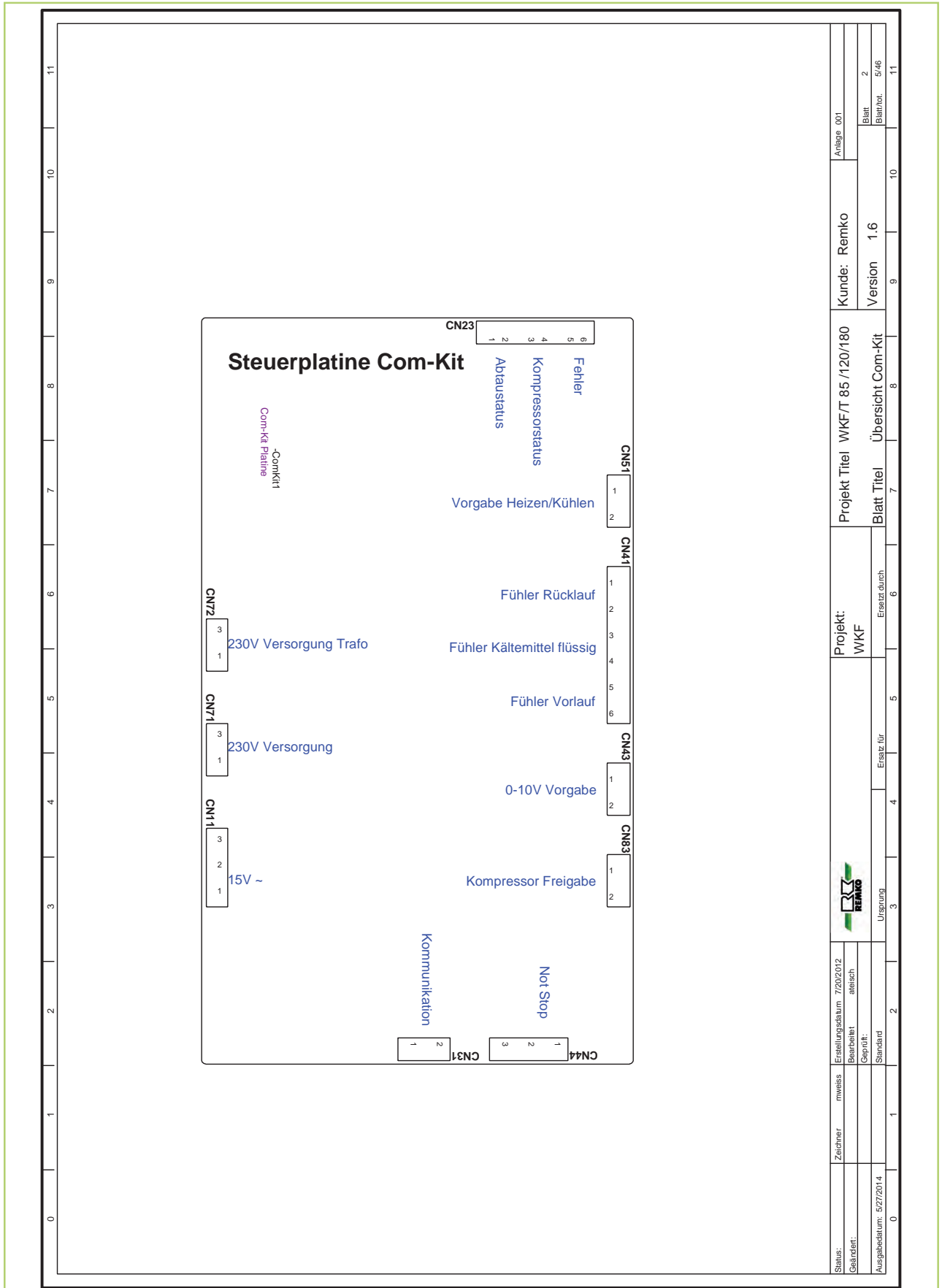
Bezeichnung	Eingang	Ausgang	Signal	Beschreibung
PW	X			Spannungsversorgung I/O 230V
PP		X		Spannungsversorgung Primärpumpe IM
S01	X			Solarfühler Kollektor
S02	X			Solarfühler Speicher unten
S03	X			Solarfühler VL WMZ Solar
S04	X			Solarfühler RL WMZ Solar
S05	X			Zirkulation RL Temp./Impuls
S06	X			Nicht Belegt
S07	X			Solar / Pool / 2 Speicher
S08	X			Trinkwasserspeicher
S09	X			Ungeregelter 3 WE Speicher mitte
S10	X			Außenfühler
S11	X			HK2 Mischkreis RL
S12	X			HK2 Mischkreis VL
S13	X			Wärmepumpe VL
S14	X			Ohne Funktion
S15	X			Wärmepumpe RL
S16	X			EVU Kontakt (Öffner) / Taupunktüberwachung (extern)
S20	X			Sammelstörmeldung AM
S21	X			Betrieb Kompressor
S22	X			Betrieb Abtauung
S23	X			Volumenstromgeber Solar, Impulsrate
S24	X			Volumenstromgeber WP, Impulsrate
S25	X			WP Stromzähler S0
S26	X			Haushaltstrom S0
S27	X			Gaszähler S0
S28	X			PV Ertrag Stromzähler S0
S29	X			PV Einspeisung Stromzähler S0
A01		X		Solarpumpe ungeregelt ( 230 V )
A02		X		Pumpe Heizkreis Fußboden (230 V)
A03		X		Pumpe Heizkreis Heizkörper (230 V)
A04		X		Zirkulationspumpe
A10		X		Umschaltventil Trinkwasser



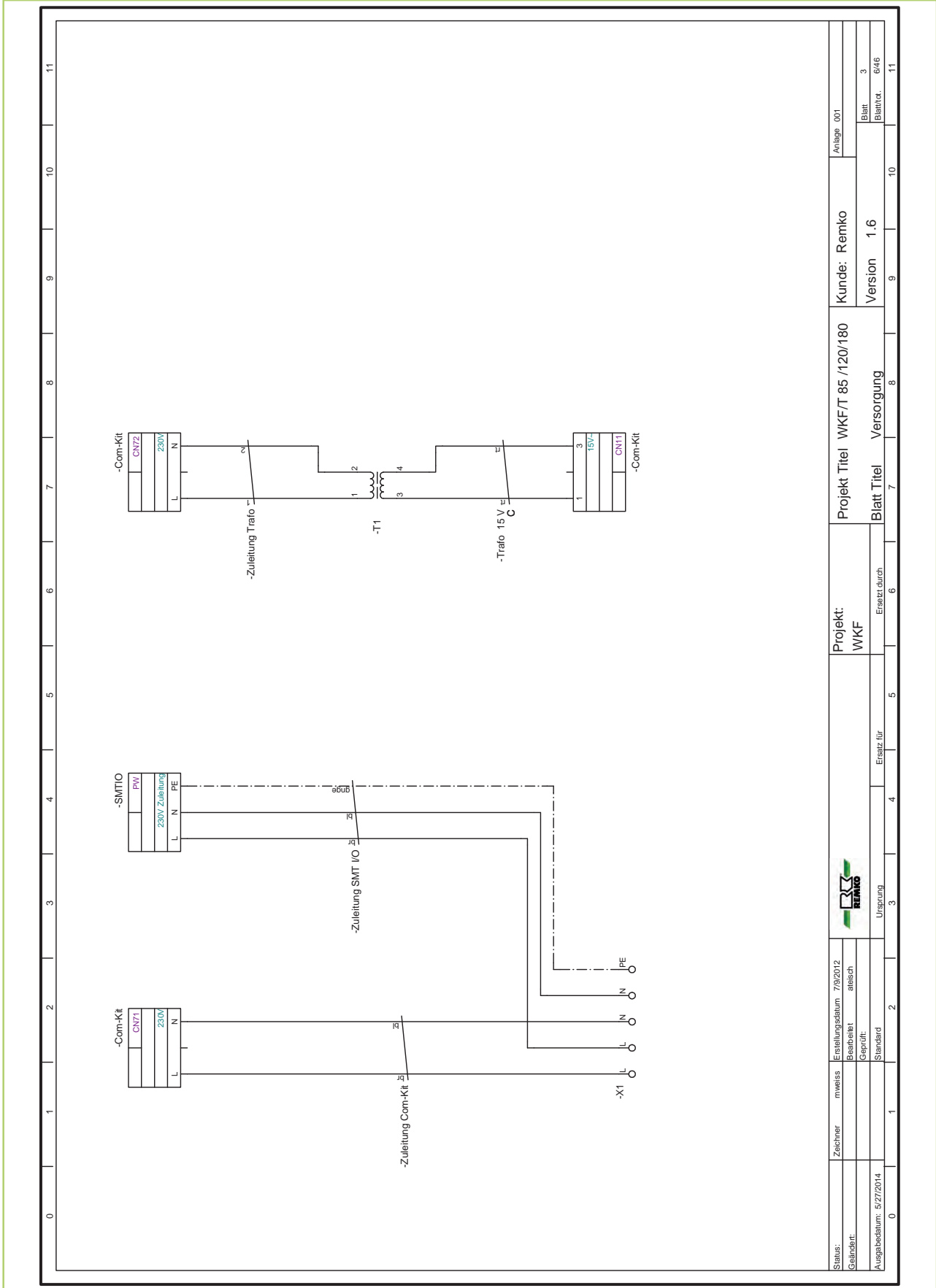
# REMKO WKF / WKF-compact

Bezeichnung	Eingang	Ausgang	Signal	Beschreibung
A11		X		Umschaltventil 2WE
A12		X		Umschaltventil Solar / 2 Speicher Pool
A13		X		Nicht belegt
A14		X		Umschaltventil / Pumpe Kühlen
A20		X		HK2 Mischer Auf
A21		X		HK2 Mischer Zu
A22		X		Bypassmischer Auf
A23		X		Bypassmischer Zu
A24		X		Umschaltventil Solares Heizen (öffnen)
A25		X		Umschaltventil Solares Heizen (schließen)
A30		X		WP Notstop (Außenmodul)
A31		X		WP Heizen/ Kühlen (Betriebsart)
A32		X		Freigabe 2 WE Zusatzheizung oder Kessel
A33		X		Freigabe Kompressor
A34		X		Ohne Funktion
A40			X	Drehzahlvorgabe Solarpumpe PWM
A41			X	Drehzahlvorgabe Heizkreis Fußboden (0-10V)
A42			X	Drehzahlvorgabe Heizkreis Heizkörper (0-10V)
A43			X	Drehzahlvorgabe Primärpumpe IM 0-10V
A44			X	Sollwertvorgabe AM 0-10V
A45			X	Drehzahlvorgabe Pumpe Heizkreis Fußboden (Sekundärkreis / Systemtrennung)
A46			X	Nicht belegt
MI				Ohne Funktion
MO				
CLK				
nSS				
GND				
OT 1 (2x)				Opentherm 2 WE Interface
OT 2 (2x)				Nicht belegt
B1, A1 +12 Volt, GND				Bedienmodul
B2 / A2				RS 485_2
B3 / A2				RS 485_3
R				RC Codierwiderstand WKF 85/120/180

