

Themenbereich „Wärmewende - Wärmenetze“

Wie Wärme künftig effizient erzeugt u. verteilt werden kann // Info -Veranstaltung in Heroldsbach

Wärmenetze – eine sichere und nachhaltige Investition in die Zukunft

Dipl.- Ing. agr.
Christian Letalik
C.A.R.M.E.N. e.V.

Informationsveranstaltung in Heroldsbach
17. Mai 2022

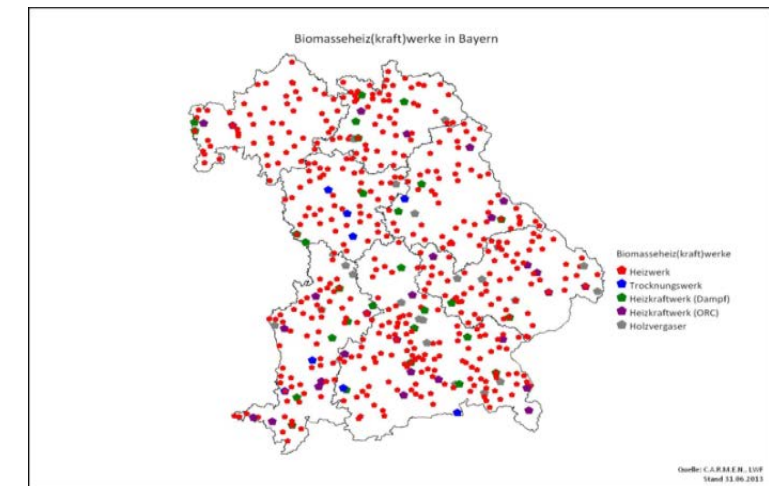
Agenda

- I. Einführung und Überblick
- II. Biomasseheizwerke, Brennstoffe
- III. Wärmenetze; Wärmeerzeuger
- IV. Zukunfts- und Beispielkonzepte
- V. Weitere Vorgehensweise
- VI. Fazit

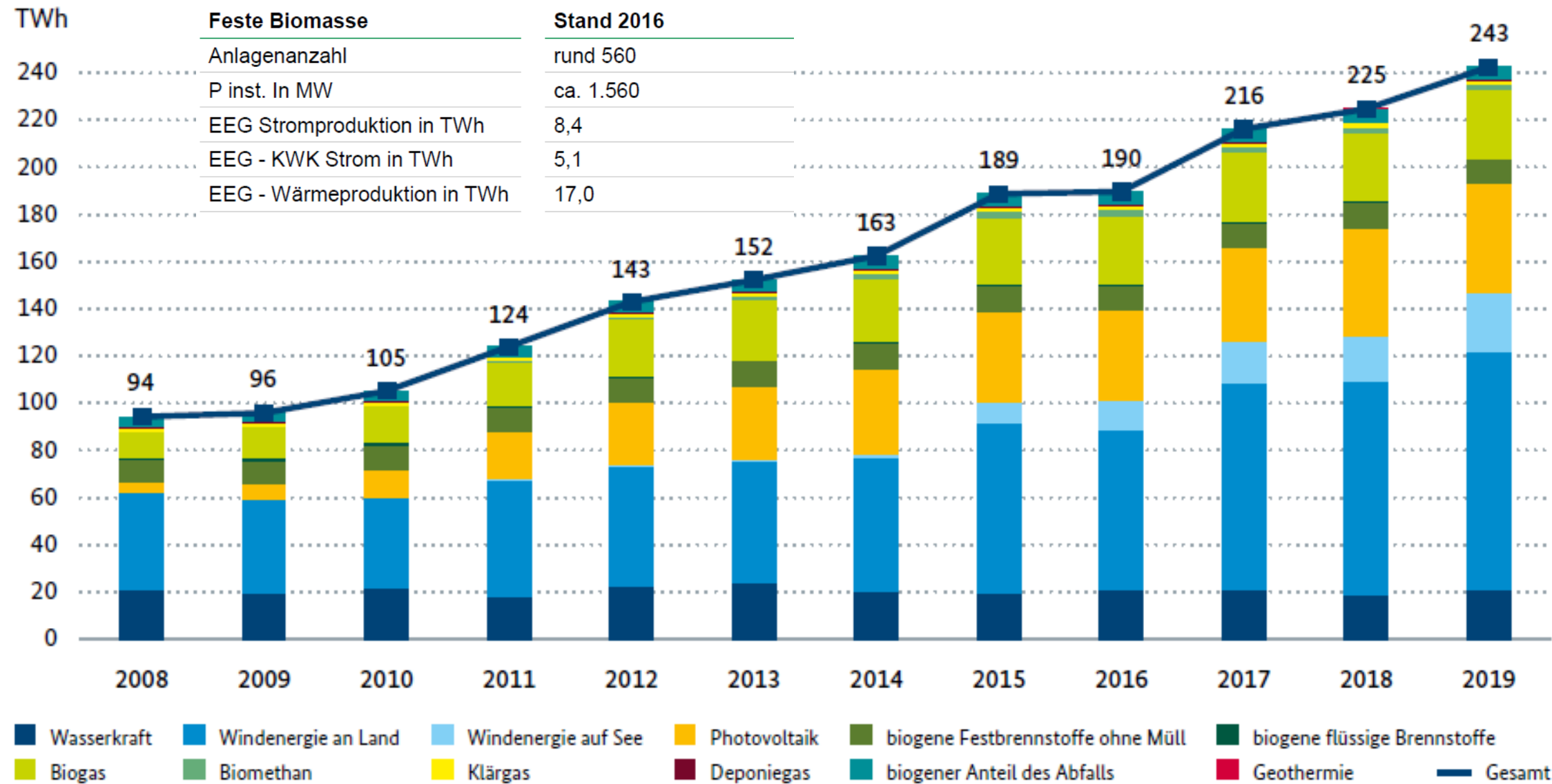


Wer ist C.A.R.M.E.N. e.V.?

- Centrales Agrar- Rohstoff Marketing- und Netzwerk e.V. mit 5 Abteilungen
- Koord.- büro f. Nachwachsende Rostoffe in BY
- 1992 gegründet, 85 Mitglieder, ca. 40 Beschäftigte
- Beratung, Öffentlichkeitsarbeit, Projektförderung
- Projektentwicklung and -evaluierung für die Bayerische Staatsregierung (StMWi)
- Weitere Informationen: www.carmen-ev.de
- Koop. mit TFZ und TUM, Campus Straubing
- Geschäftsstelle Bioökonomierat Bayern



Bruttostromerzeugung aus EE in der BRD



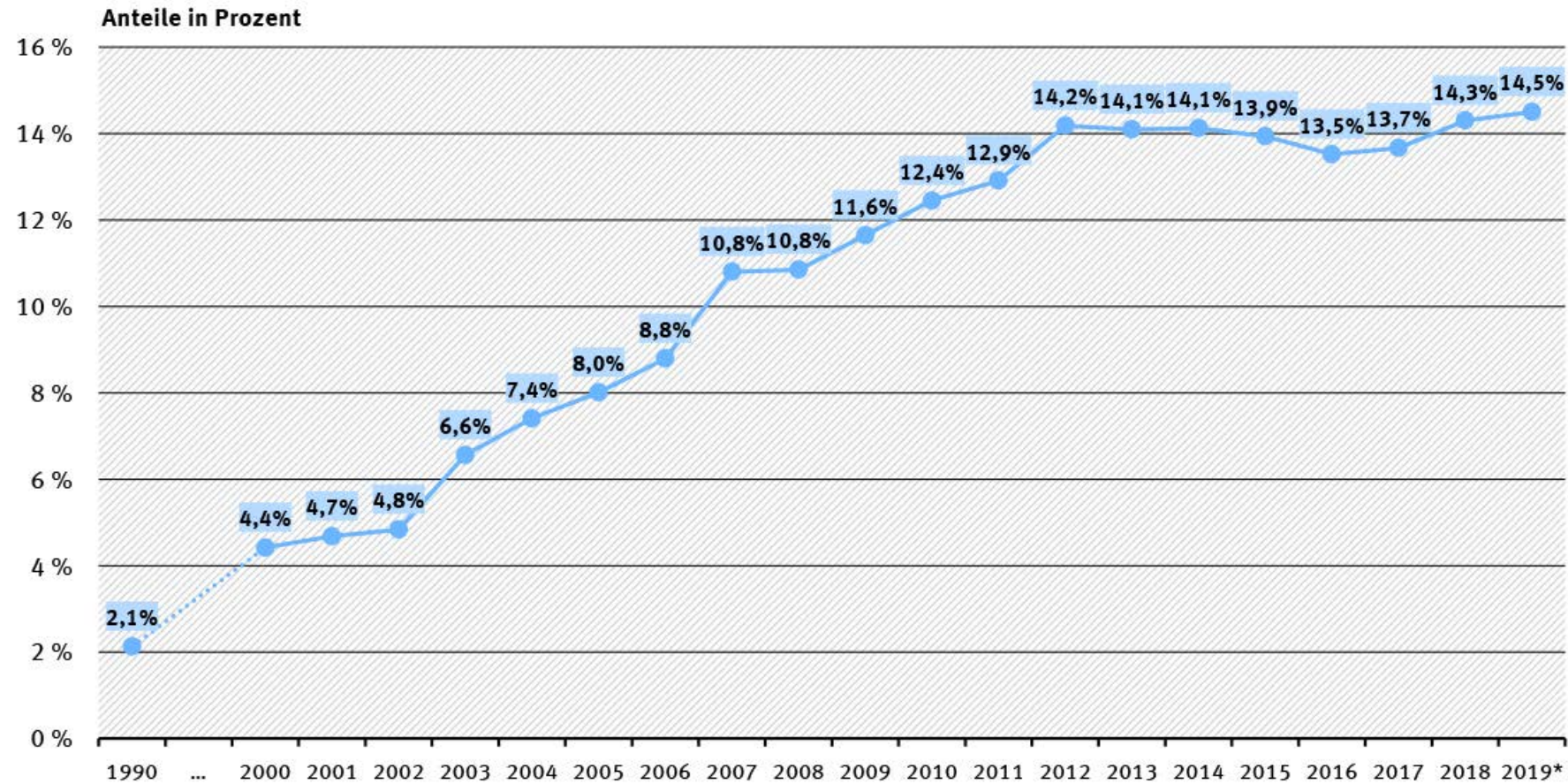
Quelle: AGEE- Stat 2020



C.A.R.M.E.N.

