



BESICHTIGUNG ROMBOLDAREAL BHKW MIT VORTRAG UND DISKUSSION

Rathaus Unterweissach 11. Februar 2019

- » **Besichtigung der technischen Anlagen: Heizraum, Übergabestation, Zählerraum**
 - » **Begrüßung BM Schölzel**
 - » **Offene Punkte oder Fragen zum Rombold – BHKW**
- » **Vortrag (Sitzungsaal im Rathaus Unterweissach)**
 - » **Vorstellung der Energiegemeinschaft, Investition, Finanzierung**
 - » **Wann lohnt sich ein Blockheizkraftwerk?**
 - » **Technische Ausstattung**
 - » **Wirtschaftlichkeit/Messung/Abrechnung**

Die Energie-Gemeinschaft Weissacher Tal ist eine Genossenschaft, die sich die aktive Nutzung von regenerativen Energien und den Klimaschutz zum Ziel gesetzt hat. Wir initiieren und fördern Projekte zur Erzeugung erneuerbarer Energien auf lokaler und regionaler Ebene.



Reinhard Knüdel

Diplom Kaufmann
Steuerberater

Kaufmännischer
Vorstand



Arndt Sanzenbacher

Dipl. Ing. (FH)
Qualitätsingenieur

Technischer Vorstand



Matthias Spinnler

Dipl. Ing. Univ.
Ingenieur Elektrotechnik

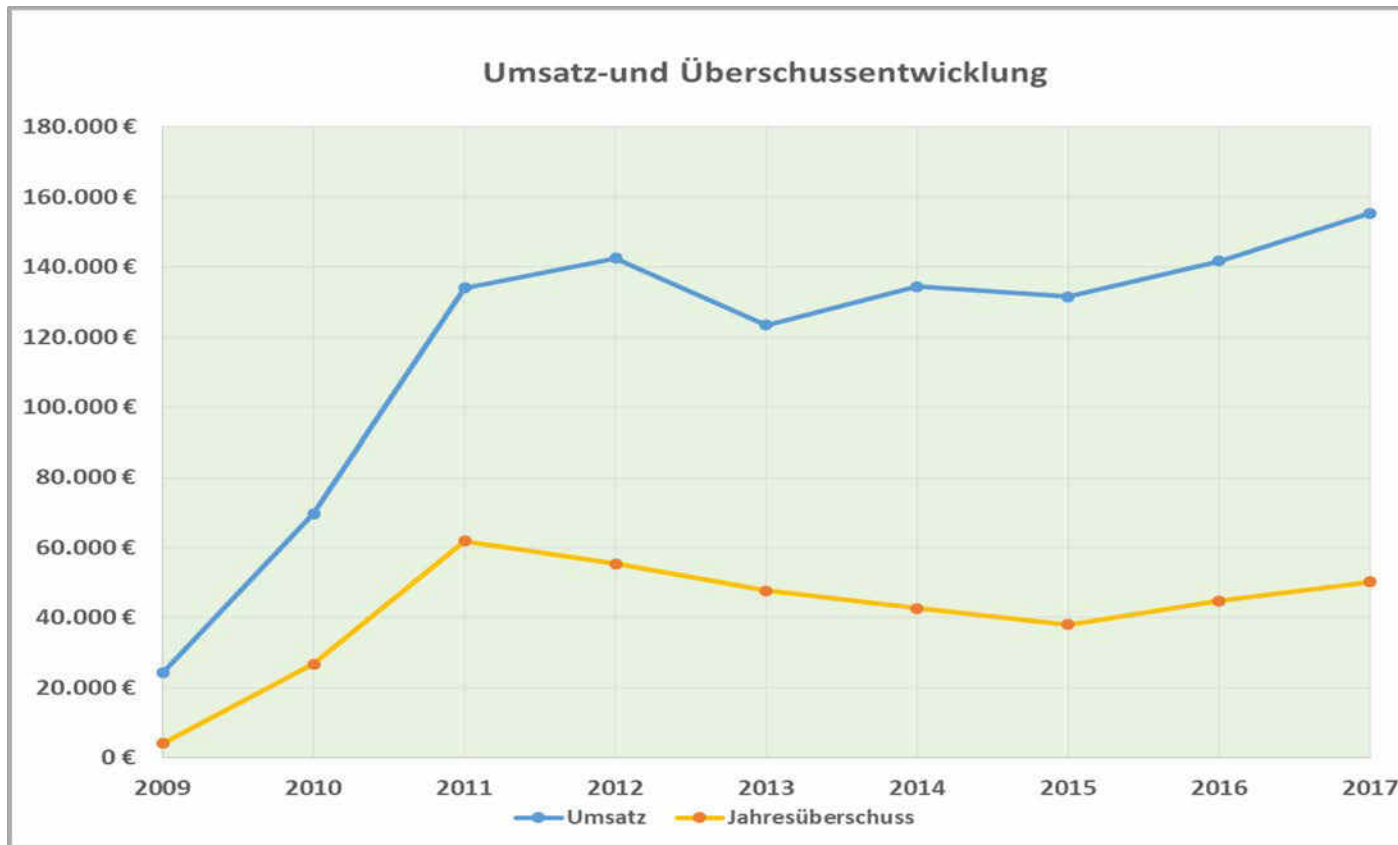
Geschäftsentwicklung

- » **Ian Schölzel** **Vorsitzender des Aufsichtsrates** Bürgermeister der Gemeinde Weissach im Tal
- » **Frank Müller stellvertretender Vorsitzender des Aufsichtsrates** Geschäftsführender Gesellschafter der Ratioplan GmbH
- » **Karl Ostfalk** Bürgermeister der Gemeinde Auenwald
- » **Ralf Wörner** Bürgermeister der Gemeinde Allmersbach im Tal
- » **Eberhard Bauer** Stellvertretender Schulleiter der Eduard-Breuninger-Schule in Backnang, Fraktionsführer der Neuen Liste Allmersbach-Heutensbach
- » **Heilwig Coelle** Diplom Musiklehrerin
- » **Renate Edelmann** Elektrotechnische Assistentin
- » **Manfred Keck** Notar im Ruhestand der Gemeinde Weissach im Tal

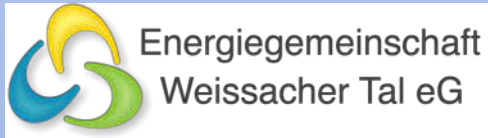
Die Energiegemeinschaft Weissacher Tal eG in Zahlen (2017)

- » Gründung: 2008 (zweitälteste Energiegenossenschaft in Baden-Württemberg)
- » Prüfungsverband: Baden Württembergischer Genossenschaftsverband e. V.

- » Mitgliederzahl: 330
- » Projektvolumen: 2,0 Mio €
- » Bilanzsumme : 1 Mio €
- » Eigenkapital: 1 Mio €
- » Umsatz: 160 T€ (Vj. 142 T€)
- » Jahresüberschuss: 50 T€ (Vj. 45 T€)



- » Nahwärmekonzepte/Wärme-Contracting und Stromlieferung
- » Photovoltaik und Dachstrommodelle mit Eigenverbrauch
- » Öko-Stromvertrieb
- » Geschäftsfeld E-Mobilität im Aufbau (Betrieb von E-Tankstellen und Wallboxes)



Energiegemeinschaft

- Finanzierung und Vertragswesen
- Energieträgereinkauf
- Vertrieb und Marketing
- Geschäftsentwicklung



Energiemanagement

- Konzepterstellung
- Angebotsunterstützung
- Technische Planung
- Wirtschaftlichkeitsanalysen
- Technisch/kommerzielle Potentialanalyse
- Strom- und Wärmekostenabrechnung



Fa. Moser

- Installation
- Inbetriebnahme
- Wartung
- Betriebsführung
- Notdienst 24/7
- Strom- und Wärmekostenabrechnung