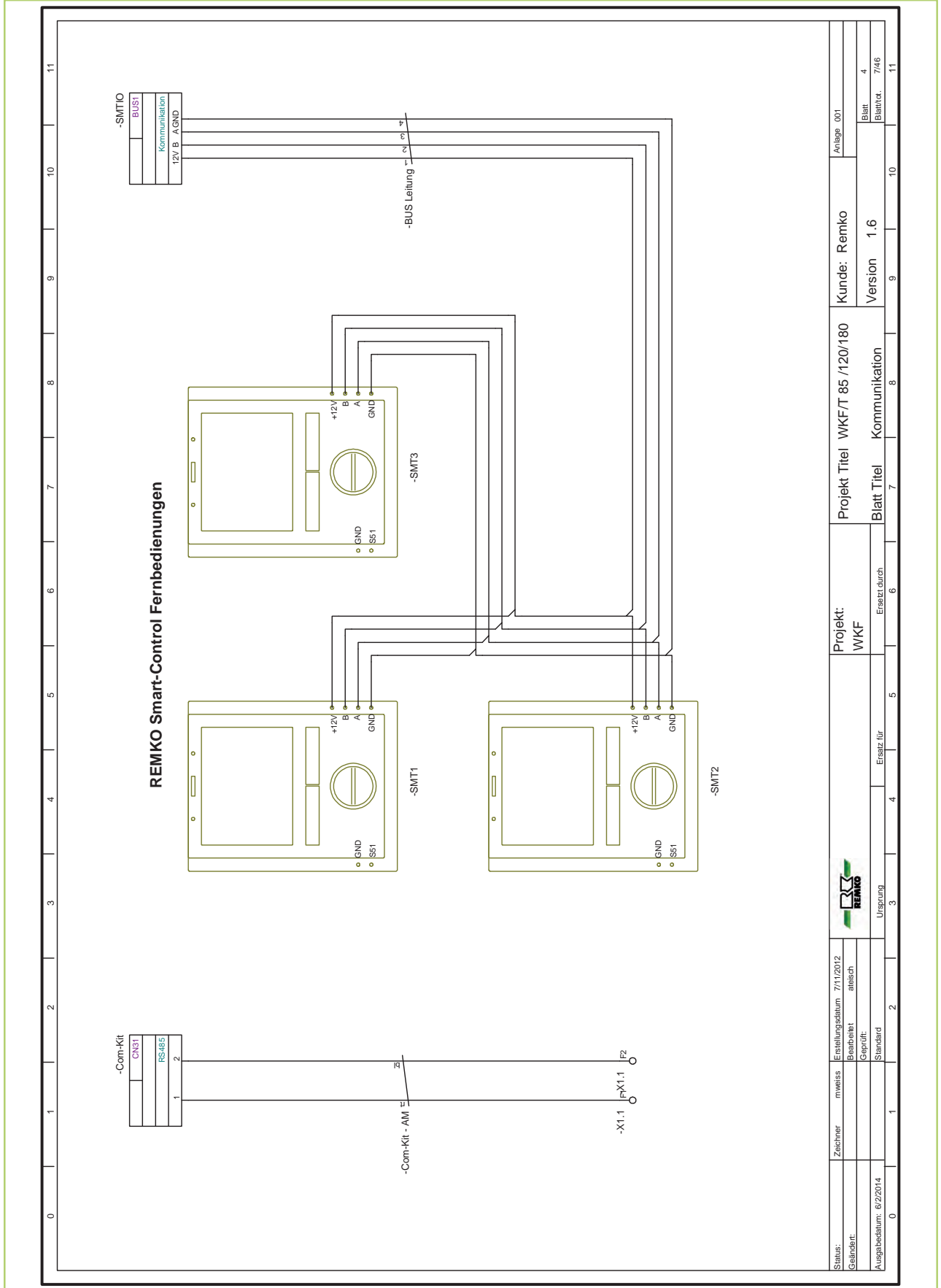
## 9.6 Stromlaufpläne



# REMKO WKF / WKF-compact

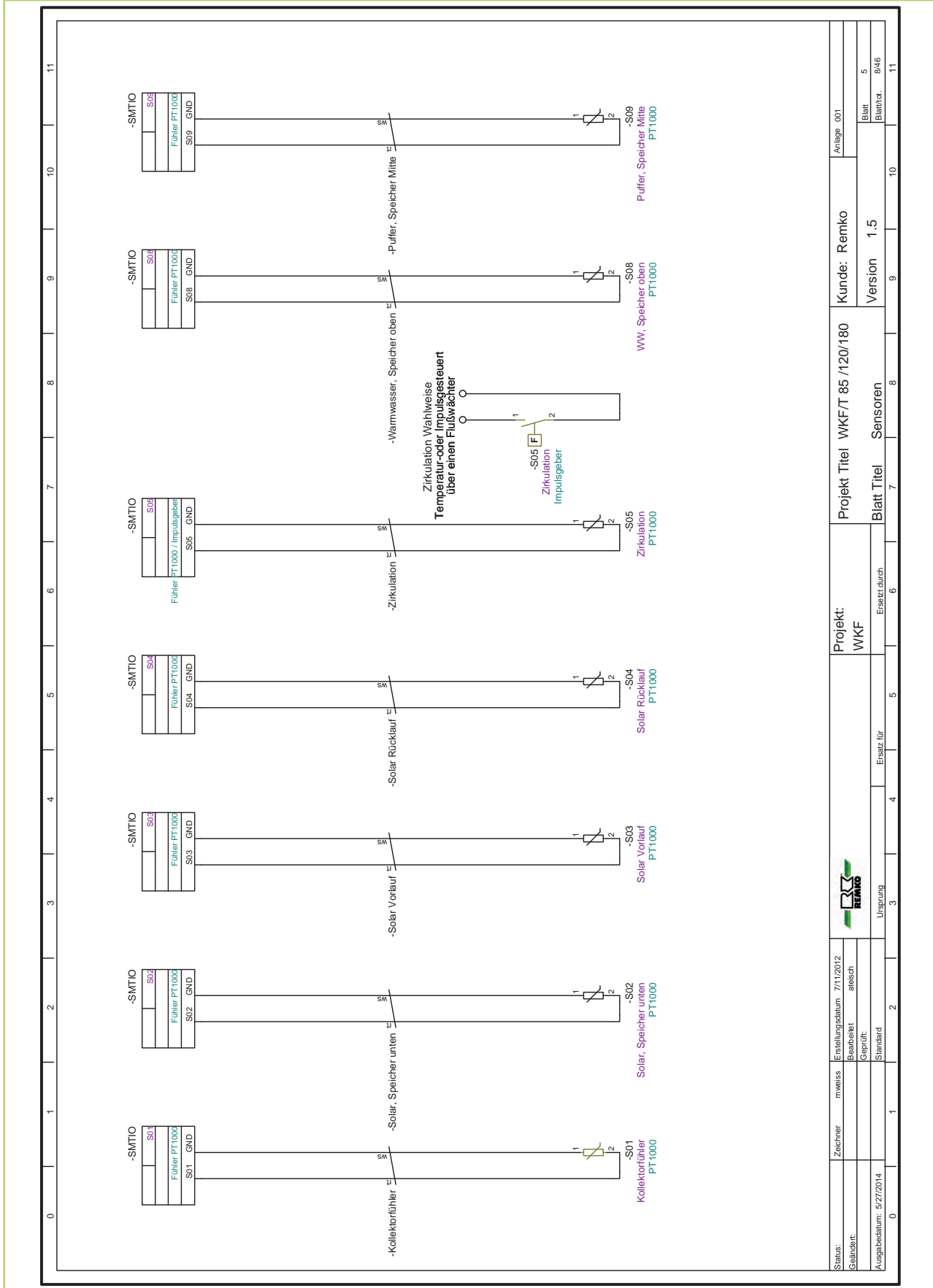


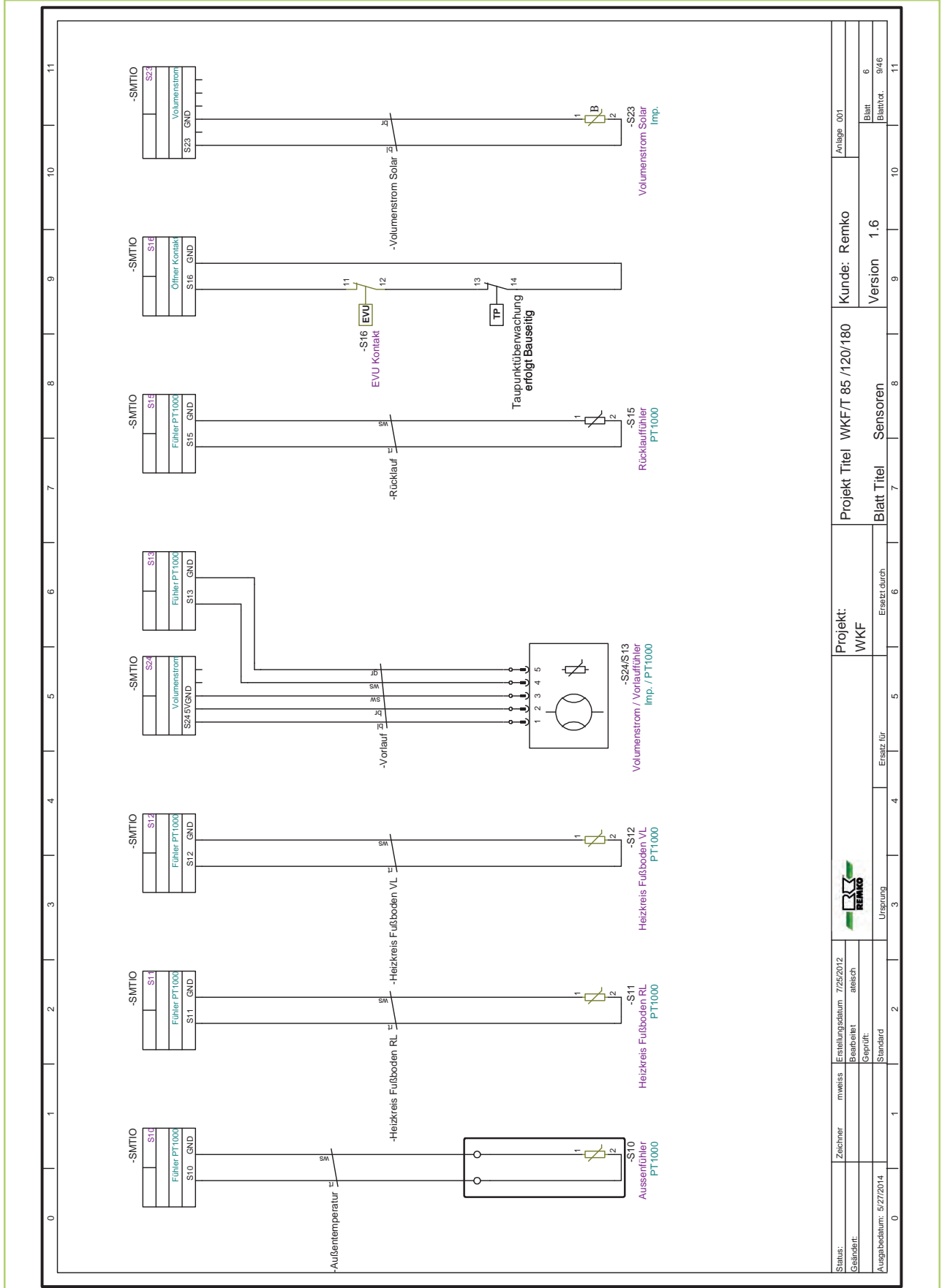




Status:	Zeichner	nweiss	Erstellungsdatum	7/11/2012	Projekt:	WK	Projekt Titel	WK/IT 85 /120/180	Kunde:	Remko	Anlage	.001
Geändert:			Bearbeitet	alesch	Erstellt durch		Blatt Titel	Kommunikation	Version	1.6	Blatt	4
Ausgabedatum:	6/2/2014		Geprüft:		Erstellt für		Blatt/Nr.				Blatt/Nr.	7/46
			Standard		Ursprung							11

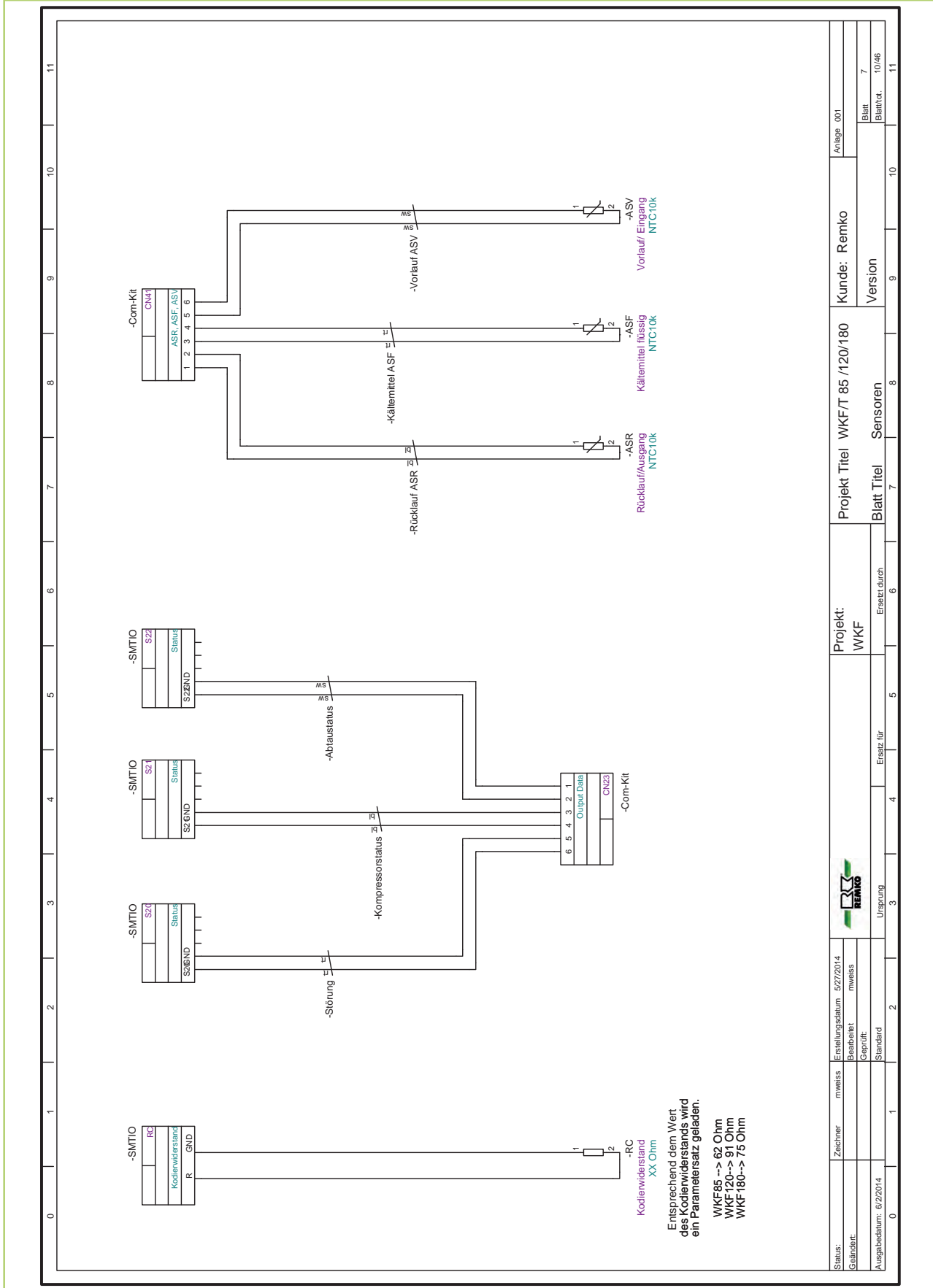
# REMKO WKF / WKF-compact



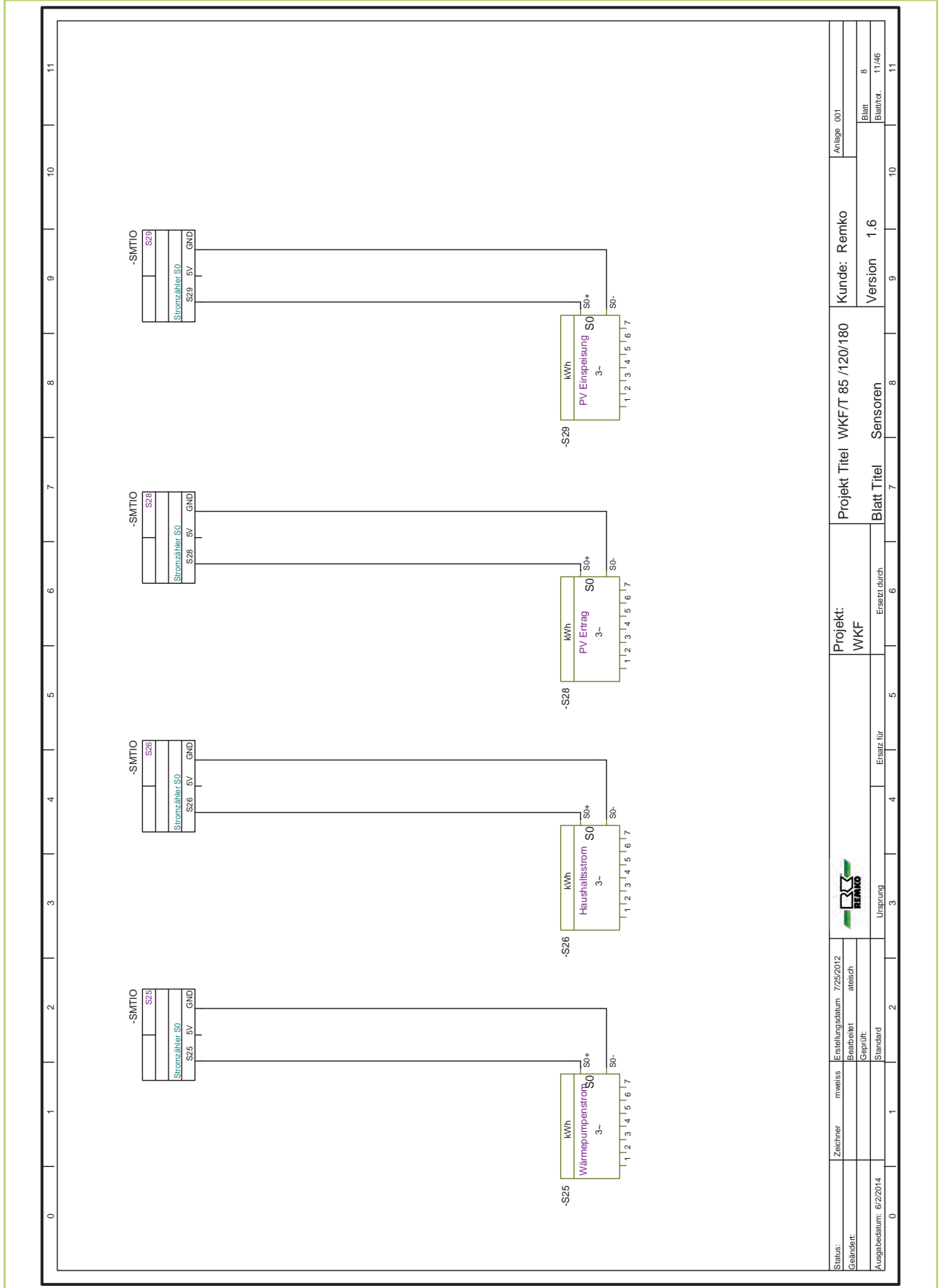


Status:	Zeichner	mweiss	Erstellungsdatum	7/25/2012	Projekt:	WK/F	Projekt Titel	WK/F/T 85 /120/180	Kunde:	Remko	Anlage	001
Geändert:	Bearbeitet	aleisch	Geprüft:		Erstellt durch		Blatt Titel	Sensoren	Version	1.6	Blatt	6
Ausgabedatum:	5/27/2014	Standard	Ursprung		Ersatz für		Blatt/nr.	946				11

