PLANUNGSBÜRO VOLK
VERSORGUNGSTECHNIK

Planergy
Planungsbüro Volk

KWK-Technik

Mitgliederversammlung

Samstag, den 20.11.2010

PLANUNGSBÜRO VOLK
VERSORGUNGSTECHNIK

Planergy
Planungsbüro Volk

Dietmar Volk

Geboren 22.01.1962

- Gelernter Zentralheizungs-und Lüftungsbauer
- Fachabitur in Naturwissenschaften und Studium Fachakademie 1992
- Staatlich gepr.Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kältetechniker 1992
- Planender Fachingenieur für Großanlagen
- Gepr. Energieberater 2003
- Eigenes Planungsbüro seit 2005

Versorgungstechnik:

- Heizungstechnik
- BHKW-Anlagentechnik
- Solartechnik
- Lüftungstechnik
- Abwassertechnik
- Sanitärtechnik
- Trinkwasseraufbereitung
- Badewasseraufbereitung
- Krankenhaustechnik

Sanierungsberatung:

- Ablaufpläne
- Förderpläne
- Förderberatung
- Schadenfeststellungen
- Haustechnische Fehlersuche
- Baubetreuung
- Kaufberatung

Energieberatung:

- Förderfähige Energieeinspargutachten
- Freie Energieeinsparberichte
- Objektbezogene Nutzerschulungen
- Objektbezogene Mitarbeiterschulung

Blockheizkraftwerke und Technik

green energy solutions

EC POWER

2G Bio-Energietechnik

GIESE ENERGIE- UND REGELTECHNIK

ecopower

SENERTEC
KRAFT - WÄRME - ENERGIESYSTEME

RIEMAG

HD ENERGIE GMBH

DEUTZ®

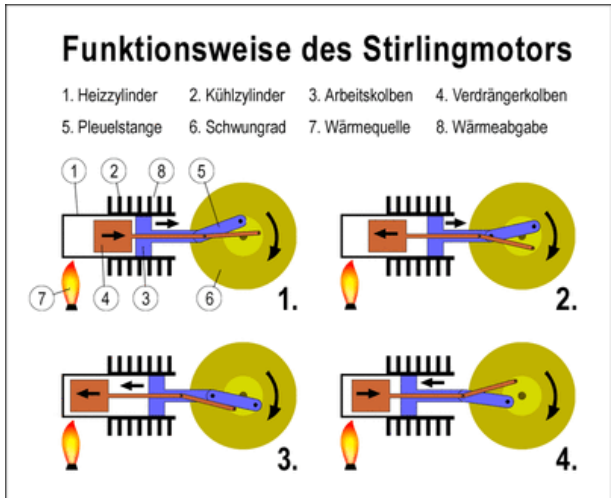
POWERTHERM®

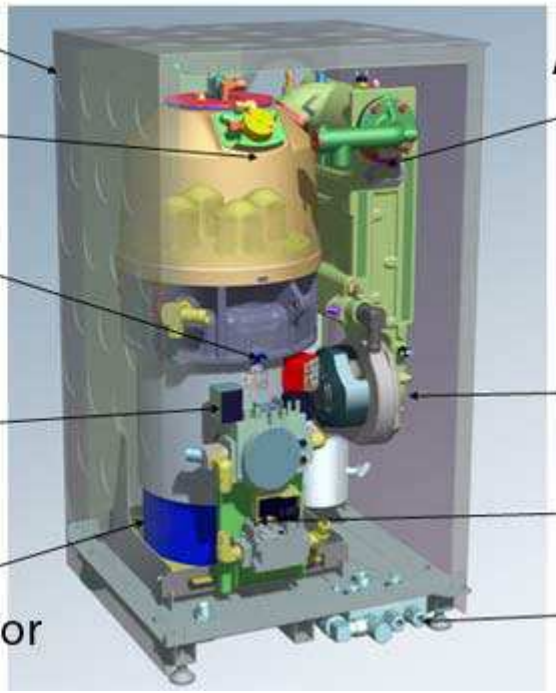
Tabelle 5: Energiepreise nach Verbrauchergruppen

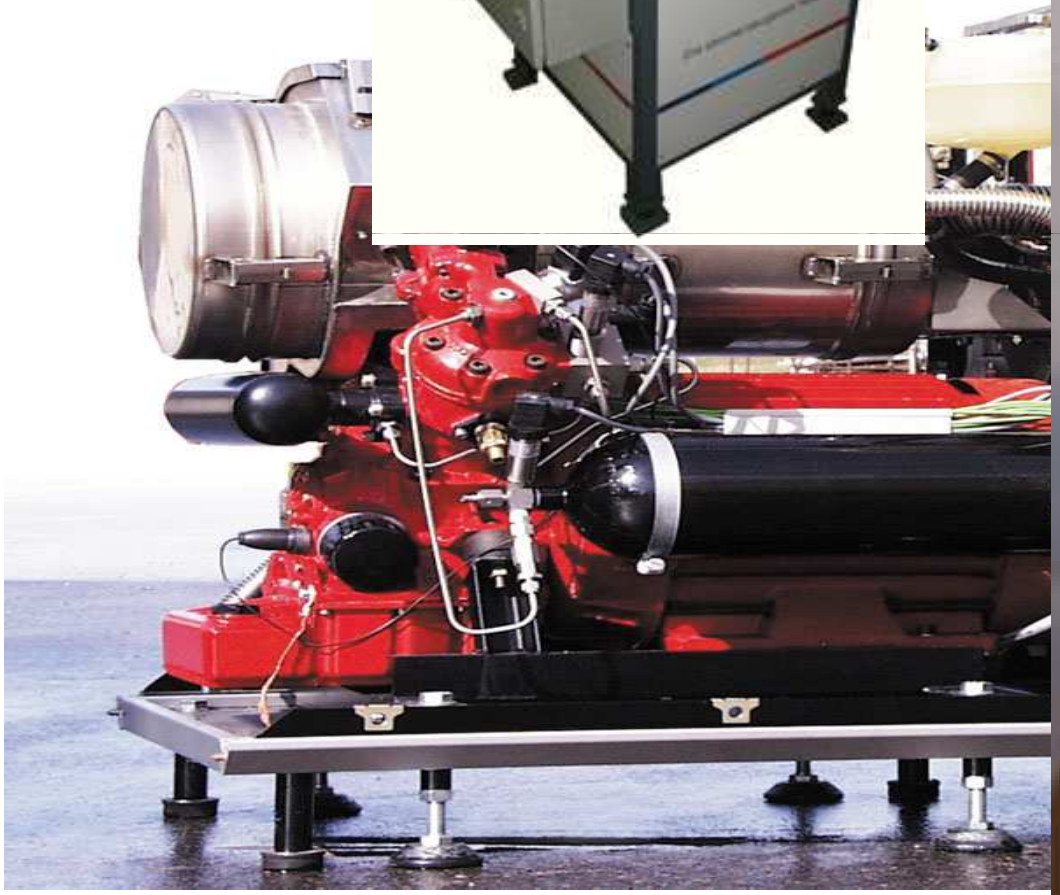
Industrie[1]	Einheit	1990	2000	2005	2009	Veränderung in % 1990–2009
Heizöl, leicht	€/l	0,19	0,31	0,42	0,57	200,0
Heizöl, schwer	€/l	0,11	0,16	0,22	0,34	209,1
Erdgas, Sonderabnehmer[3]	c/kWh	1,1	1,7	2,1	3,1	181,8
Erdgas. Tarifabnehmer	c/kWh	1,4	1,9	2,5	3,7	170,1
Strom, Sonderabnehmer[4]	c/kWh	4,8	3,2	3,4	4,4	-7,7
Strom, Tarifabnehmer	c/kWh	10,6	7,4	9,2	11,5	8,5
Fernwärme	€/GJ	9,11	10,07	12,01	14,28	56,8
Verkehr[1]						
Dieselkraftstoff	€/l	0,40	0,65	0,86	0,88	120,0
Motorenbenzin	€/l	0,46	0,84	1,00	1,04	126,1
Strom	c/kWh	9,2	6,8	7,5	9,0	-2,2
GHD[1]						
Heizöl, leicht	€/l	0,19	0,31	0,42	0,57	200,0
Erdgas	c/kWh	2,1	2,8	3,9	5,0	134,3
Strom	c/kWh	13,1	9,2	10,4	12,5	-4,4
Haushalte[2]						
Motorenbenzin	€/l	0,61	1,02	1,21	1,28	109,8
Dieselkraftstoff	€/l	0,53	0,80	1,07	1,09	105,7
Heizöl, leicht	€/l	0,22	0,37	0,49	0,49	209,1
Erdgas	c/kWh	2,8	3,8	5,1	6,8	143,1
Strom, Sonderabnehmer[5]	c/kWh	5,8	5,9	7,3	8,9	53,4
Strom, Tarifabnehmer	c/kWh	15,3	15,6	19,4	23,9	56,2
Fernwärme	€/GJ	10,88	12,45	15,52	18,20	67,3

- Wärmekraftmaschine nach Stirling (1816) periodischer Erwärmung und Abkühlung des Arbeitsgases.
- Wärmeenergie wird in Bewegungsenergie umgewandelt.
- Stirlingmotor kann mit jedem beliebigen Brennstoff betrieben werden.
- Er läuft leise (kein Explosionsmotor)
- extrem schadstoffarm (äußere Verbrennung)
- Nutzung von Sonnenenergie

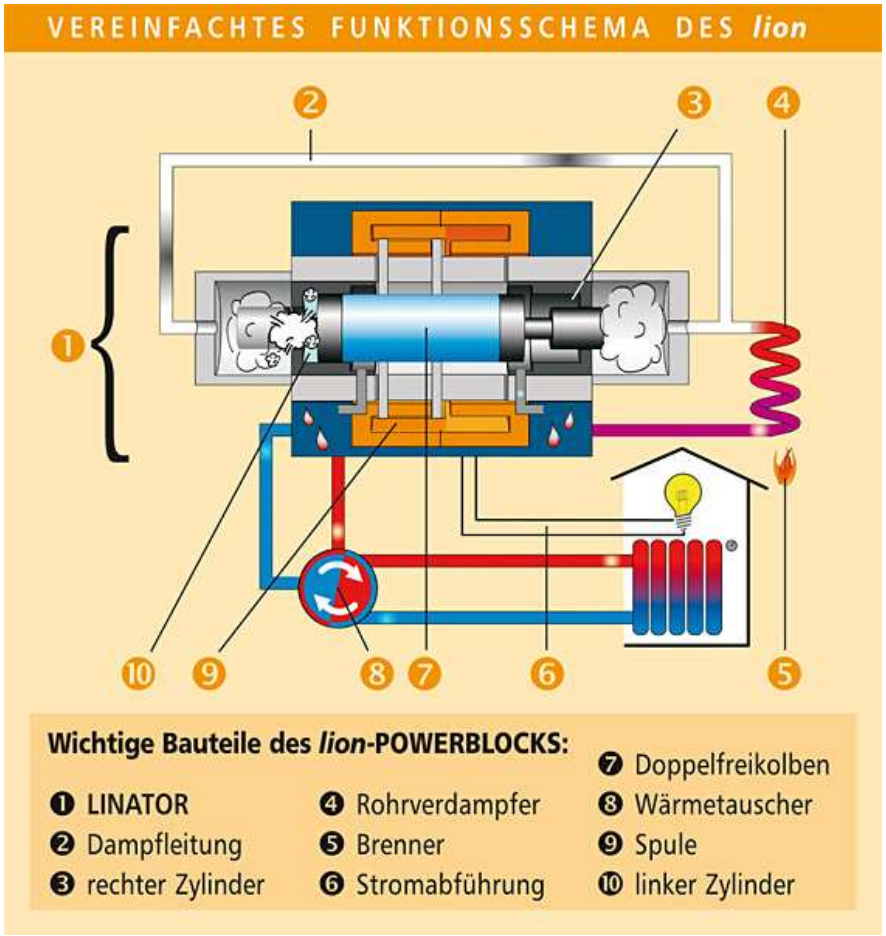
Verbrennungsmotoren-Technik







Dampfexpansions-Technik



Brennstoffzellen

Prototyp des Vaillant Brennstoffzellen-Heizgerätes

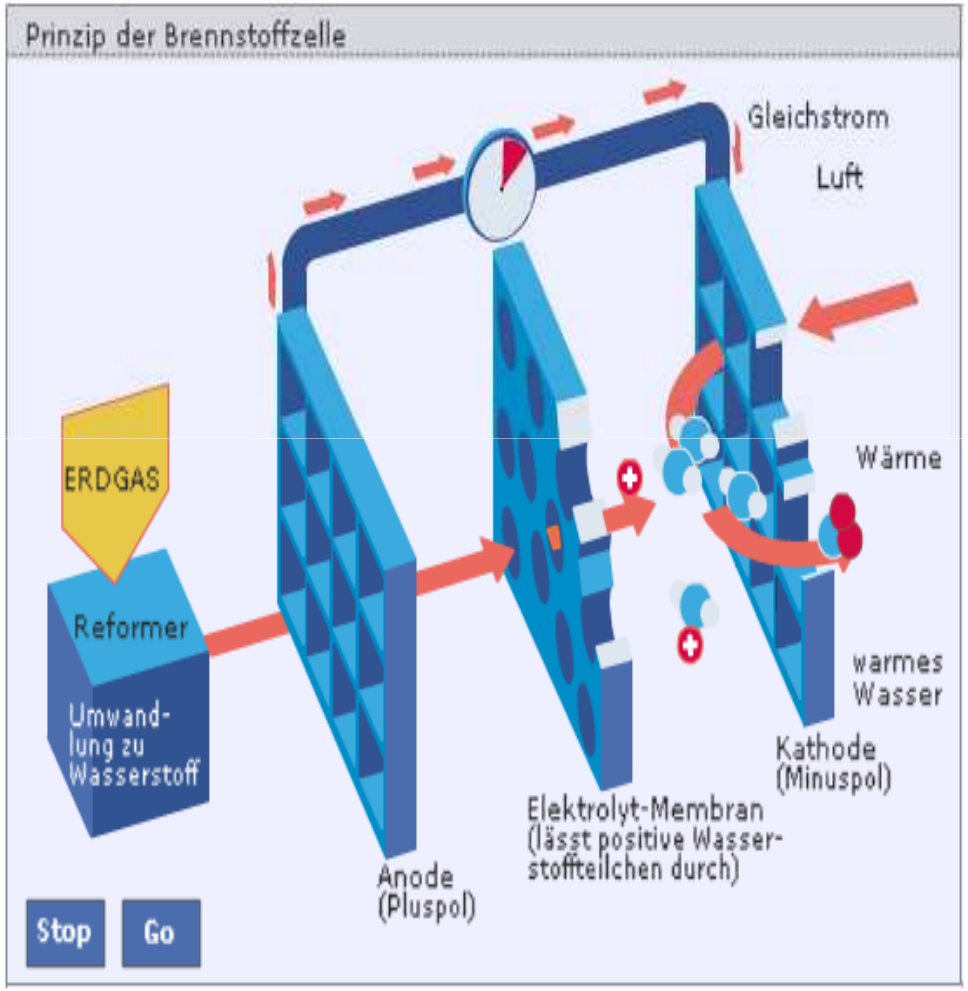
Das Brennstoffzellen-Heizgerät: ein innovatives Gerät mit einer revolutionären Technik, das ebenso einfach zu handhaben
ist wie z.B. ein Brennwertgerät.

