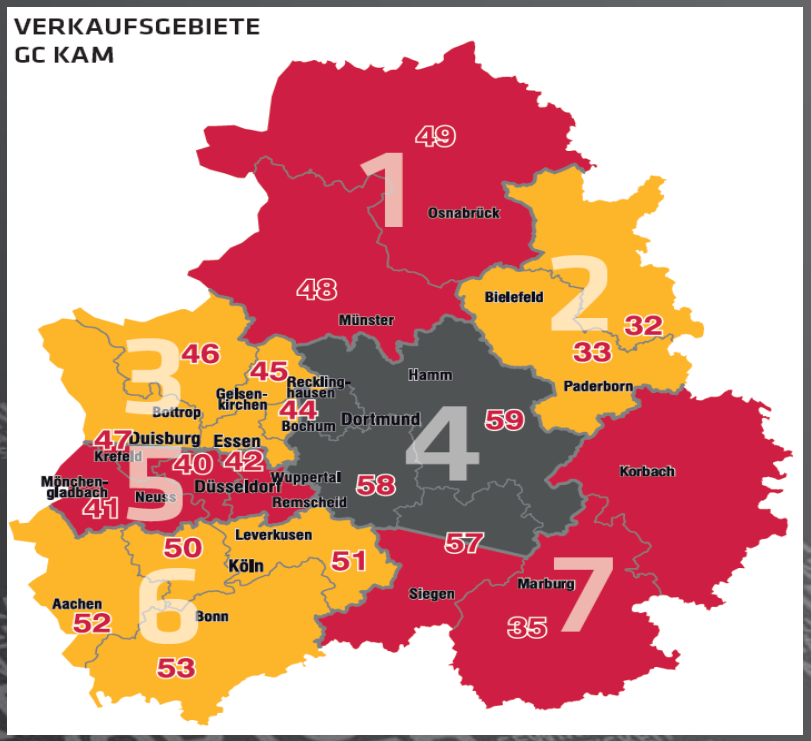
Wärmepumpen und Trinkwassererwärmung – ein Gegensatz?

Manfred Berteld



GC-KAM

Key-Account-Manager Wärmetechnik

- Großprojekte und Anlagenbau
- Entwicklung von Energiekonzepten

GC-GRUPPE IN DEUTSCHLAND

GC GRUPPE

>100
PERSÖNLICH GEFÜHRTE PARTNERHÄUSER

15.000
HOCHSPEZIALISIERTE MITARBEITER

180
FACHAUSSTELLUNGEN FÜR STILVOLLE BADLÖSUNGEN BUNDESWEIT

1.900
AUSZUBILDENDE

ABEX
650
ABEXE FÜR DEN TÄGLICHEN BEDARF DES FACHHANDWERKS

>800
STANDORTE DEUTSCHLANDWEIT

1.900.000
ARTIKEL IM GC ONLINE PLUS SHOP

ALLES RUND UM DIE GEBÄUDETECHNIK
… AUS EINER HAND

GC GRUPPE

UNSERE KERNKOMPETENZEN

Ein Ansprechpartner
für alle Gewerke der Haustechnik

Architektonische Badgestaltung
in Zusammenarbeit mit der Badplanung

Technischer Support
sowie Schnittstellenfunktion zu Fachabteilungen, Marken und Industrie

Bemusterung
TGA Gebäudetechnik

Planungsunterstützung,
Produktvorauswahl, Bereitstellung Bebilderungen und Ausschreibungstexte

Schnittstellenfunktion
zwischen Planung, Lieferung und Ausführung

Entwicklung von Energie-konzepten in Zusammen-arbeit mit Fachabteilungen und der Industrie

Unterstützung bei Kostenermittlungen, Bruttopreisangeboten und Kostengegenüberstellungen

Fortbildung und zertifizierte Fachseminare

AGENDA

- Praxisbeispiele
  für verschiedene Anforderungen

- Variantenvergleich - Kostenberechnung
  Einhaltung EnEV – <u>aber die Folgekosten</u>

- Übersicht Wärmepumpen – Förderung

Praxisbeispiele

Unterschied der Wärmepumpen

Sole/Wasser-WP	Wasser/Wasser-WP	Luft/Wasser-WP
Hochtemperatur 65 – 75°C	WW zentral und alleine möglich	
Mitteltemperatur 55 – 65°C	WW zentral und alleine teilweise möglich	
Niedertemperatur < 55°C	WW zentral und alleine nicht möglich	
	zurückgreifen auf Alternativen …..	