# REMKO WKF / WKF-compact

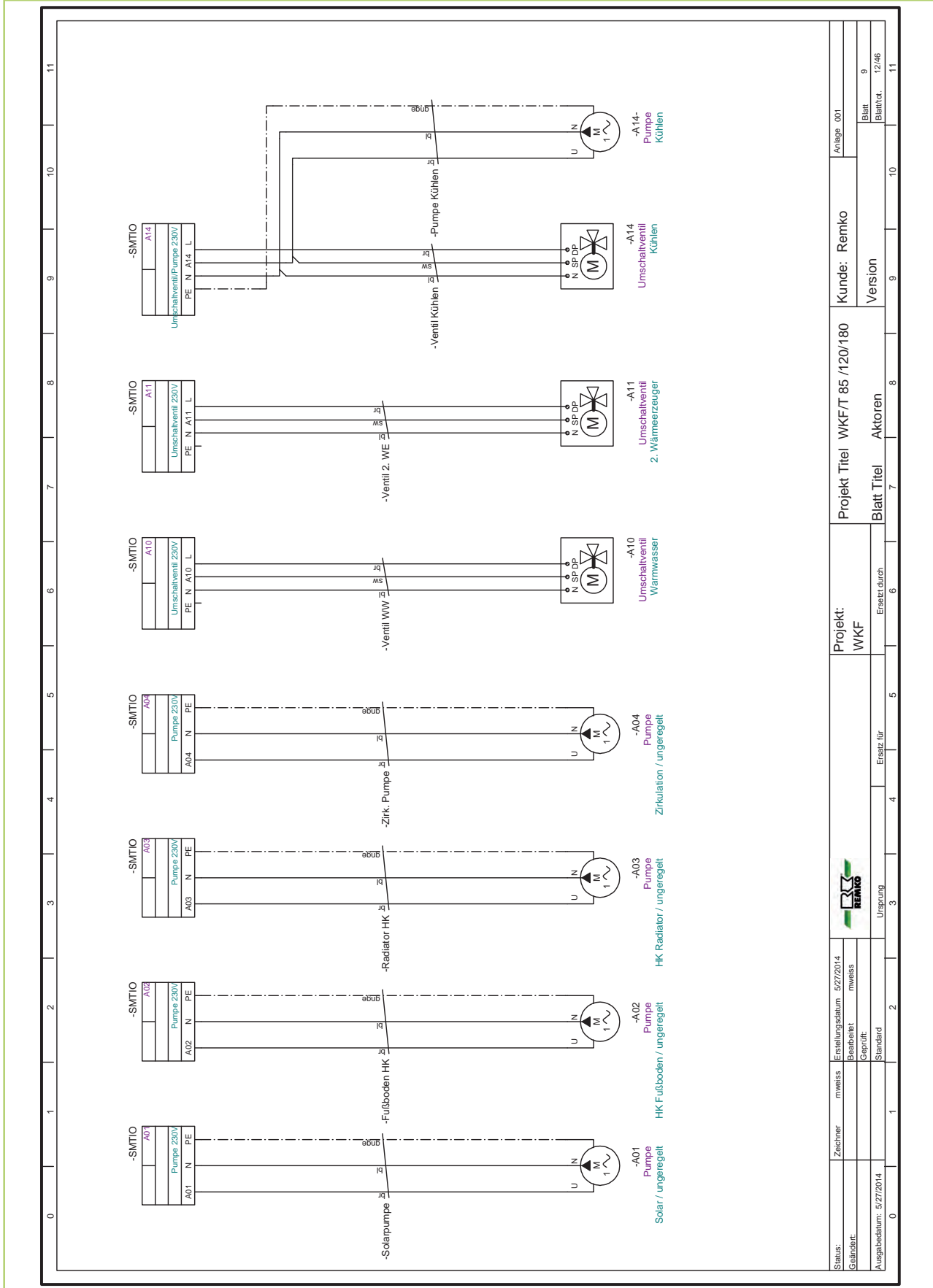


Status:	Zeichner	mweiss	Erstellungsdatum	5/27/2014	Projekt:		WKF	Projekt Titel		WKF/T 85 /120/180	Kunde:		Remko	Anlage	001
Geändert:	Geprüft:	Standard	Standard	Standard	Erstellt durch		Erstellt für	Blatt Titel		Sensoren	Version		7	Blatt	7
Ausgabedatum:	6/2/2014	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	10/46	Blatttitel	10/46	11

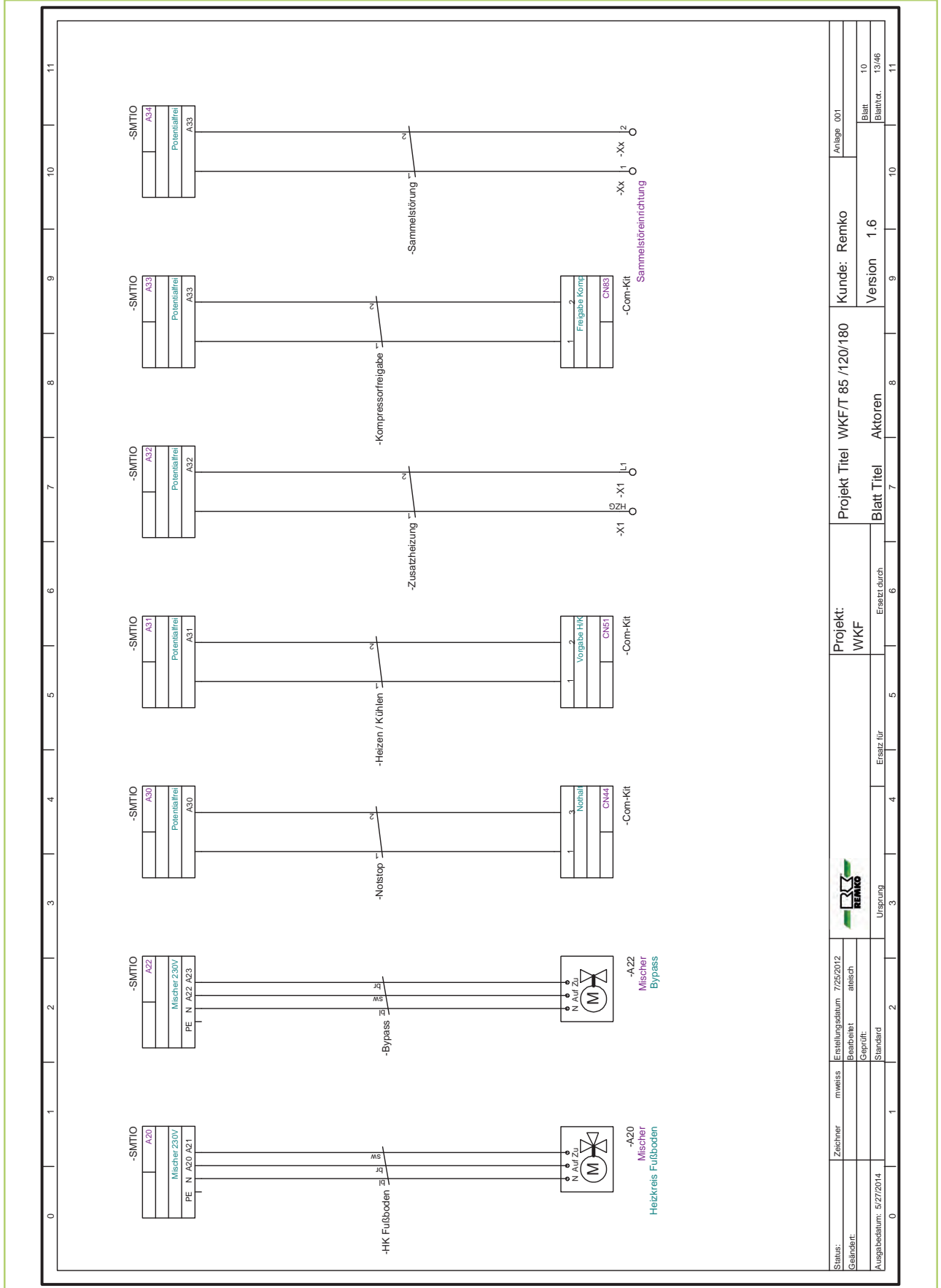


Status: Geändert:	Zechner mweiss	Erstellungsdatum 7/25/2012	Bearbeitet atensch	Projekt:		Projekt Titel		Kunde:		Anlage_001	
				WKf		WKf/T 85 /120/180		Remko			
Ausgabedatum: 6/2/2014	Geprüft: Standard	Erstellt für Ursprung	Ersetzt durch	Blatt Titel		Blatt		Version		Blatt/Wkt.	
				Sensoren		1.6		11/46		8	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

# REMKO WKF / WKF-compact

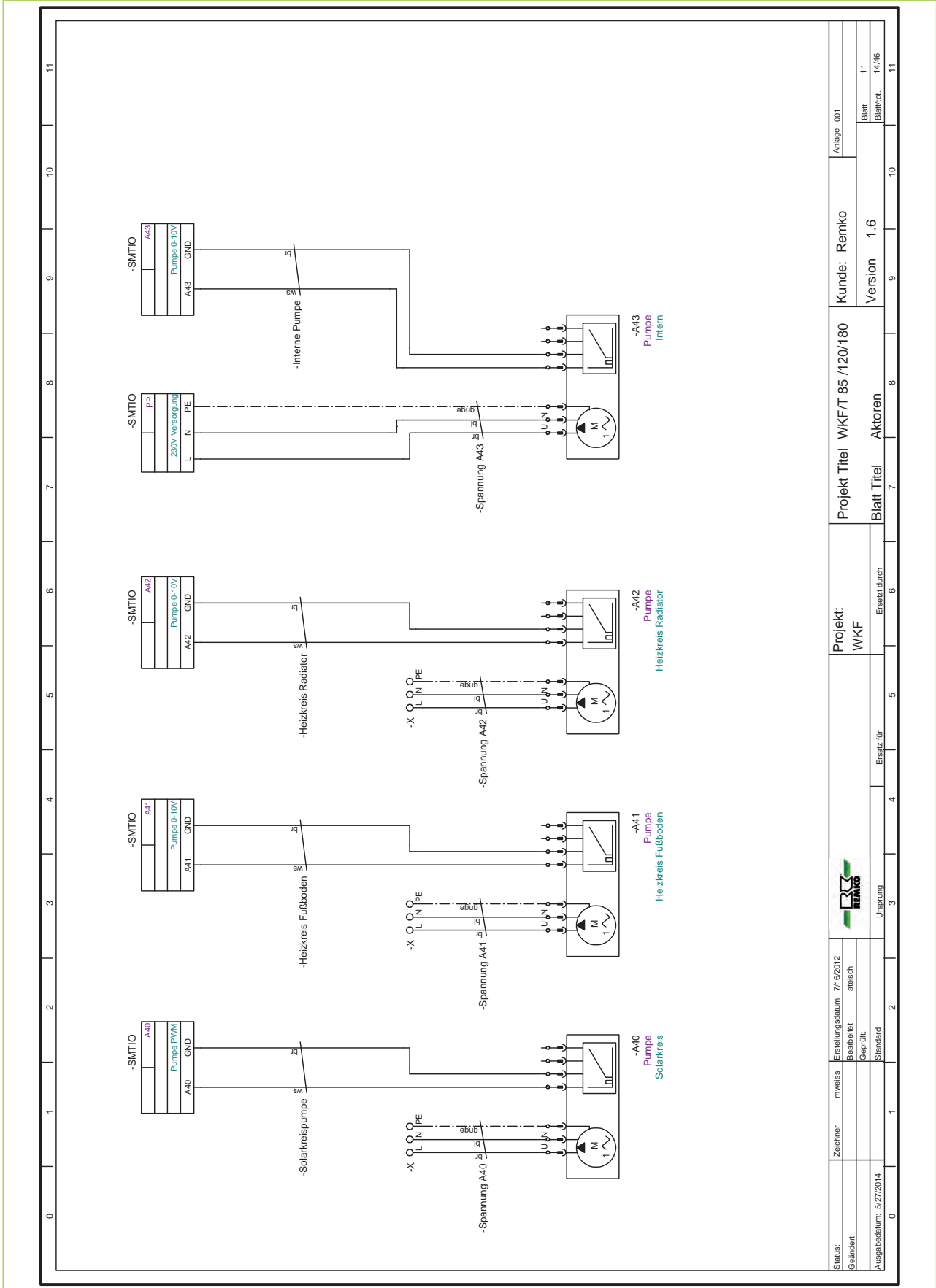


Status:	Zeichner	mweiss	Erstellungsdatum	5/27/2014	Projekt:		WKF		Projekt Titel		WKF/T 85 /120/180		Kunde:		Remko		Anlage		001	
Geändert:	Geprüft:	Standard	Standard	Standard	Erstellt durch		Erstellt durch		Blatt Titel		Aktoren		Version		9		Blatt		9	
Ausgabedatum:	Umsorgung	Umsorgung	Umsorgung	Umsorgung	Ersatz für		Ersatz für		Blatt Nr.		12/46		12/46		11		11		11	



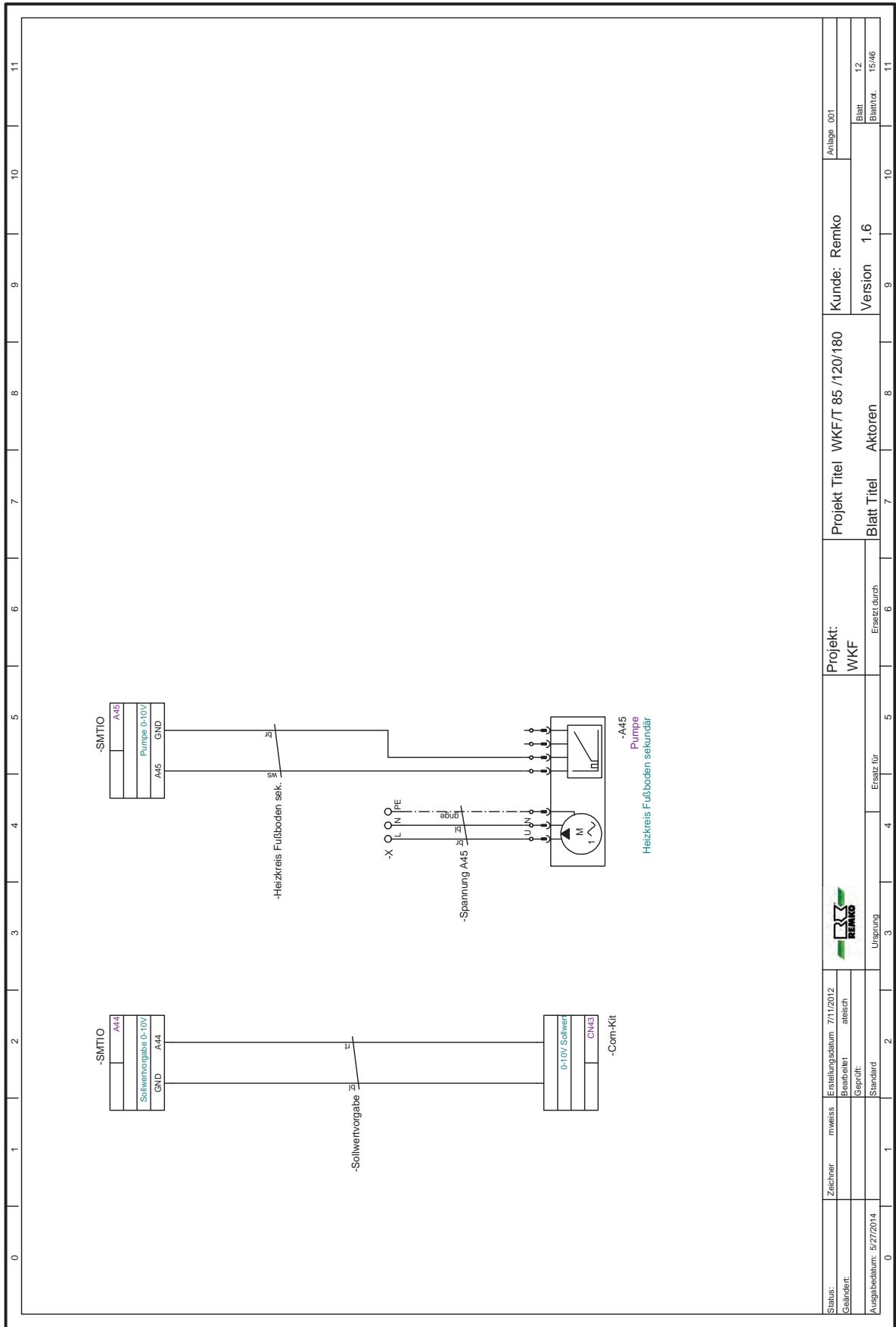
Status:	Zeichner	mweiss	Erstellungsdatum	7/25/2012	Projekt:	WK/F	Projekt Titel	WK/F T 85 /120/180	Kunde:	Remko	Anlage	.001
Geändert:			Bearbeitet	aleisch	Ursprung	Ersetzt durch	Blatt	10	Version	1.6	Blatt/Bl.	13/46
Ausgabedatum:	5/27/2014	Standard	Ersetzt für		Blatt Titel	Aktoren						