Erneuerbare Energien im Wärmesektor

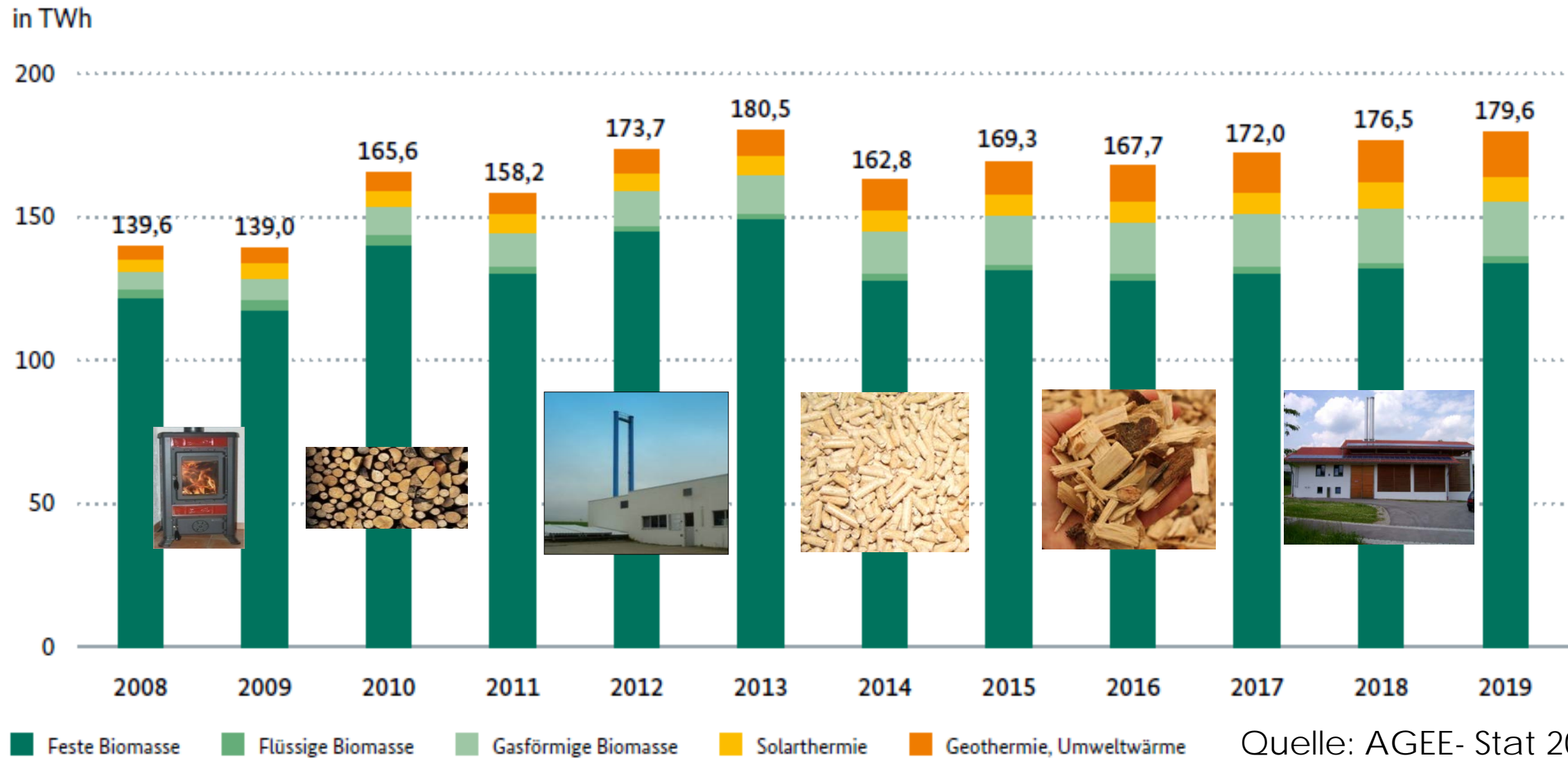
Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte



* vorläufige Angaben

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) auf Basis AGEE-Stat, Stand 02/2020

Wärmeerzeugung aus EE in der BRD



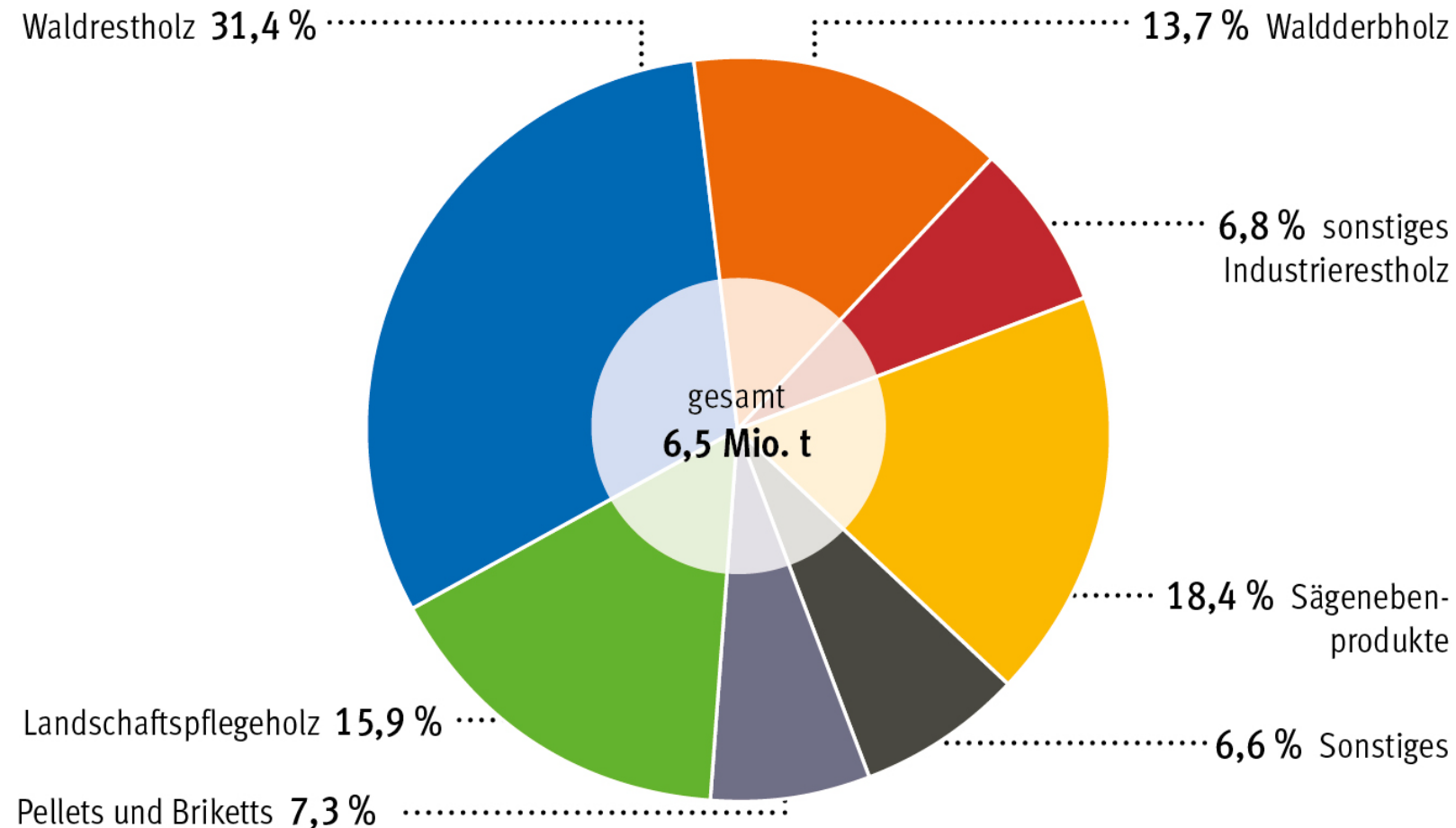
Anteil EE liegt im Wärmesektor bei knapp 15%, davon ca. 85% aus Biomasse!

Hackschnitzel

Holzquelle	Beispiele
Waldrestholz	Schwachholz, Gipfel, Äste
Sägenebenprodukte (Industrierestholz)	Rinde, Schwarten, Spreißel, Kappholz
Landschaftspflegeholz	Straßenbegleitholz, Flurholz (Aufbereitung notwendig)
Kurzumtriebsplantagen (KUP)	Weide, Pappel (mit hohem Rindenanteil)
Altholz (Kategorie A1)	Paletten, Transportkisten o.ä.

Altholzkategorie A I: naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, nur unerheblich mit holzfremden Stoffen (z.B. Klammern) verunreinigt

Brennstoffe (Anlagen mittlerer Größe mit ca. 0,5 MW-1,5 MW)



* 16 bis 999 kW, ohne Heizungen in privaten Haushalten

Quelle: INFRO e.K. (2018)

© FNR 2018

Hackschnitzelproduktion



(Quelle: landwirt.com)

Aufbereitung Landschaftspflegematerial



(Quelle: Komptech)

Hackschnitzeltrocknung

Lochblech



Container

- Wassergehalte < 30% kann über BIOGAS-Abwärme erreicht werden.
- Wassergehalte bis ca. 30 % auch durch natürliche Trocknung erreichbar

Hackschnitzellagerung

Lagerung im Freien nur mit Rohware zu empfehlen



Dimensionierung des überdachten Lagers projektabhängig – Empfehlung: Kapazität für ca. 3-4 Wochen im Winterlastbetrieb

