

## Regenerative Energien am westlichen Bodensee – ein Blick über die Grenze

21 | 11 | 2019 Frauenfeld

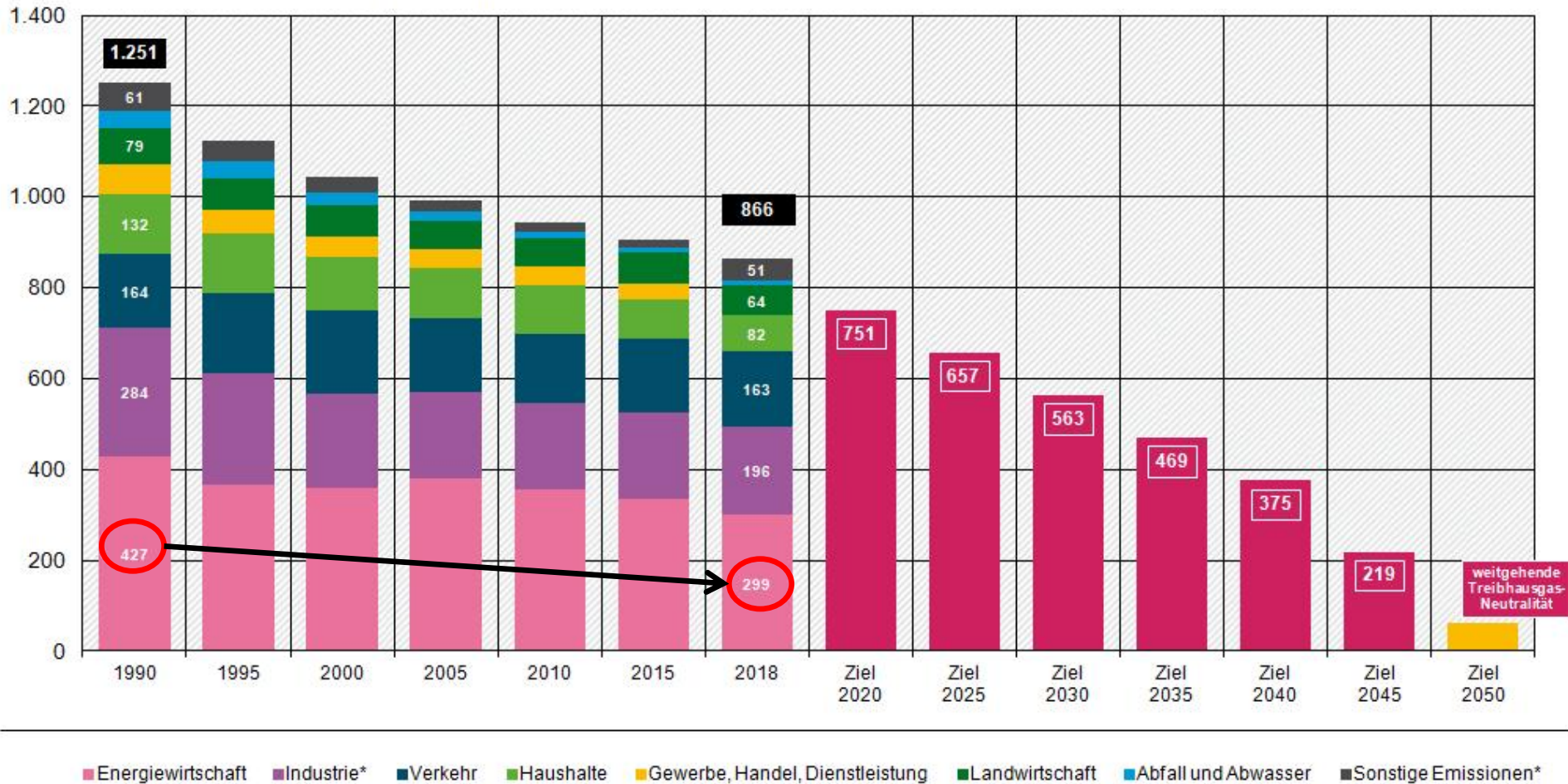
- **Wo steht die Region beim Ausbau erneuerbarer Energien ?**
- **Kostenentwicklung PV**
- **Wärmenetze beschleunigen den Umstieg von fossil zu eE**

