



TRANSFORMATION IM ENERGIESEKTOR - NEUE GESCHÄFTSMODELLE FÜR ENERGIEWIRTE UND ANLAGENBETREIBER

LBV-Jahrestagung 2024 in Neumünster

05.03.2024 Dr. Dietrich Clemens



Treurat und Partner

TREURAT UND PARTNER

Leck

Kiel/Kronshagen

Lüneburg

Business

Agrar

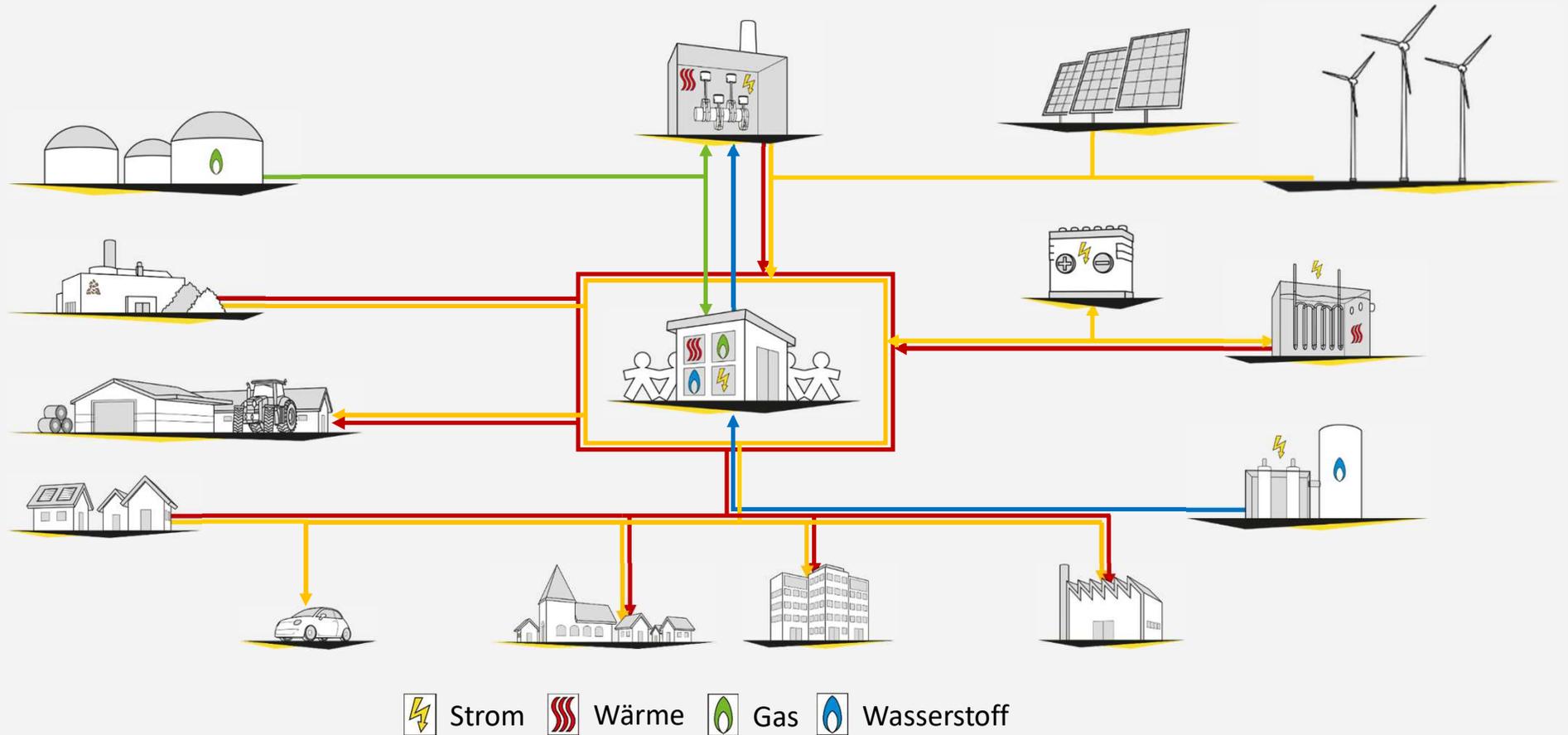
Energy + Climate

Neu!

agrar ctrl

Einfach digital
und gut organisiert

DIE ENERGIEWENDE IST DEZENTRAL UND REGIONAL



ENERGIEWENDE BESCHLEUNIGEN- DAS EEG 2023

Ziele

- Klimaerwärmung auf 1,5°C begrenzen
- Bis 2030 mind. 80 Prozent des Bruttostroms aus erneuerbaren Energien
- Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern

Maßnahmen

- Gesetzlicher Vorrang für erneuerbare Energien
- EEG-Förderung über den Strompreis beenden
- Ausbaupfade für Wind-, Solarenergie deutlich erhöhen
- Höhere Vergütung für Solaranlagen
- Bessere finanzielle Beteiligung der Kommunen bei Windenergie

Das neue **EEG 2023** wurde erstmals konsequent auf das Erreichen des 1,5-Grad-Pfades nach dem Pariser Klimaschutzabkommen ausgerichtet.

ANSPRUCH UND AUSBAUZIELE - WIND-ONSHORE



- Zielerreichung 2030: Zubau müsste bis 2030 auf rd. 9 GW / Jahr drastisch anziehen!
- Alle Bundesländer sind verpflichtet 2 % der Landesfläche als Vorranggebiet auszuweisen!



AUSBAUZIELE PHOTOVOLTAIK



- Massiver Ausbau der Photovoltaik ist bis 2030 um bis zu 20 GWp notwendig!
- Solarpaket 1 lässt auf sich warten! - Verabschiedung soll Ende März / Anfang April erfolgen!

PVA IM EEG ~~2021~~ 2023 –RAHMENBEDINGUNGEN

- Beschränkung bei der Flächenauswahl
 - ab ~~2021~~ 2023 in einem ~~200~~ **500 m-Korridor** entlang von Autobahnen
 - Konversionsflächen (Kiesgruben etc.) oder bereits genutzte Flächen
- bis zu ~~750 kWp~~ **1 MWp** bestehende Anlagen
- ab ~~750 kWp~~ **1 MWp** bestehende Anlagen

Ab Frühjahr 2023: privilegiertes Bauen im 200 m Korridor entlang von Autobahnen etc.!

<https://dserver.bundestag.de/brd/2022/0638-22.pdf>, S. 3. d.h. Paragraf 35 Abs. 8 BauGB wird dahingehend verändert das

b) auf einer Fläche längs von

aa) Autobahnen oder

bb) Schienenwegen des übergeordneten Netzes im Sinne des § 2b des Allgemeinen Eisenbahngesetzes mit mindestens zwei Hauptgleisen und in einer Entfernung zu diesen von bis zu 200 Metern, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn.“

in die reguläre EEG-Vergütung aufgenommen

Speisten Strom üblich

inkl. Sicherheitsleistung etc.