- Leicht zu planen für Neubau und Modernisierung
- Auszutauschen gegen jeden herkömmlichen Heizkessel
- Einfache Installation und Wartung

Vorteile für den Betreiber

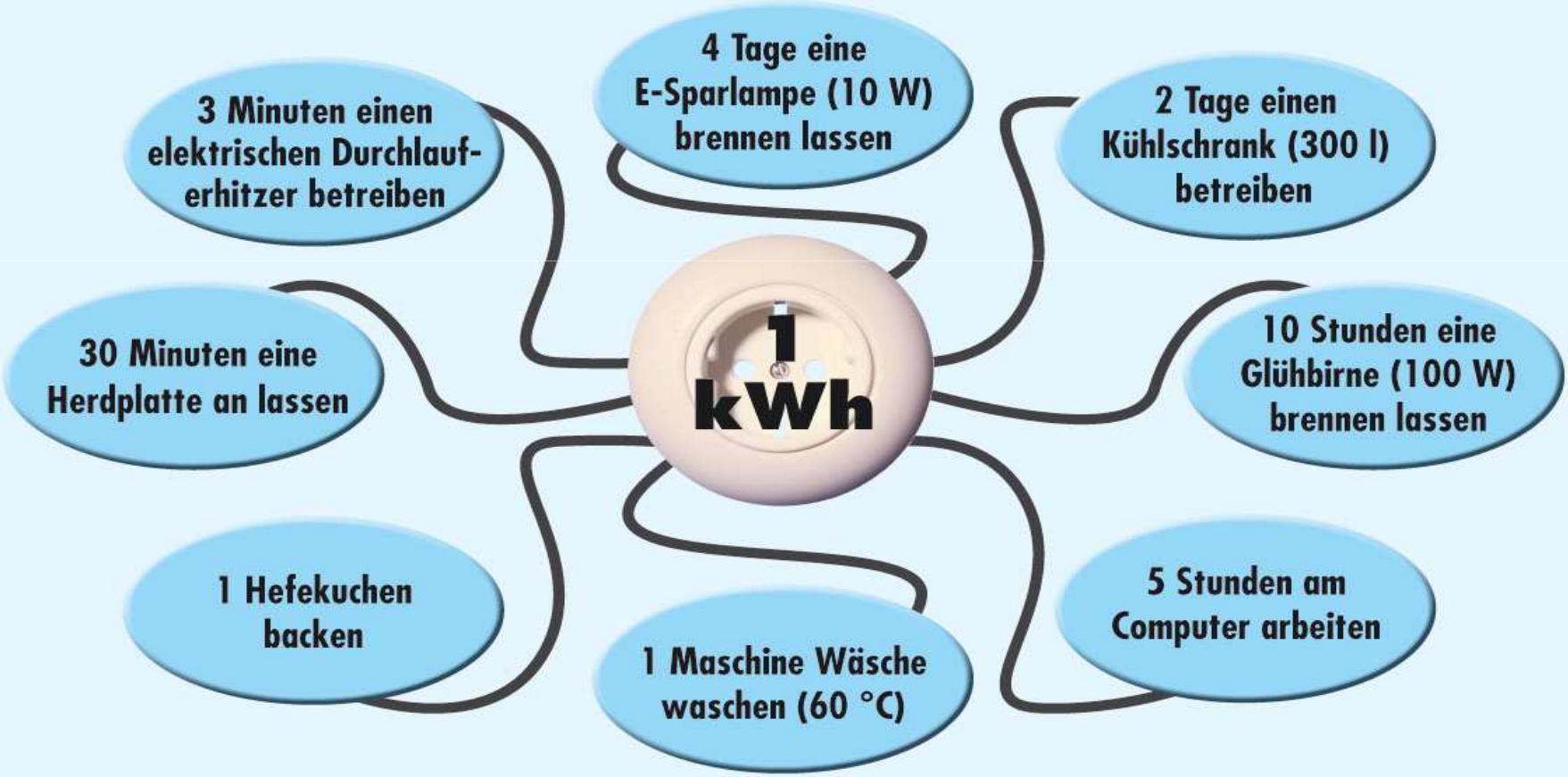
- Energiekostenersparnis
- Produktion von Strom und Wärme dezentral, ohne Netzverluste
- Effektiver Beitrag zum Umweltschutz
- Voller Heiz- und Warmwasserkomfort

Brennstoffzelle



Mit Kilowattstunden geizen

Das ist mit einer Kilowattstunde Strom möglich



www.asue.de

PLANUNGSBÜRO VOLK
VERSORGUNGSTECHNIK

Planergy
Planungsbüro Volk

Bevor KWK eingesetzt werden kann, stellten sich Fragen!!

STROM- und WÄRMEEINSPARUNGEN bei

- Beleuchtungen jeglicher Art
- Aufzugsteuerungen
- Ventilatoren
- Heizungsnetzen
- Kühlprozessen
- Wärmeprozessen
- Rückgewinnungsmöglichkeiten
- Druckluft
- Betrieb (Tore, Gänge, Lager usw)

CO2-Ausstoß

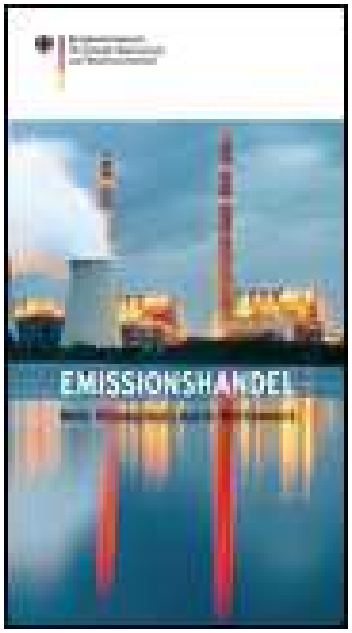
Brennstoff	CO2-Emissionsfaktor
Erdgas	0,19 kg CO2/kWh
Flüssiggas	0,21 kg CO2/kWh
Heizöl	0,27 kg CO2/kWh
Kohle	0,32 kg CO2/kWh
Holzpellets[1]	0,00 kg CO2/kWh
Benzin	2,30 kg CO2/l
Diesel	2,63 kg CO2/l

Der CO2-Emissionsfaktor für Strom hängt von dem Brennstoff, der für die Erzeugung verwendet wird, und vom Wirkungsgrad des Umwandlungsprozesses ab.

CO2-Ausstoß

Brennstoff	CO2-Emissionsfaktor
Kohle	0,92 kg CO2/kWh
Gas	0,52 kg CO2/kWh
Kernkraft[2]	0,00 kg CO2/kWh
Erneuerbare Energien[3]	0,00 kg CO2/kWh

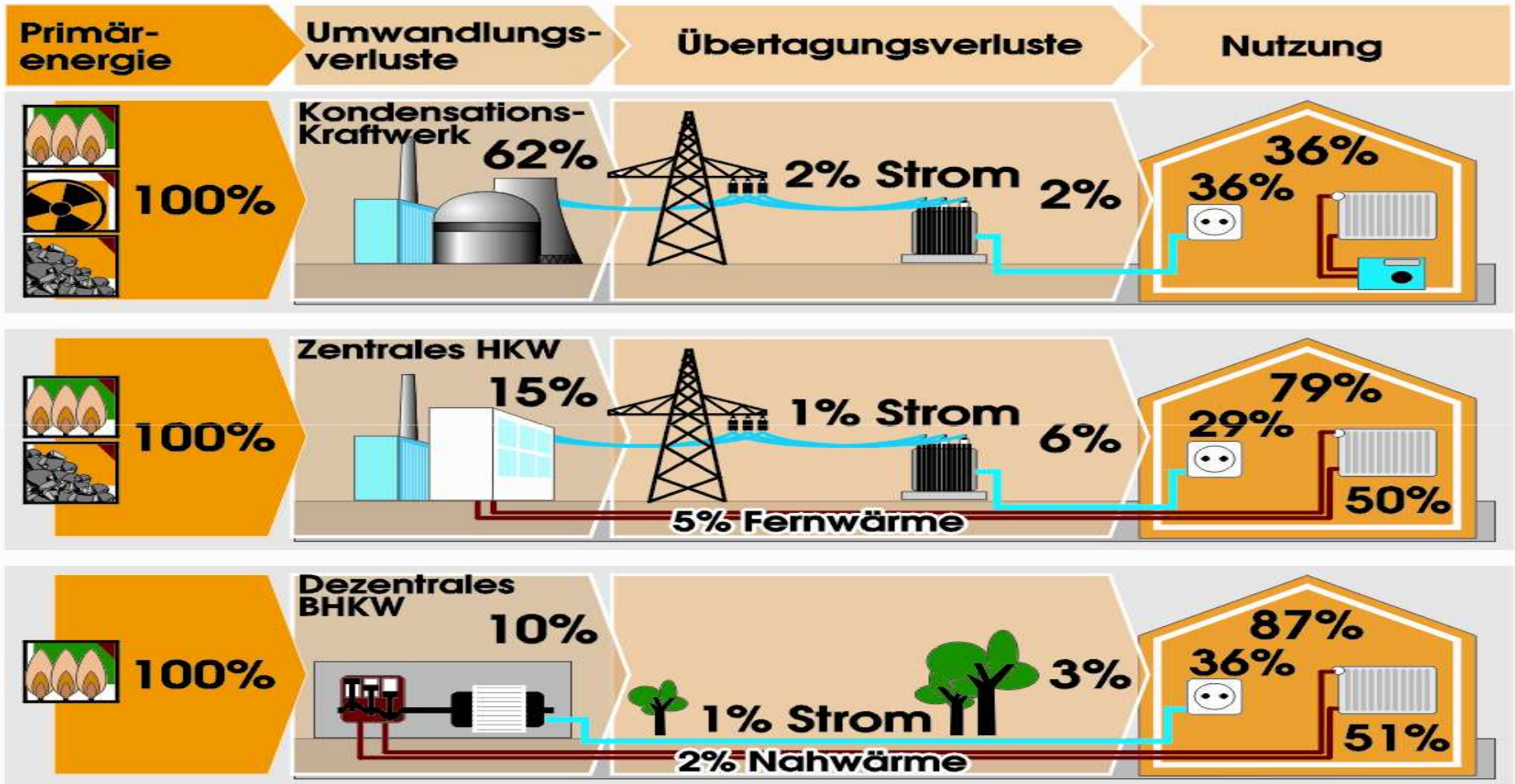
Die meisten Stromanbieter benutzen einen Mix aus verschiedenen Energieträgern. Manche Netzbetreiber informieren ihre Kunden über die verwendeten Ressourcen und deren durchschnittlichen CO2-Emissionsfaktor.



BMU-Broschüre
Emissionshandel - Mehr Klimaschutz durch Wettbewerb

Klimaschutz eingeführt: den Emissionshandel für das Treibhausgas CO2. Der Ausstoß des klimaschädlichen Gases CO2 (Kohlendioxid), das Kraftwerke und andere Industrieanlagen an die Umwelt abgeben, wird durch den Emissionshandel kosteneffizient weiter vermindert. Das Prinzip: Die Betreiber dieser Anlagen erhalten Zertifikate. Diese berechtigen den Besitzer zum Ausstoß einer genau festgelegten Menge an CO2.

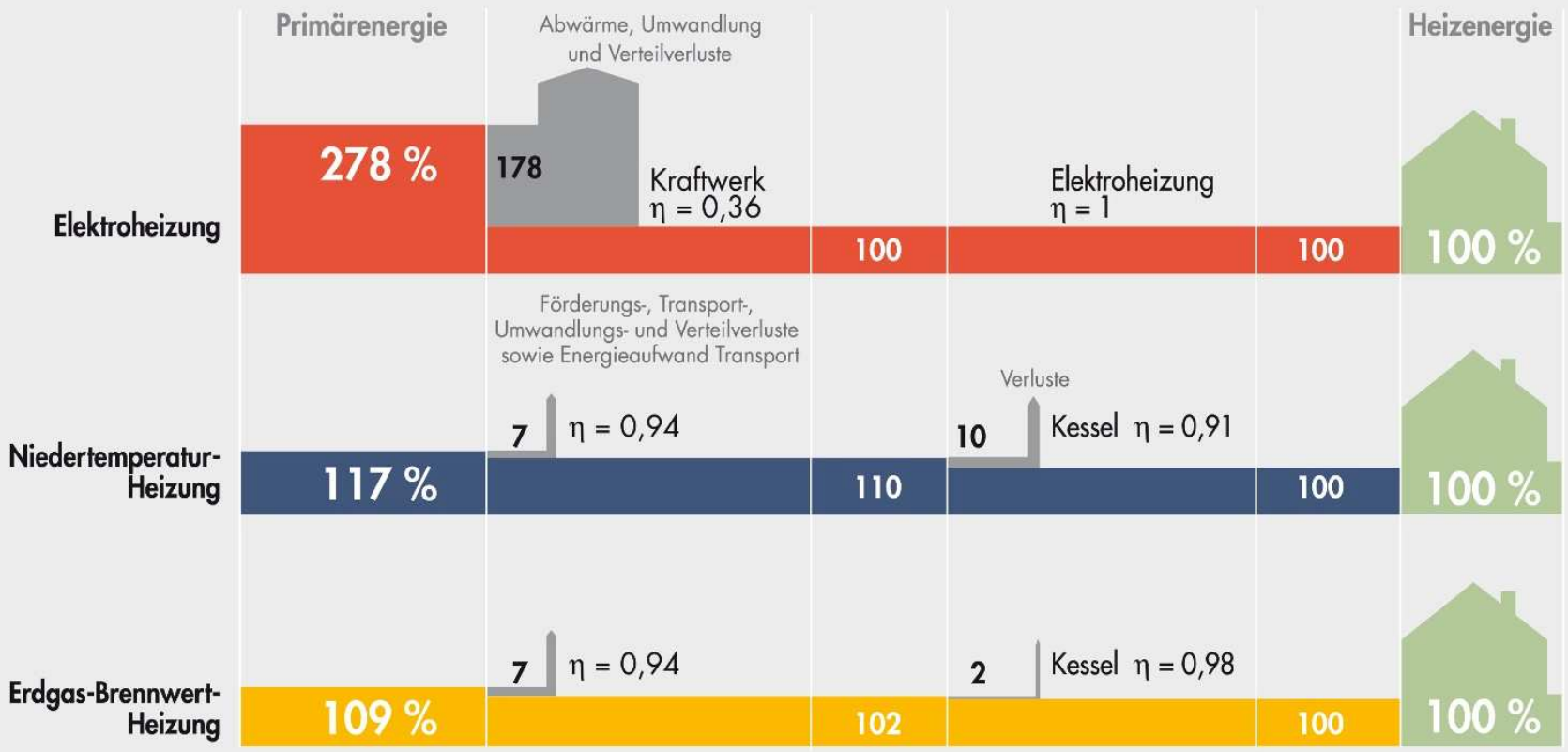
Energiefluss



Energieflüsse bei der reinen Stromerzeugung sowie der zentralen und dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung.