# Emissionsbilanz Deutschland - gesamt

## Ab 2020 Zielabschnitte des Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung

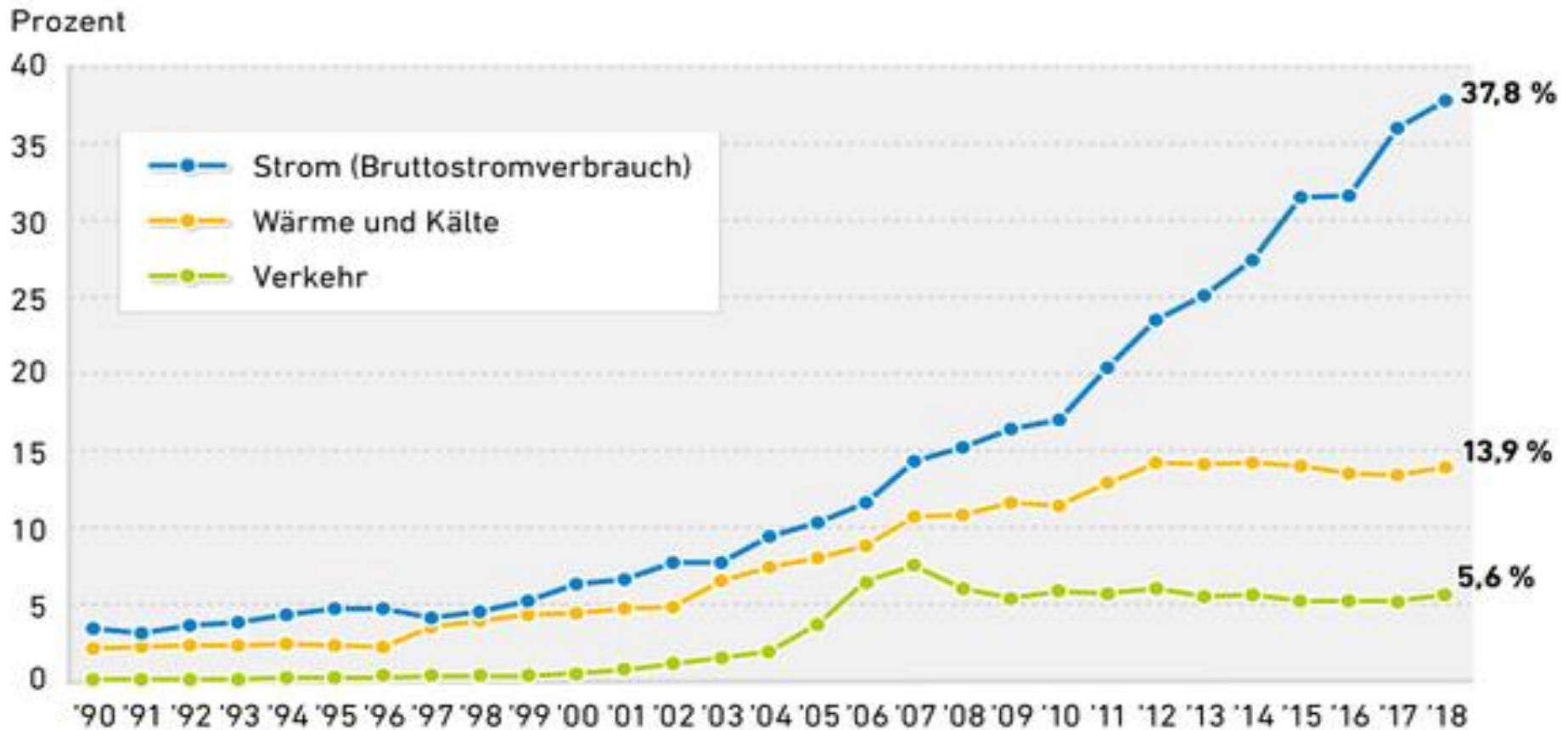
Quelle: Umweltbundesamt, Stand 01/2019

Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente



Beim Umstieg auf erneuerbare Energien ergibt sich ein gemischtes Bild:  
Stromsektor entwickelt sich gut, bei Wärme und Verkehr ist Stillstand

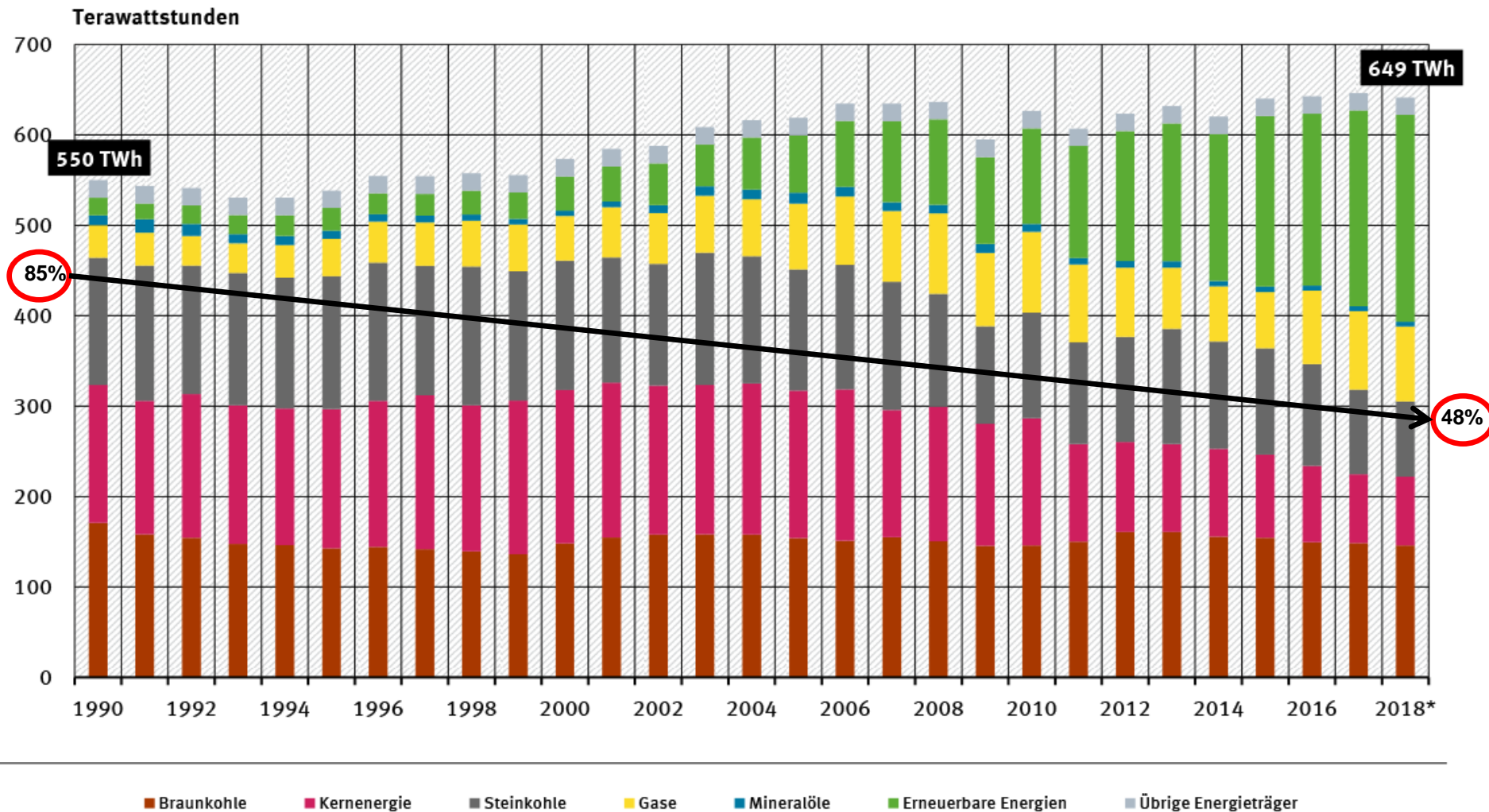
## Anteile der Erneuerbaren Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr in Deutschland 1990–2018