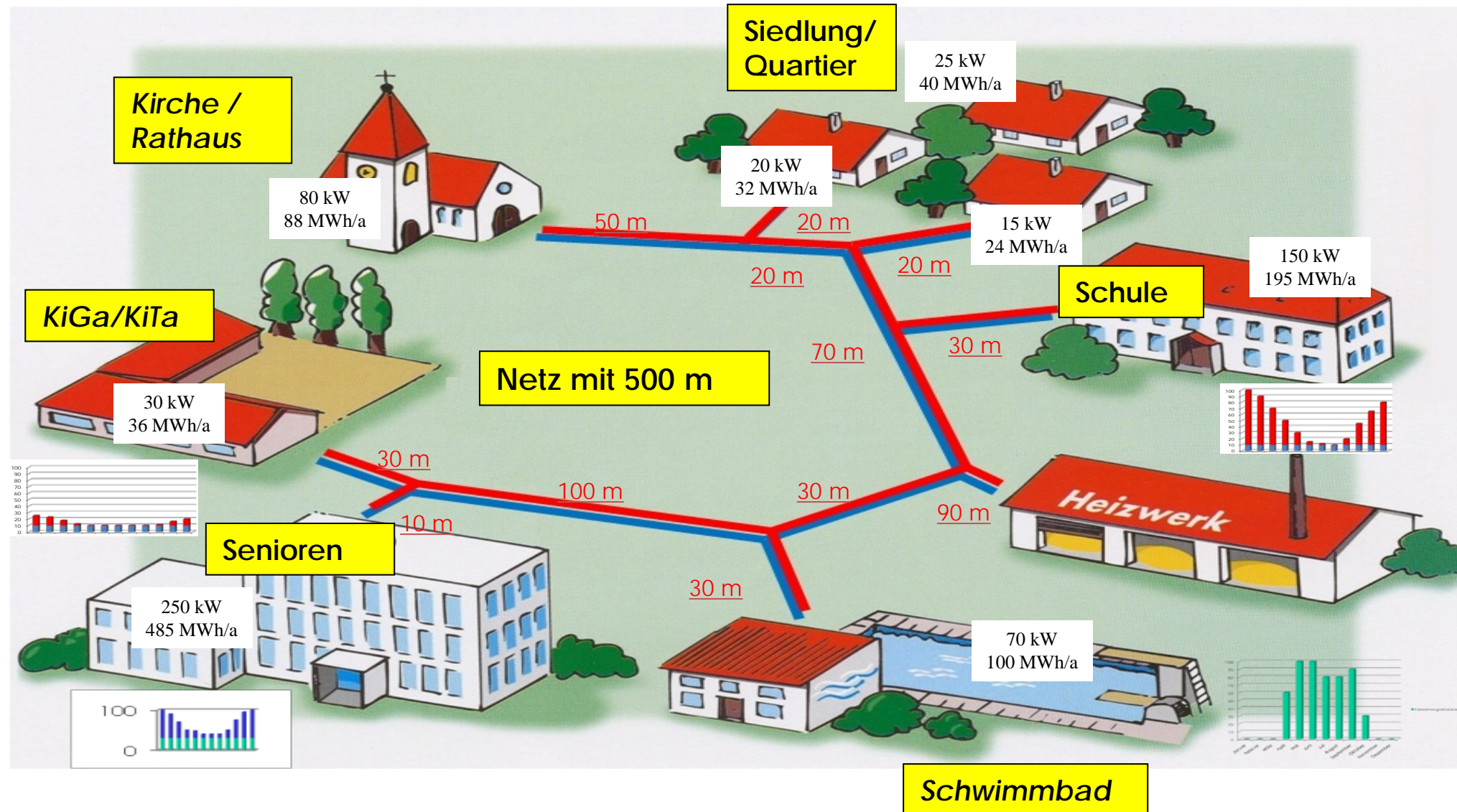
Lagerung von nassen Hackschnitzeln

- Hohe Energieverluste
- Gefahr der Selbstentzündung bei zu hoher Verdichtung => ist vermeidbar!



C.A.R.M.E.N.

Auslegung eines Nahwärmenetzes - DATENGRUNDLAGE



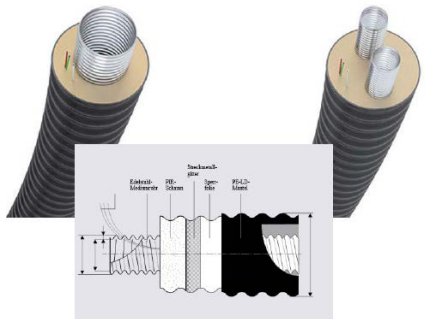
Rohrleitungen aus Stahl oder Kunststoff, starr oder flexibel



KMR Kunststoffmantelrohre (starr)

- Mediumrohr aus Stahl
- Isolation aus Hartschaum (PU)
- Mantelrohr Kunststoff (PE)

+ temperatur- und druckbeständig



PEX Kunststoffrohre (flexibel)

- Mediumrohr aus Kunststoff (PE-X o. PB)
- Isolation aus Hart- oder Weichschaum
- Mantelrohr Kunststoff (PE)

+ kostengünstig (Material und Verlegung)

Uno- oder Duo-Rohre möglich



C.A.R.M.E.N.

Hausübergabestationen – hier Beispiel Ein-, Mehrfamilienhaus

- **Systemtrennung**
(primär / sekundär)
mit Wärmetauscher
- **Wärmemengenzähler**
- **Steuerung**
mit Fernzugriff
- Regelventil
- **Pumpe** für Heizkreis
- 40*60 cm breit
- 60*80 cm hoch
- 30 cm tief
- integrierter **Puffer-**
speicher möglich



(Quelle: YADOS GmbH)



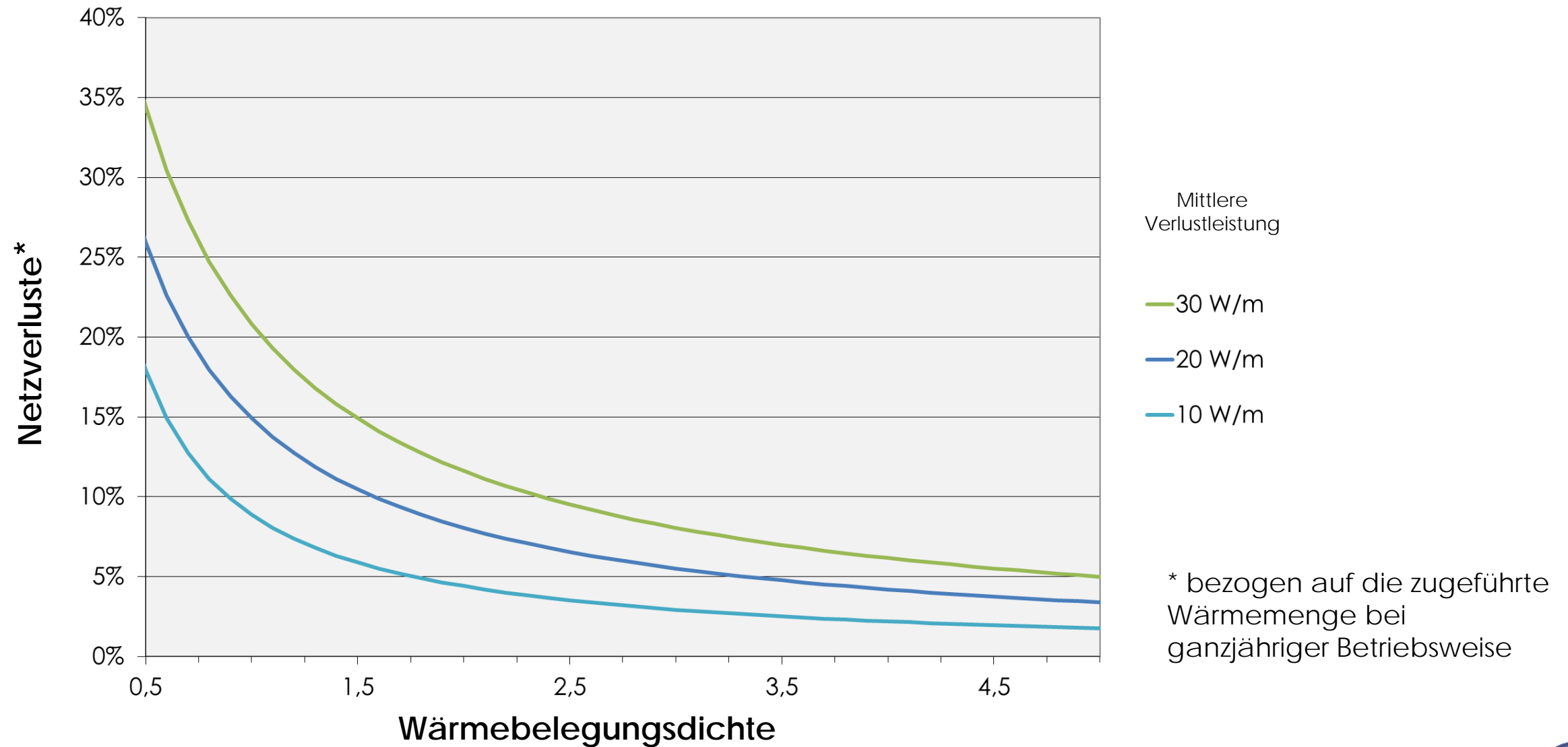
C.A.R.M.E.N.

Typen von Wärmenetzen

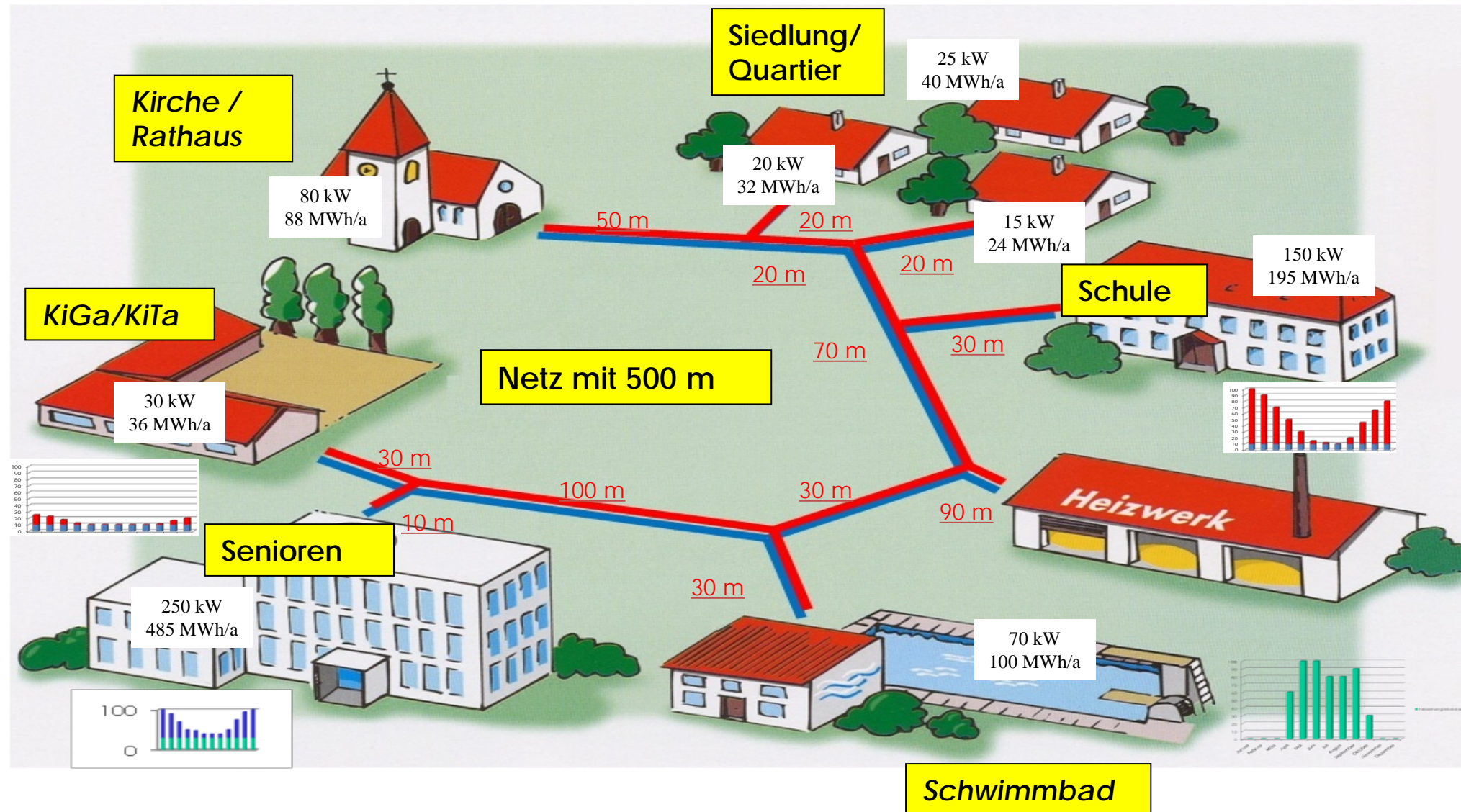
Klassische Netze (Heißwassernetze)	<ul style="list-style-type: none">• KMR oder PEX-Rohre• Vorlauf 60 – max. 95 °C• Versorgung von Altbauten
Niedertemperatur- netze	<ul style="list-style-type: none">• Meist PEX-Rohre• Vorlauf max. 60 °C• Versorgung von Neubauten
Kalte Nahwärme	<ul style="list-style-type: none">• Unisolierte PEX-Rohre• Vorlauf 8 – 10 °C => Neubaugebiete• Einsatz von dezentralen Wärmepumpen
Wechselwarme Netze	<ul style="list-style-type: none">• Kaltes Netz im Sommer• Heißes Netz im Winter