ASUE-Grafik

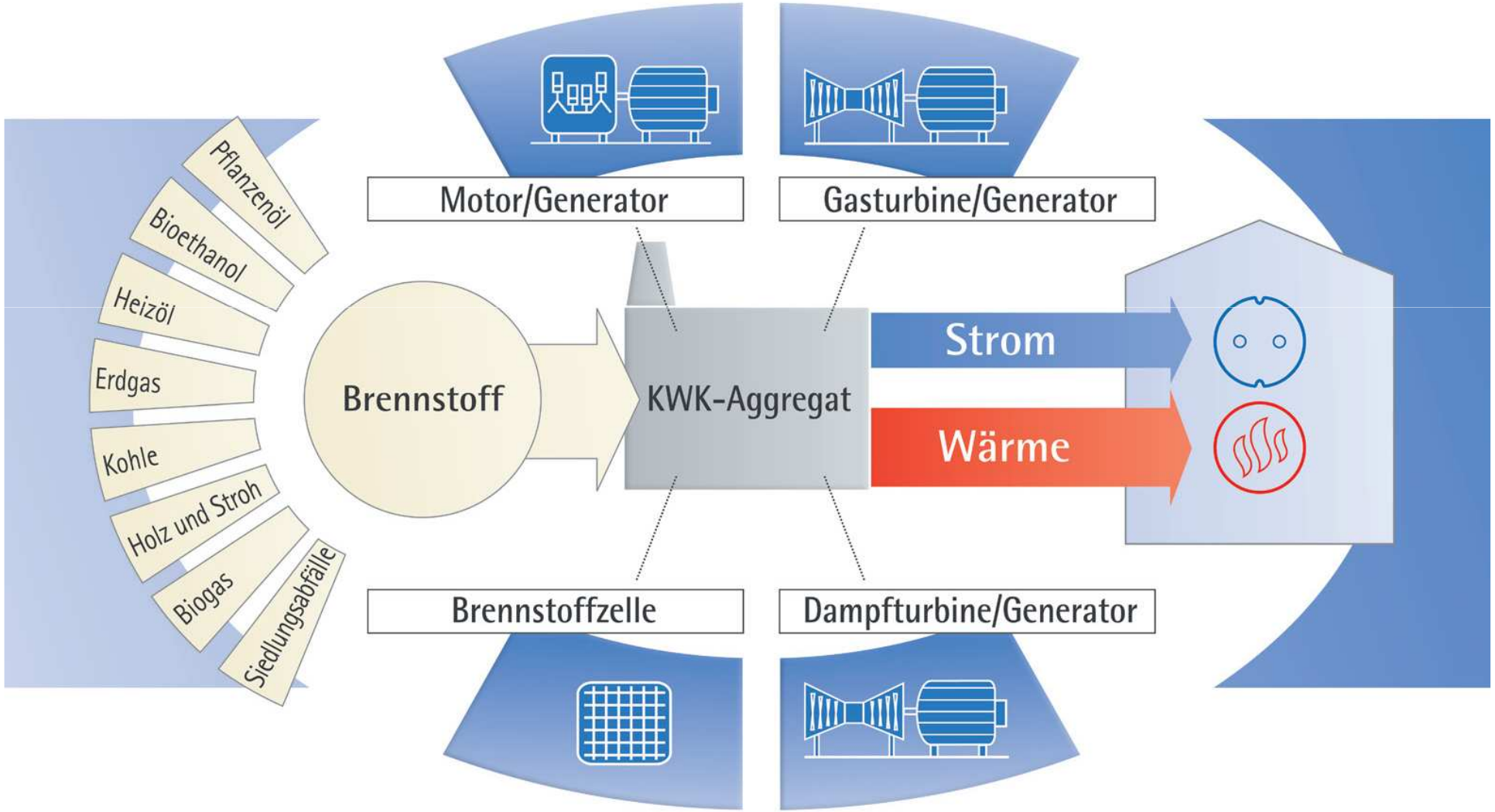
Primärenergieeinsatz verschiedener Heizsysteme in Prozent (bezogen auf die Nutzenergie)



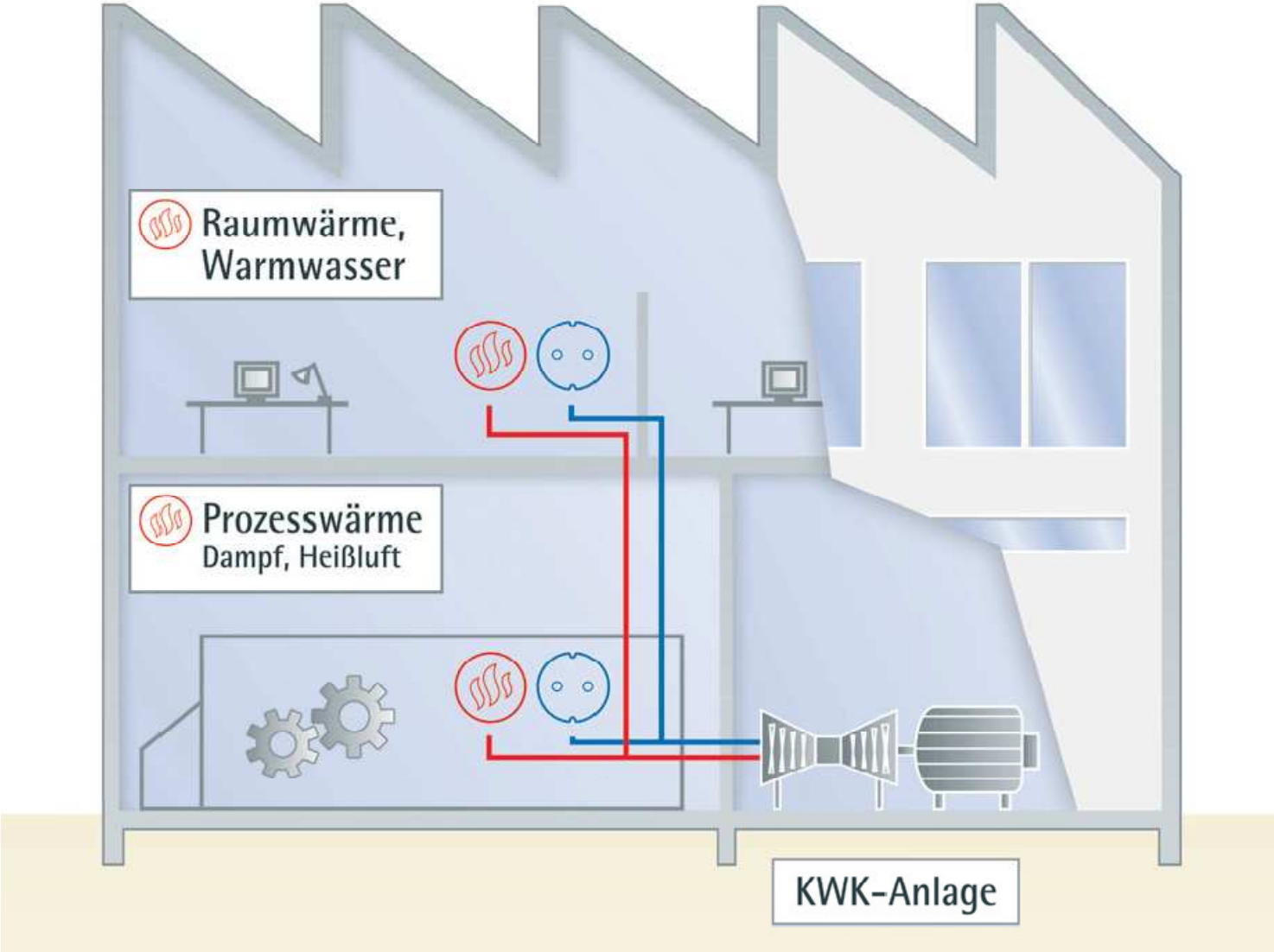
Quelle: Universität Essen

www.asue.de

Möglichkeiten

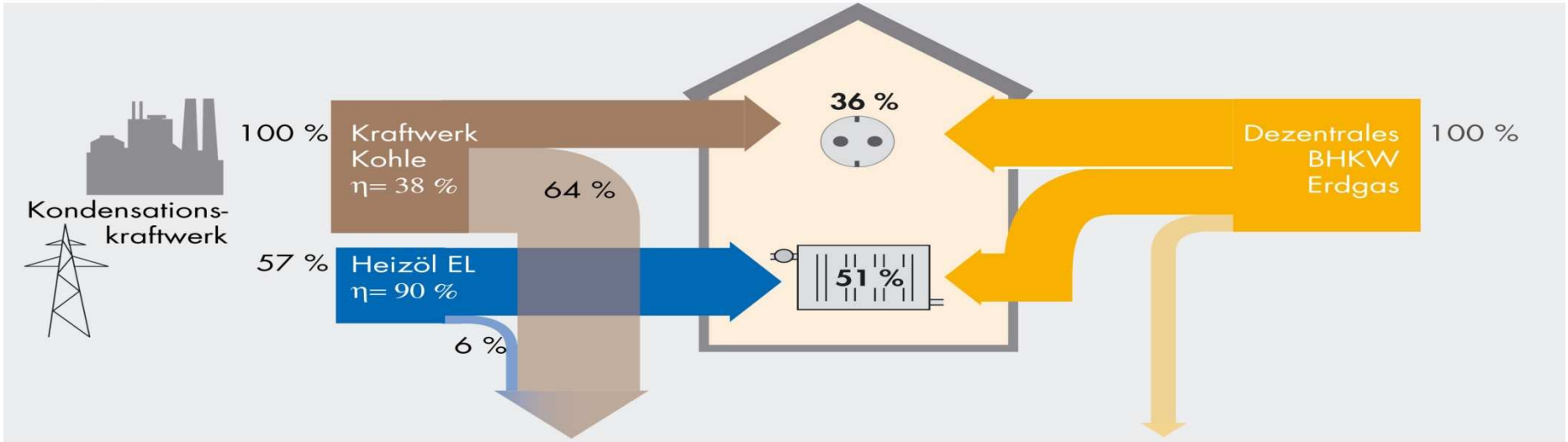


Möglichkeiten



BHKW-Energieeffizienz

Stromerzeugung	getrennte Erzeugung	BHKW
Effizienz	55 %	87 %
Energieeinsatz	157 %	100 %



Verluste	70 %	13 %

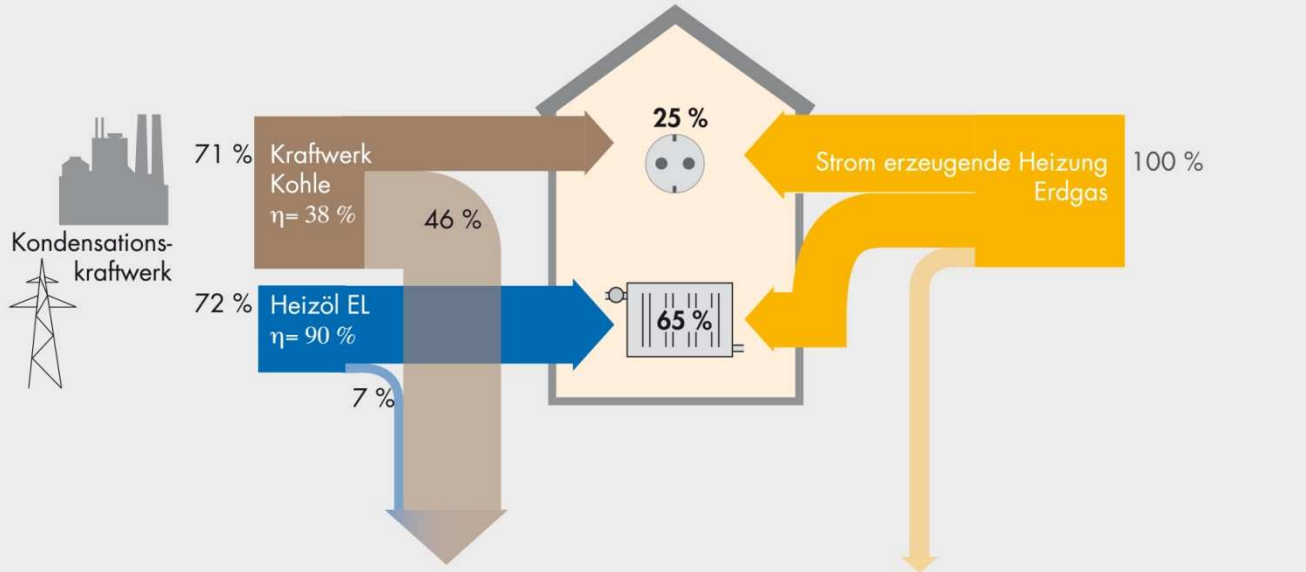
		Entlastung um
Staub	100 %	99,0 %
SO_2	100 %	98,5 %
NO_x	100 %	29,0 %
CO_2	100 %	58,0 %

		Einsparung um
Primärenergie	100 %	36,0 %

Hinweis: Berechnung siehe Broschüre „BHKW Grundlagen“ herausgegeben von ASUE.

