

# Herzlich Willkommen

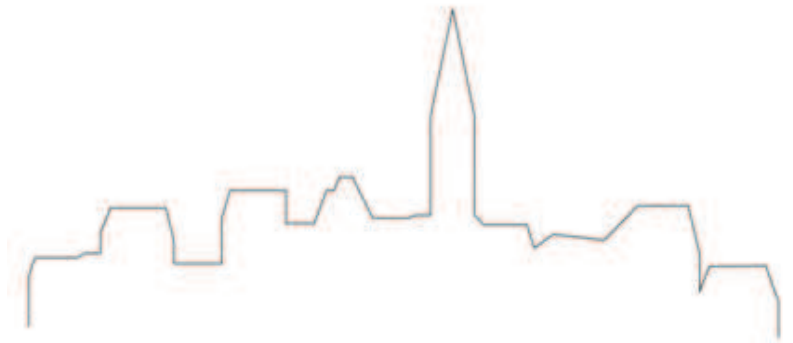
---

## Wärmewende als Bestandteil der Sektorkopplung

Referent:

Mario Grulich

Viessmann Deutschland GmbH



# Zahlen, Daten und Fakten zur Viessmann Gruppe

## 3 Divisionen: Heizsysteme, Industriesysteme und Kühlsysteme

Die Viessmann Group ist einer der international führenden Hersteller von Systemen der Heiz-, Kälte- und Klimatechnik.

- Gründung des Familienunternehmens 1917
- beschäftigte Mitarbeiter: ca. 12.000
- Gruppenumsatz 2017: 2,37 Milliarden Euro

### Viessmann International

- 23 Produktionsgesellschaften in 12 Ländern
- Vertriebsgesellschaften und Vertretungen in 74 Ländern
- 120 Verkaufsniederlassungen weltweit
- 54 Prozent des Umsatzes entfallen auf das Ausland

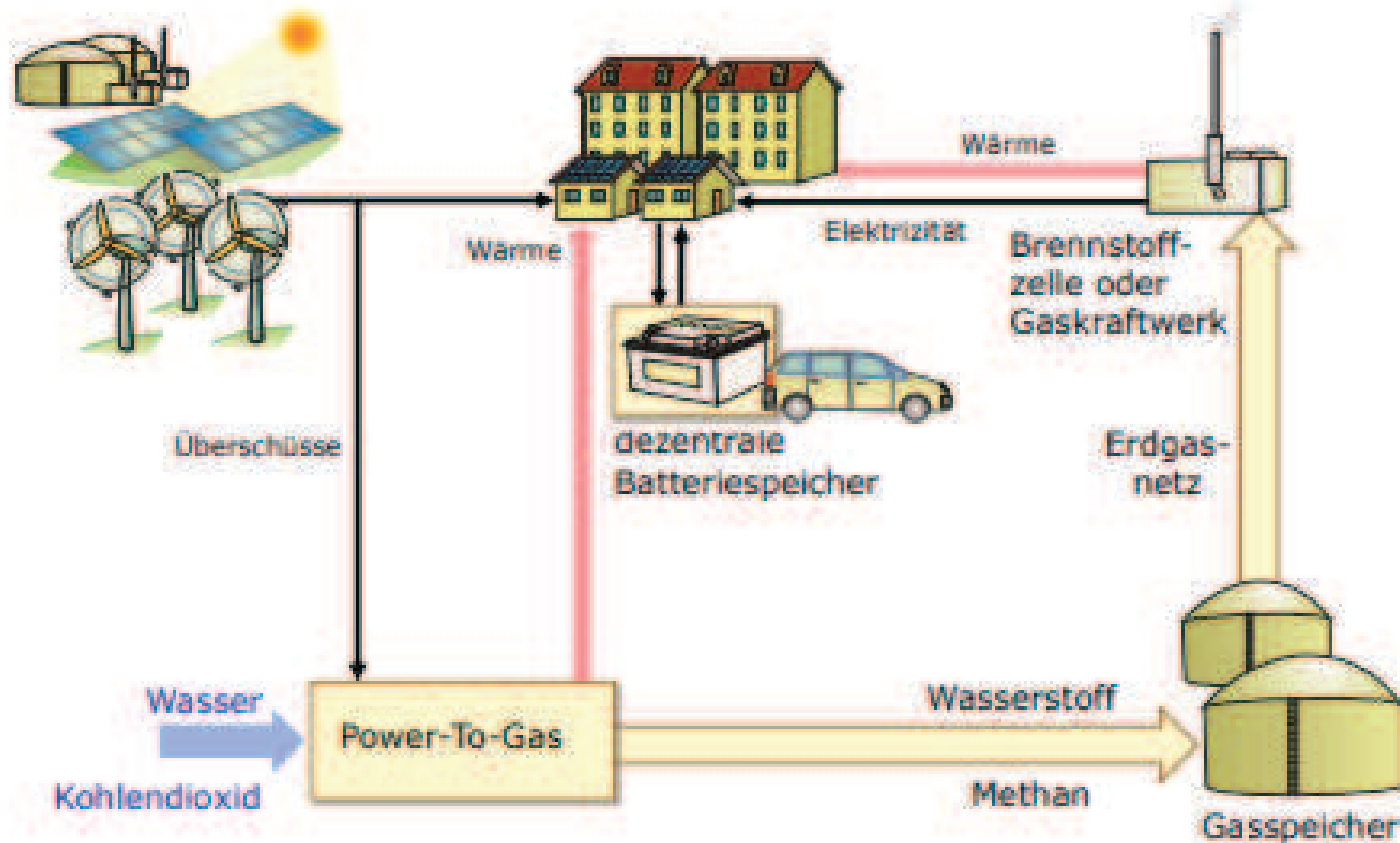


# Agenda

## Wärmewende als Bestandteil der Sektorkopplung

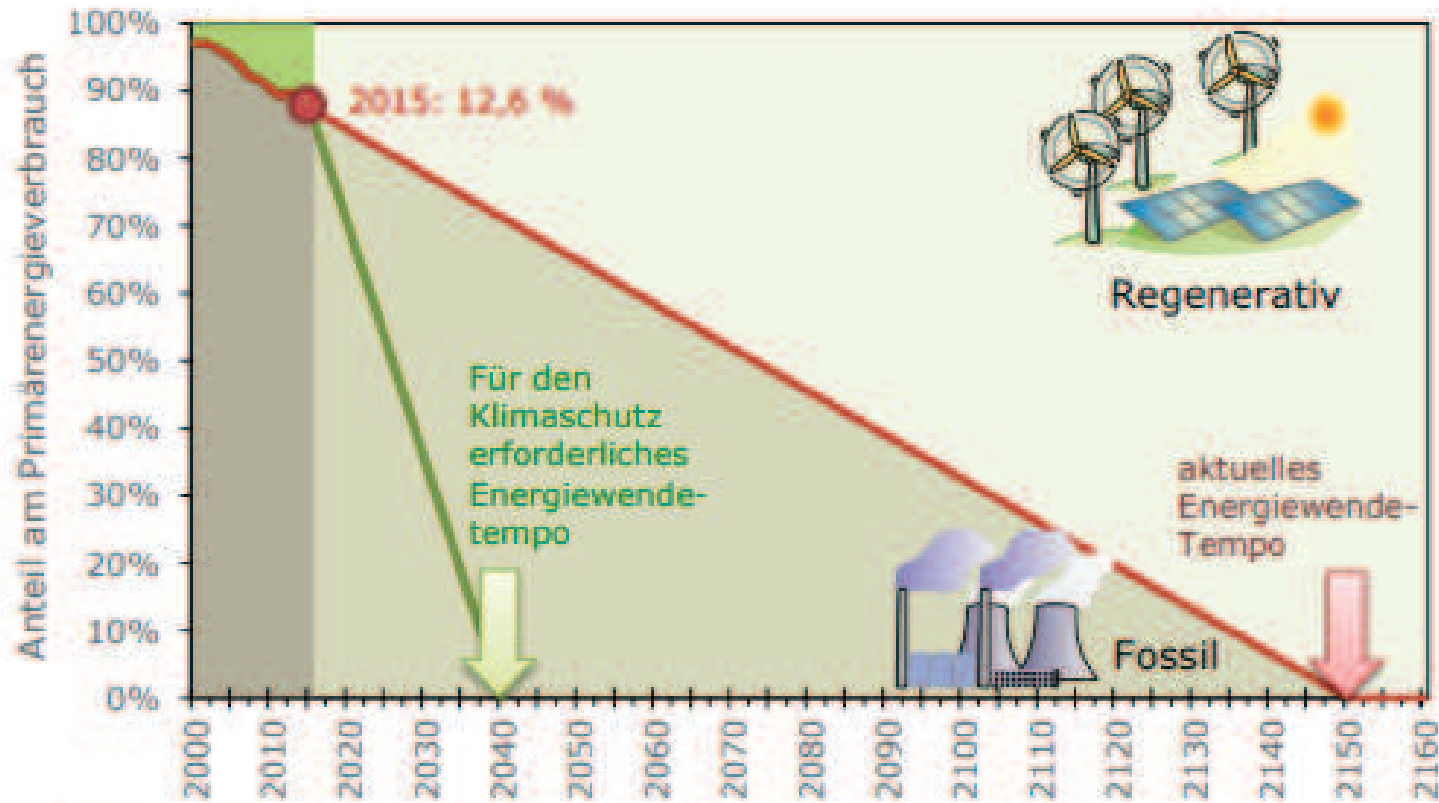
1. Anforderung an die Sektorkopplung
2. Sektorkopplung im Einfamilienhaus
3. Sektorkopplung im Geschosswohnungsbau
4. Sektorkopplung in Dörfern und Quartieren
5. Sektorkopplung mittels Erdgasnetz

Förderstrategie hat Effizienz , Sektorkopplung u. Erneuerbare im Fokus  
 Kopplung der Sektoren schafft Effizienz und Spielraum für die Akteure



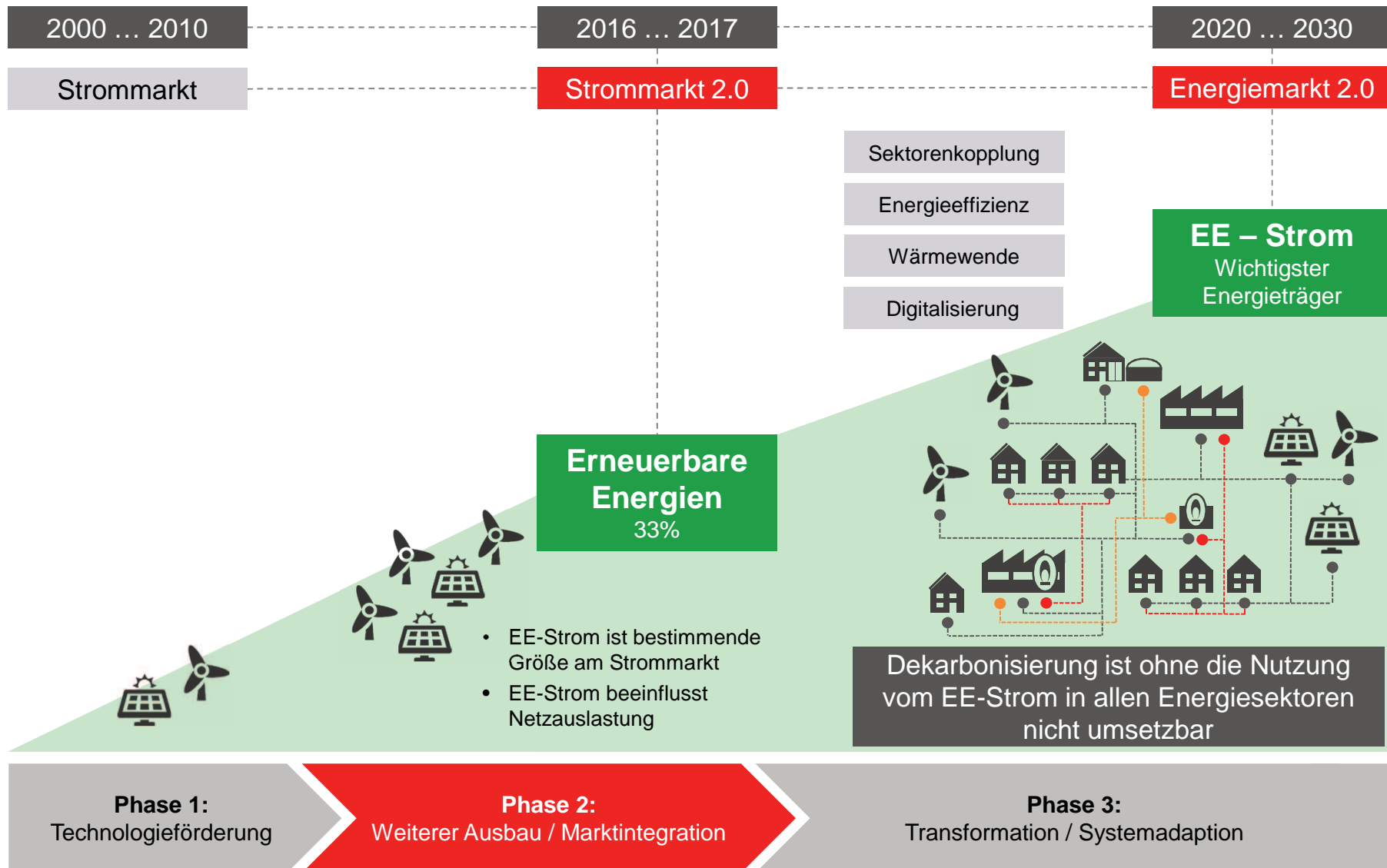
**Bild 12** Speicherlösungen einer rein regenerativen Stromversorgung