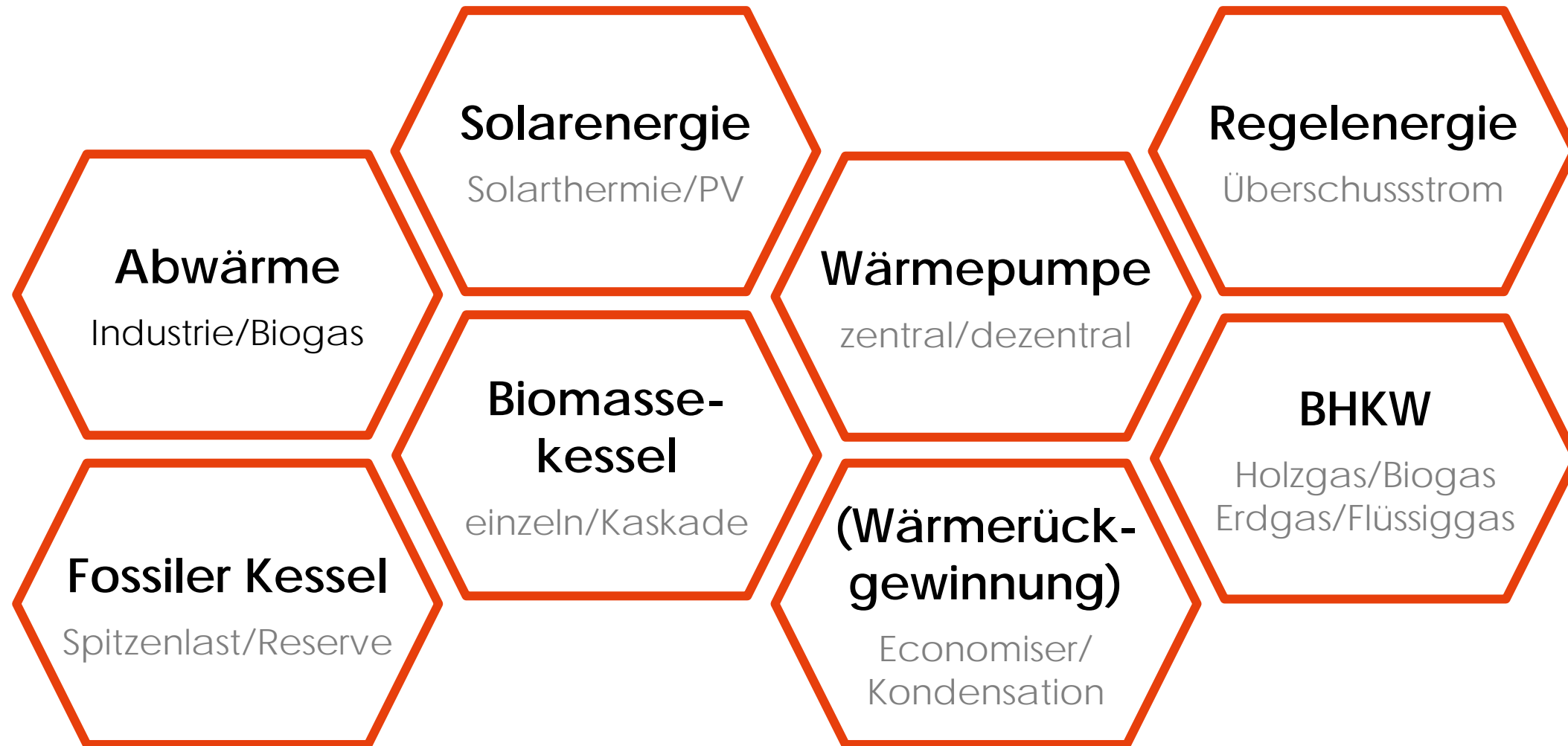
Wärmebelegungsichte und Netzverluste



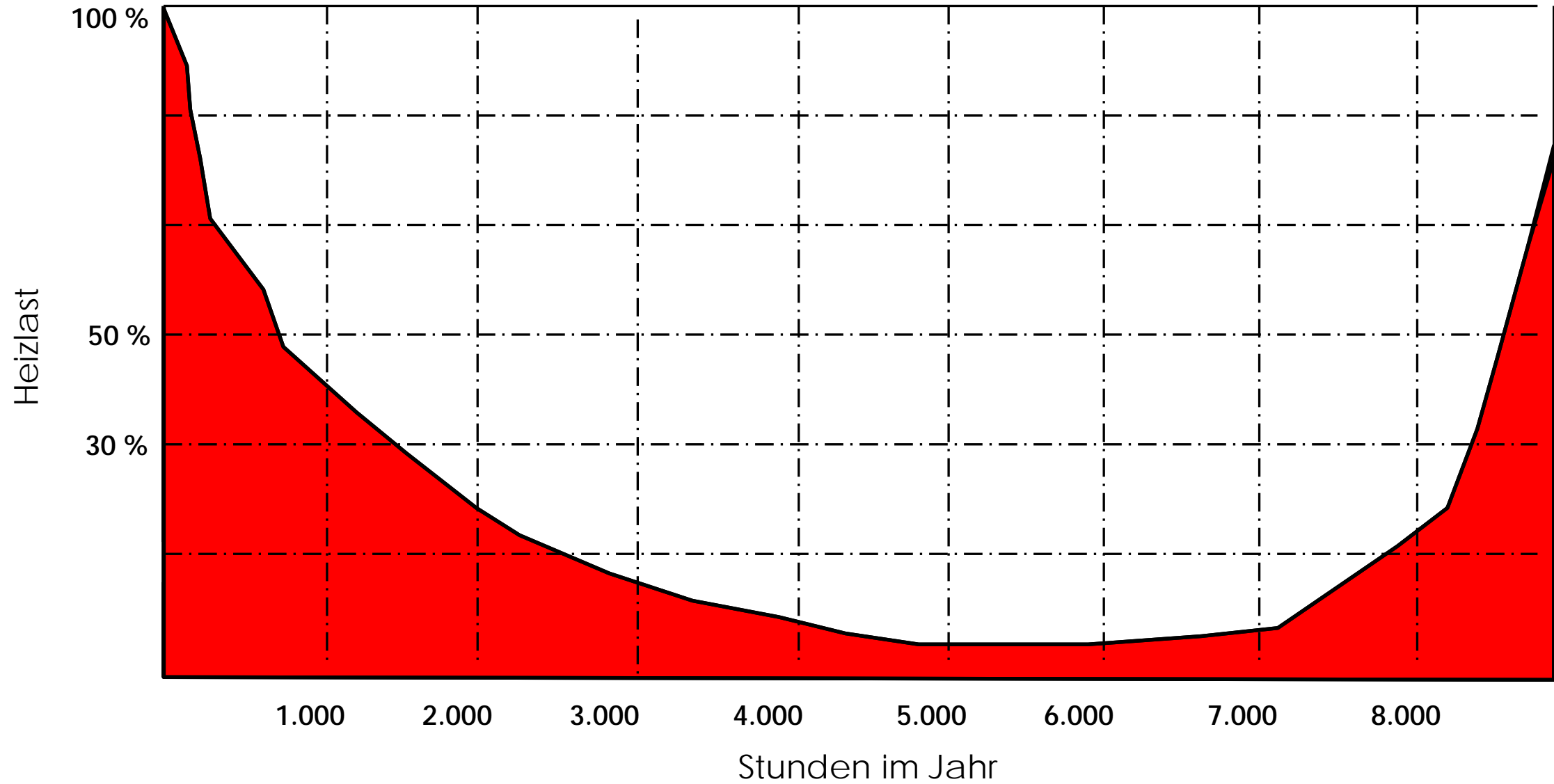
Auslegung eines Nahwärmenetzes - DATENGRUNDLAGE



Überblick/Ausblick Wärmeerzeugung

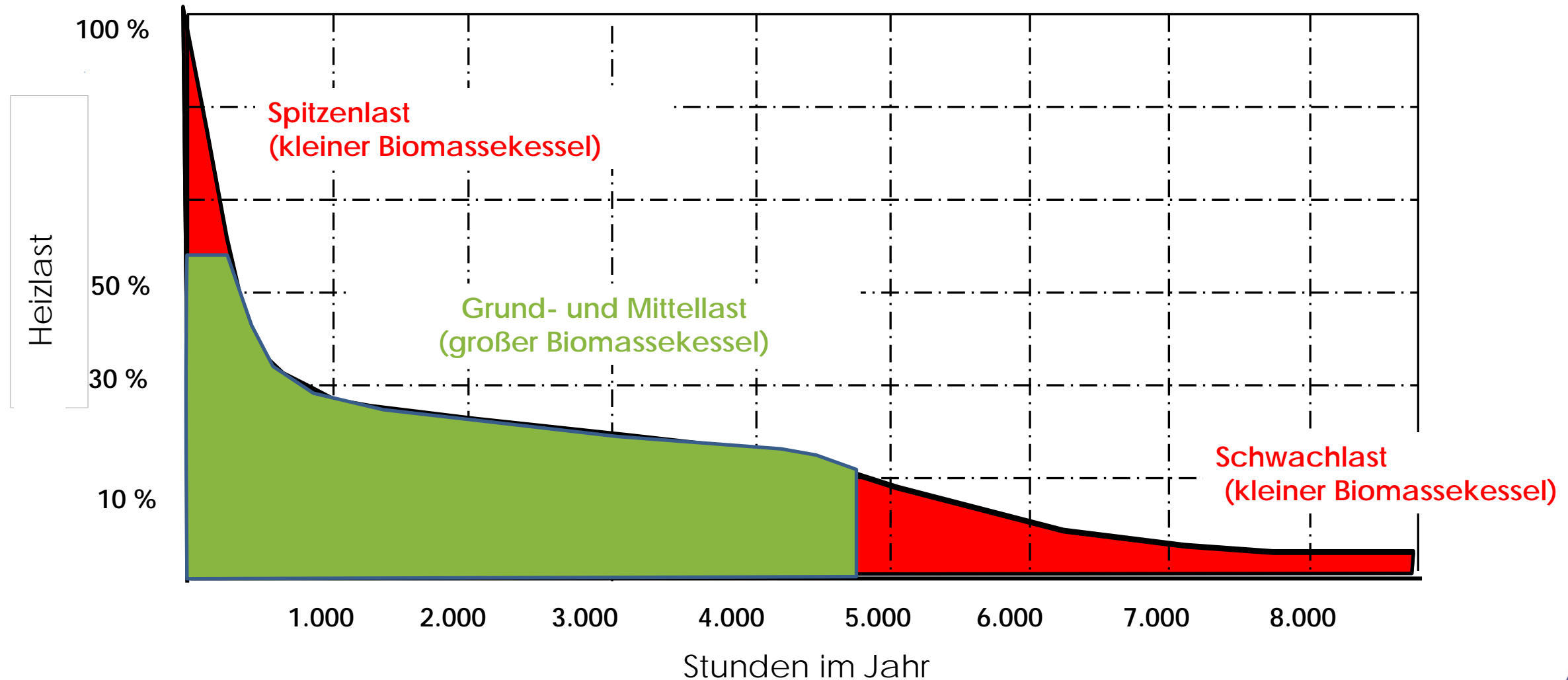


Jahresdauerlinie (ungeordnet)



