

# Planungshandbuch und Funktionsbeschreibung

**XRGI** SYSTEM  
15  
MCHP



**EC Power A/S**

Samsøvej 25 • DK-8382 Hinnerup

Tlf.: +45 87 43 41 00 • Fax: +45 87 43 41 01 • mail@ecpower.dk

VAT/SE N° 1922 8509 Bank account EUR: 5073 152248-3/DKK: 5073 133886-4

Bank: Jyske Bank, Østergade 4, DK-8000 Århus, Danmark, SWIFT Code JYBADKKK



Vorwort .....	4
1 Systemkomponenten der XRGI 15G-TO .....	5
1.1 Übersicht .....	5
1.2 Die Power Unit XRGI 15TO .....	6
1.2.1 Aufbau .....	6
1.2.2 Maße und Anschlüsse .....	7
1.2.3 Aufstellraum und Platzbedarf .....	8
1.2.4 Transport und Einbringung .....	9
1.2.5 Untergrund .....	9
1.2.6 Schallschutz .....	9
1.2.7 Gasanschluss .....	10
1.2.8 Hydraulischer Anschluss .....	11
1.2.9 Abgasseitiger Anschluss .....	13
1.2.10 Abgaswärmetauscher .....	13
1.2.11 Elektrischer Anschluss .....	14
1.3 Der Wärmeverteiler Q40 / Q50 .....	15
1.3.1 Aufbau .....	15
1.3.2 Maße und Anschlüsse .....	16
1.3.3 Funktion .....	17
1.3.4 Hydraulischer Anschluss .....	18
1.3.5 Elektrischer Anschluss .....	18
1.4 Der Pufferspeicher .....	19
1.4.1 Maße und Anschlüsse .....	19
1.5 Der Steuerschrank .....	20
1.5.1 Aufbau .....	20
1.5.2 Maße .....	20
1.5.3 Aufstellung .....	21
1.5.4 elektrische Einbindung .....	21
1.5.5 Blindstromkompensation .....	23
1.5.6 Externe Aufschaltungen .....	23
1.5.7 Datenfernübertragung .....	24
2 Hydraulische Einbindung .....	26
2.1 Grundlagen .....	26
2.1.1 Systemtemperaturen .....	26
2.1.2 Pufferspeicher .....	26
2.2 Auswahl der geeigneten Hydraulik .....	27
2.2.1 Hydraulische Grundschaltungen der XRGI-Komponenten .....	27
2.2.1.1 Eine Power Unit .....	28
2.2.1.2 Zwei Power Unit gekoppelt .....	29
2.2.1.3 Drei Power Unit in Einzelanbindung .....	30
2.2.2 Auswahl des geeigneten Wärmeverteilers .....	31
2.3 Einbindung weiterer Wärmeerzeuger .....	32
2.3.1 Einschleifen in den Wärmeverteiler .....	32
2.3.1.1 Einschleifen von Brennwertkesseln oder Wärmepumpen .....	33
2.3.1.2 Einschleifen von Niedertemperaturkesseln .....	34
2.3.2 Parallele Einbindung .....	35
2.3.2.1 Paralleleinbindung eines Kessels .....	36
2.3.3 Rücklaufanhebung .....	37
2.3.3.1 Rücklaufanhebung .....	38
2.3.4 Anlagen mit hydraulischer Weiche .....	39

2.3.4.1	Hydraulische Weiche .....	40
2.3.5	Abgaswärmetauscher .....	41
2.3.5.1	Abgaswärmetauscher .....	42
2.4	Wärmeübergabe an die Verbraucherseite .....	43
2.4.1	Überströmungen .....	43
2.4.2	Warmwasserbereitung .....	43
2.4.3	Zusammenfassung .....	43
3	Regelstrategie .....	44
3.1	Wärmegeführter Betrieb .....	45
3.2	Last- / tariforientierter Betrieb .....	46
3.3	Stromgeführter Betrieb .....	47
3.4	Wärmegeführt – stromoptimierter Betrieb .....	48
4	Q-Network .....	49
4.1	Grundlagen .....	49
4.2	Q-Network Module .....	50
4.2.1	Storage Control (Speichersteuerung) .....	50
4.2.2	Boiler Control (Kesselsteuerung) .....	50
4.2.3	Flow Control (Vorlaufregelung) .....	51
4.2.4	Weather Compensator (Witterungsführung) .....	51
5	Anlagen .....	52
5.1	Sicherheitshinweise .....	52
5.1.1	Gasgeruch .....	52
5.2	Regeln und Normen .....	52
5.2.1	Veränderungen an den XRGI Systemkomponenten .....	53
5.3	Verbrennungsluftversorgung .....	53
5.4	Montage .....	54

## **Vorwort**

Gegenüber der Version 1.0 des Planungshandbuchs wurden folgende Kapitel ergänzt oder überarbeitet:

1. Die Schallschutzmaßnahmen wurden um Schallschutzfüße und Abgasschalldämpfer ergänzt.
2. Das interne Sicherheitsventil für den Primärkreislauf darf vom Motorraum nach außen versetzt werden.
3. Die Beschreibung zur Einbindung eines externen Abgaswärmetauschers für kondensierenden Betrieb wurde ergänzt.
4. Die Planungshinweise zum Steuerschrank wurden um das Kapitel Blindstromkompensation erweitert.
5. In die hydraulischen Einbindungen wurde eine Variante mit Hydraulischer Weiche aufgenommen.
6. In die hydraulischen Einbindungen wurde eine Variante mit Abgaswärmetauscher zur Brennwertnutzung aufgenommen.

# 1 Systemkomponenten der XRGI 15G-TO

## 1.1 Übersicht

Das XRGI-System besteht aus folgenden vier Hauptkomponenten:

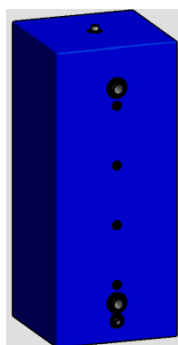
***Power Unit***



***Wärmeverteiler***



***Pufferspeicher***



***Steuerschrank***

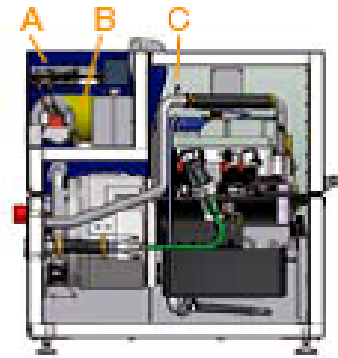


## 1.2 Die Power Unit XRGI 15TO

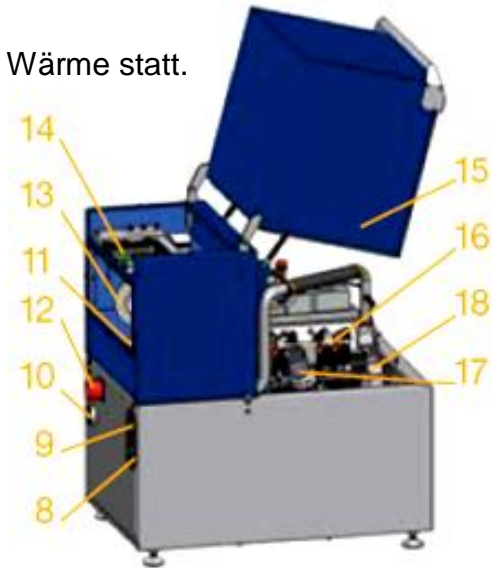
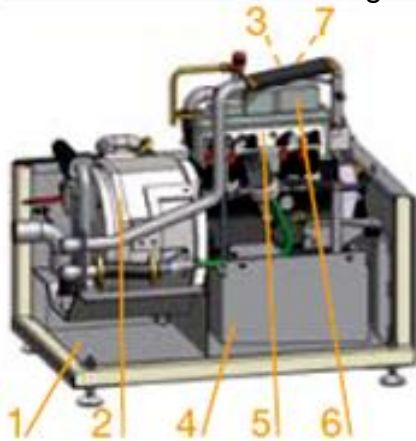
### 1.2.1 Aufbau

In der Power Unit befinden sich im Wesentlichen:

- Motor
- Gemischaufbereitung
- Generator
- Kühlkreislauf
- Motorelektronik



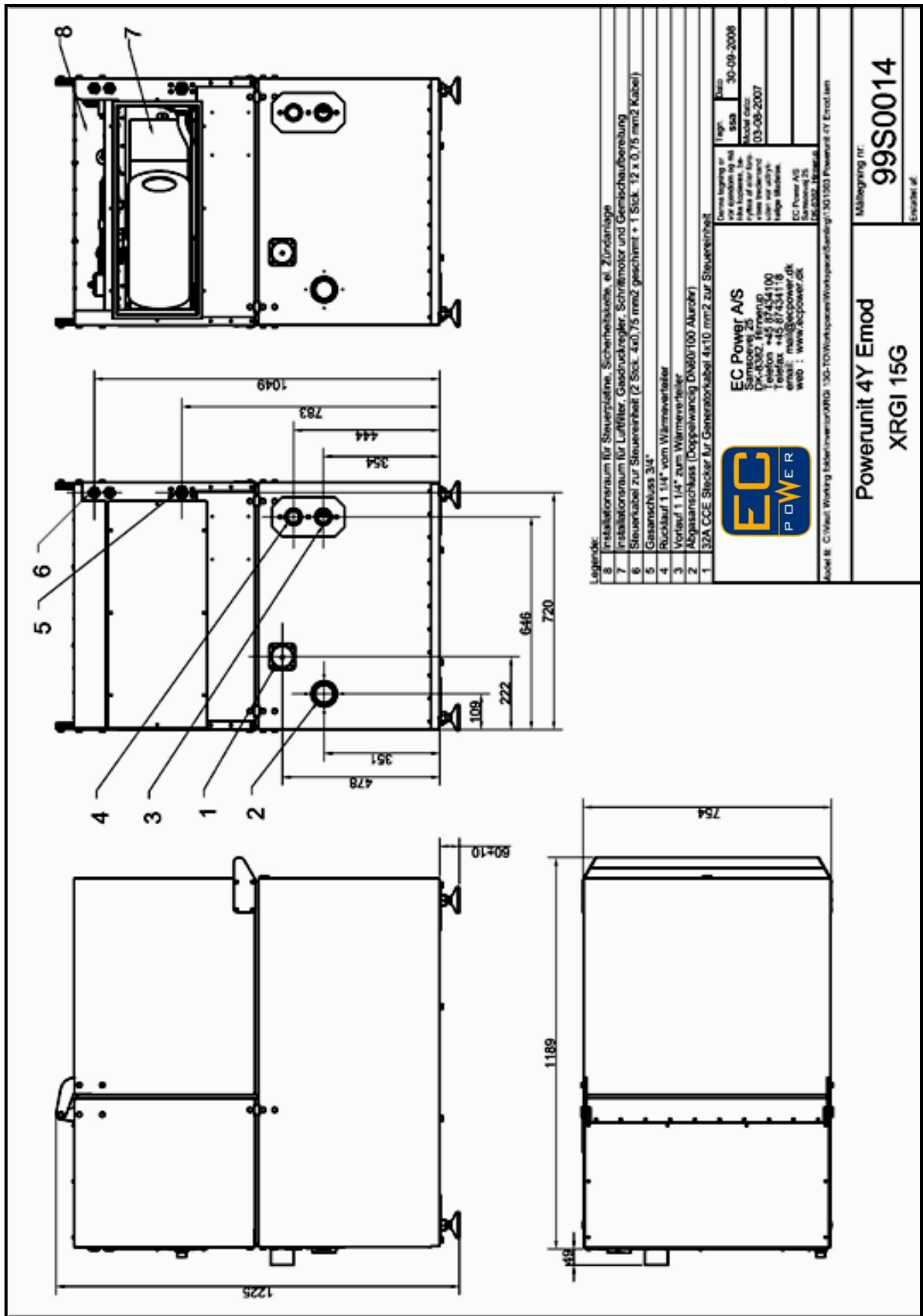
Hier findet die Umwandlung von Gas in Strom und Wärme statt.



#### Legende:

- A Elektrische Komponenten und Sicherheitskreis
- B Luftfilter und Gemischaufbereitung (belüfteter Raum im Unterdruck)
- C Schall- und wärmeisolierter Motorraum
- 1 Schalldämpfer (integriert)
- 2 Wassergekühlter Generator
- 3 Abgaskühler (nicht sichtbar)
- 4 Ölwanne
- 5 Toyota Gasmotor (4 Zylinder Magermotor)
- 6 Ölseparator (patentiert)
- 7 Oxidationskatalysator (nicht sichtbar)
- 8 Primärkreis Rücklauf (1 1/4")
- 9 Primärkreis Vorlauf (1 1/4")
- 10 Abgasanschluss (Doppelrohr, di = 60 mm, da = 100 mm)
- 11 Gasanschluss (3/4")
- 12 Stromanschluss (CEE 35 A)
- 13 Luftfilter
- 14 Gassicherheitskreis
- 15 Haube mit Gasdruckfedern
- 16 Zündkerzen
- 17 Ölfilter (stehend, wassergekühlt)
- 18 Standrohr für Ölwechsel

1.2.2 Maße und Anschlüsse

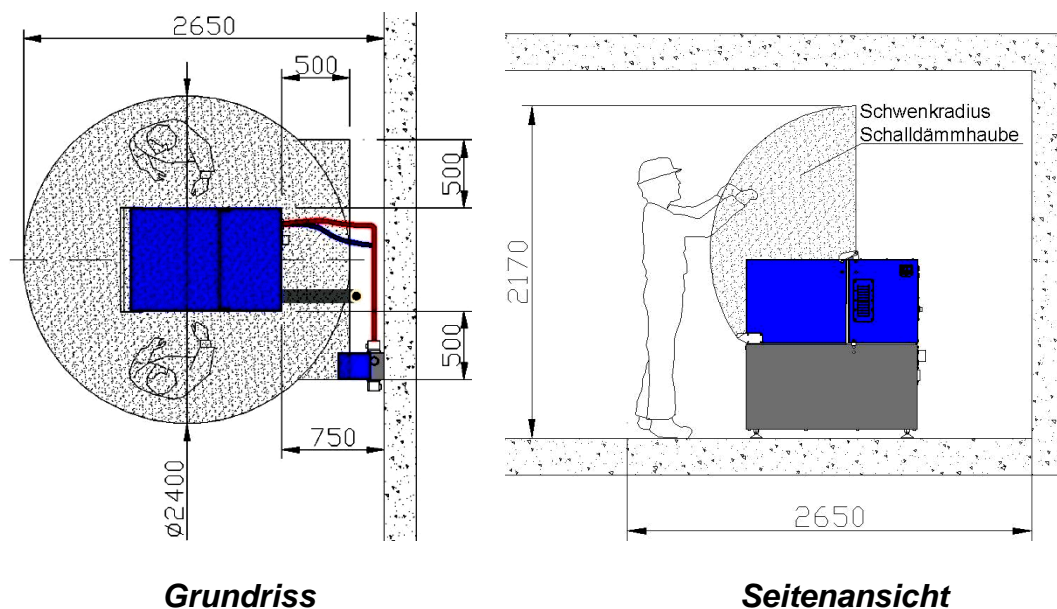


### 1.2.3 Aufstellraum und Platzbedarf

Bei Wahl des Aufstellorts sind insbesondere die ortsüblichen Vorschriften für Technikräume, die Vorschriften der Energieversorger sowie der TRGI zu beachten (siehe hierzu auch Abschnitt [5 Anlagen Sicherheitshinweise \(Regeln und Normen\)](#)).

Der Aufstellraum muss mit den nach TRGI vorgeschriebenen Lüftungsöffnungen versehen und frostfrei sein. Bei Propangas als Brennstoff sind die Forderungen der TRF 1996 zu beachten.

Die Power Unit darf nicht im direkten Bereich von Zuluftöffnungen aufgestellt werden (Einfriergefahr bei Stillstand). Der minimale Platzbedarf zur Aufstellung einer Power Unit beträgt ca. 4 m<sup>2</sup>. Für die erforderlichen Wartungsarbeiten muss sie von allen Seiten zugänglich sein. Die nachfolgend dargestellten Wartungsfreiräume sollten eingehalten werden:



Die Raumtemperatur sollte 35°C nicht überschreiten. Kurzfristig sind 40°C möglich, jedoch reduziert sich dadurch die Lebensdauer einzelner Komponenten (elektronische Bauelemente). Gegebenenfalls ist der Raum mechanisch, raumtemperaturregelt, zu entlüften.

Der Raum sollte staubfrei sein, um die Standzeit des Luftfilters nicht zu beeinträchtigen.

### 1.2.4 Transport und Einbringung

Die Power Unit wiegt etwa 700 kg. Der Transport erfolgt am einfachsten mit einem Hubwagen für Europaletten. Der Hubwagen ist vollflächig und mittig anzusetzen. Die Power Unit muss am Stück eingebracht werden und darf bei der Einbringung weder senkrecht gestellt noch auf die Seite gelegt werden. Kippwinkel von 45-50°, zum Beispiel bei Einbringung über Treppen, mit Kränen etc., dürfen nicht überschritten werden. Eine geteilte Einbringung mit Zusammenbau vor Ort ist nicht möglich! Die Maße der Power Unit sind Abschnitt [1.2.2 Maße und Anschlüsse](#), sowie den technischen Datenblättern zu entnehmen.

Trotz aller Maßnahmen zur Qualitätssicherung lassen sich Schäden an der Power Unit nicht vollständig ausschließen. Sollte es zu größeren Schäden an der Power Unit kommen, wie z.B. Motor- oder Generatorschäden, können diese nur im Werk behoben werden. Beachten Sie daher, dass die Power Unit unter diesen Umständen auch wieder am Stück ausgebracht werden muss. Die Vereinbarungen zur Regulierung der Ein- und Ausbaurkosten für diese Fälle entnehmen Sie bitte den Vertriebs- und Partnerverträgen.

### 1.2.5 Untergrund

Die Power Unit muss auf einem ebenen Boden aufgestellt werden, um ein Verschieben durch Vibrationen zu vermeiden. Die Tragfähigkeit des Untergrunds muss für die Belastungen des Betriebs der Power Unit geeignet sein. Der Untergrund muss wasserdicht und nicht brennbar sein.