Förderstrategie hat Effizienz , Sektorkopplung u. Erneuerbare im Fokus  
 Ausbau der regen. Stromerzeugung / Voraussetzung für die Energiewende

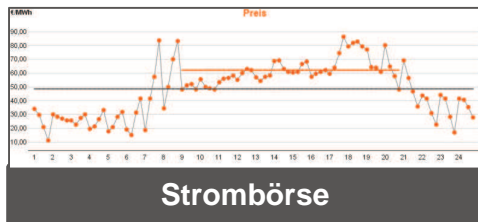
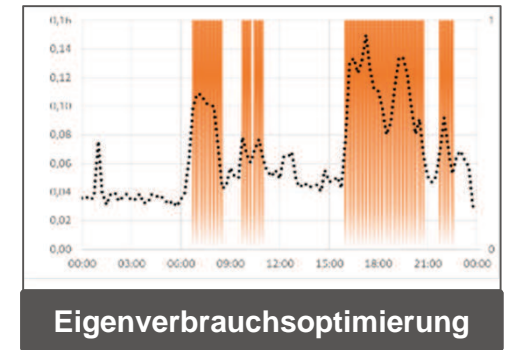
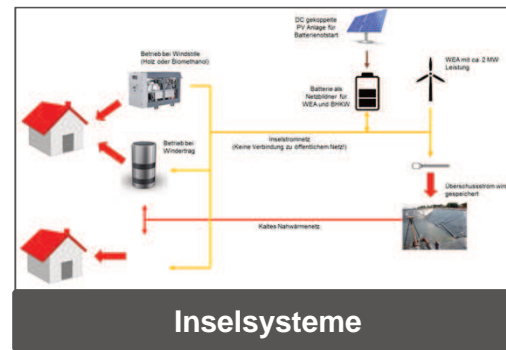
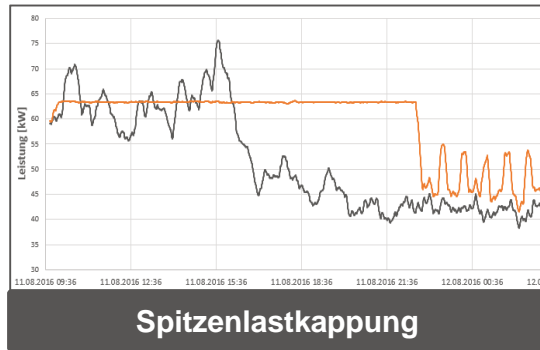
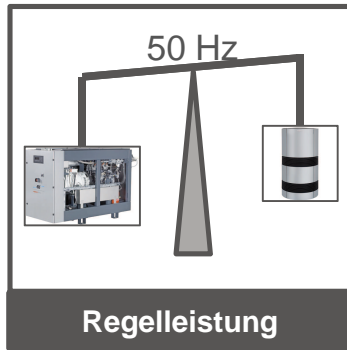


**Bild 2** Bisherige Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch über alle Sektoren sowie Fortschreibung des aktuellen Energiewendetempos und Erfordernisse für den Klimaschutz

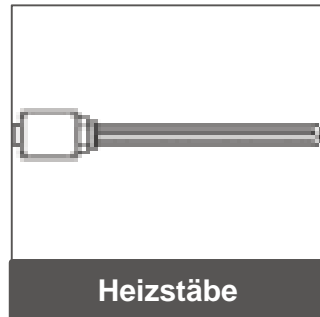
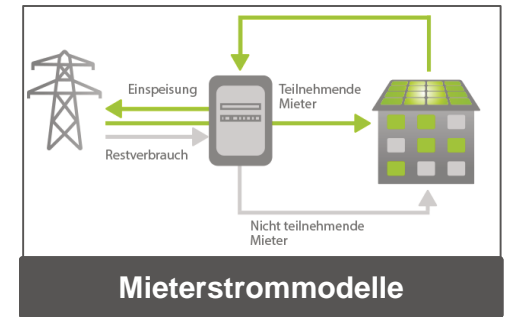
# Vom „Grünstrom“ zur Energiewende



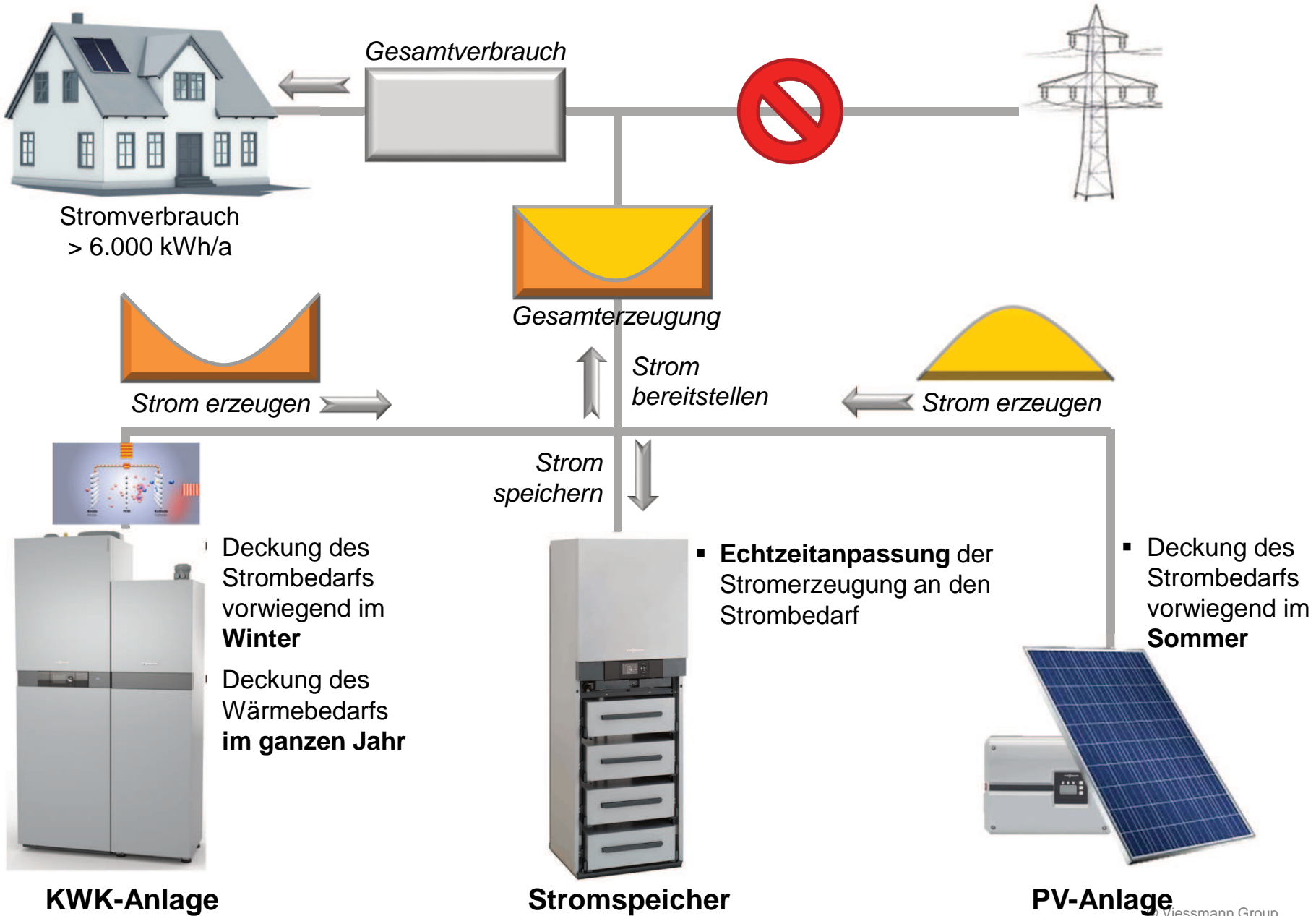
# Bausteine für ein Lösungsangebot zur Sektorkopplung



**Sektorkopplung /  
Neue Energiewirtschaft**



# Funktionsweise: Stromerzeugende Heizung + PV + Stromspeicher



Stromverbrauch  
> 6.000 kWh/a

Gesamtverbrauch

Gesamterzeugung

Strom erzeugen

Strom bereitstellen

Strom erzeugen

Strom speichern

Deckung des Strombedarfs vorwiegend im **Winter**  
Deckung des Wärmebedarfs im **ganzen Jahr**

▪ **Echtzeitanpassung** der Stromerzeugung an den Strombedarf

▪ Deckung des Strombedarfs vorwiegend im **Sommer**

**KWK-Anlage**

**Stromspeicher**

**PV-Anlage**



# Energielösungen für Wärme und Strom

**100 % Unabhängigkeit**  
**Höchste Effizienz - Maximale Wirtschaftlichkeit**  
**Das grüne Einfamilienhaus – Versorgung aus 100 % Erneuerbaren**  
**Die Eigenstromtankstelle**



# Areal „Rosensteinpark in Stuttgart“

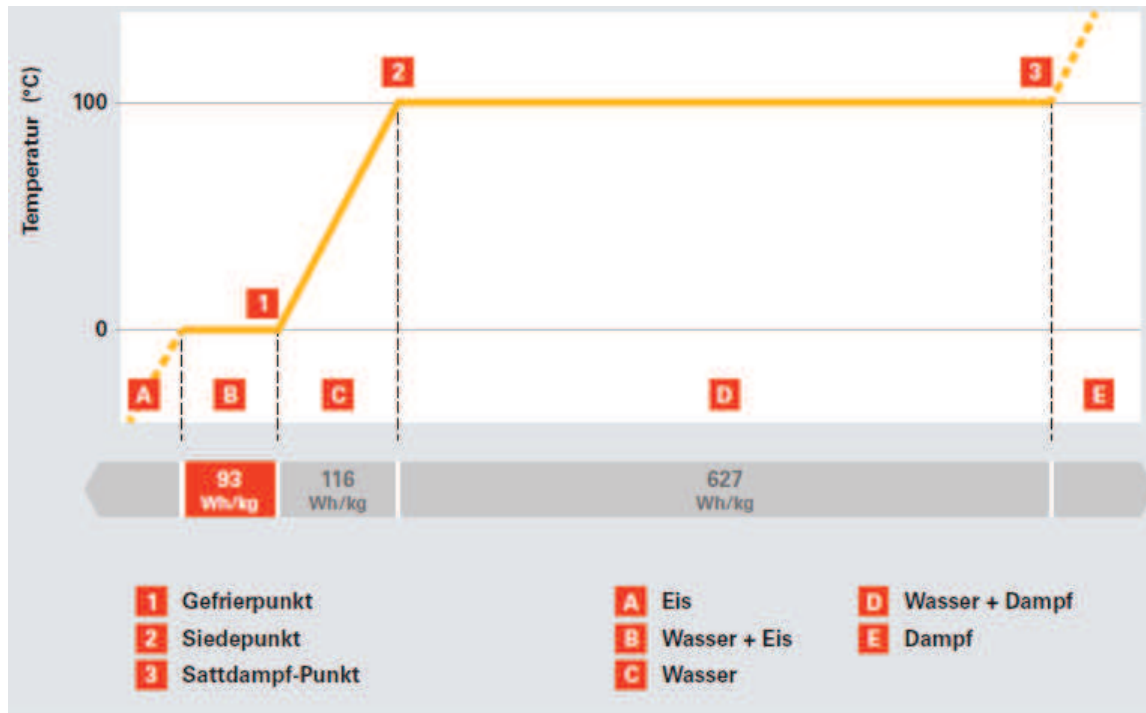
Der neue Stadtteil S-Rosenstein  
*Stuttgart wächst*