# Bruttostromerzeugung in Deutschland nach Energieträgern

Quelle: Umweltbundesamt Stand 12/2018

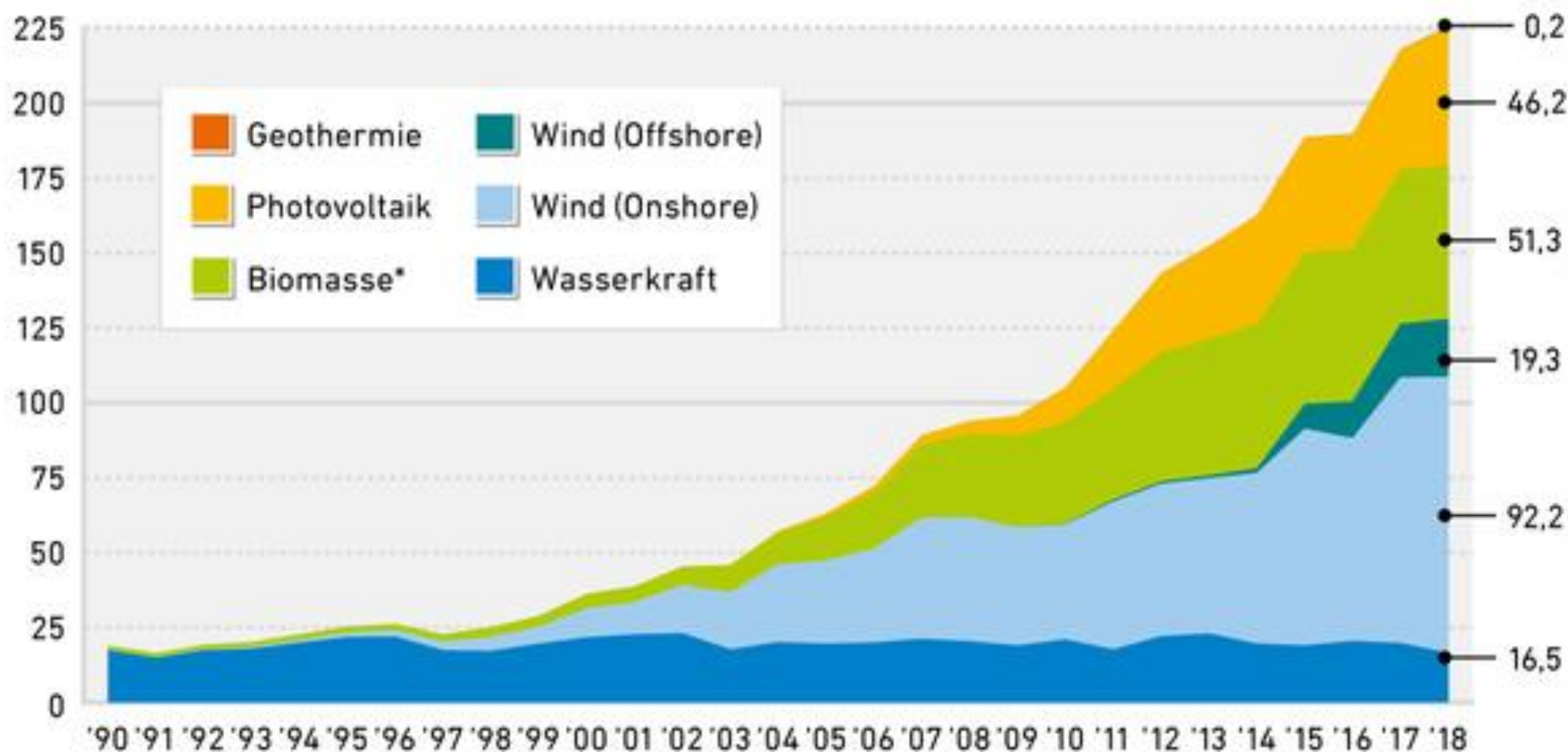
## Bruttostromerzeugung in Deutschland nach Energieträgern



## Ausbaufähig sind im wesentlichen nur noch Wind und Sonne

**2018 wurden 226 Milliarden Kilowattstunden erneuerbarer Strom erzeugt. Das entspricht einem Anteil von über 35 Prozent an der gesamten Stromerzeugung.**

