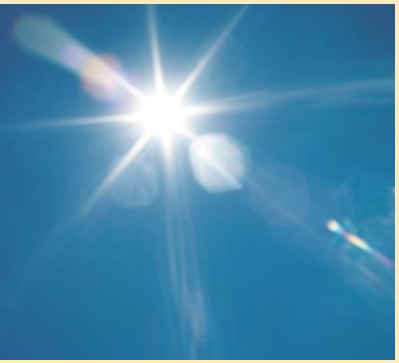
solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme



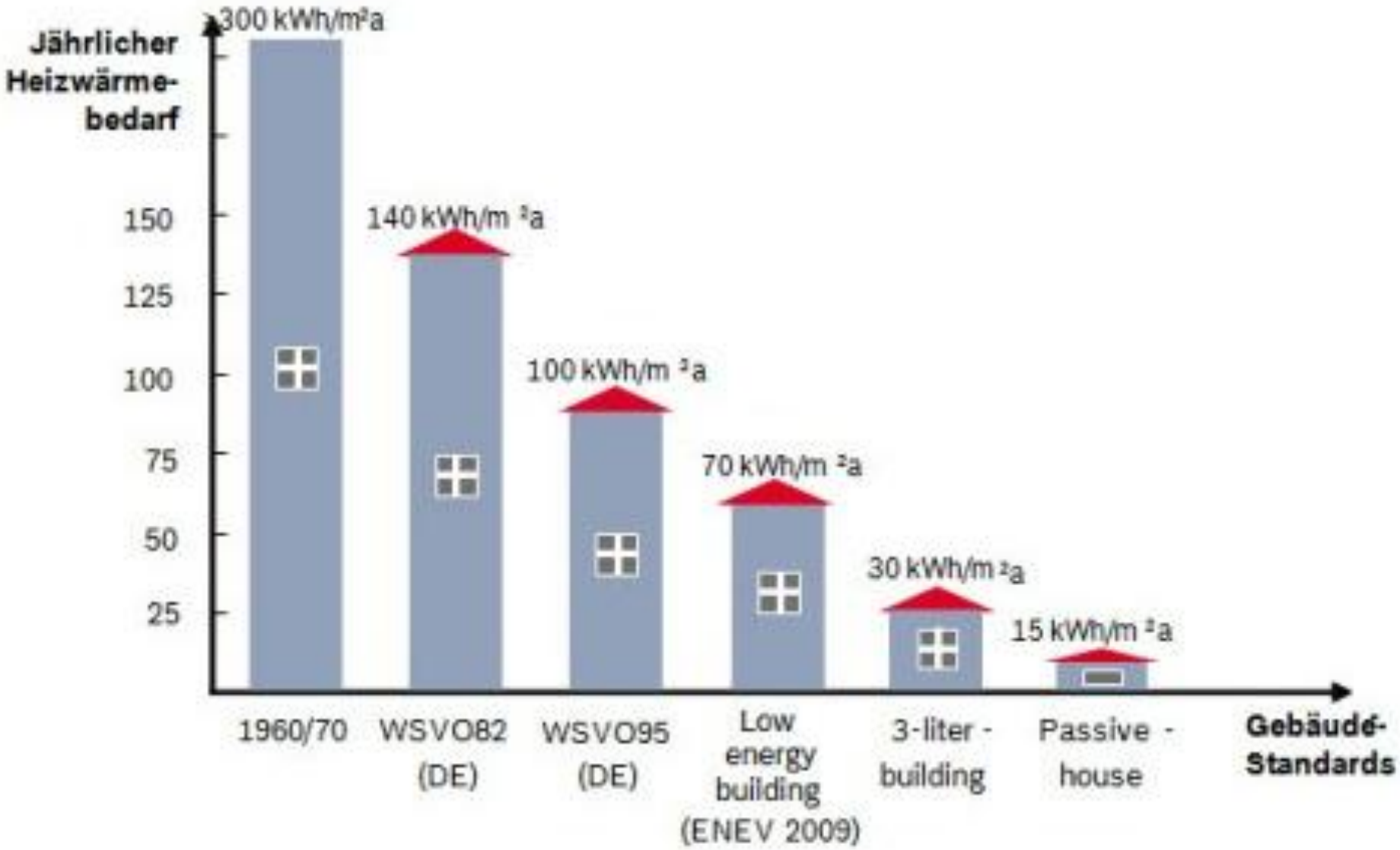
Fossile raus aus dem Haus - Welche Ansätze bringen einen schnellen Umbruch und sind massenhaft umsetzbar?