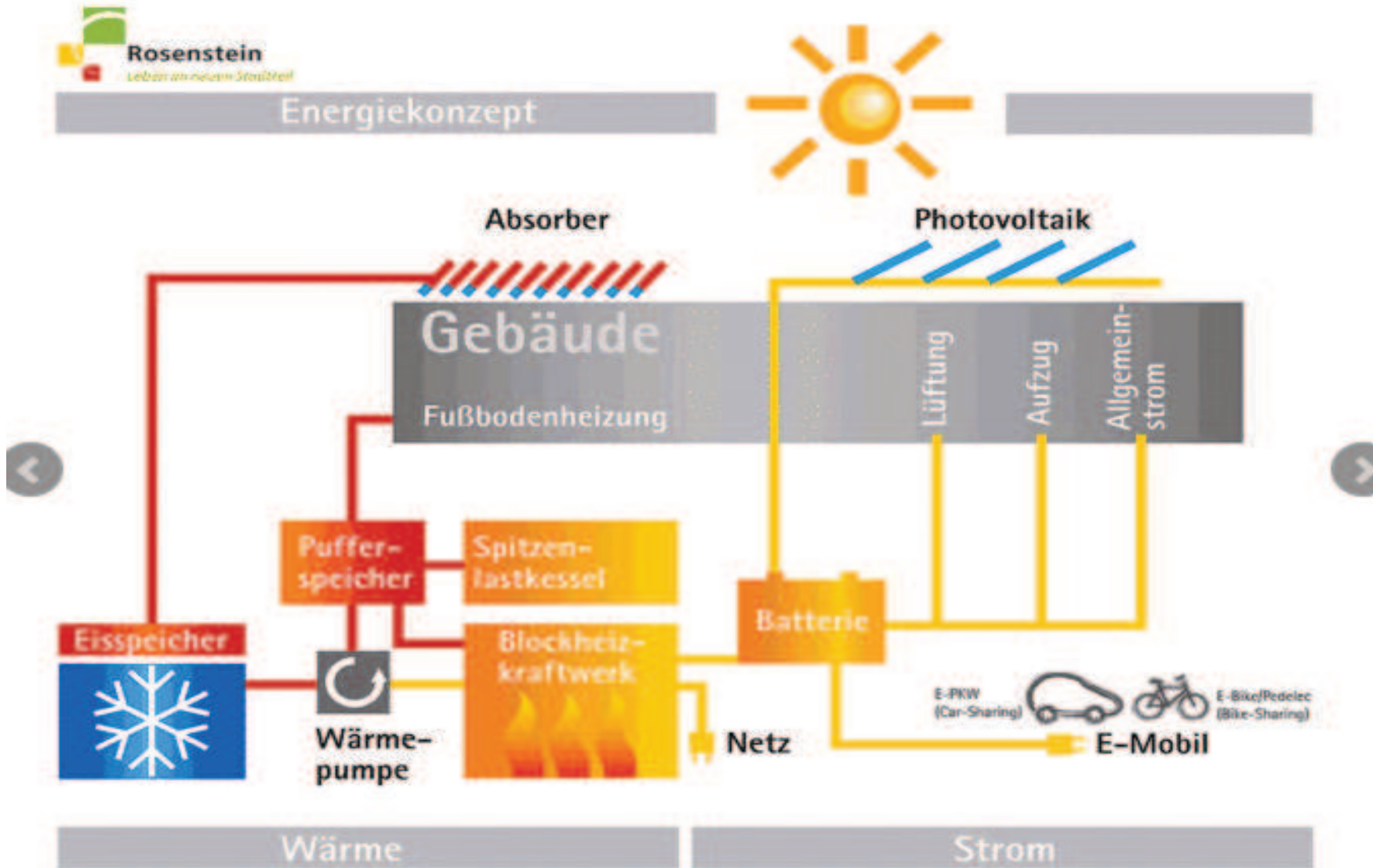
# Areal „Rosensteinpark in Stuttgart“



# Eis als Wärmespeicher zur Sektorkopplung



# Areal „Rosensteinpark in Stuttgart“



Energiekonzept

## Areal „Rosensteinpark“



### Neue Mobilität für das Rosensteinquartier

#### stadtmobil jetzt auch in Stuttgart elektrisch unterwegs

stadtmobil-Kunden in Stuttgart können nun auch e-Fahrzeuge nutzen. An der Station „Milchhof“ in Stuttgart Nord stehen seit Ostern zwei Renault Zoé bereit. Möglich wurde dies durch die Unterstützung des Siedlungswerks Stuttgart.

Das Projekt „Wohnen und Elektromobilität im Rosensteinviertel Stuttgart“ ist eines von rund 40 Projekten im Schaufenster Elektromobilität Baden-Württemberg „LivingLab BWe mobil“ und wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur im Rahmen der Schaufensterinitiative der Bundesregierung gefördert. Das Siedlungswerk entwickelt und realisiert im Rahmen dieses Forschungsprojektes ein beispielhaftes Mobilitätskonzept für das neue Wohnquartier im Rosensteinviertel.

Den Bewohnern im Baugebiet werden Angebote für eine umweltfreundliche Mobilität gemacht werden. Dazu gehören elektrisch angetriebene Fahrzeuge im Areal, die im carsharing von allen Bewohnern genutzt werden können. Die Fahrzeuge stehen dabei aber nicht ausschließlich den Bewohnern des Rosensteinquartiers zur Verfügung, sondern können von allen Kunden von **stadtmobil** genutzt werden. Der komplette Strombedarf für das Gebäude und die Elektromobilität wird im Quartier selbst erzeugt, ein Teil davon rein regenerativ.



## Generalsanierung zum Nullenergiehaus im Bestand



### Bauherr:

- Pforzheimer Bau- & Grund GmbH

### Ziel:

- Modellvorhaben „Pforzheim, sonnenklar“
- Hochhaus Baujahr 1970 mit 16 WE + 2 WE Aufstockung
- Nullenergiehausstandard

### Umsetzung:

- 2,4 Mio. EUR Invest
- DNBG Preis Nachhaltiges Bauen 2015
- Deutscher Architekturpreis 2015
- Eines von 20 Modellvorhaben klimaneutrales Bauen und Sanieren

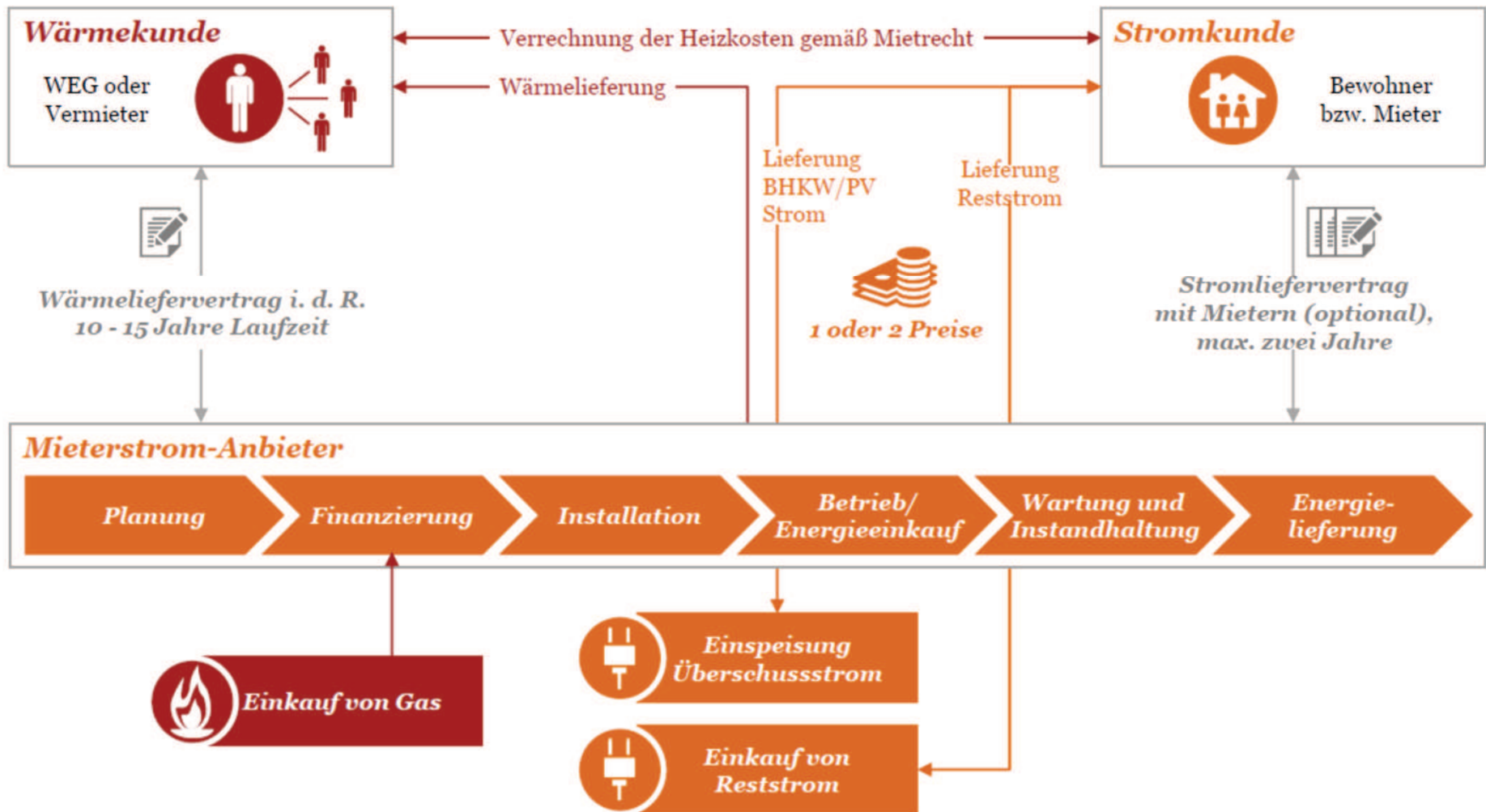
### Haustechnik:

- 81 m<sup>3</sup> Eisspeicher
- 92 m<sup>2</sup> Solar/Luftabsorber
- 2 Sole-Wasser-Wärmepumpen a 12,6 kW
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Windrad und PV zur Eigenstromversorgung

### Ergebnis:

- Reduzierung Heizwärmebedarf von 195,7 kWh / m<sup>2</sup>a auf 12 kWh/m<sup>2</sup>a

# Geschäftsmodell Mieterstrom





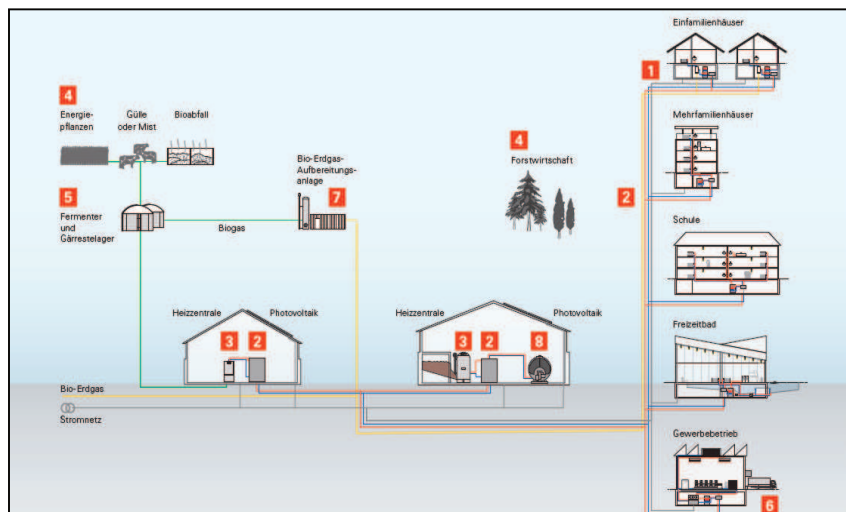
## Bioenergiedörfer und Quartiersversorgung

Definition nach Leitfaden der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe



### Was ist ein Bioenergiedorf?

- **100%**-ige Versorgung des Ortes durch **regenerativ** produzierten **Strom**.
- mindestens **50%**-ige Bereitstellung von **Wärme auf Basis von regionaler Biomasse (idealerweise KWK)**.
- Die Bioenergieanlagen befinden sich zu **mehr als 50% im Eigentum der Wärmekunden und Landwirte**.
- Der Ort sollte nicht mehr als **1.200 bis max. 1.500 Einwohner** umfassen.



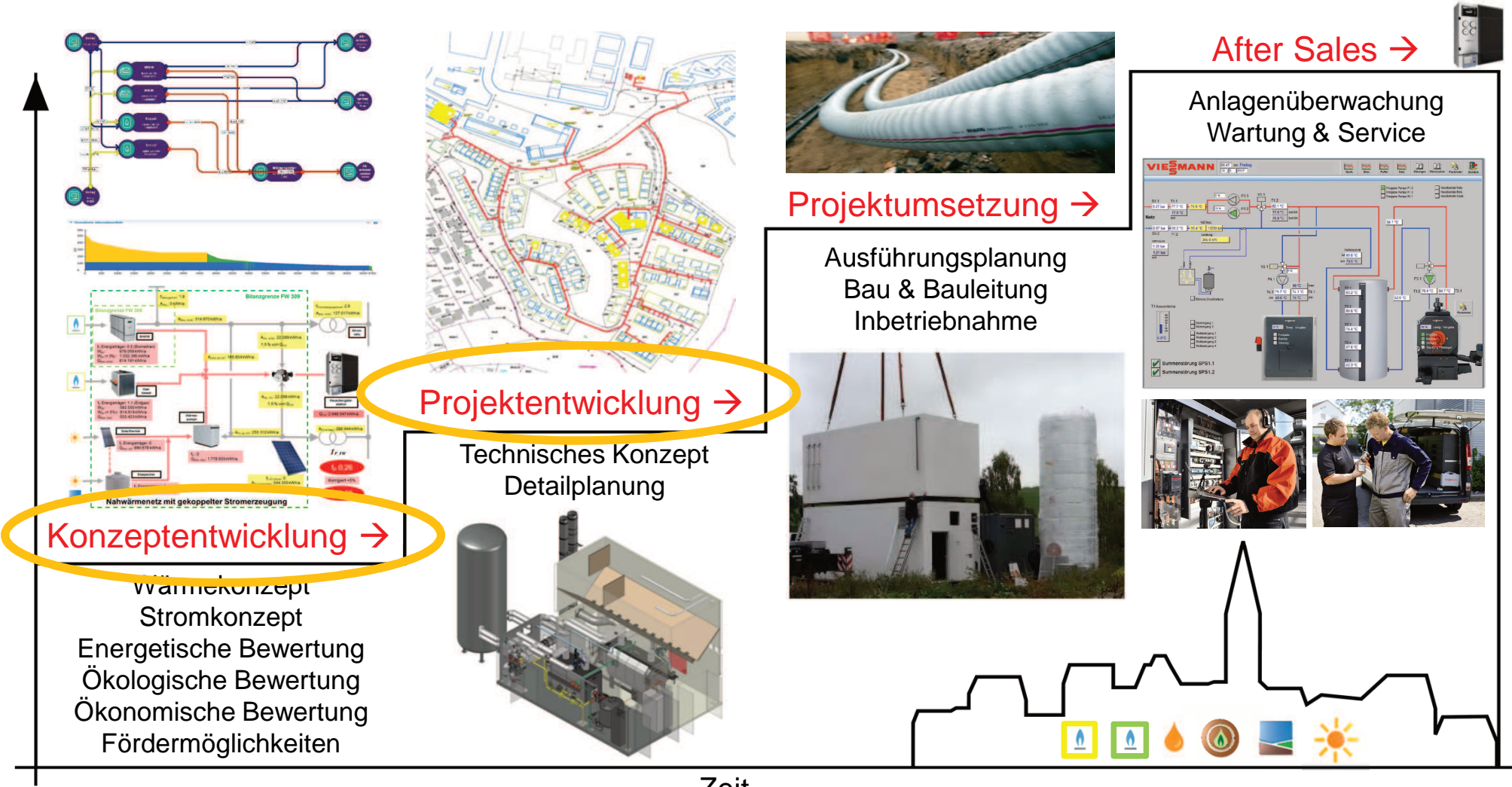
### Was sind Energiesysteme für Quartiere?