- Flächenkulisse erweitert: förderfähige **PV-Anlagen auf Moorflächen**

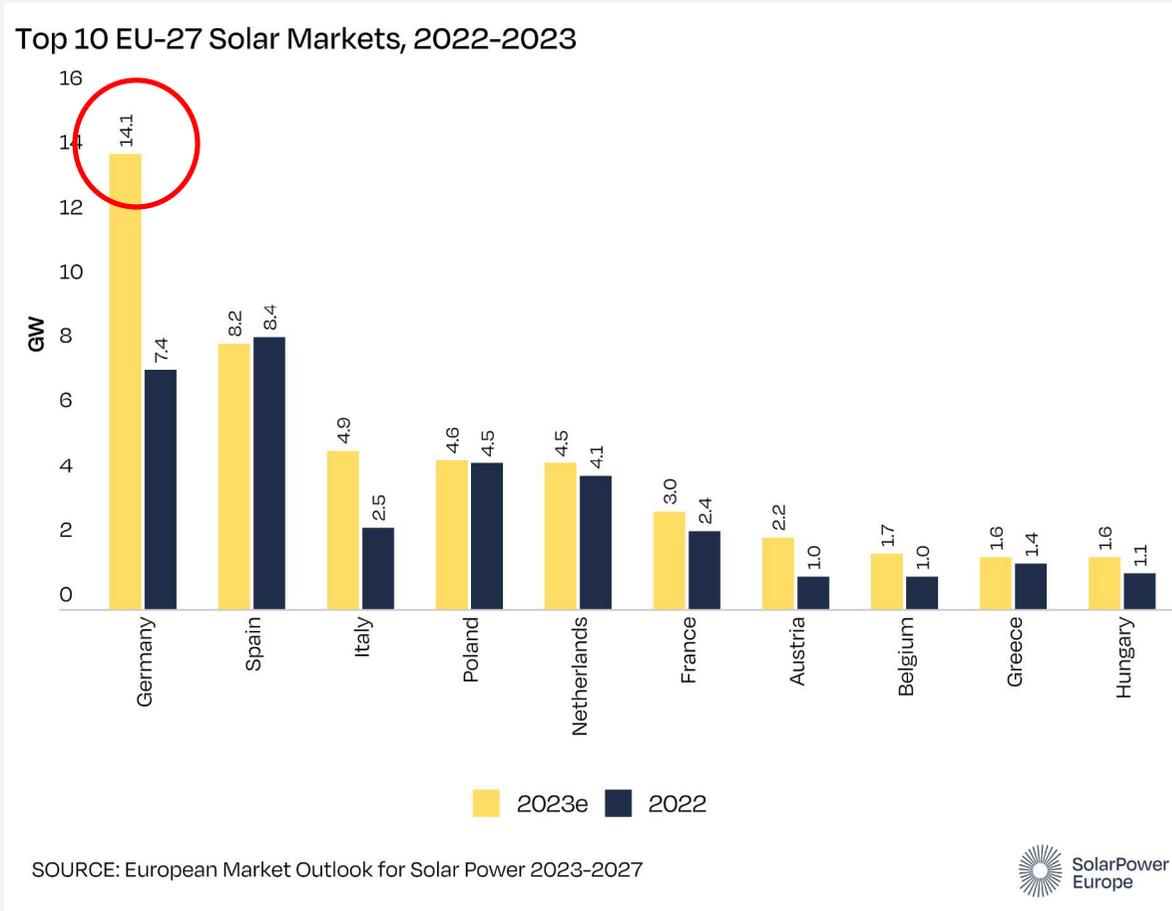
EXKURS: BESCHLEUNIGUNG DES AUSBAUS: SOLARPAKET 1

Zahlreiche Maßnahmen zur Entbürokratisierung und Beschleunigung des Solarausbaus in Deutschland

- **Wegenutzungsrecht: Recht zur Verlegung von Leitungen wird eingeräumt!**
- Grundstückseigentümer erhält bei Inbetriebnahme der Leitung einmalig fünf Prozent des Verkehrswertes der in Anspruch genommenen Schutzstreifenfläche.
- **Floating-PV, Moor-PV, Parkplatzflächen und Agri-PV erhalten eine eigene Ausschreibung im EEG!**
- 500 MW Gebotsmenge, später 1/3 der gesamten ausgeschriebenen Leistung

... und viele weitere Regelungen für Balkon und Dachflächen-PV

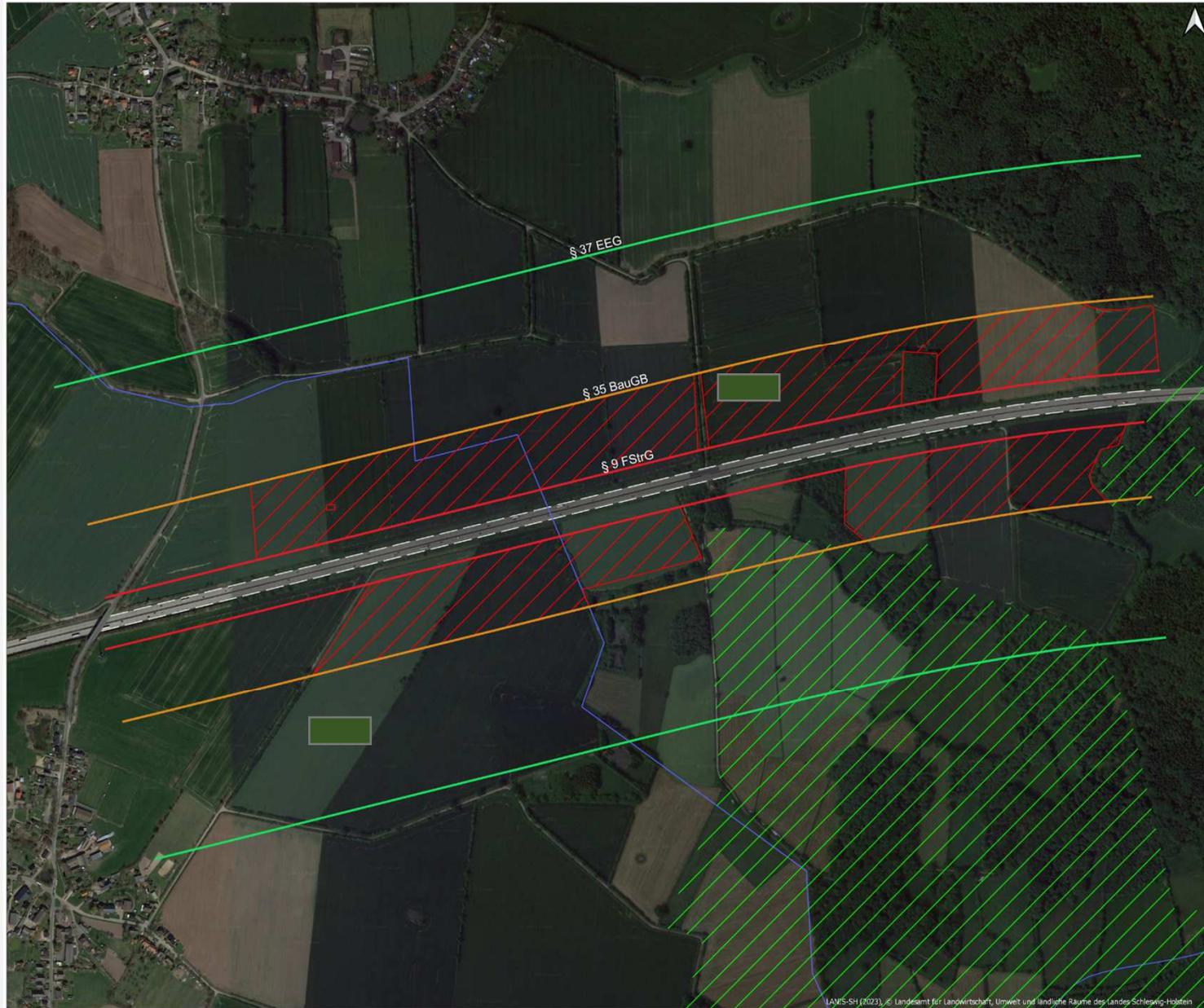
WIEVIEL PHOTOVOLTAIK WURDE 2023 ZUGEBAUT?