11 | 05 | 2019 Mannheim

Neubau - Altbau (bis 2000)

solarcomplex: sonne ▪ wind ▪ wärme

Der Neubau spielt für die Energie- und KlimabilanzDeutschlands gesamthaft „keine Rolle“



Im Neubau:

PV ohne Mehrkosten in Dach und Fassade

1 qm PV = ~ 100 Euro

1 qm „Irgendwas“ = ~ 100 Euro

Der nächste Evolutionsschritt:

Dach- und Fassadenflächen waren früher Wetterschutz –
Sind heute zusätzlich Energie-Ernteflächen.

Im Neubau generell PV, ausnahmslos!

Es ist Aufgabe der Architekten, diese Anforderung ästhetisch umzusetzen !

Und das geht!

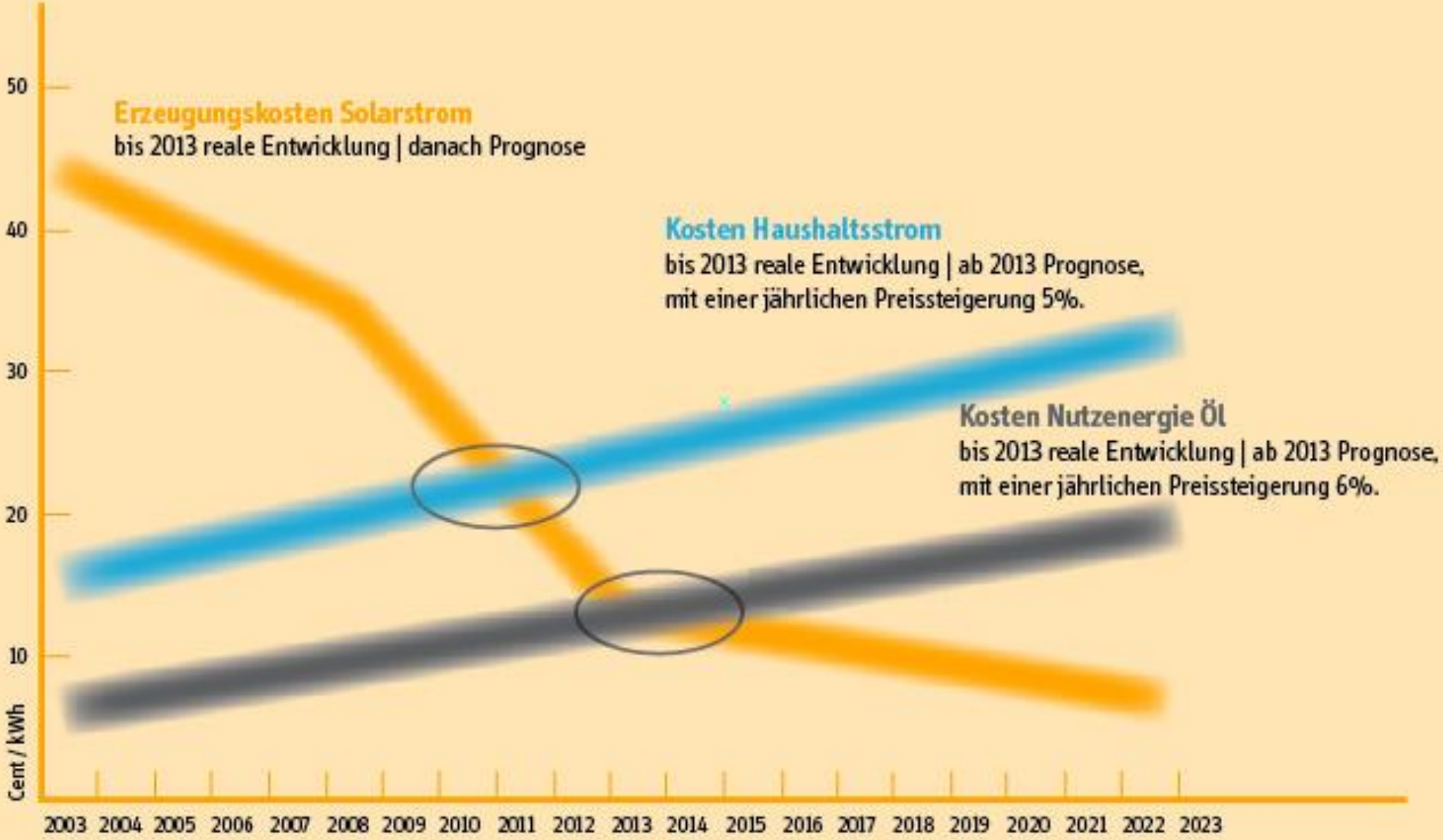
Solarstrom ist spektakulär günstig geworden