- **(Teil-) Versorgung begrenzter Stadtquartiere** mit Wärme (und Strom).
- Beteiligung von **öffentlichen Trägern, Wohnungsunternehmen Investoren und evtl. Bürgern**.
- **Getragen durch Großverbraucher** wie Gewerbebetriebe, öffentliche Liegenschaften, Wohnsiedlungen.
- **Anschluss weiterer (Klein-) Verbraucher** entlang der Trasse möglich und sinnvoll.

# Entwicklung von Quartierskonzepten

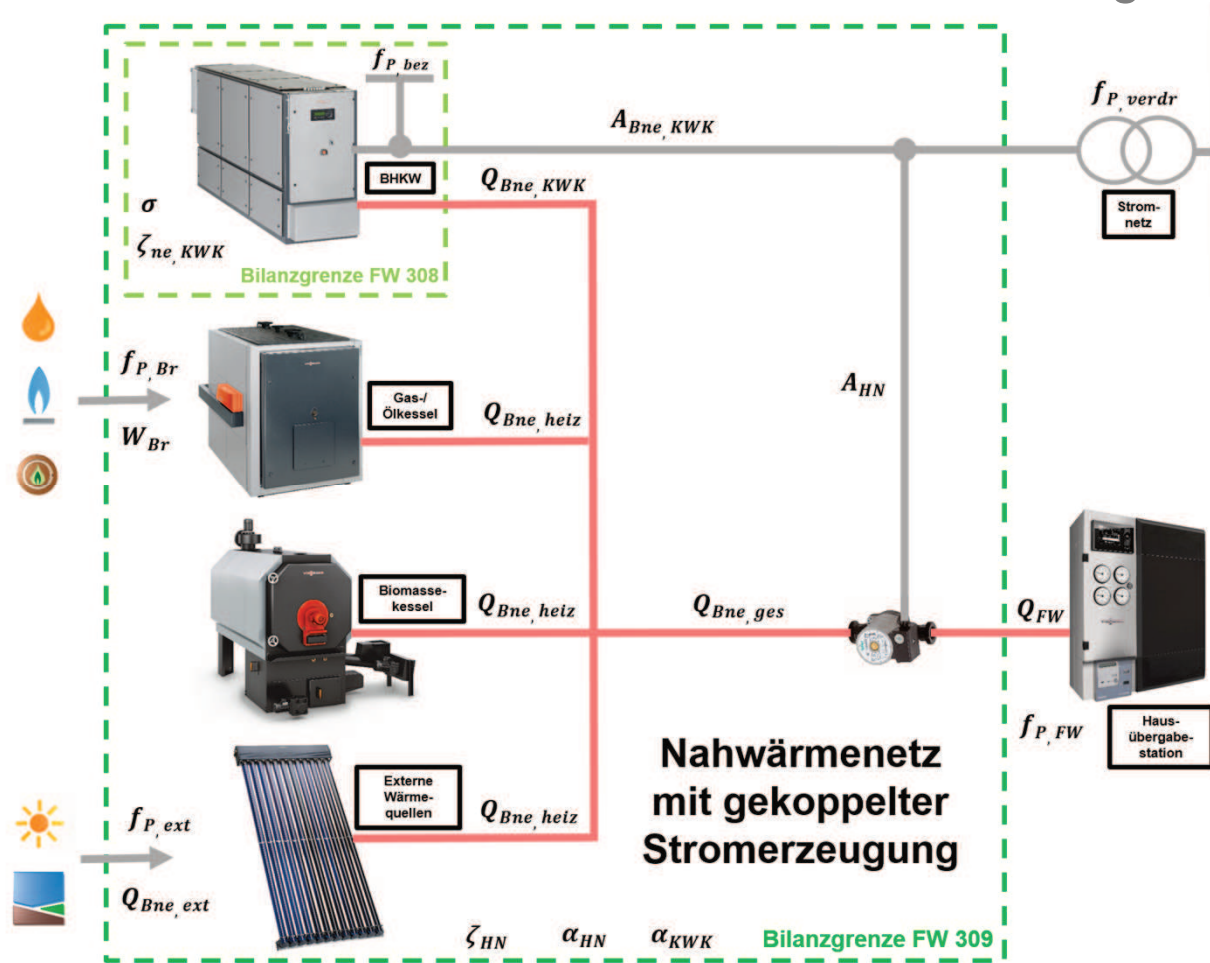
Vorgehen in der Konzeptentwicklung

## Prozessphasen der Quartiersentwicklung – Dienstleistungen von Viessmann



# Energieversorgung und Klimaschutz

## Bilanzgrenzen nach EnEV 2016 - Einfluss/Anforderungen/Definitionen



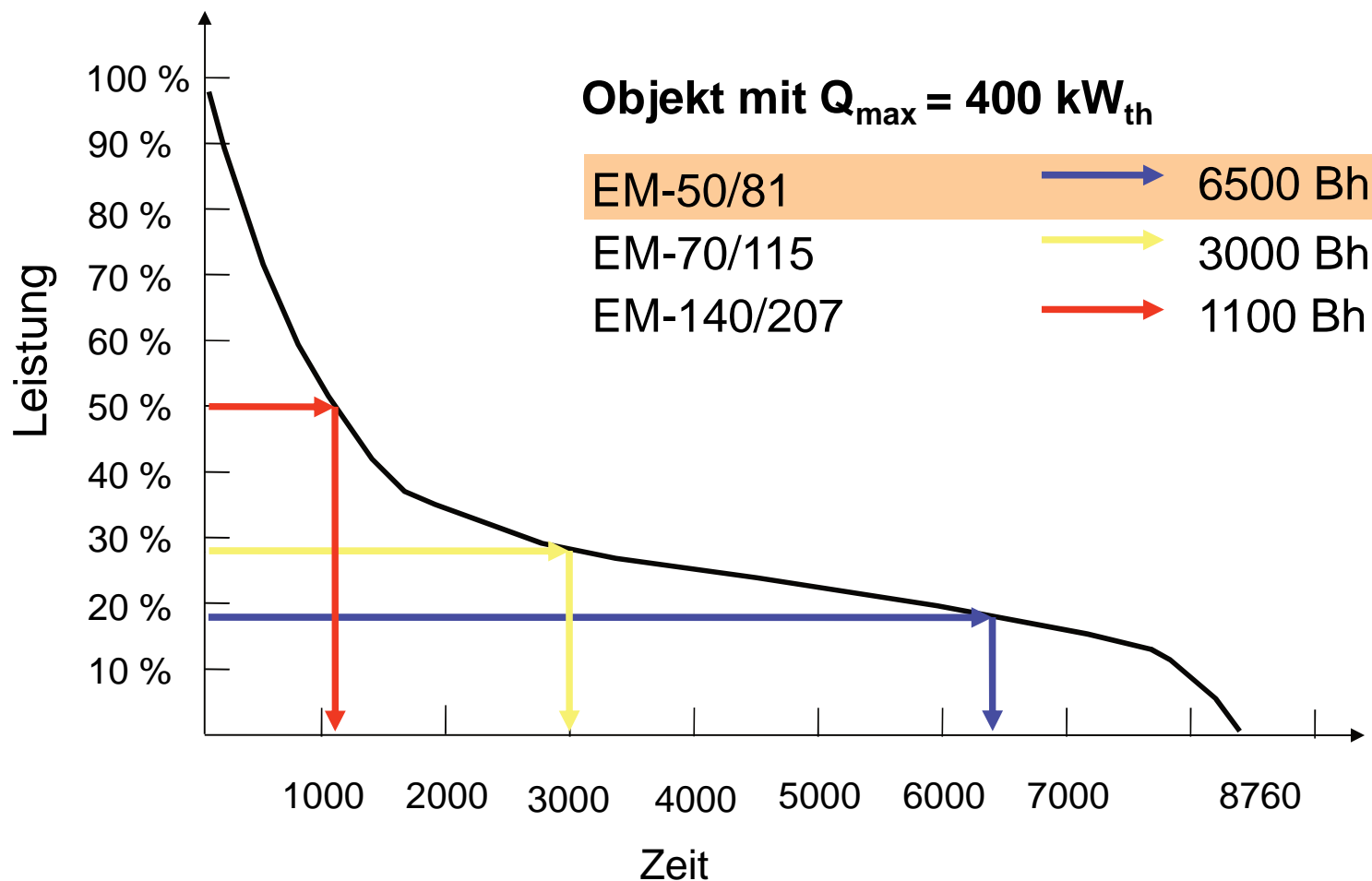
- Hydraulisch verbundene Versorgungsanlagen werden in einem Bilanzkreis zusammengefasst und erhalten einen Primärenergiefaktor.

**Berechnungsvorschrift: AGFW-FW 309** Bemessung von  $f_p$ /EEWärmeG & ordnungsg. Betrieb

# Auswahl geeigneter Technologien und Leistungsklassen

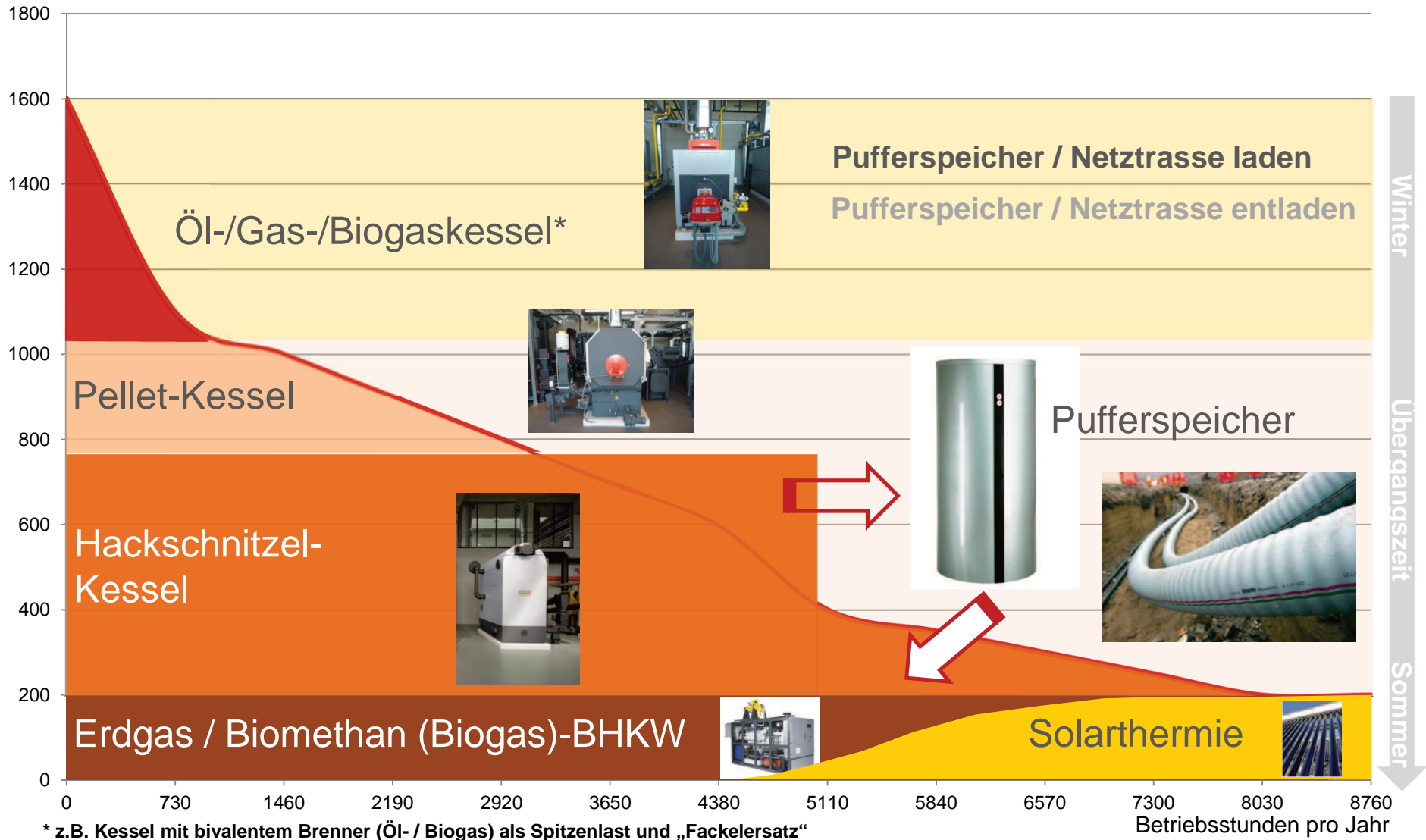
## Dimensionierung eines BHKW – Herausforderung Flexibilisierung