### 1.2.6 Schallschutz

Die Power Units sind mit einer hochwertigen Luft- und Körperschalldämmung ausgestattet. (<49 [ $\pm$ 2] dB (A), aus 1 m Abstand bei geschlossener Haube). Dennoch müssen bei der Wahl des Aufstellraumes lärmempfindliche Bereiche beachtet werden. Um den Eintrag von Körperschall in den Baukörper zu verhindern, sind allen Anbindungen des BHKW an die Hausinstallation über flexible Verbindungen (Schläuche) oder geeignete Schallschutzkompensatoren herzustellen. Bei der Installation der Abgasleitung sind ausschließlich Schellen mit schalldämmenden Einlagen zu verwenden (temperaturbeständig bis 120°C). Die Abgasleitung darf in keinem Fall direkten Kontakt mit der Bausubstanz haben. Die Abgase von Verbrennungsmotoren pulsieren im Takt der Verbrennungszyklen des Motors und regen die Abgasleitung dementsprechend an. Sie sind nicht mit dem gleichmäßigen Abgasstrom aus Heizkesseln vergleichbar. Trotz der hochwertigen Körper- und Luftschallisolierung der Power Unit können in der Nähe schalltechnisch sensibler Bereiche zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein.

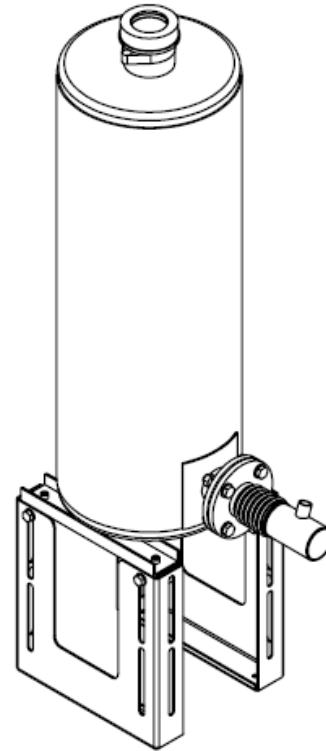
Eine praxiserprobte Lösung zur Körperschalldämmung ist die Aufstellung der Power Unit auf einer armierten Betonplatte mit den Maßen LxBxH = 1400 x 800 x 200 mm (Gewicht ca. 500 kg), die wiederum vollflächig auf Sylomer-Dämmstoff gelagert ist (z.B. Puroplan 1.5/50 gelb (2-lagig), Fab. Moschner & Partner).

Alternativ dazu sind als Zusatzausstattung Schallschutzfüße erhältlich, die den Körperschalleintrag in den Baukörper reduzieren.

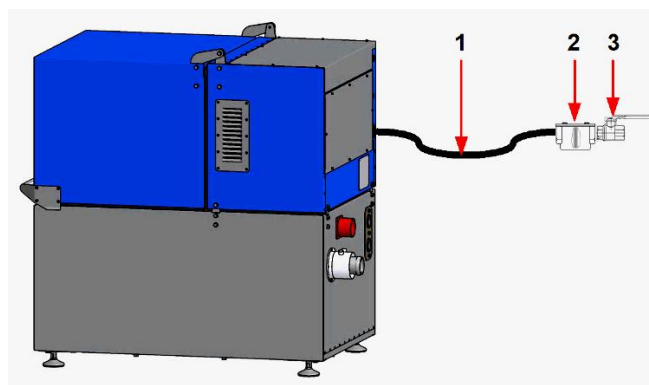


Zur Reduzierung der Abgasgeräusche ist in der Bodenwanne ein Abgasschalldämpfer integriert. Für die Vielzahl der Fälle ist diese Schalldämpfung ausreichend. Müssen die Abgasgeräusche auf ein Mindestmaß reduziert werden, ist ein zusätzlicher Abgasschalldämpfer erhältlich, der hinter dem BHKW installiert wird.

Gegebenenfalls ist ein Bauphysiker einzuschalten.



### 1.2.7 Gasanschluss



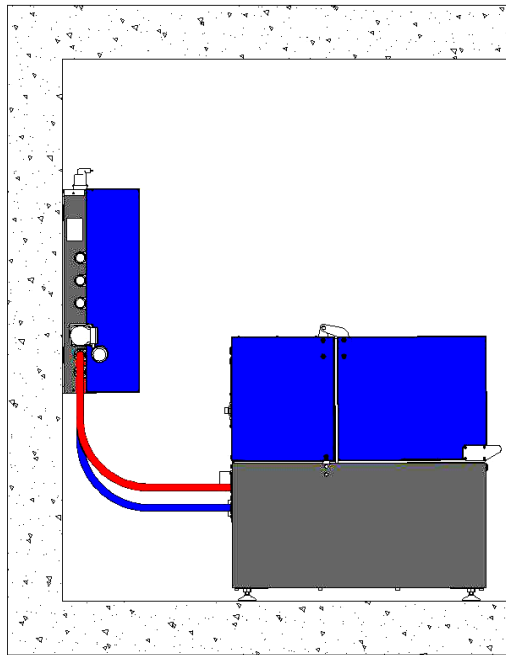
- 1 800mm Flex-Schlauch mit  $\frac{3}{4}$ " Außengewinde (im Lieferumfang enthalten)
- 2 Gasfilter z.B. Dungs Best.-Nr. 066 209 (nicht im Lieferumfang)
- 3 Absperrhahn mit Schmelzsicherung z.B. Dungs Best.-Nr. 238 504 (nicht im Lieferumfang)

Die Gasinstallation darf nur von einem konzessionierten Installateur ausgeführt werden. Die ortsüblichen Vorschriften der Energieversorger, die TRGI sowie die Montagerichtlinien von EC Power sind zu beachten (siehe hierzu auch Abschnitt [5 Anlagen](#) [Sicherheitshinweise \(Montage\)](#)).

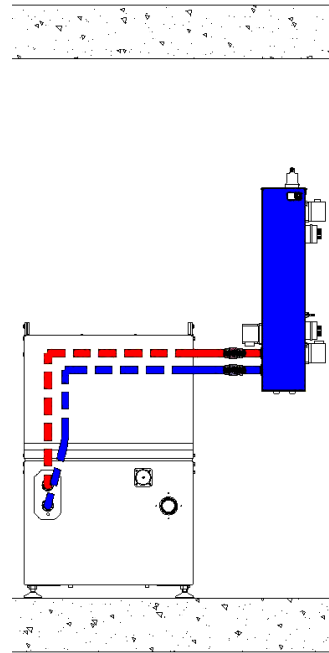
Achten Sie auf eine spannungs- und torsionsfreie Montage der Gasleitung, unter Verwendung des im Lieferumfang enthaltenen Gassicherheitsschlauches. Er entspricht den Vorschriften für Feuerungsanlagen und ist vom Hersteller für diesen Einsatz zugelassen. Unsachgemäßer Einsatz und/oder ungeeignetes Werkzeug können zu Schäden führen. Die Montagevorschriften des Schlauchherstellers sind zu beachten. Vor dem Gasschlauch müssen ein gut zugänglicher Gashahn sowie ein Gasfilter montiert werden (siehe Abbildung oben). Das verwendete Gas muss der auf dem Typenschild angegebenen Gasart entsprechen. Einstellungen am Gassicherheitsblock dürfen nur von geschulten Fachpersonen vorgenommen werden. Der maximal zulässige Vordruck vom Gasnetz beträgt 50 mbar; der minimal nötige Vordruck beträgt 10 mbar (Niederdruck). Bei höherem Gasdruck muss ein Gasdruckregler eingesetzt werden. Das XRGI 15G-TO ist für Gaskategorie I<sub>2R</sub> Erdgas, d.h. Erdgase der 2. Gasfamilie (H, E, L und LL Gas) vorbereitet. Die Mischeinrichtung ist standardmäßig für H und E Gas vorbereitet. Für den Betrieb mit L oder LL Gas ist die in der Mischeinrichtung eingebaute Mischschraube gegen die mitgelieferte Mischschraube auszutauschen. Die gelieferte Gasart ist beim Gasversorgungsunternehmen anzufragen. Soll das XRGI 15G-TO-Modul mit Flüssiggas betrieben werden, ist dies bei der Bestellung anzugeben. Beim Einsatz von Propangas müssen Druckreduzierventile eingesetzt werden.

### 1.2.8 Hydraulischer Anschluss

Vorlauf und Rücklauf der Power Unit sind über flexible Verbindungen (Schläuche) oder durch geeignete Schallschutzkompensatoren mit dem Wärmeverteiler mit zu verbinden (R 1¼"). Diese Bauteile tragen wesentlich zur Körperschallentkopplung der Power Unit vom Baukörper bei. Auf die Einhaltung der jeweiligen Montagevorschriften der Schlauch- oder Kompensatorhersteller ist besonders zu achten. Die Montagerichtlinien von EC Power sind zu beachten (siehe hierzu auch Abschnitt [5 Anlagen](#) [Sicherheitshinweise \(Montage\)](#)). Für die Befestigung der Heizrohre dürfen nur Rohrschellen mit Gummilagerung verwendet werden.



**Primäranschluss seitlich**



**Primäranschluss von vorn**

Zwischen der Power Unit und dem Wärmeverteiler sind keine Kugelhähne erforderlich. Der Wasserinhalt im Wärmetauscher ist sehr gering. Werden dennoch Absperrrichtungen eingebaut, so ist hierbei mindestens eine gegen unbefugtes Schließen zu sichern (Griff demontieren, Armatur mit Haube o.glw.), um das im Wärmeverteiler befindlichen Druckausgleichsgefäß nicht unbeabsichtigt von der Power Unit zu trennen.

Das Sicherheitsventil (1,5 bar) für den Primärkreis befindet sich im Auslieferungszustand in der Power Unit, um eine Montage ohne Absicherung des Motorkreises gegen Überdruck zu verhindern. Um einen versehentlichen Wasseraustritt in den Motorraum zu vermeiden, darf das Sicherheitsventil alternativ zur werksseitigen Montage versetzt werden, wie auf nebenstehendem Bild dargestellt. Im Motorraum ist an Stelle des Sicherheitsventils ein *manuell* zu betätigender Entlüfter vorzusehen.



Schläuche, Kompensatoren oder Absperrungen sind nicht im Lieferumfang enthalten. Achten Sie auf eine spannungs- und torsionsfreie Montage der Anschlussleitungen.

### 1.2.9 Abgasseitiger Anschluss

Die Abgase der Power Unit müssen über eine Abgasleitung abgeleitet werden. Das Abgassystem ist entsprechend den Vorschriften der TRGI, sowie des jeweiligen Landes zu installieren (siehe hierzu auch Abschnitt [5 Anlagen Sicherheitshinweise\(Regeln und Normen\)](#)). Die Frischluftzufuhr und die Abgasleitungen müssen dem Installationstyp B (raumluftabhängig) entsprechen. Die Anschlüsse dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

Die Power Unit ist nicht für kondensierenden Betrieb ausgelegt. Dennoch ist ein Kondensatablauf einzubauen, der den Kondensatanfall des Anfahrbetriebs auffängt und ableitet.

Der Abgasmassenstrom beträgt bei Vollast 0,0325 kg/s und bei Teillast 0,0128 kg/s, bei einem Restsauerstoffgehalt von 5%. Die Abgastemperatur beträgt im Normalfall 110°C. Bei Überschreiten von 120°C der Kühlwassertemperatur im Abgaswärmetauscher schaltet der Sicherheitstemperaturbegrenzer die Anlage ab. Die Abgastemperatur beträgt dann etwa 130-140°C. Der Druckverlust des Abgassystems darf 20mbar nicht überschreiten. Der Abgas-Gegendruck wird überwacht. Bei einem Überdruck von 90 mbar am Eintritt in den Abgaswärmetauscher schaltet der Sicherheitsdruckbegrenzer die Anlage ab.

Das Abgassystem ist druckdicht auszuführen. Zur Befestigung der Leitungen am Baukörper dürfen nur Rohrschellen mit Gummilagerung verwendet werden. Der Abgasanschluss ist für den Einsatz des als Zubehör erhältlichen, doppelwandigen Abgassystems vorbereitet. (Alurohr doppelwandig DN60/100). Die Abgas- und Kondensatleitungen dürfen nicht horizontal verlegt werden. Damit das Kondensat ablaufen kann, müssen sie eine minimale Neigung von 2% aufweisen.

Die Länge der Abgasleitung darf mit einem Innendurchmesser von 60 mm bei maximal 5 Bögen etwa 20 m betragen. Bei mehr als 5 Bögen oder größeren Längen ist eine Nachrechnung entsprechend DIN 4705 erforderlich.

Aufgrund der hohen Abgastemperaturen sind Abgasleitungen aus PE nur eingeschränkt empfehlenswert. Der Werkstoff PVDF (z.B. Technaflon) hingegen ist laut Hersteller temperaturbeständig bis 160°C und somit ohne Einschränkung einsetzbar.

Grundsätzlich benötigt jedes BHKW eine separate Abgasleitung. Abgaskaskaden sind von Seiten der Power Unit möglich. Die Abgasleitung muss jedoch vom Hersteller für diesen Einsatz zugelassen sein. Die Nachrechnung insbesondere der Druckverhältnisse nach DIN 4705 ist hierbei erforderlich.

Vor der Installation der Anlage ist mit dem zuständigen Bezirkskaminkehrermeister Rücksprache zu halten.

### 1.2.10 Abgaswärmetauscher

Zur Optimierung des thermischen Wirkungsgrads kann die Power Unit um einen Abgaswärmetauscher ergänzt werden. Eine nennenswerte Leistungsausbeute findet naturgemäß nur bei kondensierendem Betrieb statt. Die Rücklauftemperaturen aus dem Heizungsnetz sollten hierzu dauerhaft unter 45-50°C liegen.

Bewährt hat sich für diesen Anwendungsfall der Abgaswärmetauscher des Herstellers CONDTEC, Typ 6+0, zu beziehen über CONDTEC Brennwert Heiztechnik GmbH, Ginsterweg 1, 35096 Weimar-Niederwalgern, Tel.: 0 64 26/53 97, [www.condtec.de](http://www.condtec.de).



Selbstverständlich sind auch alternative Fabrikate für diesen Anwendungszweck geeignet. Bei der Auslegung ist zu beachten, dass der Abgasmassenstrom dem eines Kessels mit 50 kW thermischer Leistung entspricht!

Die hydraulische Einbindung wird im Kapitel 2 erläutert.

### **1.2.11 Elektrischer Anschluss**

Die Power Unit ist auf der Rückseite mit einer 32A CEE Steckdose für das Generatorkabel (4x10 mm<sup>2</sup>) zum Steuerschrank ausgestattet. Die Absicherung der Power Unit erfolgt über Motorschutzschalter, FI-Schutzschalter und die ENS-Abschaltung im Steuerschrank.

Zur Kommunikation zwischen Steuerschrank und Power Unit sind drei weitere Steuerleitungen sowie ein Netzkabel erforderlich:

- 1 12 x 0,75 mm<sup>2</sup>, geschirmt für 24VDC
  - 2 4 x 0,75 mm<sup>2</sup>, geschirmt für 24VDC
  - 3 4 x 0,75 mm<sup>2</sup>, geschirmt für 230VAC
  - 4 2 Stk RJ45 CAT5, twistet Pair
- (siehe hierzu auch Abschnitt Steuerschrank)

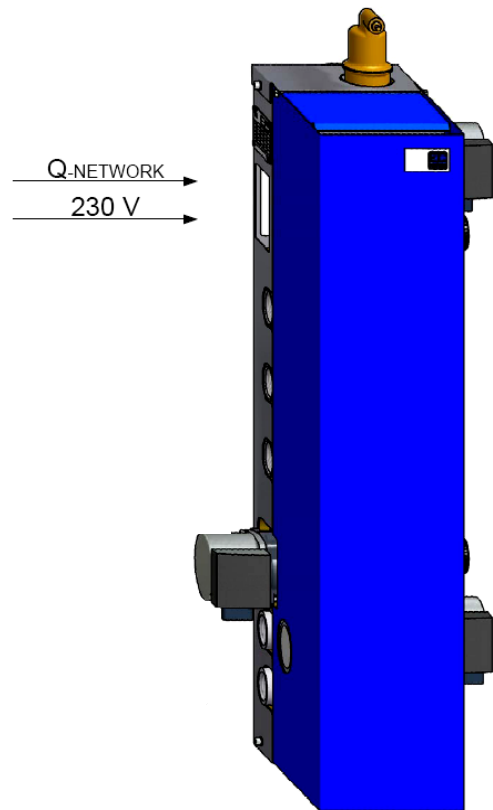
## 1.3 Der Wärmeverteiler Q40 / Q50

### 1.3.1 Aufbau

Der Wärmeverteiler übernimmt im XRGI 15-System eine wichtige Rolle.