# REMKO WKF / WKF-compact



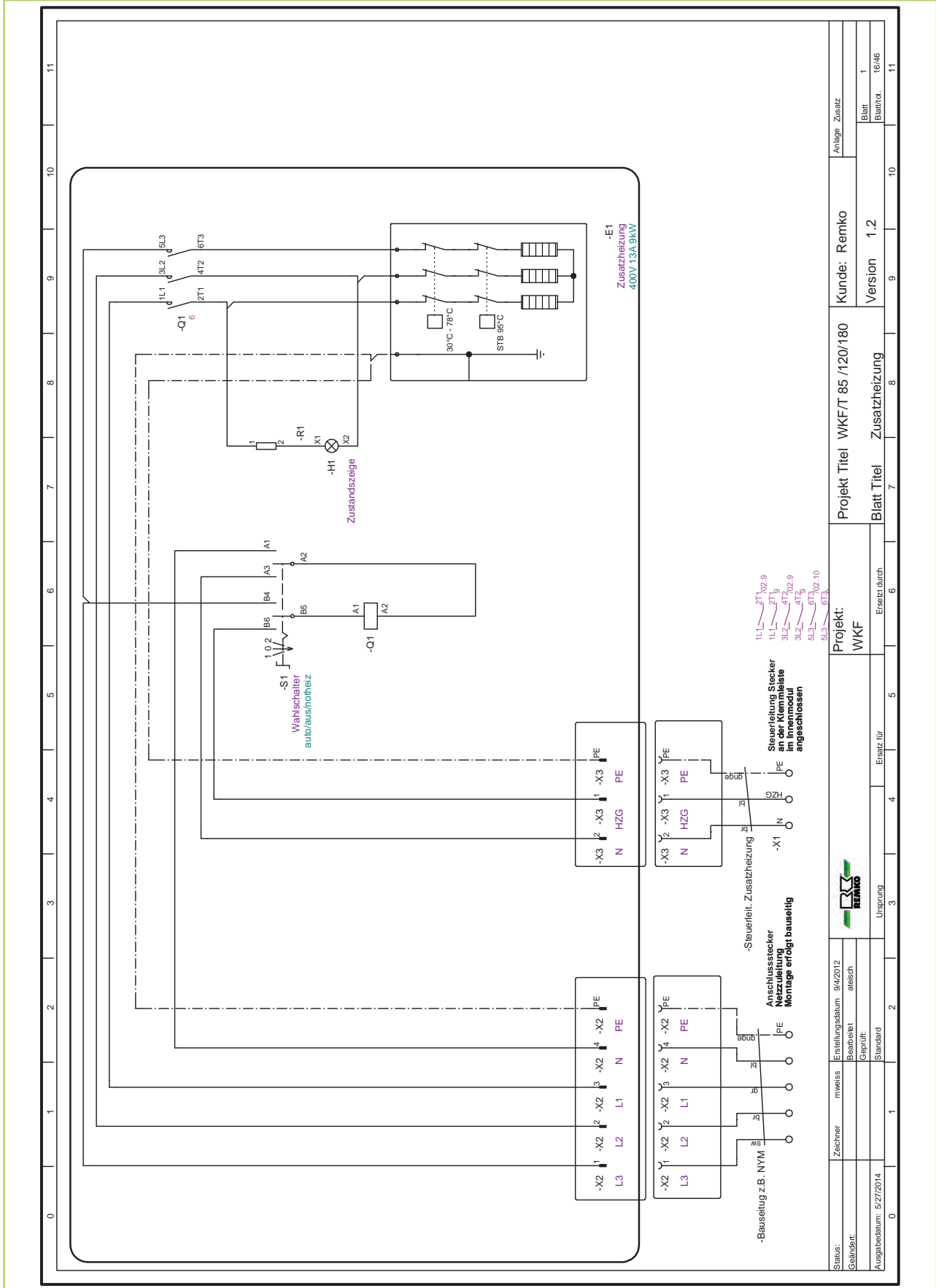
Status:	Zeichner	mweiss	Erstellungsdatum	7/16/2012	Projekt:		WKF	Projekt Titel	WKFT 85 /120/180	Kunde:	Remko	Anlage	001
Geändert:	Geprüft:	Standard	Standard	Standard	Erstellt durch		Erstellt durch	Blatt Titel	Aktoren	Version	1.6	Blatt	11
Ausgabedatum:	5/27/2014	Ursprung	Ursprung	Ursprung	Erstellt für		Erstellt für	Blatt	14/46			Blatt	14/46
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		





Status:	Zeichner	mweiss	Erstellungsdatum	7/11/2012	Projekt:	WKF	Projekt Titel	WKF/T 85 /120/180	Kunde:	Remko	Anlage	.001
Geändert:	Bearbeitet	aleisch	Geprüft:		Erstellt durch		Blatt Titel	Aktoren	Version	1.6	Blatt	12
Ausgabedatum:	5/27/2014	Standard	Ursprung		Ersetzt für						Blatt/Nr.	15/46
												11

# REMKO WKF / WKF-compact



Status:	Zeichner	mweis	Erstellungsdatum	9/4/2012	Projekt:		Projekt Titel		WKFT 85 /120/180		Kunde:		Remko	
Geändert:	Bearbeitet	atbesch	Geprüft:		Projekt:		Blatt Titel		Zusatzheizung		Version		1.2	
Ausgabedatum:	5/27/2014	Standard	Ursprung	3	Erstellt für		Erstellt durch		6		Blatt		1	
			Ursprung	3	Erstellt für		Erstellt durch		6		Blatt		16/46	
			Ursprung	3	Erstellt für		Erstellt durch		6		Blatt		16/46	

## Legende zu den Stromlaufplänen

Farb-Codes:

bl:	blau
br:	braun
gr:	grau
rt:	rot
sw:	schwarz
ws:	weiß

Sonstige Abkürzungen:

EVU:	Energie-Versorgungs-Unternehmen
FBH:	Fußbodenheizung
HK:	Heizkreis
HZG:	Heizung
PP:	Primärpumpe
PV:	Photovoltaik
RL:	Rücklauf
Str.Zä.Hh	Stromzähler Haushalt
St.Ltg.:	Steuerleitung
UV:	Umschaltventil
VL:	Vorlauf
WE:	Wärmeerzeuger
WP:	Wärmepumpe
WW:	Warmwasser

## 10 Inbetriebnahme

### 10.1 Bedienpanel und Hinweise zur Inbetriebnahme

Mit dem Smart-Control erfolgt die Bedienung und Steuerung der kompletten Heizungsanlage. Die Bedienung des Smart-Control erfolgt über die Bedieneinheit. Die Bedieneinheit wird auf dem Grundgerät aufgesteckt.

- Werkseitig ist die Anlage vorinstalliert. Nach einem Reset des Smart-Control werden die Parameter auf Auslieferungszustand geladen.
- Vor der eigentlichen Inbetriebnahme sollte es eine intensive Sichtkontrolle geben.
- Spannungsversorgung einschalten.
- Danach werden die vorinstallierten Daten geladen und die Parameter können mit Hilfe des Inbetriebnahmeassistenten eingestellt werden. Die Informationen hierzu finden Sie in der separaten Bedienungsanleitung des Smart-Control.

#### **! HINWEIS!**

Vor der Inbetriebnahme muss der Trinkwasser-Speicher gefüllt werden.

# REMKO WKF / WKF-compact

## Übersicht über die Bedienelemente

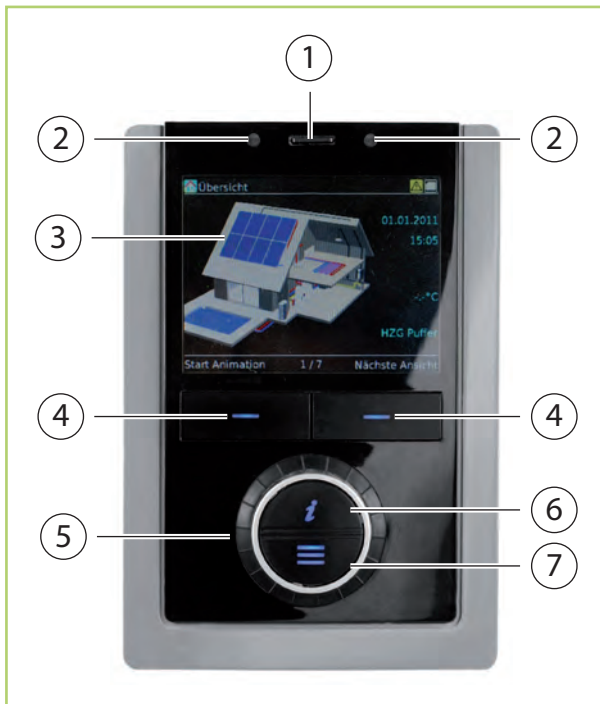


Abb. 64: Bedienelemente des Smart-Control

- 1: SD-Karte
- 2: Bewegungsmelder
- 3: Anzeigedisplay
- 4: Softkey-Tasten
- 5: Drehknopf
- 6: Info-Taste
- 7: Menü-Taste

## Funktion der Tasten

Die **Softkey-Tasten** unterhalb des Displays erfüllen unterschiedliche Funktionen. Die aktuelle Funktion (z.B. Abbruch, OK oder ändern) erscheint im Display direkt über der jeweiligen Taste. Wird in der Anzeige über der **Softkey-Taste** nichts angezeigt, ist diese Taste in dem derzeit aktiven Modus ohne Funktion.

Weiterhin dienen die **Softkey-Tasten** und der **Drehknopf** der Navigation. Durch Drücken der rechten **Softkey-Taste** und drehen des **Drehknopfs** wählen Sie die Menüpunkte aus und gelangen so tiefer in die Menüstruktur. Durch mehrmaliges Drücken der linken **Softkey-Taste** navigieren Sie zurück bis zum Startbild (3D-Haus).

Durch Drücken der **Info-Taste** (6) erhalten Sie zu jeder Zeit Informationen und Hilfestellungen zum aktuell ausgewählten Bereich.

Durch Drücken der **Menü-Taste** (7) gelangen Sie in das Hauptmenü.

Mit dem **Drehknopf** (5) bewegen Sie sich durch das Menü. Zusätzlich können Sie mit dem **Drehknopf** nach Auswahl eines Parameters einen Wert ändern.



Abb. 65: Funktion der Tasten

## 11 Pflege und Wartung

Die regelmäßige Pflege und Wartung gewährleisten einen störungsfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer der Wärmepumpenanlage.

### Pflege

- Das Innen- und Außenmodul müssen frei von Verschmutzung, Bewuchs und sonstigen Ablagerungen gehalten werden.
- Das Gerät ist mit einem angefeuchteten Tuch zu reinigen. Dabei dürfen keine scharfen, schabenden oder lösungsmittelhaltigen Reiniger benutzt werden. Es ist auch der Einsatz eines starken Wasserstrahls zu vermeiden.
- Mindestens einmal im Jahr sollten die Lamellen des Außenmoduls gereinigt werden.

### Wartung

- Der Abschluss eines Wartungsvertrags mit jährlichem Wartungsintervall mit einer entsprechenden Fachfirma ist für die eventuell gesetzlich vorgeschriebene Dichtheitsprüfung erforderlich.

### ! HINWEIS!

Wenn die Kältemittelfüllmenge von 3kg überschritten wird, muss eine jährliche Dichtheitskontrolle des Kältekreislaufs durch einen Fachbetrieb durchgeführt werden. Grundsätzlich sollte eine Heizungsanlage jährlich gewartet werden. Wir empfehlen deshalb den Abschluss eines Wartungsvertrages, der die Dichtheitsprüfung mit beinhaltet.

## 12 Vorübergehende Außerbetriebnahme

Soll die Heizungsanlage während einer längeren Zeit (z.B. Urlaub) nicht heizen, darf die Anlage dennoch nicht spannungslos geschaltet werden!

- Während der vorübergehenden Außerbetriebnahme muss die Anlage in die Betriebsart „Bereitschaft“ versetzt werden.
- Es können für die Dauer einer Abwesenheit Heizzeiten programmiert werden.
- Soll die Außerbetriebnahme wieder beendet werden, muss in die vorherige Betriebsart wieder zurückgestellt werden.
- Das Ändern der Betriebsart ist im Smart-Control-Handbuch im entsprechenden Kapitel beschrieben.

### ! HINWEIS!

In der Betriebsart „Bereitschaft“ ist die Wärmepumpe im Stand by Betrieb. Es wird nur die Frostschutzfunktion der gesamten Anlage aktiviert.

# REMKO WKF / WKF-compact

## 13 Störungsbeseitigung und Kundendienst

### 13.1 Störungsbeseitigung und Kundendienst

Das Gerät wurde unter Einsatz modernster Fertigungsmethoden hergestellt und mehrfach auf seine einwandfreie Funktion geprüft. Sollten dennoch Funktionsstörungen auftreten, so ist das Gerät nach untenstehender Liste zu überprüfen. Wenn alle Funktionskontrollen durchgeführt wurden und das Gerät immer noch nicht einwandfrei arbeitet, muss der zuständige Fachhändler benachrichtigt werden.