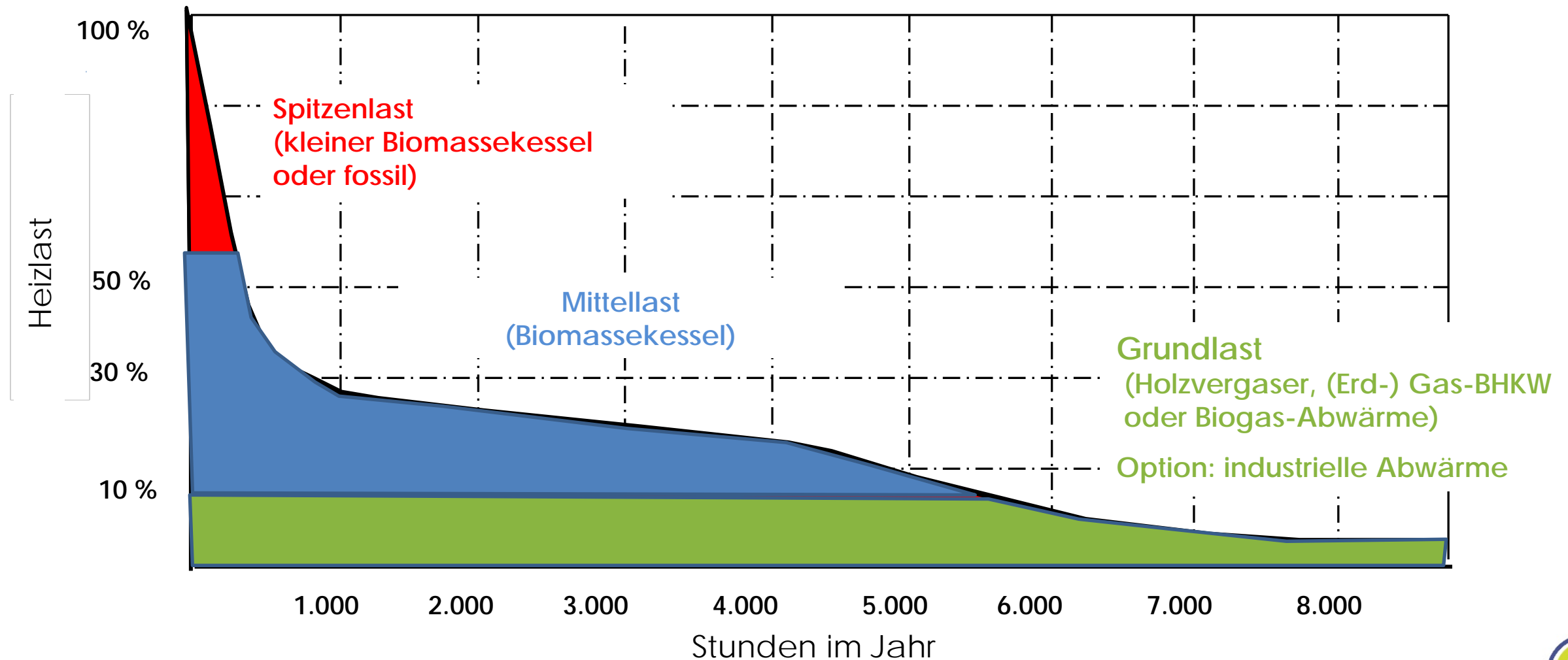
Monovalente Zweikesselanlage

Aufteilung der Heizlast auf zwei Biomassekessel (1/3 und 2/3)

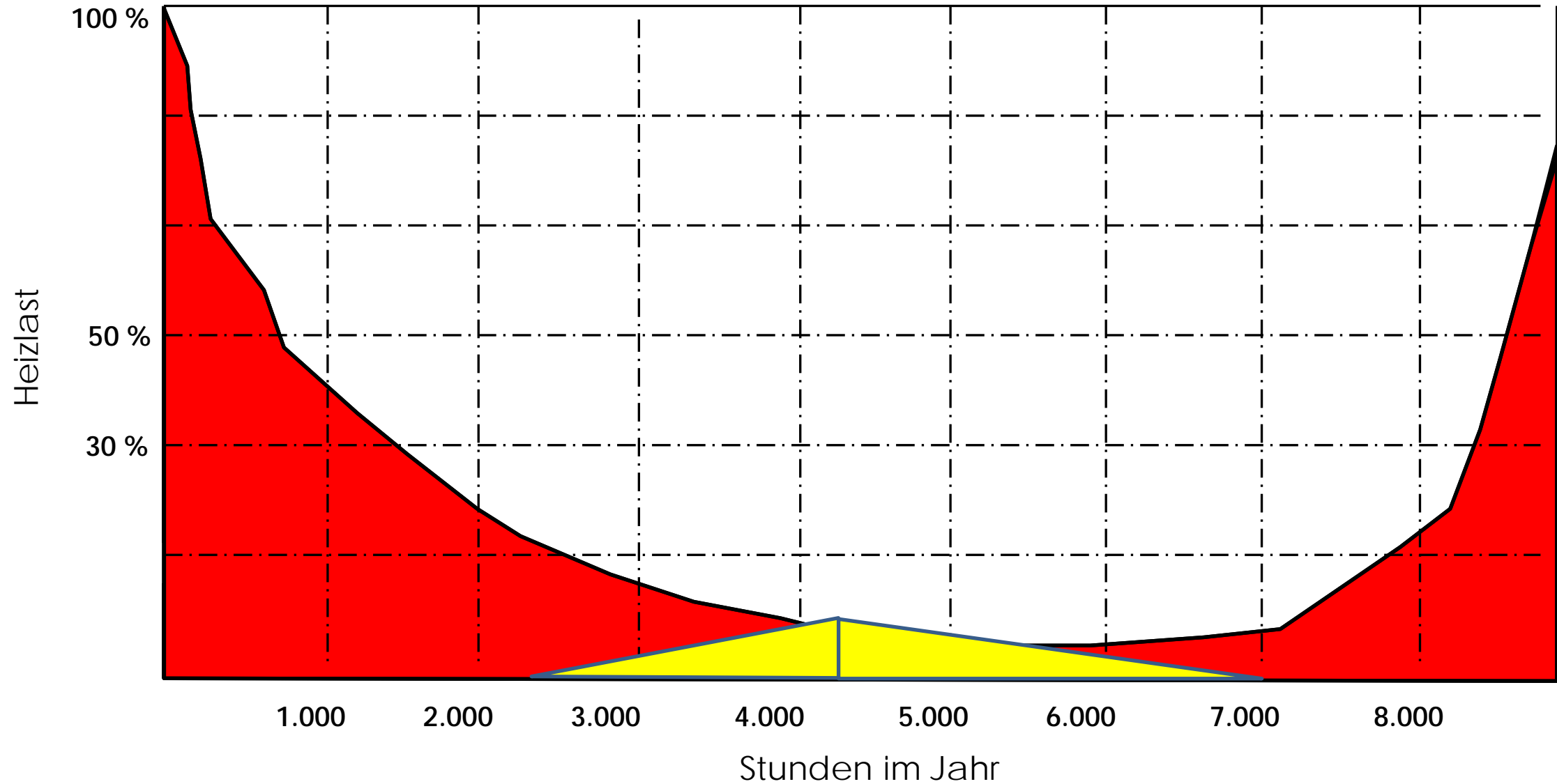


Trivalentes Heizwerk mit KWK-Anlage

Thermische Leistung der KWK-Anlage entspricht der Grundlast



Jahresdauerlinie (ungeordnet) mit Solarthermiefeld



Betreibermodelle (1)

Eigenversorgung

- Industrie- und Gewerbebetriebe
- Kommunale Gebäude, Betrieb über kommunale Eigenbetriebe (z. B. kU =>(2) oder Stadtwerke) möglich; eigenes Personal (z. B. Hausmeister von Schulen)
- Landwirtschaftliche Betriebe
- evtl. Anschluss benachbarter Gebäude
- Trennung von Wärmeerzeugung und -verteilung nicht empfehlenswert

Betreibergesellschaften

- GbR, GmbH oder GmbH & Co. KG (Einbindung wichtiger Akteure)
- Gesellschafter: Waldbauern, am Projekt beteiligte Firmen, ortsansässige Unternehmen, Privatleute, Kommunen
- GbR als Initiatorengesellschaft, die bei Projektbeginn in eine GmbH umgewandelt wird



Betreibermodelle (2)

KU = Kommunales Unternehmen

- Daseinsvorsorge in der Kommune, (wenn SW, Zweckverband nicht vorhanden)
- Motivation hier: (Wärme-)versorgung eigener Liegenschaften (+Dritter)
- Grundlage: Aufgabenbereich umfasst öffentlichen Zweck
- Direkte Gestaltungsmöglichkeiten und alleiniges Mitspracherecht => selbständige Wirtschaftsführung kombiniert mit kommunaler Trägerschaft
- Handelnde Akteure: GF z.B. Kämmerer der Kommune; Beirat/Aufsichtsrat kann aus den politischen Gremien der Kommune benannt werden;
- Vorteile: KU hat eine eigene privatrechtliche Rechtsform, kann MwSt. geltend machen, kann aber auch kommunale Fördertöpfe anzapfen, die sonst nur Kommunen vorbehalten sind. KU ist (100%-ige) Tochter der Kommune.
- Abgrenzung zu Eigen- bzw. Regiebetrieb => eng in Gebietskörperschaft integriert
- gKU = gemeinsames KU aus mehreren Kommunen, hier Landkreis und Stadt?
- KU kann sich an Unternehmen beteiligen, andersrum nicht möglich!
- Kanzlei Popp & Partner in Mainburg ist spezialisiert auf Beratung zu KU
- Eigenes Thema: Ausschreibungspflichten für (Energie-) Dienstleistungen
- HINWEIS: Trennung von Wärmeerzeugung (Heizzentrale) und –Verteilung (Wärmenetz) grundsätzlich nicht empfehlenswert!