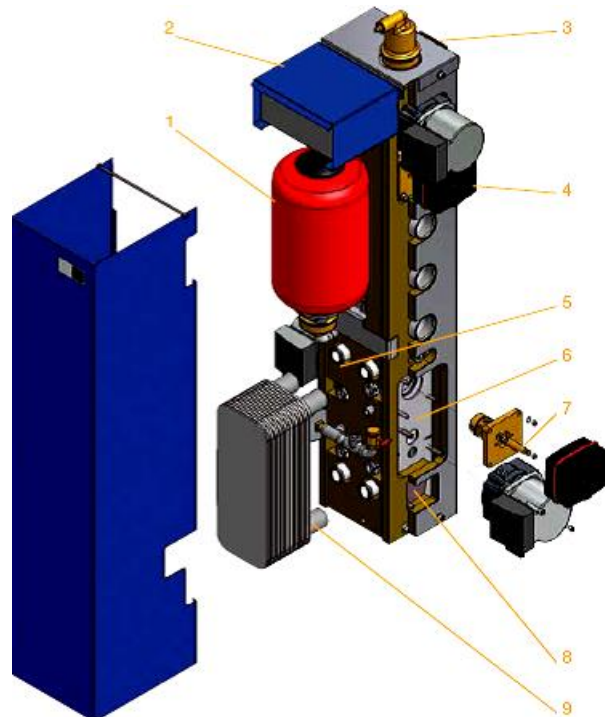
Er:

- Trennt den Motorkreislauf (Primärkreis) vom Heizungsnetz
- Sichert den Primärkreislauf
- Regelt die Motortemperatur
- Regelt die Systemtemperatur
- Managt die Speicherbe- und -entladung
- Managt die Energieströme
- Koppelt Mehrmodulanlagen

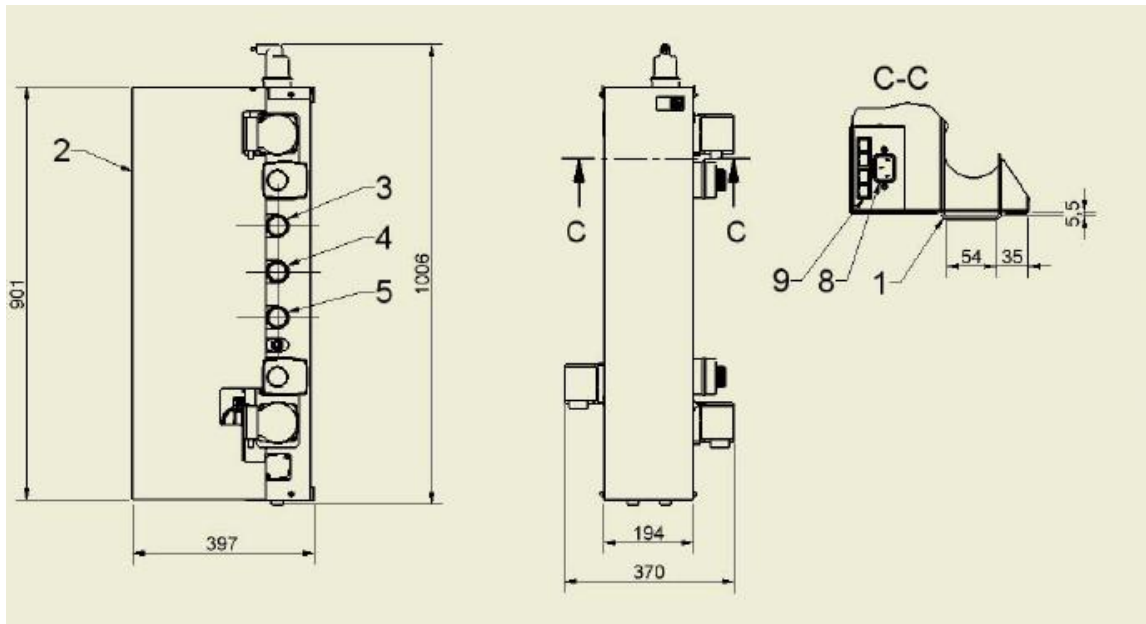


#### Legende:

- 1 Ausdehnungsgefäß
- 2 Zwei Anschlüsse für Q-Network sowie zwei Anschlüsse für Steuerschrank+PowerUnit
- 3 Automatischer Mikroblasenentlüfter
- 4 Mischer für Vorlauftemperaturregelung
- 5 Anschlüsse für Pufferspeicher (1 1/4")
- 6 Anschlüsse für Power Unit (1 1/4")
- 7 Mischer für Motortemperaturregelung
- 8 Schmutzfänger mit Entleerung für Primär- und Sekundärkreislauf
- 9 Plattenwärmetauscher



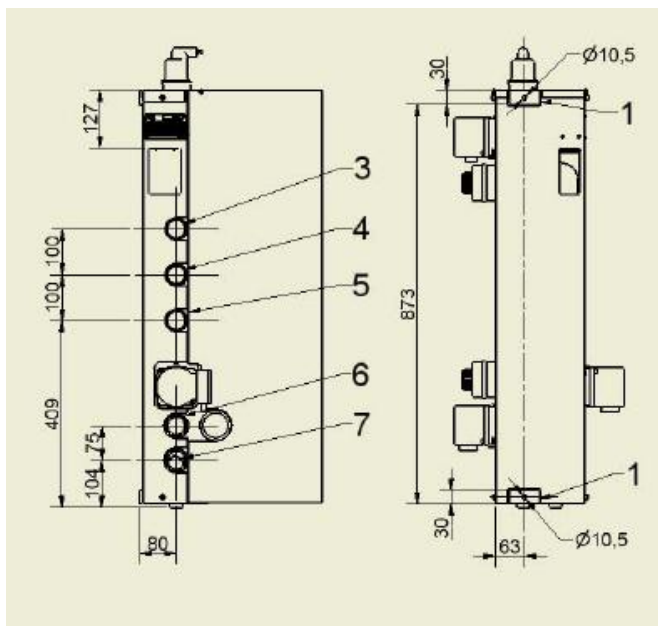
### 1.3.2 Maße und Anschlüsse



**rechts**

**vorne**

**Detail Q-Network  
(v. unten)**



**Links**

**hinten**

**Legende:**

- |   |                                  |   |  |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | Montageplatte                    | 6 | Vorlauf Power Unit (R 1 ¼“)                                |
| 2 | Verkleidung (isoliert)           | 7 | Rücklauf Power Unit (R 1 ¼“)                               |
| 3 | Vorlauf Netz (1 ¼“)              | 8 | 230 V Netzanschluss  |
| 4 | Speicheranschluss oben (R 1 ¼“)  | 9 | 2x2 Anschlüsse für Q-Network<br>(zwei getrennte Netzwerke) |
| 5 | Speicheranschluss unten (R 1 ¼“) |   |  |

### 1.3.3 Funktion

Der Wärmeverteiler trennt den Motorkreislauf (Kühlwasserkreis der Power Unit) durch einen Plattenwärmetauscher vom Heizungssystem. Das Ausdehnungsgefäß im Wärmeverteiler sichert hierbei den Motorkreislauf ab. Die Umwälzpumpe für den Motorkreislauf ist am Wärmeverteiler unten, links montiert.

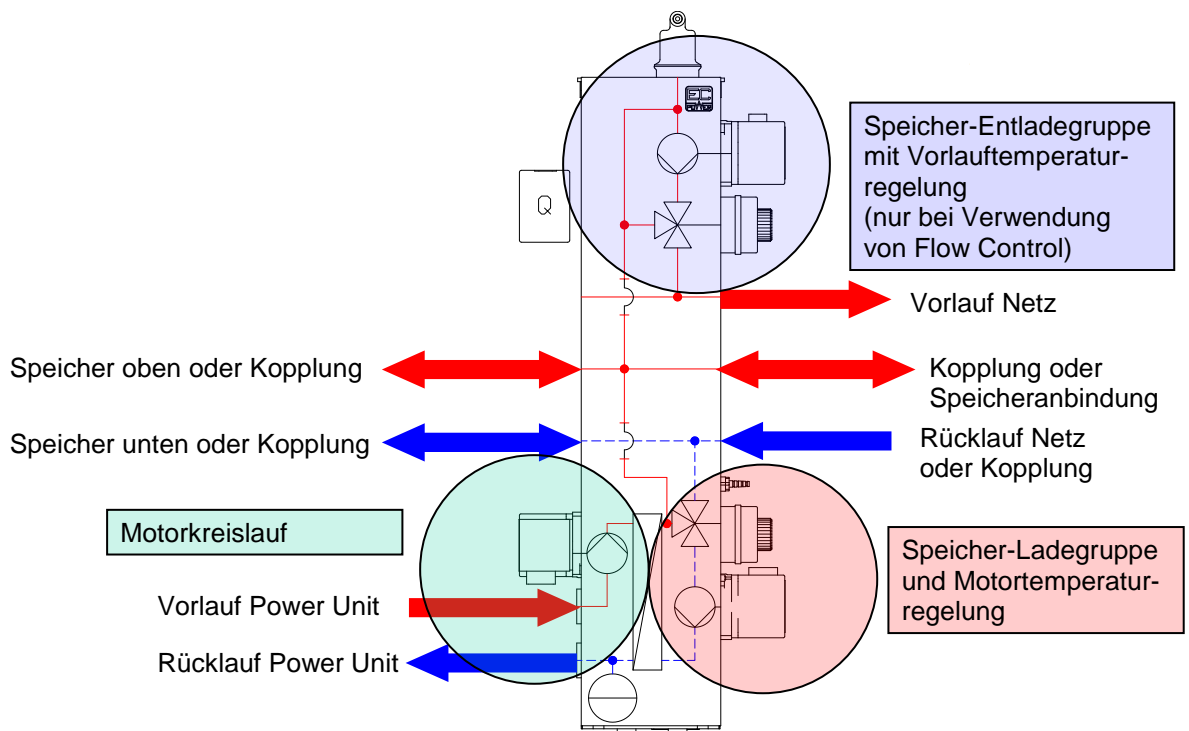
Die Speicherladegruppe (unten, rechts im Wärmeverteiler) regelt über den zugeordneten Mischer und die drehzahlgeregelte Umwälzpumpe die Motortemperatur. Das System ist so aufeinander abgestimmt, dass sich hierbei möglichst hohe Speicherladetemperaturen ergeben (80-85°C).

Die Speicher-Entladegruppe (oben, rechts) führt dem Heizungssystem die gewünschte Heizleistung zu.

Der Wärmeverteiler ist mit einer selbstlernenden Steuerung ausgestattet, die den Lade- und Entladevorgang überwacht und die Anlage dementsprechend steuert.

Die kontrollierte Speicherbe- und -entladung ermöglicht so dem Q-Netz:

- ein optimales Speichermanagement
- einen wirtschaftlichen Betrieb der Kessel und/oder Wärmepumpen
- eine differenzdrucklose Wärmeabgabe an das Heizungssystem
- den einfachen Aufbau von Mehrmodulanlagen



### 1.3.4 Hydraulischer Anschluss

Der primärseitige Anschluss der Power Unit an den Wärmeverteiler ist in Abschnitt [1.2.8 Hydraulischer Anschluss](#) beschrieben.

Bei der Installation auf der Sekundärseite des Wärmeverteilers (Wärmeverteilung / Hausinstallation) sind die geltenden Normen und Vorschriften im Heizungsbau zu beachten (siehe hierzu auch Abschnitt [5 Anlagen Sicherheitshinweise\(Regeln und Normen\)](#)). Hierbei sind auch ein Sicherheitsventil und ein Ausdehnungsgefäß entsprechend DIN EN 12828 für direkte Beheizung,  $t_R \leq 105 \text{ °C}$  entsprechend den baulichen Gegebenheiten erforderlich. Diese können ggf. an einem ungenutzten Rücklaufanschluss, direkt am Wärmeverteiler angeschlossen werden. Die Sekundärseite des Wärmeverteilers ist bis Druckstufe PN6 belastbar (nicht zu verwechseln mit der Motorseite des Wärmeverteilers, hier beträgt der Betriebsdruck 1,5 bar und ist bereits werksseitig abgesichert!).

### 1.3.5 Elektrischer Anschluss

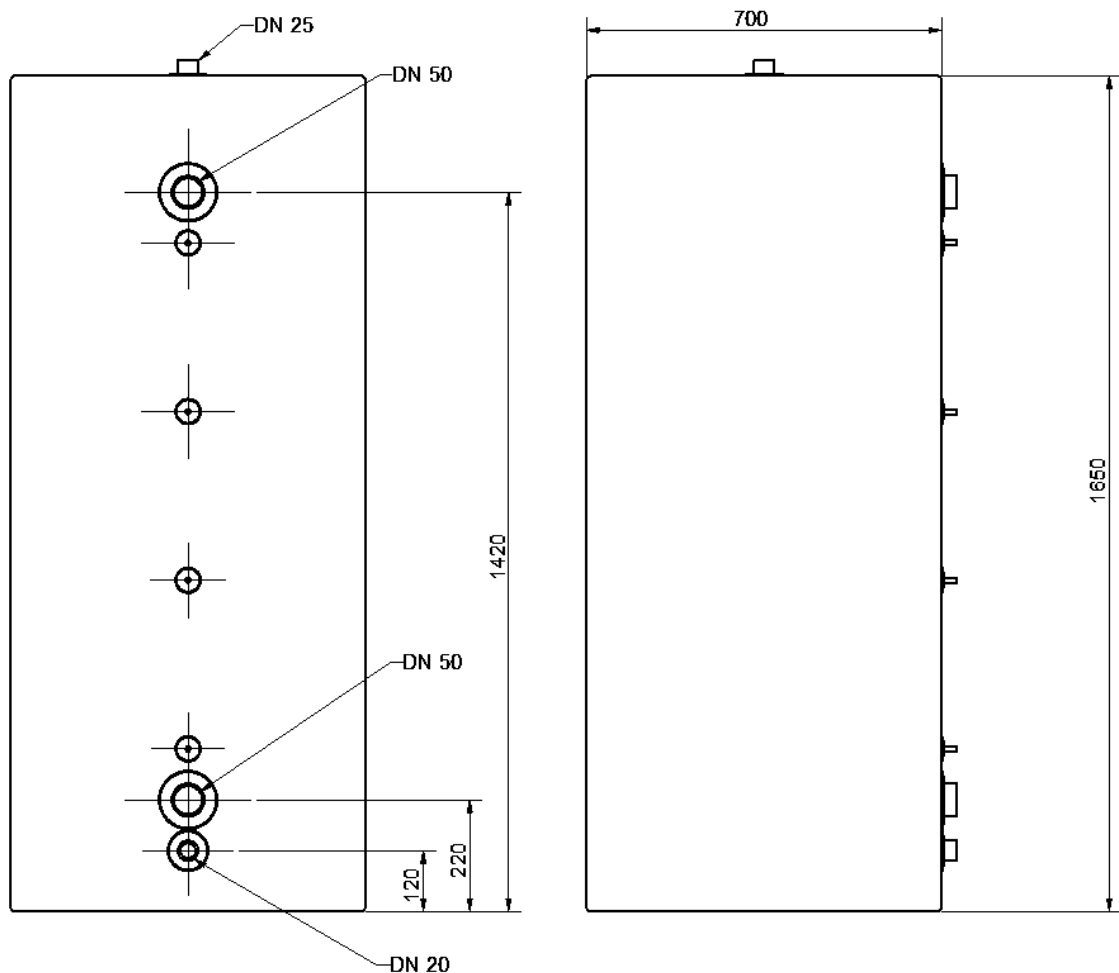
Der Wärmeverteiler benötigt eine separate 230V Netzzuleitung, abgesichert mit min. 10A (Gerätesteckdose 10 A/250 V AC). Als Netzwerkleitungen werden handelsübliche LAN-Patchkabel (1:1, Twisted-Pair, Cat 5) mit RJ45-Steckern verwendet, die zur Kommunikation mit weiteren Q-Network Komponenten dienen.

## 1.4 Der Pufferspeicher

Für die ordnungsgemäße Funktion des XRGI-Systems ist der Einbau eines Pufferspeichers grundsätzlich erforderlich. Der XRGI-Pufferspeicher ist konventioneller Bauart.

### 1.4.1 Maße und Anschlüsse

Der XRGI-Pufferspeicher hat einen Inhalt von 475 l Wasser. Die beiden Anschlüsse haben die Nennweite DN 50. Für die vier Speicherfühler des XRGI-Systems sind Tauchhülsen mit einem Innendurchmesser von 6 mm vorhanden. Für Wartung und Installation sind eine Entlüftung in Nennweite DN 25 und eine Entleerung in Nennweite DN 20 vorgesehen. Unter Einhaltung der genannten Randbedingungen ist auch der Einsatz bauseitiger Speicher jederzeit möglich. Der Speicherinhalt von 450 l je Modul sollte hierbei nicht unterschritten werden. Der Anschluss des Pufferspeichers erfolgt an den dafür vorgesehenen Anschlüssen, bei Anlagen mit bis zu drei Modulen mindestens in der Dimension R 1 ¼". Für eine beruhigte Einströmung und Entnahme müssen im Speicher Leitbleche oder Einströmrohre eingebaut sein.



## 1.5 Der Steuerschrank

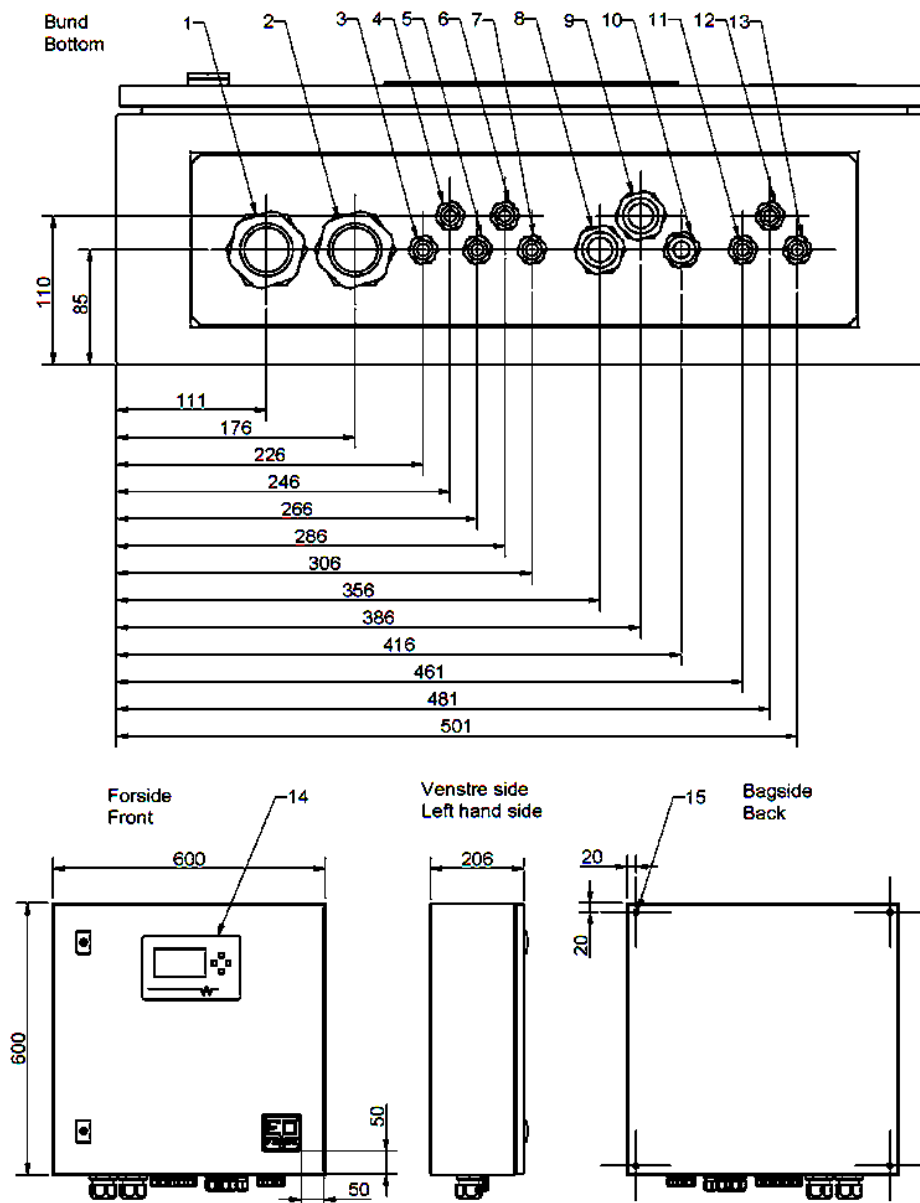
### 1.5.1 Aufbau

Der Steuerschrank enthält:

- Den Leitrechner
- Die Leistungsregelung
- Den Stromzähler (Produktion)
- Hard- und Software für die Betriebsstrategie
- Datenerfassung und Analyse
- Kommunikation mit der Servicedatenbank
- Schnittstellen für externe Aufschaltungen



### 1.5.2 Maße



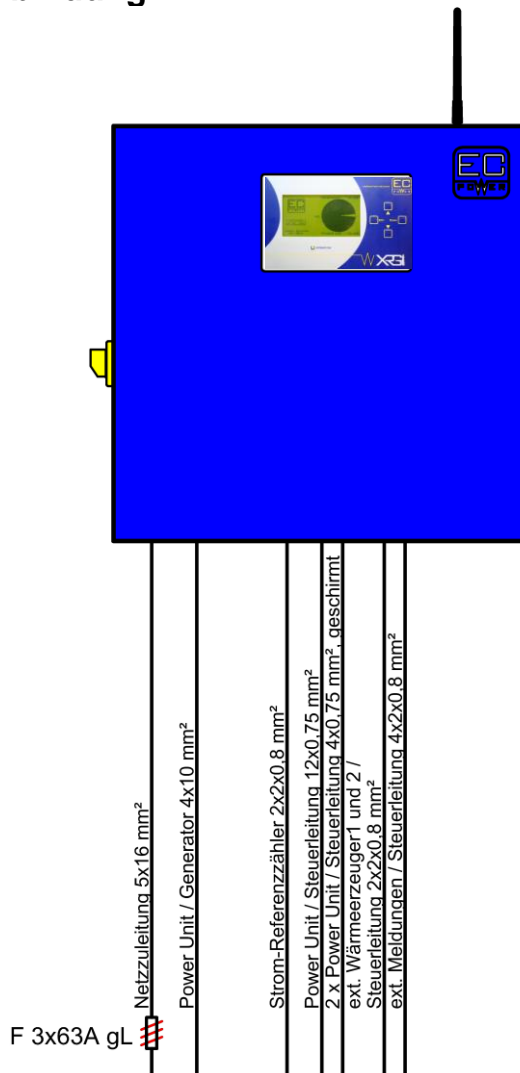
**Legende**

1	Netzanschluss 5 x 16 mm <sup>2</sup>	8	Steuerleitungen Power Unit 12 x 0,75 mm <sup>2</sup>
2	Generatoranschluss Power Unit 4 x 10 mm <sup>2</sup>	9	Steuerleitung Power Unit 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>
3	Reserve	10	Steuerleitung Power Unit 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>
4	Reserve	11	Freigabe Wärmepumpe 1
5	Reserve	12	Freigabe Wärmepumpe 2
6	Ggf. Telefon 2 x 2 x 0,8 mm <sup>2</sup>	13	Externe Meldungen
7	Impulsleitung vom Strom- Referenzzähler (Verbraucher) 2 x 2 x 0,8 mm <sup>2</sup>	14	Bedienen und Beobachten
		15	4 Löcher Ø 11 mm zur Wandmontage

**1.5.3 Aufstellung**

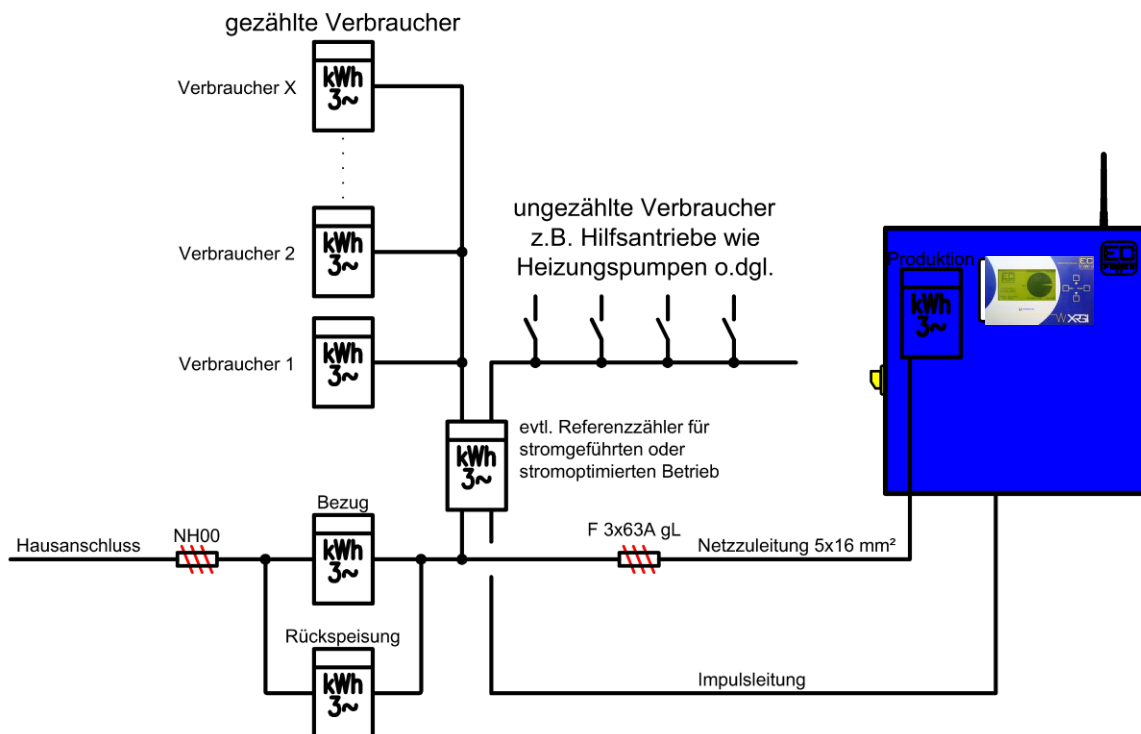
Die maximale Umgebungstemperatur des Schaltschranks darf 40°C nicht überschreiten. Der Türanschlag des Schaltschranks ist rechts, die Bedienung erfolgt von vorne. Im Weiteren gelten die Vorschriften der VDE 0100 (Kabelzuführung, Platzbedarf etc.).

**1.5.4 elektrische Einbindung**



Der Steuerschrank benötigt eine Zuleitung mit einer Absicherung von 63 A gl/gG. Bei Mehrmodulanlagen muss jeder Steuerschrank eine eigene Vorsicherung haben. Bei Mehrmodulanlagen verhindert der Load sharer den gleichzeitigen Start mehrerer Power Units. Der gemeinsame Leitungsabschnitt zu den Steuerschränken muss daher nur nach dem Anlaufstrom einer einzelnen Anlage ausgelegt werden. (siehe Abschnitt Q-Network).

Um die stromoptimierten Funktionen anwenden zu können, muss die elektrische Verbindung hinter dem Hauptzähler erfolgen. Weiterhin ist ein Referenzzähler vor allem Stromverbrauchern zu installieren (siehe Abschnitt Regelstrategie). Vor der Anwendung des stromoptimierten Betriebs sollte unbedingt die Eignung des Objekts untersucht werden. Starke Lastschwankungen wie z.B: durch Maschinen oder Aufzüge können zu häufigen Zu- und Abschaltungen des BHKW führen. Die Lebensdauer des BHKW kann dadurch verkürzt und die Störanfälligkeit erhöht werden.



Die Steuereinheit ist mit einer selbsttätigen Freischaltstelle (ENS), gemäß DIN VDE 0126-1-1 ausgerüstet. Die „jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion“ ist somit nicht erforderlich.

Vor Inbetriebnahme der Anlage muss die Stromeinspeisung beim Netzbetreiber angemeldet werden.

### 1.5.5 Blindstromkompensation

Das XRGI-System ist mit einem Drehstrom-Asynchrongenerator ausgerüstet, der neben der Wirkleistung naturgemäß auch einen Anteil Blindleistung erzeugt.

Der  $\cos \varphi$  des Winkels zwischen Wirk- und Blindleistung beträgt etwa 0,78.

Die Kompensation eines BHKW ohne Berücksichtigung des Objekts macht aus zahlreichen Gründen keinen Sinn. Bei einer Einzelkompensation wären bei Mehrmodulanlagen auch mehrere Blindstromkompensationen erforderlich. Weiterhin reduzieren BHKW durch die Stromproduktion nicht nur den Strombezug vom Energieversorger sondern auch die Freimenge an Blindstrom (auch wenn überhaupt kein Blindstrom vom BHKW erzeugt würde). Dadurch fällt häufig der Blindstrom z.B. aus Maschinen, Leuchtstoffröhren etc. aus der Freimenge und muss bezahlt werden.

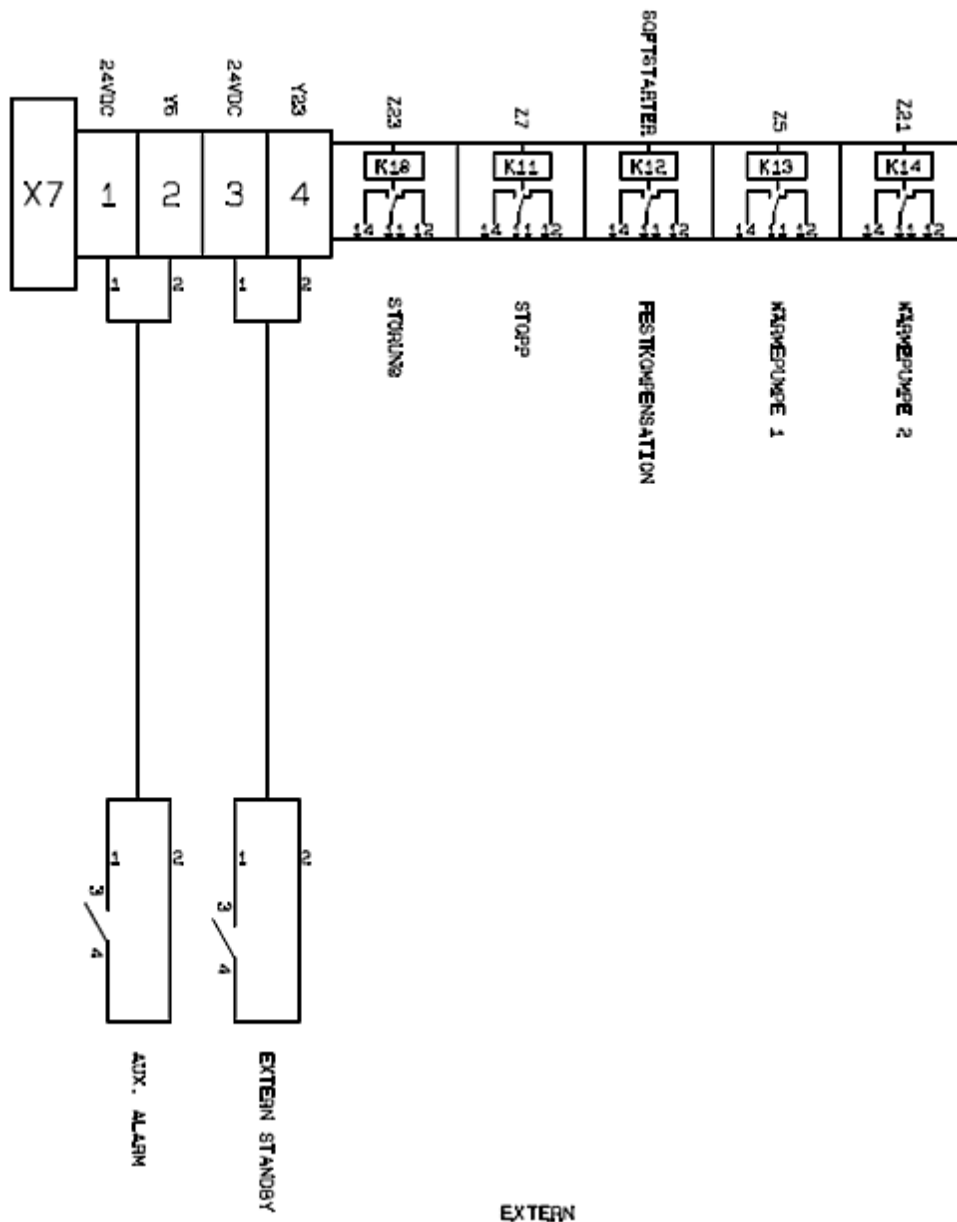
Sinnvollerweise sollte im Falle eines Leistungstarifs mit Berechnung des Blindstroms das gesamte Objekt in ein tragfähiges Konzept zur Blindstromkompensation einbezogen werden.

Sollte nach Prüfung des o.g. Sachverhalts nur für die XRGI15 eine Blindstromkompensation gewünscht werden, ist als Zubehör erhältlich.

### 1.5.6 Externe Aufschaltungen

Zur Aufschaltung einer externen Steuer- und Regeltechnik sind folgende Meldungen vorgesehen:

- 1 externe Freigabe  
Klemmleiste X7, Klemme 3/4, potentialbehaftet 24V  
(externes stand-by bei geschlossenem Kontakt)
- 2 Stopp (z.B. durch Betriebsstrategie)  
Hilfsschalter (Wechsler) auf Schütz K11
- 3 Betrieb  
Hilfsschalter (Wechsler) auf Schütz K12
- 4 Störung  
Hilfsschalter (Wechsler) auf Schütz K18



### 1.5.7 Datenfernübertragung

Zur Datenfernübertragung ist der Steuerschrank mit einem Funkmodem (GSM, D2-Netz) ausgerüstet. Der Schaltschrank mit montierter Antenne muss daher an einem Ort mit Mobiltelefon-Empfang angebracht werden. Diese Position kann mit Hilfe eines Mobiltelefons aufgespürt und getestet werden.

Falls die Signalhöhe am Installationsort nicht ausreicht, ist die Antenne an einer Stelle mit besserem Empfang zu montieren. Hierfür ist ein auf das verwendete Modem abgestimmtes Verlängerungskabel erhältlich. Gegebenenfalls kann als Zubehör eine richtungsbestimmte Antenne geliefert werden (Nicht im Lieferumfang).

Die für die Datenfernübertragung erforderliche SIM-Karte sowie die Übertragungsentgelte sind in den jährlich anfallenden Kosten für den Zugang zur Servicedatenbank enthalten.

Ist die Übertragung per Mobilfunk mit keiner der oben beschriebenen Möglichkeiten realisierbar, kann für diese Sonderfälle die Umschaltung auf eine Festnetzverbindung eingerichtet werden.

***Die funktionsfähige Modemverbindung ist eine Gewährleistungsbedingung!!***

## 2 Hydraulische Einbindung

### 2.1 Grundlagen

Für einen störungsfreien Betrieb des XRGI System sollte die hydraulische Einbindung einige Anforderungen erfüllen, die im Folgenden näher beschrieben sind:

#### 2.1.1 Systemtemperaturen

Die Rücklauftemperatur des Heizungsnetzes sollte im Regelfall 55 bis 60°C nicht übersteigen. Rücklauftemperaturen bis zu 70°C sind möglich, jedoch in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Speicherkapazität nachteilig. Sind weitere Wärmeerzeuger wie z.B. Wärmepumpen oder Brennwertkessel in das System eingebunden, sind deren Anforderungen an die Systemtemperaturen bei der Auslegung ebenfalls zu berücksichtigen. Allgemein gilt: Je niedriger die Rücklauftemperatur, umso höher die Effizienz der Gesamtanlage.

Vor Installation der Anlage sollten Heizkreise die oftmals hohe Rücklauftemperaturen verursachen (z.B. Brauchwasserbereiter, Luftheizregister usw.) gesondert betrachtet werden. Ist mit starken Schwankungen oder hohen Rücklauftemperaturen aus diesen Heizungsgruppen zu rechnen, sollten diese durch zusätzliche Maßnahmen (z.B. Rücklauftemperaturbegrenzungsventile, Reihenschaltungen, volumenvARIABLE Hydraulik wie z.B. Einspritzschaltungen usw.) auf ein Minimum begrenzt werden.

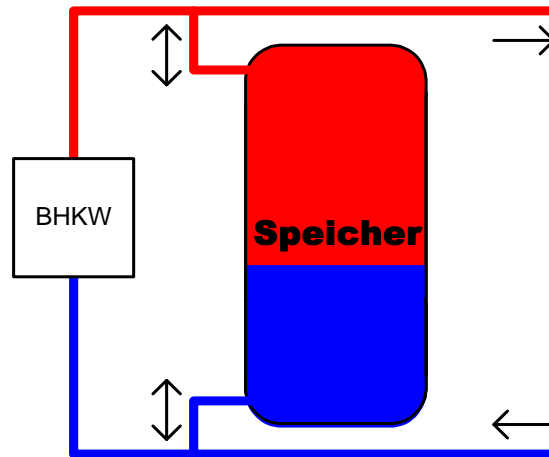
Abhängig von der Rücklauftemperatur der Heizungsanlage ist das XRGI 15-System in der Lage, Vorlauftemperaturen im Bereich von 80 – 85°C zu erzeugen.

#### 2.1.2 Pufferspeicher

Der Pufferspeicher ermöglicht es, die thermische Leistung von der elektrischen Leistung zu entkoppeln wie auch ein Takten (ständiges Ein- und Ausschalten) der EC-Power-Anlage zu vermeiden. Bei hohem elektrischem Verbrauch wie auch in Hochtarifzeiten kann die zuviel produzierte Wärme in den Speicher geladen und später ans Heizsystem abgegeben werden. Erst der Pufferspeicher ermöglicht es, die XRGI Regelstrategien anzuwenden (siehe Abschnitt 4). Der Speicher muss auf die Größe des Gebäudes, Art des Heizsystems und individuelle Gegebenheiten abgestimmt werden. Das minimal nutzbare Speichervolumen sollte 450 l betragen. Dies ermöglicht i.d.R. eine Mindestbetriebszeit von 30 Minuten. Größere Speicher sind möglich und insbesondere bei starken Schwankungen der Wärmelast und großen Perioden mit geringer Abnahme empfehlenswert (z.B. bei Schulen). Insbesondere beim Betrieb in der Übergangszeit können dadurch Wärmeverbrauchsspitzen vom BHKW abgedeckt werden.