Praxisbeispiele

Warmwasserbereitung

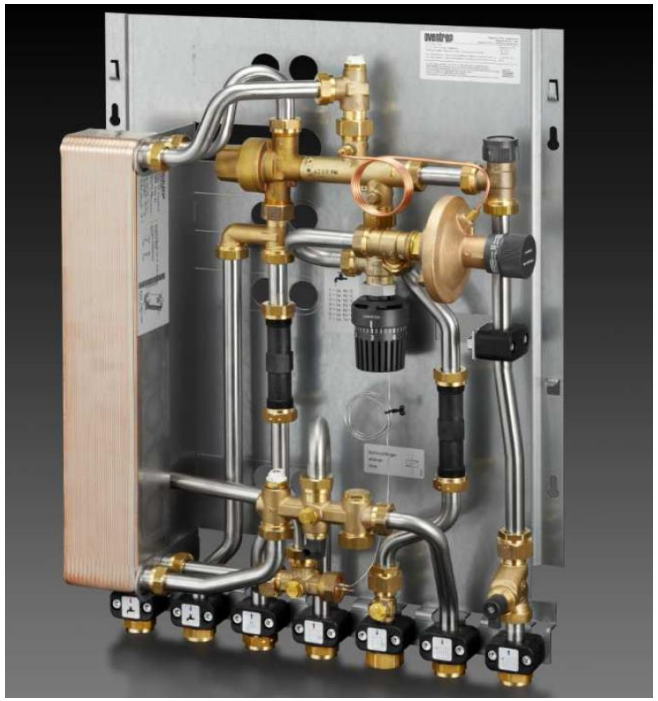
dezentral

- Durchlauferhitzer

CLAGE

Praxisbeispiele

Warmwasserbereitung



dezentral

- 4-Leiter Wohnungsstationen

oventrop made in Germany

Praxisbeispiele

Warmwasserbereitung

STIEBEL ELTRON
Technik zum Wohlfühlen

dezentral

- Wohnungsstation mit Nachheizung WW durch einen Durchlauferhitzer

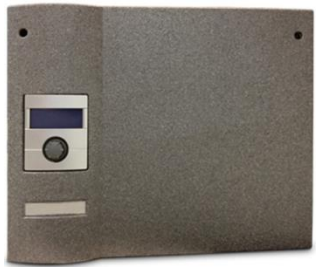
Praxisbeispiele

Warmwasserbereitung

dezentral

- Einzel-Wärmepumpen in WE

NOVELAN
heizen. kühlen. lüften.