Vorteile von Blockheizkraftwerken

Stromerzeugung	getrennte Erzeugung	Strom erzeugende Heizung
Effizienz	63 %	90 %
Energieeinsatz	143 %	100 %



Verluste	53 %	10 %

Primärenergie 100 % ← 30 % Einsparung

www.asue.de

Vergütung von BHKW-Strom

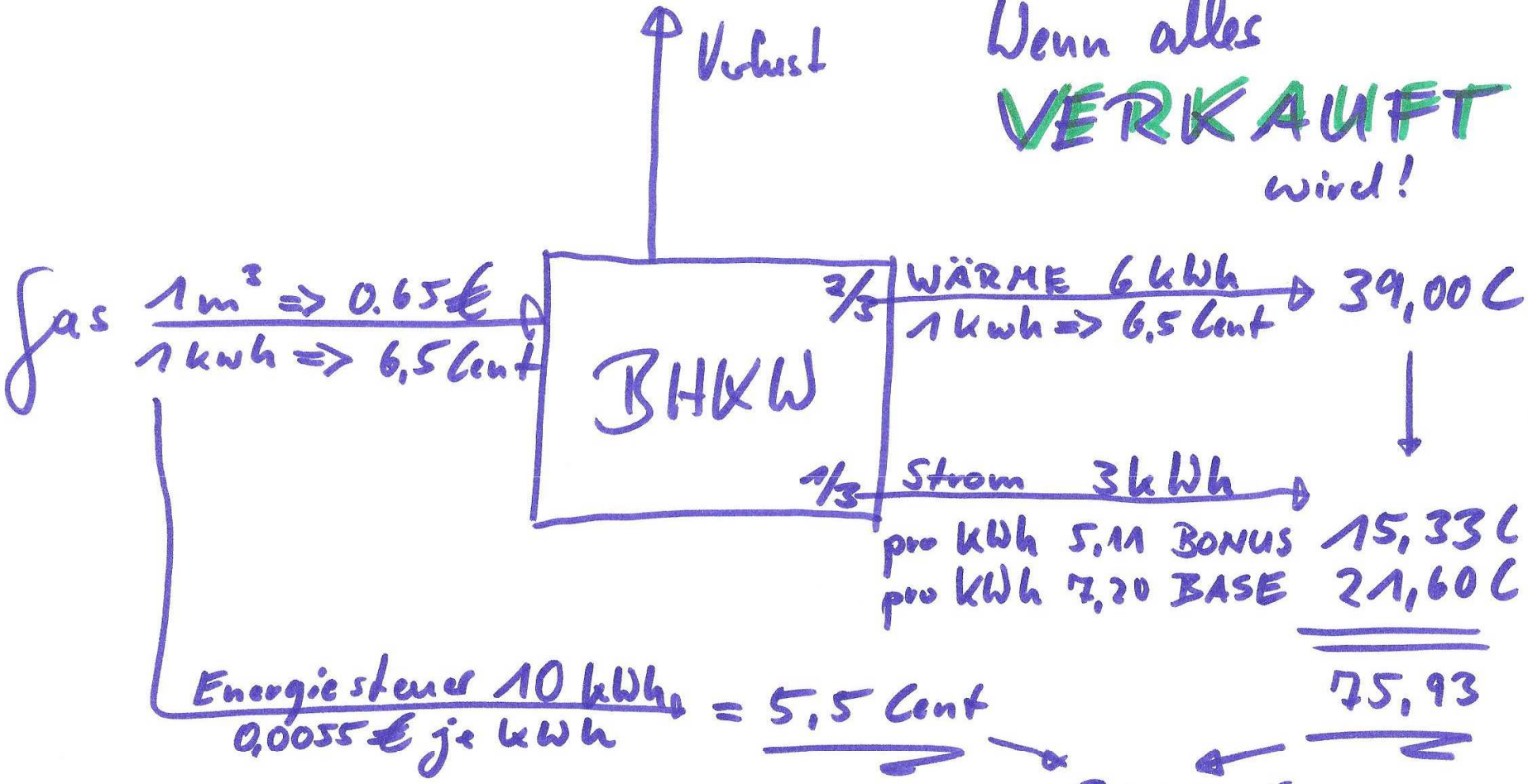
„üblicher Preis“= der an der Leipziger Strombörse EEX erzielte durchschnittliche Baseload-Preis des jeweils vorangegangenen Quartals.

Zuschlagszahlung KWK-Gesetz:
5,11 Ct/kWh für den gesamterzeugten Strom auf 10 Jahre

Vermeidung der Stromsteuer bei Eigennutzung: z. Zt. 2,05 Ct/kWh

Rückerstattung der für den eingesetzten Brennstoff entrichteten Energiesteuer:
Erdgas z. Zt. 0,55 Ct/kWh
Heizöl z. Zt. 0,61 Ct/Liter

Wenn alles VERKAUFT wird!



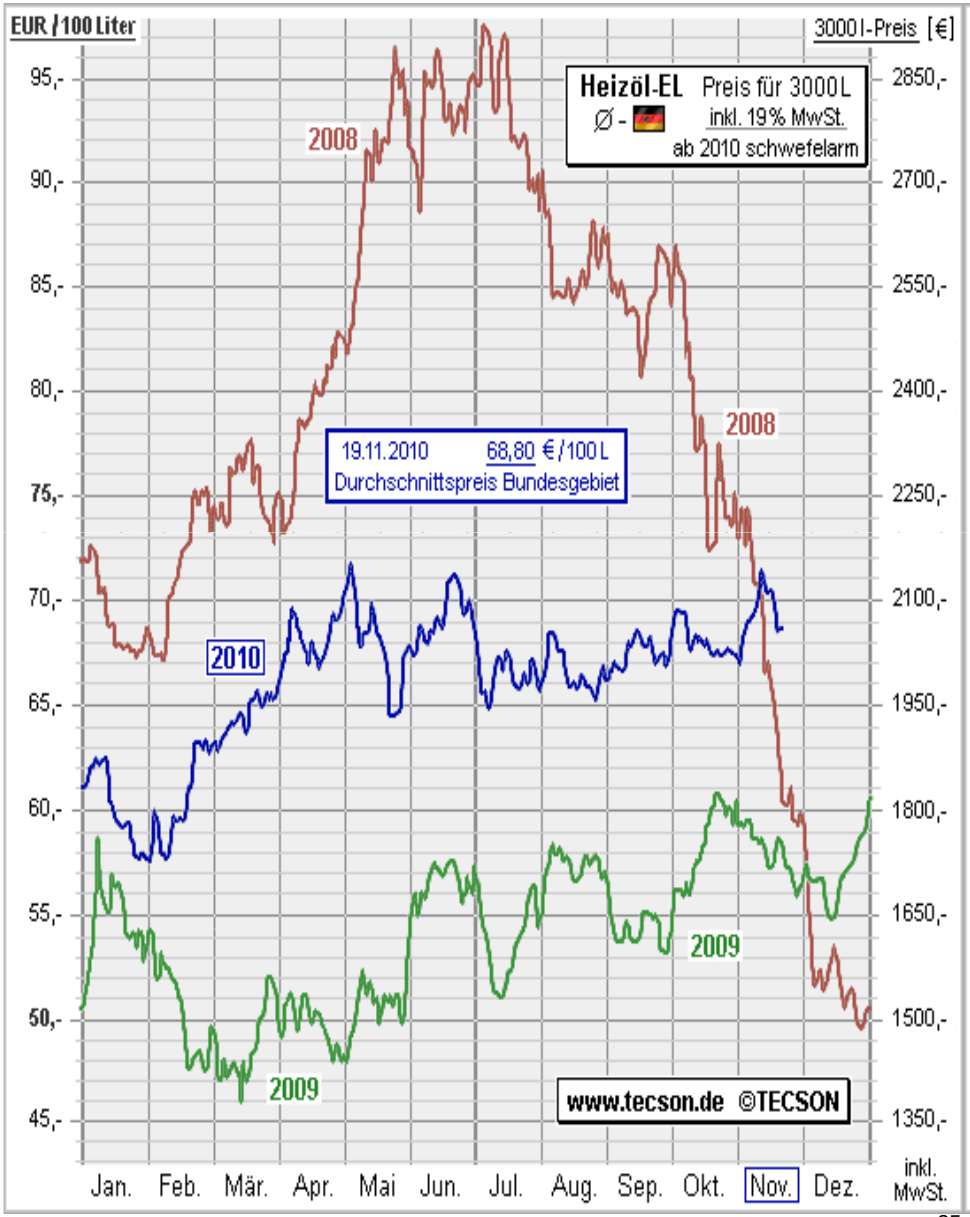
Überschuß 16,43 Cent

und es ist WARM!

PLANUNGSBÜRO VOLK
VERSORGUNGSTECHNIK

Der übliche Preis ?!

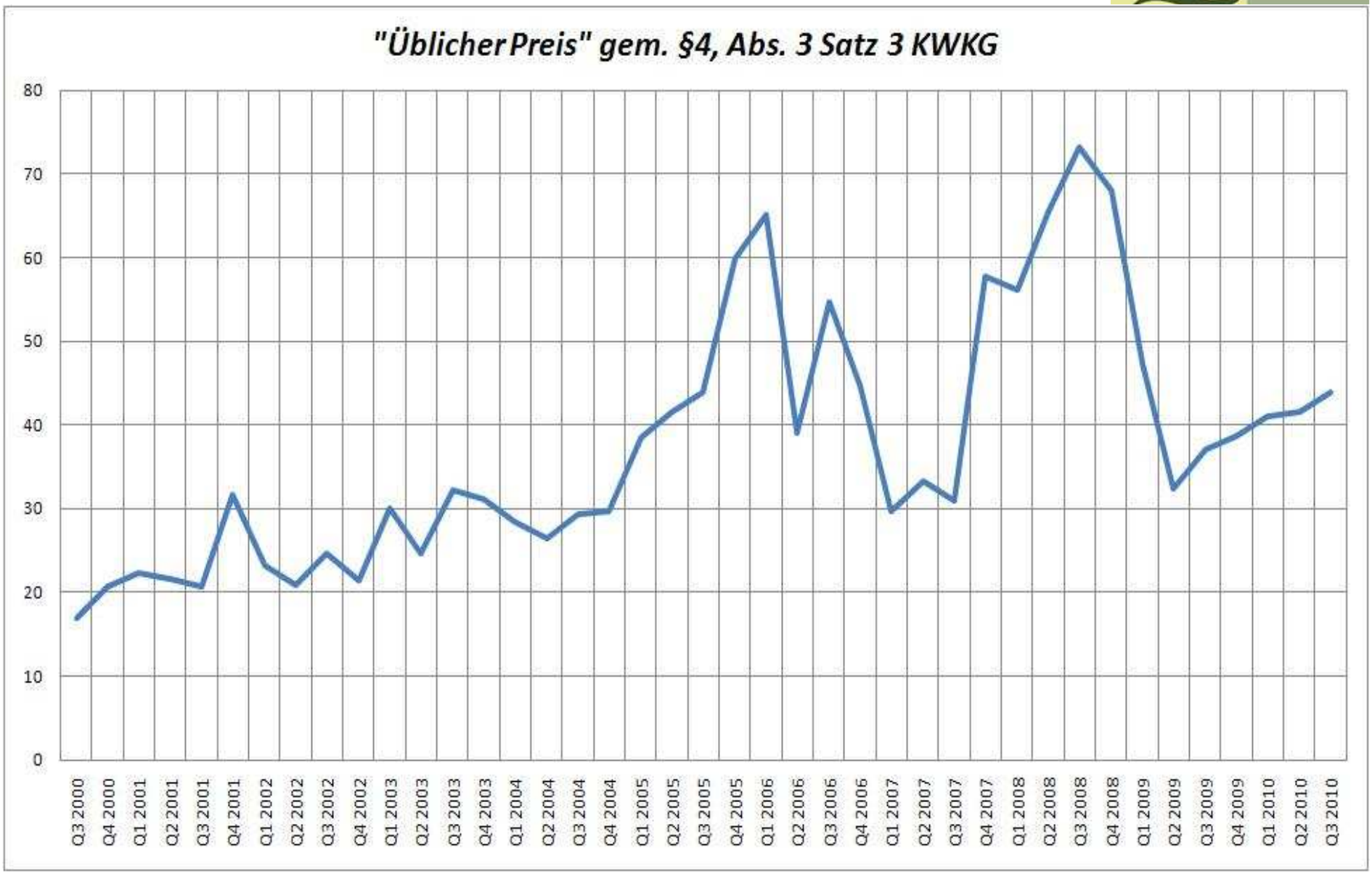
Planergy
Planungsbüro Volk



PLANUNGSBÜRO VOLK
VERSORGUNGSTECHNIK

Der übliche Preis ?!