Milliarden Kilowattstunden



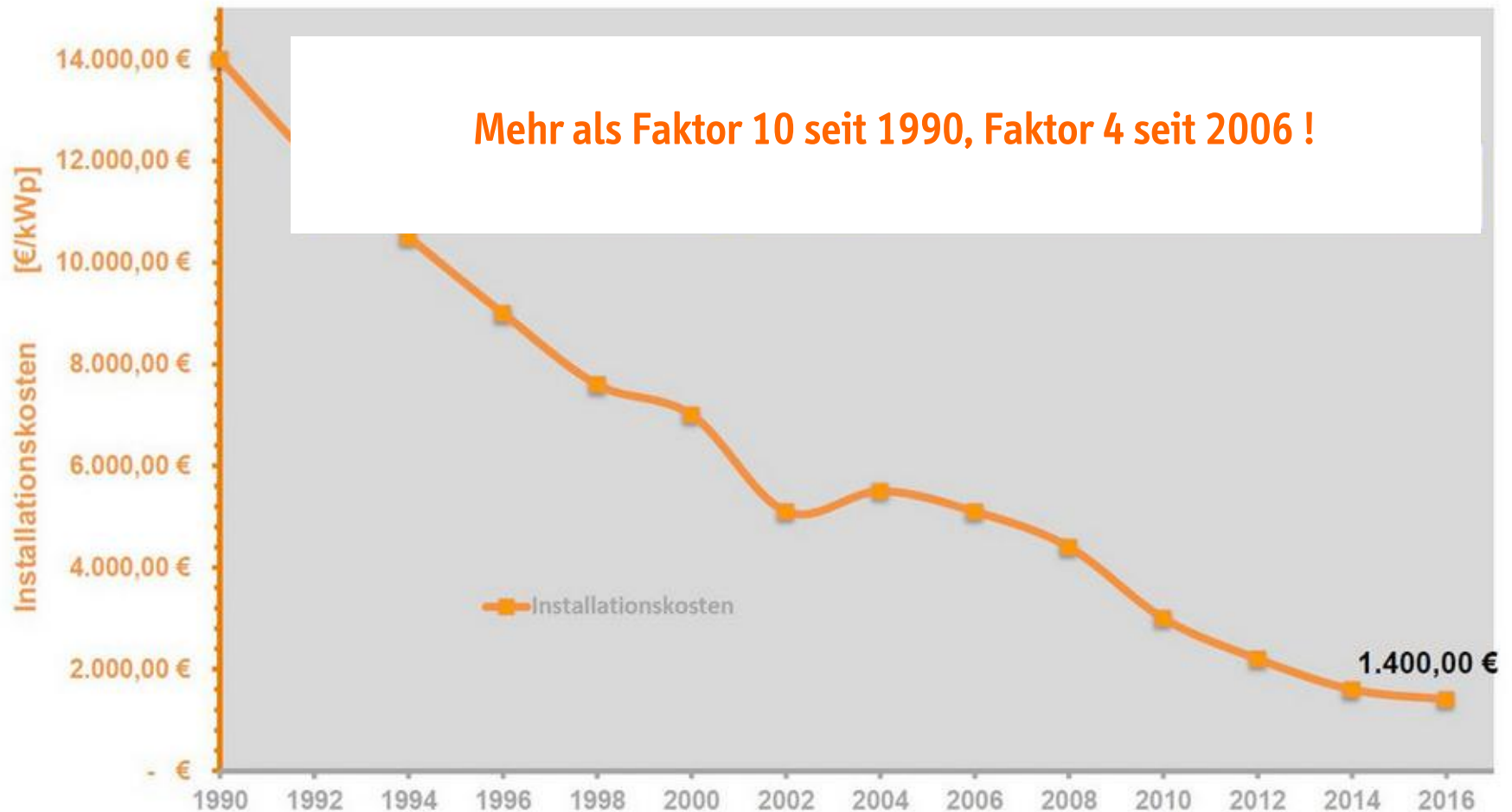
## Der Landkreis Konstanz: Grund zur Demut

	D		BW		Lkr KN	
	in GWh	in %	in GWh	in %	in GWh	in %
Strombedarf 2017	600.000	100	74.000	100	1.500	100
davon eE	215.000	36	17.000	22	270	18
davon Wind	106.000	16	2.000	3	20	1
davon PV	40.000	7	5.000	7	120	8

- **Wo steht die Region beim Ausbau erneuerbarer Energien ?**
- **Kostenentwicklung PV**
- **Wärmenetze beschleunigen den Umstieg von fossil zu eE**



