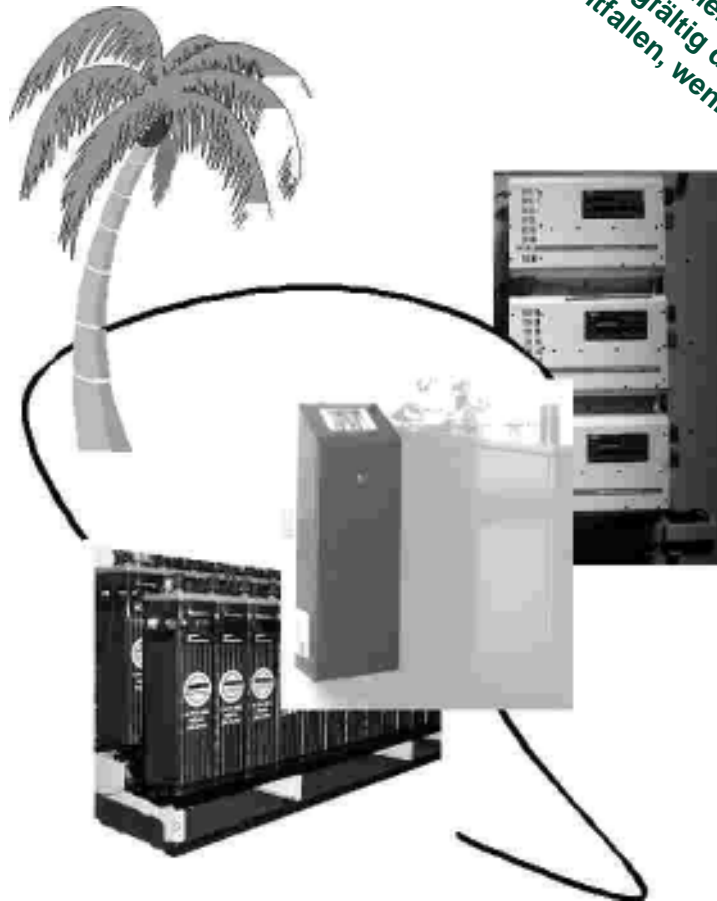




Lesen Sie diese Anleitung vor Beginn der Arbeiten an der HKA sorgfältig durch. Alle Gewährleistungsansprüche entfallen, wenn Sie diese Anleitung nicht beachten.



## ANLEITUNG ZUR INSTALLATION, INBETRIEBNAHME UND WARTUNG DES 3-PHASIGEN INSELNETZES MIT DACHS WRA-G/F

# DACHS WRA-G/F

Ergänzung zu folgenden Anleitungen:  
Montageanleitung GAS-HKA  
Inbetriebnahme - und Bedienanleitung  
Bedien- und Einstellanleitung MSR1  
Wartungsanleitung G/F

Art. Nr. 4798.087  
Art.-Nr. 4798.088  
Art.-Nr. 4798.090  
Art. Nr. 4798.104

<b>1</b>	Allgemeine Hinweise	<b>1</b>
<b>2</b>	Übersicht der Anlagenteile	<b>2</b>
<b>3</b>	Funktionsbeschreibung	<b>3</b>
<b>4</b>	Technische Daten	<b>4</b>
<b>5</b>	Planungshinweise	<b>5</b>
<b>6</b>	Elektrische Einbindung	<b>6</b>
<b>7</b>	Hydraulische Einbindung	<b>7</b>
<b>8</b>	Montagehinweise	<b>8</b>
<b>9</b>	Betriebsparametereinstellungen	<b>9</b>
<b>10</b>	Inbetriebnahmehinweise	<b>10</b>
<b>11</b>	Außerbetriebnahmehinweise	<b>11</b>
<b>12</b>	Wartungshinweise	<b>12</b>

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Übersicht der Anlagenteile .....</b>	<b>8</b>
Batterieanlage .....	8
DC - Verteilung .....	8
Wechselrichter .....	8
DACHS WRA .....	9
Batteriemanagementsystem BAMAS .....	9
<b>3 Funktionsbeschreibung .....</b>	<b>10</b>
Anwendungsbereiche .....	10
Kurzbeschreibung .....	10
Erforderliche Komponenten .....	10
Leistungsmerkmale .....	10
Stromversorgung .....	11
Wechselrichteranlage .....	11
Batterieanlage .....	11
Batteriemanagementsystem BAMAS .....	11
Stromverteilung im Gebäude .....	12
Wärmeversorgung .....	12
DACHS-Start bei Temperaturen < +5 °C .....	12
Redundanzmöglichkeiten .....	12
<b>4 Technische Daten .....</b>	<b>13</b>
<b>5 Planungshinweise .....</b>	<b>14</b>
Maximaler elektrischer Verbrauch des Objektes .....	14
Brennstoffverbrauch und thermische Leistung .....	14
Auswahl der Wechselrichtergröße .....	15
Richtwerte für die Auslegung der Batteriegröße .....	15
Dimensionierung der Batterieraumlüftung .....	15
Hydraulische Einbindung .....	16
<b>6 Elektrische Einbindung .....</b>	<b>17</b>
Blockschaltbild Inselnetz .....	17
Anschlußplan Wechselspannung .....	18
Anschlußplan Gleichspannung .....	18
Anschlußplan BAMAS .....	19
Anschlußplan MSR1 .....	19
<b>7 Hydraulische Einbindung .....</b>	<b>20</b>
Sicherstellung der Stromerzeugung .....	20
Einstellung Programmwahl am MSR1-Regler .....	20
Wärmeführung .....	20
Zu- und Abschaltbedingungen nach den Kriterien der Wärmeführung .....	21
Platzierung der Fühler am Puffer .....	21
Sommer/Winterumschaltung .....	21
Hydraulische Einbindung bei Stromführung .....	22
Hydraulische Einbindung bei Wärme- und Stomführung mit E-Heizstab .....	22
Hydraulische Einbindung mit Kessel .....	23
Begrenzung der Rücklauftemperatur der DACHS WRA .....	24

Notkühlung mit Luffterhitzer .....	24
Notkühlung mit Heizflächen/Schwimmbad .....	24
Kaltstartsystem .....	25
Funktionsablauf beim Kaltstart .....	25
Beispiele für die Ausführung von Kaltstartsystemen .....	25
Kaltstartsystem mit 3- Wege- Verteilventil .....	25
Kaltstartsystem mit zusätzlichem Wärmetauscher .....	26
Kaltstartsystem mit hydraulischer Weiche .....	27
Kaltstartsystem mit Kessel .....	27
<b>8 Montagehinweise .....</b>	<b>28</b>
Heiz-Kraft-Anlage, Typ DACHS WRA .....	28
Wechselrichter .....	28
Anschluß der DC-Leitungen am Wechselrichter .....	29
Batterieraum / Batterieanlage .....	30
Hinweise zur Installation der Batterieanlage .....	31
DC-Verkabelung und Absicherung .....	32
Batteriemanagementsystem BAMAS .....	33
Anschluß Verbraucher in der AC-Verteilung .....	36
Dimensionierung des Heizstabes .....	36
Anschluß von Kontroll- und Überwachungsanzeigen .....	36
Optionaler Anschluß einer PV-Anlage .....	37
Optionaler Anschluß eines zusätzlichen Stromerzeugeraggregats .....	37
<b>9 Betriebsparametereinstellung .....</b>	<b>38</b>
Einstellhinweise für MSR1 .....	38
Einstellwerte für TRACE-Wechselrichter in Verbindung mit der SenerTec DACHS WRA .....	41
<b>10 Inbetriebnahmehinweise .....</b>	<b>43</b>
Erstinbetriebnahme .....	43
Batterieanlage .....	43
Wechselrichter-Anlage .....	43
Einschalten der elektrischen Verbraucher .....	43
Batteriemanagementsystems BAMAS .....	43
Einschalten der HKA .....	44
Einstellung der Gasmengenregelung .....	44
Einstellen des Gasgemisches .....	45
Wiederinbetriebnahme .....	46
<b>11 Außerbetriebnahmehinweise .....</b>	<b>47</b>
Vorübergehende Außerbetriebnahme .....	47
Abschalten des Inselnetzes .....	47
<b>12 Wartungshinweise .....</b>	<b>48</b>
DACHS WRA .....	48
Wartung .....	48
Wechselrichteranlage TRACE .....	48
Batterieanlage .....	48
Messungen bei Erstinbetriebnahme .....	49
Regelmäßige Kontrolle der Batterieanlage .....	50
Halbjährliche Messungen der Batterieanlage .....	51
Jährliche Messungen der Batterieanlage .....	52

## 1 Allgemeine Hinweise

### Sicherheit

Bei der Montage sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der DIN, DVGW, VDE und der EU zu beachten und einzuhalten.



## Sicherheit

Dieses Zeichen steht vor allen wichtigen Sicherheitshinweisen. Befolgen Sie diese, um Gefahren und Schäden für Mensch und Sachwerte auszuschließen.

### Gültigkeit der Anleitung

Diese Anleitung gilt für die erdgas/propangas betriebene Heizkraftanlage (HKA) mit der Typbezeichnung:

HKA-G/F 5.5 - WRA ab Bj. 07/1999.

Vor Aufstellung und Installation der HKA ist die Anleitung sorgfältig zu lesen und die dort vermerkten Sicherheitshinweise sind zu beachten. Sie ergänzt die Montageanleitung 4798.087, die Inbetriebnahme- und Bedienanleitung 4798.088, die Bedien- und Einstellanleitung 4798.090 und die Wartungsanleitung 4798.104.

- ungeeignete Betriebsmittel, nicht zugelassene Schmiermittel
- nicht den Richtlinien entsprechende Heizwasserqualität
- chemische, elektrochemische und elektrische Einflüsse

### Elektroinstallation

Bei Installation der elektrotechnischen Anlagen ist die VDE 0100 zu beachten. Ferner ist für die Batterieanlage die VDE 0510 zu beachten.

Die elektrischen Verbraucher werden aus einem Inselnetz versorgt, das natürlich nicht die Spannungskonstanz wie das öffentliche Netz aufweisen kann. Beim Zu- und Abschalten von großen Verbrauchern, insbesondere von induktiven Verbrauchern (z.B. Motoren), kann es zu kurzfristigen Spannungsüber- bzw. Spannungsunterschreitungen kommen.

### Gewährleistungshinweis

Gewährleistung erfolgt nur auf Komponenten, die von der Fa. Senertec GmbH getestet und geliefert wurden

Betrieb der DACHS WRA nur in Verbindung mit den Wechselrichtern der Fa. TRACE (3 \* Typ SW 3048/E oder SW 4548/E, Dreiphasensystem)

Als Batterieanlage darf nur der Typ OPzS (48V) mit mindestens 420 Ah eingesetzt werden

Fachgerechte Montage und Betrieb nach unserer Montageanleitung, Bedien- und Einstellanleitung MSR1.

### Gewährleistungsausschluss

Insbesondere für Schäden, auf deren Herkunft der Hersteller keinen mittelbaren oder unmittelbaren Einfluss hat, z.B.

- mangelhafte Planung und Montage (Brennstoffversorgung, hydraulische und elektrische Einbindung, Abgasfortführung)
- falsch eingestellte HKA-Nennleistung (Nennleistung ist abhängig von der Aufstellhöhe)
- Inbetriebsetzung durch Käufer oder Dritte
- nicht eingehaltene Wartungszyklen
- fehlerhafte, nachlässige Behandlung, Veränderung, Reparatur
- natürliche Abnutzung

### Heizungsinstallation / Frostschutz

Bei fehlender Wärmeabnahme im Gebäude muß der Anstieg der Rücklauftemperatur zur Sicherstellung der Stromerzeugung durch geeignete Maßnahmen begrenzt werden. Eine gezielte Wärmeabfuhr ist sowohl bei reiner Stromführung als auch bei Wärme- und Stromführung immer erforderlich.

Bei Systemen, in denen Temperaturen  $< +5$  °C auftreten können, muß z. B. der Frostschutz durch geeignete Maßnahmen wie Glykol-Füllung sichergestellt werden.

Das verwendete Frostschutzmittel muß für Heizungsanlagen mit Brauchwasserbereitung zugelassen sein.

## Füll- und Ergänzungswasser

Das erwärmte Wasser ist ausschließlich zu Heizzwecken im geschlossenen Kreislauf zu verwenden und darf nicht zu Gebrauchszwecken entnommen werden.

## Beachten Sie die VDI 2035!

### Bitte beachten Sie besonders

- Schlammfang bei Heizungsanlagen mit Fußbodenheizung
- enthärtetes Wasser, besonders bei großen Wasserinhalten (Pufferspeicher)

## Verhalten bei Betriebsstörung der DACHS WRA



Bei ausgeschalteter HKA, z.B. bei Wartungsarbeiten, oder bei HKA-Störung muß eine ausreichende Ladung der Batterieanlage weiterhin sichergestellt werden. Dieses kann durch Anschluß eines Zusatzaggregates (z.B. Notstromaggregat), das für eine ausreichende Ladung der Batterieanlage sorgen kann, erfolgen. Für eine begrenzte Zeit ist es unter Umständen ausreichend, lediglich die Entladung der Batterien durch Abschalten der Verbraucher zu verhindern.

## Zulassungskennzeichen und Prüfberichte

CE-Zertifizierung  
 Gas Multiblock mit  
 Zulassungszeichen CE-0085AQ0810  
 Startgasmagnetventil  
 mit Zul. Kennzeichen CE-0085AQ0674  
 Regel- und Überwachungseinrichtung MSR1  
 mit Prüfbericht Nr. FS 106195  
 Heizkraftanlage mit  
 Prüfbericht Nr. G 2620  
 Abgasabführung mit  
**Prüfbericht Nr. AG249/AG667**

## Grundlegende Normen und Vorschriften

Die HKA (Dachs WRA), TRACE- Wechselrichter und Batterieanlage sind nach bzw. in Anlehnung an folgende Vorschriften, Normen und Richtlinien konstruiert und gebaut.

- DIN 19250, "Grundlegende Sicherheitsbetrachtungen für MSR-Schutzeinrichtungen", Ausgabe Januar 1989
- DIN VDE 0801 (10.94), Grundsätze für Rechner in Systemen mit Sicherheitsaufgaben

- DIN VDE 116, bzw. PSEN 50156, Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen
- DIN IEC 68-2-(1/2/3/6), Grundlegende Umgebungsprüfverfahren
- DIN EN 60335-1, Sicherheit elektr. Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Verordnung über Feuerungsanlagen und Heizräume (FeuVo), Ausgabe März 1985
- DIN 4702, Teil 1, "Heizkessel: Begriffe, Prüfung, Kennzeichnung"
- DIN 4751, Teil2, "Wasserheizungsanlagen: Geschlossene, thermostatisch abgesicherte Wärmeerzeugungsanlagen mit Vorlauftemperaturen bis 120 °C, Sicherheitstechnische Ausrüstung", Ausgabe Februar 1993
- DIN 4756, "Gasfeuerungsanlagen in Heizungsanlagen: Sicherheitstechnische Anforderungen", Ausgabe Februar 1986
- DIN 4788, Teil 2, "Gasbrenner mit Gebläse: Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung", Ausgabe Februar 1990
- DIN 33831, Teil 2, "Anschlußfertige Heiz-Wärmepumpen mit verbrennungsmotorisch angetriebenen Verdichtern, Anforderungen an die gastechnische Ausrüstung, Prüfung", Ausgabe Mai 1989
- DVGW VP 109, "Anschlußfertige Blockheizkraftwerke"
- G 600 "Technische Regeln für Gas-Installationen", DVGW-TRGI 1986 und Ergänzungen
- EN 50081-1 und EN 50082-2, Fachgrundnorm Störungsaussendung und Störfestigkeit
- CENELEC EN 55014
- CENELEC EN 55022
- CENELEC EN 50082-1
- IEC 801-2
- IEC 801-3
- IEC 801-4
- DIN VDE (EN) 0510 Akkumulatoren und Batterieanlagen
- DIN 40736
- DIN 40737

**Bitte stellen Sie sicher, daß die aufgeführten Hinweise und Vorgaben in dieser Anleitung eingehalten werden. Bei Nichtbeachtung kann keine Gewährleistung für die Komponenten der Anlage übernommen werden.**

Die Erstinbetriebnahme muss durch eine Heizungsfachfirma erfolgen. Dabei ist auch die Betriebsanleitung der HKA zu beachten.

## Füllen der Heizwasserseite

Bei der Befüllung der Heizwasserseite ist die VDI 2035 zu beachten. Der Betriebsdruck sollte mind. 1,2 bar Überdruck betragen.



Wenn die Menge des Füll- und Ergänzungswassers (entsprechende Karbonathärte) größer ist als die in Tabelle 3 angegebene Menge, so ist das Wasser zu enthärten um spätere Betriebsstörungen zu vermeiden.

Anmerkung: Die Kenntnis des Härtebereichs gemäß Waschmittelgesetz ist nicht ausreichend. Die Karbonathärte bzw. Calciumhärte ist beim Wasserversorgungsunternehmen zu erfragen.

Umrechnung der Karbonathärte:  $[\text{°dH}] = 2,79 \cdot [\text{mol/m}^3]$

[°dH]	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
[mol/m <sup>3</sup> ]	0,4	0,7	1,4	2,1	2,8	3,6	4,3	4,9	5,6	6,4	7,2	7,9	8,6

Tabelle 1-1: Umrechnung der Karbonathärte ( $K_{s4,3}$ )

Umrechnung der Calciumhärte:  $[\text{°dH}] = 5,59 \cdot [\text{mol/m}^3]$

[°dH]	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
[mol/m <sup>3</sup> ]	0,2	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,3

Tabelle 1-2: Umrechnung der Calciumhärte ( $\text{Ca}^{2+}$ )

Im Normalfall ist die Angabe der Karbonathärte ausreichend. Wenn sowohl Karbonathärte als auch Calciumhärte angegeben sind, dann ist zur Ermittlung der zulässigen Wassermenge in der Tabelle 1-3 der kleinere Wert in [°dH] einzusetzen.

Bezeichnung des Wassers	sehr weich				weich				hart				sehr hart	
	< 1	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Härte des Wassers [°dH]	< 1	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Zulässige Menge des Füll- und Ergänzungswassers $V_{\text{max}}$ [Liter]	30000	5600	2800	1400	930	700	560	470	400	350	310	280	250	230

Tabelle 1-3: Zulässige Menge des Füll- und Ergänzungswassers

Folgende Betriebstechnische Schutzmaßnahmen werden empfohlen:

- Menge an Ergänzungswasser gering halten durch Einbau von Strangabsperrenten für den Reparaturfall und regelmäßige Kontrolle des Ausdehnungsgefäßes.
- Zusatz von Chemikalien zur Härttestabilisierung ist nicht empfehlenswert, weil der Kalk als Schlamm ausfallen kann.
- Enthärten und Entsalzung im Kationenaustauschverfahren, Ionenaustauschverfahren oder Umkehrosiose sind die sichersten Verfahren zur Vermeidung von Steinbildung.

Im Fachhandel sind tragbare Enthärtungsanlagen erhältlich.



## 2 Übersicht der Anlagenteile

2

Übersicht der Anlagenteile

### Batterieanlage

Für diesen Anwendungsfall ist ausschließlich eine ortsfeste Blei-Batterie mit positiven Panzerplatten und Spezialseparation, Typ OPzS, zu verwenden. Die Batterien sind in geschlossener stationärer Ausführung mit Flüssig-Elektrolyt im schlagfestem glasklarem Kunststoffgehäuse als 2V-Zellen mit unterschiedlichen Kapazitäten erhältlich. Die 24 Zellen müssen zu einer 48V-Anlage verschaltet werden (Reihenschaltung).

Die Installation ist mit passendem Batteriestell und Säurewanne auszuführen.



### DC - Verteilung

Schaltschrank mit Klemmstellen für alle DC- Leitungen, Sicherungsorganen sowie dem Strom-Meßshunt. Die DC- Verteilung, die von der Fa. SENERTEC als Option angeboten wird, hat folgende Abmessungen(B x H: 600 x 800 mm).

### Wechselrichter

Der Betrieb der DACHS WRA ist ausschließlich in Verbindung mit den Wechselrichtern der Fa. TRACE (3 \* Typ SW 3048E oder SW 4548E für Dreiphasenbetrieb mit Synchronisationseinrichtung) möglich.

Abmessungen eines Wechselrichters (gültig für beide Typen): Breite 570 mm, Höhe 380 mm, Tiefe 230 mm

#### Gewicht je Wechselrichter:

- Typ SW 3048E: 48 kg
- Typ SW 4548E: 63 kg





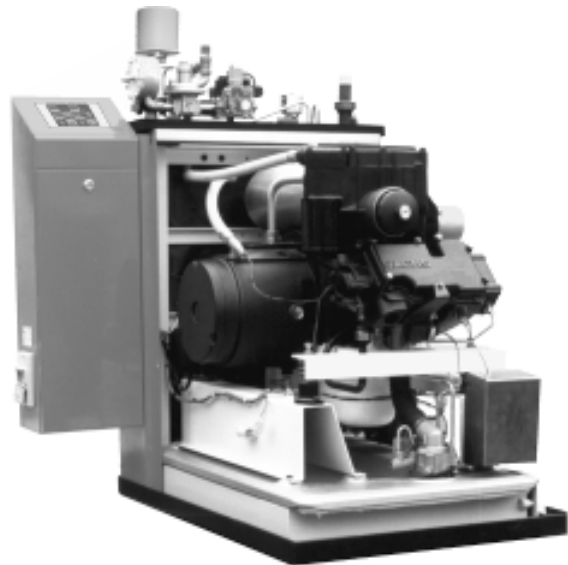
## DACHS WRA

Für den Betrieb am 3-phasigen Inselnetz darf ausschließlich dieser Typ verwendet werden.

Diese HKA ist mit einer Leistungsregelung ausgerüstet. Die Leistung wird im Bereich von 2,5 bis 5,5 kW geregelt.