ÄNDERUNG DES § 35 BAUGB

Privilegiertes Bauen im 200 m Korridor von Autobahnen oder zweispurigen Bahnstrecken!

Achtung: 110 m Korridor in MV!!!



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Niemannsweg 109
24105 Kiel

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
E-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de

Legende

- Bauverbotszone nach § 9 FStrG
- Ausschreibung nach § 37 EEG
- Privilegierung nach § 35 BauGB
- / / Biotopverbundsystem
- Gemeindegrenze

Imagery source: Google Satellite



Darstellung:	Blattnummer: 1/1
Entwurf	Index: Variante 1
Solarpark	Maßstab: 1:12.500
	Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

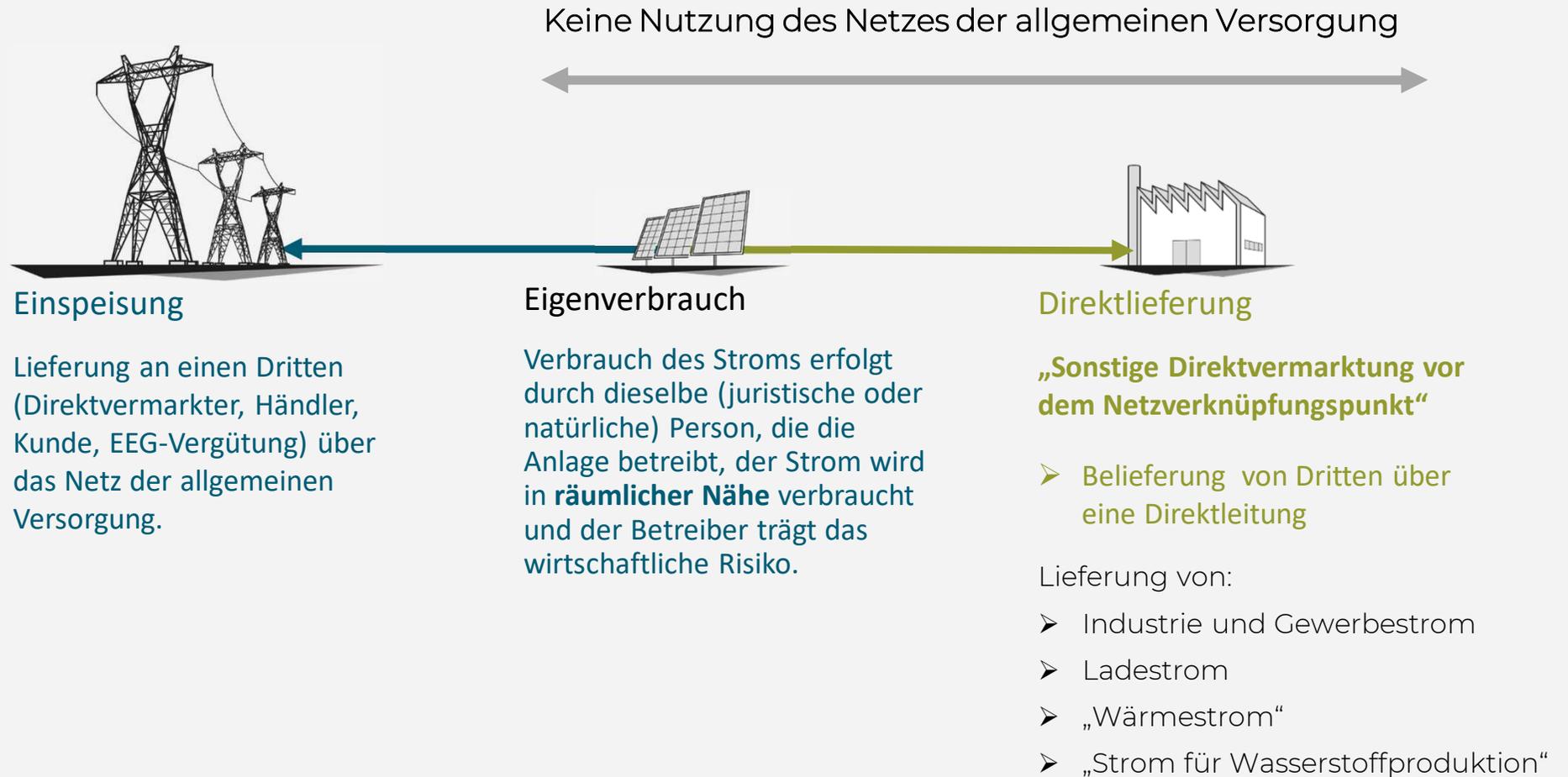
Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

WERTSCHÖPFUNG FÜR DEN LANDWIRT

Wie kann der Landwirt vom PV-Boom profitieren?