Für einen wirtschaftlichen Einsatz sind > 5.000 Betriebsstunden anzustreben



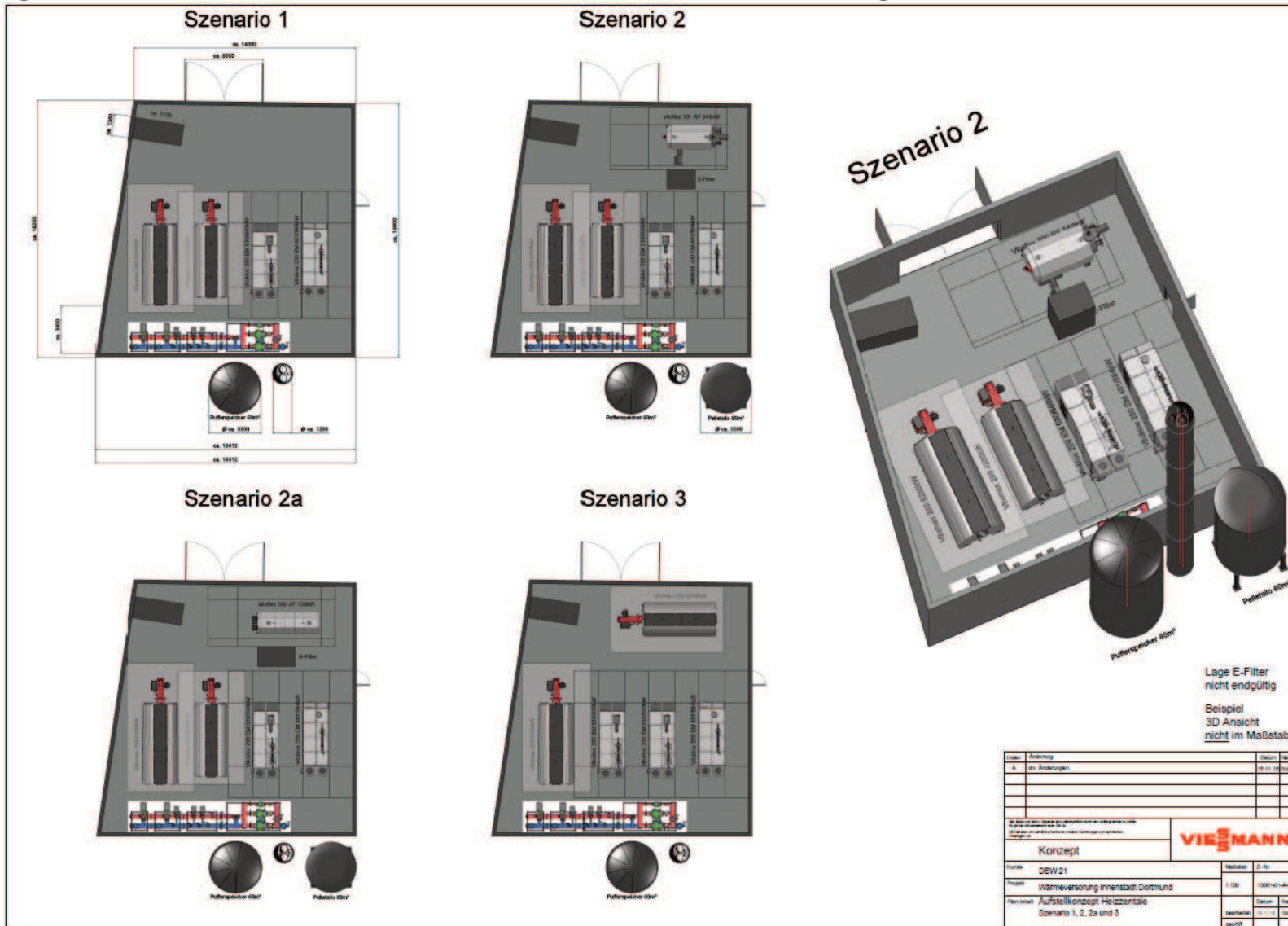
# Auswahl geeigneter Technologien und Leistungsklassen

## Mögliche Erzeugungstechnologien und deren optimaler Einsatzbereich



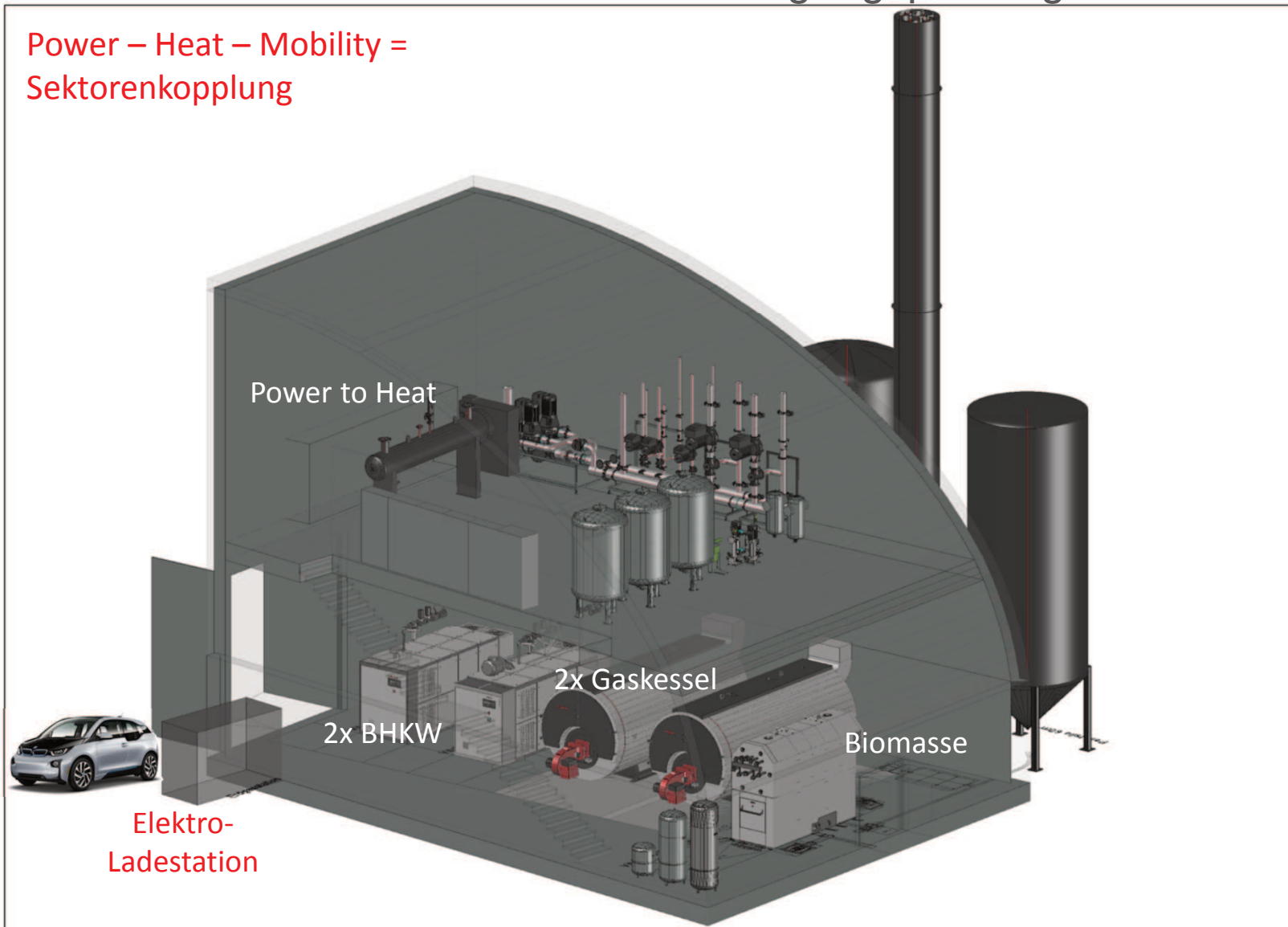
# Vergleich unterschiedlicher multivalenter Szenarien

## Vergleich Szenarien nach Platzbedarf der Anlagentechnik



# Vergleich unterschiedlicher multivalenter Szenarien Aktuell favorisierte Variante zur Genehmigungsplanung

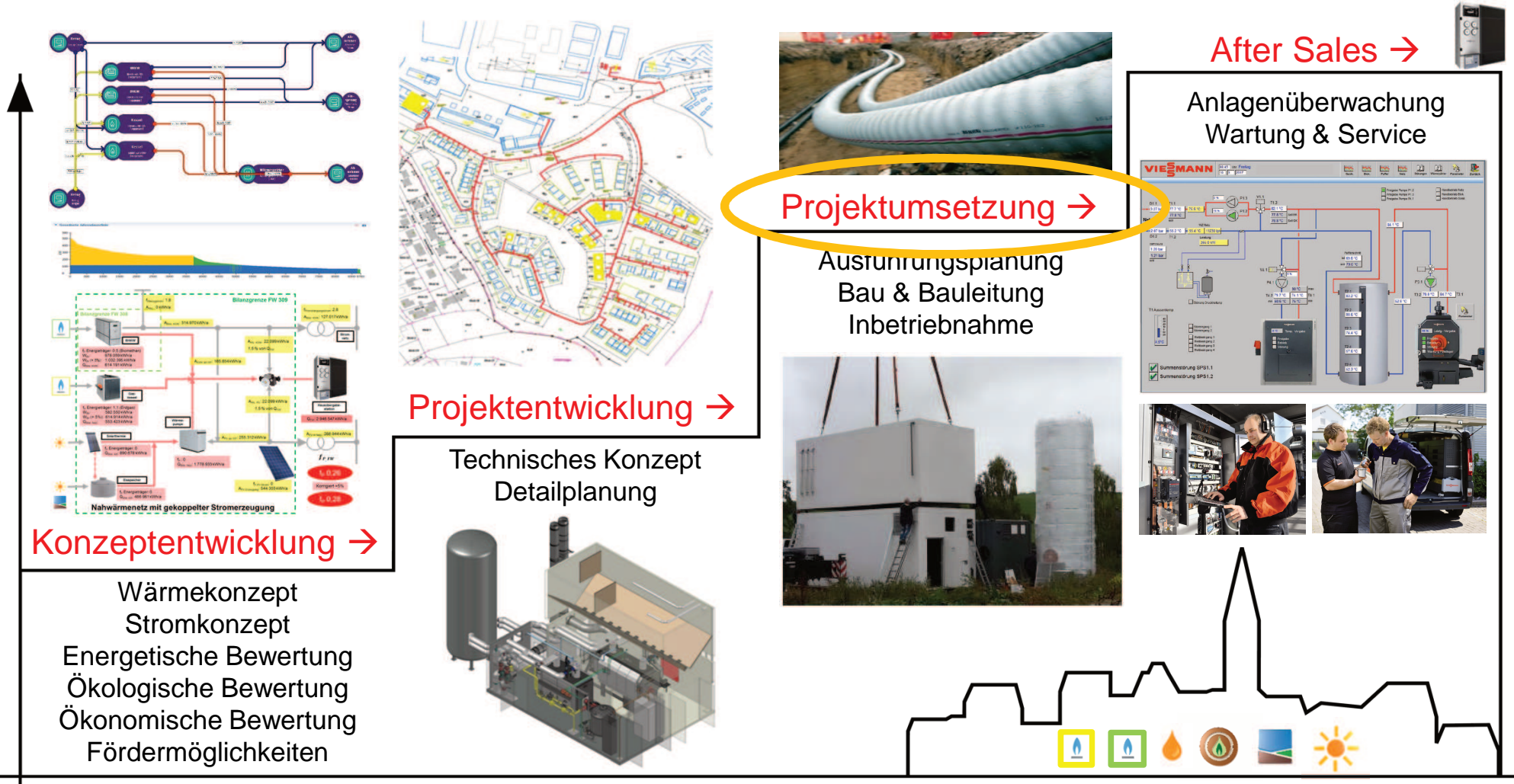
Power – Heat – Mobility =  
Sektorenkopplung