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

- Erzeugungskosten vom eigenen Dach max. 10 ct / kWh
- Bei Anlagen unter 10 kW wird keine EEG-Umlage fällig (10 ct = 10 ct)
- Bezugskosten 25 bis 30 ct / kWh
- Attraktive EK-Renditen bei Eigennutzung
- Power-to-heat macht ökologisch und ökonomisch Sinn
- Im Gegensatz dazu liegen Erzeugungskosten aus kleiner Solarthermie > 20 ct / kWh. Briefmarkenästhetik ist teuer !
- Flächeneffizienz sticht nicht, weil genug Fläche vorhanden ist

Nach „Grid-Parity“ folgte „Oil-Parity“

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme



Büro- und Wohngebäude solarcomplex

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

Großer Pufferspeicher
50.000 l, drucklos
fürs BHKW

Kleiner Pufferspeicher
3.000 l
mit 3 Heizstäben a 12 kW

Wärmepumpe und PV

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

- WP im Altbau ungeeignet (hohe Vorlauftemperaturen), im Neubau OK
- Neubau EFH 120 qm, Wärmebedarf 5.000 kWh, Warmwasser 5.000 kWh
- Arbeitszahl 3 (Luftwärmepumpe) bzw. 4 (Erdreich)
- zusätzlicher Strombedarf pro Gebäude ca. 3.000 kWh
- Erdreich- oder Grundwasser als Wärmequelle ist besser als Luft
- Zumindest ein Teil des zusätzlichen Strombedarfs muß aus PV gedeckt werden

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

Was spricht für Wärmenetze im Gebäudebestand ?

- Die Wärmewende gelingt schneller, weil von der ersten Infoveranstaltung bis zur ersten Wärmelieferung max. 2 Jahre vergehen
  Dann ist ein ganzes Quartier *oder* ein Dorf *oder* ein Stadtteil umgestellt