- Verpachtung der Flächen: Unterschiede in den Pachterträgen bestehen zwischen PPA- (förderfreie Direktlieferverträge) und EEG-Projekten
- Inwertsetzung durch Flächenentwicklung: Verkauf der Projektrechte
- Kooperation mit Investoren (z.B. regionalen Energieversorgungsunternehmen): Kapitalisierung der Pacht und Einbringung als Eigenkapitalanteil
- Teilverkauf des Projektes: Projektentwicklungsvertrag mit dem Investor für eigene PV-FFA

VERMARKTUNGSMÖGLICHKEITEN VON EE-STROM



RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN - DIREKTLEITUNG AN DRITTE

- **Sonstige Direktvermarktung vor dem Netzverknüpfungspunkt** (nach § 3 Nr. 16 EEG 2023), zumeist Vermarktung **nicht** in räumlicher Nähe

Vergütungsformen

- Marktprämienmodell für den ins Netz eingespeisten Strom
- und die sonstige Direktvermarktung für den „Wärmestrom“, der an Dritte veräußert wird

Zwar kann der Anlagenbetreiber den Strom in verschiedene Vergütungsformen aufteilen. Dann muss er jedoch die festgelegten Prozentanteile jederzeit einhalten. (Pflicht nach § 21b Abs. 3 EEG 2023)

SEKTORKOPPLUNG: EIN GESCHÄFTSMODELL AUS SONNE, WIND UND BIOGAS FÜR DIE KOMMUNALE WÄRMEVERSORGUNG



GROßWÄRMEPUMPE IN DÄNEMARK (ESBJERG)

MAN-Energy Solutions
70 MW für 25.000 Haushalte
in Esbjerg

- Produktion von 90 Grad heißem Wasser!
- Stromversorgung über Windenergie

HEIZEN

03.10.2023

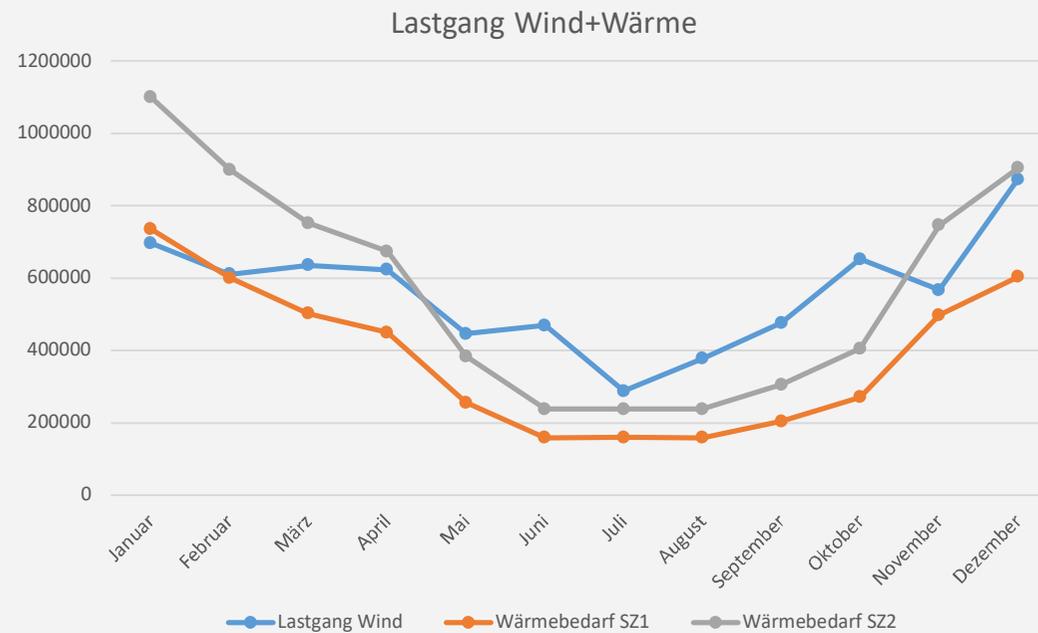
MAN Energy Solutions liefert eine Wärmepumpe für 100.000 Menschen



Die Großwärmepumpe von MAN Energy Solutions in Esbjerg in Dänemark versorgt 100.000 Menschen mit Wärme.

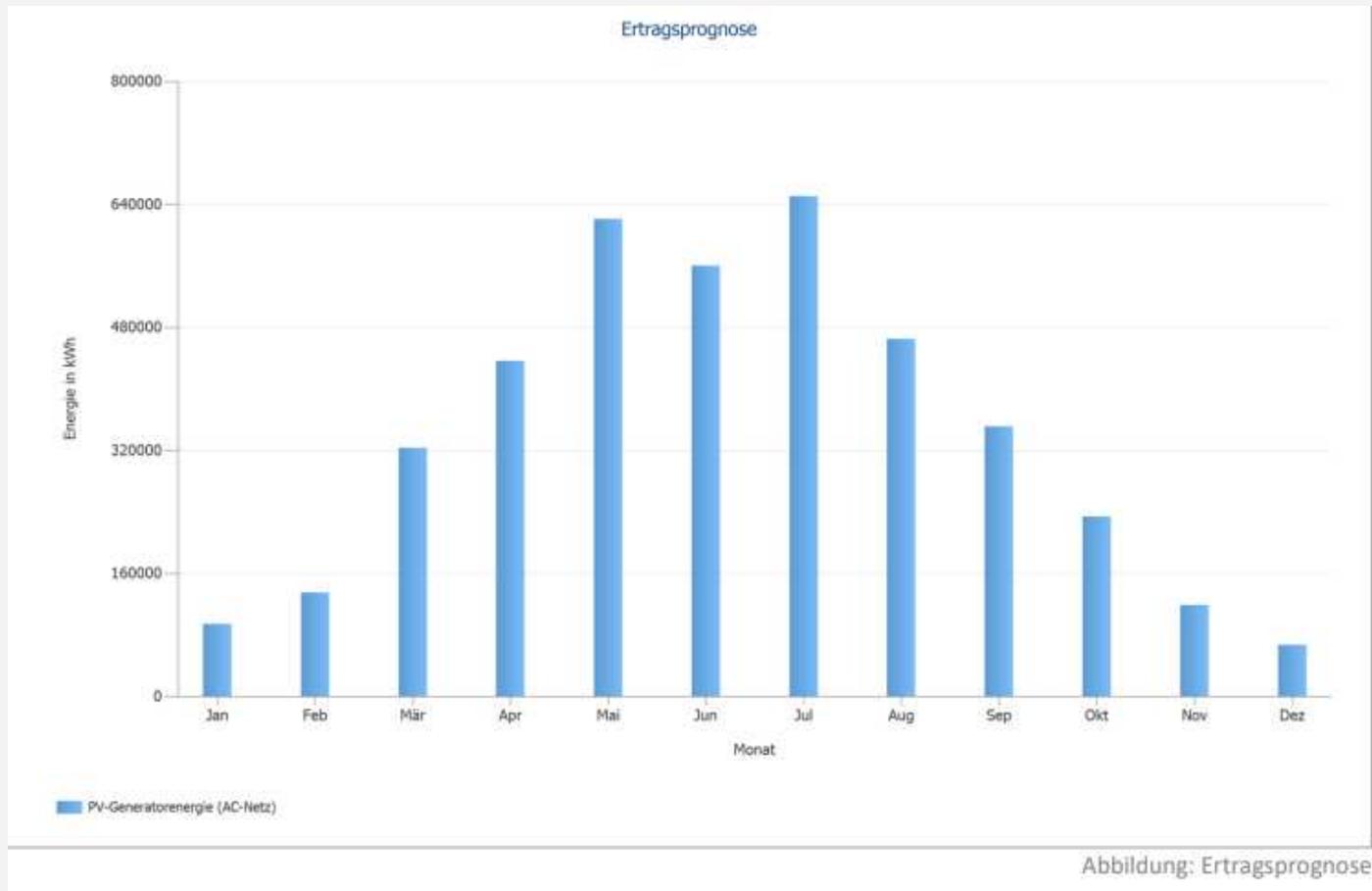
Foto: Sebastian Vollmert, MAN Energy Solutions