### Abmessungen:

Breite: 72 cm, Tiefe 106 cm, Höhe 100 cm



2

Übersicht der Anlagenteile

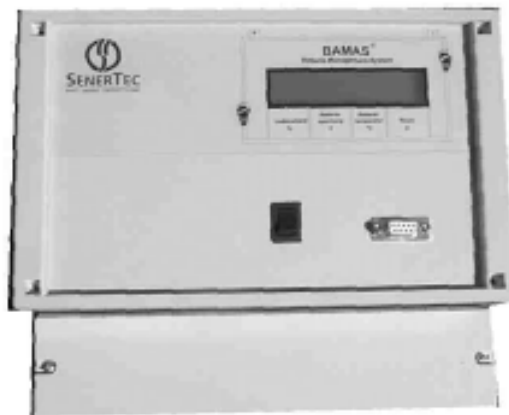
## Batteriemanagementsystem BAMAS

Steuerung und Regelung der DACHS WRA nach dem elektrischen Verbrauch im Objekt sowie integrierter Lastabwurf für verschiedene Verbrauchergruppen für

- eine maximale Betriebsicherheit des Gesamtsystems
- einen optimalen Gesamtwirkungsgrad und
- eine maximale Batterielebensdauer

### Abmessungen:

Breite 256 mm, Höhe 217 mm, Tiefe 122 mm



## 3 Funktionsbeschreibung

### Anwendungsbereiche

Für alle Gebäude und Objekte ohne öffentliche Stromversorgung, sowie für Gebäude und Objekte, die vom EVU-Netz unabhängig betrieben werden sollen.

#### Beispiele:

- Bewirtschaftete Almhütten
- Wohnhäuser
- Ferienhäuser (Inland/Ausland)
- Forst- und Jagdhäuser
- kleine landwirtschaftliche Anwesen
- kleine Gewerbebetriebe/Geschäftshäuser

### Kurzbeschreibung

Die inselbetriebsfähige DACHS WRA stellt zusammen mit drei einphasigen Wechselrichtern, die zu einem Drehstromnetz verschaltet werden, und einer Batterieanlage die Stromversorgung eines Gebäudes dar. Die ständig verfügbare elektrische Leistung resultiert aus der Dauerleistung der Wechselrichter, sofern die Batterien geladen sind. Bei Betrieb der DACHS WRA steht als verfügbare Leistung die DACHS-Leistung plus die Dauerleistung der Wechselrichter zur Verfügung. Die vorhandene Batteriekapazität bestimmt die Versorgungsdauer in Abhängigkeit der Verbraucherleistung bei Stillstand der DACHS-WRA. Bei Einbindung der DACHS-WRA in ein Heizungssystem mit Pufferspeicher kann auch die Wärmeversorgung des Gebäudes abgedeckt werden.

### Erforderliche Komponenten

- DACHS-WRA
- 3 Trace - Wechselrichter für bidirektionalen Betrieb und Synchronisation Typ SW 3048/E oder SW 4548/E
- Batterieanlage OPzS für hohe Lade- und Entladezyklen (Batteriespannung: 48 V)
- Batteriemanagementsystem zur Steuerung und Regelung der DACHS-WRA
- Wärmeverbrauchseinrichtung zur Sicherstellung des DACHS-WRA - Betriebes
- Photovoltaikanlage (optional)
- E-Heizstab (optional, für Wärmeführung)

### Leistungsmerkmale

- automatischer DACHS-Start bei Unterschreitung einer definierten Batteriespannung/Batterieladezustand
- automatischer DACHS-Start bei Überschreitung einer einstellbaren Verbraucherleistung in einer definierten Zeitspanne
- automatischer DACHS-Start bei Unterschreitung einer einstellbaren Pufferspeichertemperatur
- manuelle Anforderung des DACHS möglich
- Überwachung der Batteriespannung mit Abschaltung des DACHS über die Sicherheitskette
- Batteriemanagementsystem für eine maximale Betriebssicherheit des Gesamtsystems, einen optimalen Gesamtwirkungsgrad und eine maximale Batterielebensdauer
- Batterieladekennlinien abgestimmt auf den mitgelieferten Batterietyp
- reine Stromführung oder Strom- und Wärmeführung wählbar
- Pufferspeicherladung für Wärme- oder für Stromführung
- Ansteuerung eines Elektroheizstabes oder eines Kessels möglich, falls momentan mehr Wärme als Strom benötigt wird
- Ansteuerung eines Notkühlsystems möglich, falls die Wärmeerzeugung den Wärmeverbrauch übersteigt und der Pufferspeicher bereits geladen ist
- Start des DACHS mittels Netzstartgerät am Inselnetz (keine zusätzliche Starterbatterie notwendig)
- Ansteuerung einer Kaltstarteinrichtung für Start und Betrieb der Anlage bei Heizwasser- bzw. Umgebungstemperaturen  $< +5$  °C möglich
- Ausfallsicherheit durch 3 unabhängig betreibbare Wechselrichter; Einbindung eines Reserve-Wechselrichters sowie Anschluß eines Notstromaggregates und/oder Photovoltaikanlage möglich
- Ansteuerung einer Betriebs-, Stör- und Wartungslampe möglich. Empfohlen werden zusätzlich die Anzeige der 3 Spannungen und der Ströme. Die Störmeldung des DACHS muß gut sichtbar für den Betreiber erkennbar sein.

## Stromversorgung

Mit diesem System steht permanent ein der üblichen Stromversorgung vergleichbares Drehstromnetz zur Verfügung. Die angeschlossenen Verbraucher werden über die Wechselrichter von der Batterie versorgt. Bei Unterschreiten einer definierten Batteriespannung bzw. bei Überschreiten einer einstellbaren Verbraucherleistung fordert das Batteriemanagement den DACHS an. Die Verbraucher werden nun von dem DACHS versorgt. Ist die momentane Verbraucherleistung größer als die DACHS-Leistung, so wird zusätzlich über die Wechselrichter Energie aus der Batterie entnommen. Ist die momentane Verbraucherleistung kleiner als die DACHS-Leistung, werden zusätzlich über die Wechselrichter die Batterien geladen. Das Batteriemanagementsystem erfasst Spannung und Strom der Batterie. Die Leistung des DACHS wird erst am Ende des Ladevorgangs reduziert und, sobald die Batterie voll geladen ist, abgeschaltet. Damit wird der DACHS fast ausschließlich im Nennlastbereich bei optimalem Wirkungsgrad betrieben.

## Wechselrichteranlage

Die verwendeten einphasigen Wechselrichter der Fa. Trace sind in der Lage ein Drehstromnetz zu erzeugen auf welches der DACHS aufgeschaltet werden kann. Ferner kann der Strom im Wechselrichter in beide Richtungen, d. h. sowohl von der Batterie ins Netz als auch vom Netz in die Batterie, fließen. Als zusätzliche Sicherheit wird auch die Batteriespannung überwacht. Die Wechselrichter werden mit einem speziellen Dreiphasenkabel verbunden. Dieses Kabel überträgt die Signale zur Phasenlage der drei Geräte untereinander. Ansonsten arbeiten die Wechselrichter unabhängig voneinander.

Die Überlastabschaltung der Wechselrichter ist gegenüber den einphasigen Wechselrichtern geändert, um das automatische Wiedereinschalten bei Überlast zu gewährleisten. Etwa eine Sekunde nach einer Überlastabschaltung schaltet sich der Wechselrichter wieder ein.

Eine Netzeinspeisung mit dem Dreiphasensystem ist nicht möglich.

Alle anderen Möglichkeiten der Softwareversion 4.01 sind nutzbar.

## Batterieanlage

Als Energiespeicher muß für diesen Einsatzzweck eine ortsfeste Blei-Batterie des Types OPzS verwendet werden. Dieser Typ zeichnet sich durch eine extrem lange Lebensdauer, Robustheit, hohe Betriebssicherheit und eine große Ladezyklenzahl aus. Die Batterien sind als 2V-Zellen erhältlich, die zu einer 48V-Anlage verschaltet werden. Die Batterieanlage soll in einem separaten Raum installiert werden.

## Batteriemanagementsystem BAMAS

Meß-, Regel- und Steuergerät zur Überwachung und Ladung der Batterie sowie zur Ansteuerung von Meldeleuchten mit integriertem Lastabwurf. Kommunikation mit der Dachs WRA bzgl. Start- / Stoppsignal und Regelung der benötigten Leistung anhand der Ladekennlinie über RS 485 Schnittstelle.

Vom BAMAS werden die Batteriespannung, die Lade- bzw. Entladeströme und die Batterietemperatur gemessen. Anhand dieser Daten erfolgt die Zu- und Abschaltung der Dachs WRA sowie die Leistungsregelung gemäß der Ladekennlinie der Batterie. Die gezielte Anforderung der HKA erfolgt sowohl in Abhängigkeit der Batteriespannung, der aktuellen Verbraucherleistung und des Ladezustandes der Batterie. Dadurch wird ein optimaler Gesamtwirkungsgrad und eine maximale Batterielebensdauer erreicht, da die Batterie nicht erst bis zu einem bestimmten Grad entladen wird bis eine Nachladung erfolgt, sondern größere Verbraucherleistungen direkt von der HKA versorgt werden (minimale Verluste) und die Anzahl der Batteriezyklen wesentlich verringert werden. Durch die Temperaturkompensation der Ladespannung wird die Batterieladung zusätzlich optimiert.

Anzeige:

LCD-Display (2 \* 20 Zeichen)  
Ladezustand, Batteriespannung,  
Batterietemperatur, Lade-/Entladestrom

6 integrierte potentialfreie Relaiskontakte  
(Kontaktbelastbarkeit 4 A):

- 1 Relais zur Ansteuerung Batterieraumlüfter
- 2 Relais zur Ansteuerung Meldeleuchten  
(abhängig von Verbraucherleistung / Ladezustand)
- 3 Relais für Lastabwurf

## Stromverteilung im Gebäude

Der Ausgang der Wechselrichter wird als Zuleitung auf den Hauptverteiler geführt. Der Anschluß DACHS-WRA und der Verbraucherkreise wird mittels Sicherungen abgesichert. Wir empfehlen Fehlerstromschutzschalter (40A / 30 mA) und Überspannungs-Ableiter, Anforderungsklasse C, (z.B. DEHNguard, 3 \* Typ 275) einzusetzen.

### TIP:

## Wärmeversorgung

Bei diesem System ist generell ein Pufferspeicher mit ausreichender Größe einzubinden.

Bei Unterschreitung einer einstellbaren Pufferspeichertemperatur fordert, falls am MSR1-Regler "Wärme + Strom" eingestellt ist, die Regelung (Programm S) den DACHS an. Wird zu diesem Zeitpunkt kein oder wenig Strom benötigt, würde der DACHS fast ausschließlich in die Batterie laden. Um eine Leistungsreduzierung mit einer anschließenden Abschaltung des DACHS zu verhindern, schaltet die HKA bei dieser Betriebsweise einen Elektroheizstab zu. Zusammen mit dem Elektroheizstab könnte eine thermische Spitzenleistung bis 16 kW abgedeckt werden.



Soll die HKA auch nach den Kriterien der Wärmeführung betrieben werden ist ein el. Heizstab zwingend erforderlich.

Ist ein zusätzlicher Wärmeerzeuger (z.B. Gastherme) vorhanden, so übernimmt die HKA die Stromführung (Führungsgröße "Strom") und der zusätzliche Wärmeerzeuger die Wärmeführung. Der zusätzliche Wärmeerzeuger soll über die HKA zu- und abgeschaltet (Relais Freigabe Wärmeerz.) werden. Bei dieser Betriebsart ist kein elektrischer Heizstab erforderlich.

## DACHS-Start bei Temperaturen < +5 °C

Soll der DACHS bei Wassertemperaturen kleiner +5 °C starten können, so muß die Anlage mit einer externen Beheizungsmaßnahme vorgeheizt werden. Dazu kann ein el. Heizstab (z.B. 3 kW) im DACHS Rücklauf verwendet werden.



Bei Systemen, in denen Temperaturen < +5 °C auftreten können, muss z. B. der Frostschutz durch geeignete Maßnahmen wie Glykol-Füllung sichergestellt werden.

## Redundanzmöglichkeiten

- Bei Ausfall eines Wechselrichters wird die Stromversorgung mit 2 Wechselrichtern zum Teil aufrecht erhalten. Der DACHS wäre jedoch nicht betriebsfähig. Installationsseitig ist bei Bedarf ein Umschalten von Verbrauchern auf eine alternative Phase vorzusehen.
- Zusätzlich kann am Wechselrichter-Eingang ein Notstromaggregat (1- oder 3-phasig) angeschlossen werden, das bei Ausfall des DACHS die Batterieladung übernehmen könnte. Die Einspeisesteckdose (muß als Drehstromausführung installiert werden) sollte auf jeden Fall installiert werden.
- Bei Einsatz eines Reserve-Wechselrichters (gleicher Typ) kann bei Ausfall einer der Führungswechselrichter für die DACHS-WRA die Anlage mit Umschalten des Reserve-Wechselrichters weiterhin funktionieren. Es ist zu empfehlen, den Reserve-Wechselrichter für die Versorgung der Beleuchtung und besonders kritische, elektronische Geräte zu nutzen da dieser Wechselrichter dann unabhängig vom Drehstromnetz mit den großen Verbrauchern eine konstante Versorgungsspannung liefern kann.

## 4 Technische Daten

### Technische Daten Inselsystem:

- 1) zeitbegrenzt durch die Kapazität der Batterieanlage  
2) abhängig von der DACHS-Leistung (Brennstoff, Aufstellhöhe)

DACHS-WRA mit 3 TRACE-Wechselrichter, Typ:		SW 3048/E	SW 4548/E
Nennausgangsspannung		3*230/400 V	3*230/400 V
Nennstrom je Außenleiter	ohne DACHS	14 A <sup>1)</sup>	19 A <sup>1)</sup>
	mit DACHS	21,5 A <sup>2)</sup>	27 A <sup>2)</sup>
max. Ausgangsstrom	ohne DACHS	34 A	34 A
max. Wirkungsgrad der Wechselrichter		95 %	96 %
Nennleistung je Außenleiter	ohne DACHS	3,3 kVA <sup>1)</sup>	4,5 kVA <sup>1)</sup>
	mit DACHS	4,9 kW <sup>2)</sup>	6,1 kW <sup>2)</sup>
3-phasige-Nennleistung	ohne DACHS	9,9 kVA <sup>1)</sup>	13,5 kVA <sup>1)</sup>
	mit DACHS	14,9 kW <sup>2)</sup>	18,5 kW <sup>2)</sup>
System-Dauerleistung mit DACHS		5,5 kW <sup>2)</sup>	5,5 kW <sup>2)</sup>
Frequenz		50 Hz	50 Hz
Spannungsform der Wechselrichter		Sinus, 34 bis 52 Stufen pro Zyklus	
statische Spannungskonstanz		± 2 - 6 %	
statische Frequenzkonstanz		± 2 %	
Zuschaltung induktiver Verbraucher (z. B. Motore)		bis 500 Watt pro Außenleiter: ohne Einschränkung bis 2000 Watt pro Außenleiter: abhängig vom verwendeten Verbraucher	
Brennstoff	II2 <sub>ELL3P</sub>	Erdgas oder Flüssiggas (Propan)	
Thermische Leistung der DACHS WRA		12,5 kW <sup>2)</sup>	
<b>Batteriedaten:</b>			
Polspannung		48 V	
Batteriekapazität		min. 420 Ah	min. 420 Ah

Für weitere Informationen zur DACHS WRA siehe Datenblatt DACHS-HKA und Anleitung WRA. Abweichungen können sich bezüglich der Wirkungsgrade und der Abgas - Emissionen ergeben.

## 5 Planungshinweise

Die max. elektrische Leistung der DACHS WRA muß mit zunehmender Aufstellhöhe, aufgrund des niedrigeren Luftdruckes, reduziert werden. Die Einstellwerte für die Nennleistung der DACHS WRA muß nachstehender Tabelle entnommen und am MSR1-Regler entsprechend eingestellt werden.

Aufstellhöhe in m	Werte für max. HKA-Leistung
bis 1000	5.5
bis 1500	5.0
bis 2000	4.5
bis 2500	4.0

**Achtung:** Keine höheren Werte, als in der Tabelle angegeben einstellen, da dann die Gefahr eines Motorschadens besteht. (Gewährleistung ist nicht mehr gegeben!)

### Maximaler elektrischer Verbrauch des Objektes

Der elektrische Verbrauch im Objekt darf das Angebot an elektrischer Energieerzeugung natürlich nicht übersteigen. Damit die DACHS WRA auch in der Lage ist das Objekt mit ausreichend Strom zu versorgen, darf der elektrische Verbrauch im Objekt nicht größer sein als dies in nachstehender Tabelle angegeben ist. Bei diesen Angaben kann es sich nicht um exakte Angaben sondern nur um Richtwerte handeln, die Wirkungsgrade und diverse Verluste etc. berücksichtigen.

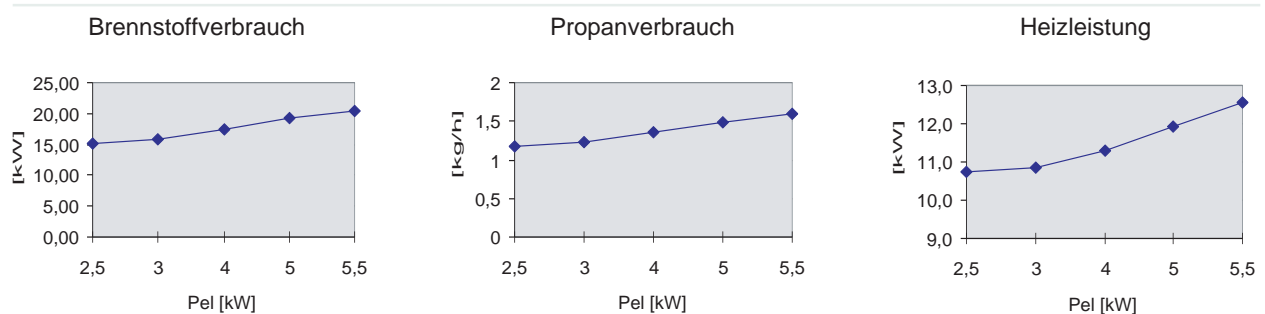
### Tabelle für maximalen elektrischen Verbrauch in kWh, abhängig von der DACHS-Nennleistung

DACHS-Nennleistung	5,5 kW	5,0 kW	4,5 kW	4,0 kW
entspricht Aufstellhöhe	bis 1000 m	bis 1500 m	bis 2000 m	bis 2500 m
maximaler elektrischer Verbrauch in kWh pro Tag	90 kWh	82 kWh	73 kWh	64 kWh

Liegt der maximale Tagesverbrauch an elektrischer Energie über den angegebenen Grenzwerten, so muß entweder der Verbrauch reduziert oder ein zusätzlicher Stromerzeuger z.B. zweite DACHS-WRA oder Photovoltaik installiert werden.

### Brennstoffverbrauch und thermische Leistung

Die nachfolgenden Diagramme dienen als Anhaltswerte, aus denen ersichtlich ist, wie sich der Brennstoffverbrauch und die thermische Leistung in Abhängigkeit der elektrischen Leistung verändern.





## Auswahl der Wechselrichtergröße

Sollten im Objekt einzelne Verbraucher (z.B. Waschmaschine, Spülmaschine, Trockner etc.) angeschlossen werden, deren Stromaufnahme größer 10 A pro Außenleiter (Leistung > 2300 W) ist, so sollten die größeren Wechselrichter (Typ SW 4548E) installiert werden.

Leistungsaufnahme der Verbraucher	Wechselrichtergröße
kein Verbraucher mit Stromaufnahme > 10 A	SW 3048/E
Verbraucher mit Stromaufnahme > 10 A	SW 4548/E

**Hinweis:** Je größer die Nennleistung des Wechselrichters, desto größer sind die Reserven bei Betrieb von mehreren Verbrauchern.

## Einsatz eines vierten Wechselrichters

Die Installation eines vierten Wechselrichters bietet folgende Vorteile:

- Erhöhung der verfügbaren elektrischen Leistung.
- Bessere Spannungs Konstanz zur Versorgung spannungskritischer Verbraucher, wenn keine Motoren (Anlaufströme!) oder größere Verbraucher von diesem Wechselrichter versorgt werden müssen. Zusätzlicher Komfortgewinn bei Versorgung der elektrischen Beleuchtung, da kein Lichtflackern auftritt.
- Erhöhung der Redundanz.

Handelt es sich bei dem vierten Wechselrichter um den gleichen Typ wie bei den drei anderen Wechselrichtern, dann kann dieser auch als Ersatz bei Ausfall einer der drei Drehstromwechselrichter verwendet werden (entsprechende Verschaltung notwendig, siehe Seite 17).

## Richtwerte für die Auslegung der Batteriegröße

Als Anhaltswerte für die Auslegung der Batteriegröße dient nachstehende Tabelle:

durchschnittlicher elektrischer Verbrauch in kWh pro Tag	bis 15 kWh	bis 20 kWh	bis 30 kWh	bis 50 kWh	bis 70 kWh	bis 90 kWh	über 90 kWh
Mindestgröße der Batterie in Ah bei einer Batteriesystemspannung von 48 V	420 Ah	490 Ah	600 Ah	800 Ah	1000 Ah	1200 Ah	1500 Ah und mehr

**Hinweis:** Bei Einbindung einer Photovoltaik ist eine größere Batterie zu empfehlen. Ferner wird die Anzahl der benötigten Lade-/Entladezyklen durch eine größere Batterie reduziert und damit die Batterielebensdauer erhöht. Bei größeren Verbräuchen (größer DACHS-Leistung) über einen längeren Zeitraum (größer ca. 2 Stunden) ist ebenfalls eine größere Batterie zu wählen.