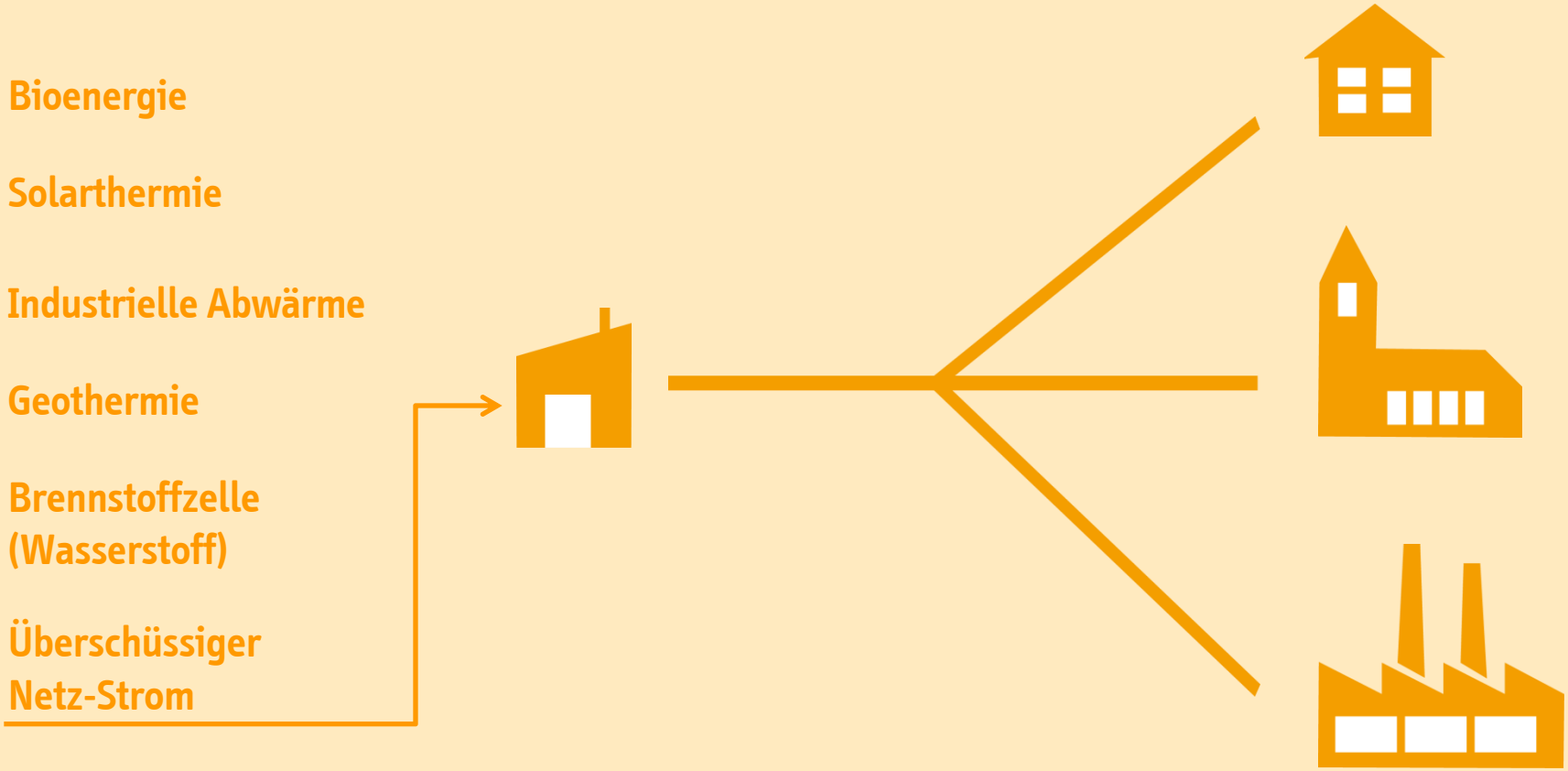
- Im Gegensatz dazu handeln private Heizungsbetreiber / Hauseigentümer erst, wenn der Leidensdruck hoch genug ist oder die Anlage hoffnungslos veraltet = mind. nochmal 20 Jahre

- Es können Synergien genutzt werden:
  Glasfaser, Sanierung Wasser / Abwasser ...

- Der Ort ist für jede regenerative Energiezukunft gerüstet, weil ein Netz nur eine Verteilstruktur ist, die Energiequelle aber flexibel ...

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

Nahwärmenetze sind zukunftsfest, weil technologieoffen



Sektorkopplung ist relativ einfach

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

Power-to-heat Renquishausen

- solarcomplex hat 2017 drei E-40 übernommen
- Weiterbetrieb auf Basis EEG bis Ende 2020
- danach „power-to-heat“ fürs Wärmenetz

Warum ?

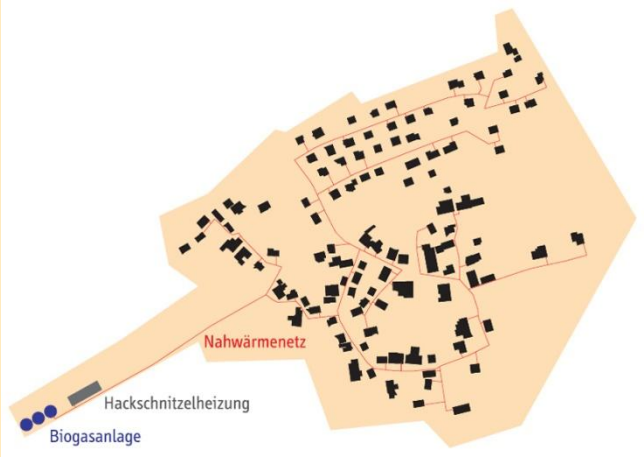
- Repowering ist ausgeschlossen
  (aufgrund der Abstände zu den nächsten Gebäuden)
- Einspeisung ins öffentliche Netz ist unwirtschaftlich
  (bei Börsenstrompreisen unter 5 ct / kWh)
- Lieferung des Stroms an existierende, nahe gelegene gewerbliche Stromabnehmer ist unwirtschaftlich
  (nach heutiger Rechtslage mit voller EEG-Umlage und sonstigen Abgaben)
- Umwandlung in Wärme hält die Windkraftanlagen in Betrieb, passt ins jahreszeitliche Schema und verdrängt Öl (Spitzenlast)