Die Einbindung des Pufferspeichers entscheidet über dessen effektiv verfügbare Kapazität. Der Einbau eines Pufferspeichers analog einer hydraulischen Weiche (vier Anschlüsse) führt zu instabilen oder vagabundierenden Schichten in bestimmten Betriebszuständen. Dies hat Fehlfunktionen der Regelung sowie eine schlechte Nutzung des Speichervolumens zur Folge. Deshalb sind die

Pufferspeicher im XRGI-System nur mit zwei Anschlüssen hydraulisch einzu-  
binden, unabhängig von der gewählten Hydraulik, zum Beispiel wie folgt:



Bei Einsatz mehrerer Speicher sind diese in Reihe zu schalten. Parallel- oder Tichelmannschaltungen arbeiten erfahrungsgemäß mit unbefriedigendem Ergebnis.

## 2.2 Auswahl der geeigneten Hydraulik

Auf den folgenden Seiten haben wir eine Auswahl bewährter Hydrauliken zusammengestellt. Grundprinzip aller Hydrauliken ist die differenzdrucklose Übergabe der Wärme an die Verbraucher. Sie erfolgt analog einer hydraulischen Weiche: die Regelung des XRGI-Systems führt dem Netz auf dem Primär-Vorlauf der Weiche die Menge Vorlaufwasser (Wärmeenergie) zu, die zur Erreichung der geforderten Vorlauftemperatur notwendig ist. Die Rückschlagklappe in der Überströmung (Weiche) ist erforderlich, um bei starken Lastschwankungen auf der Verbraucherseite ein kurzfristiges Überströmen auf der Primärseite zu verhindern, die zu unkontrollierbaren Abschaltungen des BHKW führen können.

Die gezeigten Einbindungen ermöglichen somit den Aufbau der bekannten Verteilschaltungen (z.B. Beimischschaltung), ohne zusätzlichen Aufwand oder dem Risiko hydraulischer Fehlfunktionen auf der Verbraucherseite.

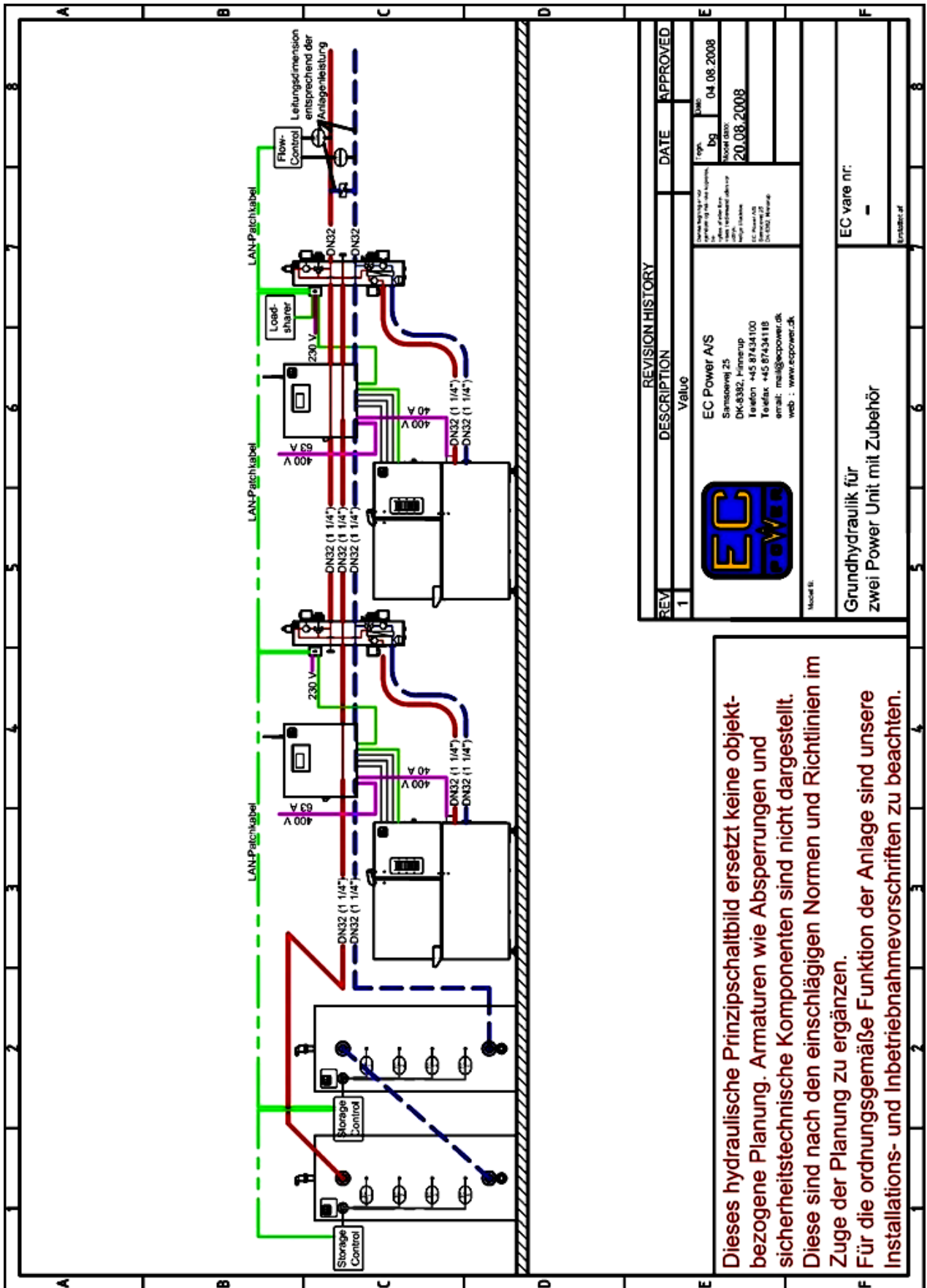
### 2.2.1 Hydraulische Grundschaltungen der XRGI-Komponenten

Die Grundschaltungen in diesem Kapitel zeigen die hydraulische Verschaltung der XRGI-Komponenten. Sie beinhalten den Aufbau von Ein- und Mehrmodulanlagen, ohne auf die Einbindung weiterer Wärmeerzeuger oder Abnehmer einzugehen. Sie stellen somit den Ausgangspunkt für die Schaltungen in Abschnitt 4.3 dar, bei denen Wärmeerzeuger unterschiedlicher Typen, Leistungen und Eigenschaften ergänzt werden.

Abhängig von der Rücklauftemperatur der Heizungsanlage und den sich daraus ergebenden Wassermengen für das XRGI-System können bis zu drei Power Units über die Wärmeverteiler gekoppelt werden. Der Aufbau von Mehrmodulanlage über gekoppelte Wärmeverteiler bietet den Vorteil der einfachen und eleganten Leitungsführung.




2.2.1.2 Zwei Power Unit gekoppelt



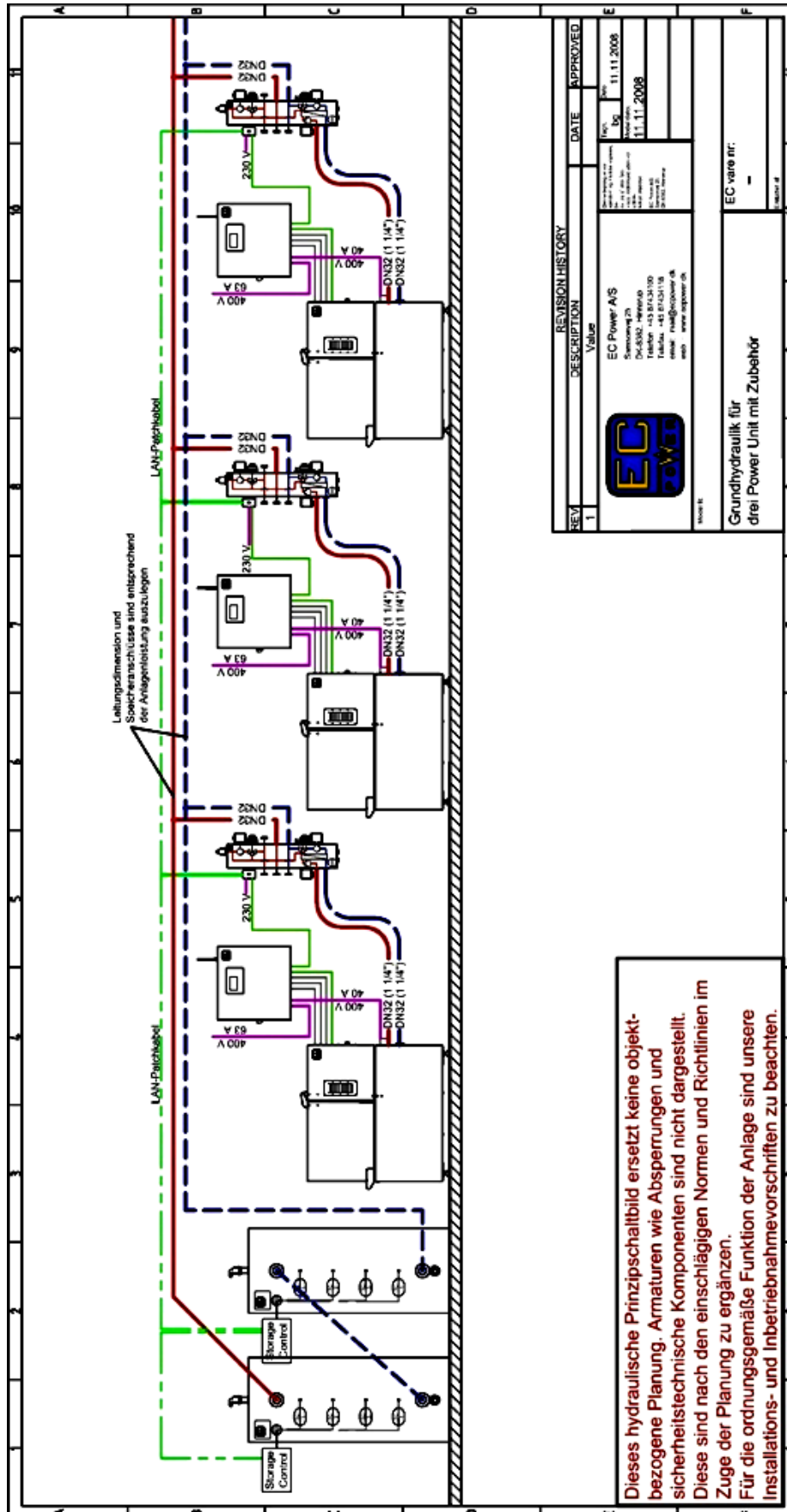
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
1	Value		

	
EC Power A/S Samsøvej 25 DK-8382, Klintebjerg Telefon +45 87434100 Telefax +45 87434118 email: mail@ecpower.dk web: www.ecpower.dk	
Model nr.: Grundhydraulik für zwei Power Unit mit Zubehör	
EC vare nr.: -	

Dieses hydraulische Prinzipschaltbild ersetzt keine objektbezogene Planung. Armaturen wie Absperrungen und sicherheitstechnische Komponenten sind nicht dargestellt. Diese sind nach den einschlägigen Normen und Richtlinien im Zuge der Planung zu ergänzen. Für die ordnungsgemäße Funktion der Anlage sind unsere Installations- und Inbetriebnahmeverfahren zu beachten.

2.2.1.3 Drei Power Unit in Einzelanbindung



REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
1	Value		

EC Power A/S Søvningsvej 20 DK-8362, Herning Telefon: +45 87424100 Telefax: +45 87424118 e-mail: info@ecpower.dk web: www.ecpower.dk	
Model nr. Grundhydraulik für drei Power Unit mit Zubehör	EC vare nr. - Artikel #

Dieses hydraulische Prinzipschaltbild ersetzt keine objektbezogene Planung. Armaturen wie Absperrungen und sicherheitstechnische Komponenten sind nicht dargestellt. Diese sind nach den einschlägigen Normen und Richtlinien im Zuge der Planung zu ergänzen. Für die ordnungsgemäße Funktion der Anlage sind unsere Installations- und Inbetriebnahmevorschriften zu beachten.

## 2.2.2 Auswahl des geeigneten Wärmeverteilers

Mit dem Wärmeverteiler Q40 sind Rücklauftemperaturen von 70°C und mit dem Wärmeverteiler Q50 Rücklauftemperaturen von 75°C möglich. Der maximale Durchfluss über den Wärmeverteiler Q40 beträgt 2,6 m³/h. Bis zu einem Durchfluss von 3,8 m³/h ist der Wärmeverteiler Q50 einsetzbar. Darüber hinaus sind hydraulische Einbindungen zu wählen, bei denen der Wärmeverteiler lediglich die Wassermenge der zugeordneten Power Unit verarbeiten muss (entkoppelte Hydrauliken). Für die Vielzahl der Anwendungen ist jedoch der Wärmeverteiler Q40 ausreichend.

Ausgehend von der maximal möglichen Vorlauftemperatur der Power Unit von 85°C gibt die folgende Tabelle eine Übersicht, bis zu welchen Betriebsbedingungen der Wärmeverteiler Q40 ausreicht, ab wann der Wärmeverteiler Q50 einzusetzen ist und bis zu welchen Bedingungen das Einschleifen zusätzlicher Wärmeerzeuger in die XRGI Wärmeverteiler möglich ist:

Über Wärmeverteiler gekoppelte Power Units												
	1				2				3			
<b>Maximale Rücklauftemperatur größer als</b>												
78°C	X				X				X			
75°C	Q50				Q50				Q50			
72°C	Q40				Q50				Q50			
70°C	Q40				Q40				Q50			
	Q40				Q40				Q40			
<b>Rücklauftemp. im Normalfall kleiner als</b>	65°C	60°C	50°C	40°C	65°C	60°C	50°C	40°C	65°C	60°C	50°C	40°C
<b>Über Wärmeverteiler geschleifte Kesselleistung</b>												
> 120 kW	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
<= 120 kW	H	H	H	Q50	H	H	H	H	H	H	H	H
<= 100 kW	H	H	Q50	Q50	H	H	H	Q50	H	H	H	H
<= 80 kW	H	H	Q50	Q40	H	H	H	Q50	H	H	H	Q50
<= 60 kW	H	Q50	Q40	Q40	H	H	Q50	Q40	H	H	H	Q50
<= 40 kW	Q50	Q50	Q40	Q40	H	H	Q50	Q40	H	H	Q50	Q50
<= 20 kW	Q40	Q40	Q40	Q40	H	Q50	Q40	Q40	H	H	Q50	Q40

Es können bis zu drei Power Units mit Leitungen R 1 ¼“ über den Wärmeverteiler gekoppelt werden. Ist für die geplante Anwendung in einem Kriterium ein Wärmeverteiler **Q50** gefordert, so ist dieser einzusetzen.

Ist in einem Kriterium eine andere Hydraulik (**H**) erforderlich, so ist die Kopplung der Wärmeverteiler oder das Einschleifen von Kesseln oder Wärmepumpen in die Wärmeverteiler nicht möglich. Für diese Fälle ist eine Hydraulik zu wählen, bei der die Kesselwassermenge nicht über den Wärmeverteiler geleitet wird, z.B. die Parallelanbindung oder die Rücklaufanhebung.

**Beispiel:** 2 Power Unit, 1 Brennwertkessel 60 kW, Vorlauftemperatur 75°C, Rücklauftemperatur 50°C.  
 Ergibt: Kopplung von Power Units und Kessel mit Einschleifen des Kessels ist mit Wärmeverteiler Q50 möglich.

## 2.3 Einbindung weiterer Wärmeerzeuger

Bei der Einbindung von Wärmeerzeugern unterscheiden wir drei Methoden:

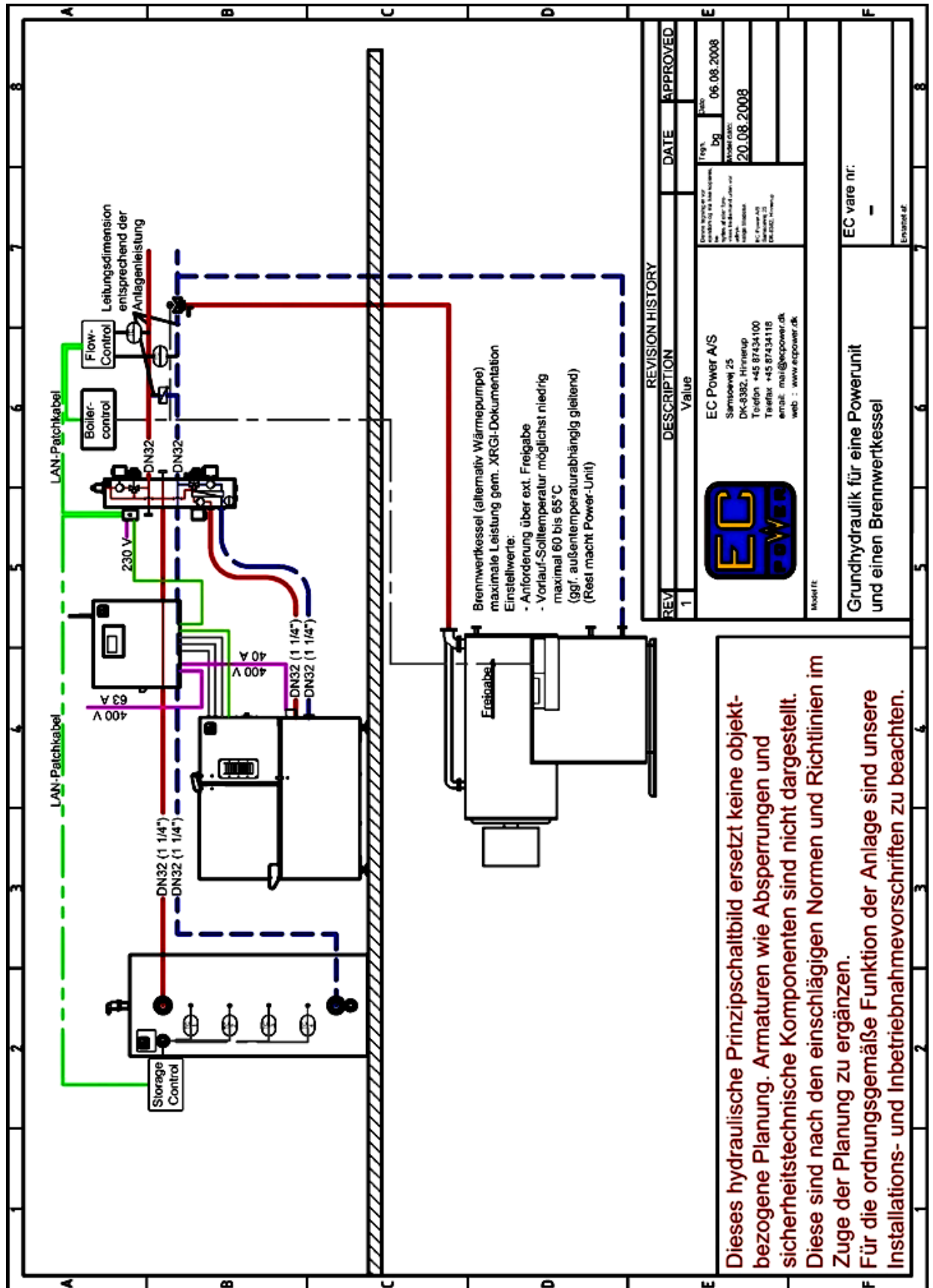
- 1 Einschleifen in den Wärmeverteiler (serielle Einbindung)
- 2 Parallele Einbindung
- 3 Rücklaufanhebung

### 2.3.1 Einschleifen in den Wärmeverteiler

Der Wärmeerzeuger wird dem BHKW vorgeschaltet und kann dadurch auf dem niedrigstmöglichen Temperaturniveau arbeiten. Die Power Unit ist aufgrund ihres konstruktiv hohen Temperaturniveaus in der Lage, die darüber hinaus fehlende Leistung zu ergänzen. Bei dieser Methode ist es notwendig, die Wärmeerzeuger über Q-Network freizugeben bzw. sperren zu können, um den Vorrang der Kraft-/Wärmekopplung sicherzustellen.