Fachliche Ressourcen: Engineering, BWL, Finanzwesen, Juristen

Unsere Projekterfahrung

- » Bau einer Energiezentrale zur Lieferung von Wärme und Strom im Rombold-Areal in Weissach im Tal mit fast 90 Wohnungen
- » Betrieb von 12 Photovoltaikanlagen z. T. mit eigener Stromvermarktung
- » Status eines Energieversorgungsunternehmens mit insgesamt mehr als 300 Stromkunden
- » Weitere Projekte in Planung – Beispielsweise Nahwärmeverbund Fuchsklinge

Unsere Partner

- EM Energiemanagement (Projektpartner)
- Stadtwerke Schwäbisch Hall (Beratungspartner)
- Moser GmbH Heizungsbau
- Bürgerwerke Heidelberg eG Dachgenossenschaft
mit mehr als 80 Mitgliedsgenossenschaften



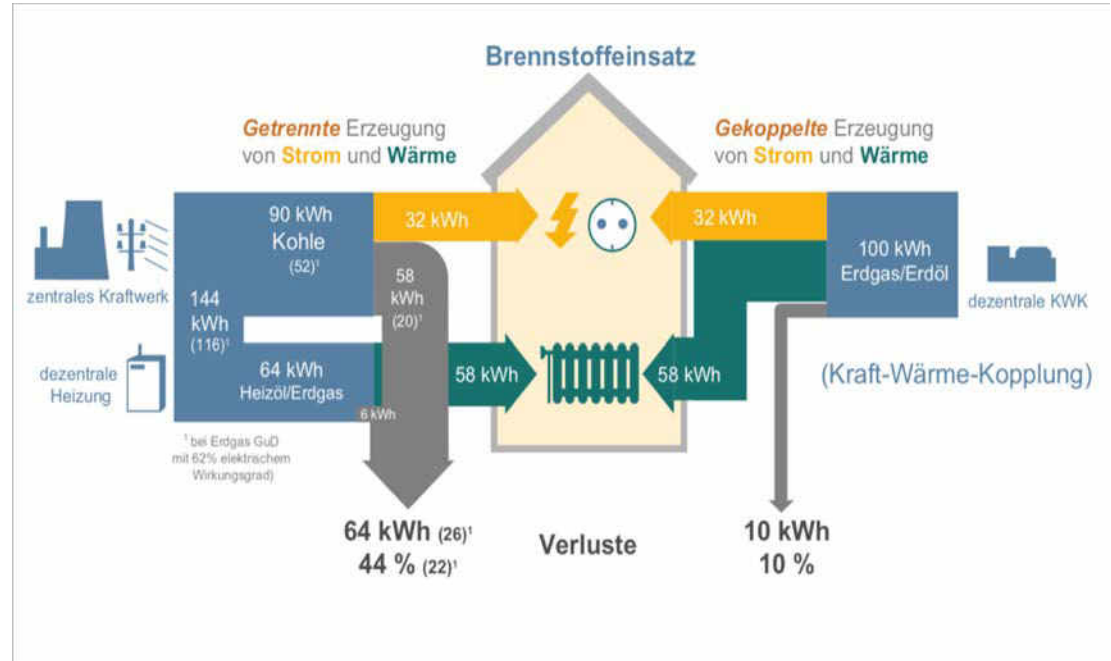
Was investieren wir bei einem Blockheizkraftwerk?

- Blockheizkraftwerk
- Spitzenlastkessel
- Meß-/Regel-/Steuerungsanlagen
- Leitungen/Verteilungsanlagen

Aus welchen Quellen finanzieren wir uns?

- Eigenmittel
- Mitgliedsbeiträge
- Darlehen von Mitgliedern
- Bankdarlehen

Gegebenenfalls BKZ durch Bauherren



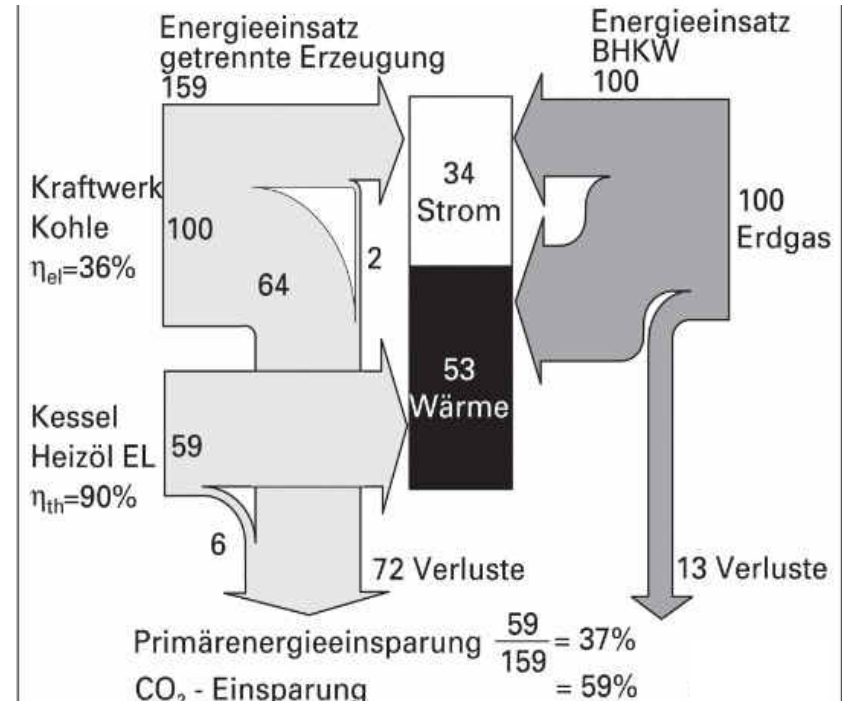
Im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme erfolgt die Energieerzeugung bei einem BHKW mit deutlich höherem Wirkungsgrad. Sie spart zwischen 15% und 50% der Primärenergie ein und trägt damit zur CO₂ Reduktion bei.

- » Primärenergieeinsparung im Vgl. zu*
 - » Kohle und Öl : ca. 35 %
 - » Gas und Dampf KW: ca. 15%

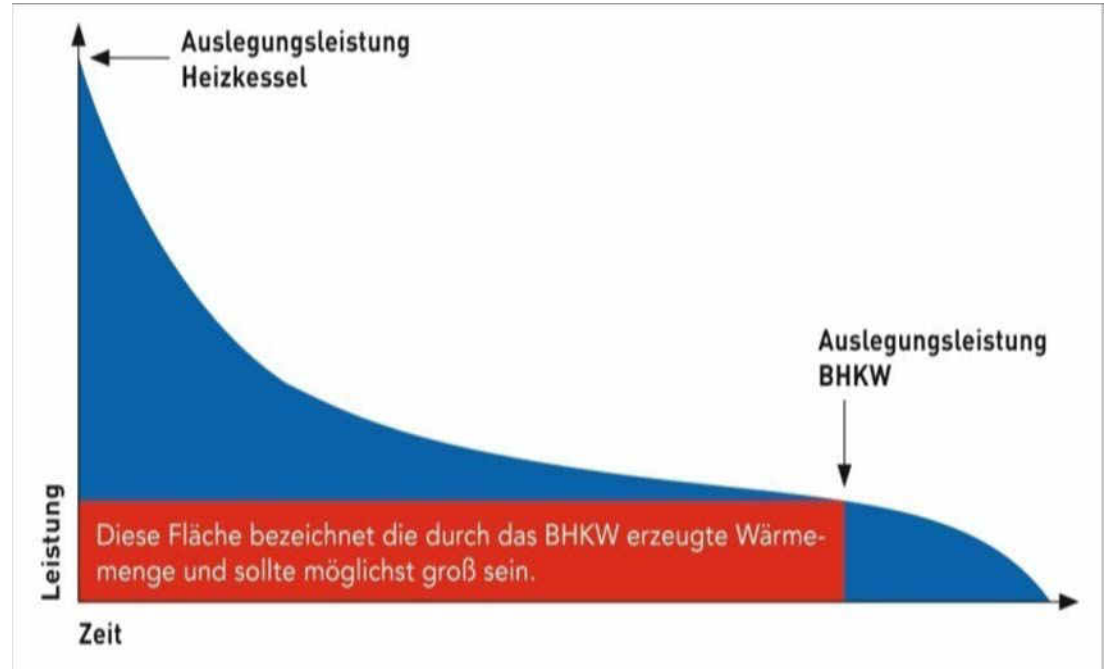
- » CO₂ Einsparungen im Vgl. Zu
 - » Kohle und Öl: ca. 60%
 - » Gas und Dampf KW: ca. 15%