Regenerative Wärmenetze „am laufenden Band“

solarcomplex: sonne ▪ wind ▪ wärme

Mauenheim	(Inbetriebnahme 2006)
Lippertsreute	(Inbetriebnahme 2008)
Schlatt	(Inbetriebnahme 2009)
Randegg	(Inbetriebnahme 2009)
Lautenbach	(Inbetriebnahme 2010)
Messkirch	(Inbetriebnahme 2011)
Weiterdingen	(Inbetriebnahme 2011)
Büsingen	(Inbetriebnahme 2012)
Emmingen	(Inbetriebnahme 2013)
Grosselfingen	(Übernahme 2013)
Bonndorf I	(Inbetriebnahme 2014)
Hilzingen	(Übernahme 2015)

Bioenergiedorf Mauenheim



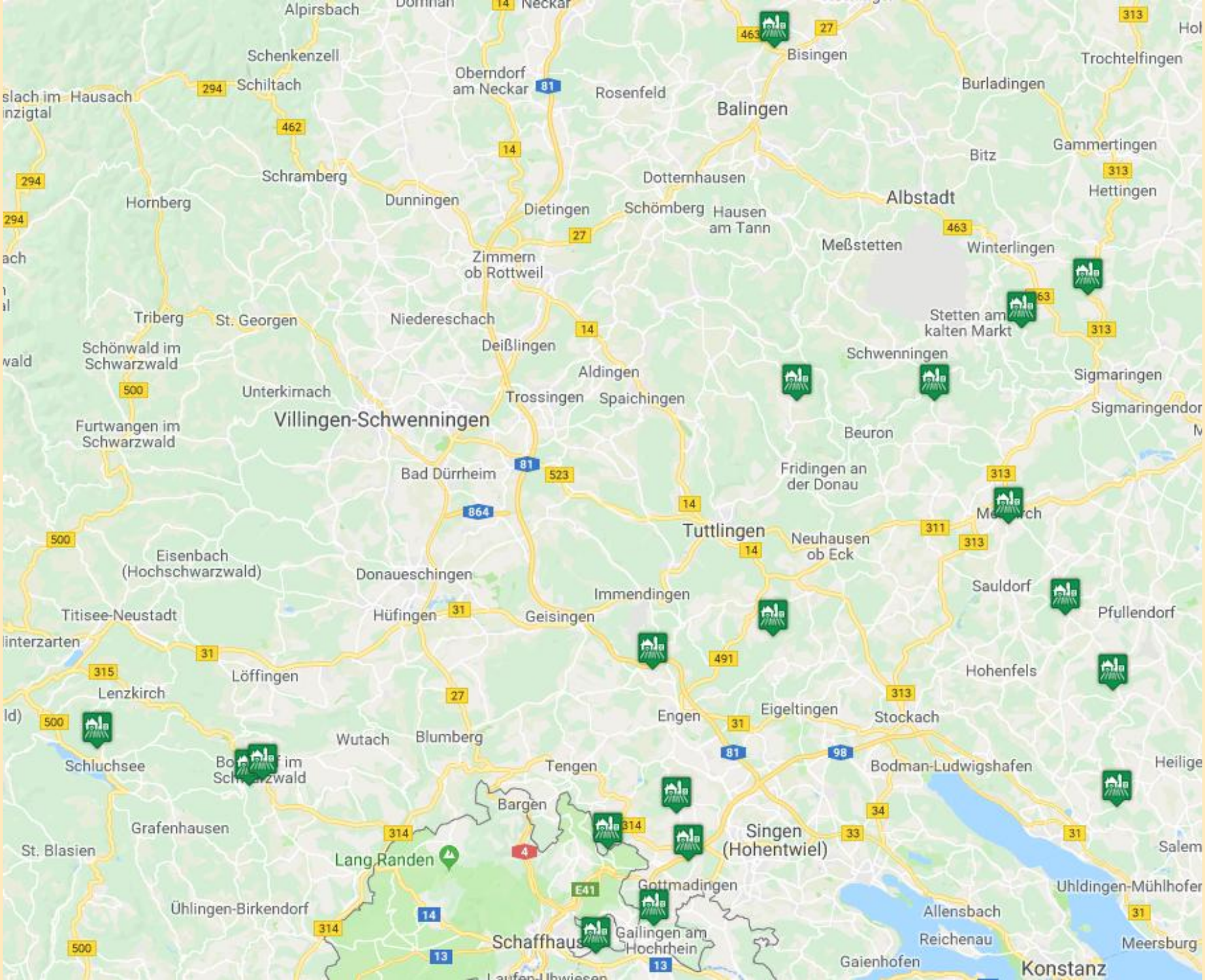
Grün = mit Abwärme aus Biogas-BHKW

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

... der Ausbau geht weiter

Bonndorf II	(Inbetriebnahme 2016)
Wald	(Inbetriebnahme 2016)
Renquishausen	(Beteiligung 50%, 2017)
Veringendorf	(Inbetriebnahme 2018)
Storzingen	(Inbetriebnahme 2018)
Schluchsee	(in Bau 2019 / 2020)
Hausen i. Tal	(in Bau 2019)
Bonndorf III	(in Planung für 2020)