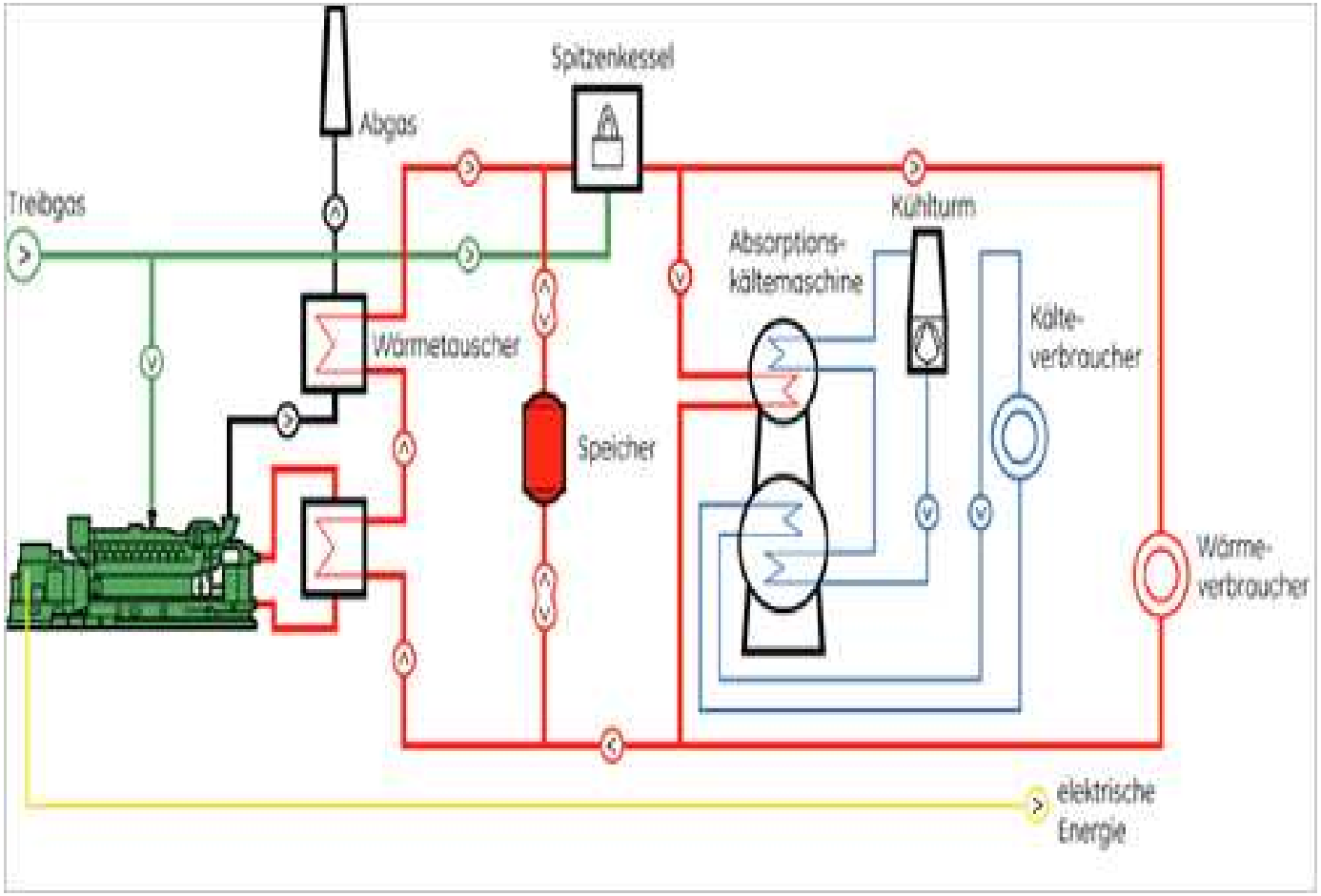
Planergy
Planungsbüro Volk



BHKW-Anteile bezogen auf die vorgefundene Heizlast

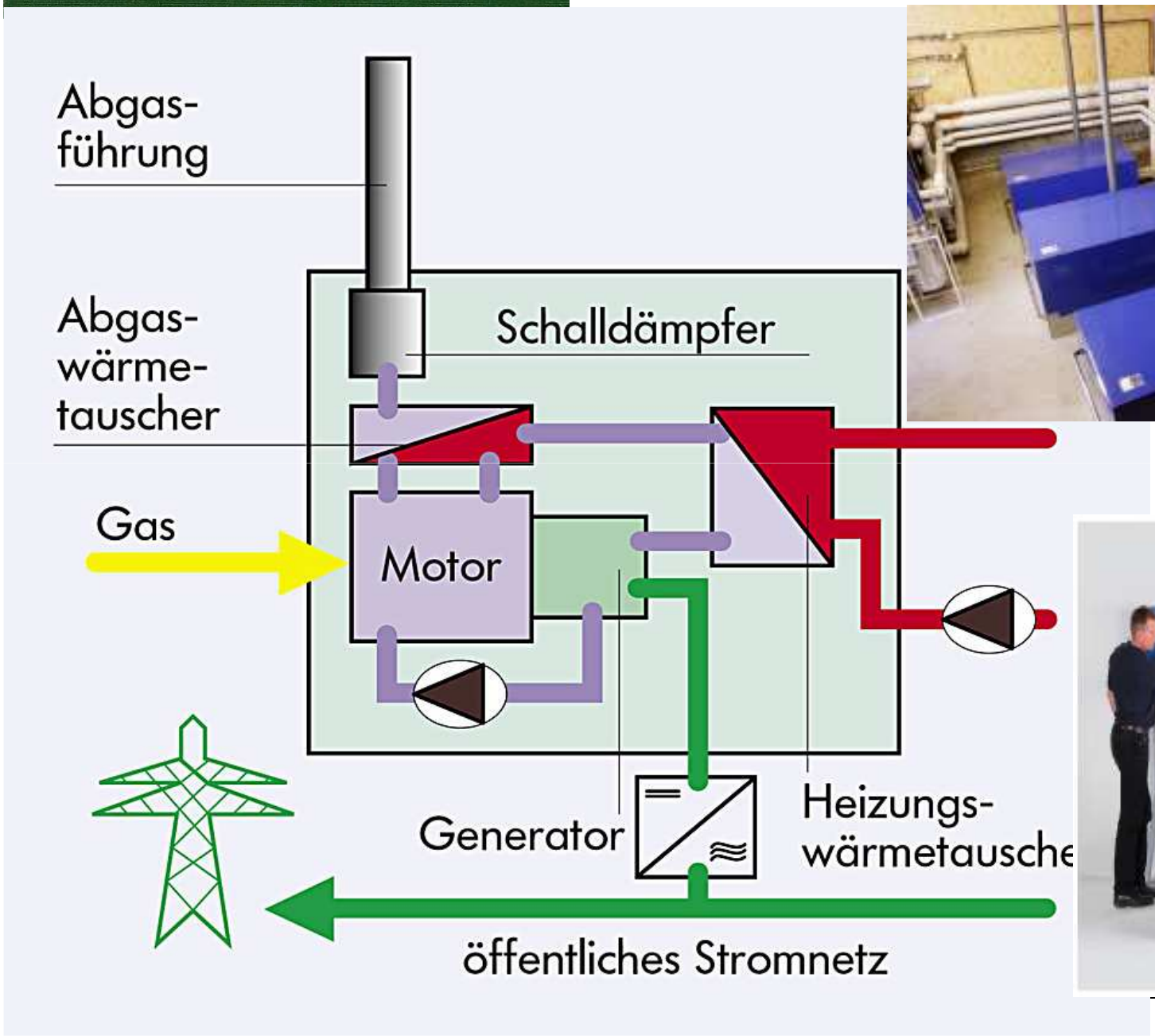
Immobilie / Objekt	**Anteil des BHKW am Wärmebedarf**
Schulen	10 - 30%
Seniorenwohnheim	15-40%
Schwimmbad Sauna	15-40%
Wohnblocks	8-20%
Bürogebäude	5-20%
Kaufhäuser	10-30%
Industriebetrieb	20 bis 50% bei Prozesswärme
Aufzuchtbetriebe	10-50%

Anlagenschema + Absorptionskälte



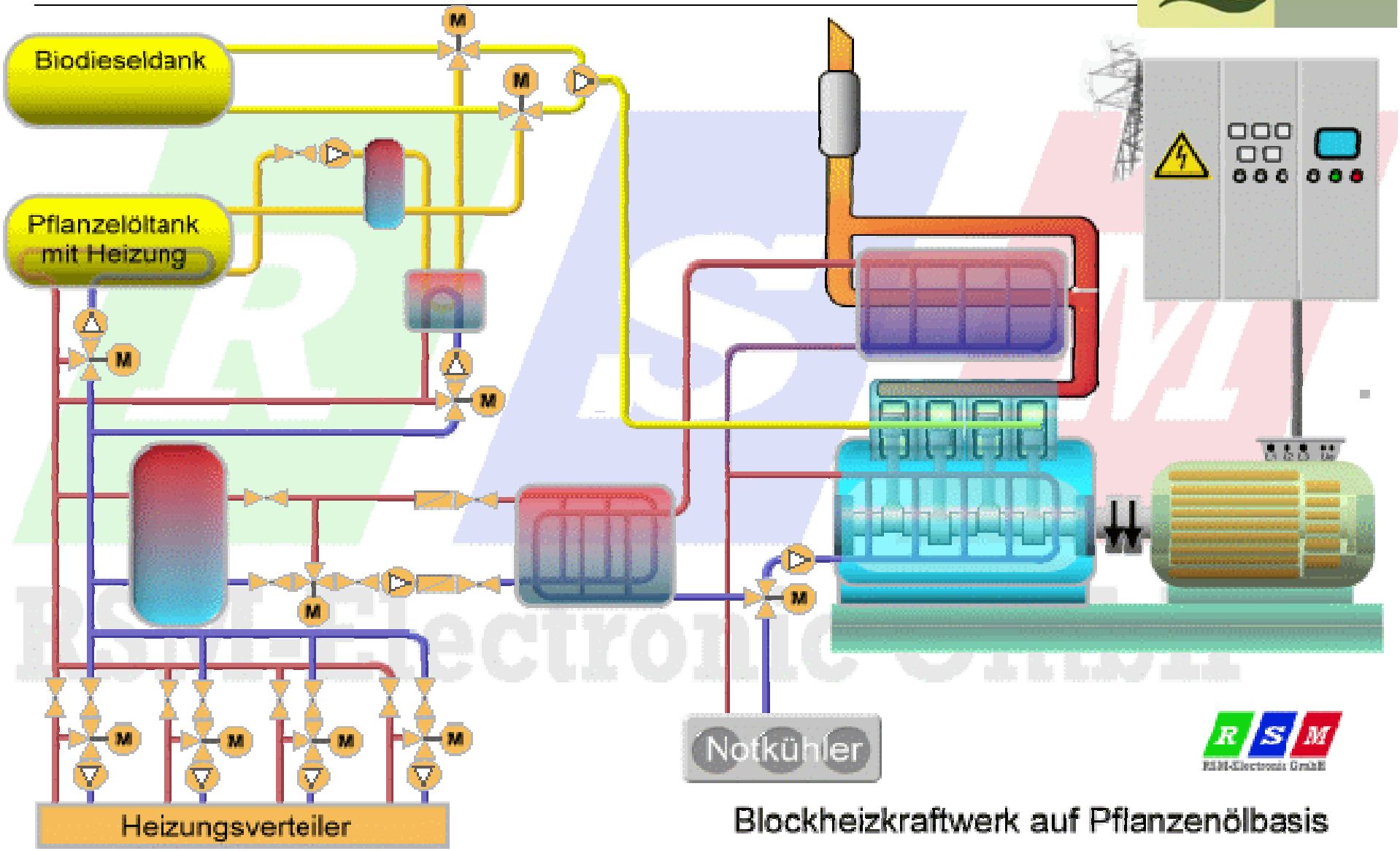
PLANUNGSBÜRO VOLK
VERSORGUNGSTECHNIK

Planergy



Beispiele !!

Pflanzenöl!