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Die Wärmepumpe läuft nicht an oder schaltet sich selbstständig ab	Stromausfall, Unterspannung	Spannung überprüfen und gegebenenfalls auf Wiedereinschalten warten
	Netzsicherung defekt Hauptschalter ausgeschaltet	Netzsicherung austauschen, Hauptschalter einschalten
	Netzzuleitung beschädigt	Instandsetzung durch einen Fachbetrieb
	EVU-Sperrzeit	warten, bis EVU-Sperrzeit vorbei ist und die Wärmepumpe bei Bedarf wieder anläuft
	Einsatz-Temperaturgrenzen unter- bzw. überschritten	Temperaturbereiche beachten
	Solltemperatur überschritten falsche Betriebsart	Die Solltemperatur muss über der Wärmeerzeuger-Temperatur liegen, Betriebsart überprüfen
		Außenmodul freischalten, dann die richtige Klemmreihenfolge anhand des Anschlussplanes herstellen. Außenmodul wieder an Spannung legen. Achten Sie auch auf einen korrekten Anschluss des Schutzleiters
Heizkreispumpe schaltet nicht aus	Falsche Pumpenschaltung	Pumpenschaltung in Fachmannebene „Heizkreis“ überprüfen lassen
Heizkreispumpen schalten nicht ein	Falsche Betriebsart eingestellt	Betriebsart überprüfen
	Sicherung der Steuerplatine im Schaltkasten des Innenmoduls defekt	Sicherung auf der linken Seite der Steuerplatine austauschen
	Falsches Heizprogramm eingestellt	Heizprogramm überprüfen. In der kalten Heizperiode empfehlen wir den Betriebsmodus „Heizen“
	Temperaturüberschneidung, z.B. Außentemperatur größer als Raumtemperatur	Temperaturbereiche prüfen. Sensortest!
Rote Kontrolllampe	Störung Außenmodul	Kundendienst kontaktieren

## Fehleranzeige Außenmodul

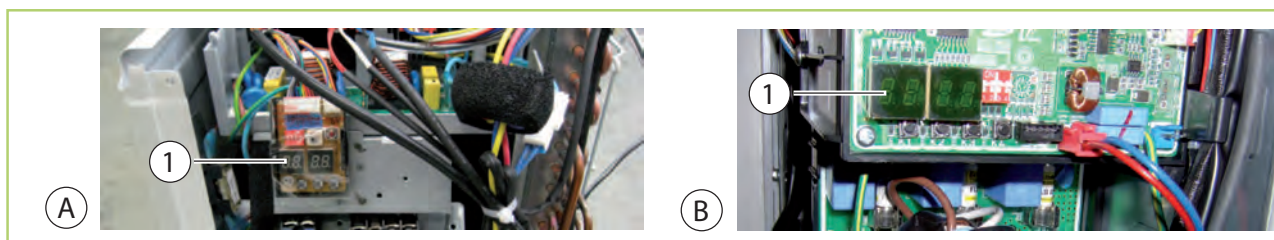


Abb. 66: Displayanzeige an Außenmodulen

1: Displayanzeige

A: WKF/WKF-compact 85 / B: WKF/WKF-compact 120/180

Displayanzeige	LED Display			Platine	Bedeutung
	rot	grün	gelb		
E177	●	(+)	○	HP	Kommunikations Kit oder Notausmodus
E201	●	✱	○	HP	Falsche Kommunikations Kit Platine
E202	●	●	○	HP	Kommunikationsunterbrechung zwischen AM und IM
E202	●	○	○	INV	Kommunikationsunterbrechung zwischen AM und IM
E203	●	●	✱	HP/INV	1 Min. keine Kommunikation zwischen Haupt- und Inverterplatine
E221	●	✱	○	HP	Fehler beim Außentemperatur-Fühler
E231	●	✱	○	HP	Fehler Verdampfer-Fühler
E251	●	✱	○	HP	Fehler Heißgastemperatur-Fühler
E320	●	✱	○	HP	Fehler Überladungsschutz-Fühler
E403	●	✱	○	HP	Vereisung beim Kompressor. Stop
E404	●	✱	○	HP	Schutz vor Überladung bei Kompressor Stop
E416	●	✱	○	HP	Kompressorverdichter überhitzt
E440	●	✱	○	HP	Überhitzung Verdampfer (Luftansaugtemperatur zu hoch)
E441	●	✱	○	HP	Kühlen Modus nicht möglich; Außentemp. < als -15°C
E458	○	○	●	HP/INV	Fehler BLDC-Lüfter 1
E475	○	○	●	HP/INV	Fehler BLDC-Lüfter 2
E461	○	✱	○	HP/INV	Fehler Kompressor-Start
E464	✱	○	○	HP/INV	Kompressor, Platine
E465	○	●	✱	HP/INV	Kompressor Überladungsfehler
E466	✱	●	○	HP/INV	Über-/Unterspannung
E467	●	○	●	HP/INV	Kompressor - "Kabel fehlt"
E468	●	✱	✱	HP/INV	Fehler Strom-Fühler
E471	●	✱	○	HP	EEPROM Fehler
E554	●	✱	○	HP	Kältemittelverlust

● = an / ✱ = blinkend / ○ = aus / HP = Hauptplatine / INV = Inverterplatine

# REMKO WKF / WKF-compact

## Meldungen, Warnungen und Fehleranzeige am Smart-Control

### Meldungen

ID	Beschreibung	Details
6000	Speicher 1 max. Temp. erreicht	Die Temperatur an einem der Sensoren in Speicher 1 ist höher als die maximal zulässige Speichertemperatur
6001	DHW Vorbereitung	Es besteht ein aktiver Bedarf, den Speicher zu beladen
6002	Wärmepumpe Kompressorstart	Wärmepumpe Kompressorstart
6005	Pumpe intern Vorlaufzeit	Die interne Pumpe läuft während der Pumpenvorlaufzeit mit reduzierter Drehzahl
6006	Schaltspielsperre	Die Wärmepumpe wurde gesperrt, um die Schaltspiele des Kompressors zu reduzieren
6007	Min. Standzeit	Die Wärmepumpe ist aufgrund einer minimalen Standzeit gesperrt
6008	Sperrsignal S16	Die Wärmepumpe ist durch ein Sperrsignal gesperrt
6020	Pumpe intern Nachlaufzeit	Die interne Pumpe läuft während der Pumpennachlaufzeit mit reduzierter Drehzahl
6105	Abtauung WP	Abtauung Wärmepumpe
6107	Frostschutz aktiv	Frostschutz aktiv
6108	Zufällige Verzögerung nach Stromausfall	Zufällige Verzögerung nach Stromausfall (bis zu 200 Sekunden nach Spannungswiederkehr) - der Zweck der zufälligen Verzögerung ist es, eine Netzbelastung durch viele zeitgleich einschaltende Verbraucher zu vermeiden
6109	Außentemp. Einsatzgrenze Wärmepumpe	Außentemp. Einsatzgrenze Wärmepumpe - die Wärmepumpe ist aufgrund einer Über- oder Unterschreitung der Einsatzgrenzen gesperrt
6111	Bivalenztemperatur Wärmepumpe	Bivalenztemperatur Wärmepumpe - die Wärmepumpe ist durch die Unterschreitung der Bivalenztemperatur gesperrt
6113	Solares Heizen	Solares Heizen - Wärmeerzeuger sind gesperrt

### Warnungen

ID	Beschreibung	Details
8102	Temperaturdiskrepanz im Solarkreis	Die Kollektortemperatur ist mind. 60K höher als die Speichertemperatur
8103	Kollektortemp. nachts	In der Nacht ist eine Kollektortemp. von mind. 45 °C (113 °F) aufgetreten
8107	Kompressorstatus	Aktive Betriebsart ist Sicherheitsbetrieb da der Kompressor ohne Anforderung aktiv ist
8132	Frostschutz aktiv	Die Frostschutzfunktion ist momentan aktiv - überprüfen sie den eingestellten Raumklimamodus
8138	WW Speicher Solltemp	Die Warmwasserspeicher Solltemperatur wurde aufgrund von niedrigen Außentemperaturen herabgesetzt
8139	Unterer Einsatzbereich (Heizen)	Der garantierte Einsatzbereich der Außeneinheit im Heizbetrieb ist momentan unterschritten



ID	Beschreibung	Details
8140	Oberer Einsatzbereich (Heizen)	Der garantierte Einsatzbereich der Außeneinheit im Heizbetrieb ist momentan überschritten
8141	Unterer Einsatzbereich (Kühlen)	Der garantierte Einsatzbereich der Außeneinheit im Kühlbetrieb ist momentan unterschritten
8142	Oberer Einsatzbereich (Kühlen)	Der garantierte Einsatzbereich der Außeneinheit im Kühlbetrieb ist momentan überschritten
8223	SD-Karten Fehler (Host)	SD-Karten Fehler (Host): Die SD-Karte ist entweder nicht richtig eingelegt oder ein Fehler ist aufgetreten
8224	SD-Karten Fehler	SD-Karten Fehler (CP): Die SD Karte ist nicht gesteckt oder ein Fehler ist aufgetreten
8225	Taupunktüberwachung CP	Die Taupunktüberwachung wurde aktiviert, dem Kühlkreis wurde jedoch kein ControlPanel (mit integr. Feuchte- und Temperatursensor) zur Berechnung des Taupunktes zugewiesen
8226	Min. Vorlauftemp. Unterschritten	Min. Vorlauftemp. (bzw. Taupunkt) unterschritten - Kühlanforderung wird unterdrückt
8227	Hygienefunktion: Sollwert nicht erreicht	Die Hygienefunktion wurde aufgrund der maximalen Laufzeit vor Erreichen der Solltemperatur abgebrochen
8229	2. Wärmeerzeuger aktiv	Durch eine zu geringe Rücklauftemperatur während einer Abtauung wurde der 2. Wärmeerzeuger aktiviert

## Fehler

ID	Beschreibung	Details
7050	Einfrierschutz	Der Einfrierschutz des Wärmetauschers der WP wurde durch eine Vorlauftemperatur kleiner 5°C ausgelöst. Nach Behebung der Fehlerursache ist der Regler zum Fehlerreset neu zu starten
7200	Offener Kontakt - Speicher 1 Fühler unten S02	Offener Kontakt - Speicher 1 Fühler unten
7201	Kurzschluss - Speicher 1 Fühler unten S02	Kurzschluss - Speicher 1 Fühler unten
7202	Offener Kontakt - Speicher 1 Fühler Mitte S09	Offener Kontakt - Speicher 1 Fühler Mitte
7203	Kurzschluss - Speicher 1 Fühler Mitte S09	Kurzschluss - Speicher 1 Fühler Mitte
7204	Offener Kontakt - Speicher 1 Fühler oben S08	Offener Kontakt - Speicher 1 Fühler oben
7205	Kurzschluss - Speicher 1 Fühler oben S08	Kurzschluss - Speicher 1 Fühler oben
7206	Offener Kontakt - Außenfühler S10	Offener Kontakt - Außenfühler
7207	Kurzschluss - Außenfühler S10	Kurzschluss - Außenfühler
7210	Offener Kontakt - Fühler Zirkulationstemp. S05	Offener Kontakt - Fühler Trinkwasser Zirkulationstemperatur

# REMKO WKF / WKF-compact

ID	Beschreibung	Details
7211	Kurzschluss - Fühler Zirkulationstemp. S05	Kurzschluss - Fühler Trinkwasser Zirkulationstemperatur
7212	Offener Kontakt - Fühler Vorlauftemp. S13	Offener Kontakt - Fühler Vorlauftemp.
7213	Kurzschluss Kontakt - Fühler Vorlauftemp. S13	Kurzschluss Kontakt - Fühler Vorlauftemp.
7218	Offener Kontakt - Kollektor 1 Fühler S01	Offener Kontakt - Kollektor 1 Fühler
7219	Kurzschluss - Kollektor 1 Fühler S01	Kurzschluss - Kollektor 1 Fühler
7236	Offener Kontakt - Fühler gem. Heizkreis Vorlauftemp. S12	Offener Kontakt - Fühler gemischter Heizkreis Vorlauftemperatur
7237	Kurzschluss - Fühler gem. Heizkreis Vorlauf-temp. S12	Kurzschluss - Fühler gemischter Heizkreis Vorlauftemperatur
7238	Offener Kontakt - Fühler gem. Heizkreis Rücklauf-temp. S11	Offener Kontakt - Fühler gemischter Heizkreis Rücklauftemperatur
7239	Kurzschluss - Fühler gem. Heizkreis Rücklauf-temp. S11	Kurzschluss - Fühler gemischter Heizkreis Rücklauftemperatur
7250	Min. Volumenstrom	Minimaler Volumenstrom des Wärmeerzeugers wurde unterschritten
7251	Min. Volumenstrom	Der minimale Volumenstrom der Wärmepumpe wurde einer Abtauung oder im Kühlbetrieb unterschritten. Nach Behebung der Fehlerursache ist der Regler zum Fehlerreset neu zu starten
7252	Wärmepumpe Störmeldung S20	Wärmepumpe Störmeldung
7276	Neustart erforderlich	Aufgrund des geänderten Systems (Einstellung / Kodierwiderstand) ist ein Neustart des Reglers erforderlich - ca. 10 Sekunden von der Spannungsversorgung trennen
7283	Offener Kontakt - Fühler WE Rücklauf-temp. S15	Offener Kontakt - Fühler WE Rücklauftemperatur
7284	Kurzschluss - Fühler WE Rücklauf-temp. S15	Kurzschluss - Fühler WE Rücklauftemperatur
7286	Kodierfehler Rc	Anhand des Kodier-Widerstandes an Klemme Rc konnte keine eindeutige Gerätekennung zugeordnet werden
7333	Negative Temp.-Differenz	Die Temperaturdifferenz bei aktivem Wärmeerzeuger ist nicht plausibel

## 13.2 Notheizbetrieb

Sollte es bei Ihrer Wärmepumpenanlage im Laufe der Betriebszeit mal zu Störungen des Smart-Control oder des Außenmoduls kommen, ist es möglich einen manuellen Notheizbetrieb zu aktivieren. Dazu muss der Elektroheizstab, die interne Primärpumpe und ggf. die Heizkreispumpen manuell eingeschaltet werden.

Zum Einschalten des Notheizbetriebes **bei Ausfall des Smart Control** gehen Sie folgendermaßen vor:

1. ➔ Entfernen Sie die obere Fronthaube.
2. ➔ Stellen Sie den schwarzen Knopf, des auf der linken Seite befindlichen Elektroanschlusskasten der Zusatzheizung auf „Stellung 2“.
3. ➔ Stellen Sie den Thermostaten am Elektroanschlusskasten der Zusatzheizung auf die gewünschte Temperatur ein z.B. Fußbodenheizung 35°C, Heizkörper 50°C.
4. ➔ Drehen Sie den Drehschalter der Primärpumpe (Wilo) nach rechts auf ca. „5Uhr“-Stellung.
5. ➔ Sollten Sie externe Heizkreisgruppen (Pumpen) verwenden, sind diese ebenfalls mit einer separaten Spannungsversorgung zu versehen.
6. ➔ Sollten Sie externe Heizkreisgruppen (Pumpen), HGU oder HGM von Remko verwendet werden, sind diese ebenfalls am Drehrad an der Vorderseite der Pumpe auf „5Uhr“-Stellung einzustellen.
7. ➔ Entfernen Sie den Servomotor des 3-Wege-Umschaltventils in dem Sie den Sicherungssplint zwischen Motor und Ventilkörper herausziehen (siehe separate Bedienungsanleitung "3-Wege-Umschaltventil").
8. ➔ Ziehen Sie den Motor vom Ventilkörper ab.
9. ➔ Drehen Sie das zylindrische Kugelventil mit der runden Seite in Richtung Austritt B (Heizungsseite FBH oder Heizkörper).

Zum Umschalten der Warmwasser-Bereitung gehen Sie folgendermaßen vor:

1. ➔ Drehen Sie das zylindrische Kugelventil mit der runden Seite in Richtung Austritt A (Trinkwasserspeicher).
2. ➔ Stellen Sie den Thermostaten am Elektroanschlusskasten der Zusatzheizung auf die gewünschte Temperatur ein, z.B 50 °C.

Folgende Flussrichtungen sind manuell zu realisieren:

Ventilanschluss B -- Heizung

Ventilanschluss A -- Trinkwasserspeicher

**Die jeweiligen Betriebsmodis müssen manuell umgestellt werden!**

Zum Einschalten des Notheizbetriebes **bei Ausfall des Außenmoduls** gehen Sie folgendermaßen vor:

1. ➔ Gehen Sie im Menü des Smart Control in die Ebene .....
2. ➔ Stellen Sie den Bivalenzpunkt des Reglers über die Heizgrenze der Anlage.
3. ➔ Das elektrische Heizelement wird jetzt aktiviert.
4. ➔ Überprüfen Sie die eingestellte Temperatur am Thermostat des elektrischen Heizelements.
5. ➔ Stellen Sie es ggf. oberhalb, auf die max. gewünschte Temperatur (WW- Solltemperatur) z.B. WW-Solltemperatur 45°C dann Heizelement 50°C.
6. ➔ Der Smart Control wird die komplette Heizungsregelung und das Zuschalten des Heizelementes übernehmen.