Einsparungen durch die Verwendung eines BHKWs sind selbst im Vergleich zu den derzeit modernsten Kraftwerken (G&D) realisierbar

*Nach Finnischer Formel berechnet



- » **JahresDauerlinie** -JDL – Leistungsbedarf über der Nutzungszeit: Wieviele Stunden wurde welche Leistung verbraucht?
- » Basis der technischen Auslegung für wärmegeführte BHKWs
- » Bestimmt entscheidend über den wirtschaftlichen Betrieb mit.
- » Im Bestand: JDL vorhanden. Ersatzanlage kann auf Basis von Messwerten ausgelegt werden
- » Im Neubau: JDL geschätzt bzw. errechnet auf Basis der Richtlinie VDI 4655



Elektrische Leistung

Bezeichnung

Anwendungsbeispiele

Elektrische Leistung	Bezeichnung	Anwendungsbeispiele
unter 2,5 kW	Nano-Blockheizkraftwerke	Ein- bis Zweifamilienhäuser
2,5 kW bis 15 kW	Mikro-Blockheizkraftwerke	Ein- bis Mehrfamilienhäuser
15 kW bis 50 kW	Mini-Blockheizkraftwerke	Wohnblocks, Gewerbe, Ämter
50 kW bis 5 MW	Groß-Blockheizkraftwerke	Wohnblocks, Industrie, Ämter
ab 5 MW	Heizkraftwerke	ganze Stadtviertel

Bereich	Beispiel	Bedarf		BHKW geeignet ?
		Wärme	Strom	
Heizung und Warmwasser	Mehrfamilienhäuser	o	+	ja
	Hotels	+	+	ja
	Gaststätten	+	+	bedingt
	Alten-Pflegeheime	++	+	ja
Nahwärme (Arealversorgung)	Nahwärmeversorgung	+	o	ja
	Reihenhäuser	o	o	bedingt
	Wohngebiete	+	o	ja

++ sehr hoch

+hoch

o mäßig

- gering

-- sehr gering

Auslegungsfaktoren und Einflussgrößen

Faktoren des Wärmebedarfs

Wärmebedarf

Warmwasser & Heizwärme

Bebauung

- » Mehrfamilienhaus
- » Einfamilienhaus
- » Gewerbe
- » Grundstücksgröße

Bausubstanz

- » Bestand
- » Neubau
- » KfW - Standard

Sonstiges

- » Leitungslänge
- » Rücklauftemperatur
- » Anschlussquote
- » Wärmeerzeuger
- » Beheizungsart

Gebäude Energie Gesetz (GEG) früher Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG)

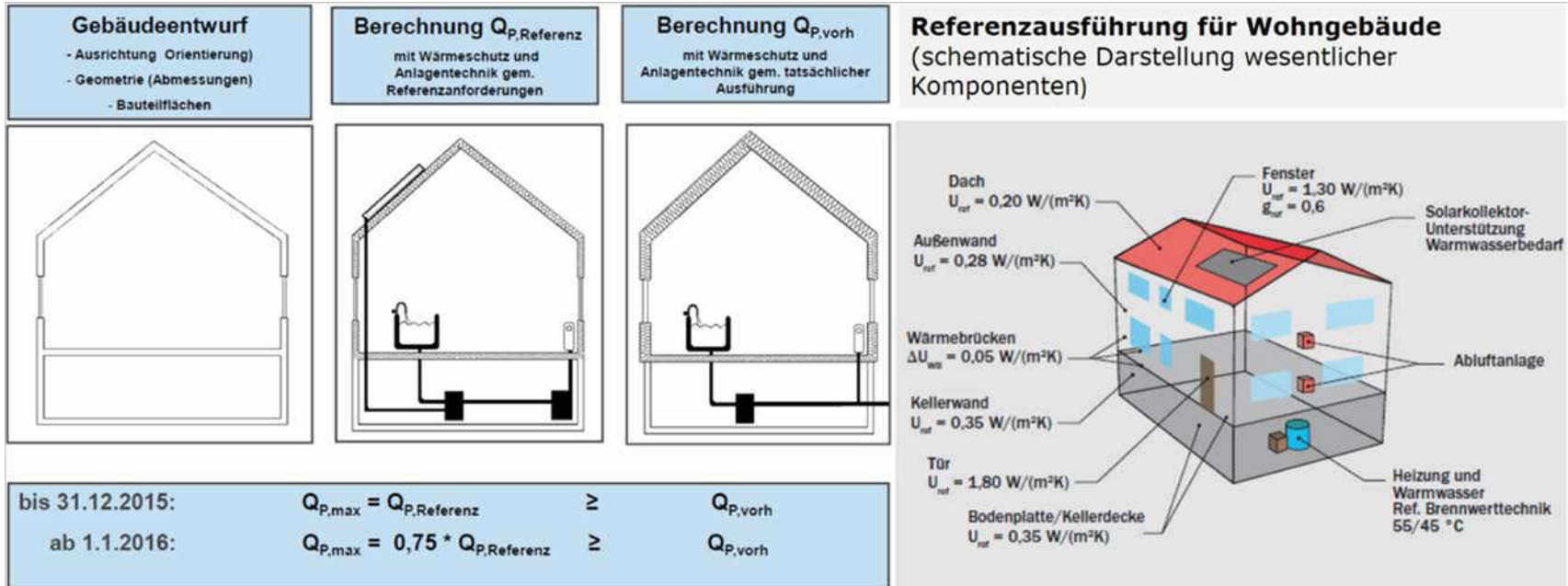
„Wer eine Gebäude errichtet, das....beheizt oder gekühlt werden muss, hat das Gebäude so zu errichten, dass“

- 1) Der Gesamtenergiebedarf den jeweiligen Höchstwert nicht überschreitet
- 2) Energieverluste durch baulichen Wärmeschutz vermieden werden
- 3) Der Wärme- und Kälteenergiebedarf anteilig durch erneuerbare Energien gedeckt wird

Maßnahme	Anforderungen	Anteil	Anmerkung
Solarthermie	0,04 m ² / m ² Wohnfläche	15 %	Kombination nötig
Gasförmige Biomasse	In einer KWK-Anlage	30 %	geht nicht bei Gasbrennwert
Flüssige Biomasse	Beste verfügbare Technik	50 %	
Feste Biomasse	Wirkungsgrad < 88%	50 %	Pellets oder Hackschnitzel
Geothermie / Umweltwärme	JAZ mindestens 3,5	50 %	JAZ = Umwandlung Strom - Wärme
Kraft-Wärme-Kopplung	Hocheffizienz	50 %	
Wärmenetz	Wesentlicher Anteil EE → 50 % aus KWK		Ziel Energiegemeinschaft > 75%

Gebäude Energie Gesetz (GEG) früher Energieeinsparverordnung (EnEV)

Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der Jahres-Primärenergiebedarf das 0,75-fache des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes nicht überschreitet



Erneuerbare Wärme Gesetz Baden Württemberg (EWärmeG 2015)

- » § 4 (1): Beim **Austausch** oder dem nachträglichen Einbau einer **Heizanlage** sind die Eigentümerinnen und Eigentümer der versorgten Gebäude verpflichtet, mindestens **15 Prozent** des **jährlichen Wärmeenergiebedarfs** durch **erneuerbare Energien** zu decken oder den **Wärmeenergiebedarf** um mindestens **15 Prozent** zu **reduzieren**.
- » **Unterschiedlichste Erfüllungsoptionen** die auch **kombiniert** werden können.
- » § 3 (2): Der **Austausch** einer **Heizanlage** liegt vor, wenn der Kessel oder ein anderer **zentraler Wärmeerzeuger ausgetauscht** wird.... Bei Heizanlagen mit **mehreren Wärmeerzeugern** liegt ein Austausch vor, sobald der **erste Kessel** oder **Wärmeerzeuger getauscht wird**.