VERGLEICH LASTGANG WIND UND WÄRME

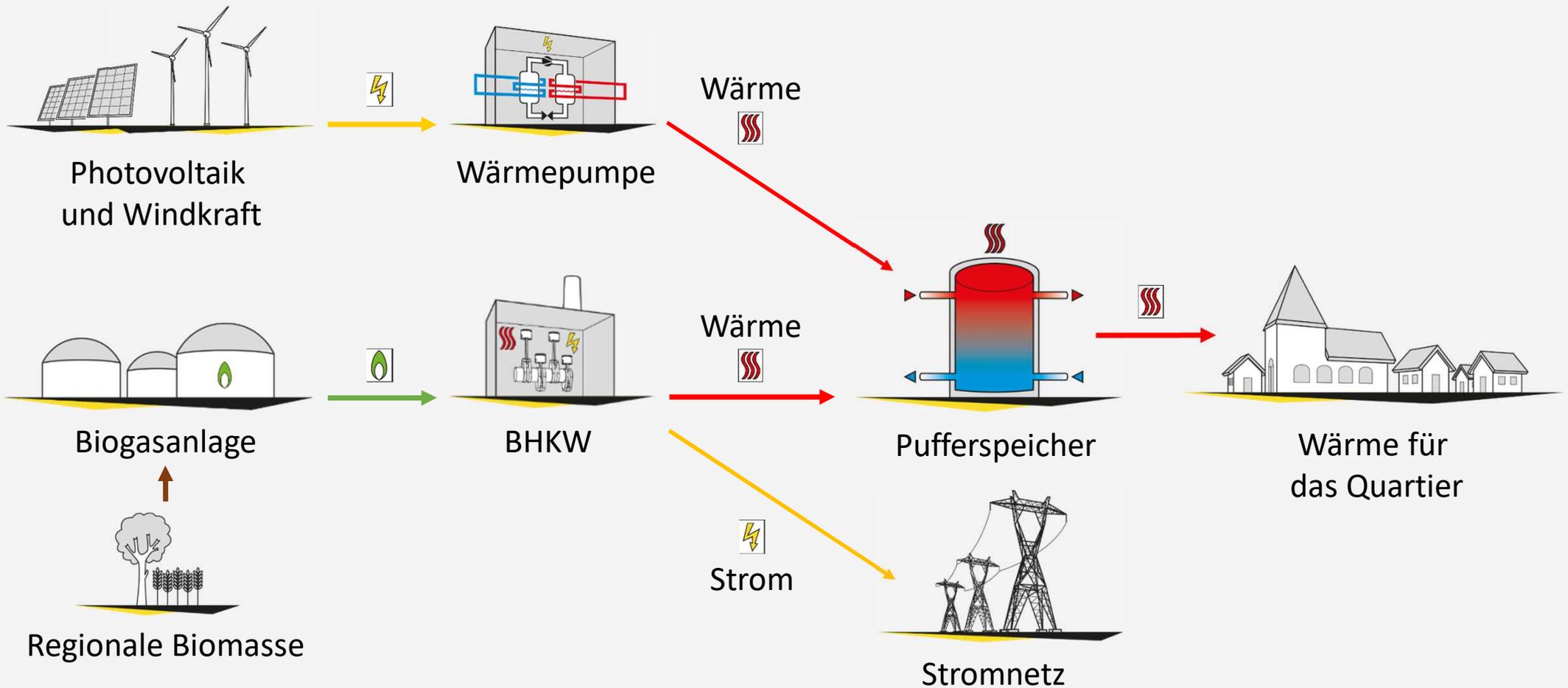


- Windlastgang eine Altparks mit 10 Tacke-Anlagen (0,9 MW/ Anlage)
- Wärmebedarf eines Wärmenetzes mit rd. 440 Anschlüssen

BEISPIEL FÜR EINEN LASTGANG EINER PV-FF-ANLAGE



MÖGLICHES NEUES KONZEPT FÜR EINE KOMMUNE



WÄRMEKOSTEN AUS GROSSWÄRMEPUMPEN

(DIREKTANBINDUNG AN SOLAR/WINDPARK)

Erzeugungseinheit		Luft/Wasser-Wärmepumpe	Luft- und Grundwasserwärmepumpe
Wärmepumpen	MWth	1,2	1,2
Wärmeproduktion	MWth/Jahr	3.450	3.450
Luft-Wärmepumpe 1		72,5%	20,4%
Luft-Wärmepumpe 2		27,5%	-
Grundwasser-Wärmepumpe 1			79,6%
Grundwasser-Wärmepumpe 2			
COP kWh th / kWh el.		1,9	2,18
Investitionskosten ohne Förderung	EUR/a	1.500.000 €	2.000.000 €
Investitionskosten mit BEW Förderung	EUR/a	900.000 €	1.400.000 €
jährliche Annuität <u>mit</u> BEW-Förderung	EUR/a	68.742 €	87.675 €
Summe Wartung und Instandhaltung		38.372,44 €	57.522 €
Summe Energiekosten		145.056,00 €	167.038 €

Gesamtkosten			
Summe jährlicher Kosten <u>mit</u> BEW-Förderung	EUR/a	252.170	312.236
Wärmegeheimungskosten <u>mit</u> BEW-Förderung	EUR/MWh	73	91

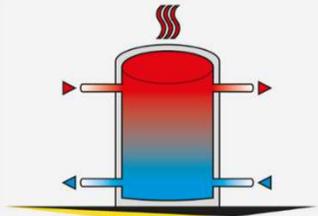
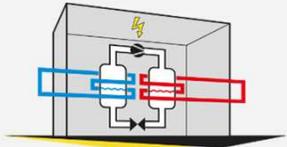
ZWISCHENFAZIT

Die Wärmeversorgung von Liegenschaften und Kommunen wird zukünftig durch die Direktanbindung regionaler EE-Einheiten (Sonne/Wind und Biomasse) erfolgen!