Vorteil dieser Methode sind der einfache Aufbau und die hohe Effizienz der Brennkessel oder Wärmepumpen. In den nachfolgenden Schemata ist jeweils nur eine Power Unit dargestellt. Die maximale Anzahl kombinierbarer Power Units, die maximale Leistung und der erforderliche Wärmeverteiler typ für diese Hydraulik geht aus der Tabelle in Abschnitt [2.2.2 Auswahl des geeigneten Wärmeverteilers](#) hervor.

### 2.3.1.1 Einschleifen von Brennwertkesseln oder Wärmepumpen



Dieses hydraulische Prinzipschaltbild ersetzt keine objektbezogene Planung. Armaturen wie Absperrungen und sicherheitstechnische Komponenten sind nicht dargestellt. Diese sind nach den einschlägigen Normen und Richtlinien im Zuge der Planung zu ergänzen. Für die ordnungsgemäße Funktion der Anlage sind unsere Installations- und Inbetriebnahmevorschriften zu beachten.



### **2.3.2 Parallele Einbindung**

Der Wärmeerzeuger wird parallel zu den Power Units eingebunden. Nach dem Mischpunkt der Vorläufe der Power Units und dem Kessel muss sich die Netztemperatur ergeben. Der Kessel arbeitet daher auf einem höheren Temperaturniveau als bei den eingeschleiften Varianten ([2.3.1](#)).

In den nachfolgenden Schemata ist jeweils nur eine Power Unit dargestellt. Bei Einbau mehrerer Power Units werden diese einfach entsprechend [2.2.1](#) [Hydraulische Grundsaltungen der XRGI-Komponenten](#) zusammengestellt.

Bei der Paralleleinbindung arbeitet der Kessel ebenfalls auf den Speicher. Es ist daher notwendig, die Wärmeerzeuger über Q-Network freizugeben bzw. sperren zu können, um den Vorrang der Kraft-/Wärmekopplung gewährleisten zu können. Gleichfalls muss bei Kesselstillstand sichergestellt sein, dass die Kesselkreispumpe abschaltet, um einen unkontrollierten Zufuhr von kaltem Rücklaufwasser in den Vorlauf zu verhindern. Eine Rückschlagklappe im Vorlauf des Kessels sorgt dafür, dass bei ungünstigen Druckverhältnissen eine Rückwärtsdurchströmung des Kessels verhindert wird.



### 2.3.3 Rücklaufanhebung

Diese Art der Einbindung ist die denkbar Einfachste und Fehlertoleranteste. Hier wird der Wärmeerzeuger nach den Power Units eingebunden. Der Kessel leistet auf diese Weise die noch fehlende Arbeit um die nötige Wärme bereitzustellen.

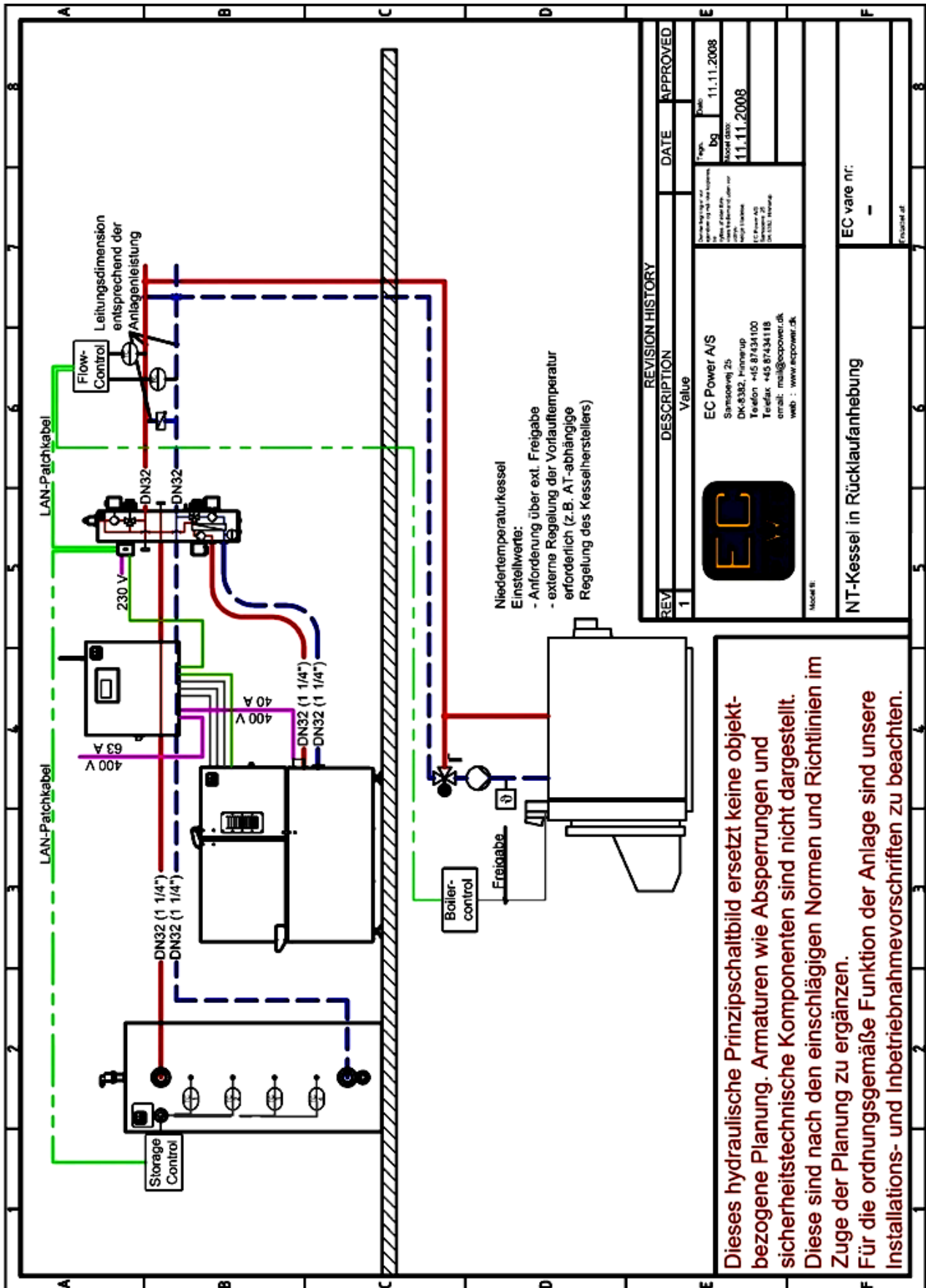
Die Anhebung der Kessel-Rücklauftemperatur führt insbesondere bei Brennwertkesseln zu einem schlechteren Wirkungsgrad, weshalb diese Einbindung in der Regel nur mit Niedertemperaturkesseln eingesetzt wird.

Bei der überwiegenden Zahl der Anlagen leistet der Kessel etwa 60-80% der Nennlast. Durch den großen Anteil der Teillast im Jahresverlauf trägt er jedoch oftmals nur 15-20% zur Jahresarbeit bei (der größte Anteil wird durch die Power Units gedeckt). Bei dieser Betrachtungsweise sind ein kostengünstiger Niedertemperaturkessel und eine robuste Hydraulik oftmals die bessere Lösung, wenn das Einschleifen nicht mehr in Frage kommt. Wird diese Hydraulik noch um einen eingeschleiften Brennwertkessel ergänzt (wie im Schema dargestellt), reduziert sich die Heizarbeit des Spitzenlastkessels nur noch auf Tage im Jahr und bleibt dadurch häufig unter 10%.

In dem nachfolgenden Schema ist nur eine Power Unit dargestellt. Bei Einbau mehrerer Power Units werden diese einfach entsprechend [2.2.1 Hydraulische Grundsaltungen der XRGI-Komponenten](#) zusammengestellt.

Bei der Paralleleinbindung arbeitet der Kessel ebenfalls auf den Speicher. Es ist daher notwendig, die Wärmeerzeuger über Q-Network freizugeben bzw. sperren zu können, um den Vorrang der Kraft-/Wärmekopplung gewährleisten zu können. Gleichfalls muss bei Kesselstillstand sichergestellt sein, dass die Kesselkreispumpe abschaltet, um einen unkontrolliertes Zuführen kühlen Rücklaufwassers in den Vorlauf zu verhindern. Eine Rückschlagklappe im Vorlauf des Kessels sorgt dafür, dass bei ungünstigen Druckverhältnissen eine Rückwärtsdurchströmung des Kessels verhindert wird.

### 2.3.3.1 Rücklaufanhebung

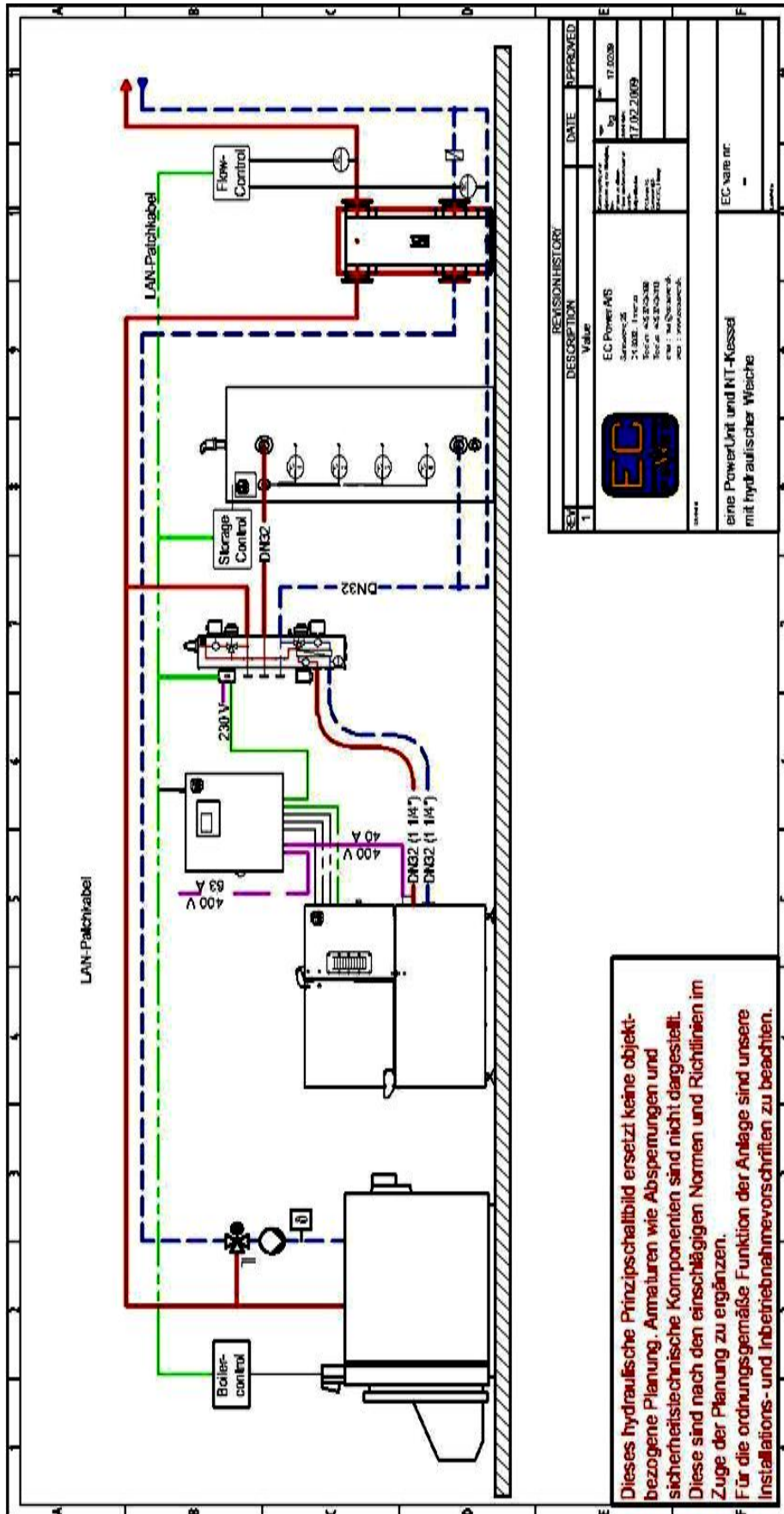


### **2.3.4 Anlagen mit hydraulischer Weiche**

Bei großen Neuanlagen empfiehlt sich statt dieser Hydraulik eher die Parallelschaltung, bei der die hydraulische Entkopplung über den Pufferspeicher erfolgt. In Bestandsanlagen ist jedoch häufig eine hydraulische Weiche anzutreffen und der Umbau zu einer Parallelschaltung ist mit großem Aufwand verbunden. Mit der folgenden Hydraulik lässt sich die XRGI15 TO einfach und zuverlässig in derartige Anlagen einbinden. Entscheidend ist hierbei jedoch der Abgriff des Rücklaufs. In der dargestellten Weise wird durch die Rückschlagklappe das Überströmen von heißem Kesselwasser in den BHKW-Rücklauf vermieden.

Der BHKW-Vorlauf wird dem Kesselvorlauf beigemischt. Somit erfasst auch ein evtl. vorhandener Strategiefühler in der hydraulischen Weiche die Wärme des BHKW.

2.3.4.1 Hydraulische Weiche



REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
1			

<b>EC</b> E.C. Power A/S Skovvej 25 2450 St. Thors Telefon: +45 43 20 30 00 Fax: +45 43 20 30 01 e-mail: info@ecpower.dk web: www.ecpower.dk		EC name nr.: 17.0038 17.09.2009
---	--	---------------------------------------

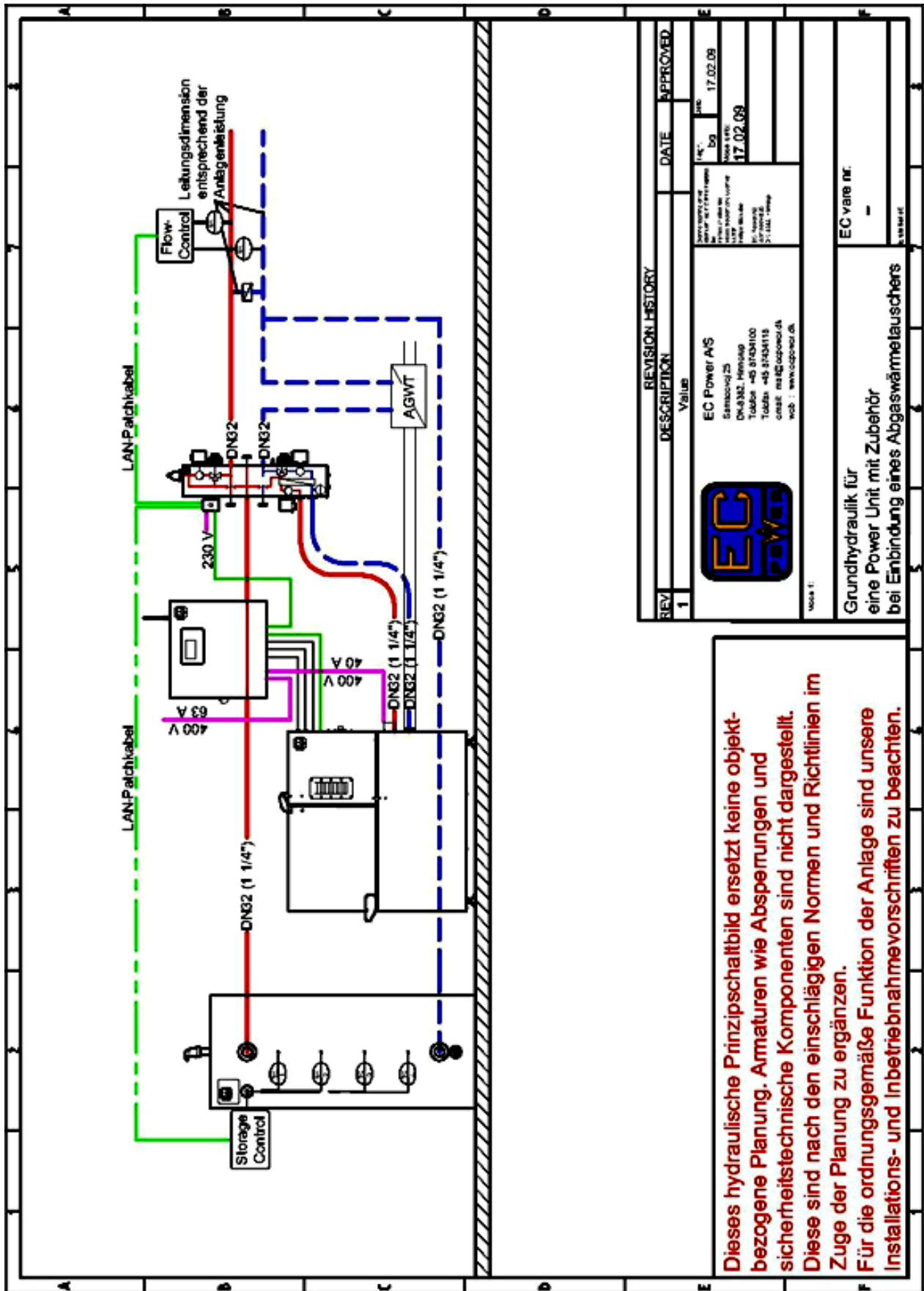
eine PowerUnit und NT-Kessel mit hydraulischer Weiche	EC name nr.: - -
--	------------------------

Dieses hydraulische Prinzipschaltbild ersetzt keine objektbezogene Planung. Anbauten wie Absperungen und sicherheitstechnische Komponenten sind nicht dargestellt. Diese sind nach den einschlägigen Normen und Richtlinien im Zuge der Planung zu ergänzen.  
 Für die ordnungsgemäße Funktion der Anlage sind unsere Installations- und Inbetriebnahmeverfahren zu beachten.