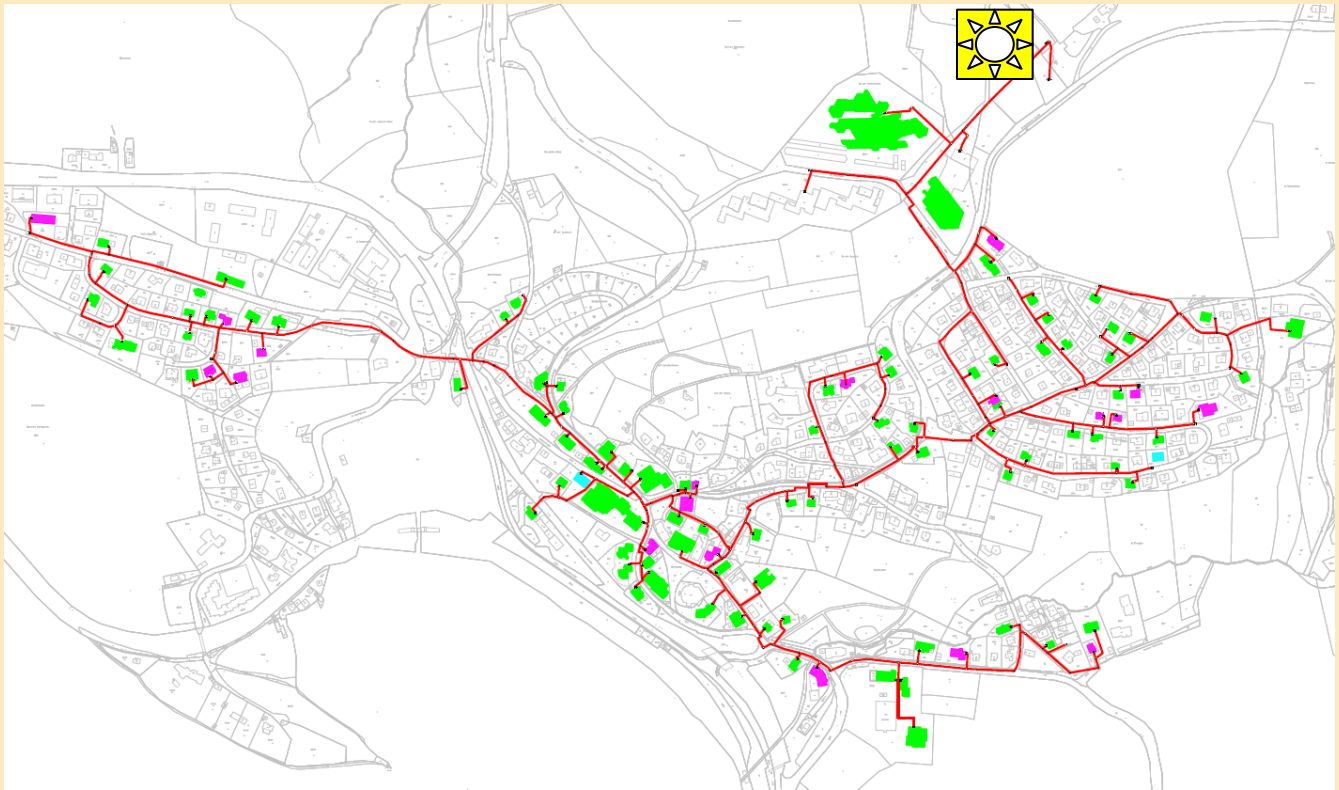
Grün = mit Abwärme aus Biogas-BHKW


Alpirsbach
Dornhan
Neckar
Schenkenzell
Schiltach
Hausach
Oberndorf am Neckar
Rosenfeld
Bisingen
Balingen
Trochtelfingen
Burladingen
Gammertingen
Bitz
Hettingen
Schramberg
Hornberg
Dunningen
Dietingen
Dotternhausen
Schömberg
Hausen am Tann
Albstadt
Meßstetten
Winterlingen
Zimmern ob Rottweil
Stetten am kalten Markt
Triberg
St. Georgen
Niedereschach
Deißlingen
Schwenningen
Schönwald im Schwarzwald
Aldingen
Sigmaringen
Unterkirnach
Trossingen
Spaichingen
Villingen-Schwenningen
Furtwangen im Schwarzwald
Beuron
Bad Dürrheim
Fridingen an der Donau
Tuttlingen
Neuhausen ob Eck
Eisenbach (Hochschwarzwald)
Donaueschingen
Immendingen
Sauldorf
Titisee-Neustadt
Hüfingen
Geisingen
Pfullendorf
Löffingen
Hohenfels
Lenzkirch
Engen
Eigeltingen
Stockach
Wutach
Blumberg
Schluchsee
Tengen
Bodman-Ludwigshafen
Bargen
Grafenhausen
Singen (Hohentwiel)
St. Blasien
Lang Randen
Gottmadingen
Uhldingen-Mühlhofen
Ühlingen-Birkendorf
Allensbach
Gailingen am Hochrhein
Reichenau
Meersburg
Gaienhofen
Konstanz

2019 / 2020: Wärmenetz Schluchsee