# Entwicklung von Quartierskonzepten

Vorgehen in der Konzeptentwicklung

## Prozessphasen der Quartiersentwicklung – Dienstleistungen von Viessmann

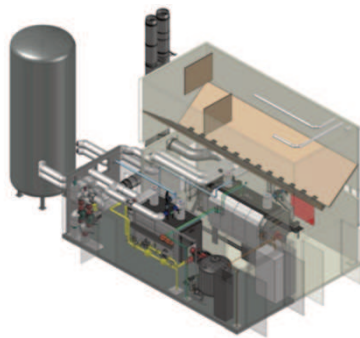


Konzeptentwicklung →

- Wärmeconcept
- Stromconcept
- Energetische Bewertung
- Ökologische Bewertung
- Ökonomische Bewertung
- Fördermöglichkeiten

Projektentwicklung →

Technisches Konzept  
Detailplanung



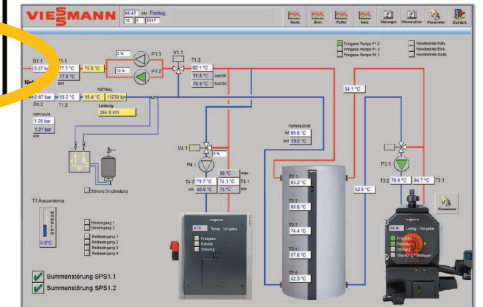
Projektumsetzung →

Ausstattungsplanung  
Bau & Bauleitung  
Inbetriebnahme



After Sales →

Anlagenüberwachung  
Wartung & Service

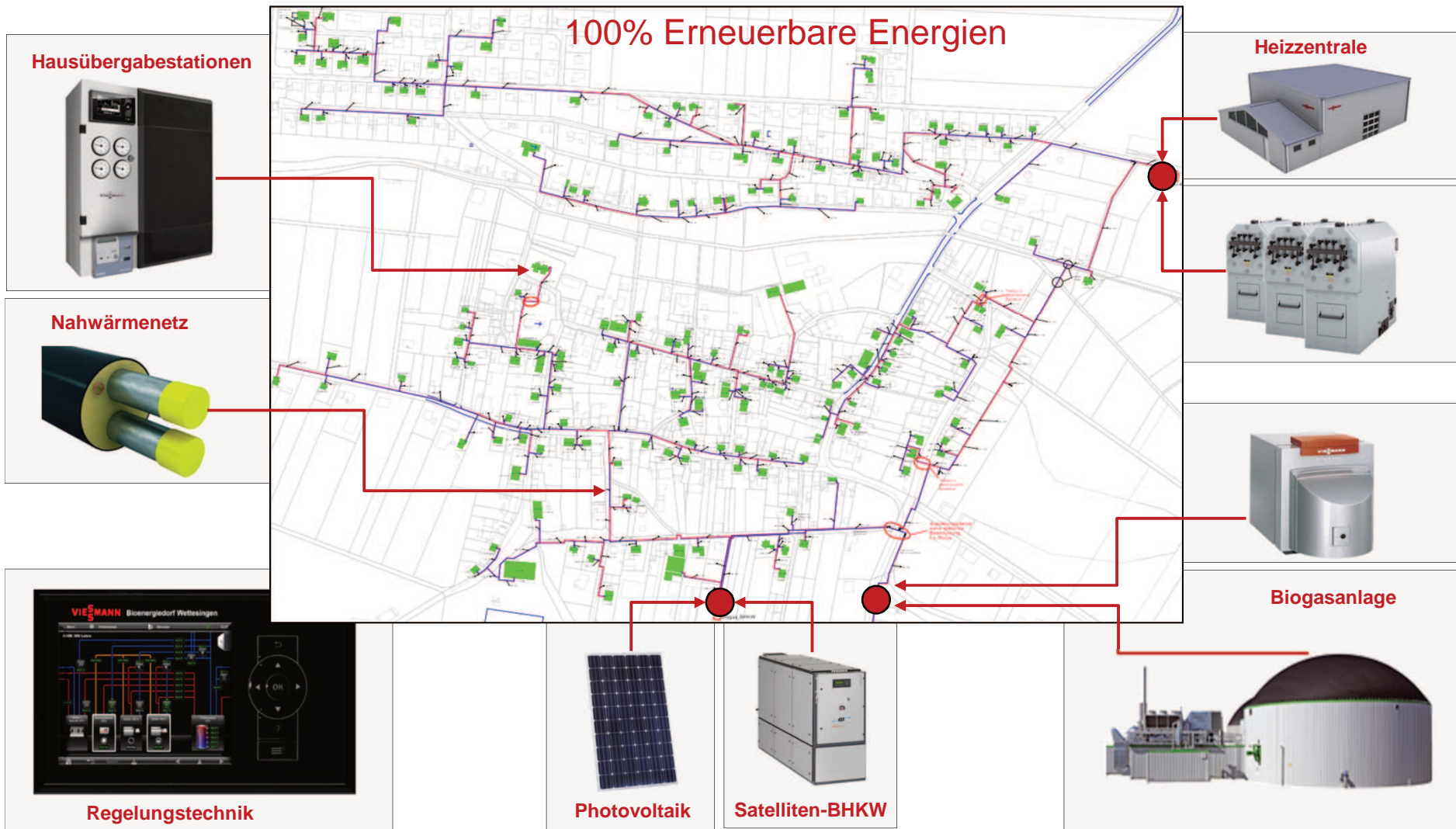


Zeit



# Bioenergiedorf Wettasingen

Technik, Planung und Realisierung aus einer Hand



# Bioenergiedorf Wettasingen

## Impressionen Produkt und Anlagentechnik



Biogaskessel & BGA



Nahwärmeleitung



# Bioenergiedorf Wettasingen

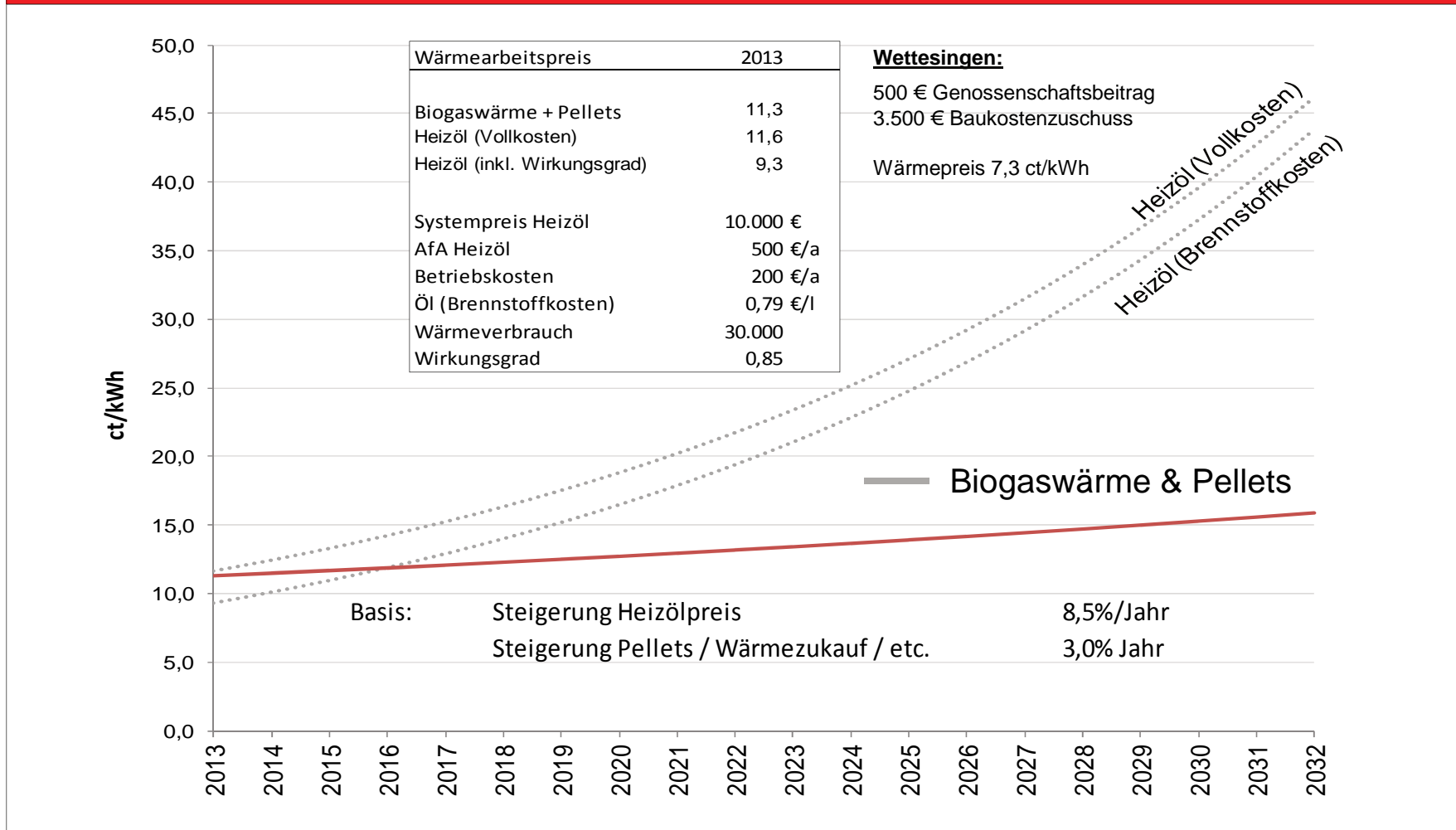
## Impressionen Produkt und Anlagentechnik



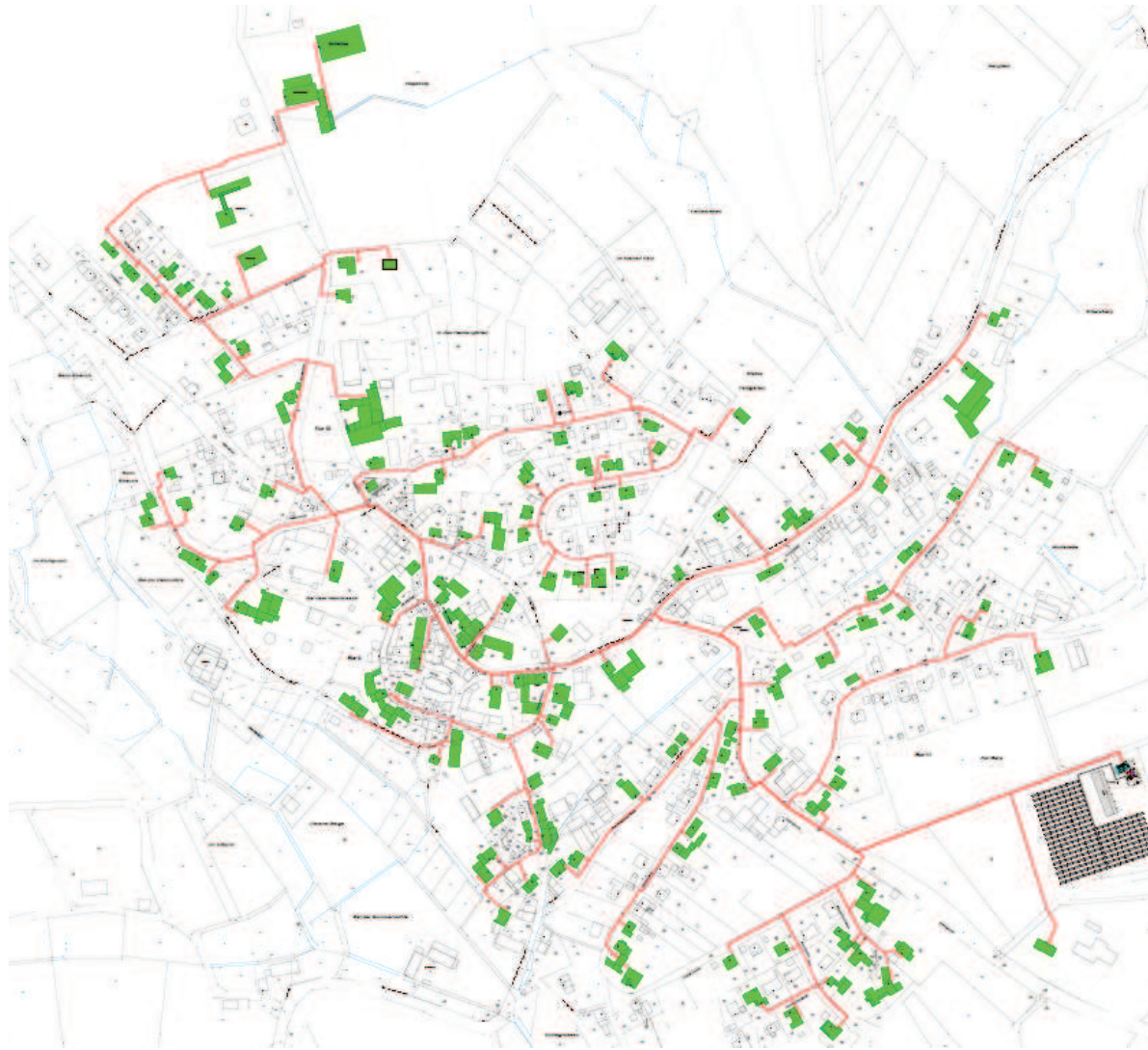
# Dynamischer Vollkostenvergleich

Ölheizung gegenüber regenerativer Nahwärme (Basis: Heizölpreis 01/2013)