### **2.3.5 Abgaswärmetauscher**

Der Einbau eines Abgaswärmetauschers für kondensierenden Betrieb ist darauf zu achten, dass der Abgaswärmetauscher bei Betrieb des BHKW durchströmt wird. Bei der im Folgenden gezeigten Einbindung ist dies ohne zusätzliche Pumpe möglich. Hierbei ist es nur erforderlich, die Rückläufe von Anlage und Speicher vor dem Eintritt in den Wärmeverteiler zusammenzuführen. Dadurch wird am Wärmeverteiler nur *ein* Rücklaufanschluss belegt. Dieser wird bei Betrieb des BHKW *immer* durchströmt.

### 2.3.5.1 Abgaswärmetauscher



## **2.4 Wärmeübergabe an die Verbraucherseite**

Bei allen oben gezeigten Hydrauliken wird die Wärme differenzdrucklos und nahezu ohne saugseitigen Widerstand übergeben. Die Überströmung mit Rückschlagklappe oder alternativ die Einbindung über den Speicher wirken hierbei wie eine hydraulische Weiche als Entkopplung zwischen Verbraucher- und Erzeugernetz.

Stabile, möglichst niedrige Rücklauftemperaturen sind Grundvoraussetzung für den wirtschaftlichen und zuverlässigen Betrieb von BHKW-Anlagen. Überströmungen, Kurzschlüsse oder Umlenkschaltungen sind daher zu vermeiden. Hohe Rücklauftemperaturen werden im ungünstigsten Fall als volle Pufferspeicher erkannt und die Anlage schaltet so lange aus, bis die Strom- und Wärmeverhältnisse den Betrieb wieder ermöglichen.

### **2.4.1 Überströmungen**

Überströmungen aus Frostschutzgründen sollten eingedrosselt und mit Temperaturfühlern ausgerüstet werden, so dass ausschließlich bei Frostgefahr eine kontrollierte Wassermenge ein Einfrieren verhindert.

Überströmungen aus hydraulischen Gründen (z.B. differenzdrucklose Verteiler) sind grundsätzlich schädlich für eine zeitgemäße Energetik. Sie verursachen unnötigen Stromverbrauch bei den Umwälzpumpen, erhöhen die Leitungsverluste, verringern die Speicherleistung und verschlechtern die Wirkungsgrade der Wärmeerzeuger. Sie sind daher durch geeignete, mengenvARIABLE Hydrauliken zu ersetzen.

### **2.4.2 Warmwasserbereitung**

Warmwasserspeicher verursachen insbesondere gegen Ende des Ladevorgangs hohe Rücklauftemperaturen. Die Ladepumpe sollte daher ausgeschaltet werden, bevor die Rücklauftemperatur nennenswert steigt. Eine zu große Förderleistung der Ladepumpe ist ebenfalls häufige Ursache für zu hohe Rücklauftemperaturen.

Wird der Ladevorgang nicht rechtzeitig über die bestehende Steuerung beendet, sollte ein Rücklauftemperaturbegrenzungsventil eingebaut werden.

### **2.4.3 Zusammenfassung**

Bei allen Einbindungsvarianten müssen die Wärmeverbraucher thermostatisch geregelt und auf ihren spezifischen Durchfluss (hydraulischer Abgleich) einreguliert sein. Durchströmungen ohne nennenswerte Abkühlung (Kurzschlüsse) sind zu vermeiden. Erst durch eine gesicherte Abkühlung des Heizungswassers in den Wärmeverbrauchern werden lange Laufzeiten und eine hohe Wärmekapazität im Speicher erzielt. In einigen Fällen können Rücklauftemperaturbegrenzungsventile für Abhilfe sorgen (z.B. bei Warmwasserbereitern und Lüftungsheizregistern)

Hohe Rücklauftemperaturen gefährden den stabilen Anlagenbetrieb.

### 3 Regelstrategie

Das XRGI-System verfolgt den Tages- und Wochenlastgang des Wärme- und Stromverbrauchs. Zur Erfassung des Stromverbrauchs ist ein Referenzzähler erforderlich, der den im Objekt benötigten Strom misst. Der Wärmeverbrauch des Gebäudes wird durch die Verfolgung der Schichtenladung bzw. –Entladung aufgezeichnet.

Diese Daten werden gespeichert und ausgewertet. Auf diese Weise lernt das XRGI-System das Nutzerverhalten im Objekt kennen. Anhand der gespeicherten Daten und der aktuellen elektrischen Leistungen wird der Wärmespeicher gemanagt und die Motorleistung geregelt.

Sind keine Hochtarifzeiten durch eine Eigenerzeugung von Strom abzudecken und auch keine großen Preisunterschiede zwischen Stromeinkauf und –verkauf vorhanden, lässt sich die Anlage auch rein nach dem Wärmebedarf steuern. In diesem Fall wird nicht benötigter Strom in das öffentliche Stromnetz verkauft und eingespeist.

Um Schwankungen im Wärmeverbrauch ausgleichen zu können und um den elektrischen Strom auch bei geringem Wärmebedarf zu erzeugen, ist ein Pufferspeicher erforderlich. Er sollte auch bei sehr niedrigem Wärmebedarf in der Lage sein, eine Laufzeit von mindestens einer halben Stunde zu sichern. Größere oder mehrere Pufferspeicher verbessern die Laufzeit und helfen die Stromerzeugung vom Wärmebedarf zu entkoppeln.

Das XRGI-System beherrscht viele Betriebsstrategien:

- 1 wärmegeführt
- 2 tariforientiert
- 3 stromgeführt
  - a. manuell
  - b. gemessen
- 4 wärmegeführt – stromoptimiert

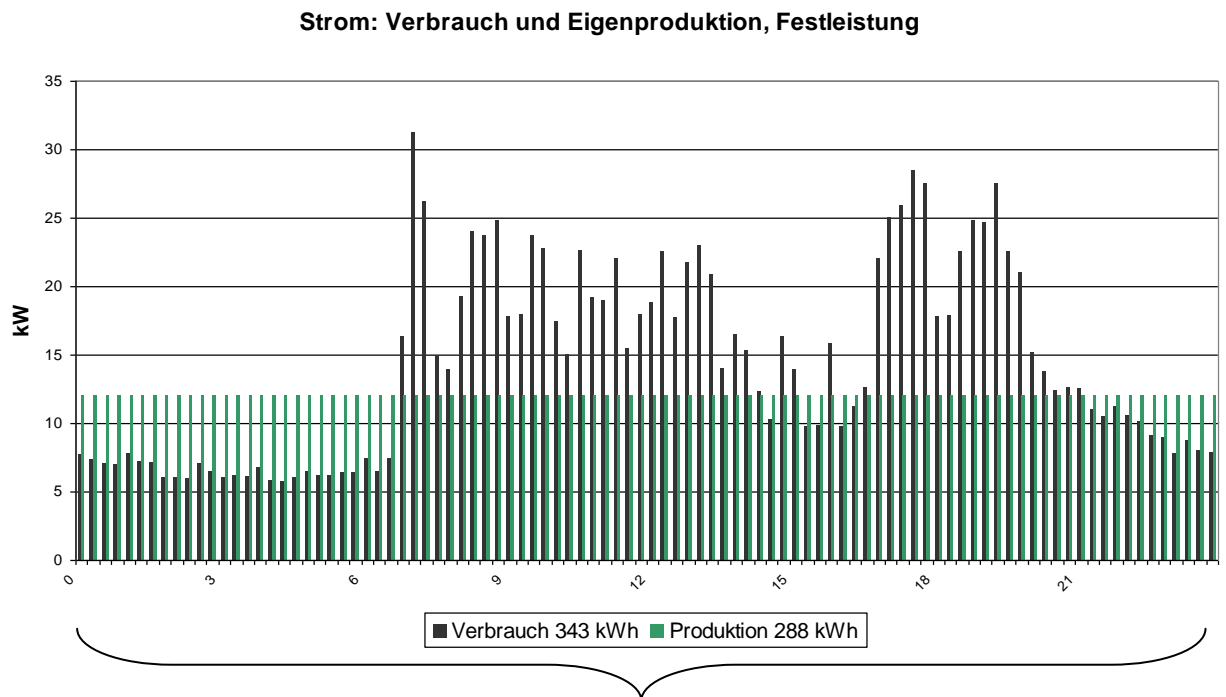
Vor dem Einsatz eines Referenzzählers zur Optimierung der Stromproduktion ist unbedingt die Dynamik und Stärke der elektrischen Lastschwankungen zu prüfen. Nur kurze Laufzeiten großer Stromverbraucher (wie z.B. Aufzüge), bei allgemein nur geringem Strombedarf können zu einem sehr ungünstigen Laufzeitverhalten des BHKW führen, verbunden mit erhöhtem Verschleiß der Anlage.

### 3.1 Wärmegeführter Betrieb

Basierend auf dem Wärmeverbrauch des Objektes wird die maximal mögliche Strommenge produziert. Der Wärmebedarf des Objekts wird über den Speicherstand erfasst. Der Einschaltpunkt des BHKW variiert je nach Leistungsbedarf des Heizungsnetzes zwischen Fühler 1 und 2 des Speichers. Abgeschaltet wird erst, wenn der Pufferspeicher voll ist. Die Erfassung des Wärmeleistungsbedarfs erfolgt über die Entladegeschwindigkeit des Speichers bzw. über die Flow-Control. Für diese Betriebsart ist kein el. Referenzzähler erforderlich. Vorteil dieser Betriebsart sind die geringsten, spezifischen Wartungskosten und ein hoher, elektrischer Wirkungsgrad da die Power Unit immer mit der maximal eingestellten Leistung arbeitet.

Der wärmegeführte Betrieb ist bevorzugt anzuwenden wenn Strom- und Wärmebedarf fast immer über der maximalen Leistung der Power Unit liegen oder wenn der bei Wärmeerzeugung überschüssig produzierte Strom ins Netz eingespeist werden soll.

Gegenüberstellung von Bedarf und Produktion eines wärmegeführten Betriebs anhand eines Beispiels:



Stromverbrauch und BHKW-Produktion haben keinen gegenseitigen Einfluss

### 3.2 Last- / tariforientierter Betrieb

Die Power Unit produziert die eingestellte Leistung bevorzugt zu den Hochtarifzeiten. Diese Betriebsart orientiert sich daher am Stromtarif und am Wärmebedarf des Objekts wie folgt:

- Maximale Stromproduktion zu den eingegebenen Hochtarifzeiten
- Minimal erforderliche Wärmeproduktion im Schwachlastbetrieb

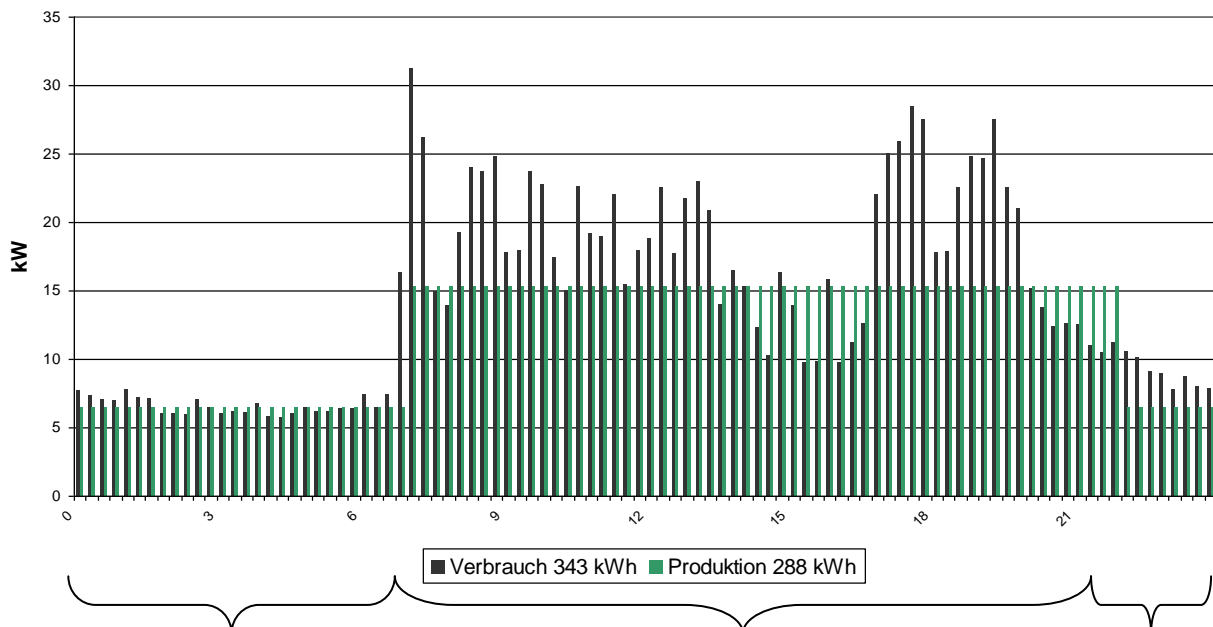
Zu Schwachlastzeiten wird die Power Unit wahlweise ausgeschaltet, dann erfolgt die Wärmeproduktion durch die alternativen Wärmeerzeuger Kessel oder Wärmepumpe, oder die Power Unit arbeitet auf minimal erforderlicher Wärmeleistung, um das Objekt möglichst ohne Zuschaltung der Spitzenlastherzeugung beheizen zu können. Vorrang hat die Wärmeerzeugung. Überschüssig produzierter Strom wird daher in das Netz eingespeist.

Die Tarifzeiten für el. Strom können über ein Wochenprogramm am Display des Steuerschranks eingegeben werden.

Der tariforientierte Betrieb ist bevorzugt anzuwenden wenn der Strombedarf zu Hochtarifzeiten fast immer größer als die Stromproduktion und der Pufferspeicher in der Niedertarifzeit für die Spitzenstromerzeugung leer bleiben soll. Die Abschaltung der Power Unit im Schwachlastbetrieb ist sinnvoll, wenn die Einspeisevergütung zu diesen Zeiten unrentabel ist.

Gegenüberstellung von Bedarf und Produktion eines lastorientierten Betriebs anhand eines Beispiels:

**Strom: Verbrauch & Eigenproduktion, Festleistung, 2 Stufen**



<p>1. Minimale Produktion bei Niedrigtarif. Speicher wird für Hochtarifproduktion freigehalten.</p>	<p>2. Stromproduktion bei Hochtarif mit fest eingestellter Leistung, solange der Wärmespeicher über ausreichend Kapazität verfügt, unabhängig vom tatsächlichen Strombedarf des Objekts.</p>	<p>3. wie 1.</p>
---	--	------------------

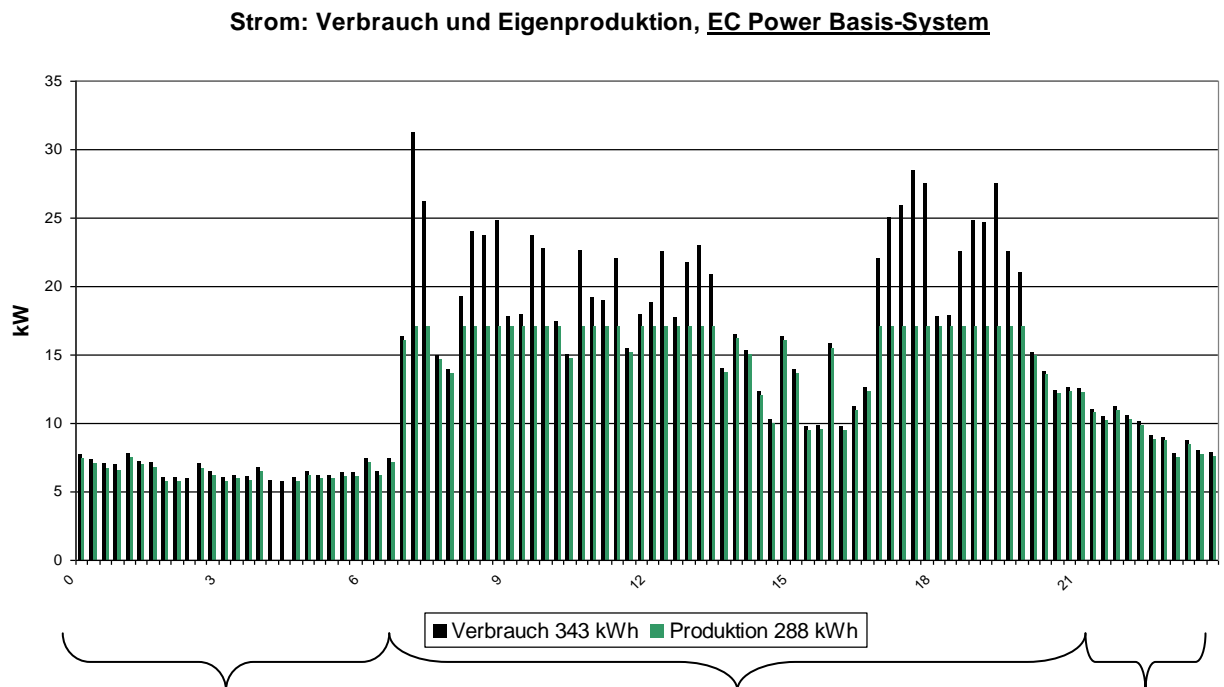
### 3.3 Stromgeführter Betrieb

Diese Betriebsart orientiert sich am elektrischen Leistungsbedarf, am Stromtarif und am Wärmebedarf des Objekts. Der Leistungsbedarf kann hierbei entweder in ein Wochenprogramm am Display des Steuerschranks eingegeben oder über einen Referenzzähler gemessen werden. Der Referenzzähler hat den Vorteil, dass sich die Regelung selbsttätig den veränderten Nutzungs- oder Lebensgewohnheiten sowie Sondernutzungen wie z.B. Ferien oder Feiertagen anpasst und präzise ausregelt.