Betreibermodelle (2)

Genossenschaft

- Genossenschaft ist zum Wohle der Mitglieder angelegt, Gleichberechtigung
- wie bei GmbH können sich Wärmeabnehmer an dem Heizwerk beteiligen
- Keine Gewinnorientierung, jede*r hat gleiches Stimmrecht

Contracting

- Bau, Finanzierung und/oder Betrieb des Biomasse-Heizwerks durch externe Unternehmen
- Vorteil: Wissen und Erfahrung, Vermeidung von Planungsfehlern, Senkung der Investitionen
- Nachteil: In der Regel höherer Wärmepreis (Kosten für Dienstleistung)
- Verschiedene Modelle möglich, z.B. Betreiber-Contracting oder Energieliefer-Contracting (Vollcontracting)



Kundenakquise - Kosten richtig vergleichen

Einfamilienhaus mit 3.000 l Ölverbrauch, Heizölkessel 15 kW

- Investition: 10.000 € (Nutzungsdauer: 20 Jahre, Zinssatz: 2 %)
- Betriebsgebundene Kosten: 150 €/a
- Jahresnutzungsgrad: 80 %

Kostenvergleich:

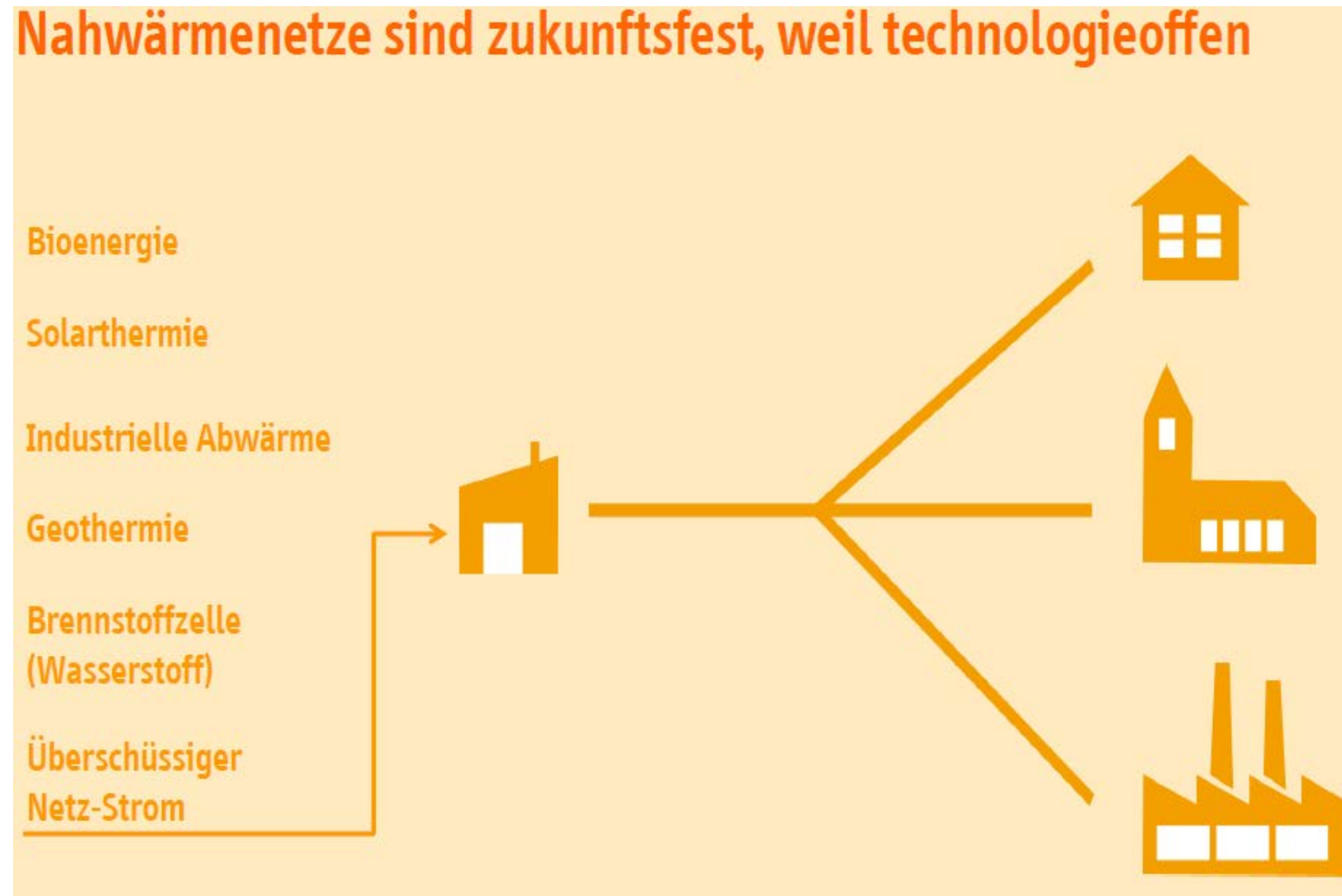
Heizölkosten	80	90	100	120	Ct/Liter
Brennstoffenergiekosten	8,0	9,0	10,0	12,0	Ct/kWh
Nutzenergiekosten	9,5	10,8	12,0	14,4	Ct/kWh
Vollkosten	12,0	13,3	14,5	17,0	Ct/kWh

(Annahmen in Anlehnung an FNR-Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen)

Wärmeliefervertrag

- Wärmepreis setzt sich i.A. zusammen aus
 - **Leistungspreis/Grundpreis** (€/kW*a)
 - **Arbeitspreis** (€/MWh)
 - **Messpreis** (€/a)
- Preisanpassung erfolgt über **Preisgleitklauseln** im Wärmeliefervertrag, die die tatsächliche Kostenstruktur des Heizwerks darstellen müssen.
- Die Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (**AVBFernwärmeV**) gibt bei vorformulierten Verträgen den rechtlichen Rahmen vor.