## Mit einem Wort: Spektakulär !



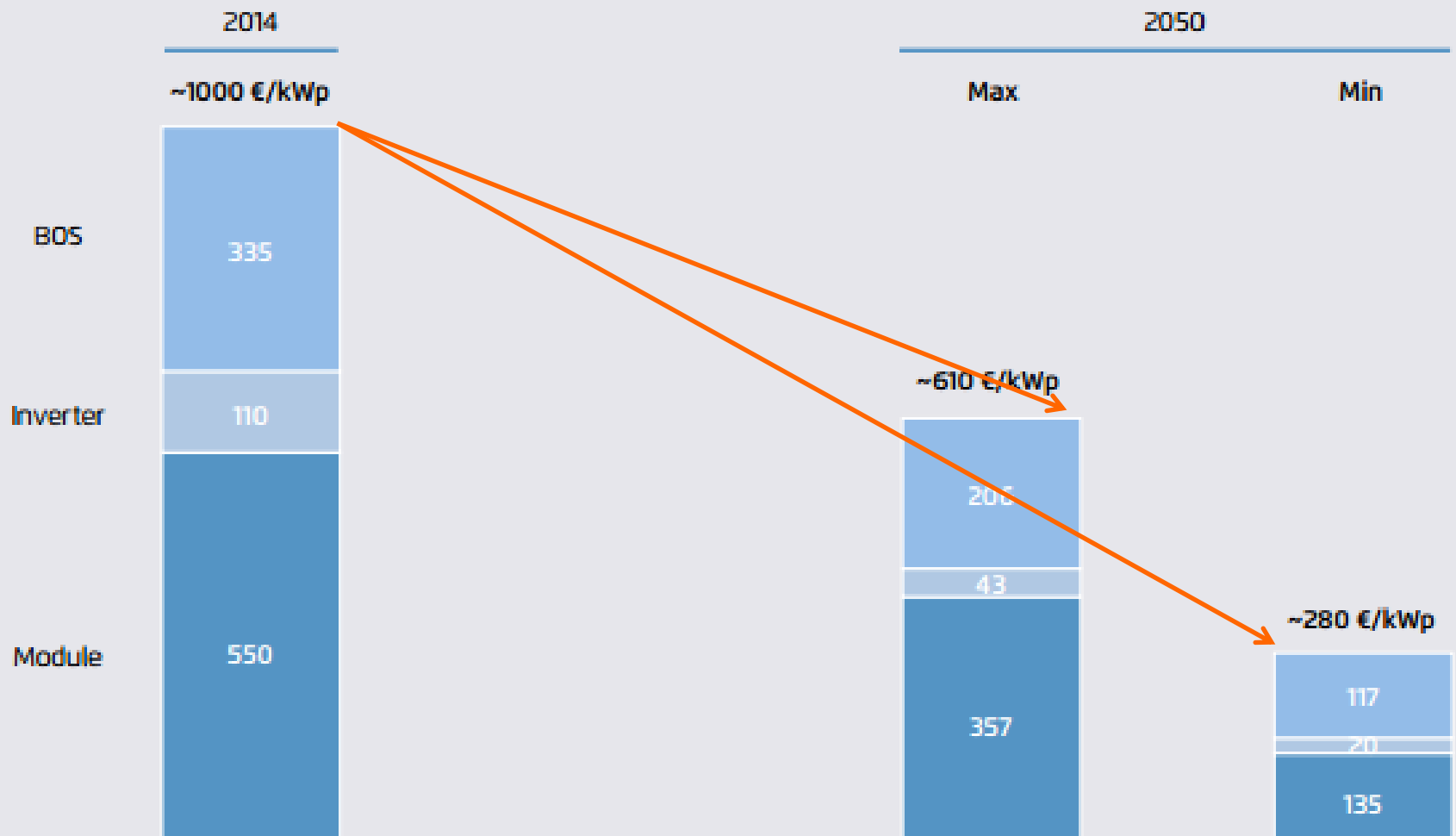
# Solarpark Rickelshausen

- Der Solarpark bildet die Erfolgsgeschichte der Photovoltaik ab
- Im ersten BA (2006) kostete ein Kilowatt installierte Leistung rund 4.000 Euro, im letzten BA (2016) waren es rund 1.000 Euro
- Die Vergütung sank in der gleichen Zeit von 40 auf 8,7 ct / kWh
- Mehr als Faktor 4 innerhalb von 10 Jahren bei Kosten und Vergütung
- Erzeugungskosten aus neuer Freiland-PV unter 5 ct / kWh !
- In Süddeutschland !