- Wärmegestehungskosten von Großwärmepumpen sind konkurrenzfähig!

- Die Dimensionierung der Pufferspeicher ist entscheidend für die Sicherheit der Wärmeversorgung aus Hybridkraftwerken

- Biogasanlagen oder Elektrokessel sollten in das System mit eingebunden werden

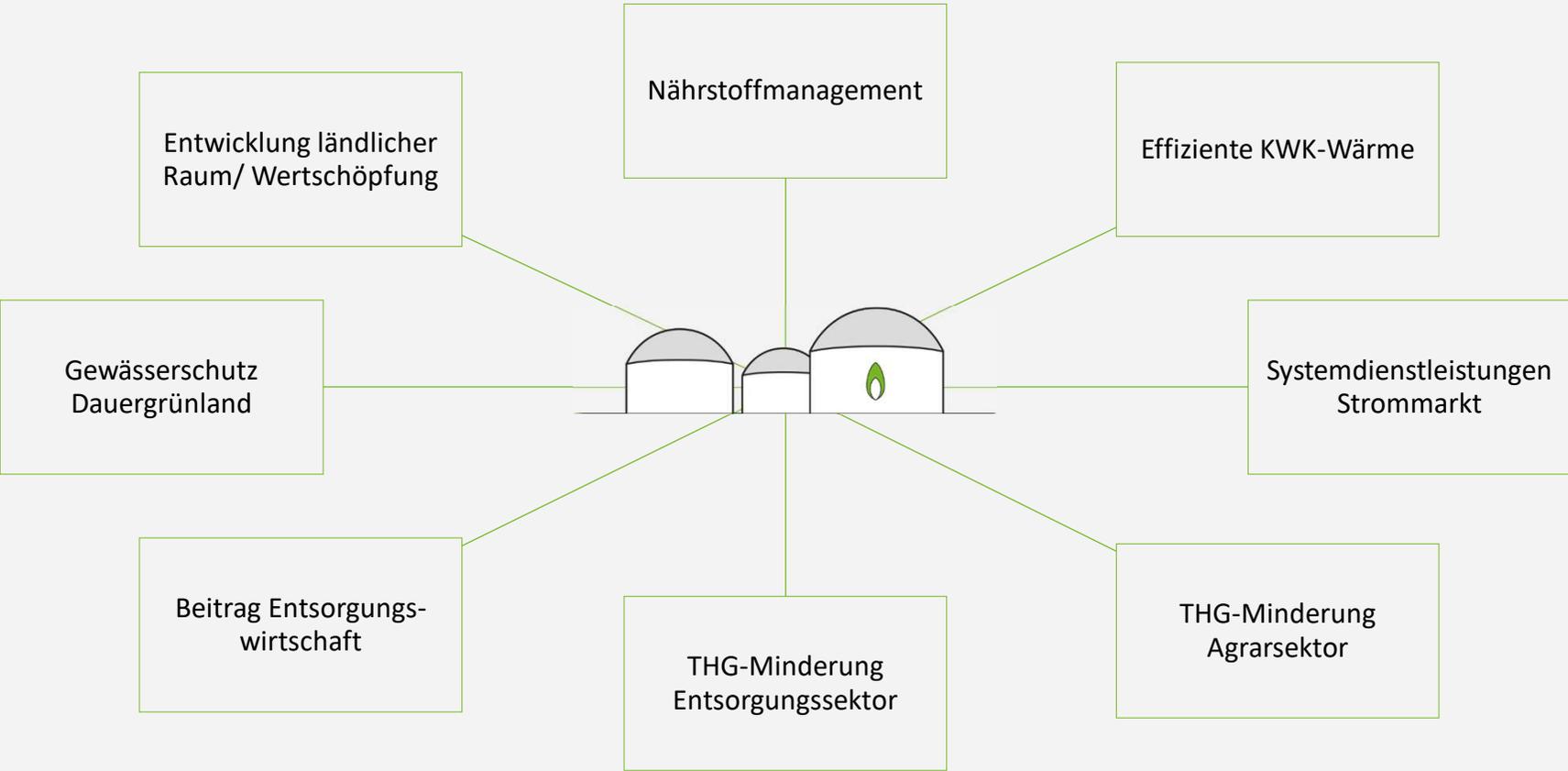




BIOMASSE: BIOGAS UND BIOMETHAN

- Flexibilisierung für eine bedarfsgerechte Strom- und Wärmeproduktion
- Biomethaneinspeisung
- Beteiligung an einer Biogassammelleitung (Biogaspooling)

BIOGAS: LEISTUNGEN DER BRANCHE FÜR UMWELT UND GESELLSCHAFT



BIOGAS - VERSTROMUNG

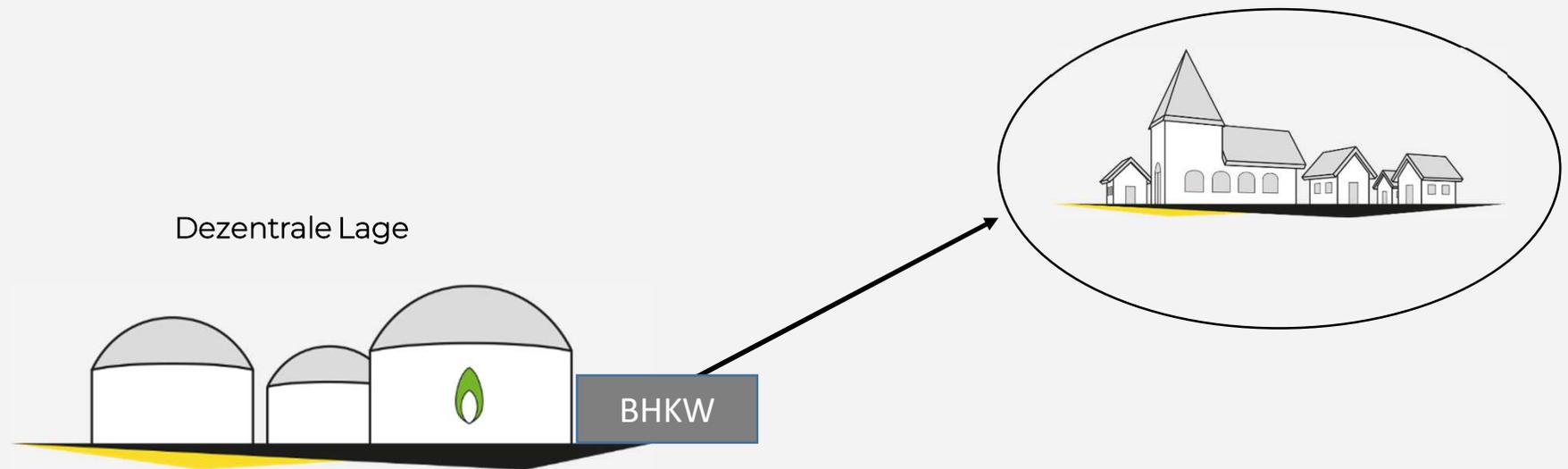
- Veröffentlichung der Ausschreibungshöchstwerte 2024 am Montag (26.02.2024) durch die BNetzA
 - Bestandsanlage: 19,83 Ct./kWh (anstatt 17,94 Ct./kWh)
 - Neu-Anlagen: 19,43 Ct./kWh (anstatt 15,91 Ct./kWh)
 - POSITIVES SIGNAL AN DIE BIOGAS-BRANCHE