## Entwicklung des Wärmepreises (Beispiel: Preisgleichheit in 2013)



## Sonnen- und Bioenergiedorf Mengersberg – 35279 Neustadt (Hessen) Netzkennwerte und Trassenplan



- 143 vertragliche Anschlussnehmer (weitere 14 Optionen in Planung)
- Nutzwärmebedarf (143 Abnehmer) ca. 4.668 MWh
- Versorgung über ein 8.924 m langes Nahwärmenetz (KMR-Duo-Rohr)
- Netztemperatur gleitend 85°/55° (Winter) bzw. 70°/40° (Sommer)
- Inbetriebnahme 1. Bauabschnitt geplant für November 2017
- Fertigstellung Gesamtnetz geplant für Ende 2018

## Sonnen- und Bioenergiedorf Mengersberg – 35279 Neustadt (Hessen) Überblick Versorgungskonzept

2.950 m<sup>2</sup>



300 m<sup>3</sup>



1.100 kW



1.600 kW



- Die Versorgung im Sommer sowie ein Teil der Grundlast in der Übergangszeit und im Winter wird durch ein Solarthermiefeld auf Basis des **Vitosol 100-F XL** mit einer Bruttokollektorfläche von 2.950 m<sup>2</sup> in Verbindung mit einem Solarspeicher mit einem Volumen von 300 m<sup>3</sup> (für ca. 5 - 7 Tage) abgedeckt.
- Die Grund- und Hauptlast in der übrigen Zeit wird durch einen Hackschnitzelkessel **Vitoflex 300-FSB** mit einer Leistung von 1.100 kW erzeugt.
- Für den Spitzenlastbedarf an sehr kalten Tagen sowie für die Redundanzabdeckung ist ein **Vitoflex 200** als Bio-Flüssiggaskessel mit einer Leistung von 1.600 kW vorgesehen.

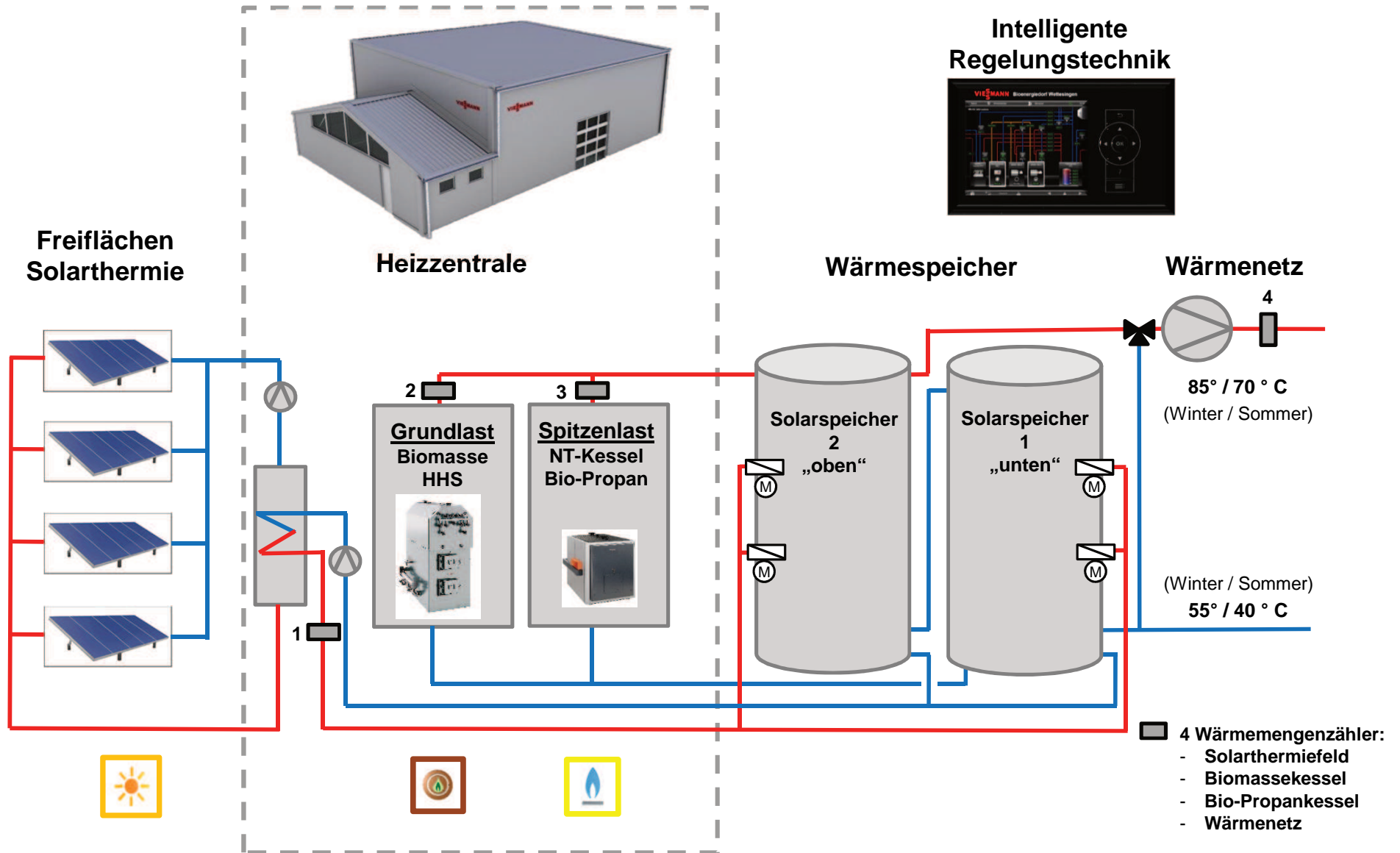
## Sonnen- und Bioenergiedorf Mengersberg – 35279 Neustadt (Hessen) Technische Auslegung und Energiezentrale



- |   |   |
|---|---|
| ▪ Anzahl Kollektoren im Solarfeld:            | 224 Stck. (Vitosol 100-F XL13)              |
| ▪ Brutto-Kollektorfläche / Aperturfläche:     | 2.950 m <sup>2</sup> / 2.766 m <sup>2</sup> |
| ▪ Wärmeanteil Solarthermie (Gesamt / Sommer): | ca. 17 % / ca. 99%                          |
| ▪ Wärmeanteil Holzhackschnitzel:              | ca. 81 %                                    |
| ▪ Wärmeanteil Bio-Propan                      | ca. 2 % (in erster Linie Redundanz)         |

# Sonnen- und Bioenergiedorf Mengersberg – 35279 Neustadt (Hessen)

## Hydraulik-Schema „Bioenergiedorf 2.0“



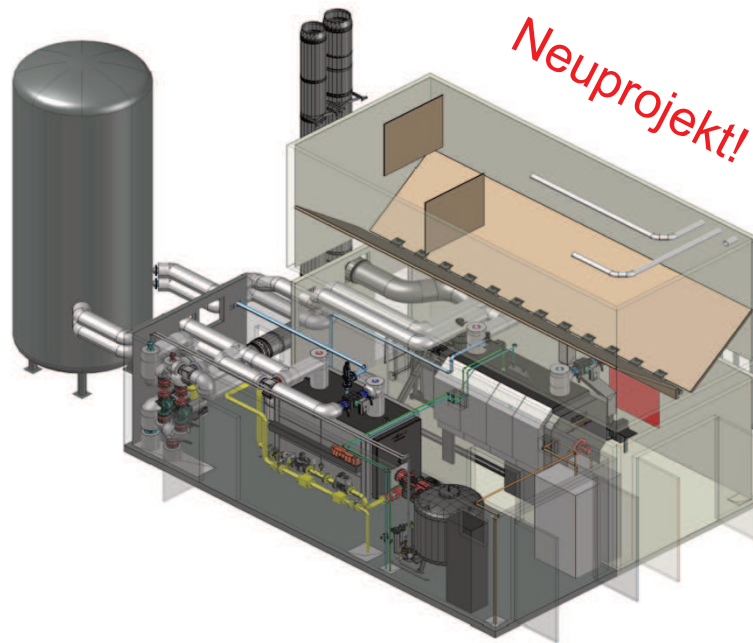


# EcoQuartier Pfaffenhofen/Ilm

## Trassenplan und Anlagentechnik



// die Quintessenz des Wohnens // ecoQuartier Pfaffenhofen/Ilm



- Erweiterung und Optimierung eines bestehenden Nahwärmenetzes
- Doppel-Containerheizanlage Vitoflex 300 RF, 540kW und Vitoplex 200, 900kW (Pellets und Biomethan)
- Externer 20 m<sup>3</sup> Pufferspeicher

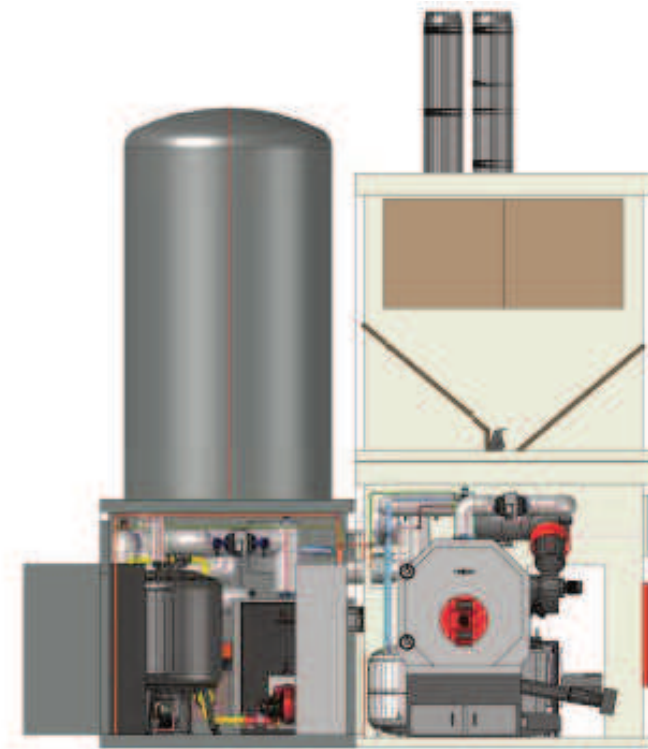
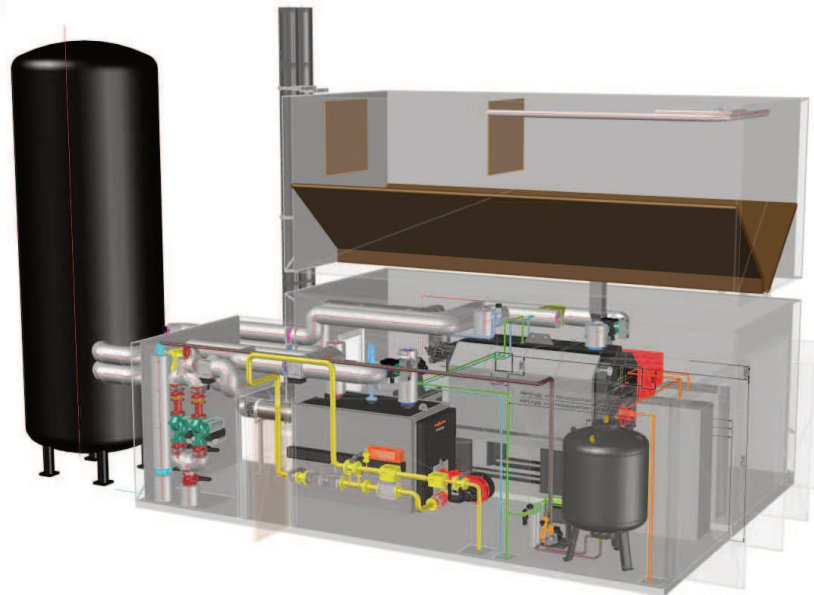
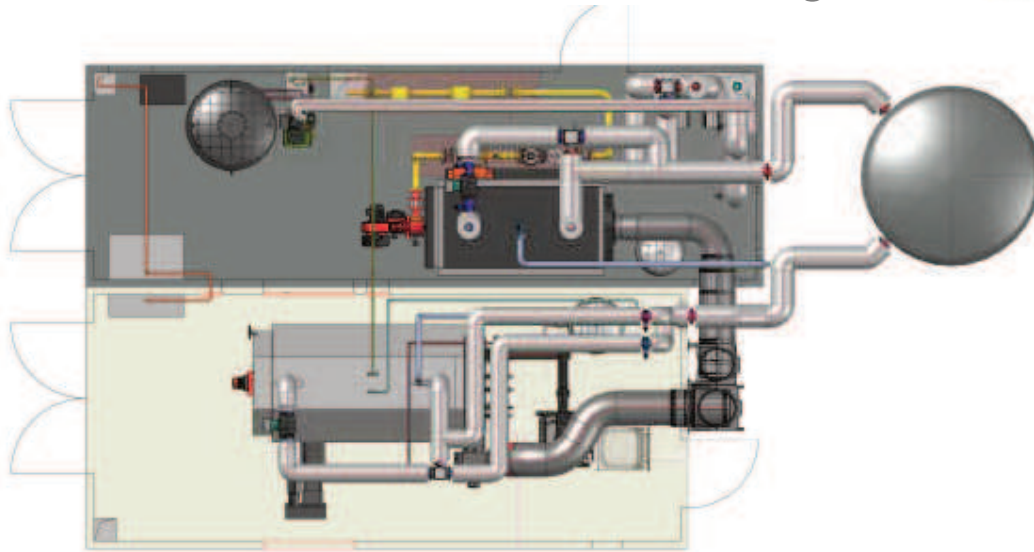