## Dimensionierung der Batterieraumlüftung

Der Batterieraum muß nach DIN VDE 0510 belüftet sein. Die Lüftung kann auf natürliche Weise durch genügend große Zu- und Abluftöffnungen (A in cm<sup>2</sup>) oder durch Einsatz eines Ventilators erfolgen. Der Luftdurchsatz der Lüftungsanlage muß dem Volumenstrom Q (m<sup>3</sup>/h) entsprechen. Die benötigten Werte sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Batteriegröße	420 Ah	490 Ah	600 Ah	800 Ah	1000 Ah	1200 Ah	1500 Ah	2000 Ah
Q [m <sup>3</sup> /h]	18	18	18	24	30	36	45	60
A [cm <sup>2</sup> ]	504	504	504	672	840	1008	1260	1680

## Gewicht und Abmessungen der Batterieanlage

<b>Batteriegröße [Ah]</b>	420	490	600	800	1000	1200	1500	2000
<b>Zellengewicht [kg]</b>	850	950	1200	1600	1950	2250	3400	4550
<b>Länge [m]</b>	2,3	2,6	2,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
<b>Breite [m]</b>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	1,0

Als zusätzlicher Anhaltswert für die Auslegung der Batteriegröße dient nachfolgende Tabelle:

Richtwerte für die voraussichtliche Zeit bis eine Nachladung (Ladezustand < Sollwert) erforderlich ist und die mögliche Versorgungsdauer bei Stillstand der DACHS WRA (Wartung/Störung) in Abhängigkeit der angeschlossenen durchschnittlichen Verbraucherleistung bei verschiedenen Batteriegrößen:

Batterie- spannung	Batterie- kapazität	durchschnittlich benötigte Verbraucherleistung	voraussichtliche Zeit bis eine Nachladung erfolgt	mögliche Versorgungsdauer in Stunden, ausgehend von einer vollgeladenen Batterie
48 V	420 Ah	0,5 kW	6,5 Stunden	24 Stunden
		1,0 kW	3,5 Stunden	13 Stunden
		2,0 kW	2 Stunden	6,5 Stunden
		4,0 kW	1 Stunde	2,5 Stunden
		6,0 kW	0,5 Stunden	1 Stunde
48 V	600Ah	0,5 kW	9,5 Stunden	35 Stunden
		1,0 kW	5,5 Stunden	19 Stunden
		2,0 kW	3 Stunden	10 Stunden
		4,0 kW	1,5 Stunden	4 Stunden
		6,0 kW	1 Stunde	2 Stunden
48 V	800 Ah	0,5 kW	13 Stunden	48 Stunden
		1,0 kW	7 Stunden	26 Stunden
		2,0 kW	4 Stunden	14 Stunden
		4,0 kW	2 Stunden	6 Stunden
		6,0 kW	1,2 Stunden	3,5 Stunden
48 V	1000 Ah	0,5 kW	16 Stunden	57 Stunden
		1,0 kW	9 Stunden	29 Stunden
		2,0 kW	5 Stunden	16 Stunden
		4,0 kW	2,5 Stunden	8 Stunden
		6,0 kW	1,5 Stunden	4,5 Stunden

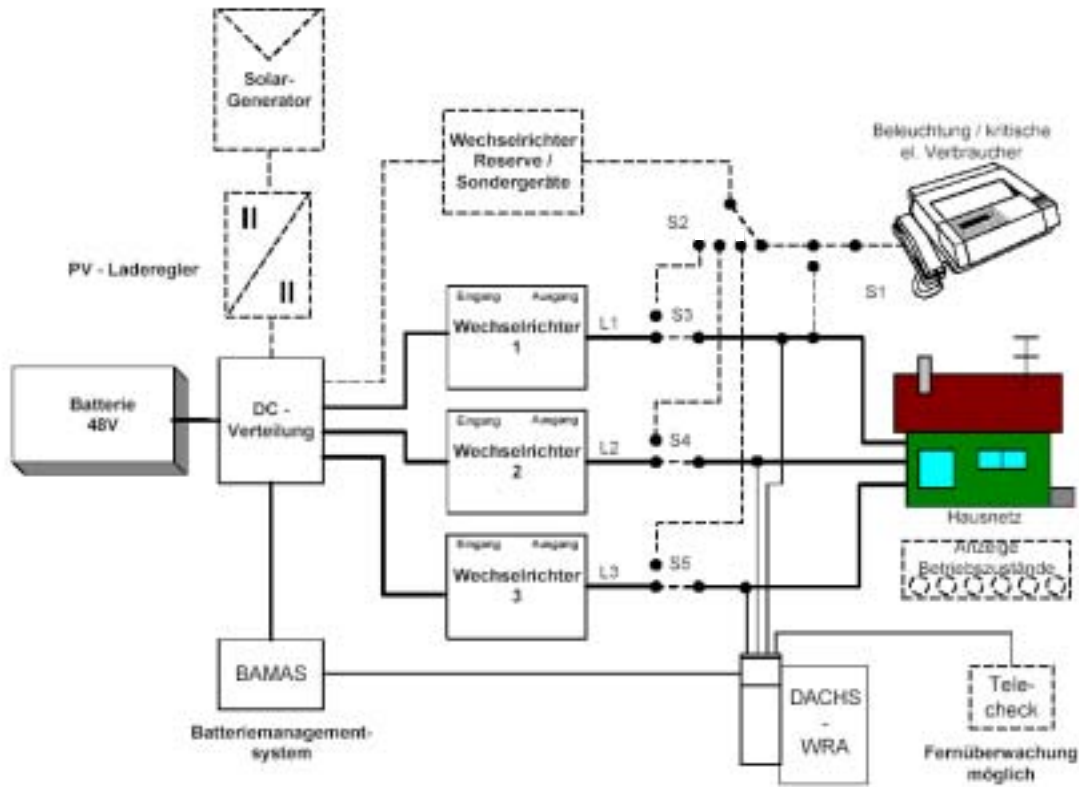
## Hydraulische Einbindung

Damit der Wärmebedarf des Objektes auch optimal gedeckt werden kann, ist grundsätzlich ein Pufferspeicher einzubinden. Der Pufferspeichereinhalt sollte größer als 500 l sein.

Bei fehlender Wärmeabnahme im Gebäude muss der Anstieg der Rücklauftemperatur zur Sicherstellung der Stromerzeugung durch geeignete Maßnahmen begrenzt werden. Eine gezielte Wärmeabfuhr ist sowohl bei reiner Stromführung als auch bei Wärme- und Stromführung immer erforderlich.

## 6 Elektrische Einbindung

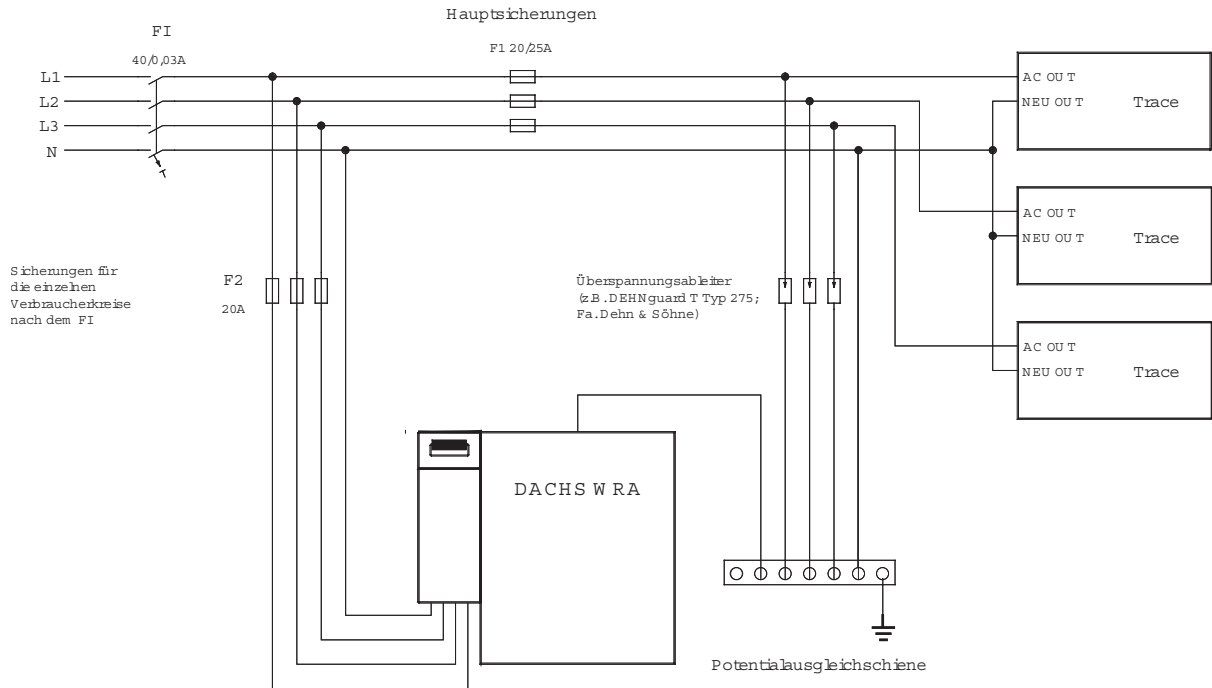
### Blockschaltbild Inselnetz



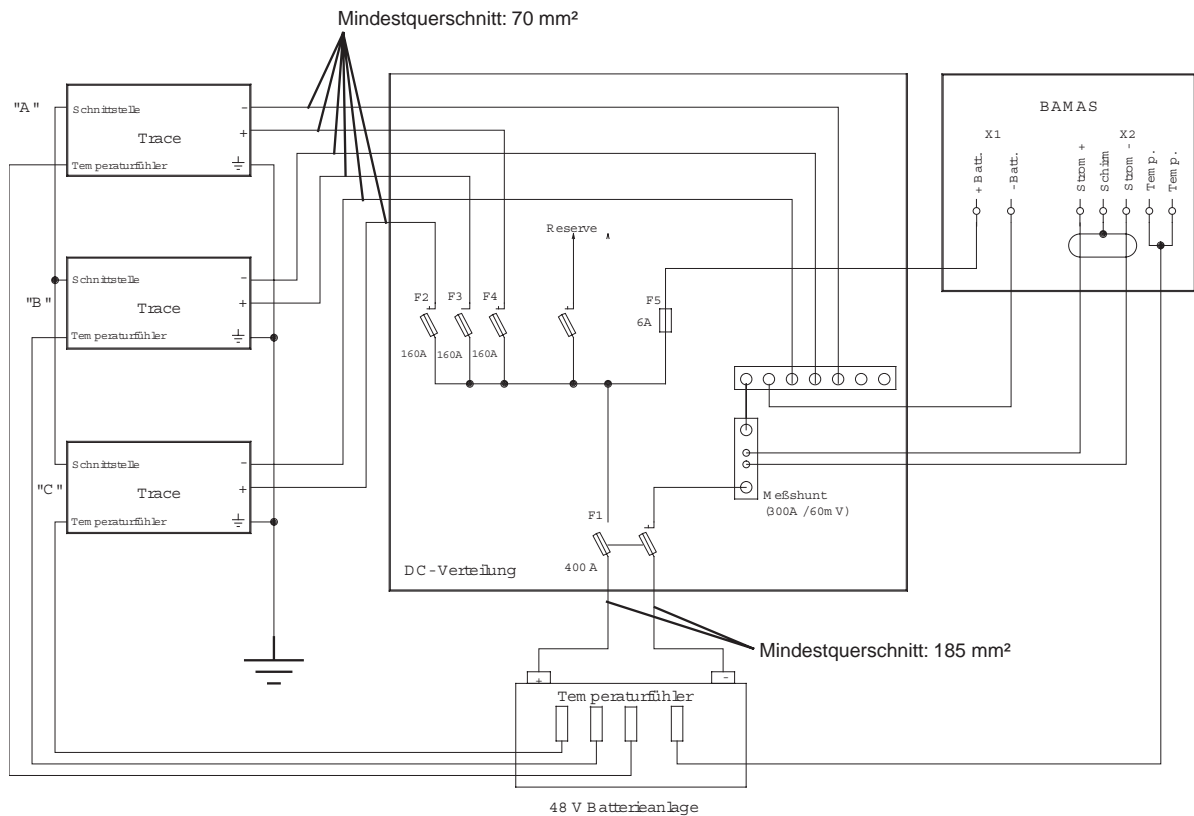
Blockschaltbild für eine DACHS WRA an einem 3-phasigen Inselnetz mit 3 TRACE- Wechselrichtern, einem Reserve- Wechselrichter und einem Solargenerator (gestrichelt gezeichnet = optional).

Diese Verschaltung ist nur möglich, wenn alle vier Wechselrichter vom gleichen Typ sind. Die Schalterstellungen S1 bis S5 entsprechen dem Normalbetrieb.

## Anschlußplan Wechselfspannung



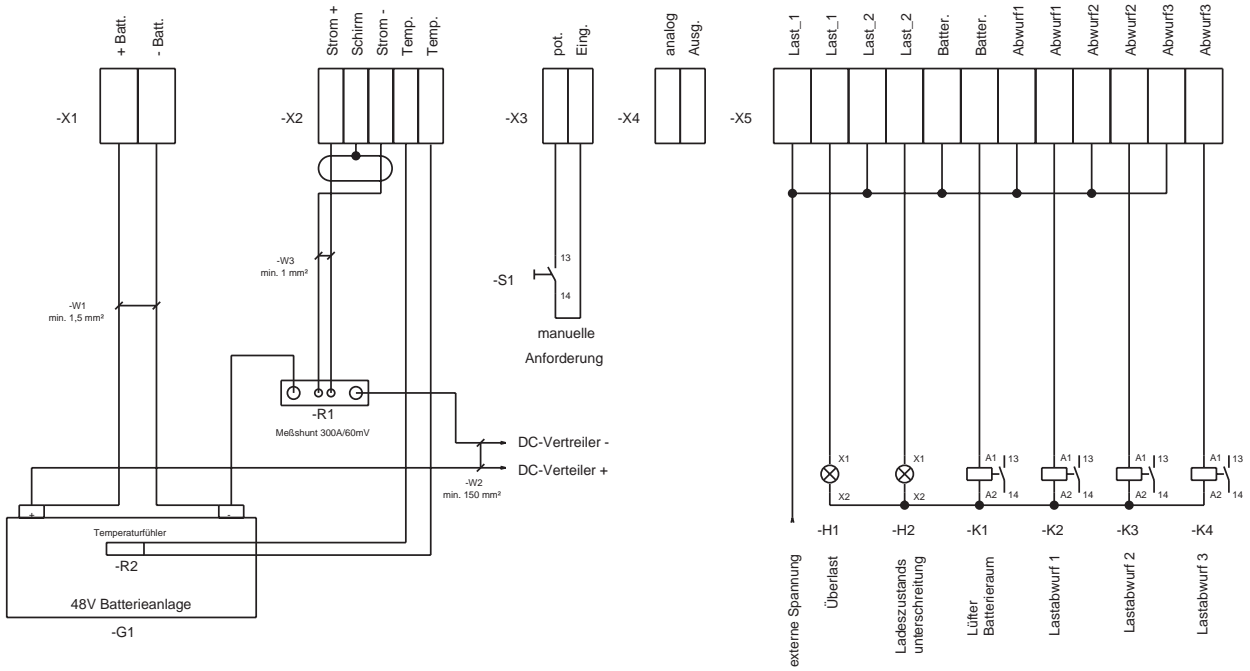
## Anschlußplan Gleichspannung



zu den Mindestquerschnitten: siehe auch S. 33

# ANLEITUNG WRA

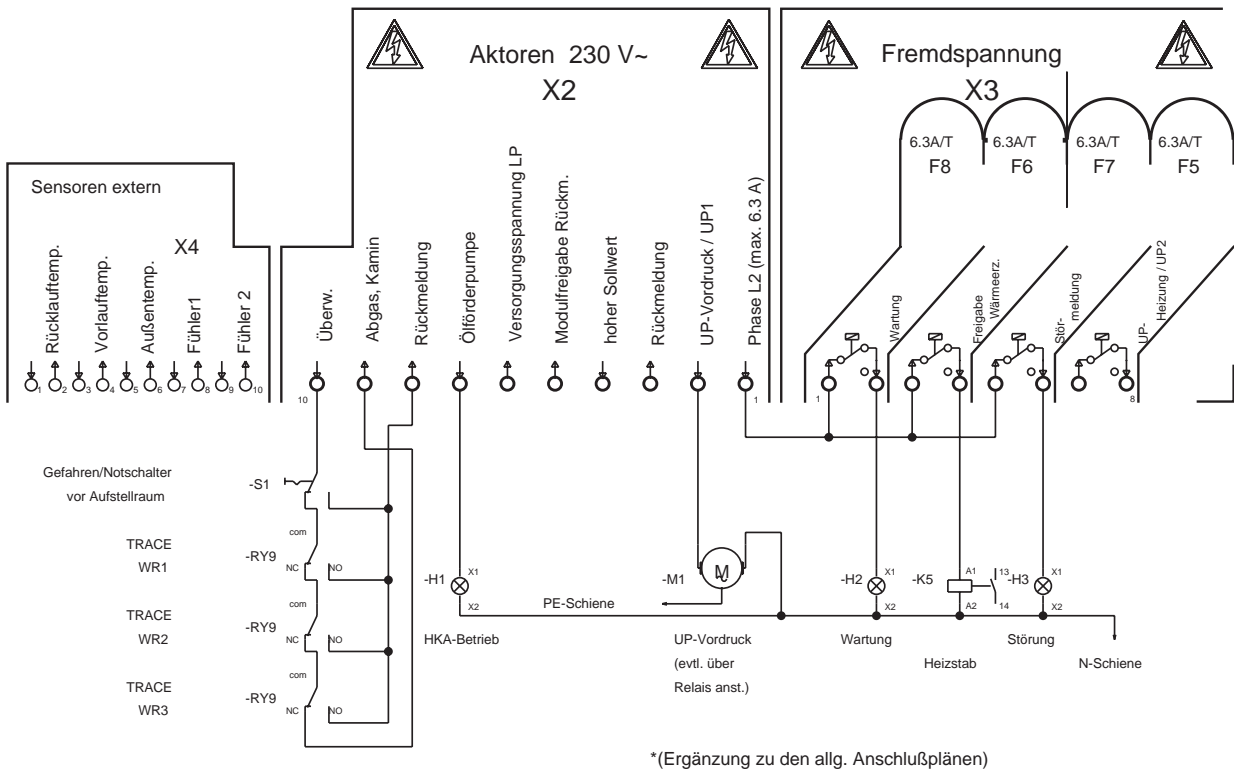
## Anschlußplan BAMAS



Elektrische Einbindung

6

## Anschlußplan MSR1



\*(Ergänzung zu den allg. Anschlußplänen)

## 7 Hydraulische Einbindung

### Allgemeines

Bei Systemen, in denen Temperaturen  $< +5\text{ °C}$  auftreten können, muß der Frostschutz durch geeignete Maßnahmen, z.B. Glykolfüllung, sichergestellt werden.

Das verwendete Frostschutzmittel muß für Heizungsanlagen mit Brauchwasserbereitung zugelassen sein.

Für die Befüllung des hydraulischen Systems ist ausschließlich enthärtetes Wasser zu verwenden.

Bei diesem System ist generell ein Pufferspeicher ausreichender Größe ( $> 500\text{ l}$ ) einzusetzen. Der Puffer speichert die bei der Stromerzeugung anfallende Wärme, um sie dem Objekt zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. nachts) für die Warmwasser- und Gebäudeerwärmung zur Verfügung zu stellen. Für eine optimale Ausnutzung des Gesamtsystems ist insbesondere bei Wärmeführung der DACHS WRA unbedingt auf eine gute Schichtung des Puffers zu achten. Wird die HKA direkt an den Puffer angeschlossen, so führt die interne Thermostatregelung der HKA bereits zu einer optimalen Schichtung. Wird die HKA nicht direkt an den Puffer angeschlossen, so muß darauf geachtet werden, daß immer mit einer konstanten Temperatur ( $> 70\text{ °C}$ ) der Puffer geladen wird. Normalerweise wird hierfür ein 3-Wege-Verteilventil mit Thermostatkopf, eine drehzahlgeregelte Pumpe oder ähnliches benötigt (siehe hierzu das Kapitel "Kaltstartsystem").

### Sicherstellung der Stromerzeugung

Bei fehlender Wärmeabnahme im Gebäude muß der Anstieg der Rücklauftemperatur durch geeignete Maßnahmen begrenzt werden. Eine gezielte Wärmeabfuhr ist sowohl bei reiner Stromführung als auch bei Wärme- und Stromführung immer erforderlich.

Ausführungsbeispiele sind unter dem Punkt "Begrenzung der Rücklauftemperatur der DACHS WRA" dargestellt.

### Einstellung Programmwahl am MSR1-Regler

Bei diesem Typ ist nur das Programm "S" (Pufferspeicher) möglich. Beim Programm "S" muß der Außenfühler, der Vorlauffühler, der Fühler 1 und der Rücklauffühler angeschlossen werden.

### Wärmeführung

Soll das Objekt auch nach den Kriterien der Wärmeführung versorgt werden, ist ein alternativer Wärmeerzeuger (Elektroheizstab oder Kessel) zwingend erforderlich.

Soll die DACHS WRA den Wärmebedarf des Objektes decken (Führungsgröße HKA "Wärme+Strom"), so ist unbedingt ein elektrischer Heizstab erforderlich, der bei zu kleiner Stromabnahme und geladener Batterie vom DACHS zugeschaltet werden muß (Relais "Freigabe Wärmeerz."). Um auch bei Zuschaltung des Elektroheizstabes einzelne Phasen nicht zu überlasten, muß dieser als 3-phasiger Elektroheizstab ausgeführt sein. Damit ist der Betrieb der DACHS WRA auch bei zu kleiner Stromabnahme gesichert und die Anlage kann den Wärmebedarf des Objektes (bis ca.  $13\text{ kW}$ ) sicherstellen.

Soll die DACHS WRA auch nach den Kriterien der Wärmeführung betrieben werden ist ein el. Heizstab (3-phasig) zwingend erforderlich

Ist ein zusätzlicher Wärmeerzeuger (z.B. Gastherme) vorhanden, so übernimmt die HKA die Stromführung (Führungsgröße "Strom") und der zusätzliche Wärmeerzeuger die Wärmeführung. Der zusätzliche Wärmeerzeuger soll über die HKA zu- und abgeschaltet werden (Relais "Freigabe Wärmeerz."). Bei dieser Betriebsart ist kein el. Heizstab erforderlich.

Damit die Regelung der DACHS WRA richtig funktionieren kann, muss die Einbindung des alternativen Wärmeerzeugers bekannt sein. Aus diesem Grund ist bei diesem Typ der Einstellwert "Sollwert Fühler 2" beim MSR1 mit einer Sonderfunktion belegt.