# Prognose Kostenentwicklung PV Anlagen bis 2050

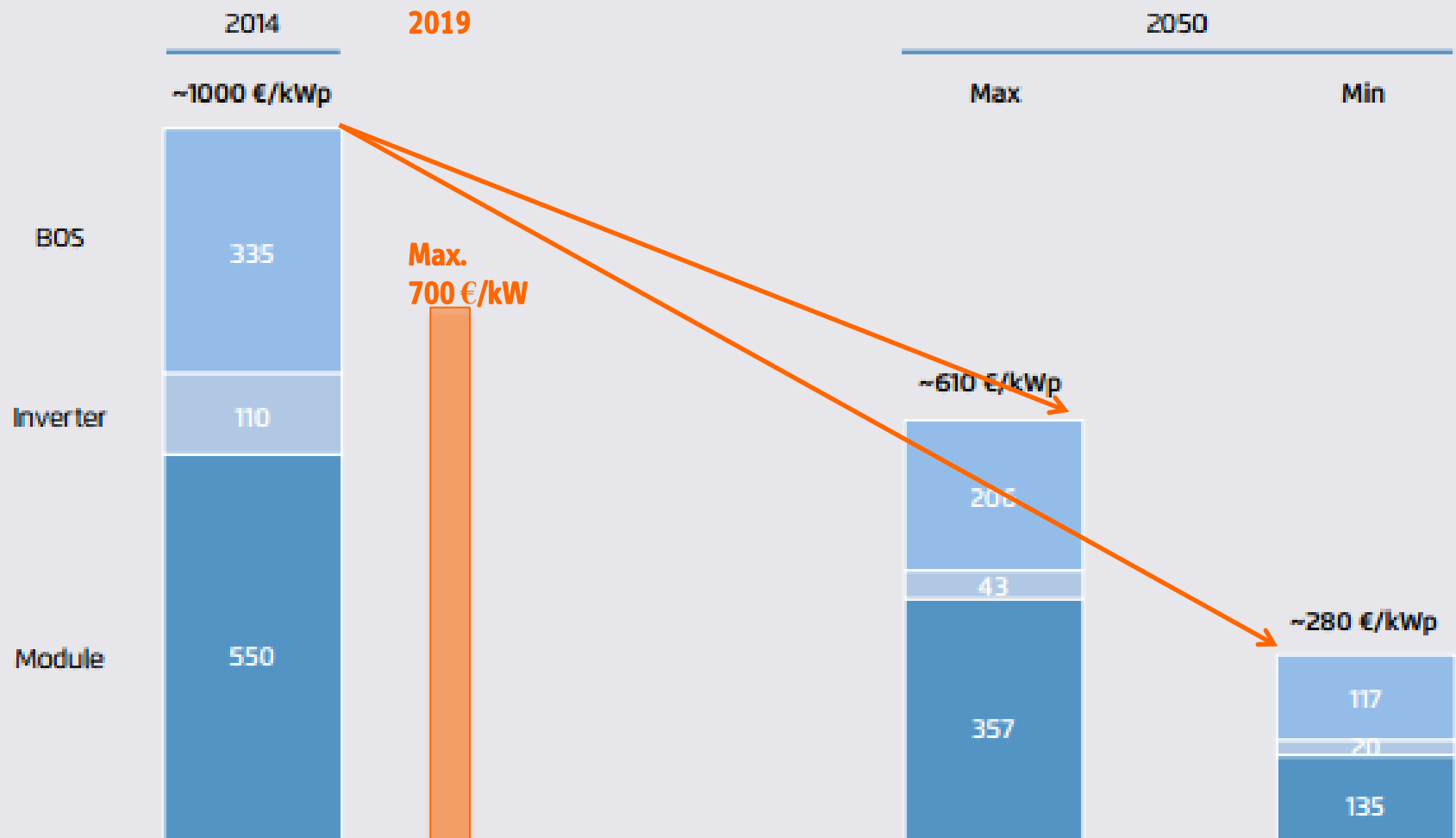
Quelle: Fraunhofer ISE, Freiburg



# Prognose Kostenentwicklung PV Anlagen bis 2050

Quelle: Fraunhofer ISE, Freiburg

Die Realität liegt unter der optimistischen Variante  
Kosten für Freiland-PV in 2019: max. 700 € / kW !



## 700 € / kW ist immer noch defensiv

- aktuell: Solarpark Engen an der Autobahn, Auftraggeber Stadtwerke Engen
- solarcomplex hat 750 kW schlüsselfertig errichtet für 700 € / kW



# 1. Erzeugungskosten Solarstrom

bei Errichtung einer Freilandanlage in 2019

## Annahmen

- 1.000 kW Freiland

(bei 700 Euro Invest pro installiertem kW)

700.000 Euro

- 100% finanziert, KfW, 2% Zins

160.000 Euro

- Jährliche Betriebskosten 2% des Invests

(Nutzungsdauer 25 Jahre x 2% aus 700.000)

350.000 Euro

**Kosten Gesamt**

1,21 Mio Euro

**Spezifischer Stromertrag 1.100 kWh/kW**

**Stromerzeugung (25 Jahre x 1.000 kW x 1.100 kWh/kW)**

27,5 Mio kWh

**Kosten je kWh (1,21 Mio Euro / 27,5 Mio kWh)**

**4,4 ct / kWh**

# Sogar Energieintensive Betriebe setzen auf PV

- GUK Falzmaschinen bei Rottweil, Bedarf ca. 3 Mio kWh / Jahr
- solarcomplex hat 514 kW mit Ost-West-Ausrichtung gebaut !
- Bei Erzeugungskosten unter 5 ct / kWh vorrangig Eigenverbrauch (> 80 %)
- Nur Überschüsse werden noch eingespeist, am Wochenende (< 20%)



## 2019: mittlere PV-Dachanlagen

- Erzeugungskosten vom eigenen Dach max. 8 ct / kWh  
+ anteilige EEG-Umlage von gut 2 ct / kWh = ~ 10 ct / kWh
- Bezugskosten 15 bis 30 ct / kWh = Attraktive EK-Renditen
- „Ost-West“ ist generell die neue Philosophie:
  - gleichmäßigeres Angebot über den Tag
  - etwas geringerer Absolutertrag, aber zur Eigenversorgung hochsinnvoll
  - Flachere Mittagsspitze = Entlastung der Stromnetze
  - Das verfügbare Dachflächenpotential verdreifacht sich



2018: Steisslingen, 100 kW



2018: Obsthalle Bodman 378 kW



2019: Schako Messkirch, 750 kW



# Kleine PV-Dachanlagen

- max. 10 ct / kWh
- Bei Anlagen unter 10 kW wird keine EEG-Umlage fällig (10 ct = 10 ct)
- Bezugskosten 25 bis 30 ct / kWh
- Einsparung durch Eigennutzung ergibt attraktive EK-Rendite
- „Power-to-heat“ und „E-Mobilität“ als neue Anwendungen für eigenen Solarstrom



Rielasingen 7 kW



Gaienhofen 8 kW



Frickingen 5 kW

- **Wo steht die Region beim Ausbau erneuerbarer Energien ?**
- **Kostenentwicklung PV**
- **Wärmenetze beschleunigen den Umstieg von fossil zu eE**

# Regenerative Wärmenetze von solarcomplex ...

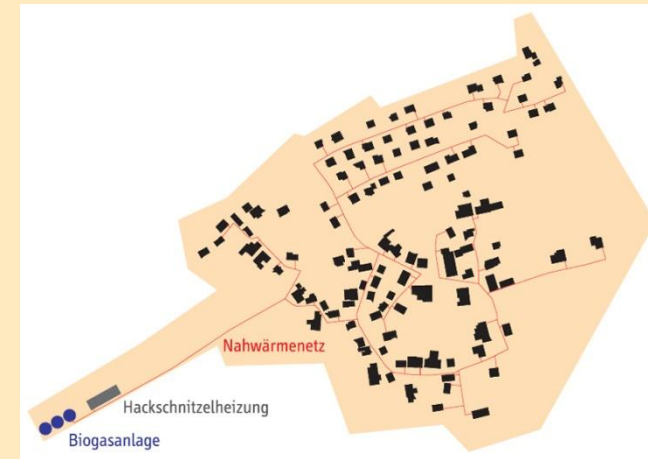
Mauenheim	(Inbetriebnahme 2006)
Lippertsreute	(Inbetriebnahme 2008)
Schlatt	(Inbetriebnahme 2009)
Randegg 	(Inbetriebnahme 2009)
Lautenbach	(Inbetriebnahme 2010)
Messkirch	(Inbetriebnahme 2011)
Weiterdingen	(Inbetriebnahme 2011)
Büsing 	(Inbetriebnahme 2012)
Emmingen	(Inbetriebnahme 2013)
Grosselfingen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