Sind der elektrische Leistungsbedarf und der Tarif niedrig, wird die Power Unit wahlweise ausgeschaltet, dann erfolgt die Wärmeproduktion durch Kessel oder Wärmepumpe oder die Power Unit arbeitet mit möglichst kleiner Leistung, bis der obere Speicherbereich warm ist und stoppt dann. Überschüssig produzierter Strom wird somit wahlweise vermieden oder in möglichst kleinem Umfang eingespeist. Bei Hochtarif wird versucht, die Leistung der Power Unit dem Strombedarf des Objekts möglichst exakt nachzufahren. Der Wärmebedarf hat hierbei jedoch Vorrang. Ist also bei hohem Tarif der Strombedarf vergleichsweise niedrig aber der Wärmespeicher leer, so versucht das XRGI-System den Wärmebedarf zu decken. Der überschüssig produzierte Strom wird dann eingespeist.

Der stromgeführte Betrieb ist bevorzugt anzuwenden bei:  
hohen Bezugskosten zu Hochtarifzeiten z.B. durch Leistungstarif bei vergleichsweise geringer Einspeisevergütung zu Schwachlastzeiten.

Gegenüberstellung von Bedarf und Produktion eines stromgeführten Betriebs anhand eines Beispiels:



<p>1. Minimale Produktion bei Niedrigtarif. Bei hohem Wärmebedarf wird der Kessel freigegeben. Speicher wird für Hochtarifproduktion freigehalten.</p>	<p>2. Stromproduktion bei Hochtarif entsprechend dem gemessenen Bedarf, solange die produzierte Wärme in den Speicher geladen werden kann. Bei größerem Wärmebedarf wird der Kessel zugeschaltet.</p>	<p>3. wie 1.</p>
--	---	------------------

### 3.4 Wärmegeführt – stromoptimierter Betrieb

Diese Betriebsart orientiert sich am Wärmebedarf, der el. Leistungsbedarf des Objekts, dem el. Lastprofil der vergangenen Woche und dem Stromtarif. Das XRGI System versucht anhand der gespeicherten Lastverläufe sowohl den Wärmebedarf, als auch den el. Leistungsbedarf optimal zu decken. Hochtarifzeiten haben Vorrang. Ist anhand der gespeicherten Daten und des Wärmebedarfs eine Überschussproduktion zu erwarten, wird diese möglichst zu Hochtarifzeiten eingespeist. Ist anhand der gespeicherten Daten eine Unterdeckung des Wärmebedarfs zu erwarten, wird der Speicher (teil-)geladen und ausnahmsweise zur Niedertarifzeit eingespeist.

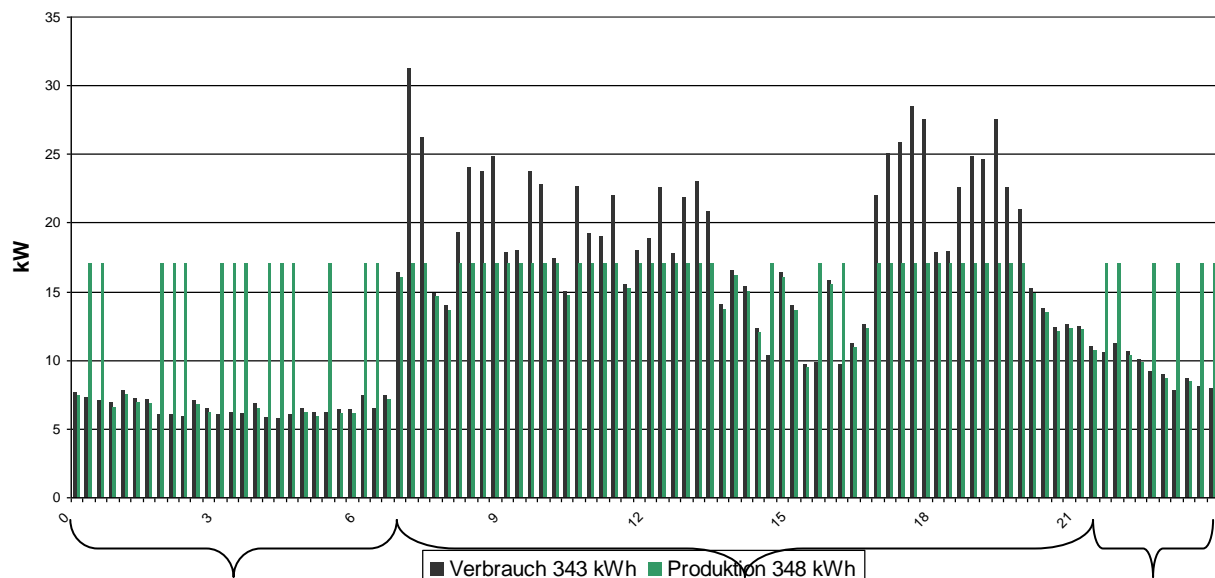
Der wärmegeführt-stromoptimierte Betrieb besonders dann einzusetzen, wenn:

- der Strombedarf schwankt und die maximale Leistung der Power Unit regelmäßig unterschritten wird.
- Der Wärmebedarf periodisch (z.B. im Sommer) kleiner ist, als die Wärmeleistung der Power Unit und
- Die Strombezugskosten hoch sind

Diese Betriebsstrategie ist zukunftsweisend. Sie arbeitet ähnlich einem virtuellen Kraftwerk. Sie folgt bei der Stromproduktion jedoch nicht externen Schaltbefehlen aus Leitwarten. Sie orientiert sich vielmehr an der Tarifstruktur, die zunehmend durch den Leistungsbedarf der weniger wirtschaftlichen Spitzenlastkraftwerke beeinflusst wird. Gleichzeitig wird der Wärmebedarf des Objekts möglichst optimal aus der Kraft-Wärmekopplung gedeckt.

Gegenüberstellung von Bedarf und Produktion eines wärmegeführt - stromoptimierten Betriebs anhand eines Beispiels:

Kontrolliertes Einspeisen ohne deckung von Eigenbedarf zu gefährden



<p>1. Minimale Produktion bei Niedrigtarif. Bei hohem Wärmebedarf wird Strom eingespeist. Speicher wird für Hochtarif freigehalten.</p>	<p>2. Stromproduktion bei Hochtarif entsprechend dem gemessenen Bedarf, solange die produzierte Wärme in den Speicher geladen werden kann. Bei größerem Wärmebedarf wird Strom eingespeist.</p>	<p>3. wie 1.</p>
---	---	------------------

## 4 Q-Network

### 4.1 Grundlagen

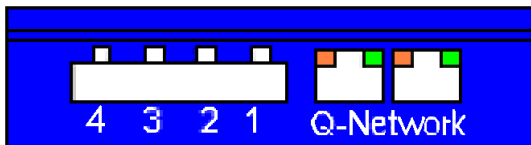
Die XRGI-Regelung basiert auf zwei logischen Netzwerken:

- 1 Control Network
- 2 Q-Network

Beide Systeme arbeiten nach dem klassisch hierarchischen Master/Slave-Konzept, wobei der Master-Regler als einziger das Recht hat, unaufgefordert auf die gemeinsame Ressource zuzugreifen. Der Slave-Regler kann von sich aus nicht auf die gemeinsame Ressource zugreifen; er muss warten, bis er vom Master-Regler gefragt wird.

Alle Network Einheiten verfügen über zwei RJ45-Steckplätze je Karte. Der Steuerschrank ist Master für das Control Network und damit über die Power Unit und den Wärmeverteiler. Der Wärmeverteiler ist Master für das Q-Network und damit Bindeglied zwischen den beiden logischen Netzwerken. Der Wärmeverteiler hat daher zwei Karten und vier Steckplätze.

Jeder RJ45-Steckplatz verfügt über zwei Leuchtdioden (hier z.B. die Storage-Control):



Die linke Diode (orange) zeigt den Link-Status an:

- keine Anzeige = kein Betrieb
- Dauerleuchten = angeschlossen
- Blinken = Kommunikation

Die rechte Diode zeigt den Betriebszustand an:

- grüne Anzeige = alles OK
- rotes Dauerlicht = Die Einheit ist am falschen Netzwerk angeschlossen oder es gibt für weitere Einheiten keinen Platz mehr
- rotes Blinken = Fehler (siehe jeweilige Produktbeschreibung)

Nach dem mechanischen Aufbau von Steuereinheit, Wärmeverteiler und Power Unit, der Installation der drei Steuerleitungen zwischen Power Unit und Steuerschrank sowie dem Starkstromteil wird das Netzwerk durch Standard-Computerkabel (LAN-Patchkabel 1:1, Twisted-Pair, Cat 5) mit RJ45 Steckern aufgebaut. Die benötigten Längen können im EDV-Handel fertig konfektioniert bezogen oder ggf. selbst hergestellt werden.

Control Network besteht aus dem Steuerschrank (Master) sowie dem Wärmeverteiler und dem Gassicherheitskreis (beide Slaves). Im Wärmeverteiler ist das Control Network auf der linken Seite angeordnet (beide Steckplätze auf der Wandseite).

Q-Network besteht aus Wärmeverteiler (Master) mit den nachfolgenden Q-Network Teilnehmern wie z.B. Storage Control, Flow Control, Weather Compensator und Boiler Control (alle Slaves). Die zusammengehörenden Netzwerkteilnehmer werden über die Netzwirkabel durchgeschleift (keine Sternverkabelung).

Jeder Wärmeverteiler kann 20 Slaves verwalten, wobei maximal ein Weather Compensator und eine Flow Control im Netzwerk vorhanden sein dürfen. Storage Control und Boiler Control dürfen mehrfach vorhanden sein.

Bei Installationen mit zwei Power Units werden beide Control Network über ein LAN Kabel miteinander verbunden. Über diese Verbindung wird die gleichmäßige Laufzeit der beiden Power Units sichergestellt. Mit jedem Stopp des Führungs-BHKW wird die Rangfolge gewechselt.

Steuerung und Wärmeverteiler fragen kontinuierlich im Abstand von wenigen Sekunden die Netzwerkteilnehmer ab und aktualisieren ihre Funktionalität. Somit kann das Netzwerk z.B. im laufenden Betrieb mit einem Weather Compensator ergänzt werden.

## **4.2 Q-Network Module**

Folgende Module sind verfügbar:

- Q-Network Storage Control (Speichersteuerung)
- Q-Network Boiler Control (Kesselsteuerung)
- Q-Network Flow Control (Vorlaufsteuerung)
- Q-Network Weather Station (Witterungsführung)

### **4.2.1 Storage Control (Speichersteuerung)**

Es muss mindestens eine Storage Control im Netzwerk vorhanden sein. Jeder Pufferspeicher muss mit einem Storage Control Modul ausgestattet sein. Das Storage Control Modul ist mit 4 Temperatursensoren als Kabelfühler mit 6 mm Durchmesser versehen. Mit Ihnen wird die Position der Temperaturschichten (Warm/Kalt Übergang) im Speichertank bestimmt. Im EC Power Pufferspeicher ist die Storage Control bereits eingebaut.

Sowohl die Anordnung der Fühler innerhalb des Speichers, wie auch die Reihenfolge der Speicher zueinander werden beim ersten Aufladen automatisch erkannt und zugeordnet.

### **4.2.2 Boiler Control (Kesselsteuerung)**

Ist in der Anlage außer den Power Units ein weiterer Wärmeerzeuger vorhanden, sollte dieser entsprechend der Speicherfüllung und der gewählten Regelstrategie ein- und ausgeschaltet werden.

Die Boiler Control stellt hierzu einen potentialfreien Kontakt zur Verfügung, der den Kessel sperrt, solange im Pufferspeicher Wärme vorhanden ist. Der Kontakt ist bei Kesselfreigabe geschlossen.

### **4.2.3 Flow Control (Vorlaufregelung)**

Die Flow Control regelt die Wärmeabgabe des Wärmeverteilers an das Heizungssystem entsprechend den Vor- und Rücklauftemperaturen des nachgeschalteten Heizungsnetzes.

Die Flow Control Modul verfügt über zwei Temperaturfühler. Der Vorlauf-temperaturfühler wird nach der BHKW Vorlaufeinspeisung montiert. Der zweite Fühler misst die Rücklauf-temperatur die vom Heizungsnetz in den Wärmeverteiler zurückfließt.

Der Sollwert für die Vorlauf-temperatur wird in der Steuerung eingestellt. Werden am Rücklauf-fühler Temperaturen erfasst, die die Speicherschichtung zerstören oder die Wärmeabfuhr der Power Unit gefährden, wird zum Schutz der Anlage das Vorlaufventil zugefahren und die BHKW Anlage lädt den Speicher. Fällt die Rücklauf-temperatur wieder, wird das Vorlaufventil wieder geöffnet.

### **4.2.4 Weather Compensator (Witterungsführung)**

Die Vorlauf-temperatur kann witterungsgeführt geregelt werden. Diese Funktion erfolgt mit dem Weather Compensator (Witterungsführung).

Der Weather Compensator ist mit einem Außentemperaturfühler ausgestattet, der möglichst unbeeinflusst von Sonne und Warmluft aus Fenstern, Türen oder dergleichen an der Nordwand montiert werden sollte. Die Heizkurve wird in der Steuerung eingestellt.

## 5 Anlagen

### 5.1 Sicherheitshinweise

#### 5.1.1 Gasgeruch

Bei Gasgeruch sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten:

- Keine elektrischen Schalter im Gefahrenbereich betätigen
- Im Gefahrenbereich nicht rauchen
- kein Telefon im Gefahrenbereich verwenden
- Gasabsperrhahn schließen
- Gefährdeten Bereich lüften
- Gasversorgungsunternehmen oder anerkannten Fachhandwerksbetrieb benachrichtigen

### 5.2 Regeln und Normen

Für die Installation sind insbesondere die nachfolgenden Vorschriften, Regeln und Richtlinien zu beachten:

- Landesbauordnungen der Bundesländer
- MFeuVo Muster-Feuerungsverordnung bzw. Länder FeuVO
- BImSchV Bundes-Immissionsschutz-Verordnung
- Gesetz zur Einsparung von Energie (EnEG) mit den dazu erlassenen Verordnungen Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnIV)
- "Technische Regeln für Gasinstallation" DVGW-TRGI 86 Ausgabe 1996 Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH., Bonn
- DVGW Arbeitsblatt G600 (TRGI)
- DIN 1988 „Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)“
- DIN 4701 „Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden“
- DIN 4751 Bl. 3 „Sicherheitstechnische Ausrüstung von Heizungsanlagen mit Vorlauftemperaturen bis 110 °C“
- ATV-Arbeitsblatt A 251 „Einleitung von Kondenswasser aus gas- und ölbetriebenen Feuerungsanlagen in öffentliche Abwasser- und Kleinkläranlagen“ Ausgabe November 1998, GFA Verlag für Abwasser, Abfall und Gewässerschutz, Hennef
- Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 16. November 2001
- DIN VDE 0100 Teil 540 und Teil 701
- Richtlinie für Anschluss und Betrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke – VDEW – e.V.
- Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz Verband Deutscher Elektrizitätswirtschaft – VDEW – e.V.

### 5.2.1 Veränderungen an den XRGI Systemkomponenten

Ohne vorherige, schriftliche Einwilligung von EC Power dürfen an den XRGI Systemkomponenten keine Veränderungen vorgenommen werden.

### 5.3 Verbrennungsluftversorgung

Die Verbrennungsluft zur Power Unit muss frei von Lösungsmitteln oder Halogenverbindungen sein. Derartige Stoffe führen beim Betrieb des Gerätes zu Korrosion und Schäden.

Halogenverbindungen werden in der Industrie, im Gewerbe und auch in Haushaltsprodukten verwendet. Bekannte Hauptquellen sind:

<b>Industrielle Quellen</b>	
Chemische Reinigungen	Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, fluorierte Kohlenwasserstoffe
Entfettungsbäder	Perchlorethylen, Trichlorethylen, Methylenchlorid
Druckereien	Trichlorethylen
Kältemaschinen	Methylchlorid, Trichlorflourmethan, Dichlordifluormethan
<b>Quellen im Haushalt</b>	
Reinigungs- und Entfettungsmittel	Perchlorethylen, Methylchloroform, Trichlorethylen, Methylenchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Salzsäure
<b>Hobbyräume</b>	
Lösungsmittel und verschiedene Verdüner	chlorierte Kohlenwasserstoffe
Sprühdosen	Chlorfluorierte Kohlenwasserstoffe (Frigene)

Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Praktisch wichtig sind die bei Reinigung und in Kleb- bzw. Anstrichmitteln verwendeten Lösungsmittel. Chemische Reinigungen und Entfettungsbäder kommen als Quellen für Halogenverbindungen ebenso in Frage wie Fußbodenkleber und andere. Bautenlacke, Bautenfarben und Bauklebstoffe aus deutscher Produktion werden seit einigen Jahren ohne halogenierte Kohlenwasserstoffe hergestellt. Freie Halogenverbindungen entstehen im Wesentlichen, wenn CKW-haltige Abbeizmittel oder CKW-haltige Klebstoffe eingesetzt werden, sowie bei Neuansstrichen in Heizräumen. Auch die häufig zur Desinfektion und zur Reinigung verwendeten Bleichlaugen oder Salzsäure kommen als Ursache für Korrosionen in Frage. FCKW-haltige Sprühdosenlacke oder -klebstoffe werden von professionell arbeitenden Handwerkern so gut wie nicht mehr eingesetzt. Lässt sich die Quellen der Halogenkohlenwasserstoffe nicht beseitigen (z.B. Friseursalon, Schwimmbad, Reinigungsbetriebe usw.), muss für eine Verbrennungsluftversorgung ausschließlich aus unbelasteten Bereichen gesorgt werden.

## **5.4 Montage**

Vor der Installation des XRGI-Systems müssen die Stellungnahmen des Gasversorgungsunternehmens, des Bezirks-Schornsteinfegermeisters und die Genehmigung des EVU eingeholt werden.

Die Installation darf nur von einem anerkannten und durch EC Power geschulten Fachhandwerksbetrieb durchgeführt werden. Dieser übernimmt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Installation und die erste Inbetriebnahme.