# ANLEITUNG WRA

Beschreibung	2.1 Einstell- und Sollwerte	Einstellwert
zusätzlicher Kessel installiert, der über MSR angesteuert wird	Sollwert Fühler 2	20 °C
el. Heizstab auch für Kaltstarteinrichtung	Sollwert Fühler 2	30 °C
el. Heizstab nur für Wärmeführung	Sollwert Fühler 2	40 °C
kein alternativer Wärmeerzeuger installiert (Führungsgröße "Strom")	Sollwert Fühler 2	80 °C

Bei Stellung "Kessel" wird das Relais "Freigabe Wärmeerz." nur freigegeben, wenn der Sollwert Fühler 2 auf 20 °C (zusätzlicher Kessel installiert) eingestellt ist.

## Zu- und Abschaltbedingungen der HKA nach den Kriterien der Wärmeführung

Ist als Führungsgröße der HKA "Wärme+Strom" eingestellt, so wird die HKA nach den Kriterien der Wärmeführung zu- und abgeschaltet.

Zuschaltung HKA nach Wärmeführung, wenn

$$t_{\text{Speicher [F1]}} < \text{Sollwert aus Heizkurve UND}$$

$$t_{\text{Rücklauf}} < \text{Sollwert aus Heizkurve - Hysterese}$$

Abschaltung HKA nach Wärmeführung, wenn

$$t_{\text{Speicher [F1]}} > \text{Sollwert aus Heizkurve UND}$$

$$t_{\text{Rücklauf}} > \text{Sollwert aus Heizkurve}$$

Damit für die Brauchwassererwärmung immer eine ausreichende Temperatur im Puffer vorhanden ist, soll die untere Heizkurvenbegrenzung auf 50 - 60 °C eingestellt werden.

### Einstellwert:

2.1 Einstell- und Sollwerte

Untere Heizkurvenbegrenzung	50 - 60 °C einstellen
-----------------------------	-----------------------

## Platzierung der Fühler am Puffer

Der Puffer soll nach den Kriterien der Wärmeführung immer nur zu einem Teil mit hoher Temperatur geladen werden. Der restliche Inhalt soll für die Stromführung zur Verfügung stehen, damit die Notkühleinrichtung möglichst wenig benötigt wird. Aus diesem Grund sollen die Fühler F1 und der RF möglichst hoch am Puffer angebracht werden. Ist kein separater Brauchwasserboiler vorhanden muß bei der Platzierung darauf geachtet werden, daß für die Brauchwassererwärmung genügend heißes Wasser vorgehalten wird.

Die Höhenlage der Fühler bestimmt bis zu welchem Niveau der Puffer geladen wird. Der Abstand zwischen F1 und RF bestimmt die Hysterese bei der Wärmeführung und somit die Laufzeit der DACHS WRA bei Wärmeführung. Der Abstand zwischen F1 und RF sollte so gewählt werden, daß das Volumen mindestens 150 l beträgt. Der VF muß oberhalb von F1 installiert werden.

## Sommer/Winterumschaltung

Bei angeschlossenem Außentemperaturfühler kann die automatische Sommer/Winterumschaltung aktiviert werden. Überschreitet die Außentemperatur den eingestellten Sollwert (z.B. 15 °C), dann wird die HKA nicht mehr wärmegeführt, sondern nur noch stromgeführt übers BAMAS angefordert. Die automatische Sommer/Winterumschaltung sollte nur in Objekten aktiviert werden, bei denen aufgrund des Strombedarfes sichergestellt ist, daß immer genügend thermische Energie für die Brauchwassererwärmung zur Verfügung steht. Die automatische Umschaltung ist in der Regel nur bei sehr großen Pufferspeichern sinnvoll und kann evtl. auch zu Einschränkungen bei der Brauchwassererwärmung führen.

### Einstellwerte:

2.1 Einstell- und Sollwerte

Temp. So / Wi - Automatik	15 °C
So / Wi - Automatik	ja

## Hydraulische Einbindung bei Stromführung der HKA

Hierbei wird die DACHS WRA ausschließlich nach den Kriterien der Stromführung übers BAMAS angefordert und geregelt. Ist keine Kaltstarteinrichtung erforderlich, so wird kein el. Heizstab benötigt.

### Einstellwerte:

#### 2.1 Einstell- und Sollwerte

Programmwahl	S
untere Heizkurvenbegrenzung	25 °C
Sollwert Fühler 2	30 °C (mit Kaltstarteinrichtung) oder 80 °C
Funktion UP1	
Funktionsgröße HKA	Strom
Heizkesselansteuerung	direkt

## Hydraulische Einbindung bei Wärme- und Stromführung der HKA mit E-Heizstab

Bei dieser Betriebsweise regelt die DACHS WRA sowohl nach den Kriterien der Stromführung als auch der Wärmeführung. Ist keine Kaltstarteinrichtung erforderlich, so sollte der Elektroheizstab im Puffer installiert werden. Wird eine Kaltstarteinrichtung benötigt, dann muß der Elektroheizstab entsprechend den Vorschlägen beim Punkt Kaltstarteinrichtung installiert werden.

### Elektroheizstab:

dreiphasige Ausführung, Leistung 3 - 5 kW  
(der Heizstab darf nicht größer sein als Nennleistung HKA minus 0,5 kW)

### Einstellwerte

#### 2.1 Einstell. und Sollwerte

Programmwahl	S
untere Heizkurvenbegrenzung	ca. 50 - 60 °C
Sollwert Fühler 2	30 °C (mit Kaltstarteinrichtung) oder 40 °C
Funktion UP1	
Funktionsgröße HKA	Wärme + Strom
Heizkesselansteuerung	direkt

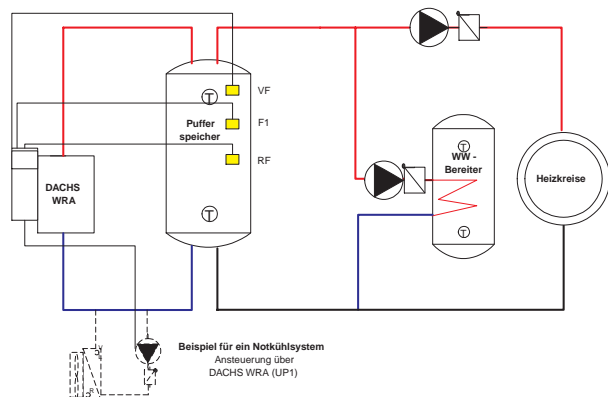


Bild 7-1: Beispiel einer hydraulischen Einbindung bei Stromführung

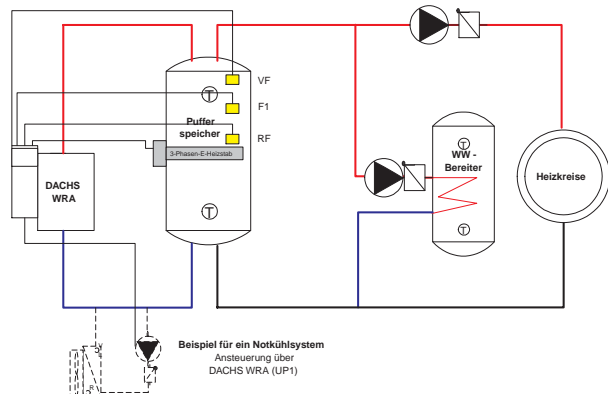


Bild 7-2: Beispiel einer hydraulischen Einbindung für Wärme- und Stromführung

## Hydraulische Einbindung mit Kessel

Bei dieser Betriebsweise wird die DACHS WRA ausschließlich nach den Kriterien der Stromführung betrieben. Der Kessel kann, sofern er keine eigene Regelung besitzt, von der DACHS WRA (Relais "Freigabe Wärmeerz.") nach den Kriterien der Wärmeführung zu- und abgeschaltet werden

### Einstellwerte, wenn Kesselsteuerung über MSR:

#### 2.1 Einstell- und Sollwerte

Programmwahl	S
untere Heizkurvenbegrenzung	65 °C
Sollwert Fühler 2	20 °C
Funktion UP1	
Funktionsgröße HKA	Strom
Heizkesselansteuerung	Heizkurve

### Zu- und Abschaltbedingungen des Kessels nach den Kriterien der Wärmeführung

Steht ein zusätzlicher Kessel, der über den MSR geregelt wird, zur Verfügung (Einstellwert: Sollwert Fühler 2 = 20 °C), so muß die Führungsgröße HKA auf "Strom" gestellt werden und der Kessel wird nach den Kriterien der Wärmeführung über das Relais "Freigabe Wärmeerz." von der HKA zu- und abgeschaltet.

Zuschaltung Kessel nach Wärmeführung, wenn  
 HKA aus UND  $t_{\text{Vorlauf}} < \text{Sollwert aus Heizkurve - Hysterese}$   
 ODER  
 HKA ein UND Bivalentumschaltzeit abgelaufen

Abschaltung Kessel nach Wärmeführung, wenn  
 $t_{\text{Vorlauf}} > \text{Sollwert aus Heizkurve}$

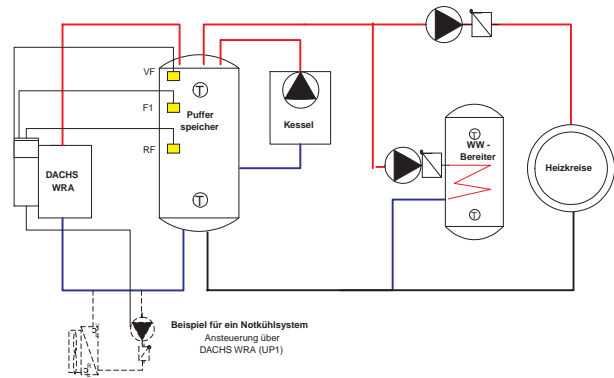


Bild 7-3: Beispiel einer hydraulische Einbindung mit Kessel

## Begrenzung der Rücklauftemperatur der DACHS WRA

Bei fehlender Wärmeabnahme im Gebäude muß der Anstieg der Rücklauftemperatur zur Sicherstellung der Stromerzeugung durch geeignete Maßnahmen begrenzt werden. Eine gezielte Wärmeabfuhr ist sowohl bei reiner Stromführung als auch bei Wärme- und Stromführung immer erforderlich. Die Notkühleinrichtung soll dabei immer im Rücklauf zur DACHS WRA installiert werden.

Damit wird sichergestellt, daß immer nur die Wärmemenge über die Notkühleinrichtung abgeführt werden muß, die zur Sicherstellung der Stromerzeugung erforderlich ist.

Die Pumpe P1 für die Notkühleinrichtung kann über die DACHS WRA angesteuert werden, wenn keine Vordruckpumpe benötigt wird und im MSR1 die Funktion UP1 gewählt ist.

### Einstellwerte:

2.1 Einstell- und Sollwerte

Funktion UP1	UP1
--------------	-----

Wird dieser Ausgang für die Vordruckpumpe benötigt, dann muß die Notkühlung mit einem Thermostatschalter (Platzierung zwischen Notkühlung und Eintritt an der DACHS WRA) geschaltet werden. Der Thermostatschalter soll dabei auf ca. 60 °C eingestellt werden.

Die Pumpe P1 wird von der HKA-Regelung angesteuert, wenn die interne Rücklauftemperatur (Eintrittstemperatur) 65 °C überschreitet und schaltet bei Unterschreitung von 63 °C wieder ab.

### Notkühlung mit Lufterhitzer

Mit einem Lufterhitzer kann der Anstieg der Rücklauftemperatur der DACHS WRA bei fehlender Wärmeabnahme verhindert werden.

### Notkühlung mit Heizflächen/Schwimmbad

Können Heizflächen für die Wärmeabgabe genutzt werden (z.B. Trockenraum), so ist die Einbindung wie nebenstehend gezeigt möglich.

Die Heizflächen dürfen in dieser Variante nicht absperrenbar sein.

Steht ein Schwimmbad für die Notkühlung zur Verfügung, so kann die überschüssige Wärme auch mittels Wärmetauscher ins Schwimmbad abgeleitet werden.

Funktion UP-UP1	
Schaltzustand X2 2	
EIN	bei Lastgang "EIN" und interner Rücklauf-temperatur $t_{\text{rück}} > 65 \text{ °C}$
AUS	bei Lastgang "AUS" oder interner Rücklauf-temperatur $t_{\text{rück}} < 63 \text{ °C}$

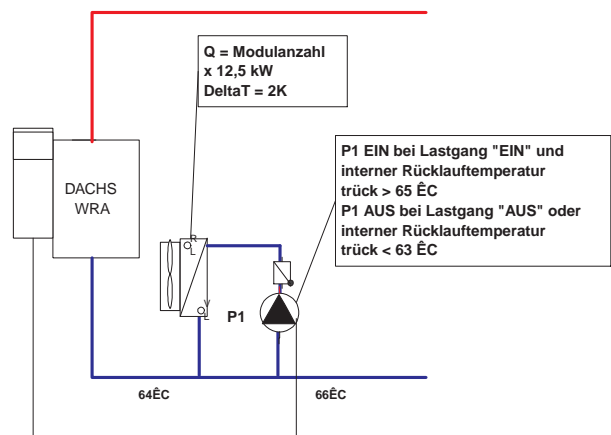


Bild 7-4: Notkühlung mit Lufterhitzer

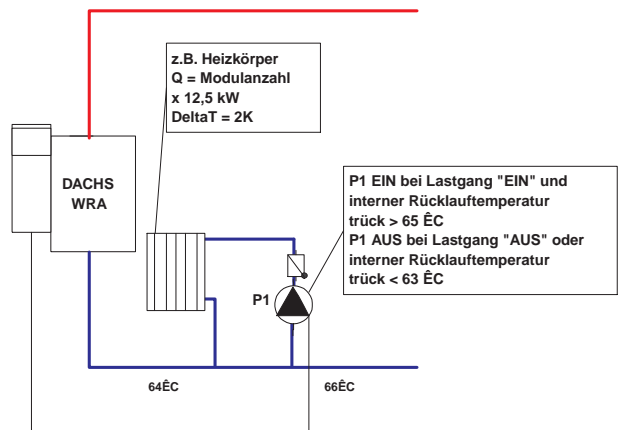


Bild 7-5: Notkühlung mit Heizflächen

## Kaltstartsystem

Bei stetig temperiertem Heizungssystem ist eine Kaltstarteinrichtung nicht erforderlich.

Soll die DACHS WRA bei Wassertemperaturen kleiner +5 °C starten können, so muß die Anlage mit einer externen Beheizungsmaßnahme vorgeheizt werden.

Wird der Elektroheizstab ausschließlich für den Kaltstart benötigt (Führungsgröße "Strom" eingestellt), dann sollte die elektrische Leistung des Heizstabes zwischen 2 - 3 kW sein. (Eine größere Leistung würde die Batterie nur unnötig belasten).

Damit die Aufwärmphase aktiviert werden kann, muß der Sollwert Fühler 2 auf 20 °C oder 30 °C im MSR1 eingestellt und die Stellung "Automatik" gewählt sein.

## Funktionsablauf beim Kaltstart

Erkennt die DACHS WRA beim Einschalten der Versorgungsspannung, daß die Motortemperatur kleiner als +5 °C ist, dann wird:

- die interne Umwälzpumpe der HKA angesteuert
- über das Relais "Freigabe Wärmeerzeugung" wird der Elektroheizstab/Kessel zugeschaltet und
- der Ausgang UP Vordruck nicht angesteuert im Display des Reglers erscheint "Vorwaermen Anlage"

Die DACHS WRA startet wenn, die Motortemperatur > +10 °C ist ODER 1 Stunde der Vorwärmphase abgelaufen ist.

Vor Einschalten des Reglers muß immer Kühlwasser/Heizungswasser vorhanden sein.

## Beispiele für die Ausführung von Kaltstartsystemen:

### Kaltstartsystem mit 3- Wege- Verteilventil

#### Benötigte Komponenten:

- 3-Wege-Verteilventil mit Thermostatkopf und Anlegefühler
- 3-Phasen Elektroheizstab mit 2 - 4 kW Leistung

#### Einstellwerte:

2.1 Einstell- und Sollwerte

Sollwert Fühler 2	30 °C
-------------------	-------

#### Funktionsweise:

Ist die Motortemperatur nach der Initialisierung < +5 °C und der Sollwert Fühler 2 entsprechend eingestellt, dann heizt sich die Anlage über den E-Heizstab auf (siehe Funktionsablauf beim Kaltstart). Einstellwert für den Thermostatkopf: ca. 50 °C; Anlegefühler muß zwischen Elektroheizstab und HKA-Eintritt installiert werden. Solange die Ein-

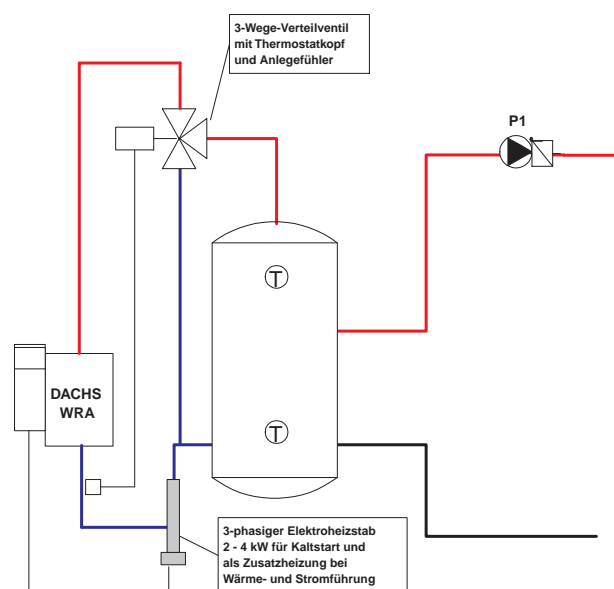


Bild 7-6: Kaltstartsystem mit 3-Wege-Verteilventil

trittstemperatur der HKA kleiner als der Einstellwert am Thermostatkopf ist, wird der Puffer nicht durchströmt. (Das Ventil muß so installiert werden, daß der Weg zum Puffer erst freigegeben wird, wenn die Eintrittstemperatur der HKA größer 50 °C ist.) Damit kann sich die HKA über den Elektroheizstab aufwärmen bis die Startvoraussetzungen erfüllt sind (Motortemperatur > +10 °C). Nachdem die HKA gestartet ist, regelt das Ventil auf eine konstante Eintrittstemperatur der DACHS WRA von 50 °C. Damit findet gleichzeitig eine Rücklaufanhebung der HKA statt. Die Rücklaufanhebung führt auch bei sehr niedrigen Puffertemperaturen zu optimalen Betriebsbedingungen der HKA und zu einer konstanten Austrittstemperatur von ca. 80 °C auch wenn die Puffertemperatur kleiner 20 °C ist.

## Kaltstartsystem mit zusätzlichem Wärmetauscher

### Benötigte Komponenten:

- Wärmetauscher
- zusätzliche Pumpe P1 angesteuert über MSR1, Ausgang, UP-Vordruck
- zusätzliche Pumpe P2, (angesteuert über MSR1, Ausgang UP-Vordruck) und 3-Wege-Verteilventil mit Thermostatkopf und Anlagefühler ODER zusätzliche Pumpe P2, als drehzahlregelte Ausführung; Fühlerplatzierung nach der Pumpe (siehe "Kaltstart mit hydraulischer Weiche")
- 3-Phasen Elektroheizstab mit 2 - 4 kW Leistung

### Einstellwerte:

2.1 Einstell- und Sollwerte

Sollwert Fühler 2	30 °C
-------------------	-------

### Funktionsweise:

Ist die Motortemperatur nach der Initialisierung < +5 °C und der Sollwert Fühler 2 entsprechend eingestellt, dann heizt sich die Anlage über den E-Heizstab auf (siehe Funktionsablauf beim Kaltstart). Die Pumpen P1 und P2 werden vom MSR1-Regler erst angesteuert, wenn die Anlage gestartet ist.

### Ausführung mit Pumpe (P2) und 3-Wege-Verteilventil:

Da bei diesem Fall die Pumpe mit einer konstanten Leistung betrieben wird, ist die Vorlauftemperatur nicht konstant und der Puffer wird nicht geschichtet geladen. Um dies zu erreichen wird z.B. ein zusätzliches 3-Wege-Verteilventil mit Thermostatkopf und Anlagefühler benötigt. Der Anlagefühler muß zwischen der Pumpe P2 und dem Ventil installiert werden. Der Weg zum Puffer darf erst geöffnet werden, wenn die Temperatur am Fühler > 70 °C ist. Damit wird die Durchflussmenge zum Puffer geregelt und auf konstant 70 °C gehalten.

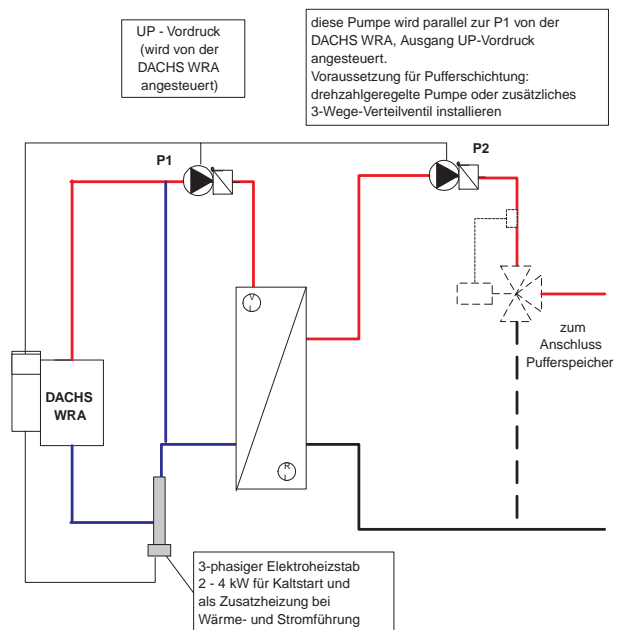


Bild 7-7: Kaltstartsystem mit zusätzlichem Wärmetauscher

### Ausführung mit drehzahl geregelter Pumpe:

Die Schichtung des Puffers kann auch mit einer drehzahlregulierten Pumpe erreicht werden. Der Temperaturfühler muß nach der Pumpe installiert werden (siehe Kaltstart mit hydr. Weiche). Die Drehzahlregelung muß auf eine Ladetemperatur von ca. 70 - 80 °C eingestellt werden.