Grün = mit Abwärme aus Biogas-BHKW

Orange = ohne Abwärme aus Biogas



= mit Solarkollektoren



Bioenergiedorf Mauenheim

## ...inzwischen in 18 Gemeinden

Bonndorf II	(Inbetriebnahme 2016)
Wald	(Inbetriebnahme 2016)
Renquishausen	(Beteiligung 50%, seit 2017)
Veringendorf	(Inbetriebnahme 2018)
Storzingen	(Inbetriebnahme 2018)

Schluchsee 	(in Bau, 2019 / 2020)
Hausen i. Tal	(in Bau, 2019)

Jungnau 	(in Planung, 2020 / 2021)
--	---------------------------

**Grün** = mit Abwärme aus Biogas-BHKW

**Orange** = ohne Abwärme aus Biogas



= mit Solarkollektoren

# Nahwärmenetze sind zukunftsfest, weil technologieoffen

Bioenergie

Solarthermie

Industrielle Abwärme

Geothermie

Brennstoffzelle  
(Wasserstoff)

Überschüssiger  
Netz-Strom



# Bioenergiedorf Emmingen

erstmals m. Großwärmespeicher

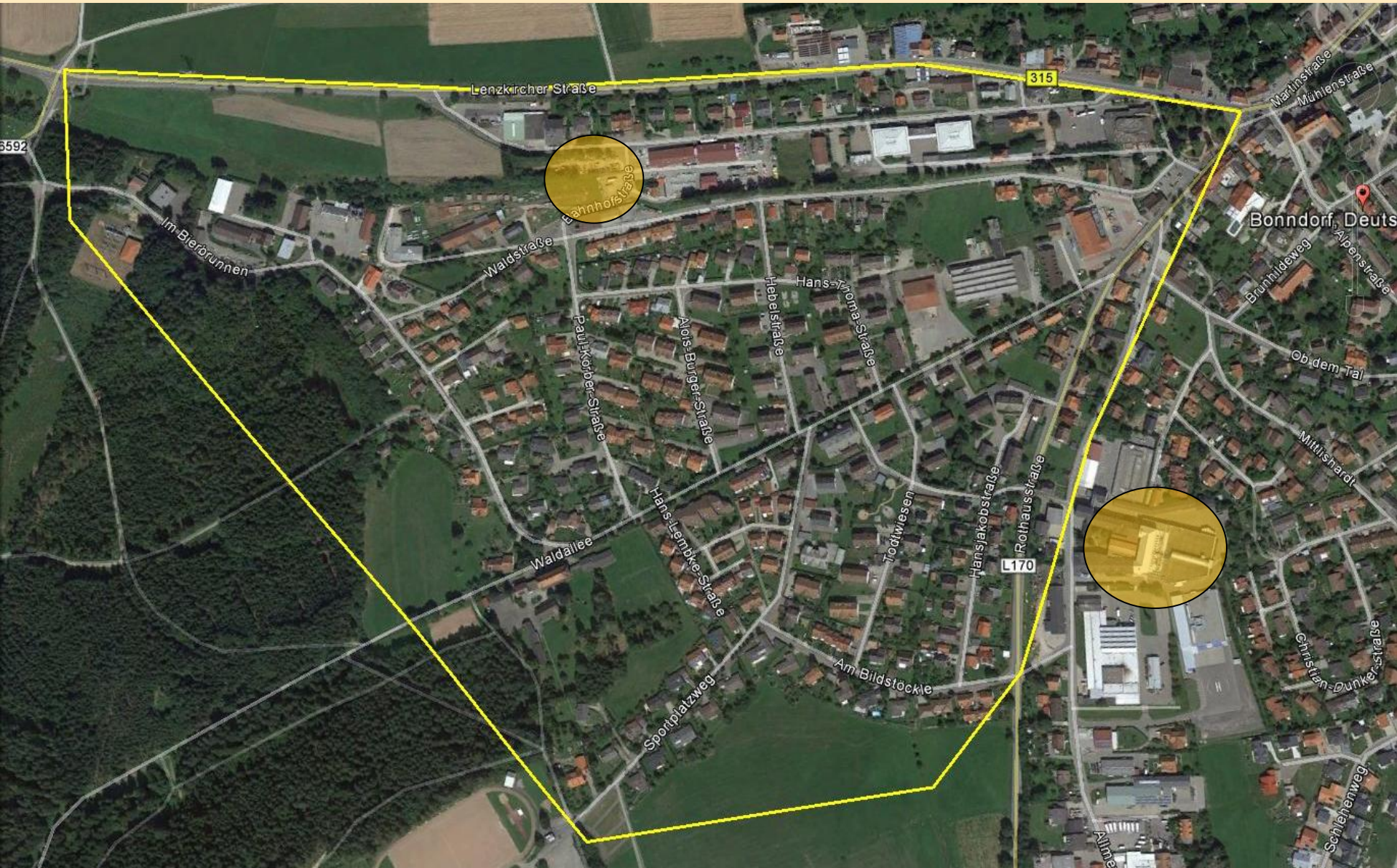
- ~ 10 km Trassenlänge
- ~ 160 Anschlussnehmer
- ~ 5 Mio. € Invest

- Ersatz von ca. 400.000 l Heizöl jährlich heißt:
- ~ 1.200 t CO<sub>2</sub>-Einsparung
- > 350.000 € Kaufkraft