# EcoQuartier Pfaffenhofen/Ilm

## 2D / 3D Ansichten Containeranlage



// die Quintessenz des Wohnens // ecoQuartier Pfaffenhofen/Ilm



# EcoQuartier Pfaffenhofen/Ilm

## Impressionen Containeranlage



// die Quintessenz des Wohnens // ecoQuartier Pfaffenhofen/Ilm



# Entwicklung von Quartierskonzepten

Vorgehen in der Konzeptentwicklung

## Prozessphasen der Quartiersentwicklung – Dienstleistungen von Viessmann



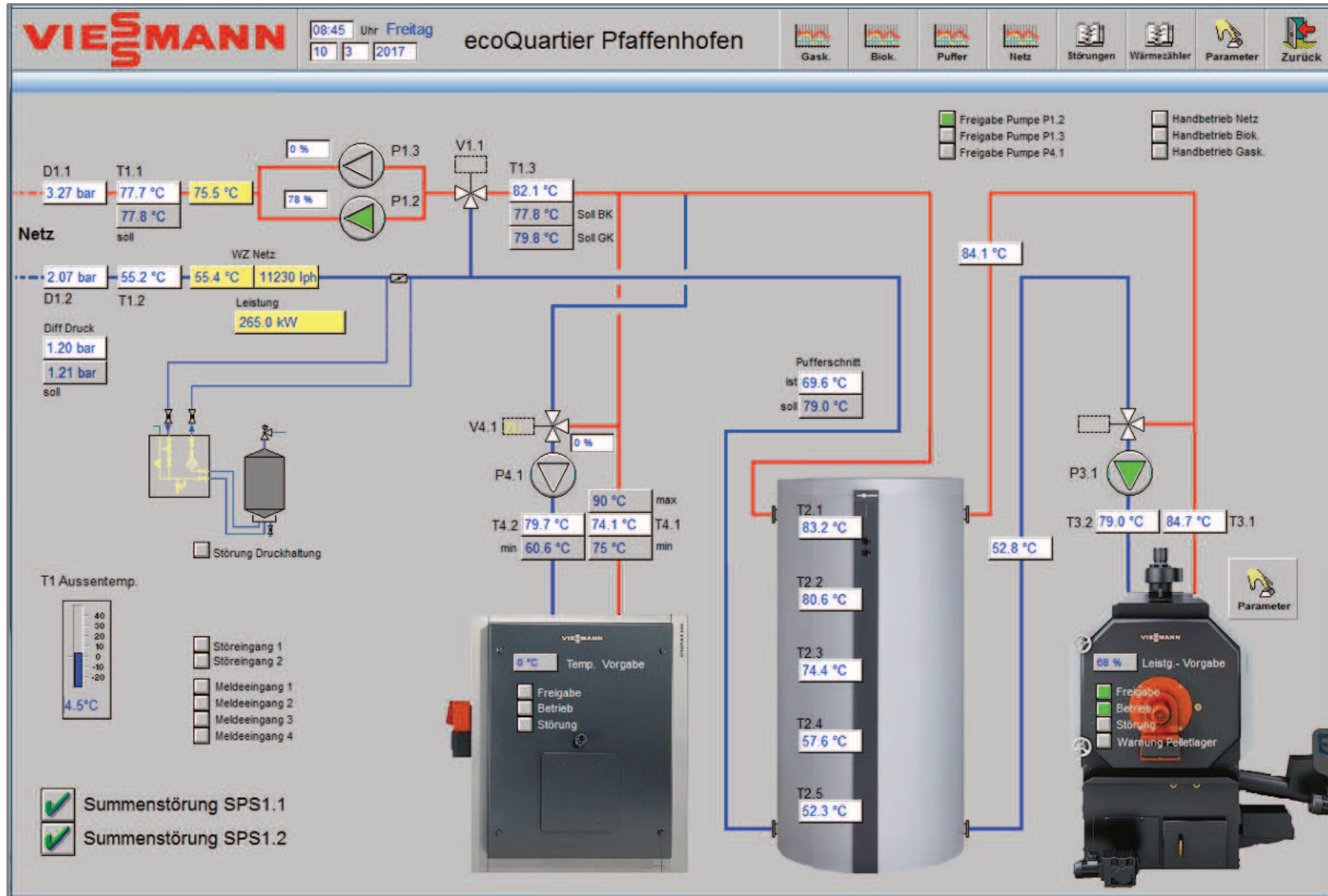
Zeit

# EcoQuartier Pfaffenhofen/Ilm

## Hydraulik-Konzept und Steuerung



// die Quintessenz des Wohnens // ecoQuartier Pfaffenhofen/Ilm



# EcoQuartier Pfaffenhofen/Ilm

## Visualisierung Biomassekessel



// die Quintessenz des Wohnens // ecoQuartier Pfaffenhofen/Ilm

Warnung

Störung

Störung

Verbrennung  
Trend

Temperatur  
Trend

### Parameter

Vorlauf Kessel	gleitend	88.0 °C	83.4 °C
Rücklauf Kessel	80.0 °C	65.0 °C	79.7 °C
Abgas Kessel	gleitend	250.0 °C	114.5 °C
Abgas Rest O2	9.0 %	7.0 %	9.1 %
Überwärme abführen bei		95.0 °C	
System Temperatur Minimal	nein	70.0 °C	
Pneumatische Kesselrohrreinigung		140 sek	
Ladung Speicher bei Öl-/Gasbetrieb bis		B28.2	
Ladung Speicher bei Öl-/Gasbetrieb bis		600 °C	
Sekundärluft Teillast		20.0 %	
Sekundärluftklappe Vollast		110.0 %	
Stellantrieb Ventil Kessel		140 sek	
Feuerraumfüllzeit		80 sek	
Schneckenfüllzeit		60 sek	
Takt Einschub nach Anheizen		10 %	
Dosierbehälter Leerfahrzeit		10 sek	
Glutstocküberwachung Niveau	klein		
Glutstocküberwachung Verzögerung		15 sek	
Glutstocküberwachung Taktrampe		20 sek	
Drehzahl Abgasgebläse	Min. 40.0 %	Max. 100.0 %	Start 50.0 %
			Ist 40.7 %

### Last

Rotationsgebläse	69.6 %
Kesselpumpe	33.5 %
Entschung	0 %
Vorschubrost	10.0 %

**Abgasgebläse**: 40.7 %

**Abgas Kessel**: 114.5 °C

**Abgas Rest O2**: 9.1 %

**Vorlauf Kessel**: 83.4 °C

**Rücklauf Kessel**: 79.7 °C

**Abgas Kessel**: 250.0 °C

**Abgas Rest O2**: 9.1 %

**Sekundärluft**: 69.6 %

**Primärluft**: 70.4 %

**Vorlauf Kessel**: 80.0 °C

**Rücklauf Kessel**: 80.0 °C

**Rotationsgebläse**: 69.6 %

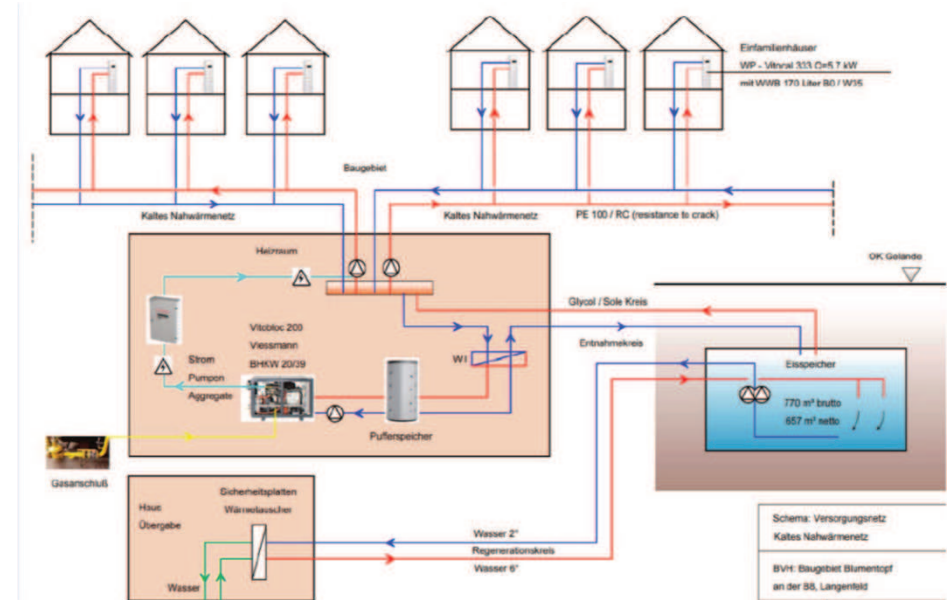
**Kesselpumpe**: 33.5 %

**Entschung**: 0 %

**Vorschubrost**: 10.0 %

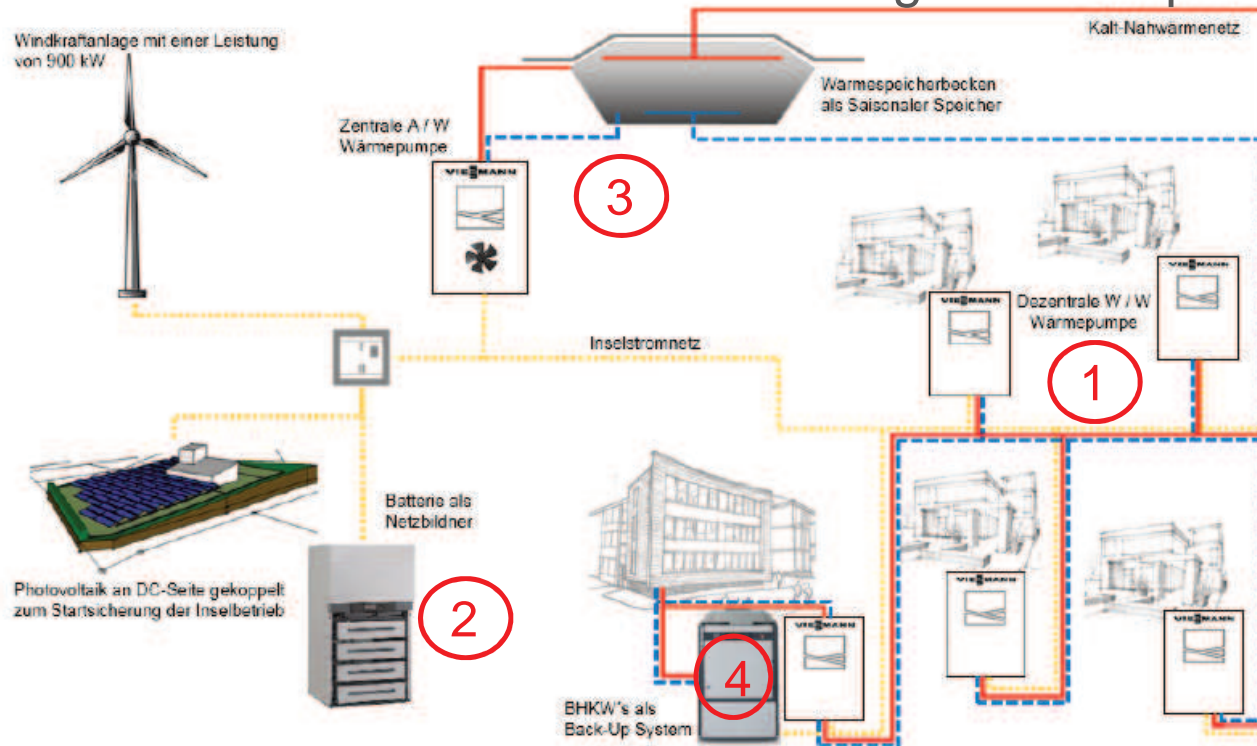
Automatikbetrieb Betriebsstunden: **2615 h**  
 Öl- / Gasbetrieb Betriebsstunden: **0 h**

# Baugebiet Blumentopf in Langenfeld /Rheinl.



# Heizen mit Windkraft – Power to Heat 2.0

Die Reise vom Strommarkt zum Energiemarkt – präferierte Anlagenkonfig.



- Inselstromnetz
- Saisonaler Wärmespeicher
- Power to Heat
- hohe Autarkie
- Wärmepreis: 9,98 €/MWh (netto, inkl. Verluste, abzgl. Förderung)

- Windkraft und PV versorgen zuerst Wärmepumpen in Gebäuden 1
- Bei Überschussstrom wird danach der Batteriespeicher beladen 2
- Ist der Batteriespeicher geladen wird mit Überschussstrom der Saisonalspeicher erwärmt → Wärmequelle für WP 3
- BHKW als Back-Up 4



# Sektorübergreifende Lösungen zur Energieversorgung