## Kaltstartsystem mit hydraulischer Weiche

### Benötigte Komponenten:

- hydraulische Weiche
- zusätzliche Pumpe P1, (angesteuert über MSR1, Ausgang UP-Vordruck) und 3- Wege-Verteilventil mit Thermostatkopf und Anlegefühler ODER zusätzliche Pumpe P1, als drehzahlregelte Ausführung; Fühlerplatzierung nach der Pumpe
- 3-Phasen Elektroheizstab mit 2 - 4 kW Leistung

### Einstellwerte:

2.1 Einstell- und Sollwerte

Sollwert Fühler 2	30 °C
-------------------	-------

### Funktionsweise:

Ist die Motortemperatur nach der Initialisierung < +5 °C und der Sollwert Fühler 2 entsprechend eingestellt, dann heizt sich die Anlage über den E-Heizstab auf (siehe Funktionsablauf beim Kaltstart). Die Pumpe P1 wird vom MSR1-Regler erst angesteuert, wenn die Anlage gestartet ist.

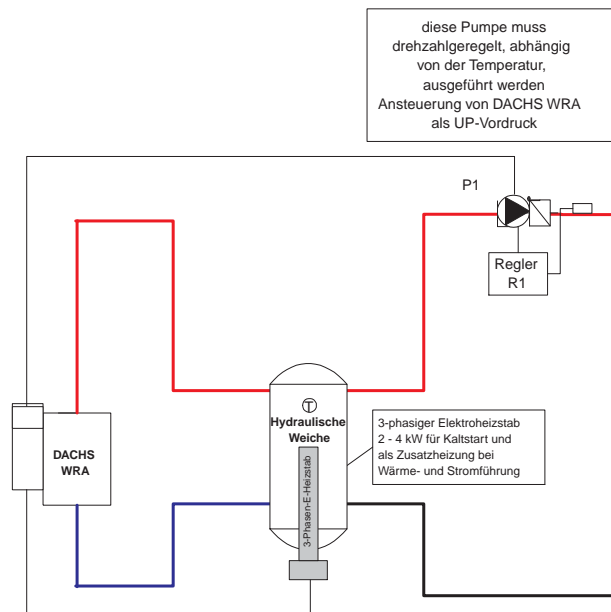


Bild 7-8: Kaltstartsystem mit hydraulischer Weiche

### Ausführung mit drehzahl geregelter Pumpe:

Die Schichtung des Puffers wird mit einer drehzahl-geregelten Pumpe erreicht. Der Temperaturfühler muß nach der Pumpe installiert werden. Die Drehzahlregelung muß auf eine Ladetemperatur von ca. 70 - 80 °C eingestellt werden.

Die Pumpe kann auch ohne Drehzahlregelung ausgeführt werden, wenn zusätzlich ein 3-Wege-Verteilventil mit Thermostatkopf installiert wird (siehe Kaltstart mit Wärmetauscher).

## Kaltstartsystem mit Kessel

### Benötigte Komponenten:

- Kessel

### Einstellwerte:

2.1 Einstell- und Sollwerte

Sollwert Fühler 2	20 °C
-------------------	-------

### Funktionsweise:

Ist die Motortemperatur nach der Initialisierung < +5 °C und der Sollwert Fühler 2 entsprechend eingestellt, dann wird der Kessel über das Relais "Freigabe Wärmeerz." freigegeben (siehe Funktionsablauf beim Kaltstart). Die Heizkreispumpen und die Boilerladepumpe sollten bis die DACHS WRA gestartet ist abgeschaltet werden.

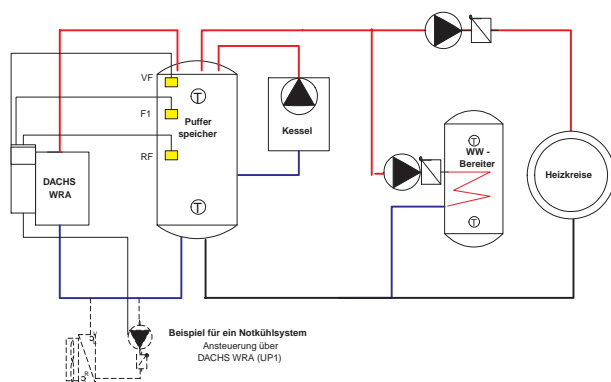


Bild 7-9: Kaltstartsystem mit Kessel

## 8 Montagehinweise

### Heiz-Kraft-Anlage, Typ DACHS WRA



Es gilt die allgemeine Montageanleitung für DACHS HKA G/F Art. Nr. 4798.087.

Der Einsatz des Abgaswärmetauschers, HKA Kondensier, ist möglich (feuchteunempfindliche Abgasführung).

#### Besonderheiten bezüglich der DACHS WRA:

Umgebungsbedingungen:

Bei Lagerung:

Temperatur 5 - 60 °C

Luftfeuchtigkeit: bis 90 %

Bei Betrieb:

Temperatur -15 - +35 °C,

wenn die Anlage mit entsprechendem Frostschutz versehen ist

Luftfeuchtigkeit: bis 70 %

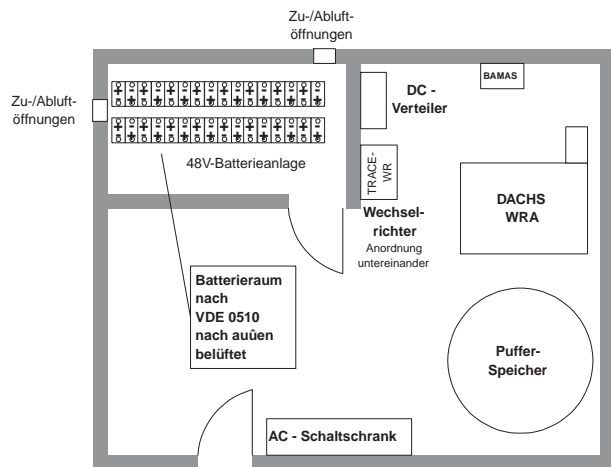


Bild 8-1: Beispiel für Aufstellung und Anordnung

- Installieren Sie die DACHS WRA **nicht** im selben Raum wie die Batterieanlage.
- Der elektrische Anschluß ist aus Punkt 6 Elektrische Einbindung (Anschlußplan MSR1) ersichtlich; Bitte beachten Sie die zusätzliche Erdung der Anlage (allg. Montageanleitung).
- Die Einbindung einer Notkühleinrichtung ist zur Sicherstellung der Stromerzeugung für den Betrieb der DACHS WRA unbedingt erforderlich. Die Notkühleinrichtung wird zwischen Puffer-Speicher und Eintritt WRA installiert (siehe Punkt 7, Hydraulische Einbindung).

### Wechselrichter



Beachten Sie die Installationshinweise im Handbuch für TRACE Wechselrichter der Serie SW.

Die Wechselrichter sind **nicht** gegen Verpolung geschützt! Ein falscher Anschluß der DC-Leitungen führt zur Zerstörung des Wechselrichters.

- Installieren Sie die Wechselrichter an einem trockenen geschützten Ort. Besonders Salzwasser kann den Wechselrichter zerstören und es kann zu gefährlichen Situationen führen.
- Halten Sie den Abstand zwischen Wechselrichter und Batterieanlage so klein wie möglich (größere Abstände haben längere DC-Leitungen zur Folge, dies verursacht zusätzliche Kosten und Verluste).

- Installieren Sie die Wechselrichter jedoch nicht im selben Raum wie die Batterien. Batterien entwickeln Schwefelwasserstoff, der sehr korrosiv auf elektronische Geräte wirkt und in höheren Konzentrationen gesundheitsgefährdend ist. Sie entwickeln auch Wasserstoff und Sauerstoff. Wenn sich diese Gase ansammeln, kann die Mischung durch einen Funken, der am Batterieanschluß oder durch das Schalten eines Relais entsteht, entzündet werden.
- Sorgen Sie für ausreichende Kühlmöglichkeit (ungehinderter Luftstrom) der Wechselrichter.
- Die Wechselrichter sollen an einer senkrechten Fläche (Wand) waagrecht (Wechselspannungsanschlüsse links, Gleichspannungsanschlüsse rechts) montiert werden.
- Installieren Sie die Wechselrichter am besten untereinander an der Wand.

- Direkt rechts neben den Wechselrichtern soll die DC-Verteilung installiert werden.
- Die drei Minuspole der Gleichstromanschlüsse der Wechselrichter müssen möglichst nahe am Wechselrichter verbunden sein (max. Abstand Wechselrichter / DC Verteilung ca. 0,5 m).
- Alle drei Wechselrichter müssen am **selben** Batteriesatz angeschlossen werden.
- Jeder Wechselrichter soll extra abgesichert sein.
- Alle drei Batterietemperaturfühler der Wechselrichter installieren.
- Temperaturfühler der Wechselrichter auf 2/3 Höhe der Batterie befestigen.
- Dreiphasenkabel an der Schnittstelle "Series Stacking" am Wechselrichter anschließen; die Stecker des Dreiphasenkabels sind mit "A", "B" und "C" bezeichnet. Der Wechselrichter, der mit dem Stecker "A" verbunden ist, ist der Master und erzeugt den Außenleiter "L1". Der Wechselrichter, der mit dem Stecker "C" verbunden ist, erzeugt den Außenleiter "L3". Anschluß an den Wechselrichtern am besten von oben ("A", "L1") nach unten ("C", "L3").
- Die Wechselrichter dürfen nur in Stern verschaltet werden. In der Sternschaltung sind die Neutralleiter der drei Wechselrichter miteinander verbunden (möglichst dicht am Wechselrichter zusammenschalten) und die Anschlüsse "AC HOUT OUT" stellen die drei Außenleiter "L1", "L2" und "L3" dar. **Der Neutralleiter muß geerdet werden.** Die Erdung nicht am Wechselrichter durchführen, sondern in der AC-Verteilung. Damit ist gewährleistet, daß selbst bei Demontage eines Wechselrichters die Erdung weiterhin besteht.
- Die Metallgehäuse der drei Wechselrichter müssen untereinander verbunden werden (min. 16 mm<sup>2</sup>) und über die Potentialausgleichsschiene geerdet werden. Anschluß am Wechselrichter bei Klemme **GND** auf der Gleichspannungsanschlußseite (rechts).
- Werden Drehstromverbraucher (z. B. Motoren) von diesem Inselnetz versorgt, so muß für einen entsprechenden Schutz der Verbraucher gegen Ausfall eines Außenleiters gesorgt werden (z. B: durch den Einsatz Motorschutzhalter).

Die Wechselrichter müssen mit der Software für 3-Phasen-Systeme ausgerüstet sein. Sämtliche von der Fa. SenerTec ausgelieferten TRACE-Wechselrichter sind bereits mit dieser Software ausgerüstet.

## Anschluß der DC-Leitungen am Wechselrichter

- Der Wechselrichter ist **nicht** gegen Verpolung geschützt.
- DC-Leitungen farbig markieren.
- Achten Sie auf optimalen Kontakt der Anschlußleitung.
- Klemmen Sie nichts zwischen den Kabelschuh und dem Anschluß am Wechselrichter, es kann zu einer Überhitzung des Anschlusses kommen.
- Verwenden Sie keinerlei Korrosionsschutzpaste.
- Ziehen Sie die Befestigungsmutter mit ca. 15 Nm an.

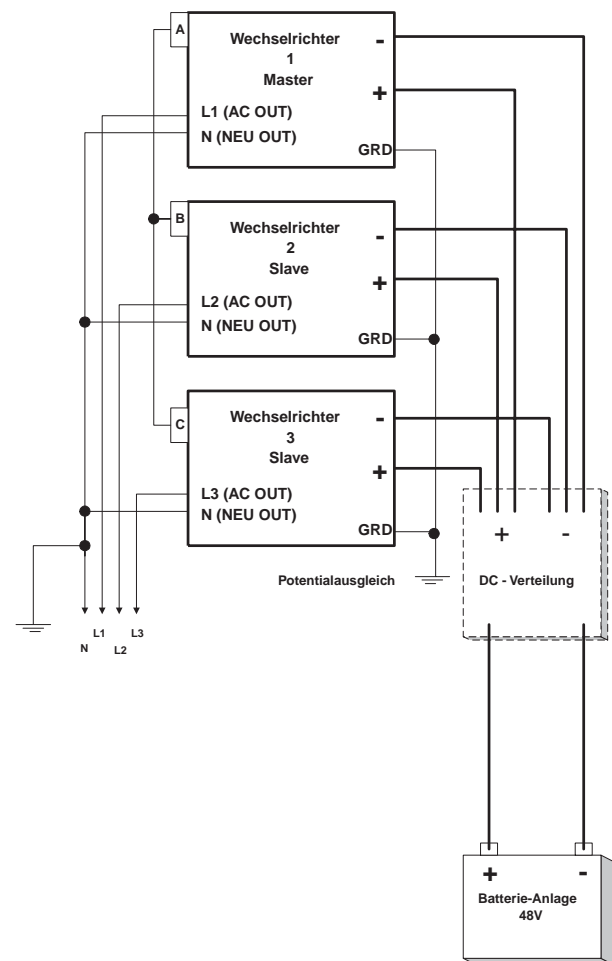


Bild 8-2: Verdrahtungsübersicht Wechselrichter



## Batterieraum / Batterieanlage

Beachten Sie die VDE-Bestimmungen 0510 für Batterieanlagen.



Beachten Sie die Hinweise des Batterieherstellers. Insbesondere die Merkblätter "Hinweise zum sicheren Umgang mit Bleiakumulatoren (Bleibatterie)" und "Reinigen von Batterien".

### Batterieräume

- Es wird ein eigener Batterieraum empfohlen. Räume für Batterien müssen trocken sein und sollen eine lichte Höhe von mindestens 2 m haben. Nach Möglichkeit sind frostfreie Räume vorzusehen.
- In der Nähe von Batterieanlagen muß eine Wasserzapfstelle oder sonstiger Wasservorrat vorhanden sein, um bei Schäden durch Elektrolyt die Einwirkungen durch Spülen mit Wasser herabzusetzen.
- Batterien sollen frei von Erschütterungen sein, müssen zugänglich sein, leicht instandgehalten werden können, gegen herabfallende Gegenstände und gegen Eindringen von Fremdstoffen sowie gegen Verschmutzung geschützt sein.
- Zusätzlich muß der Bereich vor den Batterien mindestens 0,5 m betragen.
- Der Batterieraum gilt nicht als explosionsgefährdet, wenn die Lüftungsbedingungen eingehalten werden.
- Dimensionierung der Lüftung in Abhängigkeit der Batteriegröße.

Für eine ausreichende Belüftung, der von der Fa. Senertec gelieferten Batterieanlage muß mindestens der Volumenstrom gemäß nachfolgender Tabelle sichergestellt werden. Dieser Volumenstrom kann durch entsprechende Größe der Zu- und Abluftöffnungen mit dem jeweiligen Mindestquerschnitt A oder mittels Ventilatoren (benötigter Volumenstrom Q ist aus Tabelle ersichtlich) sichergestellt werden. Bei natürlicher Belüftung soll in den Öffnungen eine Luftgeschwindigkeit von mindestens 0,1 m/s vorhanden sein.

Fenster und Türen dürfen nur dann als Lüftungsöffnungen herangezogen werden, wenn sichergestellt ist, daß diese während des Ladevorgangs unter allen Umständen geöffnet sind.

Zu- und Abluftöffnungen dürfen nicht auf der gleiche Wandseite liegen. Die Zuluft soll in Bodennähe eintreten, über die Zellen streichen und möglichst hoch auf der gegenüberliegenden Seite entweichen.

Batteriegröße	420 Ah	490 Ah	600 Ah	800 Ah	1000 Ah	1200 Ah	1500 Ah	2000 Ah
Q [m³/h]	18	18	18	24	30	36	45	60
A [cm²]	504	504	504	672	840	1008	1260	1680

## Hinweise zur Installation der Batterieanlage

- Da in Batterieanlagen hohe Kurzschlußströme auftreten können, muß mit geeigneten Hilfsmitteln (z.B. isoliertem Werkzeug, Abdeckungen usw.) gearbeitet werden.
- Batterien dürfen nicht unter Stromfluß an- und abgeklemmt werden.
- Betriebsmittel in denen zündfähige Funken auftreten können (z.B. Schalter, Steckdosen, Leuchten) müssen einen Mindestabstand von 0,5 m von den Zellenöffnungen haben.
- Die elektrische Installation ist wie in feuchten und nassen Räumen durchzuführen.
- Leitungen und Kabel müssen isoliert und abgedichtet durch Wand und Decke geführt werden.
- DC-Leitungen müssen getrennt von AC-Leitungen verlegt werden oder zusätzliche Maßnahmen gemäß VDE 0100 Teil 410 ergriffen werden.
- Die Leitungen zwischen den Batteripolen und dem DC-Verteiler sind kurzschluß- und erdschlußsicher zu verlegen (verlegen der Anschlussleitungen für Plus- und Minusanschluß in getrennte Elektroinstallationsrohre / Elektroinstallationskanälen oder in Elektroinstallationskanälen mit getrennten Zügen).
- Bleibatterien enthalten als Elektrolyt verdünnte Schwefelsäure. Der Elektrolyt wirkt stark ätzend auf die Haut.
- Bei Instandhaltungsarbeiten an ortsfesten Batterien wie z.B. Reinigungsarbeiten, Nachfüllen von Wasser, Kontrolle der Elektrolytdichte und -temperatur muß das Personal Schutzbekleidung tragen, z.B. Schutzbrille, Handschuhe, Schürze. Wenn Elektrolyt in die Augen oder auf Schleimhäute geraten ist, ist als "Erste-Hilfe"-Maßnahme mit viel Wasser zu spülen. Ärztliche Hilfe ist sofort hinzuzuziehen.
- Bei Blei-Säure-Batterien wird üblicherweise ein Batteriegestell und eine Säurewanne benötigt. Die Zellen dürfen nicht über die Säurewanne hinausragen.
- Die Systemspannung der Batterieanlage muß 48 V DC betragen.
- Die Mindestkapazität der Batterieanlage darf 420 Ah nicht unterschreiten.
- Die Beschriftung der Zellen ist unterschiedlich (Beschriftung beim Minusanschluß bzw. Plusanschluß); Installieren Sie die Zellen immer mit der Beschriftung nach vorne.
- Kleben Sie die Nummern auf die einzelnen Zellen. Die Nummerierung erfolgt fortlaufend.
  - + Anschluß zur DC- Verteilung entspricht Zelle-Nr. 1
  - Anschluß zur DC- Verteilung entspricht Zelle-Nr. 24
- Schrauben Sie die Keramiktrichterstopfen auf die Zellen.
- Achten Sie unbedingt auf feste Anschlußverbindungen der DC-Leitungen und der Zellenanschlüsse. Lockere Verbindungen können zu Funktionsstörungen und Bränden führen.



Bild 8-3: Batterieanlage 48V mit Gestell und Säurewanne

## Hinweis zur Verschaltung und zur Berechnung der Batteriesatzgröße:

Größere Batteriesätze werden durch Zusammenschaltung von mehreren Einzelzellen (- Batterien) erreicht. Verwenden Sie nur Batteriezellen des gleichen Types und Größe.

Es gibt drei Möglichkeiten der Zusammenschaltung: die Reihenschaltung, die Parallelschaltung und die Kombination aus Reihen- und Parallelschaltung. Zu empfehlen ist nur die Reihenschaltung der Einzelzellen, da sich hier die Fertigungstoleranzen der Zellen weniger stark negativ auswirken.

### Reihenschaltung:

Verbinden Sie den Minuspol der 1. Zelle mit dem Pluspol der 2. Zelle usw. Die Gesamtspannung ergibt sich als Summe der Einzelzellen. Ein Batteriesatz in Reihenschaltung hat dieselbe Kapazität in Amperestunden (Ah) wie die Einzelzelle.

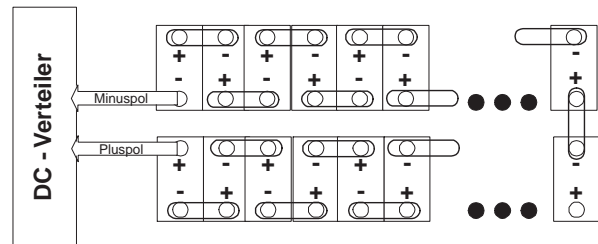


Bild 8-4: Verschaltung der Batterieanlage



Die Batterieanlage, die über die Fa. Senertec geliefert wird, besteht aus 24 Zellen a 2 V. Die Zellen müssen in Reihenschaltung verschaltet werden.

## DC-Verkabelung und Absicherung

Beachten Sie insbesondere die VDE 0510.

Die DC-Verkabelung muß entsprechend der Sicherungsgröße und den Verlegebedingungen entsprechend den VDE-Bestimmungen ausgeführt werden. Einsetzbarer Leitungstyp: z.B. H07RN-F oder H01N2-D.

Der Aufbau der DC-Verteilung mit den Sicherungselementen ist unter Punkt 6 Elektrische Einbindung ersichtlich. Als Abschaltorgan sollen NH-Sicherungs-Lasttrenner eingesetzt werden.

Die Leitungen zwischen der Batterie und der DC-Verteilung sind kurzschluß- und erdschlußsicher, getrennt von AC-Leitungen, zu verlegen. Die Verlegung für Plus- und Minusanschluß an die Batterieanlage muß z.B. in getrennten Elektroinstallationskanälen oder -rohre erfolgen.

DC-Leitungen müssen getrennt von AC-Leitungen verlegt werden oder zusätzliche Maßnahmen gemäß VDE 0100 Teil 410 ergriffen werden.

Da in Batterieanlagen hohe Kurzschlußströme auftreten können, muß mit geeigneten Hilfsmitteln (z. B. isoliertem Werkzeug, Abdeckungen usw.) gearbeitet werden.

Die DC-Leitungen dürfen nicht unter Stromfluß an- und abgeklemmt werden.

Die DC-Leitungen von der Batterie zur DC-Verteilung müssen isoliert und abgedichtet durch Wand und Decke geführt werden.