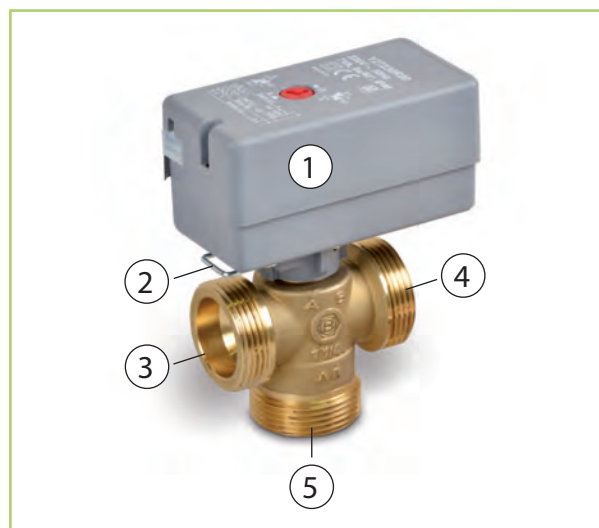


Abb. 67: 3-Wege-Umschaltventil

- 1: Servomotor
- 2: Sicherungssplint
- 3: Anschluss A, Trinkwasserspeicher
- 4: Anschluss B, Heizung
- 5: Anschluss AB

# REMKO WKF / WKF-compact

## 14 Gerätedarstellung und Ersatzteile

### 14.1 Gerätedarstellung Außenmodul WKF/WKF-compact 85

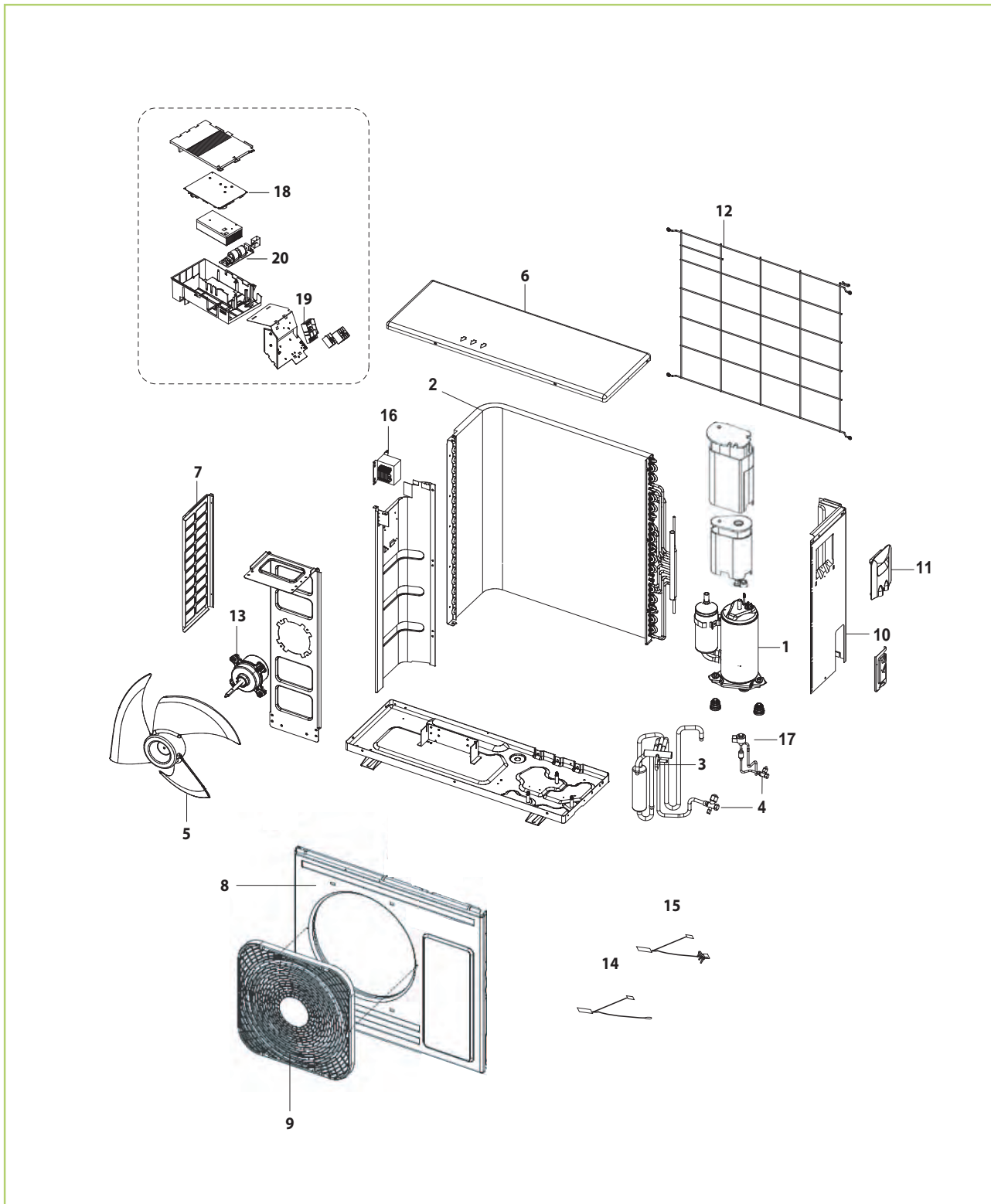


Abb. 68: Explosionszeichnung Außenmodul WKF/WKF-compact 85

Maß- und Konstruktionsänderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben uns vorbehalten

## Ersatzteilliste Außenmodul WKF/WKF-compact 85

Nr.	Bezeichnung	WKF 85	WKF-compact 85	WKF 85 <i>S-LINE</i> WKF-compact 85 <i>S-LINE</i>
	Ab Seriennummer:	1267...	1267...	1293...
		EDV-Nummer	EDV-Nummer	EDV-Nummer
1	Kompressor	1120310	1120310	1120310
2	Lamellenwärmetauscher	1120311	1120311	1120311
3	Vier-Wege-Umschaltventil	1120312	1120312	1120312
4	Absperrventile	1120313	1120313	1120313
5	Ventilatorflügel	1120314	1120314	1120314
6	Deckblech	1120315	1120315	1120560
7	Seitenblech, links	1120316	1120316	1120561
8	Frontblech	1120317	1120317	1120562
9	Lüfterschutzgitter	1120318	1120318	1120563
10	Seitenblech, rechts	1120319	1120319	1120564
11	Abdeckung, rechts	1120320	1120320	1120565
12	Gitter, hinten	1120321	1120321	1120566
13	Ventilatormotor	1120322	1120322	1120322
14	Sensor Verdampfer / Sensor Kompressor-Set	1120323	1120323	1120323
15	Sensor Heißgas / Sensor Außentemperatur-Set	1120324	1120324	1120324
16	Transformator	1120325	1120325	1120325
17	Elektronisches Expansionsventil	1120326	1120326	1120326
18	Hauptplatine	1120327	1120327	1120327
19	Anzeigedisplay	1120328	1120328	1120328
20	EMI-Platine	1120329	1120329	1120329

Bei Ersatzteilbestellungen neben der EDV-Nr. bitte immer auch die Geräte-Nummer und Geräte-Typ (siehe Typenschild) angeben!

# REMKO WKF / WKF-compact

## 14.2 Gerätedarstellung Außenmodul WKF/WKF-compact 120

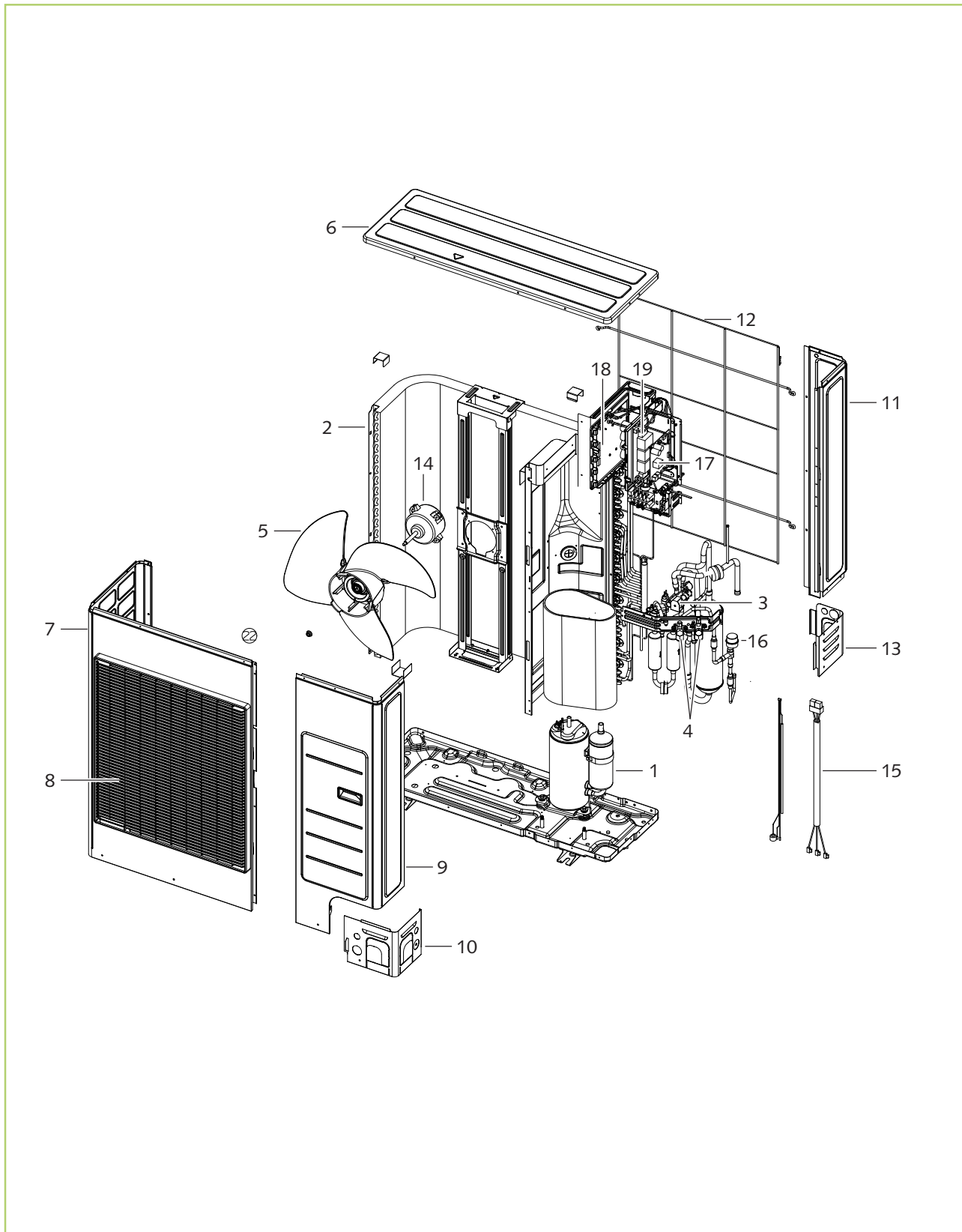


Abb. 69: Explosionszeichnung Außenmodul WKF/WKF-compact 120

Maß- und Konstruktionsänderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben uns vorbehalten

## Ersatzteilliste Außenmodul WKF/WKF-compact 120

Nr.	Bezeichnung	WKF 120	WKF-compact 120	WKF 120 <i>S-LINE</i> WKF-compact 120 <i>S-LINE</i>
	Ab Seriennummer:	1269...	1269...	1295...
		EDV-Nummer	EDV-Nummer	EDV-Nummer
1	Kompressor	1120450	1120450	1120450
2	Lamellenwärmetauscher	1120451	1120451	1120451
3	Vier-Wege-Umschaltventil	1120452	1120452	1120452
4	Absperrventile	1120453	1120453	1120453
5	Ventilatorflügel	1120454	1120454	1120454
6	Deckblech	1120455	1120455	1120575
7	Seitenblech, links vorne	1120456	1120456	1120576
8	Gitter, vorn	1120338	1120338	1120577
9	Seitenblech, rechts vorne	1120457	1120457	1120578
10	Montageecke, rechts vorne	1120478	1120478	1120579
11	Seitenblech, rechts hinten	1120458	1120458	1120580
12	Gitter, hinten	1120459	1120459	1120581
13	Montageecke, rechts hinten	1120481	1120481	1120582
14	Ventilatormotor	1120482	1120482	1120482
15	Sensor Verdampfer / Sensor Kompressor-Set	1120460	1120460	1120460
15	Sensor Heißgas / Sensor Außentemperatur-Set	1120461	1120461	1120461
16	Elektronisches Expansionsventil	1120463	1120463	1120463
17	Hauptplatine mit Display	1120464	1120464	1120464
18	Inverterplatine	1120465	1120465	1120465
19	EMI-Platine	1120466	1120466	1120466
<b>Ersatzteile ohne Abbildung</b>				
	Transformator	1120462	1120462	1120462

Bei Ersatzteilbestellungen neben der EDV-Nr. bitte immer auch die Geräte-Nummer und Geräte-Typ (siehe Typenschild) angeben!



# REMKO WKF / WKF-compact

## 14.3 Gerätedarstellung Außenmodul WKF/WKF-compact 180

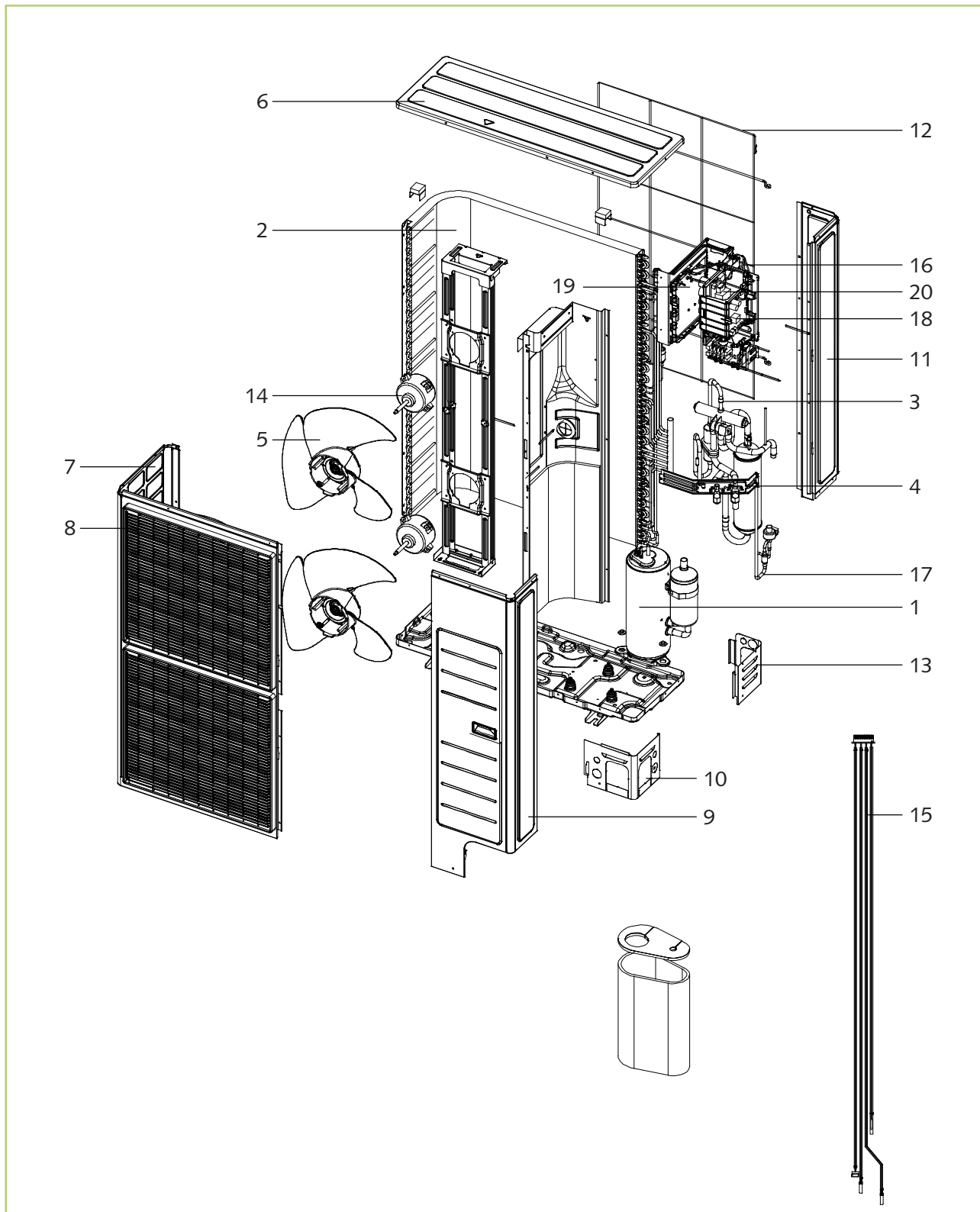


Abb. 70: Explosionszeichnung Außenmodul WKF/WKF-compact 180

Maß- und Konstruktionsänderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben uns vorbehalten