Praxisbeispiele

Warmwasserbereitung

zentral dezentral

Praxisbeispiele

Warmwasserbereitung

zentral

- Boosterspeicher

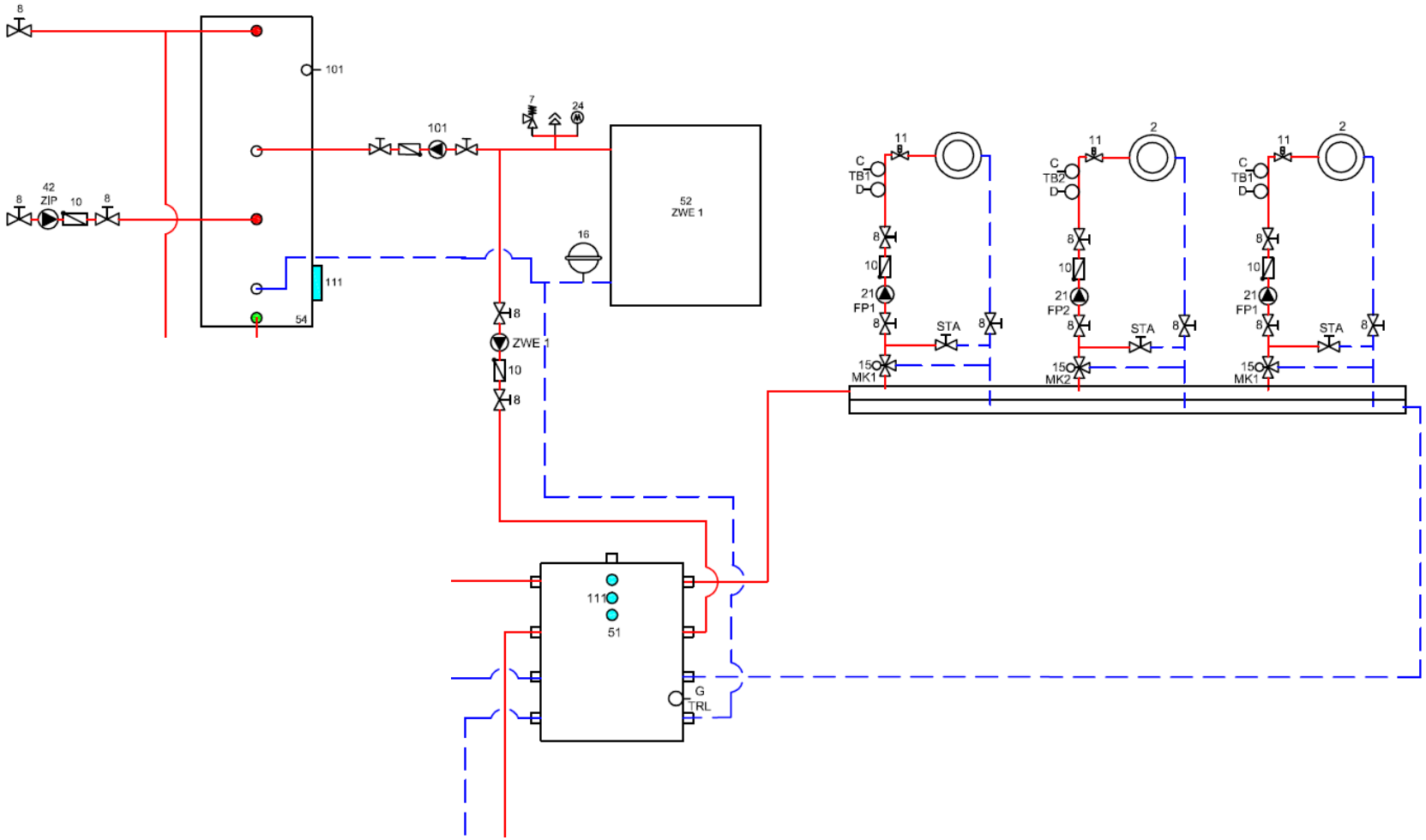
Praxisbeispiele

Warmwasserbereitung

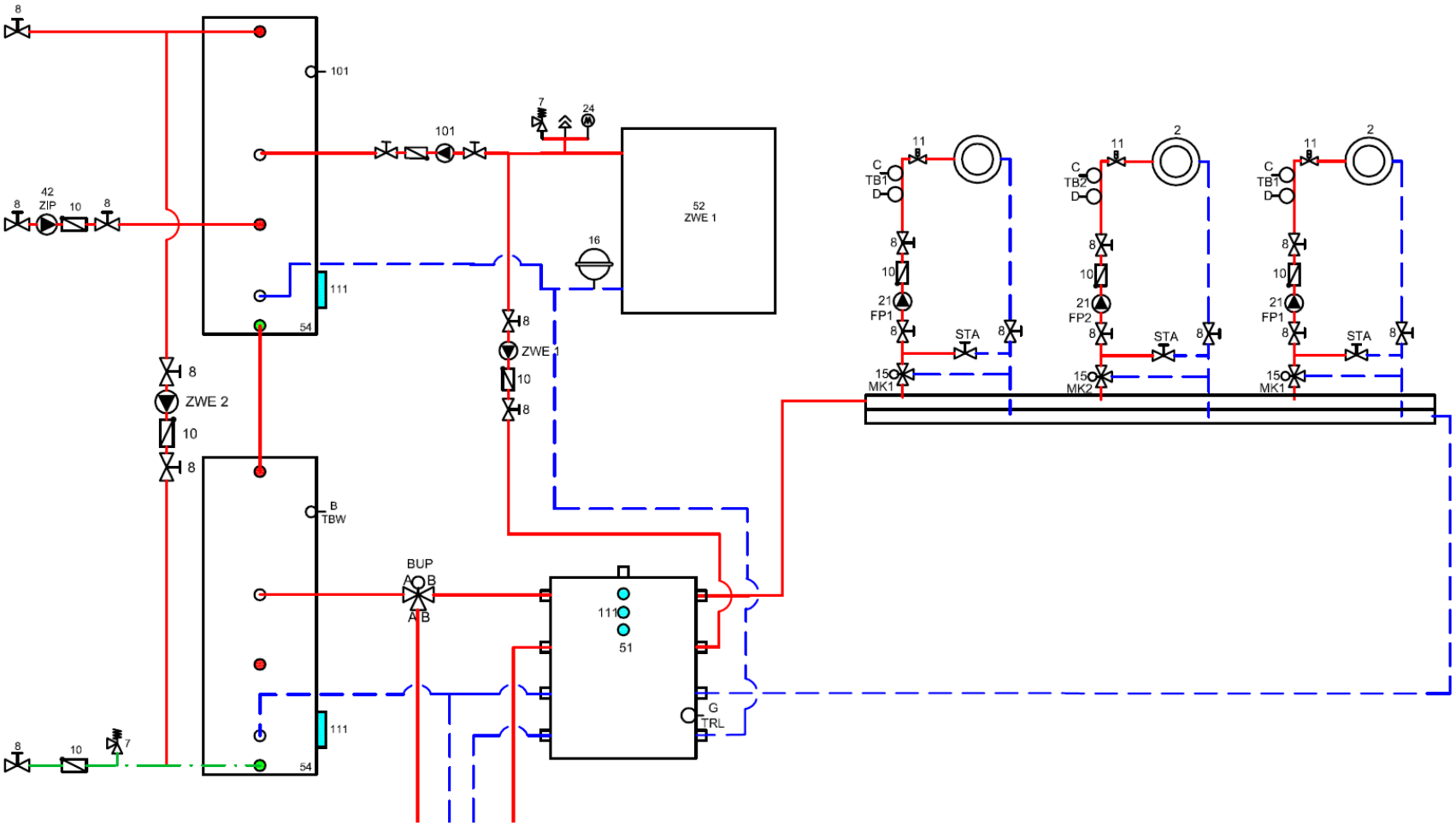
zentral

- Boosterspeicher
- zusätzlichen Wärmeerzeuger

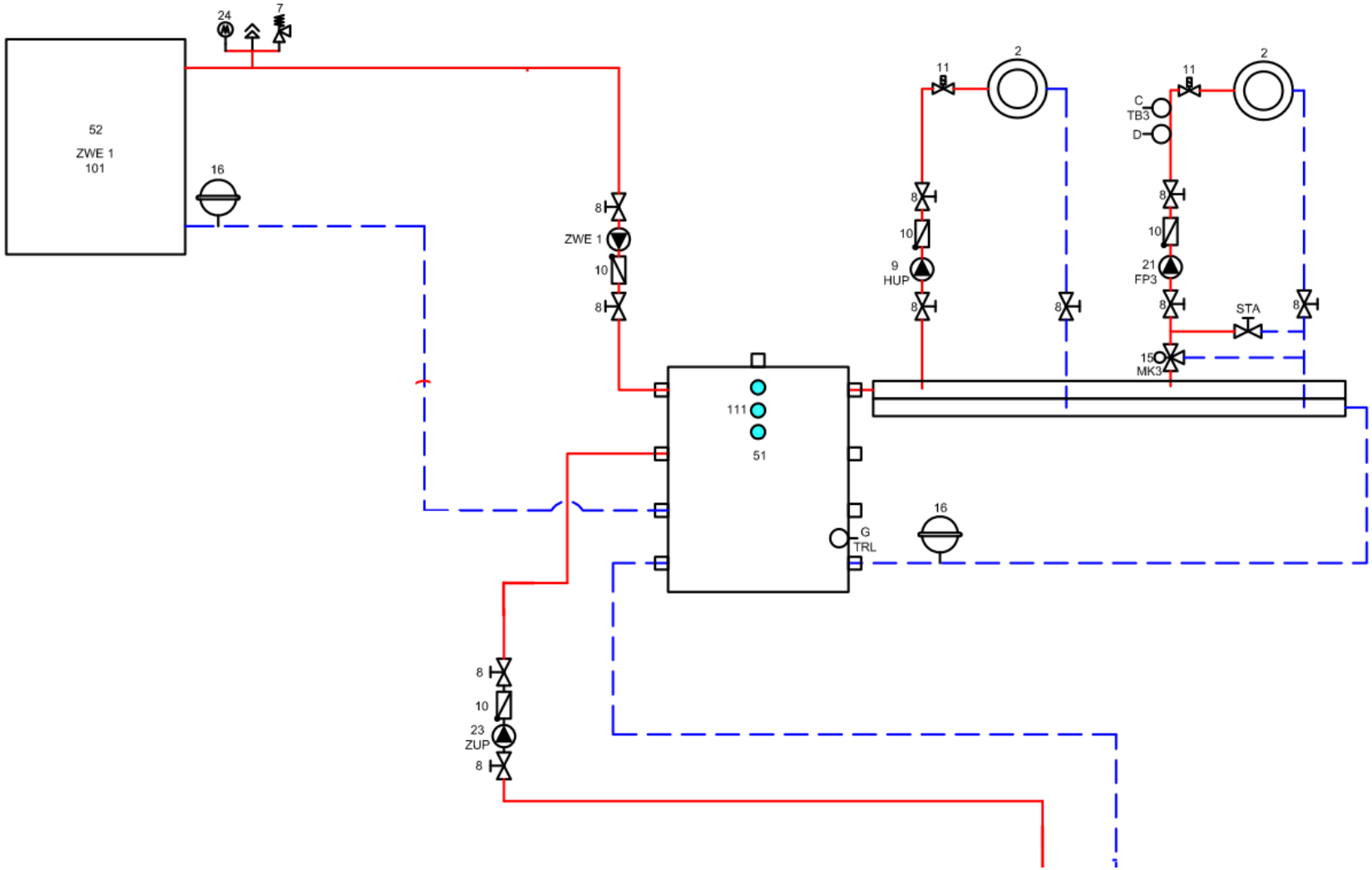
Praxisbeispiele



Praxisbeispiele



Praxisbeispiele



Praxisbeispiele

Verschiedene Rahmenbedingungen

	Warmwasser Bedarf
• Einfamilienhaus	• mittel – hoch
• Mehrfamilienhaus	• mittel – hoch
• Bürogebäude	• gering
• Gewerbebetrieb	• gering - hoch
• Industriehalle	• gering - hoch
• …	• …

Kostenberechnung

Verschiedene Rahmenbedingungen

- Einfamilienhaus
- Mehrfamilienhaus
- Bürogebäude
- Gewerbebetrieb
- Industriehalle
- …

- Eigenkapital
- Genossenschaft
- Generalunternehmer
- Investor
- …

Kostenberechnung

Verschiedene Rahmenbedingungen

Wie wichtig ist was ???		Kosten			Emissionswerte