**Hinweis:** Es dürfen keinerlei Teilabgriffe bei der Batterieanlage erfolgen. Bei einem Teilabgriff werden die Zellen unterschiedlich geladen und entladen. Dies führt zu unterschiedlichen Ladezuständen und innerhalb kürzester Zeit zu einer irreversiblen Schädigung der Batterieanlage. Sollen DC- Verbraucher mit einer anderen spannung als 48 V betrieben werden, dann müssen diese über einen DC/DC- Wandler mit Potentialtrennung versorgt werden.





## Mindestquerschnitte der DC-Leitungen:

zwischen Batterie und DC-Verteilung (bis 6 m Länge):

Kabeltyp: H01N2-D Mindestquerschnitt: 185 mm<sup>2</sup>

Kabeltyp: H07RN-F Mindestquerschnitt: 240 mm<sup>2</sup>

zwischen DC-Verteilung und Wechselrichter:

Kabeltyp: H07RN-F Mindestquerschnitt: 70 mm<sup>2</sup>

Achten Sie unbedingt auf feste Anschlußverbindungen der DC-Leitungen. Lockere Verbindungen können zu Funktionsstörungen und Bränden führen.

## Batterieauptsicherungen:

2 \* 400 A (allpolige Absicherung erforderlich)

## Wechselrichtersicherungen:

3 \* 160 A

## Batteriemanagementsystem BAMAS

Installieren Sie das BAMAS an einem trockenem, geschützten und gut zugänglichen Ort möglichst nah am Strommeßshunt und an der Batterie. Installieren Sie das BAMAS jedoch nicht im selben Raum wie die Batterien.

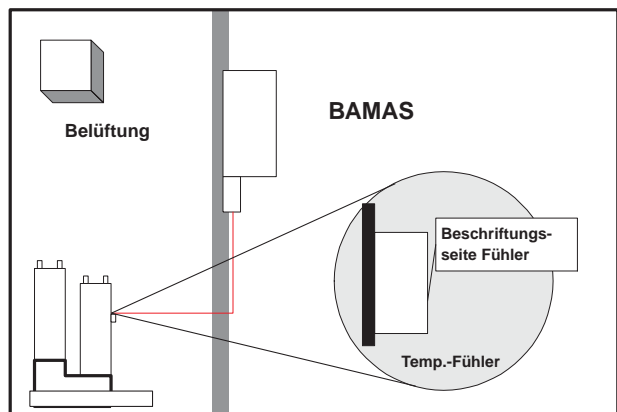
**Für die Funktion werden folgende Anschlüsse und Einstellungen benötigt** (siehe Punkt 6 Elektrische Einbindung):

- Anschluß der Batteriespannung; Querschnitt der Leitungen: 1,5 bis 2,5 mm<sup>2</sup>. Eine Leitungsabsicherung ist zwingend erforderlich. Sie ist in der DC-Verteilung von SENERTEC enthalten. Bei einer bauseitigen DC-Verteilung muss der beigegefügte Sicherungshalter verwendet werden.

Beachten Sie unbedingt die richtige Polung. Ein falscher Anschluß kann zur Zerstörung des Gerätes führen.

- Anschluß am Strommeßshunt; Querschnitt min. 1 mm<sup>2</sup> mit Schirmung. Die Schirmung wird nur am BAMAS angeschlossen. Beachten Sie unbedingt die richtige Polung, da die korrekte Erkennung der Stromrichtung (Lade- oder Entladestrom?) unbedingt erforderlich ist.
- Anschluß des Batterietemperaturfühlers; Querschnitt für evtl. Verlängerung min. 0,6 mm<sup>2</sup>. Der Fühler sollte räumlich gesehen in der Mitte der Batterieanlage bei 2/3 Höhe der Batterie mit einem geeigneten Befestigungsmittel (z.B. Silikon) befestigt werden. Die Fühlerbeschriftung muß sichtbar sein (siehe Bild 8-5).
- RS485-Verbindungsleitung zur HKA am Steckanschluß X6 oder X7 anstecken.

**Hinweis:** Die Steckanschlüsse X6 und X7 befinden sich auf der linken Seite ca. in der Mitte des Gehäuses. Für den Anschluß muß die große Abdeckung mittels den 4 Schrauben an den Ecken geöffnet werden. Gehen Sie dabei vorsichtig vor, da das LCD-Display ebenfalls angeschlossen ist.



Batterie-Raum

HKA - Aufstellraum

Bild 8-5: Montage Batterietemperaturfühler BAMAS



Bild 8-6: Steckverbindungen im BAMAS



Das vorgefertigte RS485-Kabel (5 m Länge) ist bereits mit einer Kabeltülle versehen, die in die rechte Öffnung des BAMAS paßt. Ein Verlängerungsset kann mit der Bezeichnung "Verlängerungskit für RS485-Kabel" über die Fa. SenerTec bezogen werden.

- Einstellung der Batterietype: Schalterstellung muß in Stellung 0 (entspricht OPzS-Typ) stehen. Hinweis: Einstellschalter befinden sich in der linken oberen Ecke. Der Schalter für die Batterietype ist mit "IC6 Batterietyp" bezeichnet.

- Einstellung der Batteriekapazität der angeschlossenen Batterieanlage. Der Schalter für die Batteriekapazität ist mit "IC7 Kapazität" bezeichnet:

Schalterstellung 0	entspricht	420	Ah
Schalterstellung 1	entspricht	490	Ah
Schalterstellung 2	entspricht	600	Ah
Schalterstellung 3	entspricht	800	Ah
Schalterstellung 4	entspricht	1000	Ah
Schalterstellung 5	entspricht	1200	Ah
Schalterstellung 6	entspricht	1500	Ah
Schalterstellung 7	entspricht	2000	Ah

Sollte sich der tatsächliche Kapazitätswert nicht in der obigen Aufstellung befinden, so ist der nächst niedrigere Wert einzustellen.

**Hinweis:** Eine falsche Einstellung der Batteriekapazität kann zu Schäden an der Batterieanlage führen. Es entfällt jegliche Gewährleistung für die Batterieanlage.

- Einstellung der leistungsabhängigen Zuschaltung der HKA das Potentiometer ist mit "P1" (rechtes Poti) bezeichnet:

Potentiometerstellung 1	entspricht	1	kW
Potentiometerstellung 2	entspricht	2	kW
Potentiometerstellung 3	entspricht	3	kW
Potentiometerstellung 4	entspricht	4	kW
Potentiometerstellung 5	entspricht	5	kW
Potentiometerstellung 6	entspricht	6	kW

Werksempfehlung:

Potentiometerstellung 3 wählen

- Einstellung der Zeitverzögerung für die Zuschaltung der HKA das Potentiometer ist mit "P2" (linkes Poti) bezeichnet:

Potentiometerstellung 1	entspricht	3	min
Potentiometerstellung 2	entspricht	6	min
Potentiometerstellung 3	entspricht	9	min
Potentiometerstellung 4	entspricht	12	min
Potentiometerstellung 5	entspricht	15	min
Potentiometerstellung 6	entspricht	18	min

Werksempfehlung:

Potentiometerstellung 4 wählen.

Die Anforderung HKA erfolgt, wenn die mittels Poti P1 eingestellte Leistung länger als die mittels Poti P2 eingestellte Zeitverzögerung benötigt wird.

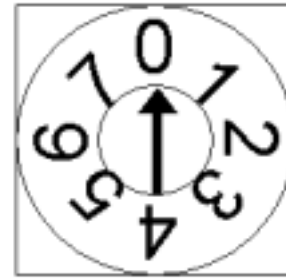


Bild 8-7: "IC6" Einstellung des Batterietyps

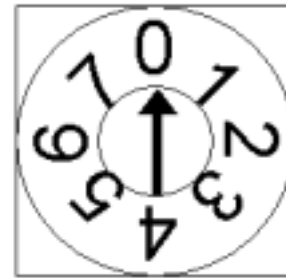


Bild 8-8: "IC7" Einstellung der Batteriekapazität

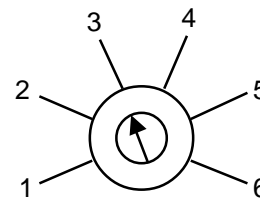


Bild 8-9: Drehpotentiometer für leistungsabhängige Zuschaltung der DACHS WRA

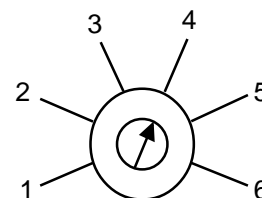


Bild 8-10: Drehpotentiometer für zeitabhängige Zuschaltung der DACHS WRA

# ANLEITUNG WRA



**Hinweis:** Stellen Sie die Werte am Poti P1 und am Poti P2 nicht zu niedrig ein, da dieses zu verfrühten Zuschaltungen der HKA und demzufolge zum Takten der HKA führt.

## Beschreibung der Relais

Bezeichnung der BAMAS-Anschlüsse	Kontaktart	Beschreibung
Last_1	Schließer	zur Ansteuerung Meldeleuchte; blinkend, wenn Last > 7 kW länger als 2,5 min stetig, wenn Last > 10 kW länger als 2,5 min
Last_2	Schließer	zur Ansteuerung Meldeleuchte; blinkend, wenn Ladezustand < 50 % stetig, wenn Ladezustand < 30 %
Batter.	Öffner	zur Ansteuerung Batterieraumlüfter (EIN bei HKA-Betrieb, mit automatischem Nachlauf)
Abwurf1	Öffner	Lastabwurf, wenn Last > 6 kW länger als 2,5 min ODER Last > 13 kW länger als 30 s ODER Ladezustand < 30 %
Abwurf2	Öffner	Lastabwurf, wenn Last > 9 kW länger als 2,5 min ODER Last > 13 kW länger als 30 s ODER Ladezustand < 30 %
Abwurf3	Öffner	Lastabwurf, wenn Last > 12 kW länger als 2,5 min ODER Last > 15 kW länger als 30 s ODER Ladezustand < 30 %

Zusätzlich sollten an den Anschlüssen Last\_1 und Last\_2 Meldeleuchten angeschlossen werden.

Bei den Anschlüssen "Last\_1" bis "Abwurf3" handelt es sich um potentialfreie Relaiskontakte, die mit max. 4 A belastet werden dürfen.

## Anschluß eines externen Schaltelementes

**Hinweis:** An diesen beiden Anschlußklemmen darf keine Fremdspannung angelegt werden, da dieses zur Zerstörung des Gerätes führt.

Tasterfunktion zur manuellen Anforderung HKA: der Anschluß erfolgt zwischen den Klemmen "pot." und "Eing."

**TIP:** Der Taster sollte auf jeden Fall installiert werden. Damit besteht bei Servicearbeiten auch die Möglichkeit die DACHS WRA manuell zu starten.

Die Klemmen "analog" und "Ausg." sind nicht belegt.

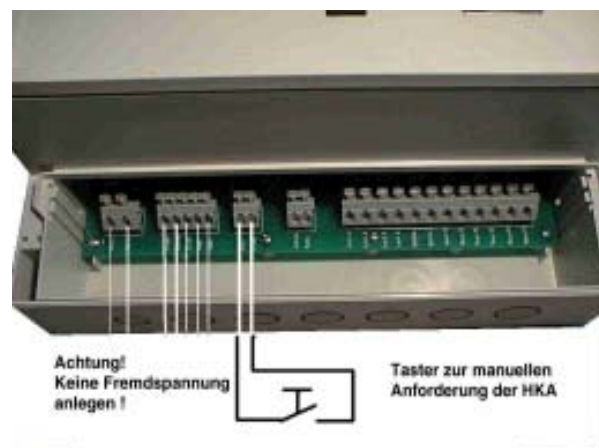


Bild 8-11: Anschluß eines Tasters zur manuellen Zuschaltung der HKA

## Anschluß Verbraucher in der AC-Verteilung

Einbau eines FI-Schutzschalters (40A / 30 mA) gemäß Abschnitt 6 Elektrische Einbindung. Der FI-Schutzschalter muss für wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme ausgelegt sein (DIN VDE 0664). Es können natürlich auch mehrere FI's für unterschiedliche Bereiche installiert werden. Achten Sie beim Anschluß der Zuleitung (vom Wechselrichter kommend) auf Rechtsdrehfeld.

Die Hauptsicherungen sollen je nach Leistung der Wechselrichter dimensioniert werden (siehe Abschnitt 6).

Typ SW 3048/E Hauptsicherung 20 A

Typ SW 4548/E Hauptsicherung 25 A

Die Verbraucher sollen möglichst symmetrisch auf die 3 Außenleiter verteilt werden, damit nicht ein Wechselrichter wegen Überlast abschaltet und die beiden anderen Wechselrichter nahezu unbelastet sind. Eventuell die Verbraucher in abschaltbare und nicht abschaltbare Verbraucherkreise aufteilen. Damit kann ein Lastabwurf (z.B. mittels Schütz) bei Überlast erfolgen und die Gefahr einer Wechselrichterabschaltung wegen Überlast kann vermindert werden.

Drehstromverbraucher, die bei Ausfall eines Außenleiters geschädigt werden können, müssen durch geeignete Maßnahmen (z.B. Motorschutzschalter) geschützt werden.

## Dimensionierung des Heizstabes

Bei Einbindung eines elektrischen Heizstabes darf die Heizstabelleistung nicht größer als Nennleistung DACHS WRA (abhängig von der Aufstellhöhe) minus 500 W sein. Der el. Heizstab muß dreiphasig ausgeführt werden (3 \* 230/400 V) und über einen 3-poligen Schütz zu- und abgeschaltet werden. Die Ansteuerung erfolgt über den Ausgang "Freigabe Wärmeerz." im MSR1-Regler.

### Empfehlung für die Auslegung:

nur für Kaltstartsystem ca. 2 - 3 kW

für zusätzliche Wärmeerzeugung

ca. 2 kW (Wechselrichter-Typ SW 3048/E)

ca. 4 kW (Wechselrichter-Typ SW 4548/E)

## Anschluß von Kontroll- und Überwachungsanzeigen

Im Aufenthaltsbereich des Betreibers sollte ein Anzeigetableau zur Betriebsübersicht installiert werden. Dieses Tableau sollte über folgende Anzeigen verfügen:

- Spannung L1, L2, L3 evtl. auch Amperemeter zur Anzeige der Ströme
- Betrieb HKA (Anschluß im MSR1 bei Klemme Ölförderpumpe)
- Wartung HKA
- Störung HKA
- Überlast (Ansteuerung über BAMAS)
- Unterschreitung Ladezustand (Ansteuerung über BAMAS)

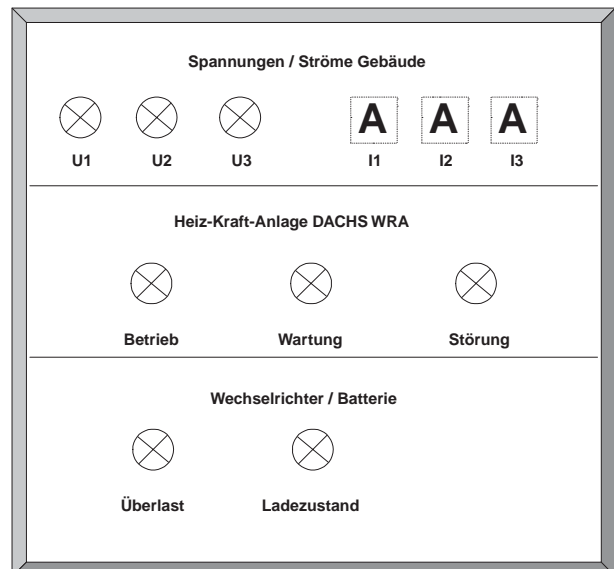


Bild 8-12: Beispiel Anzeigetableau

# ANLEITUNG WRA

## Optionaler Anschluß einer PV-Anlage

Die Integration einer Photovoltaikanlage ist in das System WRA problemlos möglich. Der PV-Laderegler muss auf die 48V-Batterieanlage (Typ OPzS) abgestimmt sein. Die Einbindung muss gemäß Schema (Bild: Anschluss einer PV-Anlage) erfolgen. Siehe hierzu auch Abschnitt 6 Anschlussplan Gleichspannung. Auf korrekte Erdung der PV-Anlage ist unbedingt zu achten.

## Optionaler Anschluß eines zusätzlichen Stromerzeugeraggregats

Eine Einspeisesteckdose sollte aus Redundanzgründen immer installiert werden. Die Einspeisesteckdose soll dreiphasig (Drehstrom) ausgeführt werden. Beim Anschluss ist unbedingt auf Rechtsdrehfeld zu achten. Damit kann eine Ladung der Batterie mit einem zusätzlichem Aggregat auch bei Wartung oder Störung der DACHS WRA erfolgen. Die Parameter an den Wechselrichtern müssen entsprechend der Aggregatsgröße und der Batteriegröße eingestellt werden.

Unter Punkt 11 (AC INPUTS), Menüpunkt "SET GEN (AC2) AMPS AC" kann die maximale Stromaufnahme der Wechselrichter entsprechend der Leistung des Notstromaggregates eingestellt werden. Stellen Sie den Wert für die Stromaufnahme auf maximal ca. 80% der Leistung des Notstromaggregates (siehe Handbuch Wechselrichter).

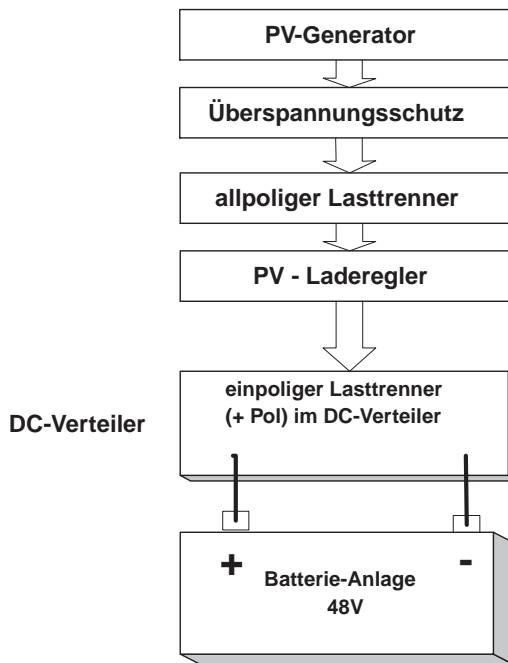


Bild 8-13: Anschluß einer PV - Anlage

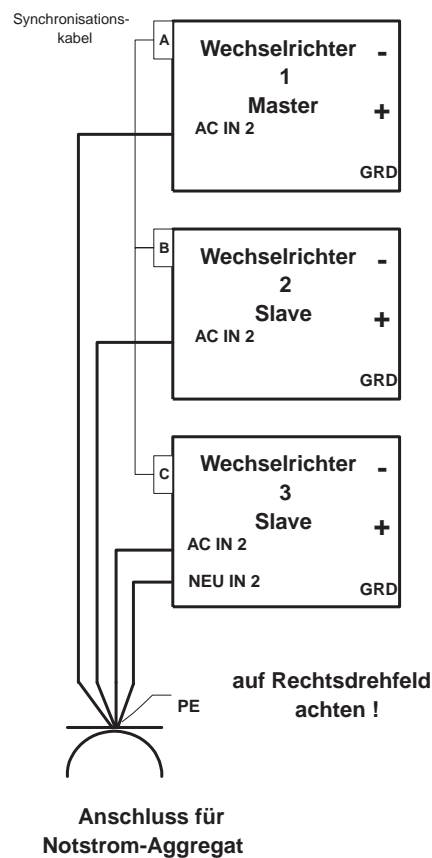


Bild 8-14 : Anschluß eines Notstrom - Aggregates

Wird ein Wechselspannungsaggregat (230 V) an der Einspeisesteckdose angeschlossen, bei dem der Neutralleiter bereits geerdet ist, so muss beim Anschluss des Aggregates auf korrekte Polung geachtet werden ! (Kurzschlussgefahr !). Befestigen Sie unbedingt einen entsprechenden Hinweis bei der Einspeisesteckdose.

Das zusätzliche Aggregat darf erst in Betrieb genommen werden, nachdem die HKA mit dem Motorschutzschalter ausgeschaltet wurde. Ein Parallelbetrieb des zusätzlichen Aggregates mit der HKA ist nicht möglich.

Sollte ein Notstromaggregat als Spitzenleistungs- bzw. Ergänzungssystem genutzt werden, dann bedarf es einer:

- Abstimmung mit Senertec
- Prüfung des Systems durch den Ersteller/ Betreiber

Art. Nr. 01/4798.120.002 © Techn. Änderungen vorbehalten



Montagehinweise

## 9 Betriebsparametereinstellung

### Einstellhinweise für MSR1

#### Führungsgröße HKA: "Strom"

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 1	
Steigung (Heizkurve)	<input type="text" value="0,0"/>		
Untere Heizkurvenbegrenzung	<input type="text" value="25"/>	°C	Programmwahl
Obere Heizkurvenbegrenzung	<input type="text" value="75"/>	°C	<input type="text" value="S"/>
Maximale Rückl.temp	<input type="text" value="73"/>	°C	Temp. So / Wi - Automatik
Hoh. Sollwert Rückl.temp.	<input type="text" value="70"/>	°C	So / Wi - Automatik
Sollwert Fühler 1	<input type="text" value="20"/>	°C	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
Sollwert Fühler 2	<input type="text" value="80"/>	°C	Heizkesselansteuerung
			<input type="text" value="direkt"/> <input type="text" value="Heizkurve"/>
			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
P_Gen_soll	<input type="text"/>	kW	Schnelle Biv. Umsch.
			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
			Soll (Biv.umsch. schnell)
			<input type="text" value="45"/>
			Biv.umsch.zeit (Sollhoch)
			<input type="text" value="30"/>
			Biv.umsch.zeit
			<input type="text" value="150"/>
			min
			min

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 2	
Mehrmodulanlage	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>		
Moduladresse (o = Leitreg.)	<input type="text" value="0"/>	interner Lastgang	
Anzahl Module	<input type="text" value="1"/>	-----	
Berechnungsintervall (min)	<input type="text" value="3"/>	Lastgang_ein	1 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_aus	1 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_ein	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_aus	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
max. Abschaltung	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_ein	3 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Spitzenpufferbetrieb	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_aus	3 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
interner Lastgang einges.	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_ein	1 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion Freigabe Modul	<input type="text" value="Lastgang"/> <input type="text" value="Heizkurve"/>	Lastgang_aus	1 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion UP1	<input type="text" value="UP1"/> <input type="text" value="Vordruck"/>	Lastgang_ein	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion Fühler 2	<input type="text" value="Lastgang"/> <input type="text" value="Fühler 2"/>	Lastgang_aus	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Führungsgröße HKA	<input type="text" value="Strom"/> <input type="text" value="Wär + Strom"/>	Lastgang_ein	3 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_aus	3 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 3	
Tag/Nacht/Uhr Einstellung	<input type="text" value="Tag"/> <input type="text" value="Nacht"/> <input type="text" value="Uhr"/>	Heizung	
		-----	
Tagverstellung	<input type="text" value="0"/>	Beg. Tagbetr.	1 - Mo - Fr <input type="text" value="08:00"/> Uhr
Nachtverstellung	<input type="text" value="0"/>	Beg. Nachtbetr.	1 - Mo - Fr <input type="text" value="22:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	1 - Sa / So <input type="text" value="08:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	1 - Sa / So <input type="text" value="22:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr

Wichtige Einstellungen sind grau hinterlegt.