Blockheizkraftwerk auf Pflanzenölbasis

INSELBETRIEB für BHKW-Anlagen

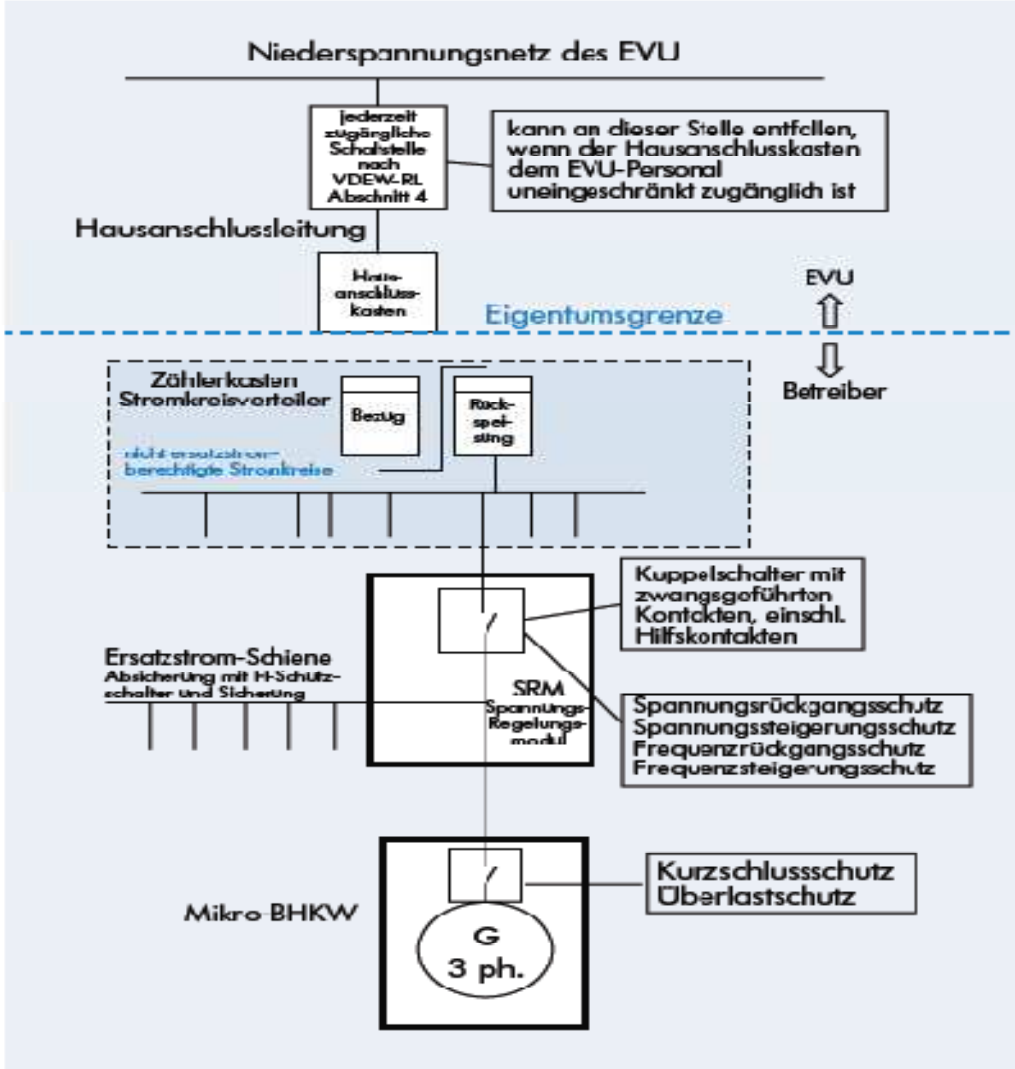


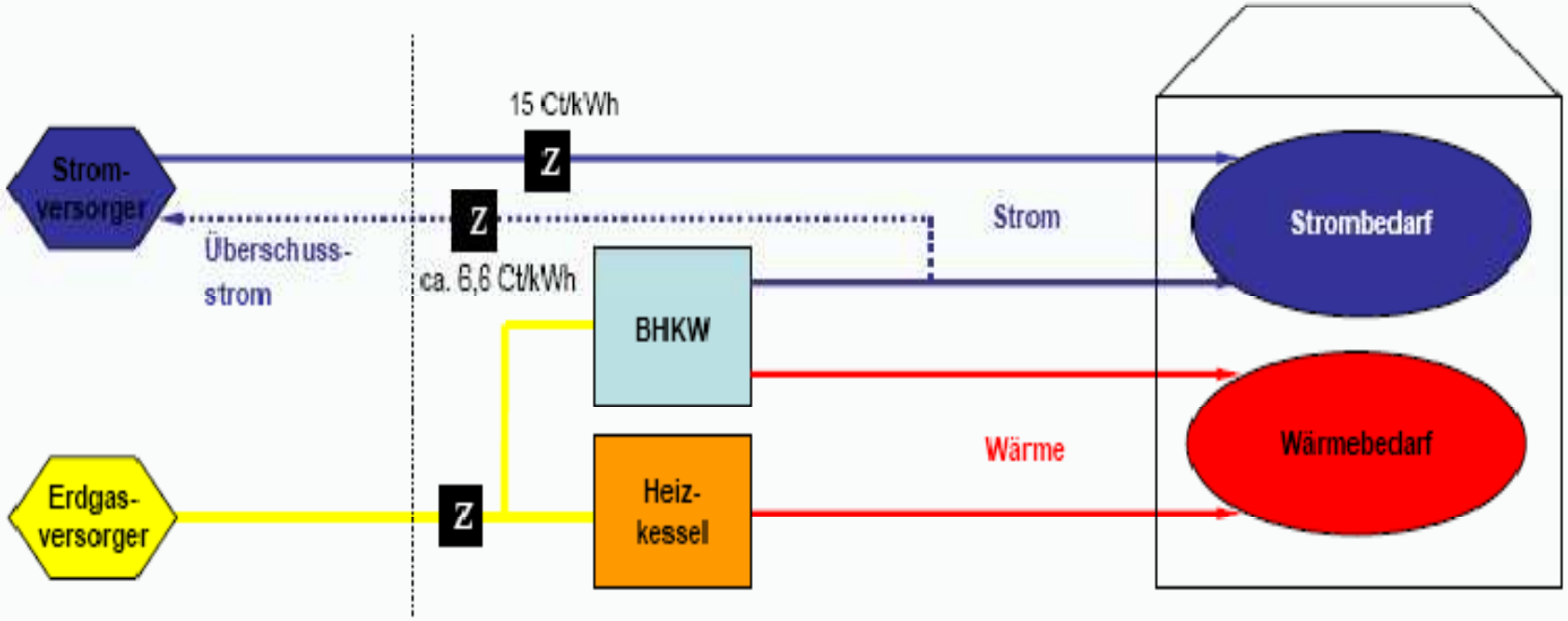
Bild 6: BHKW mit Netzersatzbetriebsfunktion

Inselbetrieb

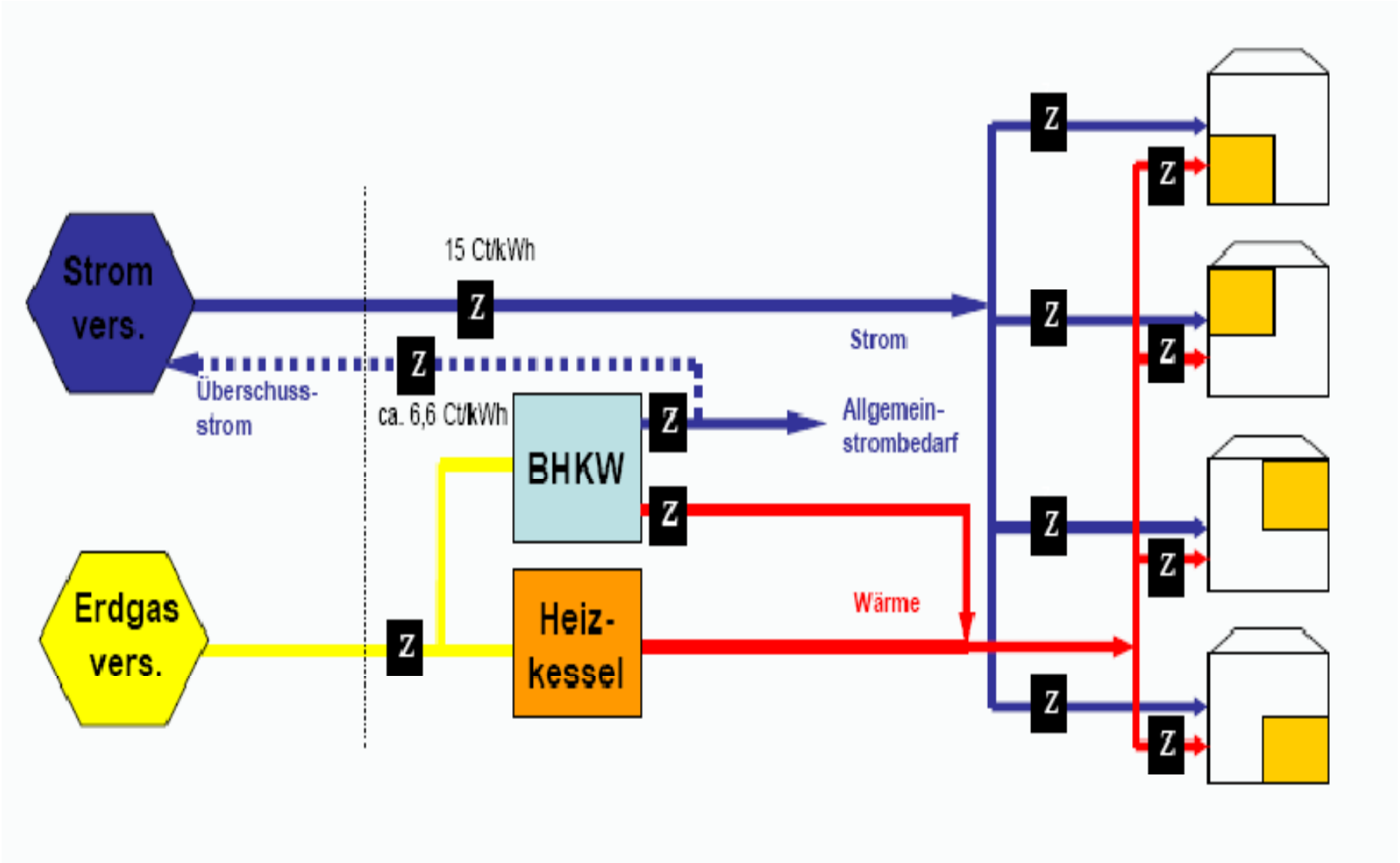
Entlegene Standorte wie z. B. Hütten auf Bergen oder Inseln können von verbrennungsmotorischen Mikro-BHKW nunmehr im Inselbetrieb (d. h. ohne Netzanbindung) mit Strom versorgt werden. In diesen Fällen kommt häufig Flüssiggas als Antriebsenergie zum Einsatz. Der Inselbetrieb erfordert zwingend eine Leistungsregelung. Diese lässt sich nach bisherigen Erfahrungen wesentlich besser mit Gasmotoren als mit kleinen Diesel-Aggregaten realisieren.

Grundschema 1

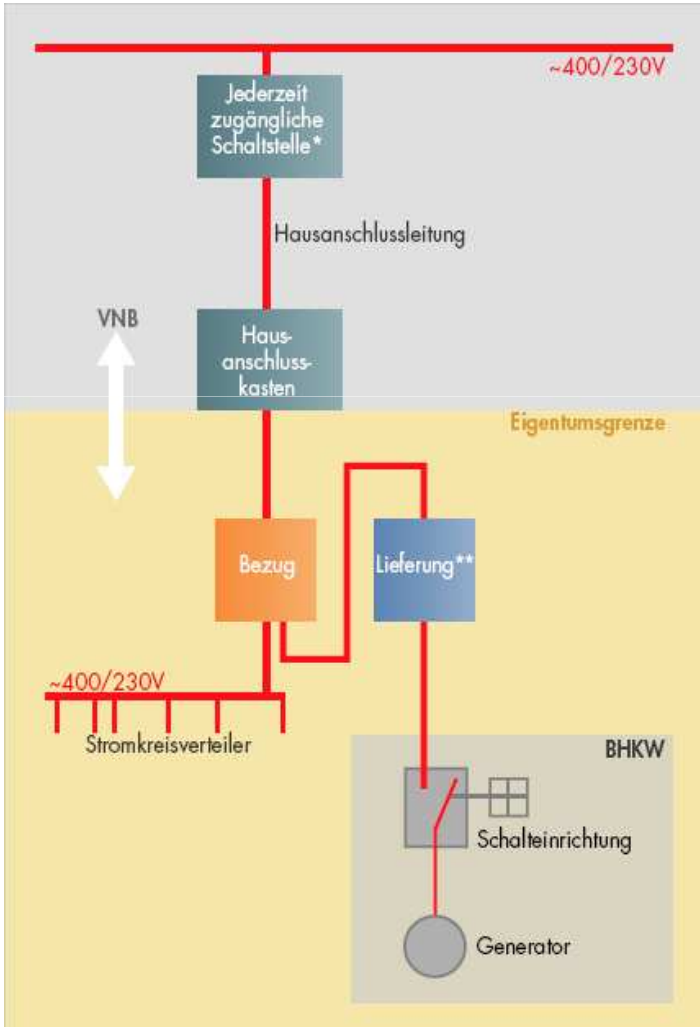
Modell 1: Einzelverbraucher (Betreiber = Eigentümer = Verbraucher)
z.B. Gewerbebetrieb, Hotel,...