		Anschaffung	Betrieb	Verbrauch	
	•Eigenkapital				
	•Genossenschaft				
	•Generalunternehmer				
	•Investor				
	•…				

Kostenberechnung

Verschiedene Rahmenbedingungen

Wie wichtig ist was ???		Kosten			Emissionswerte
		Anschaffung	Betrieb	Verbrauch	
	•Eigenkapital	mittel			
	•Genossenschaft	mittel			
	•Generalunternehmer	hoch			
	•Investor	hoch			
	•…				

Kostenberechnung

Verschiedene Rahmenbedingungen

Wie wichtig ist was ???		Kosten			Emissionswerte
		Anschaffung	Betrieb	Verbrauch	
	•Eigenkapital	mittel	mittel		
	•Genossenschaft	mittel	mittel		
	•Generalunternehmer	hoch	gering		
	•Investor	hoch	gering		
	•…				

Kostenberechnung

Verschiedene Rahmenbedingungen

Wie wichtig ist was ???		Kosten			Emissionswerte
		Anschaffung	Betrieb	Verbrauch	
	•Eigenkapital	mittel	mittel	hoch	
	•Genossenschaft	mittel	mittel	mittel	
	•Generalunternehmer	hoch	gering	gering	
	•Investor	hoch	gering	gering	
	•…				