Als Grund für die Anhebung der Höchstwerte werden die gestiegenen Gestehungskosten gem. Gutachten des DBFZ und Fraunhofer IEE angegeben

- Ausschreibungs-Volumen gleichbleibend: rd. 240 MW (je Gebotstermin)
 - Gebotstermin 01.04.2024 und 01.10.2024
 - Flex-Zuschlag weiterhin bei 65 EUR / kW installierter Leistung

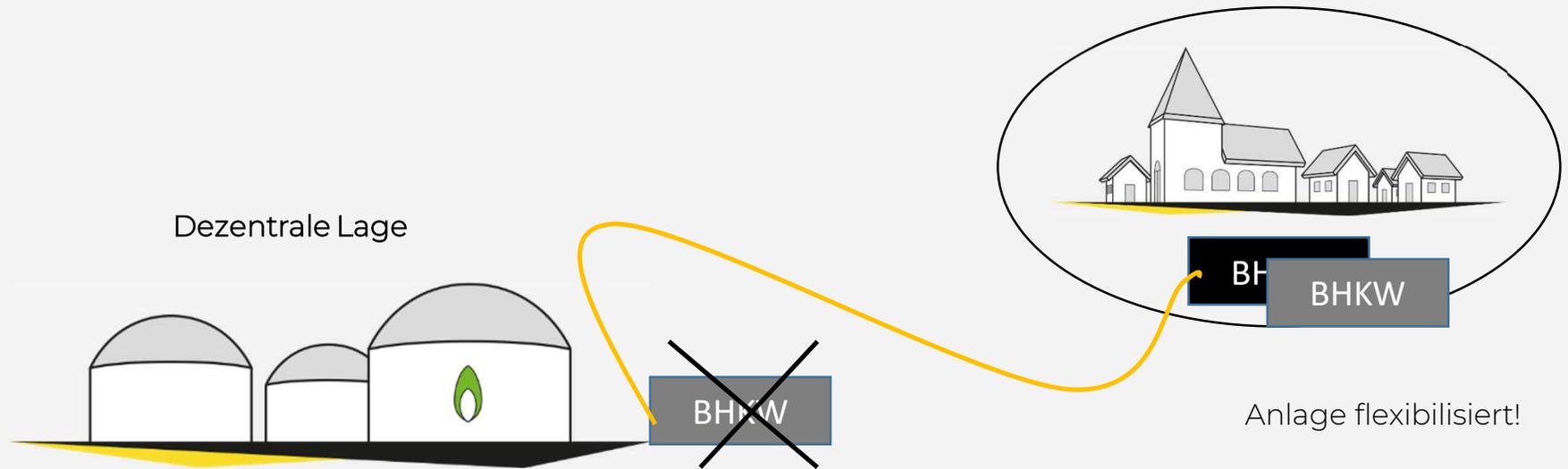
BIOGAS: VERSATZ VON ERZEUGUNGSEINHEITEN

Bestandsbiogasanlagen: Versatz Erzeugungseinheiten in regionale Wärmesenken



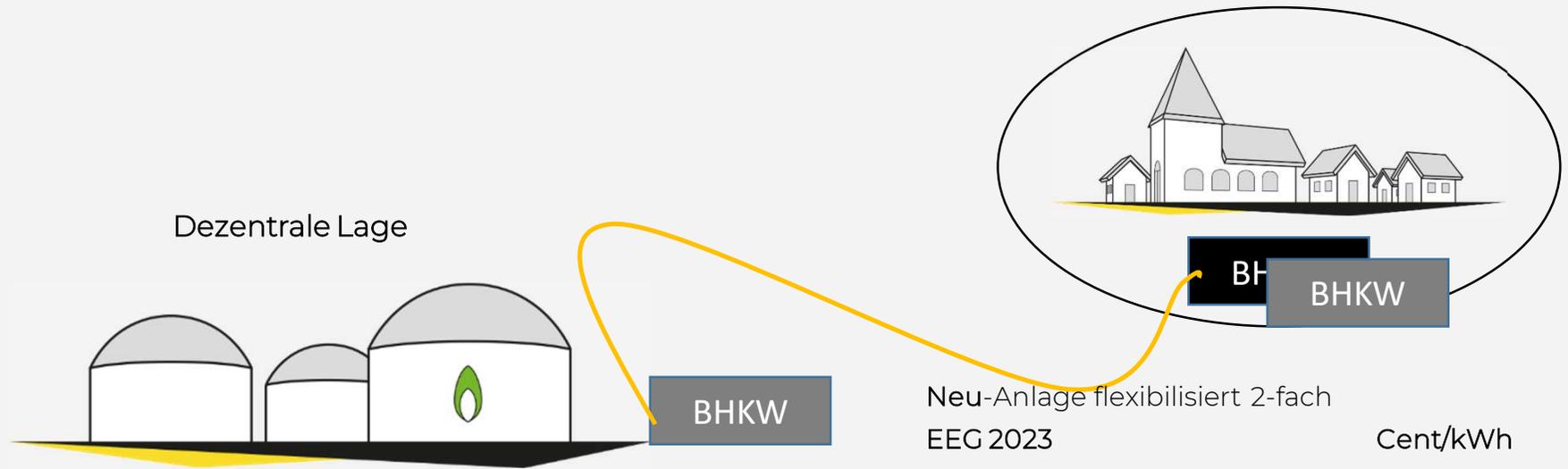
BIOGAS: VERSATZ VON ERZEUGUNGSEINHEITEN

Bestandsbiogasanlagen: Versatz von Erzeugungseinheiten in regionale Wärmesenken



BIOGAS: PLANUNG NEUER ERZEUGUNGSEINHEITEN ?