solarcomplex: sonne ▪ wind ▪ wärme

- Netzlänge 9 km / 130 Anschlussnehmer
- verkaufte Wärme ~ 7 Mio kWh/a , Ersatz von rund 1 Mio l Heizöläquivalent
- Wärmeerzeugung 2 Holzhackschnitzelkessel, 700 + 1.600 kW (ca. 78 % der Wärmemenge)
  Solarthermische Anlage 3.000 m² Kollektorfläche (ca. 20 % der Wärmemenge)
  Öl-Spitzenlast- u. Reservekessel 3.000 kW (ca. 2 % der Wärmemenge)
- Investitionskosten gesamt ~ 9 Mio Euro



Faktor 60 kann nicht ignoriert werden !

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

Ein Hektar Wald

- Zuwachs im Schnitt ca. 10 Fm / a
- 1 Fm ~ 2.000 kWh

= ~ 20.000 kWh je ha / a

Ein Hektar mit Solarkollektoren

- mit Reihenabstand 1:2 gut 3.000 qm
- > 400 kWh / qm

= > 1,2 Mio kWh je ha / a

Ziele

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

- im Sommer werden die Holzkessel komplett abgeschaltet,
  kein unwirtschaftlicher Teillastbetrieb,
  Brauchwarmwasser nur aus Solarkollektoren

- in der Übergangszeit werden die Holzkessel solar unterstützt

- in der eigentlichen Heizperiode Beitrag sehr gering
  noch keine saisonale Speicherung