Kostenberechnung

Verschiedene Rahmenbedingungen

Wie wichtig ist was ???		Kosten			Emissionswerte
		Anschaffung	Betrieb	Verbrauch	
	•Eigenkapital	mittel	mittel	hoch	???
	•Genossenschaft	mittel	mittel	mittel	gering
	•Generalunternehmer	hoch	gering	gering	gering
	•Investor	hoch	gering	gering	gering
	•…				

Kostenberechnung

Beispiel Neubau mit 15 Wohneinheiten

- Luft/Wasser-Wärmepumpe mit 4-Leiter Wohnungsstationen

- Luft/Wasser-WP mit WW-Wärmepumpe in den WE

- Luft/Wasser-WP mit Gaskessel und zentraler WW-Bereitung

Kostenberechnung

Beispiel Neubau mit 15 Wohneinheiten

	Anteil therm.	Leistung in kW		Effizienz % COP		Wartungs-kosten	Kosten in €		
		therm.	elekt.	therm.	elekt.	€/a €/vbh	Anschaffung	Betrieb	Förderung
WP Luft	100%	50,0	0,0	3,30	0,00	250,00	79.000	50	0
1 WEZ		50,0	0,0	3,30	0,00	250,00	79.000	50	0
WP Luft	80%	50,0	0,0	3,50	0,00	250,00	58.000	50	0
WP Sole	20%	3,0	0,0	4,80	0,00	300,00	61.500	200	0
2 WEZ		53,0	0,0	8,30	0,00	550,00	119.500	250	0
WP Luft	70%	31,0	0,0	3,50	0,00	125,00	42.500	50	0
Gas-BW	30%	38,0	0,0	0,95	0,00	180,00	11.500	75	0
2 WEZ		88,0	0,0	4,45	0,00	305,00	54.000	125	0

Kostenberechnung

Beispiel Neubau mit 15 Wohneinheiten

Betrachtungszeitraum	15 Jahre

Grunddaten	kWh
Wärmeverbrauch	80.000
Stromverbrauch	3.500
Zinsen effizient	1,00
Zinsen normal	2,50

Zählergebühren	€/a
Strom normal	80,00
Strom WP	80,00
Zweirichtung	125,00
Gaszähler	80,00

Energieeinkauf	€/kWh Verbrauch	€/kW Leistung
Gas	0,0600	0,00
Strom Haus	0,2300	0,00
Strom WP	0,1700	0,00
Pellets	0,0400	0,00
Hackschnitzel	0,0350	0,00
Fernwärme	0,1500	4,50
Contracting	0,1500	3,20

Kostenberechnung

Beispiel Neubau mit 15 Wohneinheiten

(ohne Preissteigerungen)

	Kapitalkosten	Verbrauchskosten	Betriebskosten	Gesamtkosten
	in Euro	in Euro	in Euro	in Euro
WP Luft				
1 WEZ	**85.320**	**61.818**	**5.700**	**152.838**
WP Luft				
WP Sole				
2 WEZ	**129.060**	**55.129**	**14.400**	**198.589**
WP Luft				
Gas-BW				
2 WEZ	**59.700**	**63.537**	**8.850**	**132.087**

Kostenberechnung

Beispiel Neubau mit 15 Wohneinheiten

(mit Preissteigerungen)

	Kapitalkosten	Verbrauchskosten	Betriebskosten	Gesamtkosten
	in Euro	in Euro	in Euro	in Euro
WP Luft				
1 WEZ	**85.320**	**88.930**	**6.571**	**180.821**
WP Luft				
WP Sole				
2 WEZ	**129.060**	**79.306**	**16.602**	**224.968**
WP Luft				
Gas-BW				
2 WEZ	**59.700**	**91.402**	**10.203**	**161.305**

Förderung

Förderübersicht Wärmepumpe (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme		Basisförderung [7]	Innovationsförderung [1 7]		Zusatzförderung [2]					
Wärmepumpen (WP) bis 100 kW Nennwärmeleistung		Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagement-bonus [3]	Kombinationsbonus			Gebäudeeffizienz-bonus [5]	Optimierungs-maßnahme [6]
						Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT-Kollektoren [4]	Wärmenetz		
Gasbetriebene Wärmepumpen (gasmotorische WP, SorptionsWP)	→	100 €/kW	150 €/kW	100 €/kW	500 €	500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 × Basis- oder Innovations-förderung	mit Errichtung: 10 % der Netto-investitionskosten [6.1] – – – – – – – – – – – – nachträglich (nach 3-7 Jahren): 100 bis max. 200 € [6.2] – – – – – – – – – – – – nachträglich (nach 1 Jahr): bis 250 € [6.3]
	Mindestförderbetrag	4.500 € (bis 45,0 kW)	6.750 € (bis 45,0 kW)	4.500 € (bis 45,0 kW)						
Elektrisch betriebene Luft/Wasser-WP	→	40 €/kW	60 €/kW	40 €/kW						
	Mindestförderbetrag bei leistungsgeregelten und/ oder monovalenten WP	1.500 € (bis 37,5 kW)	2.250 € (bis 37,5 kW)	1.500 € (bis 37,5 kW)						
	Mindestförderbetrag bei anderen WP	1.300 € (bis 32,5 kW)	1.950 € (bis 32,5 kW)	1.300 € (bis 32,5 kW)						
Elektrisch betriebene Wasser/Wasser-WP oder Sole/Wasser-WP	→	100 €/kW	150 €/kW	100 €/kW						
	Mindestförderbetrag bei elektr. Sole-WP mit Erdsondenbohrungen	4.500 € (bis 45,0 kW)	6.750 € (bis 45,0 kW)	4.500 € (bis 45,0 kW)						
	Mindestförderbetrag bei anderen WP	4.000 € (bis 40,0 kW)	6.000 € (bis 40,0 kW)	4.000 € (bis 40,0 kW)						

- Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien vom 11. März 2015
- Gebäudebestand: Ein Gebäude, in dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der beantragten Anlage seit mehr als zwei Jahren ein anderes Heizungs- oder Kühlsystem installiert ist.
- Die hier beschriebenen Voraussetzungen sind nicht abschließend. Die vollständigen Fördervoraussetzungen finden Sie auf der BAFA-Homepage unter der Rubrik „Heizen mit Erneuerbaren Energien".

1 Innovationsförderung: Voraussetzung ist eine verbesserte Systemeffizienz oder eine höhere Jahresarbeitszahl (JAZ) der beantragten Wärmepumpe

2 Die verschiedenen Zusatzförderungen können zusätzlich zur Basis- und Innovationsförderung gewährt werden und sind miteinander kumulierbar. Ausnahme: Gebäudeeffizienzbonus und Optimierungsmaßnahme nur im Gebäudebestand.

3 Die Wärmepumpenanlage ist lastmanagementfähig. Voraussetzung: Errichtung eines Pufferspeichers mit mind. 30 Ltr./kW und das Zertifikat „Smart Grid Ready".

4 PVT-Kollektoren und andere nicht förderfähige Solarkollektoranlagen (gilt nicht für reine Photovoltaikanlagen) müssen einen Beitrag als Wärmequelle für die Wärmepumpe leisten. Bruttokollektorfläche mind. 7,0 m².

5 Bonus für effiziente Wohngebäude im Gebäudebestand. Voraussetzungen: Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 55 (d. h. der auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissions-wärmeverlust beträgt maximal das 0,7-fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes; es gelten die Höchstwerte der EnEV 2013 Anlage 1 Tabelle 2), hydraulischer Abgleich, Anpassung der Heizkurve, Online-Bestätigung eines zugelassenen Sachverständigen.

6 Einzelmaßnahmen zur energetischen Optimierung der Heizungsanlage und der Warmwasserbereitung in Bestandsgebäuden.

6.1 Zusammen mit der Errichtung einer Wärmepumpe. Begrenzung auf höchstens 50 % der Basis- oder Innovationsförderung.

6.2 Nachträglich nach 3 bis 7 Jahre nach Inbetriebnahme. Begrenzung auf die Höhe der förderfähigen Kosten.

6.3 Nachträglich nach mind. einem Jahr (Wärmepumpencheck). Begrenzung auf die Höhe der förderfähigen Kosten.

7 Anforderungen an die JAZ:

Jahresarbeitszahl	Basisförderung		Innovationsförderung
	Wohngebäude	Nichtwohngebäude	
gasbetriebene WP	1,25	1,3	1,5
elektrische Luft-WP	3,5	3,5	4,5
andere elektrische WP	3,8	4	

Förderung

Antragsteller

Angaben zur Immobilie

Baujahr der Immobilie:

Gebäudetyp:

Gebäudenutzung:

Ihre Energieversorger

in Ihrem Umkreis:

bundesweite Auswahl:

Privatpersonen

- Privatpersonen
- freiberuflich Tätige
- Kleine und mittelständische Unternehmen (KMU)
- Wohnungsgenossenschaften
- juristische Personen
- Kommunen
- Kommunale Gebietskörperschaften
- Kommunale Zweckverbände
- Kommunale Unternehmen
- Juristische Personen des öffentlichen Rechts
- sonstige Körperschaften des öffentlichen Rechts
- Bildungseinrichtungen
- Stadtwerke
- Projektgesellschaften
- Große Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft
- Unternehmen der Wohnwirtschaft
- Kirchen
- Vereine
- Verbände
- Stiftungen

Bitte treffen Sie eine Auswahl

www.COSMO-info.de/services/foerderauskunft

Förderung

ANGABEN ZUR GEPLANTEN MASSNAHME

GEBÄUDE

- [x] Neubau
- [x] Neubau (energiesparend)
- [ ] Zusätzlicher Wohnraum - Nutzungsänderung
- [ ] Behindertengerechtes Wohnen - Altengerechtes Wohnen

HEIZUNGEN

- [ ] Gasheizung
- [ ] Ölheizung
- [ ] Holzheizung - Biomasseheizung
- [x] Wärmepumpe - Geothermie
- [ ] Nahwärme - Fernwärme
- [ ] Elektroheizung
- [ ] Optimierung der vorhandenen Heizungsanlage