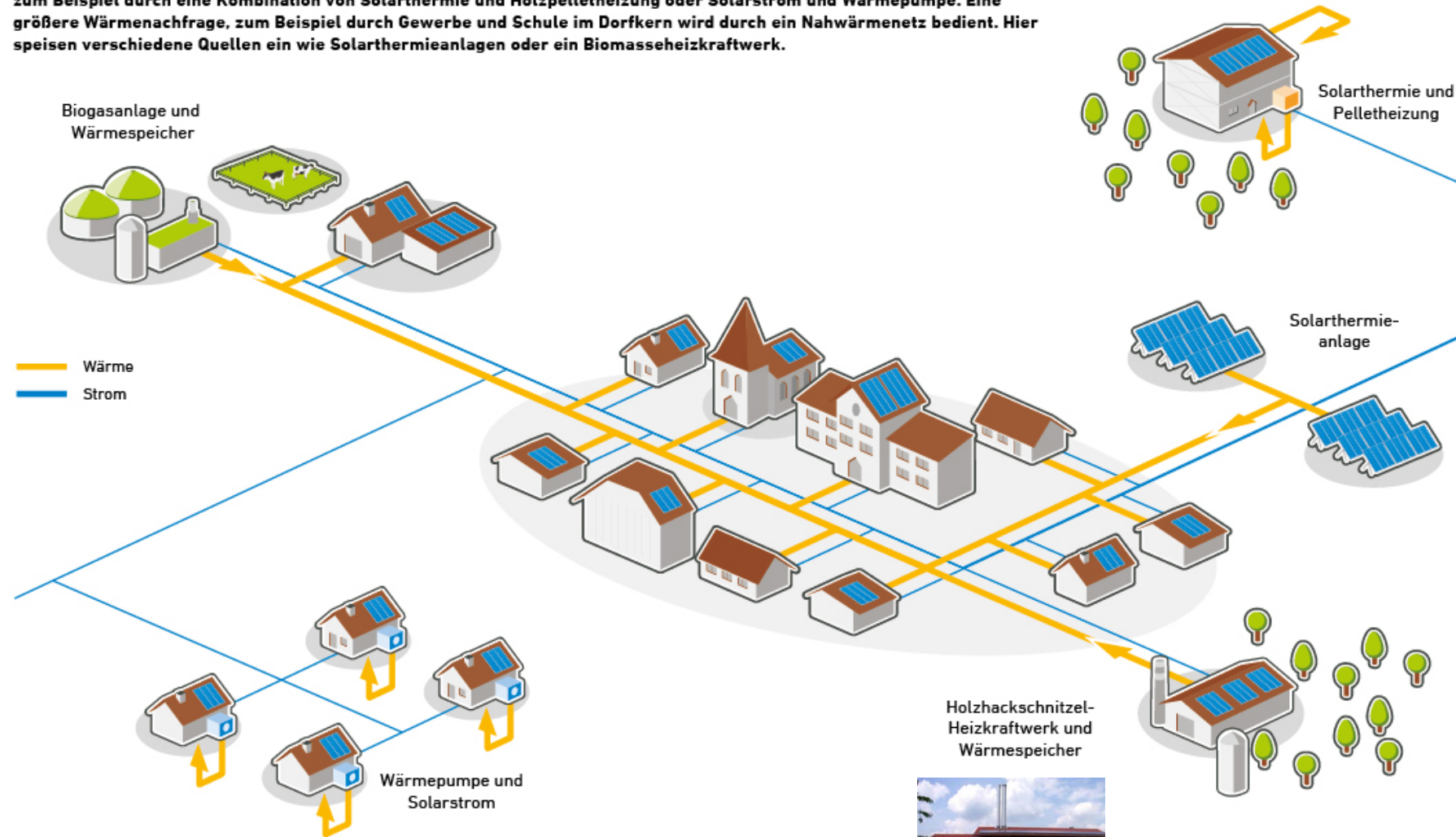
Nahwärme-Konzepte von heute und morgen



Versorgungskonzepte der Zukunft – ländlicher Bereich

Wärmeversorgung der Zukunft – auf dem Land

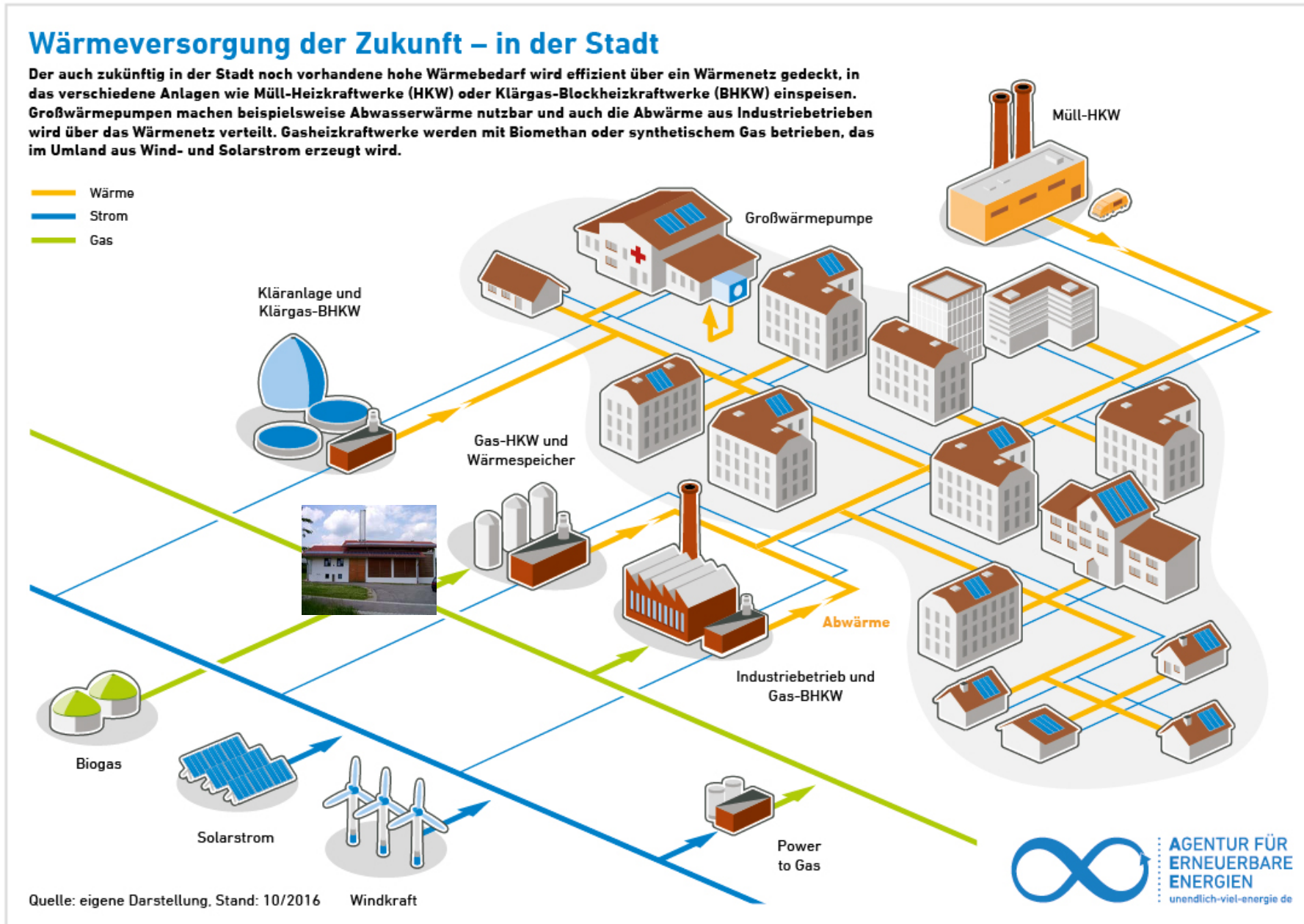
Alleinstehende Ein- und Mehrfamilienhäuser versorgen sich dezentral mit Wärme aus lokal verfügbaren Energieträgern, zum Beispiel durch eine Kombination von Solarthermie und Holzpellettheizung oder Solarstrom und Wärmepumpe. Eine größere Wärmenachfrage, zum Beispiel durch Gewerbe und Schule im Dorfkern wird durch ein Nahwärmenetz bedient. Hier speisen verschiedene Quellen ein wie Solarthermieanlagen oder ein Biomasseheizkraftwerk.



Quelle: eigene Darstellung, Stand: 10/2016



Versorgungskonzepte der Zukunft – städtischer Bereich



Nahwärmenetz Büsingen, Solarcomplex



**Wärmebereitstellung für 105
Anschließer; Kaskade aus zwei
Biomassekesseln (900 + 450 kW)
Ca. 15% Wärme aus 1.090 m²
Solarthermie
100 m³ Pufferspeicher**



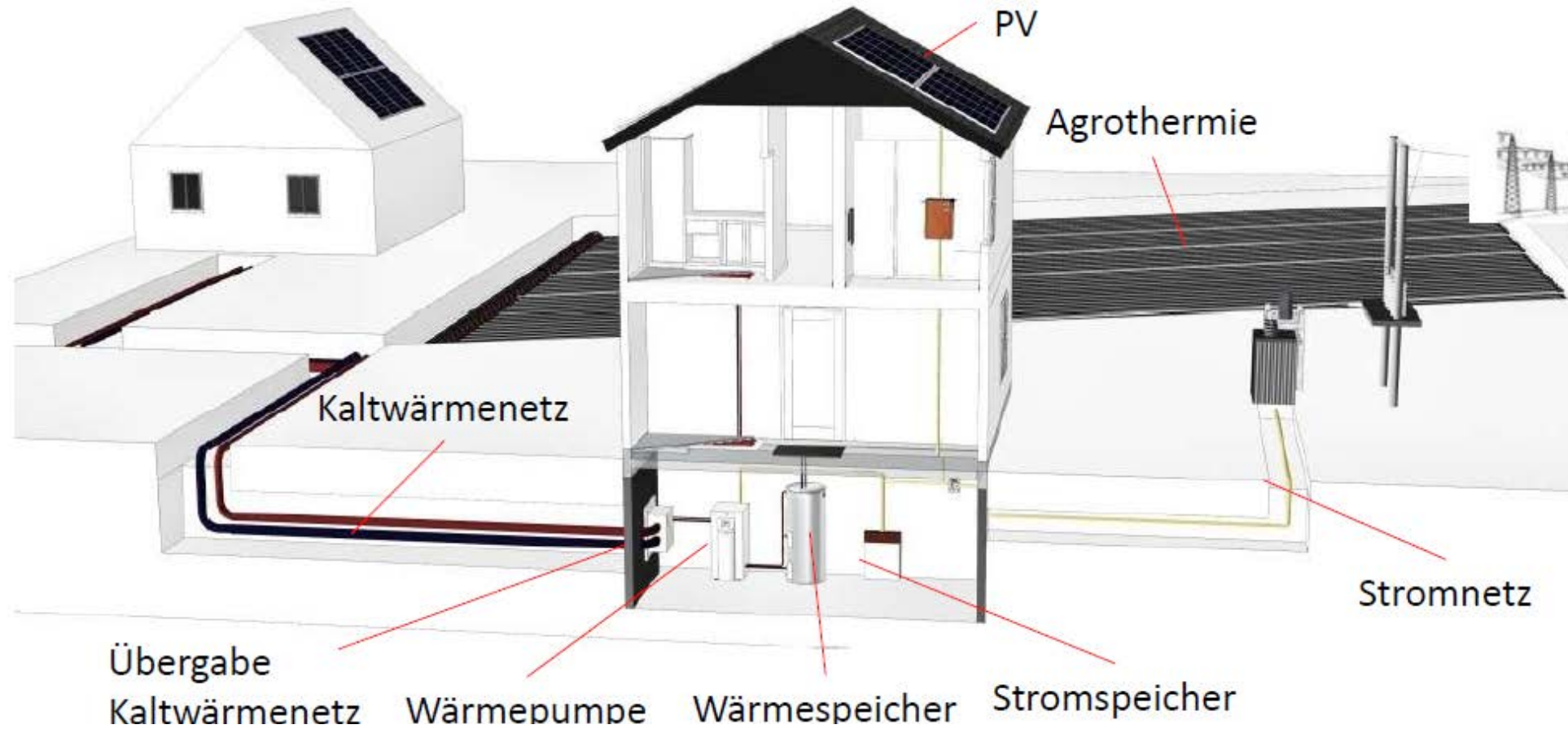
Projekt Bioenergie Schluchsee im Schwarzwald - Solarcomplex



***Wärmebereitstellung 10 Mio. kWh
140 Anschließer
Knapp 80% aus Biomasse Kessel
1,2 MW + 0,9 MW
Ca. 20% Wärme aus 3.360 m²
Solarthermie
Spitzenlast ca. 2% aus Heizöl***