Erneuerbare Wärme Gesetz Baden Württemberg (EWärmeG)

		Wohngebäude			
Erfüllungsoptionen		5 %	10 %	15 %	Anrechenbarkeit
Solarthermie ² [m ² Aperturfläche/m ² Wfl] (pauschalierter oder rechnerischer Nachweis)	EZFH	✓ (0,023 m ² /m ²)	✓ 0,047 (m ² /m ²)	✓ 0,07 (m ² /m ²)	0 bis 15 %
	MFH	✓ (0,02 m ² /m ²)	✓ 0,04 (m ² /m ²)	✓ 0,06 (m ² /m ²)	
Holzzentralheizung		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Einzelraumfeuerung		-	(✓) bis 30.6.2015 ≥ 25 % Wfl	✓ ≥ 30 % Wfl	10, 15 %
Wärmepumpe (JAZ ≥ 3,50; JHZ ≥ 1,20)		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Biogas (i.V.m. Brennwert)		✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Bioöl (i.V.m. Brennwert)		✓	✓	-	0 bis 10 %
Baulicher Wärmeschutz					
- Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume ³		✓ > 8 VG	✓ 5 bis 8 VG	✓ ≤ 4 VG	0 bis 5, 10, 15 %
- Außenwände ^{3,4}		✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich ³		✓ 3 bis 4 VG	✓ ≤ 2 VG	-	5, 10 %
- Transmissionswärmeverlust ⁵ (H _T)		✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bilanzierung des Wärmeenergiebedarf		-	-	-	-
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)					
≤ 20 kW _{el} (el. Nettoarb./m ² Wfl)		✓ (5 kWh _{el} /m ²)	✓ (10 kWh _{el} /m ²)	✓ (15 kWh _{el} /m ²)	0 bis 15 %
> 20 kW _{el} (min. 50 % Deckung des WEB)		✓ (16,7 % WEB)	✓ (33,3 % WEB)	✓ (50 % WEB)	0 bis 15 %
Anschluss an Wärmenetz		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Photovoltaik [kW _p /m ² Wfl]		✓ (0,0067 kW _p /m ²)	✓ (0,0133 kW _p /m ²)	✓ (0,02 kW _p /m ²)	0 bis 15 %
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung		-	-	-	-
Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg		✓	-	-	5 %

Vergleich EWärmeG - Bestand

	Bestehende Heizung	Solarthermische Anlage mit neuem Brennkessel	Neuer Pelletkessel	Neuer Brennkessel mit PV Anlage	Neuer Brennkessel mit BHKW & Volleinspeisung	Neuer Brennkessel mit BHKW und Stromeigennutzung
Alle Maßnahmen erfüllen das Erneuerbare Wärmegesetz BW.						
	Bemerkung: Soll ausgetauscht werden.	Bemerkung: 15% über Solarthermie	Bemerkung: Erfüllung EWärmeG BW über Biomasse	Bemerkung: Erfüllung EWärmeG BW mit PV Anlage	Bemerkung: Erfüllung EWärmeG BW mit BHKW und Volleinspeisung	Bemerkung: Erfüllung EWärmeG BW mit BHKW und Stromeigennutzung
Gesamtinvestition	0,00 €	273.902,80 €	181.106,70 €	232.337,16 €	248.683,82 €	311.801,42 €
Betriebskosten	39.812,27 €	29.977,34 €	34.428,40 €	34.492,01 €	38.940,90 €	38.940,90 €
Anteil Wärmekosten Bewohner	39.812,27 €	29.977,34 €	34.428,40 €	34.492,01 €	28.624,60 €	28.624,60 €
Einsparungen Bewohner bei den Heizkosten	0,00 €	9.834,93 €	5.383,87 €	5.320,26 €	11.187,67 €	11.187,67 €
Überschuss Eigentümer durch Stromverkauf	0,00 €	0,00 €	0,00 €	6.960,43 €	7.900,83 €	17.514,94 €
Einsparung Bewohner beim Strombezug	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.112,00 €
Gesamtkosten in 15 Jahren inkl. Investition	597.184,04 €	723.562,90 €	697.532,66 €	645.310,87 €	559.540,31 €	446.766,38 €

Kostenneutralität

» Bürgerliches Gesetzbuch § 556c

- » 1) Hat der **Mieter** die **Betriebskosten** für **Wärme** oder **Warmwasser** zu tragen und **stellt** der Vermieter die **Versorgung** von der **Eigenversorgung** auf die eigenständig **gewerbliche Lieferung** durch einen Wärmelieferanten **um**, so hat der Mieter die Kosten der Wärmelieferung als Betriebskosten zu tragen, wenn
 - » 1. die Wärme mit **verbesserter Effizienz** entweder aus einer vom Wärmelieferanten errichteten neuen Anlage.....und
 - » 2. die **Kosten** der **Wärmelieferung** die **Betriebskosten** für die **bisherige Eigenversorgung** mit Wärme oder Warmwasser **nicht übersteigen**

- » **Spezifischer Wärmepreis** des **letzten Abrechnungsjahres** darf **nicht überschritten** werden!

Eigenbetrieb

- Betreiber der Anlage ist die WEG
 - Umlegung der Wärmekosten nach VDI 2077
 - WEG trägt das Risiko für den Betrieb der Anlage
- + Mögliche Überschüsse bleiben beim Betreiber
- + Geringe Wärmekosten für die Bewohner
- Komplizierte Aufteilung der Wärme- und Stromgestehungskosten nach VDI 2077
- Bei Stromverkauf: Erfüllung energierechtlicher Auflagen
- Aufwendige Rechnungslegung und steuerrechtliche Verpflichtung – Steuerberater nötig

Contracting

Energieliefercontracting: „Das Rundumsorglospaket“

- Contractor finanziert und betreibt die Anlage → Contractor ist Eigentümer der Anlage
 - Contractor verkauft Wärme (Wärmelieferungsvertrag) und ggf. Strom an die WEG/Bewohner
 - Erfassung der Wärme mittels Wärmemengenzähler
-
- + WEG trägt kein Anlagenrisiko
 - + Kein Invest in die Heizungsanlage
 - + Kostenneutralität im Bestand muss nachgewiesen werden
-
- Spezifischer Wärmepreis kann im Neubau höher liegen im Vergleich zu Eigenbetrieb

Contracting

Mietcontracting:

- WEG finanziert die Anlage → WEG ist Eigentümer der Anlage
 - Contractor verkauft Wärme (Wärmelieferungsvertrag) und ggf. Strom an die WEG/Bewohner
 - Erfassung der Wärme mittels Wärmemengenzähler
-
- + WEG trägt kein Anlagenrisiko
 - + Einnahmen durch Vermietung der Anlage
-
- Invest der Heizungsanlage
 - Mögliche Überschüsse erhält der Contractor

Zuschuss BHKW - Bafa

- Förderung der Bafa für KWK-Anlagen bis 20 kW el

Leistung von	Leistung bis	Zuschuss pro kW
> 0	<= 1	1.900 €
> 1	<= 4	300 €
> 4	<= 10	100 €
> 10	<= 20	10 €