HAUSTECHNIK-/INSTALLATIONEN

- [ ] Wohnraumlüftung - Klimatisierung

REGENERATIVE ENERGIEN

- [ ] Thermische Solaranlage
- [ ] Photovoltaikanlage

FREIFLÄCHEN - AUSSENRÄUME

- [ ] Regenwassernutzung

www.COSMO-info.de/services/foerderauskunft

Förderung

FÖRDERPROGRAMME

Bundesweit verfügbare Programme:

KfW-Wohneigentumsprogramm (124, 134)	anzeigen
KfW-Energieeffizient Bauen (153)	anzeigen
IKK-Investitionskredit Kommunen (208)	anzeigen
Leben auf dem Land (249/250)	anzeigen
KfW-Erneuerbare Energien "Premium" (271, 281, 272, 282)	anzeigen
KfW-Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Baubegleitung (431) für KfW 151, 152, 153 und 430	anzeigen
EEG - Geothermieanlagen	anzeigen
BAFA - Erneuerbare Energien - Innovationsförderung Wärmepumpe im Neubau	anzeigen

Im Bundesland verfügbare Programme:

Wohnraumförderung - Mietwohnungen Neubau	anzeigen
Wohnraumförderung - Standortaufbereitung	anzeigen
NRW.BANK.Infrastruktur	anzeigen
Wohnraumförderung - Wohnheimplätze für Studierende	anzeigen
progres.nrw - Markteinführung - Energiesparhäuser	anzeigen
Förderung von Wohnraum für Flüchtlinge	anzeigen

www.COSMO-info.de/services/foerderauskunft

Anlagentechnik in der Praxis

Lösungsansätze für den

Sachverständigen für Schall- und Wärmeschutz:

- Fragebogen an Auftraggeber

Anlagentechnik in der Praxis

GC GRUPPE

Abfrage zur Erstellung des Wärmeschutznachweises

Projektant:	
Büro:	_____
Ansprechpar.:	_____
Straße, Nr.:	_____
PLZ, Ort:	_____

Projekt:	
Bezeichnung:	_____
Beschreibung:	_____
Straße, Nr.:	_____
PLZ, Ort:	_____

Für oben genanntes Projekt soll der Wärmeschutznachweis gerechnet werden.

Dieser unterliegt unter anderem den folgenden Vorgaben:

- **EEWärmeG – Erneuerbare Energie muß genutzt werden (z.B. 50% aus einer Wärmepumpe)**
- **EnEV – Die Verluste der Gebäudehülle werden mit dem Primärenergiefaktor der Anlagentechnik multipliziert**

Um Ihnen möglichst von Anfang an einen korrekten Entwurf anzufertigen, bitte ich Sie mir folgende Fragen der gewünschten Anlagentechnik zu beantworten:

Anlagentechnik in der Praxis

GC GRUPPE

Wie soll das Gebäude beheizt werden?

Wärmepumpe
- ☐ Sole/Wasser
- ☐ Luft/Wasser
- ☐ Wasser/Wasser

Gas / Öl
- ☐ Gas-Brennwertkessel
- ☐ Öl-Brennwertkessel

Biomasse
- ☐ Pelletkessel
- ☐ Hackschnitzelkessel
- ☐ Scheitholzkessel

Sonstiges
- ☐ Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW)
- ☐ Fernwärme
  - ☐ fossil ☐ regenerativ

Zusätzlich
- ☐ Thermische Solaranlage für Warmwasser
- ☐ Thermische Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung

Soll das Gebäude auch gekühlt werden?
- ☐ Ja
- ☐ Nein

Wie soll das EEWärmeG erfüllt werden?
- ☐ Über Anlagentechnik
- ☐ Über Ersatzmaßnahmen

Haben Sie Interesse an einer kostenpflichtigen Vorplanung der Anlagentechnik?

Dann sprechen Sie mich an.

Ich bedanke mich für Ihre Zusammenarbeit und sichere Ihnen eine kompetente Ausarbeitung zu.

Anlagentechnik in der Praxis

Lösungsansätze für den
Sachverständigen für Schall- und Wärmeschutz:

- Fragebogen an Auftraggeber
- Paketkataloge

Anlagentechnik in der Praxis

SERVICE UND LEISTUNG

GC KAM
KEY ACCOUNT MANAGEMENT

IHR ENERGIEERZEUGER FÜR NEUBAU- UND BESTANDSGEBÄUDE

KOMPLETTE PAKETE FÜR IHR ZUHAUSE

INHALTSVERZEICHNIS

Gas-Brennwertgerät mit Warmwasserspeicher 04

Gas-Brennwertgerät mit thermischer Solaranlage für Warmwasser 05

Gas-Brennwertgerät mit thermischer Solaranlage für Warmwasser und Heizung 06

Luft/Wasser-Split-Wärmepumpe mit Warmwasser- und Pufferspeicher 07

Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Warmwasser- und Pufferspeicher 08

Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Warmwasser- und Pufferspeicher 09