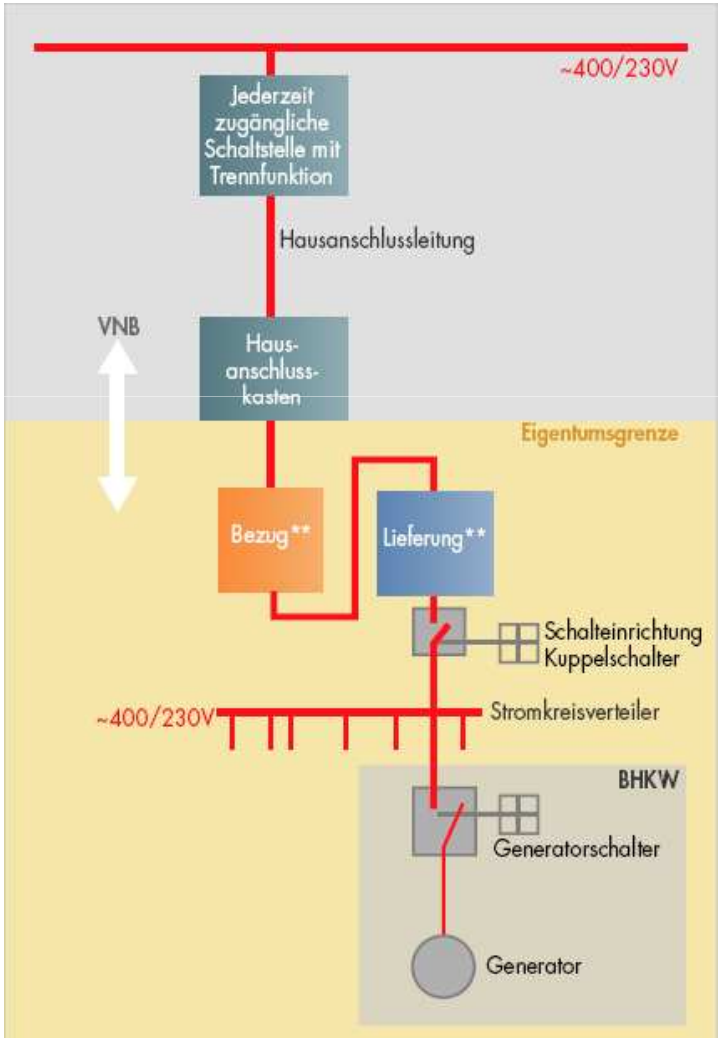


Grundschema 2



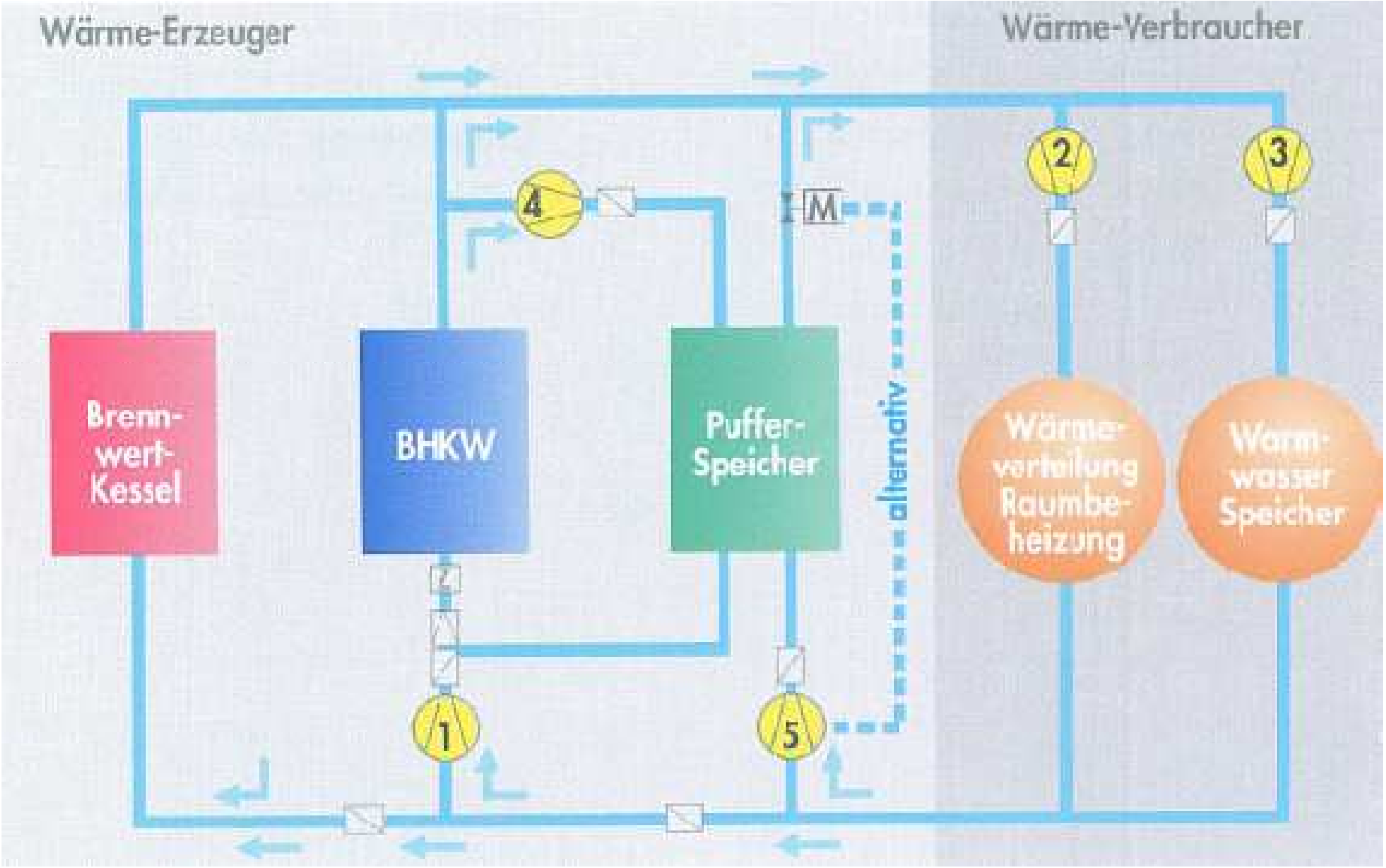
Stromeinbindungen von BHKW`s



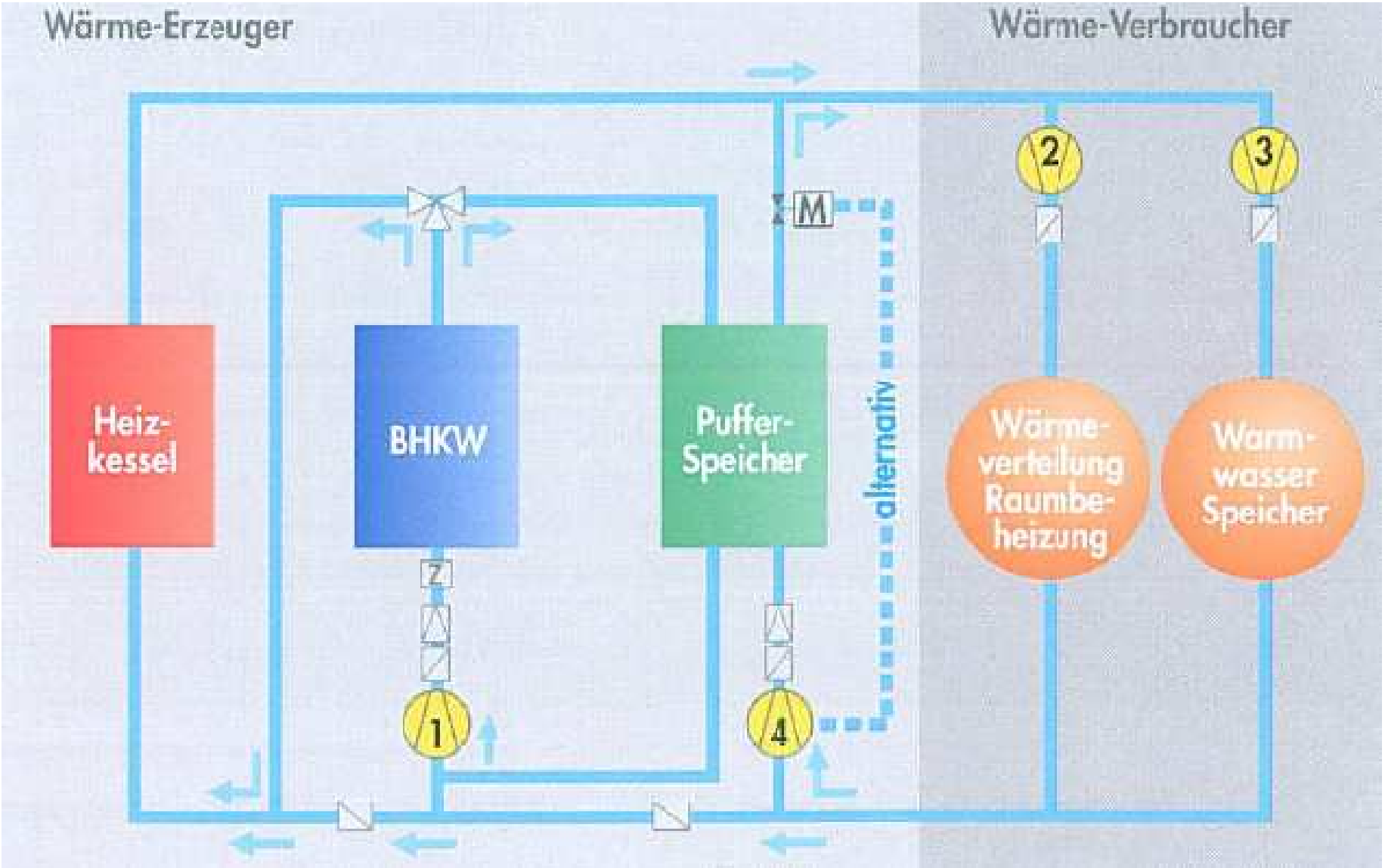


MVV Energie

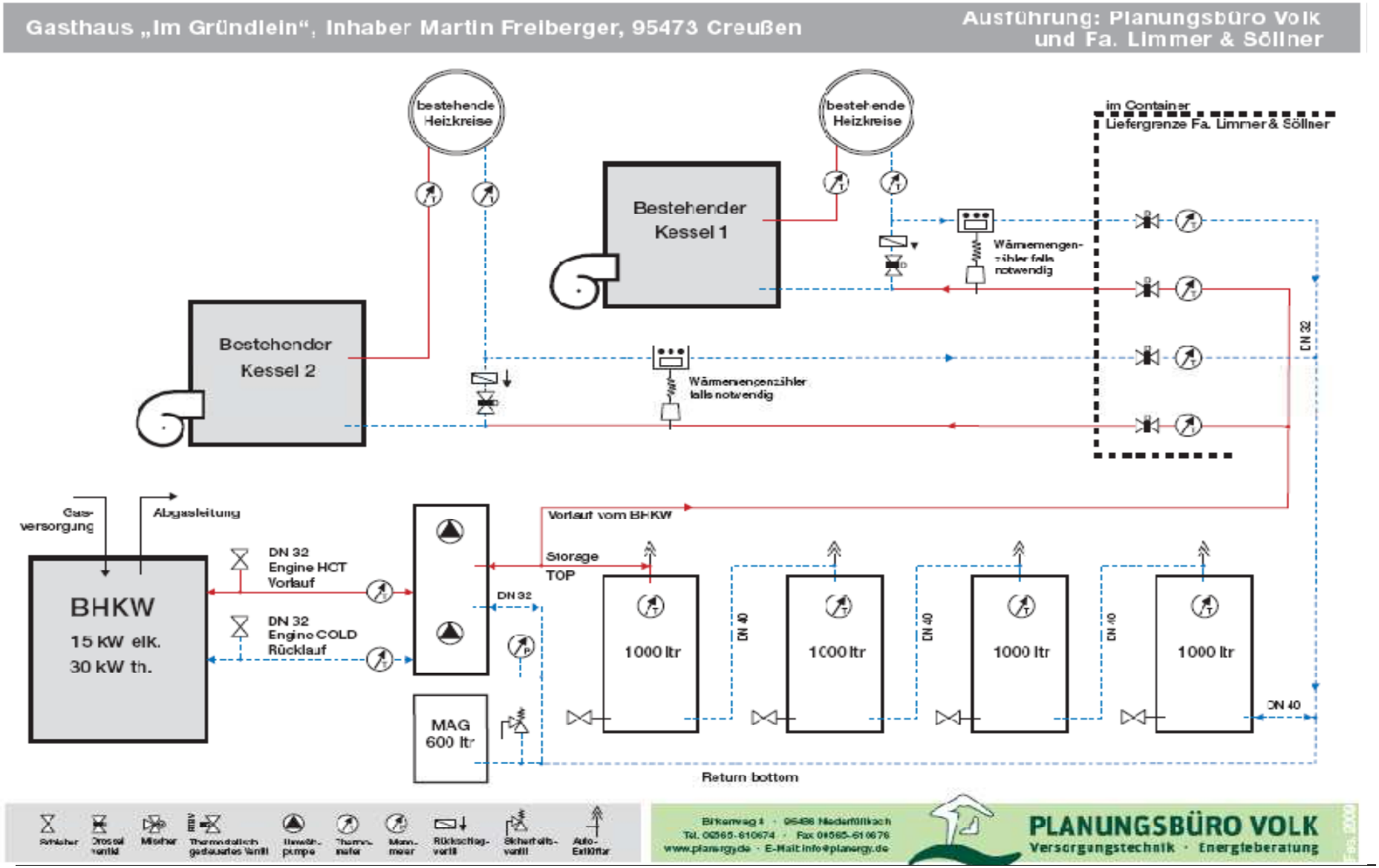
Grundschema 3



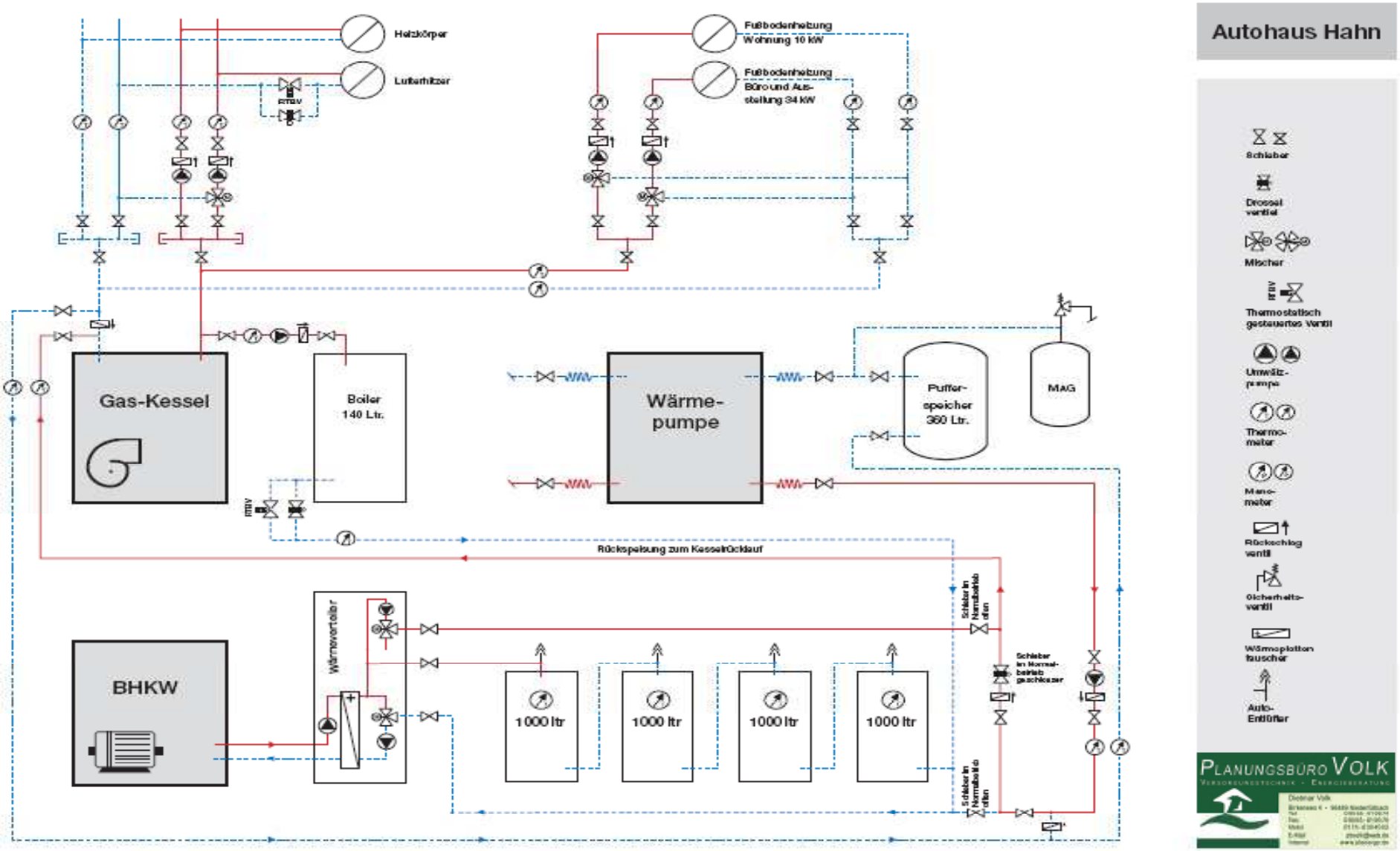
Grundschema 4



Funktionsschema!

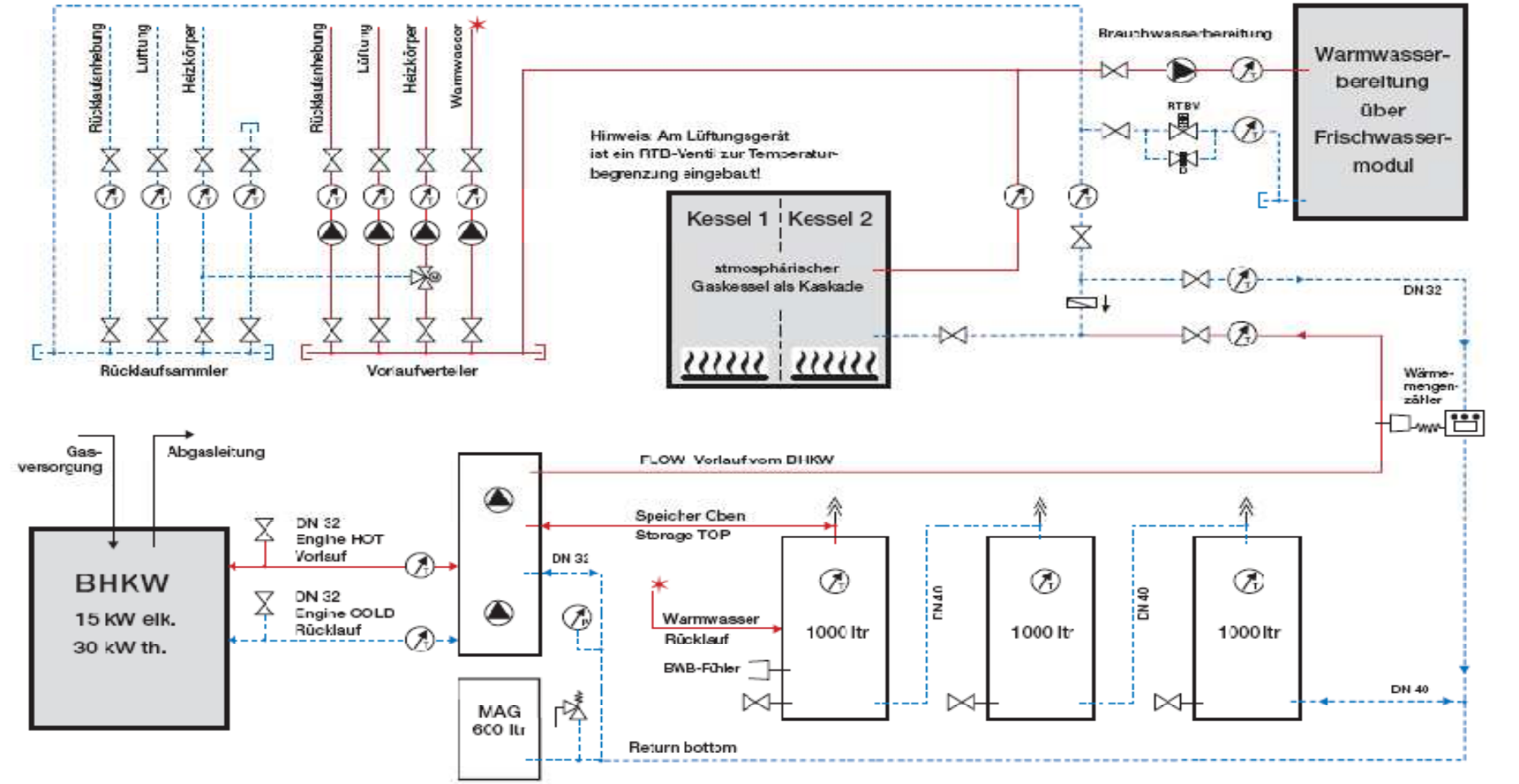


Funktionsschema!