## Einstellhinweise für MSR1

### Führungsgröße HKA: "Strom" + Kesselsteuerung über MSR

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 1	
Steigung (Heizkurve)	<input type="text" value="1,5"/>		
Untere Heizkurvenbegrenzung	<input type="text" value="ca. 65"/>	°C	Programmwahl
Obere Heizkurvenbegrenzung	<input type="text" value="90"/>	°C	<input type="text" value="S"/>
Maximale Rückl.temp	<input type="text" value="73"/>	°C	Temp. So / Wi - Automatik
Hoh. Sollwert Rückl.temp.	<input type="text" value="70"/>	°C	So / Wi - Automatik
Sollwert Fühler 1	<input type="text" value="20"/>	°C	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
Sollwert Fühler 2	<input type="text" value="20"/>	°C	Heizkesselansteuerung
			<input type="text" value="direkt"/> <input type="text" value="Heizkurve"/>
			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
P_Gen_soll	<input type="text"/>	kW	Schnelle Biv. Umsch.
			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
			Soll (Biv.umsch. schnell)
			<input type="text" value="45"/>
			Biv.umsch.zeit (Sollhoch)
			<input type="text" value="30"/>
			Biv.umsch.zeit
			<input type="text" value="150"/>

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 2	
Mehrmodulanlage	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	interner Lastgang	
Moduladresse (o = Leitreg.)	<input type="text" value="0"/>	-----	
Anzahl Module	<input type="text" value="1"/>	Lastgang_ein	1 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Berechnungsintervall (min)	<input type="text" value="3"/>	Lastgang_aus	1 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_ein	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_aus	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
max. Abschaltung	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_ein	3 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Spitzenpufferbetrieb	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_aus	3 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
interner Lastgang einges.	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_ein	1 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion Freigabe Modul	<input type="text" value="Lastgang"/> <input type="text" value="Heizkurve"/>	Lastgang_aus	1 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion UP1	<input type="text" value="UP1"/> <input type="text" value="Vordruck"/>	Lastgang_ein	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion Fühler 2	<input type="text" value="Lastgang"/> <input type="text" value="Fühler 2"/>	Lastgang_aus	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Führungsgröße HKA	<input type="text" value="Strom"/> <input type="text" value="Wär + Strom"/>	Lastgang_ein	3 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_aus	3 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 3	
Tag/Nacht/Uhr Einstellung	<input type="text" value="Tag"/> <input type="text" value="Nacht"/> <input type="text" value="Uhr"/>	Heizung	
		-----	
Tagverstellung	<input type="text" value="0"/>	Beg. Tagbetr.	1 - Mo - Fr <input type="text" value="08:00"/> Uhr
Nachtverstellung	<input type="text" value="-5"/>	Beg. Nachtbetr.	1 - Mo - Fr <input type="text" value="22:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	1 - Sa / So <input type="text" value="08:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	1 - Sa / So <input type="text" value="22:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr

Wichtige Einstellungen sind grau hinterlegt.



## Einstellhinweise für MSR1

### Führungsgröße HKA: "Strom+Wärme"

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 1	
Steigung (Heizkurve)	<input type="text" value="1,5"/>		
Untere Heizkurvenbegrenzung	<input type="text" value="ca. 50 - 60"/>	°C	Programmwahl
Obere Heizkurvenbegrenzung	<input type="text" value="75"/>	°C	<input type="text" value="S"/>
Maximale Rückl.temp	<input type="text" value="73"/>	°C	Temp. So / Wi - Automatik
Hoh. Sollwert Rückl.temp.	<input type="text" value="70"/>	°C	So / Wi - Automatik
Sollwert Fühler 1	<input type="text" value="20"/>	°C	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
Sollwert Fühler 2	<input type="text" value="30 oder 40"/>	°C	Heizkesselansteuerung
bei Kaltstarteinrichtung 30 °C			<input type="text" value="direkt"/> <input type="text" value="Heizkurve"/>
el. Heizstab im Puffer 40 °C			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
P_Gen_soll	<input type="text"/>	kW	Schnelle Biv. Umsch.
			<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>
			Soll (Biv.umsc. schnell)
			<input type="text" value="45"/>
			Biv.umsc.zeit (Sollhoch)
			<input type="text" value="30"/>
			Biv.umsc.zeit
			<input type="text" value="150"/>
			min

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 2	
Mehrmodulanlage	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	interner Lastgang	
Moduladresse (o = Leitreg.)	<input type="text" value="0"/>	-----	
Anzahl Module	<input type="text" value="1"/>	Lastgang_ein	1 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Berechnungsintervall (min)	<input type="text" value="3"/>	Lastgang_aus	1 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_ein	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_aus	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
max. Abschaltung	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_ein	3 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Spitzenpufferbetrieb	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_aus	3 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
interner Lastgang einges.	<input type="text" value="ja"/> <input type="text" value="nein"/>	Lastgang_ein	1 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion Freigabe Modul	<input type="text" value="Lastgang"/> <input type="text" value="Heizkurve"/>	Lastgang_aus	1 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion UP1	<input type="text" value="UP1"/> <input type="text" value="Vordruck"/>	Lastgang_ein	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Funktion Fühler 2	<input type="text" value="Lastgang"/> <input type="text" value="Fühler 2"/>	Lastgang_aus	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
Führungsgröße HKA	<input type="text" value="Strom"/> <input type="text" value="Wär + Strom"/>	Lastgang_ein	3 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Lastgang_aus	3 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr

2.1 Einstell- und Sollwerte		Seite 3	
Tag/Nacht/Uhr Einstellung	<input type="text" value="Tag"/> <input type="text" value="Nacht"/> <input type="text" value="Uhr"/>	Heizung	
		-----	
Tagverstellung	<input type="text" value="0"/>	Beg. Tagbetr.	1 - Mo - Fr <input type="text" value="08:00"/> Uhr
Nachtverstellung	<input type="text" value="-10"/>	Beg. Nachtbetr.	1 - Mo - Fr <input type="text" value="22:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	2 - Mo - Fr <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	1 - Sa / So <input type="text" value="08:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	1 - Sa / So <input type="text" value="22:00"/> Uhr
		Beg. Tagbetr.	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr
		Beg. Nachtbetr.	2 - Sa / So <input type="text" value="24:00"/> Uhr

Wichtige Einstellungen sind grau hinterlegt.



## Einstellwerte für TRACE-Wechselrichter in Verbindung mit der SenerTec DACHS WRA (gültig für alle 3 Wechselrichter)

Wichtige Einstellwerte bzw. Änderungen der Grundeinstellwerte sind grau hinterlegt.

### Bedienmenü (1 - 8)

INVERTER MODE Wechselrichterbetrieb 1	GENERATOR MODE Generatortrieb 2	TRACE ENGINEERING 3	METERS Anzeige Meßwerte 4	ERROR CAUSES Fehlermeldungen 5	TIME OF DAY Tageszeit 6
SET INVERTER OFF SRCH ON CHG <b>ON</b>	SET GENERATOR OFF AUTO ON EQ <b>OFF</b>	PRESS RESET NOW FOR DEFAULTS Software Revision 4.01	INVERTER / CHARGER AMPS AC	OVERCURRENT	SET CLOCK HOUR
	GEN UNDER / OVER SPEED		INPUTS AMPS AC	TRANSFORMER OVERTEMP	SET CLOCK MINUTE
	GENERATOR START ERROR		LOADS AMPS AC	HEA TSINK OVERTEMP	SET CLOCK SECOND
	GENERATOR SYNC ERROR		BATTERY ACTUAL VOLTS DC	HIGH BATTERY VOLTAGE	
	GEN MAX RUN TIME ERROR		BATTERY TEMPCOMP VOLTS DC	LOW BATTERY VOLTAGE	
	LOAD AMP START READY		INVERTER VOLTS AC	AC SOURCE WIRED TO OUTPUT	
	VOLTAGE START READY		GRID (AC1) VOLTS AC	EXTERNAL ERROR (STACKED)	
	EXERCISE START READY		GENERATOR (AC2) VOLTS AC	GENERATOR START ERROR	
			READ FREQUENCY HERTZ	GENERATOR SYNC ERROR	
				GEN MAX RUN TIME ERROR	
				GEN UNDER / OVER SPEED	
				INVERTER BREAKER TRIPPED	

GENERATOR TIMER Zeitschalter Gen.betr. 7	END USER MENU 8
--	--------------------

START QUIET TIME H:M
END QUIET TIME H:M

## Einstellwerte für TRACE-Wechselrichter in Verbindung mit der SenerTec DACHS WRA (gültig für alle 3 Wechselrichter)

Wichtige Einstellwerte bzw. Änderungen der Grundeinstellwerte sind grau hinterlegt.

### Bedienmenü (9 - 20)

INVERTER SETUP 9	BATTERY CHARGING 10	AC INPUTS 11	GEN AUTO START SETUP 12	GEN STARTING DETAILS 13	AUXILIARY RELAYS R9 R10 R11 14
SET GRID USAGE FLT SELL SLT LBX FLT	SET BULK VOLTS DC 57.6	SET GRID (AC1) AMPS AC	SET LOAD START AMP AC 10	SET RY FUNCTION GLOWSTOP RUN	SET RELAY 9 VOLTS DC 64.8
SET LOW BATTERY CUT OUT VDC 44.0	SET ABSORPTION TIME H:M 02:00	SET GEN (AC2) AMPS AC	SET LOAD START DELAY MIN 5	SET GEN WARMUP SECONDS	RH HYSTERESIS VOLTS DC 12.6
SET LBCO DELAY MINUTES 10	SET FLOAT VOLTS DC 53.6	SET INPUT LOWER LIMIT VAC 206	SET LOAD STOP DELAY MIN 5.0	SET PRE CRANK SECONDS	SET RELAY 10 VOLTS DC
SET LOW BATTERY CUT IN VDC 50.0	SET EQUALIZE VOLTS DC 61.2	SET INPUT UPPER LIMIT VAC 250	SET 24 HR START VOLTS DC 49.2	SET MAX CRANKING SECONDS	R10 HYSTERESIS VOLTS DC
SET HIGH BATTERY CUT OUT VDC 66.0	SET EQUALIZE TIME H:M 04:00		SET 2 HR START VOLTS DC 47.2	SET POST CRANK SECONDS	SET RELAY 11 VOLTS DC
SET SEARCH WATTS 0	SET MAX CHARGE AMPS AC 4.0		SET 15 MIN START VOLTS DC 45.2		R11 HYSTERESIS VOLTS DC
SET SEARCH SPACING	SET TEMP COMP LEADING NICAD LEADACID		READ 30 S LBCO START VDC 44.0		

BetriebsparameterEinstellung

9

BULK CHARGE TRIGGER TIMER 15	LOW BATTERY TRANSFER (LBX) 16	BATTERY SELLING 17	GRID USAGE TIMER 18	INFORMATION FILE BATTERY 19	END SETUP MENU 20
SET START BULK TIME	SET LOW BATTERY TRANSFER VDC	SET BATTERY SELL VOLTS DC	START CHARGE TIME		
	SET LOW BATTERY CUT IN VDC	SET MAX SELL AMPS AC	END CHARGE TIME		

Die vorgeschlagenen Werte für die Batterieladung mittels eines Notstromaggregates im Punkt 10 Battery Charging beziehen sich ausschließlich auf den Batterietyp OPzS!

Beachten Sie die Angaben des Batterieherstellers!

## 10 Inbetriebnahmehinweise

### Erstinbetriebnahme

#### Allgemeines

Bevor Sie die HKA, das BAMAS und die Wechselrichter in Betrieb nehmen, überprüfen Sie sämtliche elektrischen und hydraulischen Verbindungen gemäß den Montage- und Installationshinweisen. Überprüfen Sie insbesondere die Erdungen des Systems. Halten Sie die beschriebene Reihenfolge ein!

#### Batterieanlage

Überprüfen Sie die Verkabelung und die Gesamtspannung der Batterieanlage. Die Batterieanlage muß als 48 V-System verschaltet sein. An der Batterieanlage müssen alle Temperaturfühler (3 Fühler für WR und 1 Fühler für BAMAS) befestigt sein. Kontrollieren Sie sämtliche Verbindungen auf der Gleichspannungsseite auf feste Kontaktverbindung.

Achten Sie unbedingt auf feste Anschlußverbindungen der DC-Leitungen und der Zellenanschlüsse. Lockere Verbindungen können zu Funktionsstörungen und Bränden führen.

Füllen Sie das Blatt "Messungen bei Erstinbetriebnahme der Batterieanlage" aus. Für die Messung der Zellenspannung wird ein Voltmeter benötigt, das 3 Stellen nach dem Komma genau messen kann (z.B. 2,104 V).

#### Wechselrichter-Anlage

Beachten Sie das Handbuch für die Wechselrichter der Serie SW.

#### Bevor Sie die Wechselrichter einschalten:

- Schalten Sie die Hauptsicherung oder den FI-Schutzschalter aus.
- Überprüfen Sie die Verkabelung bei den Wechselrichtern sowohl auf der Wechselspannungsseite als auch auf der Gleichspannungsseite. Die Wechselrichter sind **nicht** gegen Verpolung geschützt! Ein falscher Anschluß der DC-Leitungen führt zur Zerstörung des Wechselrichters.
- Überprüfen Sie ferner die Einbindung der Relais RY9 in die Sicherheitskette der DACHS WRA, den Anschluß des 3-Phasen-Kabels (Synchronisierungskabel) und der Temperatursensoren.

- Setzen Sie nun die Sicherungen auf der Gleichspannungsseite **zügig** ein. Wenn die Wechselrichter mit der Batterie verbunden werden, entsteht bei der Sicherung ein kleiner **Lichtbogen** und ein "Knacken" im Wechselrichter. Lassen Sie sich davon nicht beunruhigen. Dies wird durch das Aufladen der Kondensatoren im Wechselrichter verursacht.

Je nach Sicherungstyp darf das Einsetzen der Sicherung nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Entfernen Sie die Sicherungen **nur bei ausgeschalteten** Wechselrichtern (sehr große Ströme, Lichtbogen).

#### Schalten Sie jetzt die Wechselrichter ein:

- Stellen Sie die Wechselrichter-Parameter gemäß den "Einstellwerte für TRACE-Wechselrichter in Verbindung mit SenerTec DACHS WRA" an allen 3 Wechselrichtern ein (siehe Abschnitt 9 Betriebsparametereinstellungen).
- Ist eine Einspeisesteckdose installiert und das dafür vorgesehene Aggregat bekannt, so können Sie den Strom-Wert unter "SET GEN (AC2) AMPS AC" im Menüpunkt 11 "AC INPUTS" einstellen.
- Überprüfen Sie die Spannungen und das Drehfeld auf Rechtsdreh Sinn an der Wechselspannungs-Hauptverteilung.

#### Einschalten der elektrischen Verbraucher

Schalten Sie die Sicherungen und den FI-Schutzschalter ein. Die elektrischen Verbraucher können nun betrieben werden. Bis die DACHS WRA in Betrieb gegangen ist sollen nur die unbedingt notwendigen Verbraucher eingeschaltet werden.

#### Batteriemanagementsystems BAMAS

Überprüfen Sie den vollständigen und korrekten Anschluß des BAMAS. Insbesondere die Verbindung vom BAMAS zur DACHS WRA. Schalten Sie das BAMAS mit dem Schalter auf der Frontseite ein (rote LED muß leuchten). In der Anzeige erscheint für kurze Zeit der Batterietyp, die Batteriekapazität, die leistungsabhängige Zuschaltung und die Zeitabhängigkeit der Zuschaltung. Anschließend erscheinen die normalen Anzeigen. Beim Ladezustand erscheint ein "???" bis der erste Ladezyklus abgeschlossen ist (Erkennung Ladezustand) und die DACHS WRA nach Stromführung abschaltet.



## Einschalten der HKA

Es gilt die allgemeine Anleitung "Inbetriebnahme und Bedienung" für GAS-HKA G/F Art. Nr. 4798.088.

Die Anmeldung beim EVU für eine Inselanlage ist nicht erforderlich!

Die Einstellung der Gasstrecke ist gegenüber einer Netzparallelanlage geändert, da die DACHS WRA mit einer Drosselklappe für die Leistungsregelung ausgestattet ist.

Für die Inbetriebnahme gehen Sie gemäß der allgemeinen Anleitung vor.

- Kontrollieren Sie die Werkseinstellungen für die Schutzeinrichtungen. Diese Einstellungen sind unter Punkt 5.6 Parameter elektr. Netz in der allgemeinen Anleitung beschrieben. Bei falscher Einstellung korrigieren Sie die Einstellwerte entsprechend folgender Auflistung:  
 Überspannung: 4 (entspricht 250 V)  
 Unterspannung: A (entspricht 180 V)  
 Frequenz: 3 (entspricht 48,5 - 51,5 Hz)
- Stellen Sie die entsprechenden Betriebsparameter am MSR1-Regler ein. Insbesondere ist auf die korrekte Einstellung der HKA-Nennleistung in Abhängigkeit der Aufstellhöhe (siehe Abschnitt Planungshinweise) zu achten. Ferner muß der "Sollwert Fühler 2" entsprechend der Installation des elektrischen Heizstabes / Kessels eingestellt werden (siehe Abschnitt 7 Hydraulische Einbindung).
- Der Punkt 7.2 Einstellen der Gasmengenregelung der allgemeinen Anleitung "Inbetriebnahme und Bedienung" wird durch nachfolgende Beschreibung ersetzt.

## Einstellung der Gasmengenregelung

Nach erfolgreichem Start der DACHS WRA und mindestens 20 min Laufzeit hat der Stellmotor die Gasmengenregulierung in die Betriebsstellung eingestellt, die der eingestellten Nennleistung entspricht. Die am Regler eingestellte und gemessene Leistung muß dabei dem Sollwert aus der Tabelle im Abschnitt 5 Planungshinweise unter Berücksichtigung der Aufstellhöhe entsprechen. Während der 20 minütigen Warmlaufphase ist darauf zu achten, dass die Batteriespannung (Anzeige BAMAS) nicht über ca. 55 V ansteigt. Um den Anstieg der Batteriespannung zu vermeiden schalten Sie bitte elektrische Verbraucher zu. Sollte die HKA während der Warmlaufphase mit dem Servicecode "63" (Leistung zu klein) abschalten, so ist der Stellmotor auf Endanschlag gefahren und Sie müssen die Hauptdüse etwas herausdrehen (siehe "Einstellen des Gasgemisches") und die Anlage erneut starten. Ist die Anlage bereits

20 Minuten in Betrieb, so stellen Sie das Gasgemisch gemäß nachfolgender Anweisung ein.

### Hinweis:

Kann der Generator, nach dem Start der DACHS WRA, nicht innerhalb 30 s zugeschaltet werden da das geforderte Drehzahlfenster nicht eingeregelt werden kann, so schaltet die Anlage mit Servicecode "38" ab. In diesem Fall müssen Sie die Hauptdüse etwas rein drehen (im Uhrzeigersinn), damit das Gasgemisch magerer eingestellt ist. Entstören Sie die Anlage damit ein erneuter Start erfolgt.

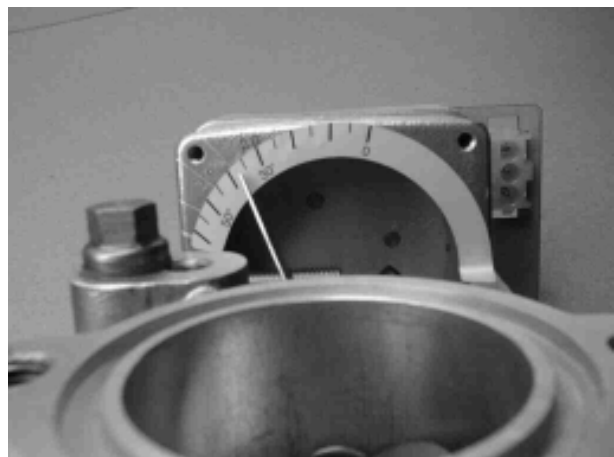


Bild 10-1: Stellmotor mit Skalierung

## Einstellen des Gasgemisches

Stellen Sie das Gasgemisch nur bei betriebswarmer Anlage ein (Mindestlaufzeit 20 Minuten).

Lösen Sie die Hutmutter (1) (Bild 10-2) am Gasgemischer.

Sie sehen die Einstellschraube für das Gasgemisch. Sie ist mit einer Mutter gekontert, die Sie zum Einstellen lösen müssen.



Achten Sie beim Drehen der Einstellschraube (2) darauf, daß der Mindestabstand = bündig mit der Kontermutter und der Maximalabstand, 24 mm von der Oberfläche Gasgemischer nicht unter- bzw. überschritten werden.

Drehen Sie die **Einstellschraube (2) im Uhrzeigersinn**, wenn der Zeiger am Stellmotor bei Nennleistung **weniger als 37°** anzeigt.

Drehen Sie die **Einstellschraube (2) gegen den Uhrzeigersinn**, wenn der Zeiger am Stellmotor bei Nennleistung **mehr als 37°** anzeigt.