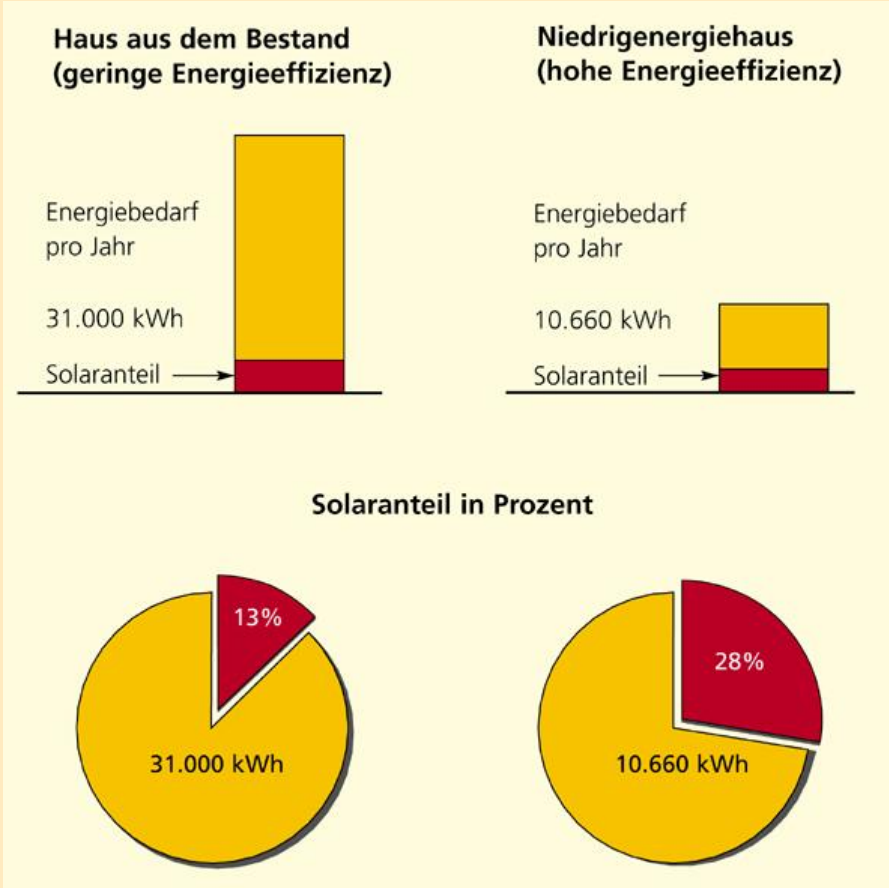
- solarer Deckungsanteil im Sommer 100%, übers Gesamtjahr ~ 20%
  Hackschnitzeleinsparung ca. 2.000 sm³ / Jahr

- Erzeugungskosten je kWh frei Heizzentrale ca. 4,5 ct / kWh
  Dauerhaft (!) weil Kosten fast ausschließlich Kapitalkosten

Ausblick

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

- Wenn Gebäude energetisch saniert werden, sinkt der Heizwärmebedarf, nicht aber der Warmwasserbedarf
- der solare Deckungsanteil wird automatisch größer
- Solarenergie (im Netz) und energetische Sanierung schliessen sich nicht aus, sondern vertragen sich gut
- Ein möglicherweise sinkender Wärmeabsatz bei den Bestandkunden wird durch nachträgliche Anschlüsse neuer Kunden ausgeglichen



Fazit

Neubau

- Maximal PV
- Nutzung für elektrischen Bedarf
- Via Wärmepumpe / Heizstab zusätzlich Unterstützung für Wärmebedarf
- Und e-Fahrzeuge

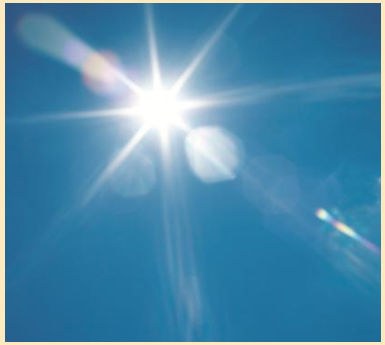
Altbau

- Wärmenetze als „universelles Medium“
- jeweils die sinnvoll vorhandenen lokalen Potentiale an eE nutzen

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

Ende der Präsentation – vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Weitere Infos unter: www.solarcomplex.de

oder www.facebook.com/solarcomplex

oder in unserem email – Newsletter
etwa vierteljährlich
bei Interesse gerne abonnieren