Funktionsschema!

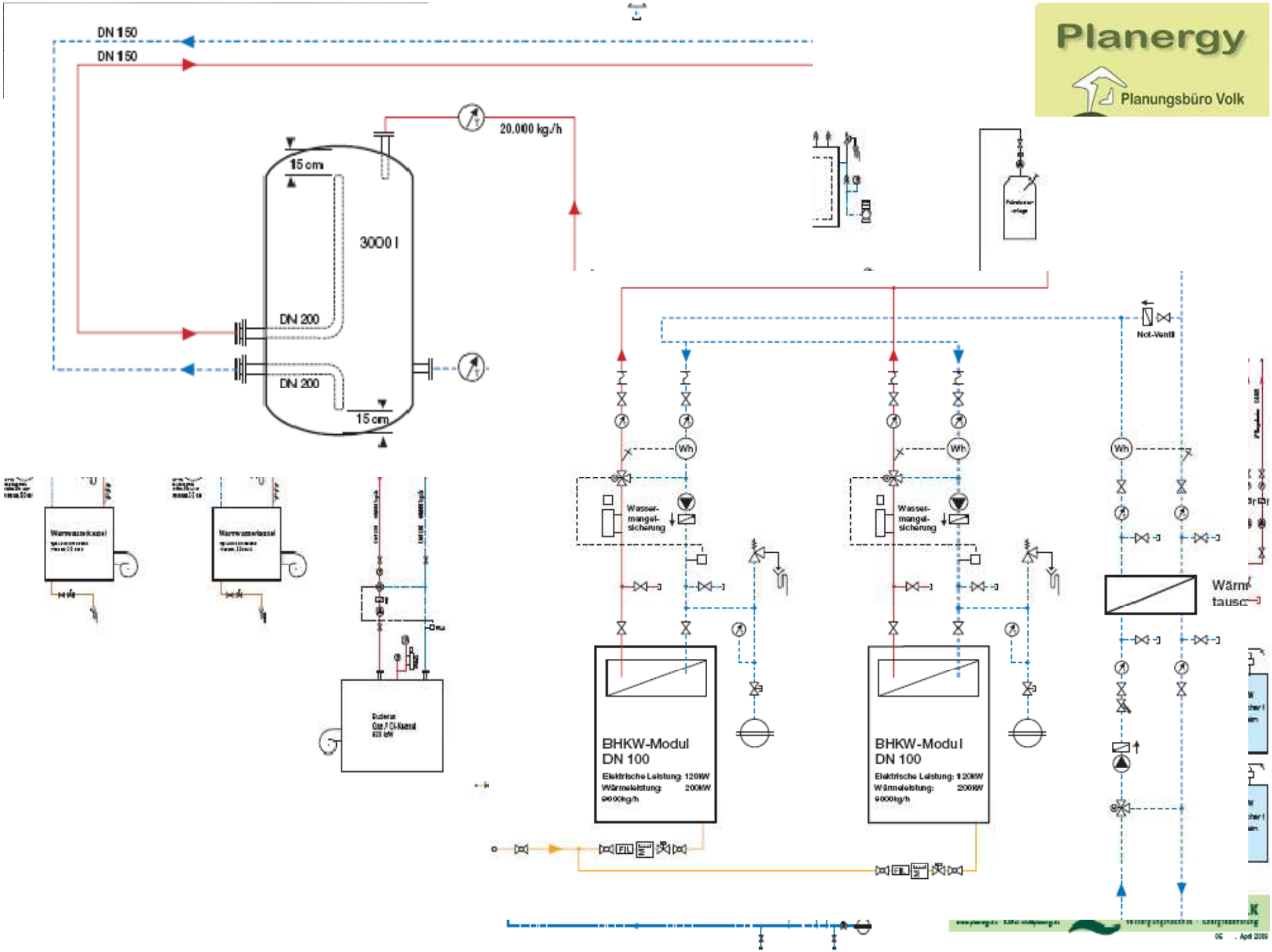
Gasthof „Zum Goldenen Löwen“ • Inhaber: Hans Bauersachs • 96242 Sonnefeld



Nahwärmenetz mit BHKW ist Wirtschaftlich durch:

Bessere Ausnutzung
Weniger Wartungskosten
Strom und Wärme gleichzeitig
Energiesteuerrückvergütung
Brennstoff
- **Heizöl**
- **Erdgas**
- **Flüssiggas**
- **Biogas**
- **Pflanzenöl – VORSICHT**

Stromrückvergütung
Netznutzungsentgelt
Ökosteuereinsparung
EEG-Einsparung
Stromeinsparung
Bonus auf Stromerzeugung
CO2-Einsparung


Planergy
Planungsbüro Volk
DN 150
DN 150
20.000 kg/h
15 cm
3000 l
DN 200
DN 200
15 cm
Not-Ventil
Wh
Wasser-
mangel-
sicherung
BHKW-Modul
DN 100
Elektrische Leistung: 120kW
Wärmeleistung: 200kW
9000kg/h
BHKW-Modul
DN 100
Elektrische Leistung: 120kW
Wärmeleistung: 200kW
9000kg/h

Strom erzeugende Heizung

Stand: Februar 2010

GERÄTEÜBERSICHT
der Strom erzeugenden Heizungen

Hersteller	Gerät	Prinzip	elek. Leistung [kW]	elek. Wirkungsgrad [%]	therm. Leistung [kW]	Maße (BxHxT) [m]	Gewicht [kg]	Geräusch-pegel [dB(A)]	Status	CE	Link zum Hersteller
AISIN Seiki Co., Ltd.	Mini-BHKW	Otto-Motor	0,3 – 4,6	28,8	11,7	1,10 x 1,50 x 0,66	465	54	Produktidee	✓	www.berndt-enersys.de
EC Power A/F	XRGI 15G-TO	Otto-Motor	6,0 – 15,2	ca. 30,0	17,0 – 30,0	0,60 x 1,00 x 0,40	700	< 49	Produkt eingeführt	✓	www.ecpower.de
Honda Ltd. Vaillant Deutschland GmbH	Ecowill	Otto-Motor	1,0	ca. 22,5	2,8	0,64 x 0,94 x 0,38	81	< 44	Optimierungs-/Testphase		www.vaillant.de
LichtBlick AG / Volkswagen AG	ZuhauseKraftwerk	Otto-Motor	20,0	ca. 33,0	35,0	1,17 x 1,71 x 0,84	910	< 50	Technische Entwicklung		www.lichtblick.de
PowerPlus Technologies GmbH	ecopower e3.0	Otto-Motor	1,3 – 3,0	25,0	4,0 – 8,0	0,76 x 1,08 x 1,37	395	< 50	Produkt eingeführt	✓	www.ecopower.de
PowerPlus Technologies GmbH	ecopower e4.7	Otto-Motor	1,3 – 4,7	25,0	4,0 – 12,5	0,76 x 1,08 x 1,37	395	< 56	Produkt eingeführt	✓	www.ecopower.de
Senertec GmbH	Dachs G5.5	Otto-Motor	5,5	27,0	12,5	0,72 x 1,00 x 1,07	530	52 – 56	Produkt eingeführt	✓	www.senertec.de
Baxi Group	Ecogen	Stirling-Motor	0,2 – 1,0	14,0	3,7 – 25,2	0,43 x 0,92 x 0,43	115	< 45	Optimierungs-/Testphase	✓	www.baxi.co.uk
Bosch Thermotechnik GmbH / Enatec micro-cogen B.V.		Stirling-Motor	1,0	ca. 10,0	4,0 – 35,0	0,60 x 0,90 x 0,45			Optimierungs-/Testphase	✓	www.enatec.com
Buderus (Bosch Thermotechnik GmbH)		Stirling-Motor	0,3 – 1,0		3,0 – 31,0	0,60 x 1,80 x 0,60			Technische Entwicklung	✓	www.buderus.de
Cleanergy AB	ehemals Solo Stirling 161	Stirling-Motor	2,0 – 9,0	ca. 24,0	8,0 – 26,0	0,70 x 0,98 x 1,28	450	53 – 60	Optimierungs-/Testphase	✓	www.deanergyindustries.com
Remeha (DeDietrich Remeha GmbH)	eVita	Stirling-Motor	1,0	ca. 14,0	3,0 – 23,7	0,49 x 0,91 x 0,47	110	< 47	Optimierungs-/Testphase	✓	www.dedietrich-remeha.de

- Produktidee
- Technische Entwicklung
- Optimierungs-/Testphase
- Markteinführungsphase
- Produkt eingeführt

Ausführliche und aktuelle Informationen zum Thema „Strom erzeugende Heizung" finden Sie unter: www.stromerzeugende-heizung.de

Strom erzeugende Heizung

Stand: Februar 2010

GERÄTEÜBERSICHT

der Strom erzeugenden Heizungen

Hersteller	Gerät	Prinzip	elek. Leistung [kW]	elek. Wirkungsgrad [%]	therm. Leistung [kW]	Maße (BxHxT) [m]	Gewicht [kg]	Geräusch-pegel [dB(A)]	Status	CE	Link zum Hersteller
Sunmachine GmbH	Sunmachine Gas	Stirling-Motor	1,5 – 3,0	ca. 20,0 – 25,0	4,5 – 10,5	0,76 x 1,59 x 1,16	300	< 49		✓	www.sunmachine.com
Vaillant Deutschland GmbH		Stirling-Motor	1,0	ca. 14,0						✓	www.vaillant.de
Viessmann Werke GmbH & Co. KG		Stirling-Motor	1,0	ca. 14,0	24,0	0,60 x 0,90 x 0,43					www.viessmann.de
WhisperGen (EHE Efficient Home Energy SL)		Stirling-Motor	1,0	7,2	5,5 – 12,0	0,49 x 0,84 x 0,56	148	< 46		✓	www.oem-heek.de www.dse-vertrieb.de www.sanevo.de
Otag Vertriebs GmbH	Lion Powerblock	Freikolben-Dampfmaschine	0,3 – 2,0	ca. 12,0	3,0 – 16,0	0,62 x 1,26 x 0,83	195	48 – 54		✓	www.otag.de
Baxi Innotech GmbH	Gamma 1.0	Brennstoffzelle (PEM)	1,0	32,0	1,7	0,60 x 1,60 x 0,60	ca. 200				www.baxi-innotech.de
RBZ GmbH	Inhouse 5000	Brennstoffzelle (PEM)	5,0	30,0	0,2 – 10,0	0,70 x 1,50 x 1,00	ca. 350				www.rbz-fc.de
Ceramic Fuel Cells Limited	BlueGen	Brennstoffzelle (SOFC)	max. 2,0	60,0	0,3 – 1,0	0,60 x 0,97 x 0,66	< 200	< 45			www.cfcl.com.au
Hexis AG	Galileo 1000N	Brennstoffzelle (SOFC)	1,0	30,0	2,0	0,55 x 1,60 x 0,55	170	30 (1m vor dem Gerät)		✓	www.hexis.com
Vaillant in Kooperation mit IKTS	Prototyp	Brennstoffzelle (SOFC)	1,0	30,0	2,0		ca. 150				www.vaillant.de

- Produktidee
- Technische Entwicklung
- Optimierungs-/Testphase
- Markteinführungsphase
- Produkt eingeführt

Ausführliche und aktuelle Informationen zum Thema „Strom erzeugende Heizung" finden Sie unter: www.stromerzeugende-heizung.de

	Heizwert (unterer Heizwert)			Brennwert (oberer Heizwert)			Rückerstattung	Einspeisung Strom nach KWK [ct/kWh]
	kWh/m³	kWh/kg	kWh/l	kWh/m³	kWh/kg	kWh/l		
Erdgas H Nord	11,12	13,63		12,25			0,55 ct/kWh	0,0511
Erdgas E	10,40			11,40			0,55 ct/kWh	0,0511
Erdgas LL	8,90	11,26		9,70			0,55 ct/kWh	0,0511
Flüssiggas[1]:								
Propan	25,99	12,87	6,83	28,28	14,00	7,43	6,06 ct/kg	
n-Butan	34,25	12,96		37,24	13,77			
Kokereigas	4,88			5,50				
Klärgas								0,0767
Stadtgas	5,23							
Heizöl EL		11,82	9,90				6,14 ct/l	0,0511
Pflanzenöl			9,30				ohne Steuer	0,1916
Biodiesel (RME)			9,00				ohne Steuer	
Biogas	6,00						ohne Steuer	
Holz		1,50 - 4,00					ohne Steuer	
Braunkohle		5,60					ohne Steuer	
Steinkohle		8,14					ohne Steuer	
Stromsteuer							2,05 ct/kWh	
Wasserstoff bei -253°C			2,30					

Infoseiten zumThema!

- http://www.mara-pflanzenoele.de/
- www.thema-energie.de
- www.bhkw-info.de/
- www.bhkw-infozentrum.de
- www.bhkw.de
- www.bhkw-forum.de
- www.bafa.de
- www.zoll.de

Vordruck 1117:
Antrag auf Steuerentlastung für die Stromerzeugung und KWK-Anlagen (2007)

Haben Sie nun einige Antworten für sich?

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie FRAGEN ?