## Ersatzteilliste Außenmodul WKF/WKF-compact 180

Nr.	Bezeichnung	WKF 180	WKF-compact 180	WKF 180 <i>S-LINE</i> WKF-compact 180 <i>S-LINE</i>
	Ab Seriennummer:	1271...	1271...	1297...
		EDV-Nummer	EDV-Nummer	EDV-Nummer
1	Kompressor	1120470	1120470	1120470
2	Lamellenwärmetauscher	1120471	1120471	1120471
3	Vier-Wege-Umschaltventil	1120472	1120472	1120472
4	Absperrventile	1120473	1120473	1120473
5	Ventilatorflügel	1120474	1120474	1120474
6	Deckblech	1120475	1120475	1120567
7	Seitenblech, links vorne	1120476	1120476	1120568
8	Gitter, vorn	1120338	1120338	1120569
9	Seitenblech, rechts vorne	1120477	1120477	1120570
10	Montageecke, rechts vorne	1120478	1120478	1120571
11	Seitenblech, rechts hinten	1120479	1120479	1120572
12	Gitter, hinten	1120480	1120480	1120573
13	Montageecke, rechts hinten	1120481	1120481	1120574
14	Ventilatormotor	1120482	1120482	1120482
15	Sensor Verdampfer / Sensor Kompressor-Set	1120483	1120483	1120483
15	Sensor Heißgas / Sensor Außentemperatur-Set	1120484	1120484	1120484
16	Transformator	1120485	1120485	1120485
17	Elektronisches Expansionsventil	1120486	1120486	1120486
18	Hauptplatine mit Display	1120487	1120487	1120487
19	Inverterplatine	1120488	1120488	1120488
20	EMI-Platine	1120489	1120489	1120489

Bei Ersatzteilbestellungen neben der EDV-Nr. bitte immer auch die Geräte-Nummer und Geräte-Typ (siehe Typenschild) angeben!

# REMKO WKF / WKF-compact

## 14.4 Gerätedarstellung Innenmodule WKF 85/120/180

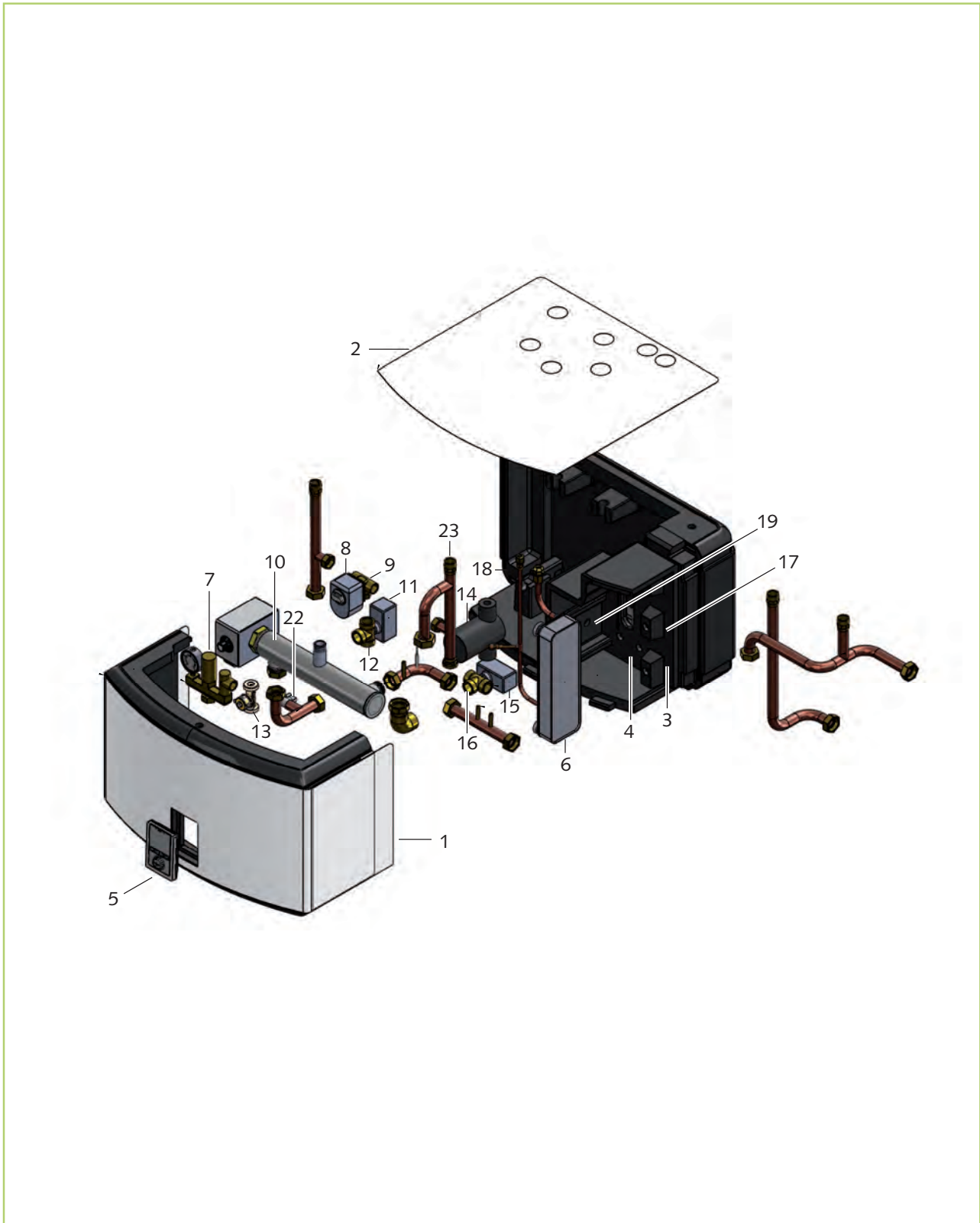


Abb. 71: Explosionszeichnung Innenmodul WKF 85/120/180

Maß- und Konstruktionsänderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben uns vorbehalten.

## Ersatzteilliste Innenmodul WKF 85/120/180

Nr.	Bezeichnung	WKF 85	WKF 120	WKF 180
	Smart BVT	1266F	1268F	1270F
	Ab Seriennummer:	5001...	5001...	5001...
	Smart Serv	1266F	1268F	1270F
	Ab Seriennummer:	8001...	8001...	8001...
		EDV-Nummer	EDV-Nummer	EDV-Nummer
1	Frontblech / Haube	1120901	1120901	1120901
2	Deckel	1120902	1120902	1120902
3	Schaltkasten	1120915	1120915	1120915
4	I/O Modul SMT	1120650	1120650	1120650
5	Bedienpanel Smart-Control	248100	248100	248100
6	Plattenwärmetauscher	1120940-1	1120940-1	1120941-1
7	Sicherheitsbaugruppe	1120010	1120010	1120010
8	Stellmotor Bypassventil	1120913	1120913	1120913
9	Ventilkörper Bypassventil	1120913-1	1120913-1	1120913-1
10	Zusatzheizung 9 kW, 400V/3~/50 Hz	260066	260066	260066
11	Stellmotor 3-Wegeventil	1120912	1120912	1120912
12	Ventilkörper 3-Wegeventil	1120912-1	1120912-1	1120912-1
13	Volumenstromgeber	1120914	1120914	1120914
14	Umwälzpumpe Wilo Stratos	1120911	1120911	1120911
15	Stellmotor 3-Wegeventil Bivalentbetrieb	1120912	1120912	1120912
16	Ventilkörper 3-Wegeventil Bivalentbetrieb	1120912-1	1120912-1	1120912-1
17	Reihenklemmen	1120922	1120922	1120922
18	Stützblock Rohrgruppe	1120904	1120904	1120904
19	Steuerplatine Comkit	252001	252012	252012
22	KFE-Hahn	1120905	1120905	1120905
23	Entlüfter 1/4"	1120059	1120059	1120059
<b>Ersatzteile ohne Abbildung</b>				
	Kabelbaum komplett Innenmodul	1120925	1120925	1120925
	Flüssigkeitsfühler Kältekreis Vorlauf/Rücklauf - Set	1120306	1120306	1120306
	SD-Karte (akt. Softw. o. Smart Web, Smart Count)	1120985	1120985	1120985
	Codierwiderstand	1120926	1120927	1120928
	Transformator	1120935	1120935	1120935
	Baugruppe Zusatzheizung 9 kW inklusive Volumenstromgeber	1120942	1120942	1120942

Bei Ersatzteilbestellungen neben der EDV-Nr. bitte immer auch die Geräte-Nummer und Geräte-Typ (siehe Typenschild) angeben!

# REMKO WKF / WKF-compact

## 14.5 Gerätedarstellung Innenmodule WKF-compact 85/120/180

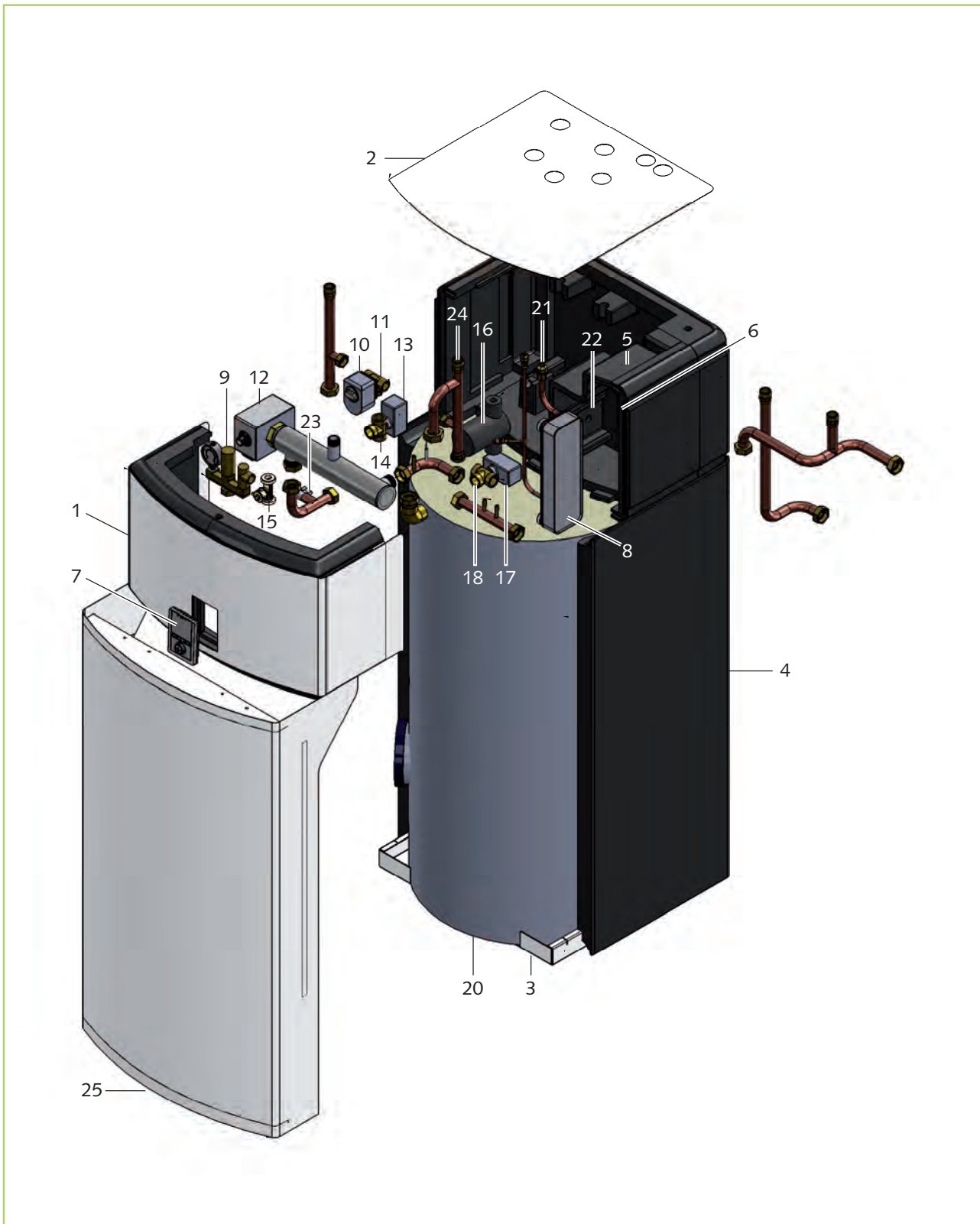


Abb. 72: Explosionszeichnung Innenmodul WKF-compact 85/120/180

Maß- und Konstruktionsänderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben uns vorbehalten.

## Ersatzteilliste Innenmodul WKF-compact 85/120/180

Nr.	Bezeichnung	WKF-compact 85	WKF-compact 120	WKF-compact 180
	Smart BVT	1266F	1268F	1270F
	Ab Seriennummer:	5001...	5001...	5001...
	Smart Serv	1266F	1268F	1270F
	Ab Seriennummer:	8001...	8001...	8001...
		EDV-Nummer	EDV-Nummer	EDV-Nummer
1	Frontblech / Haube	1120901	1120901	1120901
2	Deckel	1120902	1120902	1120902
3	Bodenblech	1120903	1120903	1120903
4	Seitenteil Speicher	1120906	1120906	1120906
5	Schaltkasten	1120915	1120915	1120915
6	I/O Modul SMT	1120650	1120650	1120650
7	Bedienpanel Smart-Control	248100	248100	248100
8	Plattenwärmetauscher	1120940-1	1120940-1	1120941-1
9	Sicherheitsbaugruppe	1120010	1120010	1120010
10	Stellmotor Bypassventil	1120913	1120913	1120913
11	Ventilkörper Bypassventil	1120913-1	1120913-1	1120913-1
12	Zusatzheizung 9 kW, 400V/3~/50 Hz	260066	260066	260066
13	Stellmotor 3-Wegeventil	1120912	1120912	1120912
14	Ventilkörper 3-Wegeventil	1120912-1	1120912-1	1120912-1
15	Volumenstromgeber	1120914	1120914	1120914
16	Umwälzpumpe Wilo Stratos	1120911	1120911	1120911
17	Stellmotor 3-Wegeventil Bivalentbetrieb	1120912	1120912	1120912
18	Ventilkörper 3-Wegeventil Bivalentbetrieb	1120912-1	1120912-1	1120912-1
19	Reihenklammern	1120922	1120922	1120922
20	Trinkwasserspeicher WKT 300	270500	270500	270500
21	Stützblock Rohrgruppe	1120904	1120904	1120904
22	Steuerplatine Comkit	252001	252012	252012
23	KFE-Hahn	1120905	1120905	1120905
24	Entlüfter 1/4"	1120059	1120059	1120059
25	Frontblech Speicher	1120606	1120606	1120606

# REMKO WKF / WKF-compact

## Ersatzteile ohne Abbildung

Nr.	Bezeichnung	WKF-compact 85	WKF-compact 120	WKF-compact 180
		EDV-Nummer	EDV-Nummer	EDV-Nummer
	Kabelbaum komplett Innenmodul	1120925	1120925	1120925
	Flüssigkeitsfühler Kältekreis Vorlauf/Rücklauf - Set	1120306	1120306	1120306
	SD-Karte (aktuellste Software ohne Smart Web, Smart Count)	1120985	1120985	1120985
	Codierwiderstand	1120926	1120927	1120928
	Transformator	1120935	1120935	1120935
	Baugruppe Zusatzheizung 9 kW inklusive Volumenstromgeber	1120942	1120942	1120942

## Bestandteile Zubehör-Set (ohne Abbildung)

Bezeichnung	WKF/WKF-compact 85/120/180
	EDV-Nummer
<b>Zubehör-Set kpl.</b>	260008
Tauchfühler	1120930
Schmutzfänger	1120013
Kugelhahn 1“, rot	1120986
Kugelhahn 1“, blau	1120987
Sicherheitsgruppe	1120010
Außenfühler	1120014-1
Wellrohr 1 WT Anschluss oben (WP-VL) = 540mm	259050-1
Wellrohr 2 WT Anschluss unten (WP-RL) = 1340mm	259050-2
Wellrohr 3 WW Anschluss oben = 1250mm	259050-3
Wellrohr 4 Zirk. Anschluss mitte = 1600mm	259050-4
Wellrohr 5 KW Anschluss unten = 2400mm	259050-5
Flachdichtung (Außen: 39mm x Innen: 27mm x Stärke: 2mm)	259050-6
Flachdichtung (Außen: 30mm x Innen: 21mm x Stärke: 2mm)	259050-7

Bei Ersatzteilbestellungen neben der EDV-Nr. bitte immer auch die Geräte-Nummer und Geräte-Typ (siehe Typenschild) angeben!