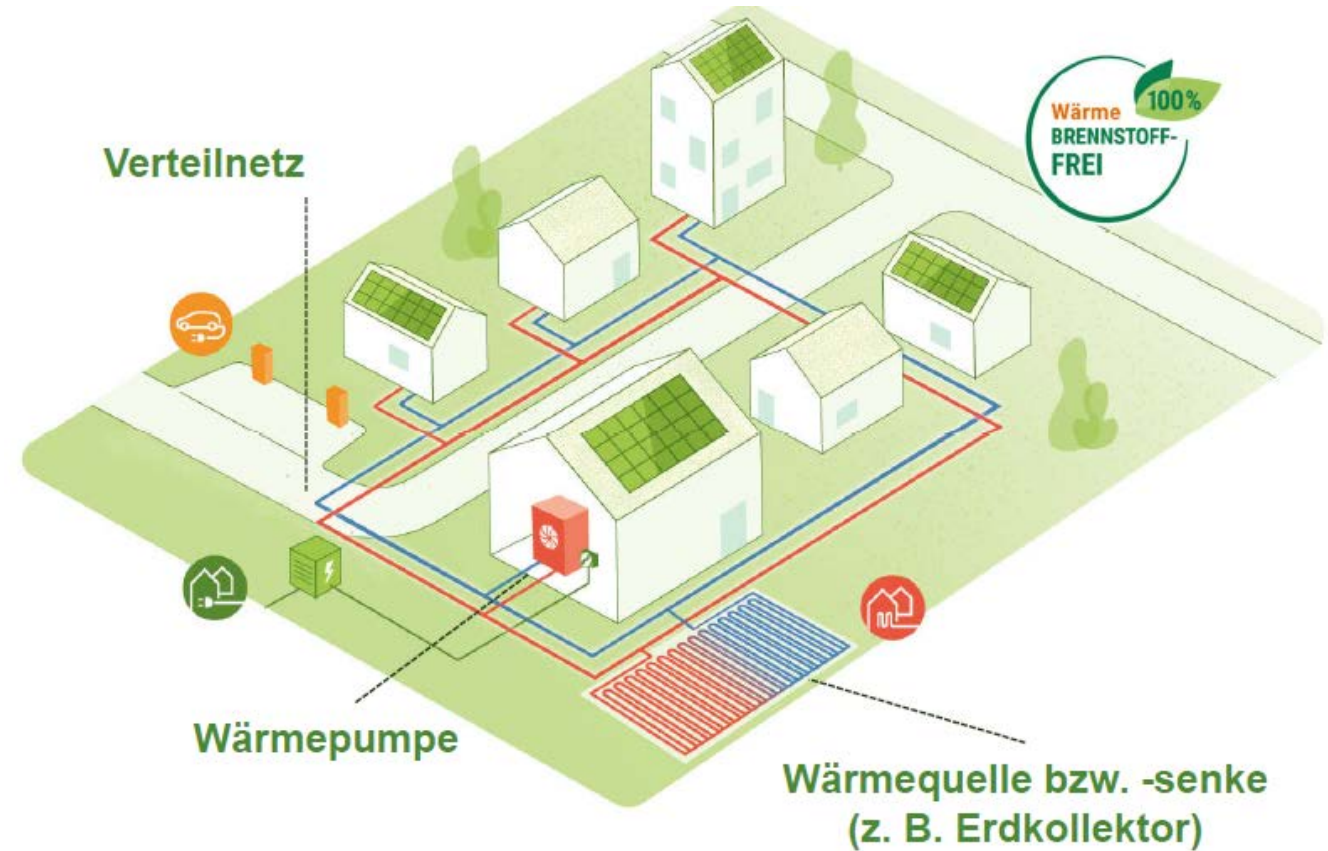
Kalte Nahwärme: Beispiel Wüstenrot



Kaltes Wärmenetz mit Erdkollektorfeld (im Bau)- Naturstrom AG

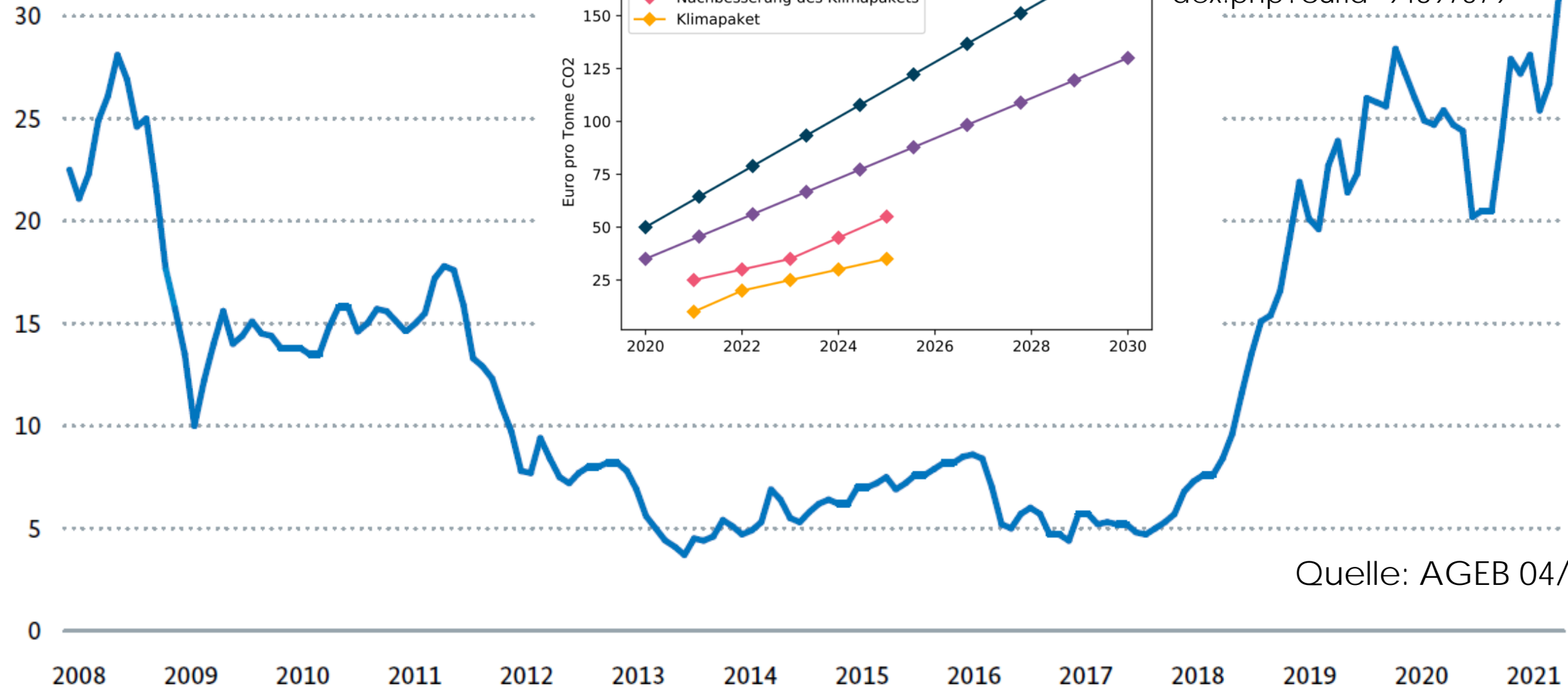


- * *Reichenbach an der Fils*
- * *Neubaugebiet mit 41 Gebäuden und 350 MWh Wärmebedarf*
- * *Oberflächennaher Erdwärmekollektor mit 200 kW Leistung*
- * *900 m kaltes Wärmenetz*
- * *Dezentrale WP in jedem Gde.*
- * *PV + Batteriespeicher i. j. Haus*



CO₂-Preis im EU- Emissionshandelssystem

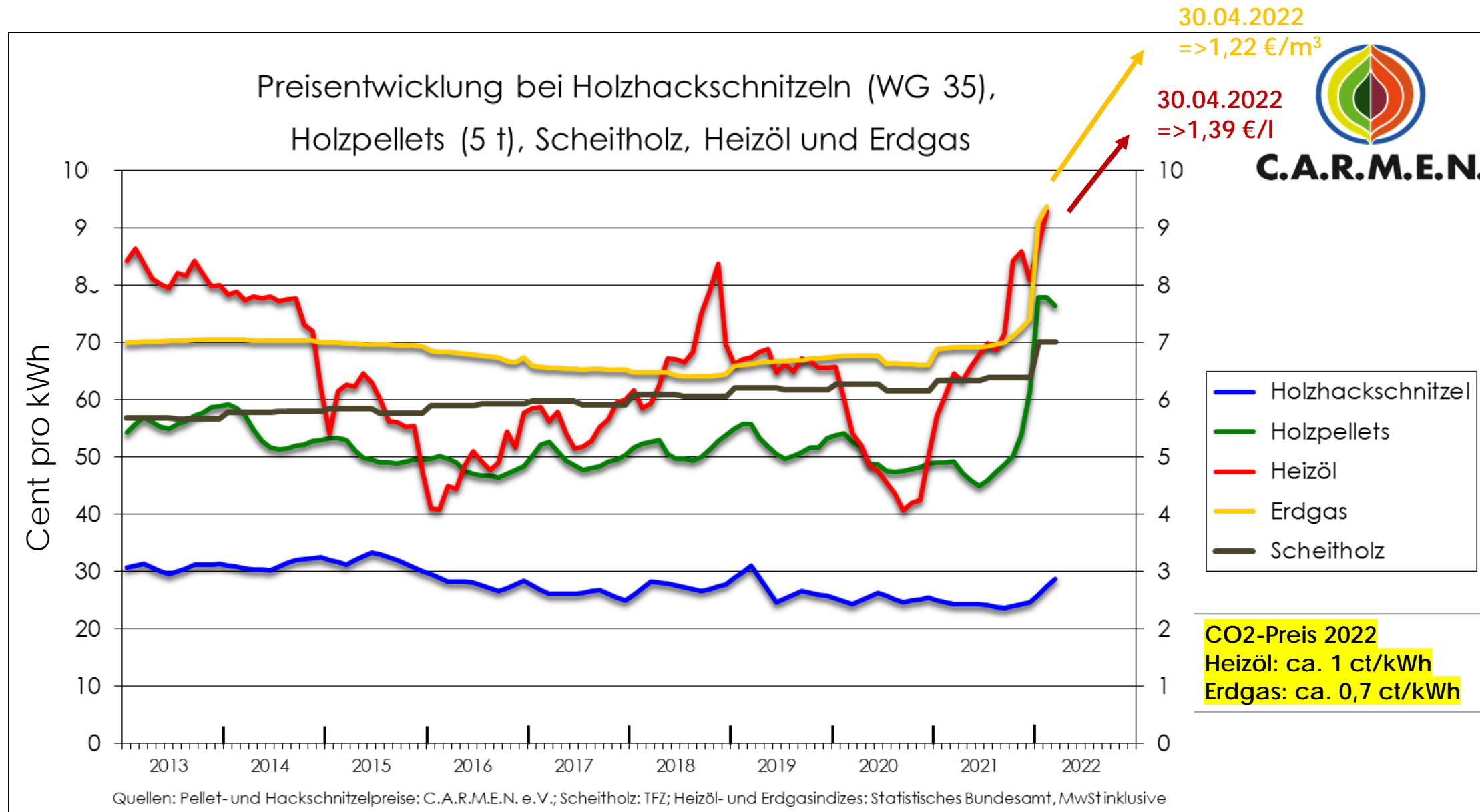
in Euro/t




<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=94897379>

Quelle: AGEB 04/2020

Preisentwicklung Energieträger



Weitere Schritte zu einer Wärmewende in Heroldsbach

- Wärmeverbraucher mit Heizlast und Verbrauch identifizieren => Fragebogen 
- Eigene, komm. Liegenschaften, dann weitere (Anker-)kunden ins Visier nehmen
- Erste mögliche Netztrassen ermitteln (Machbarkeitsstudie via Energienutzungsplan)
- Hackschnitzelkessel mit Solaranlage kombinieren; KWK?
- Je mehr Teilnehmer mitmachen, desto höher ist die Chance auf Realisierung!
- Je mehr Teilnehmer mitmachen, desto effizienter und wirtschaftlicher ist das Projekt!
- *Regionales Holz ist über die WBV's und Biomassehöfe verfügbar*
- Realisierung sollte innerhalb von 2 Jahren erfolgen
- Unternehmens- bzw. Betriebsform für das jeweilige Konzept definieren
- C.A.R.M.E.N. unterstützt gerne, ersetzt aber nicht das Ingenieurbüro
- Förderkulisse derzeit interessant - in BY: BioKlima, im Bund KfW u. BAFA (BEG/BEW)
- Standortfrage für Heizzentralen muss frühzeitig geklärt werden
- Wettbewerbsfähige, regionale und sichere Energieversorgung



Nahwärme – Gemeinsam auf dem Weg in eine CO₂ - neutrale Zukunft in Heroldsbach

Informationsveranstaltung am 17. Mai 2022

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

C.A.R.M.E.N. e.V., Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel.: 09421 960-300, Fax: 09421 960-333
contact@carmen-ev.de, www.carmen-ev.de

Christian Letalik: cl@carmen-ev.de
09421/960-346 Mobil: 0160/8575069



C.A.R.M.E.N.