# Bioenergie Bonndorf

erstmals mit industrieller Abwärme



# Bioenergie Bonndorf I

noch mit Heizzentrale und 2 Hackschnitzel-Kesseln

solarcomplex:  
sonne ■ wind ■ wärme





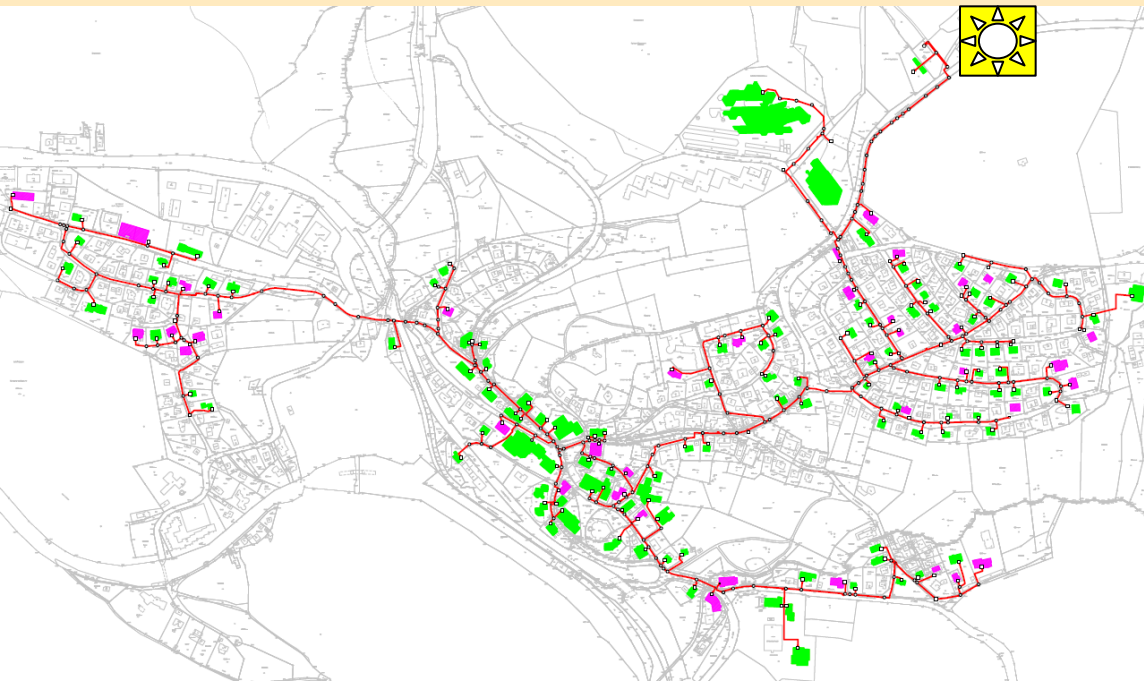
# Bonndorf II „Mitte“

ganz ohne Heizzentrale, ausschließlich Abwärme!



# 2019 / 2020: Wärmenetz Schluchsee

- Netzlänge 9 km / ~ 150 Anschlussnehmer
- verkaufte Wärme > 7 Mio kWh/a , Ersatz von ca. 1 Mio l Heizöläquivalent
- Wärmeerzeugung 2 HS-Kessel, ca. 78 % der Jahreswärmemenge  
Solarthermische Anlage 3.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche, ca. 20 % der Jahreswärmemenge,  
Öl-Spitzenlast- u. Reservekessel 3.000 kW , ca. 2 % der Jahreswärmemenge)
- Mitverlegung Glasfaser
- Invest gut 9 Mio Euro, Bau läuft



## Aus aktuellem Anlass

- **Regierung hat ein Klimaschutzpaket beschlossen**  
**Darin enthalten: CO<sub>2</sub>-Bepreisung**
- **Beginnend 2021 mit 10 € / t CO<sub>2</sub> = ~ 3 ct / Liter Heizöl**  
**Steigend bis 2025 auf 35 € / t CO<sub>2</sub> = ~ 10 ct / Liter Heizöl**  
**2026 erstmals Versteigerung, gedeckelt bei 60 € / t CO<sub>2</sub> = ~ 20 ct / Liter**
- **Ab 2026 Verbot der Neuerrichtung von Ölheizungen**  
**Bestandschutz für vorhandene Ölheizungen, 30 Jahre**

**Klar ist, daß fossile Energien teurer werden  
und mittelfristig ersetzt werden.**

## solarcomplex in Kürze:

- **gegründet 2000 von 20 Bürgern  
heute gut 1.200 Gesellschafter:  
Privatpersonen, Firmen, Stadtwerke und Bürgerenergiegenossenschaften**
- **gegründet mit 37.500 €, heute 18 Mio € Eigenkapital**
- **60 Mio € Bilanzsumme (31.12.2018)  
davon der größte Teil Anlagevermögen  
davon wiederum der größte Teil Wärmenetze**
- **seit 2003 kleine Gewinne, jedes Jahr**
- **moderate Renditeerwartung (4% aufs Grundkapital = 2% real)**
- **rund 40 Mitarbeiter, eine Art „regeneratives Stadtwerk“**

## solarcomplex-Zwischenbilanz, Mitte 2019:

- ~ 15 MW Dachanlagen PV (weitere in Bau und Planung)
- ~ 15 MW Freilandanlagen PV (weitere in Bau und Planung)
- Wasserkraftwerk Musikinsel Singen
- Windkraftanlagen in St. Georgen und Renquishausen
- Biogasanlagen Hof Schönbuch und Hof Bucheli.
- Wärmenetze in Mauenheim, Lippertsreute, Schlatt, Randegg, Messkirch, Lautenbach, Weiterdingen, Büsingen, Emmingen, Grosselfingen, Bonndorf, Wald, Schluchsee = ~ 120 km (weitere in Bau und Planung)
- Holzenergie-Contracting, ca. 12 MWth
- Bisheriges Investitionsvolumen aller Projekte: über 160 Mio. Euro
- solarcomplex hat im Süden Baden-Württembergs die meiste Erfahrung mit Planung, Bau und Betrieb von regenerativen Wärmenetzen

Ende der Präsentation – vielen Dank

Weitere Infos unter: [www.solarcomplex.de](http://www.solarcomplex.de)

*oder* [www.facebook.com/solarcomplex](http://www.facebook.com/solarcomplex)

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