Nachdem Sie das Gasgemisch so eingeregelt haben, daß der Zeiger an der Stellmotorwelle mit der 37° - Markierung übereinstimmt, kontern Sie die Stellschraube.

Sollte der Einstellbereich der Stellschraube nicht ausreichen, um die Sollposition der Stellmotorwelle zu erreichen, müssen Sie die Hauptdüse wechseln.

Dies kann aufgrund der Höhenlage oder der Gaszusammensetzung erforderlich sein.



Bild 10-2: Lösen der Hutmutter am Gasgemischer

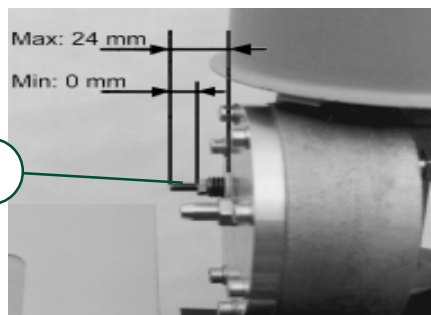


Bild 10-3: Einstellschraube Gasgemisch mit minimalen = 0 mm und maximalen = 24 mm Einstellwerten



Bild 10-4: Drehen der Gasgemischeinstellschraube

Wechseln Sie die Hauptdüse wie nachfolgend beschrieben.

Im Anlieferungszustand ist eine Hauptdüse der Größe 3.6 für Erdgas H bzw. Größe 2.6 für Flüssiggas (Propan) eingebaut.

Wählen Sie für den Fall, daß bei Minimalposition der Gemischeinstellschraube der Zeiger bei Werten  $< 37^\circ$  steht, die nächst kleinere Hauptdüse (z.B. Größe 3,5 bei Erdgasbetrieb).

Wählen Sie für den Fall, daß die Maximaleinstellung der Gemischeinstellschraube nicht ausreicht, und der Zeiger bei Werten  $> 37^\circ$  steht, die nächst größere Hauptdüse (z.B. Größe 3,7 bei Erdgasbetrieb).

Sie sollten immer ein ausreichendes Sortiment an Hauptdüsen im Werkzeugkoffer haben und bei Bedarf bei der Firma SenerTec bestellen.

Düse	Bemerkung	SenerTec Nr.	Gasart
	Venturi D.12		
2,4			Propan Gas
2,5			
2,6	Standard Propangas		
	Venturi D.15		H-Gas
3,4		1961010204	
3,5		1961010205	
3,6	Standard Erdgas H	1961010206	
3,7		1961010207	
3,8		1961010208	

Bild 8-5: Liste der verfügbaren Hauptdüsen, die einzubauen sind, wenn trotz Einstellen der Gasgemischeinstellschraube auf Min. bzw. Max. Position die Sollposition des Stellmotors nicht erreicht wird.

## Wiederinbetriebnahme

- Schalten Sie die 3 Wechselrichter ein  
**Anzeige:**  
SET INVERTER  
OFF SRCH ON CHG  
Sollten die Wechselrichter von der Batterie auch nur kurzfristig getrennt worden sein, so müssen die 3 Wechselrichter gemäß der Anleitung erneut eingestellt werden. Ein Betrieb mit den Werkseinstellungen führt zu verfrühten Abschaltungen der DACHS WRA über die Sicherheitskette, demzufolge Takten der Anlage und ungenügende Batterieladung.
- Schalten Sie das BAMAS ein.
- Kontrollieren bzw. füllen Sie den hydraulischen Heizkreislauf.
- Öffnen Sie die Kugelhähne am Vor- und Rücklauf des Heizkreisanschlusses der HKA.
- Öffnen Sie das Absperrventil an der Gasleitung (evtl. ist eine Entlüftung der Gasstrecke notwendig).
- Schalten Sie die HKA mit dem Hauptschalter links unten am Reglergehäuse ein.
- Wählen Sie die Stellung "Automatik" am Regler. Die DACHS WRA startet nun nach den eingestellten Kriterien der Strom- bzw. Wärmeleitung bei Temperaturen  $< +5^\circ\text{C}$  im Motor startet das Aufwärmprogramm falls eine Kaltstarteinrichtung vorhanden ist.



## 11 Außerbetriebnahmehinweise

### Allgemeines

Bei ausgeschalteter DACHS WRA muß die Batterieladung durch andere Stromerzeuger (z.B. Photovoltaik, anderes Aggregat) sichergestellt werden.



### Vorübergehende Außerbetriebnahme

Soll die Anlage vorübergehend abgeschaltet werden bzw. ausgeschaltet bleiben, können Sie die HKA mittels der Folientastatur am MSR1-Regler ausschalten. Betätigen Sie die Taste unterhalb der Anzeige für "Automatik" und "Kessel", bis die LED "Kessel" leuchtet. Die HKA ist dann gesperrt. Die "Freigabe Wärmeerzeuger" ist bei Stellung "Kessel" abhängig vom Einstellwert "Sollwert Fühler 2". Weitere Erläuterungen finden Sie unter Punkt 4 Funktionsbeschreibung und Punkt 5 Hydraulische Einbindung.

Stellen Sie während der vorübergehenden Außerbetriebnahme der HKA sicher, daß in dieser Zeit die Batterien nicht zu stark entladen werden. Reduzieren Sie gegebenenfalls die Verbraucherleistung oder laden Sie die Batterien durch ein anderes Aggregat (Anschluß eines anderen Aggregates: siehe Abschnitt 8 Montagehinweise und Abschnitt 6 Elektrische Einbindung).

Um die Anlage bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten vor Wiedereinschalten zu sichern, fixieren Sie die Wiedereinschaltssicherung im hochgeklappten Zustand mit einem Schloß. An den potentialfreien Ein- und Ausgängen (X3) kann, soweit sie extern belegt sind, weiterhin Fremdspannung anliegen.



### Abschalten des Inselnetzes

Bitte beachte Sie die Reihenfolge der Vorgehensweise.

- Überprüfen Sie ob die HKA im Moment in Betrieb ist.
- **wenn ja:** Schalten Sie sämtliche elektrischen Verbraucher die nicht unbedingt für den Betrieb der Anlage erforderlich sind (z.B. Heizungspumpe) aus und warten bis die HKA abschaltet.
- **wenn nein:** Fordern Sie die DACHS WRA mittels dem Taster für die manuelle Anforderung über das BAMAS an. Ist kein Taster für eine manuelle Anforderung installiert, dann schalten Sie das BAMAS aus und anschließend wieder ein.

Dadurch wird eine HKA-Anforderung initialisiert.

- Schalten Sie sämtliche elektrischen Verbraucher die nicht unbedingt für den Betrieb der Anlage erforderlich sind (z.B. Heizungspumpe) aus und warten bis die HKA abschaltet (kann einige Stunden dauern).
- Nachdem die HKA abgeschaltet hat, überprüfen Sie die Säuredichten jeder einzelnen Batteriezelle. Liegen die Säuredichten nicht im Bereich von 1,20 bis 1,24 Kg/dm<sup>3</sup> so müssen Sie eine erneute HKA-Anforderung initialisieren. Liegen die Säuredichten im oben beschriebenen Bereich, so können Sie die HKA mit dem Motorschutzschalter links am Reglergehäuse abschalten.
- Schalten Sie anschließend unverzüglich die 3 Wechselrichter mit der roten Taste ON/OFF MENU aus. Die Betriebsart OFF muß unterstrichen sein und die gelbe LED INVERTING darf nicht leuchten. Anzeige:  
SET INVERTER  
OFF SRCH ON CHG
- Schalten Sie nun das BAMAS aus (rote LED darf nicht leuchten).
- Schließen Sie das Absperrventil an der Gasleitung.
- Schließen Sie die Kugelhähne am Vor- und Rücklauf des Heizkreislaufanschlusses der HKA.
- Stellen Sie sicher, daß die HKA keinerlei Frostwirkung ausgesetzt ist, oder sorgen Sie für entsprechende Maßnahmen (z.B. Wasserkreislauf mit Frostschutzmittel gefüllt) wenn keine Frostfreiheit gewährleistet werden kann.

Wird die Spannungsversorgung für das Objekt für länger als 2 Monate am Stück abgeschaltet, so muß entweder eine alternative Batterieladung z.B. durch Photovoltaik erfolgen oder die Wechselrichter müssen von der Batterie getrennt werden, da die HKA zur Ladung der Batterie nicht mehr zur Verfügung steht und selbst der sehr geringe Eigenverbrauch der Wechselrichter (Gesamteigenverbrauch im ausgeschalteten Zustand ca. 1,85 W) die Batterien entladen würde.

### Hinweis:

Werden die Wechselrichter von der Batterieversorgung getrennt, so verlieren sie sämtliche Einstellungen. Werden die Wechselrichter anschließend wieder von der Batterie versorgt, so sind die werkseitigen Einstellungen aktiv. Die Wechselrichter müssen, bevor die HKA in Betrieb genommen wird, gemäß den "Einstellwerte für TRACE-Wechselrichter" (Kapitel 9) geändert werden, da ein Betrieb mit den werkseitigen Einstellungen zu Störungen im Betriebsablauf und zu Schäden an der Batterieanlage führen kann.





## 12 Wartungshinweise

### DACHS WRA

Es gilt die allgemeine "Wartungsanleitung" Art. Nr. 4798.104.

Für den Ölwechsel darf bei der DACHS WRA nur das spezielle "SenerTec Gasmotorenöl Synthetic für Gas-WRA" (Artikelnr. 1969.006.002) verwendet werden.

### Wartung

Die kleine Wartung ist alle 3500 Betriebsstunden fällig, spätestens jedoch alle 2 Jahre!

### Wechselrichteranlage TRACE

Bei den Wechselrichtern des Typs SW der Fa. TRACE ist keine Wartung erforderlich.

### Batterieanlage

Die Wartung und Kontrolle der Batterieanlage muß gemäß nachfolgenden Anweisungen durchgeführt werden.

Die Blätter mit den Messungen sind in der Nähe der Batterie aufzubewahren!

Bei technischer Lüftung (Ventilator) des Batterieraumes ist die Funktionsweise des Ventilators regelmäßig zu kontrollieren. Bei Betrieb der HKA muß der Ventilator in Betrieb sein. Je nach Ladekennlinie erfolgt ein Lüfternachlauf bis zu einer Stunde.

Weisen die einzelnen Säuredichten Abweichungen von **> 0,03 kg/l** untereinander auf, so sollte die DACHS WRA über den Taster für die manuelle Anforderung gestartet werden. Die Batterie wird jetzt nach der Ladekennlinie geladen. Die Verbraucher können normal betrieben werden. Nachdem der Ladezyklus beendet ist (Abschaltung der DACHS WRA, kann mehrere Stunden dauern) sollte die Säuredichte nochmals gemessen werden. Vor Beginn der Säuredichtemessung müssen die "Voraussetzungen für die Messungen" gemäß dem Kontrollblatt erfüllt sein. Zur Kontrolle ob es sich um Fehlmessungen handelt sollten die letzten Messungen der Säuredichten zum Vergleich herangezogen werden. Sollte sich anhand der Messungen ein Trend abzeichnen, dass die Säuredichte einer oder mehrerer Zellen generell um **> 0,03 kg/l** gegenüber den anderen Zellen abweichen, so informieren Sie bitte den Hersteller.

## Messungen bei Erstinbetriebnahme der Batterieanlage



Bitte füllen Sie die Daten bei der Erstinbetriebnahme der Batterieanlage aus.

<b>Beschreibung des Objektes:</b>	_____
<b>Herstellerfirma der Batterieanlage:</b>	_____
<b>Batterie-Type:</b>	_____
<b>Batterie-Nennspannung:</b>	_____ V
<b>Batterie-Nennkapazität:</b>	_____ Ah
<b>Erstinbetriebnahmedatum der Batterieanlage:</b>	_____

**Beachten Sie die Angaben des Batterieherstellers und die Anleitung WRA, insbesondere die Abschnitte 8 „Montagehinweise“ und 12 „Wartungshinweise“.**

Bei Instandhaltungsarbeiten an ortsfesten Batterien wie z.B. Reinigungsarbeiten, Nachfüllen von Wasser, Kontrolle der Elektrolytdichte muss das Personal eine Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, z.B. Handschuhe, Schürze. Wenn Elektrolyt in die Augen oder auf Schleimhäute geraten ist, ist als „Erste-Hilfe“-Maßnahme mit viel Wasser zu spülen. Ärztliche Hilfe ist sofort hinzuzuziehen.

Bitte messen Sie die einzelnen Zellenspannungen und die Säuredichte aller Zellen **bevor** Sie die Batteriesicherungen einsetzen.

Für die Messung der Zellenspannungen sollte die Anzeige des Voltmeters 3 Stellen nach dem Komma besitzen.

**Temperatur im Batterieraum:** \_\_\_\_\_ °C

Zellen-Nr.	Zellen- spannung [V]	Säuredichte [kg/l]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

Zellen-Nr.	Zellen- spannung [V]	Säuredichte [kg/l]
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

Die Nummerierung der Zellen erfolgt fortlaufend.

+ Anschluss zur DC-Verteilung entspricht Zelle-Nr. 1 - Anschluss zur DC-Verteilung entspricht Zelle-Nr. 24

## Regelmäßige Kontrolle der Batterieanlage



### **Dieses Blatt dient als Kopiervorlage !**

#### **Beachten Sie die Angaben des Batterieherstellers:**

- Gebrauchs- und Wartungsanweisung für stationäre Bleibatterien
- Merkblatt „Hinweise zum sicheren Umgang mit Bleiakkumulatoren (Bleibatterien)“
- Merkblatt „Reinigen von Batterien“

#### **Beachten Sie die Anleitung WRA, insbesondere die Abschnitte 8 „Montagehinweise“ und 12 „Wartungshinweise“.**

Bei Instandhaltungsarbeiten an ortsfesten Batterien wie z.B. Reinigungsarbeiten, Nachfüllen von Wasser, Kontrolle der Elektrolytdichte muss das Personal eine Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, z.B. Handschuhe, Schürze. Wenn Elektrolyt in die Augen oder auf Schleimhäute geraten ist, ist als „Erste-Hilfe“-Maßnahme mit viel Wasser zu spülen. Ärztliche Hilfe ist sofort hinzuzuziehen.

Für die Nachfüllung von gereinigtem Wasser müssen die Gerätschaften vor Benutzung intensiv gereinigt werden.

**Die Batterieanlage ist bezüglich dem Elektrolytstand und der Sauberkeit  
regelmäßig zu kontrollieren.**

### **Elektrolytstand der Zellen**

Der Elektrolytstand aller Zellen ist regelmäßig auf Einhaltung der Grenzstände (zwischen max und min) zu kontrollieren. Ist dieser auf die untere Elektrolytstandsmarke (min) abgesunken, muss gereinigtes Wasser gemäß DIN 43530 Teil 4 (max. Leitfähigkeit 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) nachgefüllt werden.

### **Ordnungsgemäßer Zustand der Batterieanlage**

Der Ordnungsgemäße Zustand der Batterieanlage ist regelmäßig durch folgende Prüfungen zu kontrollieren.

- alle Zellenöffnungen müssen mit den Keramiktrichterstopfen mit Klappdeckeln verschlossen sein. Der Klappdeckel muss geschlossen sein.
- Kontrolle der Polanschlüsse auf Verfärbungen (Verfärbungen deuten auf schlechte Verbindungen hin) bei festgestellten Verfärbungen informieren Sie bitte den installierenden Partnerbetrieb
- Die Batterieanlage ist sauber und trocken zu halten, um Kriechströme zu vermeiden. Die Reinigung der Batterie sollte gemäß dem Merkblatt „Reinigen von Batterien“ durchgeführt werden. Kunststoffteile der Batterie, insbesondere Zellengefäße, dürfen nur mit Wasser ohne Zusatz gereinigt werden.
- Bei technischer Lüftung (Ventilator) des Batterieraumes ist die Funktionsweise des Ventilators regelmäßig zu kontrollieren. Bei Betrieb der HKA muß der Ventilator in Betrieb sein. Je nach Ladekennlinie erfolgt ein Lüfternachlauf bis zu einer Stunde.

## halbjährliche Messungen der Batterieanlage



### Dieses Blatt dient als Kopiervorlage !

**Beachten Sie die Angaben des Batterieherstellers:**

- Gebrauchs- und Wartungsanweisung für stationäre Bleibatterien
- Merkblatt „Hinweise zum sicheren Umgang mit Bleiakkumulatoren (Bleibatterien)“
- Merkblatt „Reinigen von Batterien“

**Beachten Sie die Anleitung WRA, insbesondere die Abschnitte 8 „Montagehinweise“ und 12 „Wartungshinweise“.**

Bei Instandhaltungsarbeiten an ortsfesten Batterien wie z.B. Reinigungsarbeiten, Nachfüllen von Wasser, Kontrolle der Elektrolytdichte muss das Personal eine Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, z.B. Handschuhe, Schürze. Wenn Elektrolyt in die Augen oder auf Schleimhäute geraten ist, ist als „Erste-Hilfe“-Maßnahme mit viel Wasser zu spülen. Ärztliche Hilfe ist sofort hinzuzuziehen.

Für die Nachfüllung von gereinigtem Wasser und Messung der Elektrolytdichte müssen die Gerätschaften vor Benutzung intensiv gereinigt werden.

Bei technischer Lüftung (Ventilator) des Batterieraumes ist die Funktionsweise des Ventilators regelmäßig zu kontrollieren. Bei Betrieb der HKA muß der Ventilator in Betrieb sein. Je nach Ladekennlinie erfolgt ein Lüfternachlauf bis zu einer Stunde.

**Folgende Messungen sind halbjährlich, zusätzlich zu den regelmäßigen Kontrollen, durchzuführen und zu protokollieren.**

#### Voraussetzungen für die Messungen:

- Ladezustandsanzeige BAMAS > 70 % und
- DACHS WRA seit mindestens 30 min im Stillstand und
- Batterieladestrom / -entladestrom (Anzeige BAMAS) zwischen -15 A und + 5 A seit mindestens 15 Minuten (eventuell müssen die Verbraucher für die Dauer der Messung abgeschaltet werden)

#### Messung und Protokollierung folgender Werte:

- **Datum der Messung:** \_\_\_\_\_
- Protokollierung des Ladezustandes der Batterie (Anzeige BAMAS)  
**Ladezustand Batterie:** \_\_\_\_\_ %
- Protokollierung der Batteriegesamtspannung (Anzeige BAMAS)  
**Batteriegesamtspannung:** \_\_\_\_\_ V
- Protokollierung der Batterietemperatur (Anzeige BAMAS)  
**Batterietemperatur:** \_\_\_\_\_ °C
- **Messung der Säuredichte aller Zellen**

<b>Zellen-Nr.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Säuredichte [kg/l]</b>												

<b>Zellen-Nr.</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>Säuredichte [kg/l]</b>												

## jährliche Messungen der Batterieanlage



### Dieses Blatt dient als Kopiervorlage !

**Beachten Sie die Angaben des Batterieherstellers:**

- Gebrauchs- und Wartungsanweisung für stationäre Bleibatterien
- Merkblatt „Hinweise zum sicheren Umgang mit Bleiakкумуляtoren (Bleibatterien)“
- Merkblatt „Reinigen von Batterien“

**Beachten Sie die Anleitung WRA, insbesondere die Abschnitte 8 „Montagehinweise“ und 12 „Wartungshinweise“.**

Bei Instandhaltungsarbeiten an ortsfesten Batterien wie z.B. Reinigungsarbeiten, Nachfüllen von Wasser, Kontrolle der Elektrolytdichte muss das Personal eine Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, z.B. Handschuhe, Schürze. Wenn Elektrolyt in die Augen oder auf Schleimhäute geraten ist, ist als „Erste-Hilfe“-Maßnahme mit viel Wasser zu spülen. Ärztliche Hilfe ist sofort hinzuzuziehen.

Für die Nachfüllung von gereinigtem Wasser und Messung der Elektrolytdichte müssen die Gerätschaften vor Benutzung intensiv gereinigt werden.

Bei technischer Lüftung (Ventilator) des Batterieraumes ist die Funktionsweise des Ventilators regelmäßig zu kontrollieren. Bei Betrieb der HKA muß der Ventilator in Betrieb sein. Je nach Ladekennlinie erfolgt ein Lüfternachlauf bis zu einer Stunde.

**Folgende Messungen sind jährlich, zusätzlich zu den regelmäßigen Kontrollen, durchzuführen und zu protokollieren.**

#### Voraussetzungen für die Messungen:

- Ladezustandsanzeige BAMAS > 70 %
- DACHS WRA seit mindestens 30 min im Stillstand
- Batterieladestrom / -entladestrom (Anzeige BAMAS) zwischen -15 A und + 5 A seit mindestens 15 Minuten (eventuell müssen die Verbraucher für die Dauer der Messung abgeschaltet werden)

#### Messung und Protokollierung folgender Werte:

- Datum der Messung: \_\_\_\_\_
- alle Batterieanschlüsse und DC-Verbindungen auf festen Sitz überprüft ? ja / nein
- Batterieaufstellung auf festen Stand überprüft ? ja / nein
- Be- und Entlüftung des Batterieraumes überprüft ? ja / nein  
(bei technischer Lüftung: Kontrolle der Funktionsweise des Lüfters)
- Ladezustand Batterie: \_\_\_\_\_ % (Anzeige BAMAS)
- Batteriegesamtspannung: \_\_\_\_\_ V (Anzeige BAMAS)
- Batterietemperatur: \_\_\_\_\_ °C (Anzeige BAMAS)
- Messung der Säuredichte und der Zellenspannung aller Zellen  
(Messung der Zellenspannung mit 3 Stellen nach dem Komma)

<b>Zellen-Nr.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Zellenspg. [V]</b>												
<b>Säuredichte [kg/l]</b>												

<b>Zellen-Nr.</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>Zellenspg. [V]</b>												
<b>Säuredichte [kg/l]</b>												



**Notizen:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







# SENERTEC

KRAFT · WÄRME · ENERGIESYSTEME

Carl - Zeiss - Strasse 18  
9 7 4 2 4 Schweinfurt  
Telefon: 09721/651 - 0  
Telefax: 09721/651 - 203  
Internet: [www.senertec.de](http://www.senertec.de)  
Email: [info@senertec.de](mailto:info@senertec.de)