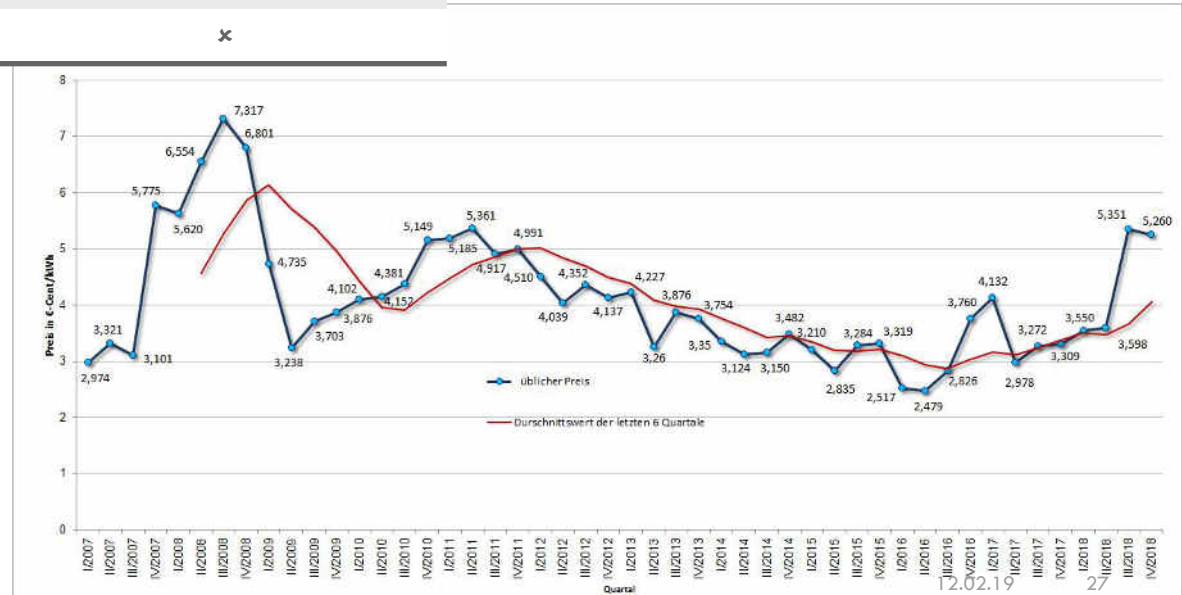
- Bis zu 3.500 €
- Aber: Evtl. Verrechnung mit der Energiesteuerrückerstattung
- Aktuell in der Prüfung

Förderung

- KWKG - Förderung des produzierten Strom für 60.000 Vollbenutzungsstunden

	KWK Bonus	EEX-Preis	vNNE
Einspeisung	8 ct/kWh	✓	✓
Eigenverbrauch	4 ct/kWh	✗	✗

- Energiesteuerrückerstattung
 - 10 Jahre
 - Separater Gaszähler
 - Betriebstagebuch



Grundlagen

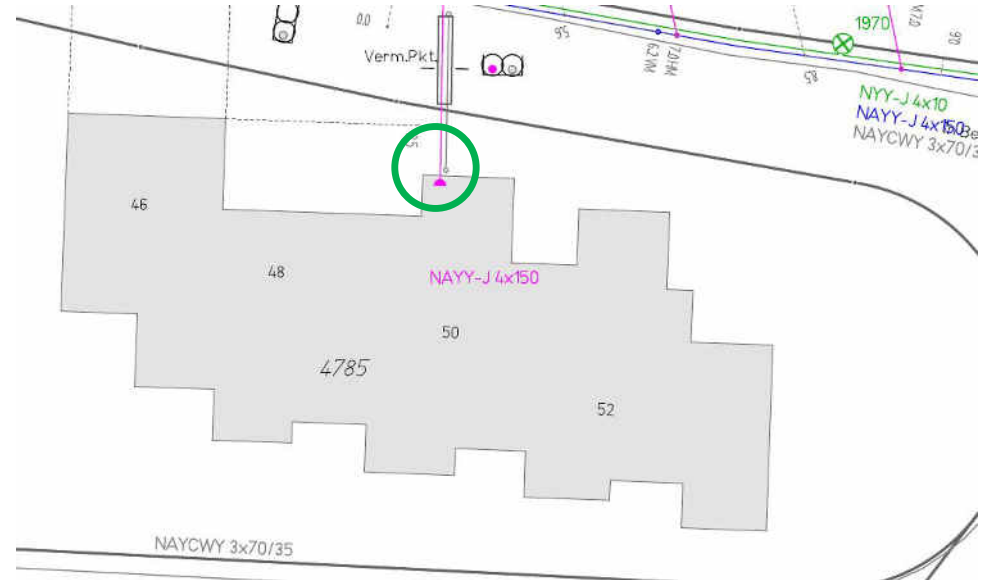
- Strombelieferung erfolgt durch Anlagenbetreiber
- Eigene Stromzähler → Mind. 50 % müssen mitmachen
- Lediglich einen Netzanschluss
- Kundenanlage → keine Umlagen auf Strom außer EEG-Umlage
 - Diskriminierungsfreier Zugang zu Marktteilnehmer
 - Zusammengehöriges Gebiet
 - Unbedeutend für Wettbewerb
- Vertrag
- Ein Preis für Eigenstrom + Reststrombezug
 - Arbeitspreis + Grundgebühr
- Stromabrechnung nach EnWG
- Stromkonto

	Volleinspeisung	Eigenstrom
KWK-Zuschlag	8,00 ct/kWh	4,00 ct/kWh
EEX-Preis	5,26 ct/kWh	-
vNNE	0,50 ct/kWh	-
Strompreis	-	21,00 ct/kWh
EEG-Umlage	-	- 6,405 ct/kWh
Gesamt	13,76 ct/kWh	18,595 ct/kWh

Netzanschluss

Nur ein Hausanschluss im versorgten Bereich

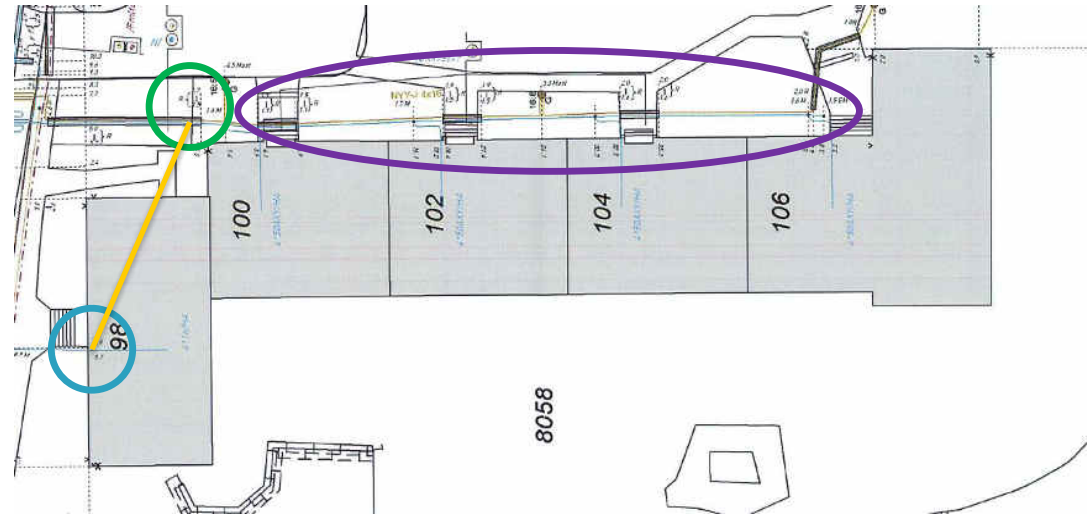
- Setzung eines **Summenzählers**
- Zählerumbau bei Hausstromkunden