Pelletskessel mit Warmwasser- und Pufferspeicher 10

Kontrollierte Wohnraumlüftung/Heizungswasseraufbereitung nach VDI 2035 11

Anlagentechnik in der Praxis

GAS-BRENNWERTGERÄT MIT THERMISCHER SOLARANLAGE FÜR WARMWASSER UND HEIZUNG

06

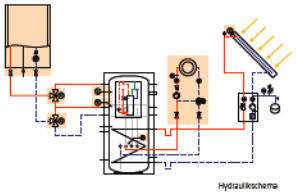
WGB EVO

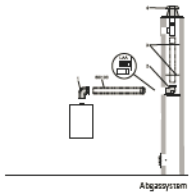
NACHHALTIG EFFIZIENT

- Heizleistungen von 2,9 bis 28 kW
- Hoher Normnutzungsgrad von 109 %
- Außerordentlicher Modulationsbereich von 14 bis 100 %
- Energiesparender, komfortabler Betrieb durch integrierte witterungsgeführte ISR-Plus Regelung
- Emissionsarm und umweltfreundlich
- Stufenlos geregelte Hocheffizienzpumpe
- Selbstkalibrierende Verbrennungsregelung EVO, daher für alle drei Gasarten (E, LL und Flüssiggas) einsetzbar

5 JAHRE

Heizungspaket bestehend aus





Gas-Brennwertkessel mit 15 kW mit elektronischer Verbrennungsoptimierung, 650-l-Solar-Speicher-Zentrale mit Solarwärmetauscher und angeflanschter Frischwasserstation (800 l bei 220 m²). Versorgung von einem witterungsgeführten Heizkreis. Abgasanlage raumluftunabhängig. Einbau in bauseitigen Schacht (Länge 9,0 m).
Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung mit 4 Flachkollektoren (5 Flachkollektoren bei 220 m²).

Im Paket enthaltenes Zubehör

Inkl. heizungs- und solarseitiges MAG, Kaltwasser-Sicherheitsgruppe, Füllkombi, Schlamm- und Magnetitabscheider sowie Mikroblasenabscheider inkl. 15 m Verrohrung und Zubehör (ohne Füllung nach VDI 2035, weil standortabhängig).

Wichtiger Hinweis

Das Heizungswasser muss der VDI 2035 entsprechen! Passende Informationen erhalten Sie auf Seite 10.
Den Inhalt des Lüftungspakets sehen Sie ebenfalls auf Seite 10.

Preise

Wohnraum	120 m²	180 m2	220 m2
Heizungspaket	16.295,28 €	16.295,28 €	17.203,78 €
Lüftungspaket	5.485,10 €	5.970,09 €	6.992,17 €

Listenpreise 2016 zzgl. gültiger MwSt.

LUFT/WASSER-WÄRMEPUMPE MIT WARMWASSER- UND PUFFERSPEICHER

08

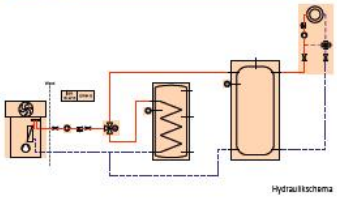
BLW

LUFTIGE WÄRME

- Heizleistungen von 7,4 bis 11,5 kW
- Max. Vorlauftemperatur 65 °C (bei –25 °C bis 60 °C)
- Leiser Betrieb durch optimierte Schall- und Schwingungsentkopplung
- Kombinierbar mit anderen Wärmeerzeugern sowie BRÖTJE Solaranlage
- Energiesparender, komfortabler Betrieb durch integrierte witterungsgeführte ISR-Plus Regelung mit integrierter Solarregelung

5 JAHRE SG Ready

Heizungspaket bestehend aus



Luft/Wasser-Wärmepumpe mit 7,37* kW (9,16* kW bei 220 m²), komplette Außeneinheit mit hocheffizientem Scroll-Verdichter, 10 m Verbindungsleitung inkl. Hauseinführung, Regelung für einen witterungsgeführten Heizkreis, gemischte Pumpenbaugruppe, Elektroheizstab, 290-l-Warmwasserspeicher (360 l bei 220 m²), 100-l-Pufferspeicher (300 l bei 220 m²).

Wärmepumpe ist SG-Ready.

*Heizleistung bei A2/W35

Im Paket enthaltenes Zubehör

Inkl. heizungsseitiges MAG, Kaltwasser-Sicherheitsgruppe, Füllkombi, Schlamm- und Magnetitabscheider sowie Mikroblasenabscheider (ohne Füllung nach VDI 2035, weil standortabhängig).

Wichtiger Hinweis

Das Heizungswasser muss der VDI 2035 entsprechen! Passende Informationen erhalten Sie auf Seite 10.
Den Inhalt des Lüftungspakets sehen Sie ebenfalls auf Seite 10.

Preise

Wohnraum	120 m²	180 m2	220 m2
Heizungspaket	18.519,07 €	18.519,07 €	20.539,04 €
Lüftungspaket	5.485,10 €	5.970,09 €	6.992,17 €

Listenpreise 2016 zzgl. gültiger MwSt.

Anlagentechnik in der Praxis

Lösungsansätze für den
Sachverständigen für Schall- und Wärmeschutz:

- Fragebogen an Auftraggeber
- Paketkataloge
- Vor-Ort-Termine
- Detaillierte Wärmebrückenberechnung
- Detaillierte Eingaben bei der TGA-Technik
  - Hinzuziehen eines TGA-Planers oder TGA-Kundigen

FRAGEN ?

Wir bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit

Ihr Team der

GC KAM
KEY ACCOUNT MANAGEMENT

Sprechen Sie uns an …