## 15 Begriffe allgemein

### Abtauung

Ab Außentemperaturen unter 5°C kann sich Eis am Verdampfer von Luft/Wasser-Wärmepumpen bilden. Die Beseitigung wird als Abtauung bezeichnet und erfolgt zeit- oder bedarfsabhängig durch Wärmezufuhr. Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Kreislaufumkehrung zeichnen sich durch eine bedarfsgerechte, schnelle und energieeffiziente Abtauung aus.

### Bivalenter Betrieb

Die Wärmepumpe liefert bis zu einer festgelegten Außentemperatur (z.B. -3°C) die gesamte Heizwärme. Sinkt die Temperatur unter diesen Wert, schaltet sich die Wärmepumpe ab und der zweite Wärmeerzeuger, z.B. ein Heizkessel, übernimmt das Heizen.

### Dichtheitsprüfung

Gemäß der Chemikalien-Ozonschicht-Verordnung (EU-VO 2037/2000) sowie der F-Gas-Verordnung (EU-VO 842/2006) sind alle Anlagenbetreiber von Kälte- und Klimaanlage verpflichtet, das Ausreten von Kältemittel zu verhindern. Des Weiteren muss mindestens eine jährliche Wartung bzw. Inspektion sowie eine Dichtheitsprüfung für Kälteanlagen mit einem Kältemittelfüllgewicht von über 3kg durchgeführt werden.

### EVU-Abschaltung

Von den Energieversorgungsunternehmen (EVU) werden für die Nutzung von Wärmepumpen Sondertarife angeboten. Die Sondertarife sind i. d. R. mit Sperrzeiten verbunden. dabei dürfen gesetzlich max. 3 Sperrezeiten am Tag mit max. 2 Stunden am Stück geschaltet werden.



*Bei Abschaltung der EVU's nur über den Sperrkontakt wird bei Anforderung nur der 1. Wärmeerzeuger (Wärmepumpe) gesperrt. Bei monoenergetischer Betriebsweise muss die Netzzuleitung des Elektroheizelement mit weggeschaltet werden.*

### Expansionsventil

Bauteil der Wärmepumpe zur Absenkung des Verdampfungsdruckes auf den Verdampfungsdruck. Zusätzlich regelt das Expansionsventil die Menge des eingespritzten Kältemittels in Abhängigkeit von der Verdampferbelastung.

### Förderung

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) unterstützt ökologisches Bauen und Modernisieren von Wohngebäuden für Privatpersonen. Hierunter fallen auch Wärmepumpen, deren Installation mit Darlehen unterstützt wird. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bezuschusst die Installation effizienter Wärmepumpen (siehe: [www.kfw.de](http://www.kfw.de) und [www.bafa.de](http://www.bafa.de)).

### Grenztemperatur / Bivalenzpunkt

Außentemperatur, bei welcher der 2. Wärmeerzeuger im bivalenten Betrieb zugeschaltet wird.

### Heizleistung

Wärmestrom, der vom Verflüssiger an seine Umgebung abgegeben wird. Die Heizleistung ist die Summe aus der vom Verdichter aufgenommen elektrischen Leistung und dem der Umwelt entzogene Wärmestrom.

### Inverter

Leistungsregelung, welche die Drehzahl des Kompressormotors und des Verdampferlüfters an den Heizbedarf anpasst.

### Jahresarbeitszahl

Das Verhältnis der von der Wärmepumpenanlage abgegebenen Wärmemenge zu der in einem Jahr zugeführten elektrischen Energie entspricht der Jahresarbeitszahl. Sie darf nicht der Leistungszahl gleichgesetzt werden. Die Jahresarbeitszahl entspricht dem Kehrwert der Jahresaufwandszahl.

### Jahresaufwandszahl

Die Jahresaufwandszahl gibt an, welcher Aufwand (z.B. elektrische Energie) notwendig ist, um einen bestimmten Nutzen (z.B. Heizenergie) zu erzielen. Die Jahresaufwandszahl beinhaltet auch die Energie für Hilfsantriebe. Die Berechnung der Jahresaufwandszahl erfolgt nach der VDI – Richtlinie 4650.

### Kälteleistung

Wärmestrom, der im Verdampfer der Umgebung (Luft, Wasser oder Erdoberfläche) entzogen wird.



# REMKO WKF / WKF-compact

## Kältemittel

Das Arbeitsmedium einer kältetechnischen Anlage, z.B. Wärmepumpe, wird als Kältemittel bezeichnet. Das Kältemittel ist ein Fluid, das zur Wärmeübertragung in einer Kälteanlage eingesetzt wird und bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme durch Änderung des Aggregatzustands aufnimmt. Bei höherer Temperatur und höherem Druck wird durch erneute Aggregatzustandsänderung Wärme abgegeben.

## Kompressor (Verdichter)

Aggregat zur mechanischen Förderung und Verdichtung von Gasen. Durch Komprimierung steigen Druck und Temperatur des Mediums deutlich an.

## Leistungszahl

Das momentane Verhältnis der von der Wärmepumpe abgegebenen Wärmeleistung zu der aufgenommenen elektrischen Leistung wird als Leistungszahl bezeichnet, die unter genormten Randbedingungen im Labor nach EN 255 / EN 14511 gemessen wird. Eine Leistungszahl von 4 bedeutet, dass das 4-fache der eingesetzten elektrischen Leistung als nutzbare Wärmeleistung zur Verfügung steht.

## Monoenergetischer Betrieb

Die Wärmepumpe deckt einen Großteil der benötigten Wärmeleistung ab. An wenigen Tagen ergänzt bei tiefen Außentemperaturen ein elektrischer Heizstab die Wärmepumpe. Die Dimensionierung der Wärmepumpe erfolgt für Luft/Wasser-Wärmepumpen in der Regel auf eine Grenztemperatur (auch Bivalenzpunkt genannt) von ca.  $-5^{\circ}\text{C}$ .

## Monovalenter Betrieb

In dieser Betriebsart deckt die Wärmepumpe den Wärmebedarf des Gebäudes das ganze Jahr über allein. Üblicherweise werden Sole/Wasser oder Wasser/Wasser-Wärmepumpen monovalent betrieben.

## Pufferspeicher

Der Einbau eines Heizwasser-Pufferspeichers ist grundsätzlich zu empfehlen, um die Laufzeiten der Wärmepumpe bei geringer Wärmeanforderung zu verlängern. Bei Luft/Wasser-Wärmepumpen ist ein Pufferspeicher erforderlich, um Abtauenergie zur Verfügung zu stellen.

## Schall

Schall breitet sich in einem Medium, wie Luft oder Wasser aus. Es werden im Wesentlichen die zwei Arten Luftschall und Körperschall unterschieden. Luftschall ist ein sich über die Luft ausbreitender Schall. Körperschall breitet sich in festen Stoffen oder Flüssigkeiten aus und wird teilweise als Luftschall abgestrahlt. Der Hörbereich des Schalls liegt zwischen 20 bis 20.000 Hz.

## Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel ist eine vergleichbare Kenngröße für die abgestrahlte akustische Leistung einer Maschine, zum Beispiel einer Wärmepumpe. Die Schallimmissionspegel bei bestimmten Entfernungsabständen und akustischem Umfeld können gemessen werden. Die Norm sieht den Schalldruckpegel als Geräuschkennzeichnungswert vor.

## Splitgerät

Bauform, bei der ein Geräteteil außerhalb und der andere innerhalb des Gebäudes aufgestellt ist. Die Einheiten sind durch kältemittelführende Rohre miteinander verbunden.

## Verdampfer

Wärmeaustauscher einer kältetechnischen Anlage, der durch Verdampfen eines Arbeitsmediums seiner Umgebung (zum Beispiel Außenluft) Wärmeenergie bei niedriger Temperatur entzieht.

## Verflüssiger

Wärmetauscher einer kältetechnischen Anlage, der durch Verflüssigung eines Arbeitsmediums Wärmeenergie an seine Umgebung (zum Beispiel das Heiznetz) abgibt.

## Vorschriften und Richtlinien

Die Aufstellung, Installation und Inbetriebnahme von Wärmepumpen sind von qualifizierten Fachleuten durchzuführen. Dabei sind verschiedene Normen und Verordnungen zu beachten.



### **Wärmebedarfsberechnung**

Bei Wärmepumpenanlagen ist eine genaue Dimensionierung unbedingt erforderlich, um die Effizienz zu steigern. Die Ermittlung des Wärmebedarfs erfolgt nach den landesspezifischen Normen. Überschlägig wird der gebäudespezifische Wärmebedarf in  $W/m^2$  Tabellen entnommen und mit der zu beheizenden Wohnfläche multipliziert. Das Ergebnis ist der gesamte Wärmebedarf, welcher sowohl den Transmissions- als auch den Lüftungswärmebedarf beinhaltet.

### **Wärmepumpenanlage**

Eine Wärmepumpenanlage besteht aus der Wärmepumpe und der Wärmequellenanlage. Bei Sole- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen muss die Wärmequellenanlage separat erschlossen werden.

### **Wärmequelle**

Medium, dem mit der Wärmepumpe Wärme entzogen wird, also Erdreich, Luft und Wasser.

### **Wärmeträger**

Flüssiges oder gasförmiges Medium (z.B. Wasser, Sole oder Luft), mit dem Wärme transportiert wird.

## 16 Index

<b>A</b>		
Anlegefühler.....	58	
Aufstellung		
Außenmodul.....	41	
Innenmodul.....	40	
Außenfühler.....	59	
<b>B</b>		
Bedienelemente, Übersicht.....	76	
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7	
<b>C</b>		
COP.....	9, 11	
<b>D</b>		
Dichtigkeitskontrolle.....	52	
Dynamischen Kühlung.....	34	
<b>E</b>		
Elektroanschluss		
Außenmodul.....	57	
Innenmodul.....	56	
Ersatzteile bestellen.....	85, 87, 89, 91	
Evakuieren.....	52	
<b>F</b>		
Funktion der Tasten.....	76	
<b>G</b>		
Geräteentsorgung.....	7	
Gesamt-Schall-Leistungspegel.....	17, 18, 19	
Gesicherte Ableitung bei Undichtigkeiten.....	45	
Gewährleistung.....	7	
<b>H</b>		
Heizen		
Umweltbewusstes Heizen.....	29	
Wirtschaftliches Heizen.....	29	
Heizleistungsdiagramm.....	32	
Heizleistungszahl.....	9, 11	
<b>I</b>		
Installation		
Innenmodul.....	40	
Installation Kühlung.....	49	
<b>K</b>		
Kältemittel hinzufügen.....	54	
Kondensatanschluss und gesicherte Ableitung.....	44	
Kühlbetrieb.....	34	
Kühlung der Wärmepumpe.....	49	
<b>L</b>		
Ladepumpe, Kennlinien.....	16	
Ladepumpe, Motorschutz.....	16	
Lüftungswärmebedarf.....	31	
Luftwechselzahl.....	31	
<b>M</b>		
Mindestabstände der Außenmodule.....	43	
Montage		
Streifenfundament.....	44	
<b>R</b>		
Recycling.....	7	
Rohrauslässe am Innenmodul, Bemaßung.....	13	
Rohrstutzen am Innenmodul, Anordnung.....	13	
<b>S</b>		
Schallintensität.....	17, 18, 19	
Sicherheit		
Allgemeines.....	5	
Eigenmächtige Ersatzteilherstellung.....	7	
Eigenmächtiger Umbau .....	7	
Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise.....	6	
Hinweise für den Betreiber.....	6	
Hinweise für Inspektionsarbeiten.....	6	
Hinweise für Montagearbeiten.....	6	
Hinweise für Wartungsarbeiten.....	6	
Kennzeichnung von Hinweisen.....	5	
Personalqualifikation.....	5	
Sicherheitsbewusstes Arbeiten.....	6	
Stille Kühlung.....	34	
<b>T</b>		
Tastenfunktion.....	76	
Temperatursensoren.....	58	
Transmissionswärmebedarf.....	31	
Treibgas nach Kyoto-Protokoll.....	9, 11	
<b>U</b>		
Umweltschutz.....	7	
<b>V</b>		
Verpackung, entsorgen.....	7	
<b>W</b>		
Wärmedurchgangskoeffizient.....	31	
Wärmepumpe		
Auslegung.....	31	
Auslegungsbeispiel.....	31	
Betriebsarten.....	31	
Eigenschaften der Inverter-Wärmepumpe....	32	
Funktion der Wärmepumpe.....	30	



# REMKO INTERNATIONAL

*... und einmal ganz in Ihrer Nähe!  
Nutzen Sie unsere Erfahrung und Beratung*



## REMKO GmbH & Co. KG Klima- und Wärmetechnik

Im Seelenkamp 12  
Postfach 1827  
Telefon  
Telefax  
E-mail  
Internet

D-32791 Lage  
D-32777 Lage  
+49 5232 606-0  
+49 5232 606-260  
info@remko.de  
www.remko.de

### Hotline

**Klima- und Wärmetechnik**  
+49 5232 606-0

### Export

+49 5232 606-130

### Die Beratung

Durch intensive Schulungen bringen wir das Fachwissen unserer Berater immer auf den neuesten Stand. Das hat uns den Ruf eingetragen, mehr zu sein als nur ein guter, zuverlässiger Lieferant: REMKO, ein Partner, der Probleme lösen hilft.

### Der Vertrieb

REMKO leistet sich nicht nur ein gut ausgebautes Vertriebsnetz im In- und Ausland, sondern auch ungewöhnlich hochqualifizierte Fachleute für den Vertrieb. REMKO-Mitarbeiter im Außendienst sind mehr als nur Verkäufer: vor allem müssen sie für unsere Kunden Berater in der Klima- und Wärmetechnik sein.

### Der Kundendienst

Unsere Geräte arbeiten präzise und zuverlässig. Sollte dennoch einmal eine Störung auftreten, so ist der REMKO Kundendienst schnell zur Stelle. Unser umfangreiches Netz erfahrener Fachhändler garantiert Ihnen stets einen kurzfristigen und zuverlässigen Service.