Netzanschluss

Stromnetzrückkauf

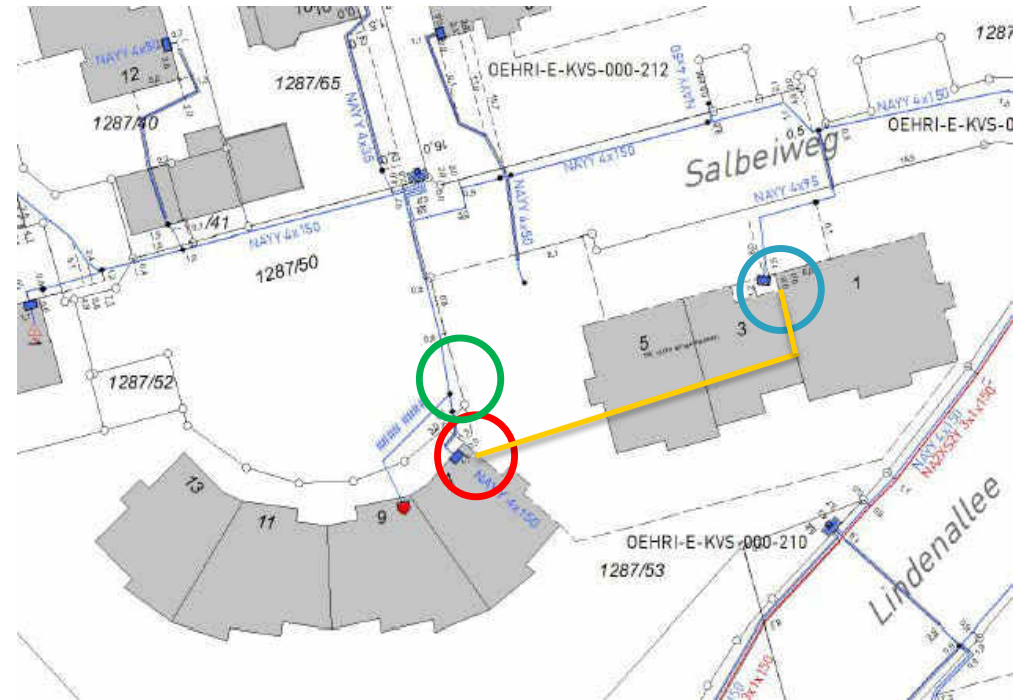
- Setzung eines **Summenzählers**
- Zählerumbau bei Hausstromkunden
- **Rückkauf** des bestehenden Netzes
- **Kabelverlegung**
- Stilllegung der weiteren **Hausanschlüsse**



Netzanschluss

Eigenverlegung

- Ggf. Verstärkung eines **Hausanschlusses**
- Stilllegung der weiteren **Hausanschlüsse**
- Setzung eines **Summenzählers**
- Zählerumbau bei Hausstromkunden
- **Kabelverlegung** durch Tiefgarage



Messkonzepte

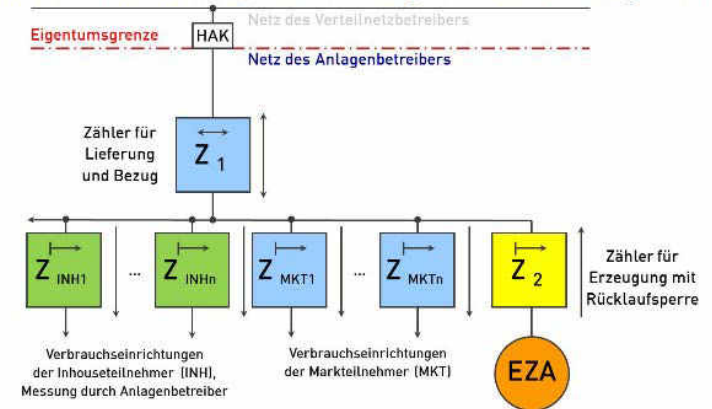
Summenzählermodell

- EZA beliefert physikalisch alle Verbraucher mit Strom
- $Z_1 = 2$ – Richtungszähler
- Z_2 = Produktionszähler EZA
- Eigenverbrauch = $Z_1 - Z_2$
- Marktteilnehmer werden vom Reststrombezug abgezogen

+ Einfache Umsetzung

– Oft falsche Reststrombezugsrechnungen

Eine Sammelschiene, Abrechnung mit Berechnungsformel



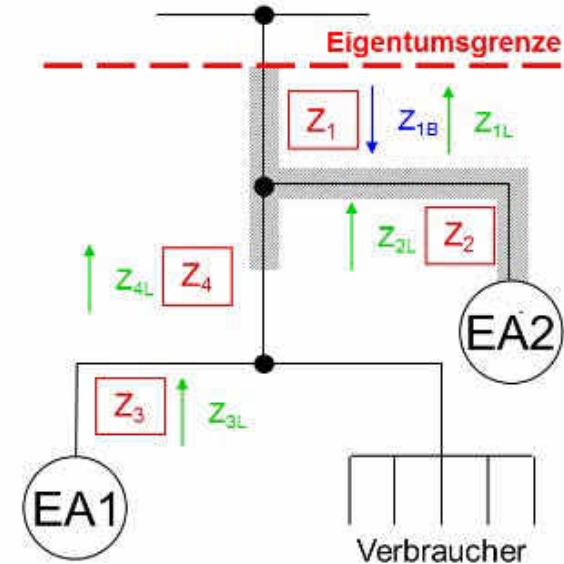
Messkonzepte

Kombination PV & KWK – Kaskadenmessung

- EA1 & EA2 beliefern die Verbraucher mit Strom
- Z1 = 2 – Richtungszähler
- Z2 = Produktionszähler EA2
- Z3 = Produktionszähler EA1
- Z4 = Einspeisezähler EA1
- Einspeisung EA2 = $Z1 - Z4$

+ Keine RLM-Messung notwendig

– EA2 muss direkt an Z1 angeschlossen sein



Z₁: Zähler für Bezug und Lieferung
Z₂, Z₃, Z₄: Zähler für Lieferung mit
Rücklaufsperr

Messkonzepte

Kombination PV & KWK – „Softwarelösung“

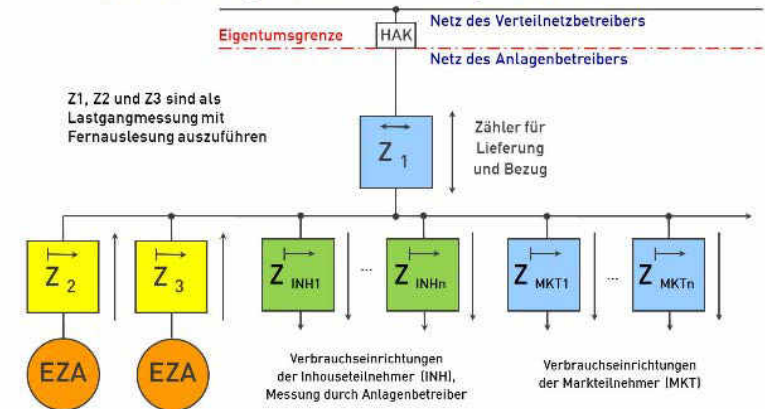
- EA1 & EA2 beliefern die Verbraucher mit Strom

- Z1 = 2 – Richtungszähler
- Z2 = Produktionszähler EA2
- Z3 = Produktionszähler EA1