Neuanlagen: Bau neuer „Satelliten“-BHKW in regionaler Wärmesenke, z.B. Wärmenetz



Neu-Anlage flexibilisiert 2-fach

EEG 2023

Höchstwert:

Wärmevergütung:

Flexprämie: 65 EUR/kW:

Markterlös

Cent/kWh

17,67

8,0

1,5

1,0

28,17

HOCHFLEXIBLE SPEICHERKRAFTWERKE FÜR EINE BEDARFSGERECHTE STROM – UND WÄRMEPRODUKTION (4,5-FACHE FLEX)

- Annahmen (Beispielanlage in SH)
 - Bestehende Anlage mit 2.285 m³ Fermenter, 2.285 m³ Nachgärer und 3.390 m³ GPL (gasdicht)
 - Zubau neues Gärrestlager
 - BHKW-Leistung: 855 kW_{el} installiert,
 - Wärmeverkauf: 3.600.000 kWh
 - Bestand: kommunales Wärmenetz

Fortführung der BGA: EEG -Anschlussvergütung

- Zubau eines 3 MW-BHKW = 4,5-facher-Überbau
- Volllaststunden: 1.700 h

Investitionskosten, gesamt: 3,77 Mio.



Input (65 t/Tag)		
8.000 t	Rindergülle	33,7 %
9.400 t	Maissilage	39,8 %
6.300 t	Grassilage	26,5 %

VERGLEICH: FLEX-BETRIEB ODER BIOMETHAN

Flex-Betrieb

			€	Ct./kWh el	Ct./kWh Hi
Umsatzerlöse					
Elektrische Energie		17,50 Ct/kWh el.	1.188.229		
Flexibilitätszuschlag		65 €/kW	250.575		
Bedarfsgerechte Erzeugung (HT/NT)		4,94 Ct/kWh el.	335.420		
Thermische Energie		6,50 Ct/kWh th.	234.000		
Gesamtleistung			2.008.224	29,58	11,83
Material- und Fremdleistungsaufwand			770.857		
Bezogene Leistungen			231.950		
Rohergebnis I			1.005.417	14,81	5,92
Personalaufwand			104.000		
Rohergebnis III			901.417	13,28	5,31
Instandh. Gärstrecke 1		12,00 €/t TS	70.375		
Instandh. BHKW		1,00 Ct/kWh el.	67.899		
Instandh. Radlader		0,50 €/t FM stapelbar	7.869		
Sonstige betriebliche Aufwendungen			52.500		
EBITDA			702.775	10,35	4,14
Tilgung	3.772.200 €	10 Jahre	377.220		
Zinsen (Halbwertsmethode)		4,5%	84.875		
Geldüberschuss vor Steuern			240.680	3,54	1,42

HOCHFLEXIBLE SPEICHERKRAFTWERKE FÜR EINE BEDARFSGERECHTE STROM – UND WÄRMEPRODUKTION

Bedarfsgerechte Produktion Strom/Wärme

Standortqualität ist entscheidend:

- Wärmevermarktung (Bestand)
- Substratversorgung: eigen/fremd
- Alternativsubstrate: z.B. Abfallstoffe
- Stromdirektlieferung an Industriekunden
- Einbindung in Hybridkraftwerke



ABSATZMÄRKTE VON BIOMETHAN

Kraftstoff	Verstromung	Heizgas	Sondermarkt
<ul style="list-style-type: none"> • CNG / LNG • Gülle, Mist, Reststoffe • 12-16 ct/kWh_{Hs} 	<ul style="list-style-type: none"> • EEG-BHKW (ab EEG 2012) • Vergütung gem. ESVK, Anteilig Mais • Rd. 8,5ct/kWh_{Hs} 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmemarkt • Auch Mais • Rd. 9,5-10,5 ct/kWh_{Hs} 	<ul style="list-style-type: none"> • Heizgas mit Label • Kein Maisgas! • Rd. 12 ct/kWh_{Hs}

BIOGAS - BIOMETHAN

- Nach einem Höhenflug für Gülle-Gas in 2021/2022 haben sich die Preise stark angeglichen
 - Gülle-Gas (mit Doppelanrechnung) momentan bei ca. 14 Ct./kWh Brennwert
 - Reststoff-Gas ca. 10 Ct./kWh Brennwert
 - Nawaro-Gas ca. 10 Ct./kWh Brennwert

- Der Wärmemarkt zeigt momentan Perspektiven für Nawaro-Gas auf
 - Ist das nachhaltig?



WIRTSCHAFTLICHKEIT BIOMETHAN-PRODUKTION

■ Annahmen

- Bestehende Anlage mit 2.285 m³ Fermenter, 2.285 m³ Nachgärer und 3.390 m³ GPL (gasdicht)
- Aufbereitungskapazität: 380 cbm/h Biogas – entspricht rd. 800 kW_{el}
- Aufbereitungsverfahren: Membrantrennung
- Einspeisepunkt in das Gasnetz liegt < 1 km entfernt

➤ Investitionskosten Biomethan:

- Gesamt **2,42 Mio. €**

Input (65 t/Tag)

8.000 t	Rindergülle	33,7 %
9.400 t	Maissilage	39,8 %
6.300 t	Grassilage	26,5 %



BIOGASSAMMELLEITUNG (BIOGASPOOLING)

BIOGASSAMMELLEITUNGEN



Zentrale Rohgasaufbereitung spart Kosten:

- Reparatur- und Wartungskosten
- Personalkosten
- Investitionskosten
- Transportkosten
- Sonstige Kosten (Versicherung; Ersatzinvestitionen)

Großes Marktpotential:

- Wärmemarkt
- Kraftstoffmarkt (CNG/ LNG): THG-Quotenhandel
- Rohstoff für chemische Industrie
- Produktion von grünem CO₂
- Sektorkopplung: CO₂-Lieferant für die Methanisierung
- von H₂

FAZIT

- Ausbauziele der Bundesregierung und Dezentralisierung der Energieproduktion erhöht Chancen für die Landwirte und Anlagenbetreiber an der Energiewende zu partizipieren!
- Windstandorte verzeichnen die höchsten Ertragschancen z.B. im Bereich der Sektorkopplung z.B. zur Versorgung von Kommunen
- PV-FF-Anlagen: Relativ hohe Flächenpachten; Markt wird durch Projektentwickler dominiert; hohe Projektentwicklungsrisiken aufgrund zukünftig volatiler Strommärkte
- Biogasproduktion steht vor großen Herausforderungen: nur Standorte mit Marktnähe können fehlende Vergütungen durch bedarfsgerechte Stromproduktion und Erlöse aus dem Wärmemarkt (Flex-Anlage) ausgleichen
- Hervorragende Marktchancen bei der Produktion von Biomethan für den Kraftstoff- und Wärmemarkt; weitere Chancen im grünen CO₂ Markt und der Produktion synth. Biomethan aus H₂



TREURAT-PARTNER.DE

VIELEN DANK!