+ Für mehrere Gebäude geeignet

– RLM-Messung von Z1 – Z3

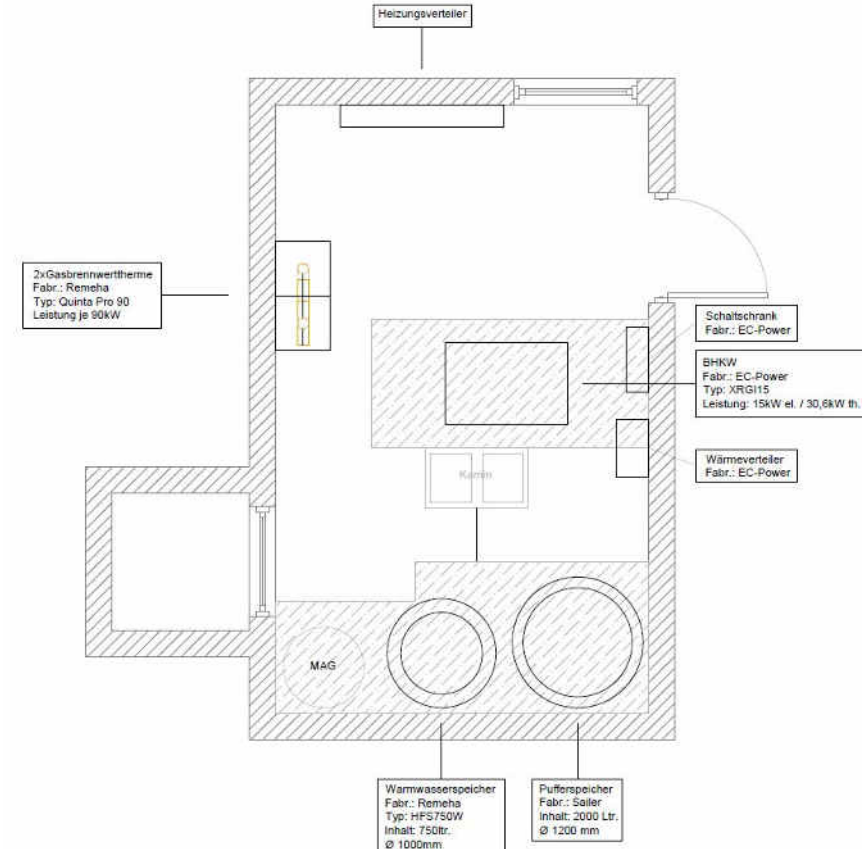
Eine Sammelschiene, verschiedene Erzeugungen Abrechnung mit Berechnungsformel



Aufstellplan - Beispiel

- Heizanlage
 - Spitzenlasttherme
 - Verteilung
 - Kamin
 - Warmwasserspeicher
 - Ausdehnungsgefäß Spitzenlasttherme

- BHKW-Anlage
 - BHKW
 - Pufferspeicher
 - Schaltschrank
 - Ausdehnungsgefäß BHKW
 - Kamin

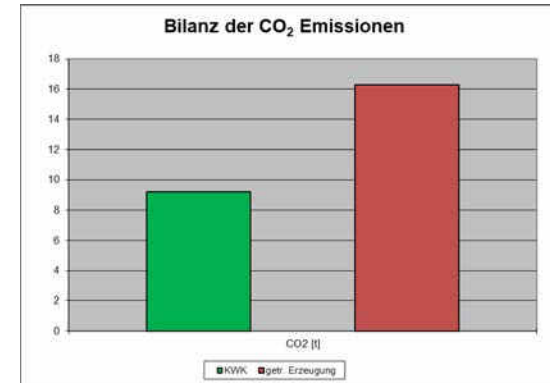
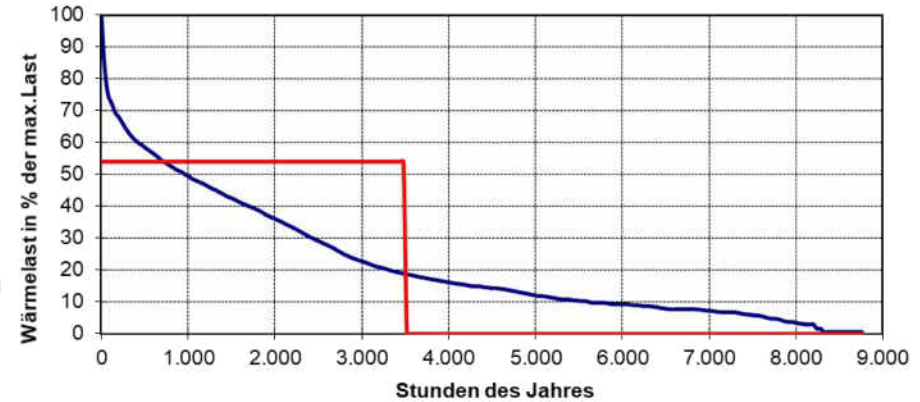


BHKW - Zusatzinvest

- » 5 kW: ca. 30.000 – 35.000 €
 - » 9 kW: ca. 40.000 €
 - » 15 kW: ca. 45.000 €
 - » 20 kW: ca. 50.000 – 55.000 €
 - » 50 kW: ca. 105.000 – 115.000 €
- » Amortisationszeit ist immer abhängig von der Laufzeit und Nutzung des BHKW (JDL)
Grundsatz: Je größer die Anlage, desto schneller kann sich die Anlage amortisieren

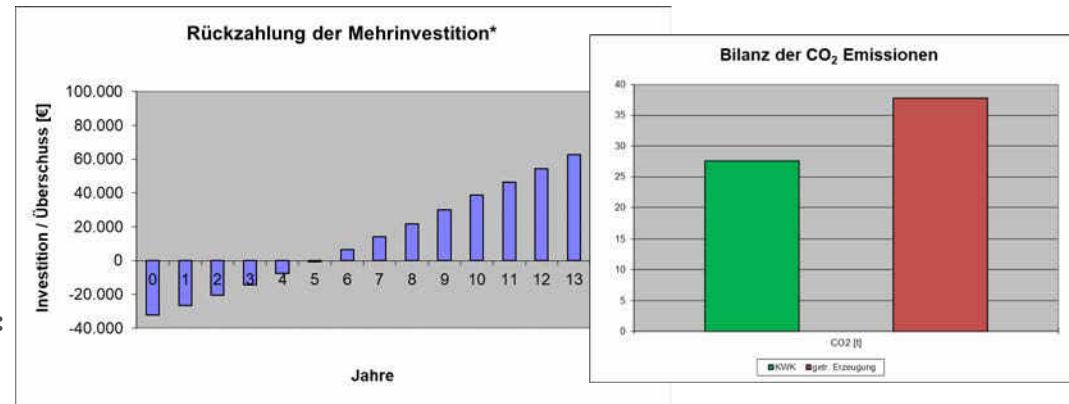
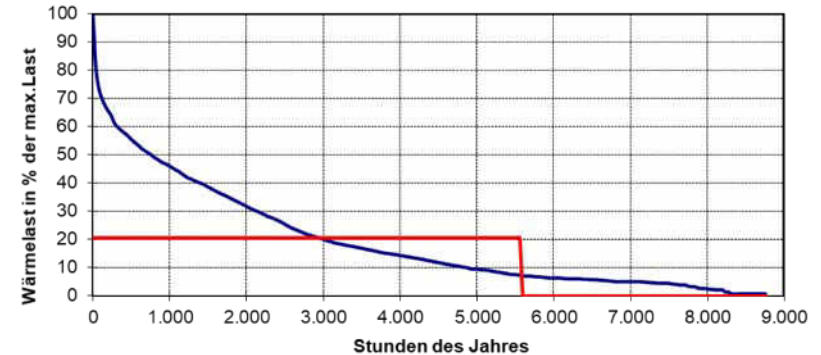
6 Familienhaus – KFW 70

- Grunddaten
 - Wohnfläche: 540 m²
 - Anzahl WE: 6
 - Wärmebedarf inkl. Warmwasser: 47 MWh
 - Max. Wärmelast: 24 KW
- BHKW: Senertec Dachs 5,5 kW
 - ca. 3500 Vollbenutzungsstunden
- Überschuss gegenüber Vergleichsheizung:
 - 2.900 €/a ohne Kapitalkosten



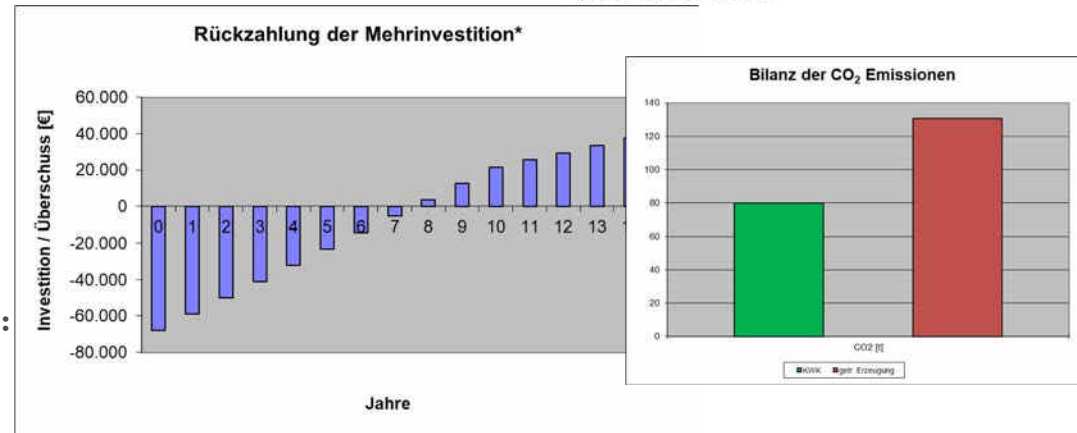
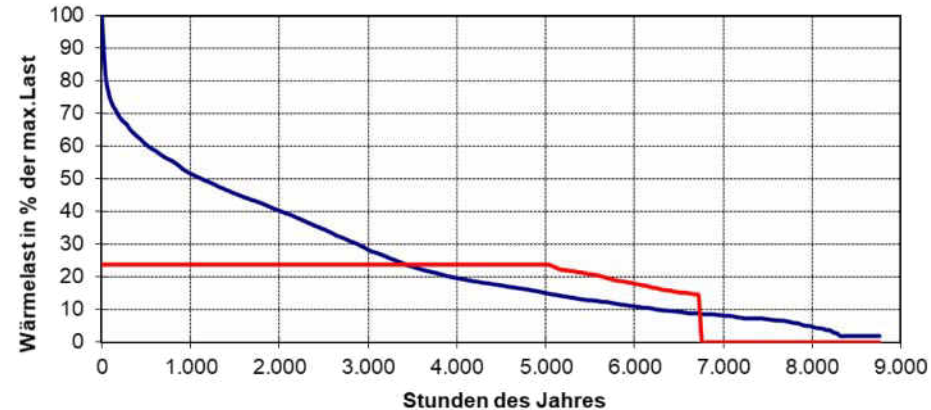
15 Familienhaus – KFW 70

- Grunddaten
 - Wohnfläche: 1.500 m²
 - Anzahl WE: 15
 - Wärmebedarf inkl. Warmwasser: 110 MWh
 - Max. Wärmelast: 65 KW
- BHKW: Senertec Dachs 5,5 kW
 - ca. 5.600 Vollbenutzungsstunden
 - ca. 67 % der Wärme aus KWK
- Überschuss gegenüber Vergleichsheizung:
 - 7.253 €/a ohne Kapitalkosten

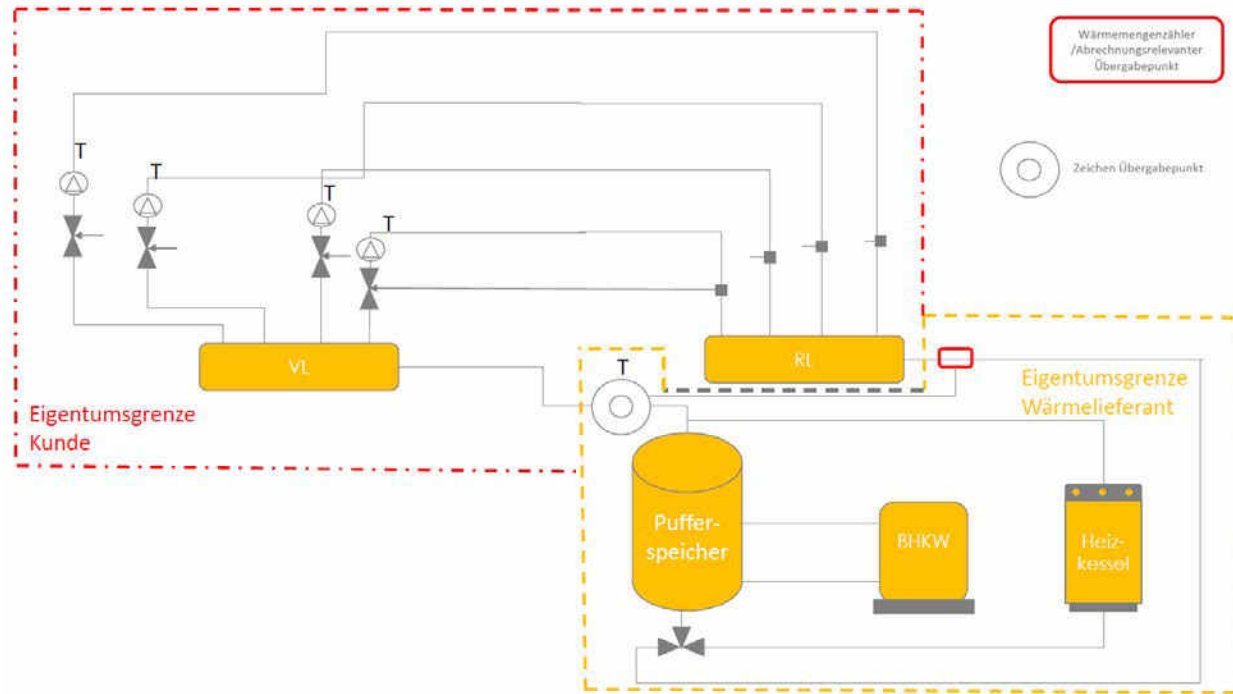


Bestand – MFH BJ. 1992

- Grunddaten
 - Wohnfläche: 2.100 m²
 - Anzahl WE: 32
 - Wärmebedarf inkl. Warmwasser: 289 MWh
 - Max. Wärmelast: 134 KW
- BHKW: EC Power XRG1 15
 - ca. 6.370 Vollbenutzungsstunden
 - ca. 71 % der Wärme aus KWK
- Überschuss gegenüber Vergleichsheizung:
 - 8.951 €/a ohne Kapitalkosten



Wärmemengenzähler - Übergabepunkte



- **Einsparung** von **CO₂** und **Primärenergie** durch **gekoppelte Erzeugung** von Wärme und Strom
- KWK ist die **wirtschaftlichste Lösung** im **Bestand** bei Heizungstausch
- **Wirtschaftliche und ökologische Alternative** zur Erfüllung des **GEG**
- **Eigenstromverbrauch** erhöht die **Wirtschaftlichkeit** der Stromerzeugungsanlage
- **Messtechnische** und **bürokratische Herausforderungen** bei der **Eigenstromversorgung**

- Je **größer** die **Liegenschaft**, **desto wirtschaftlicher** lässt sich eine Stromerzeugungsanlage betreiben
- **Wirtschaftlichkeit im Neubau** auch bei **geringerem Wärmebedarf** und **entsprechender Größenordnung** gegeben.

→ **Jedes Projekt ist für sich neu zu berechnen und zu kalkulieren**



VIelen DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Haben Sie noch Fragen ?

Michael Heißwolf
michael.heisswolf@em-energiemanagement.de

+49 7151 2071495

EM Energiemanagement
Waiblinger Straße 38
71394 Kernen im Remstal
www.em-energiemanagement.de

Reinhard Knüdel
Matthias Spinner
vorstand@energie-wt.de

+49 0171 47110815

Energiegemeinschaft Weissacher Tal e.G.
Kirchberg 2-4
71554 Weissach im Tal
www.energie-wt.de