

Aktuelle Energiethemen aus landwirtschaftlicher Sicht

Energiegemeinschaftsveranstaltung Weißandt Gölzau 13.4.2023
(2 Tage vor dem Ende der Atomstromerzeugung in Deutschland)

Thorsten Breitschuh

Bauernverband Sachsen Anhalt eV

Referat erneuerbare Energien und Nachwachsende Rohstoffe

Maxim-Gorki-Str. 13

39108 Magdeburg

Kontakt: 0391/73969-0, 0177/2550837, Breitschuh@belanu.de



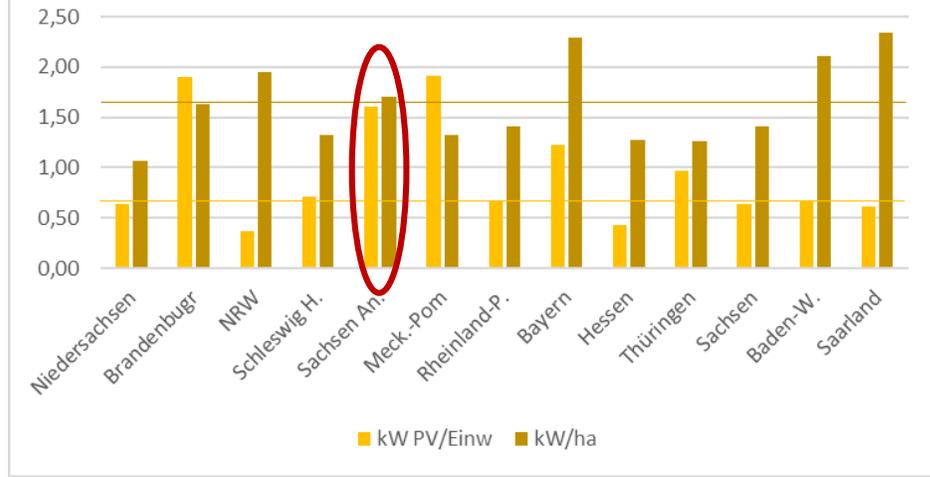
DENKEN.
REDEN.
MACHEN.

FÜR EINE
BESSERE
BAUERNPOLITIK.



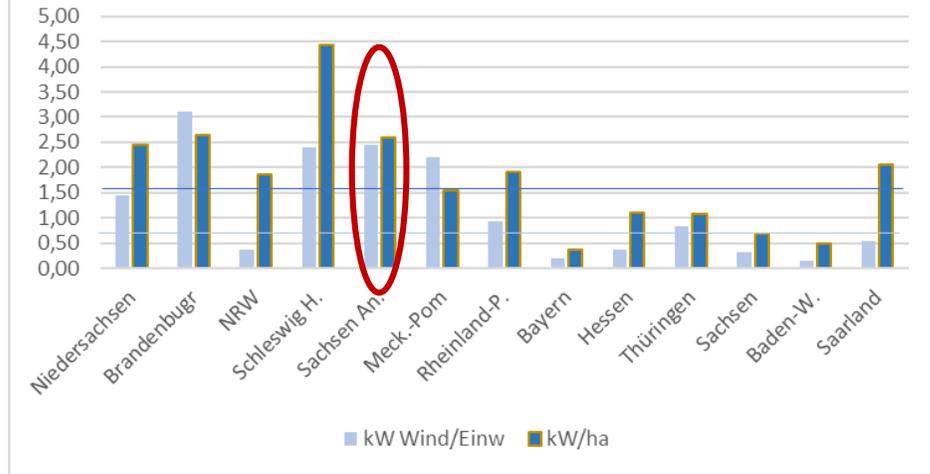
Vergleich der Bundesländer

Solarenergie (PV)



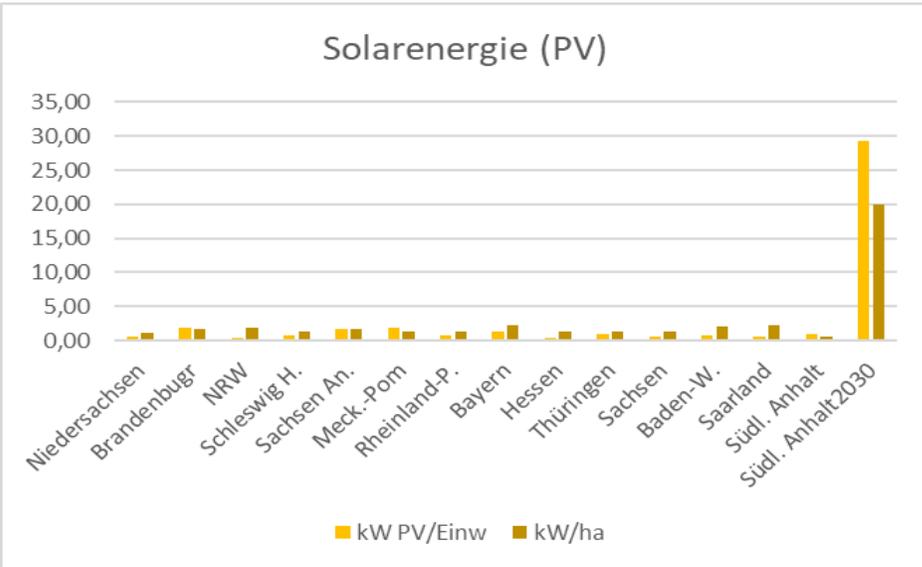
PV: Installiert sind im Bundesschnitt 0,73 kW/Einwohner bzw. 1,69 kW je ha.

Windenergie



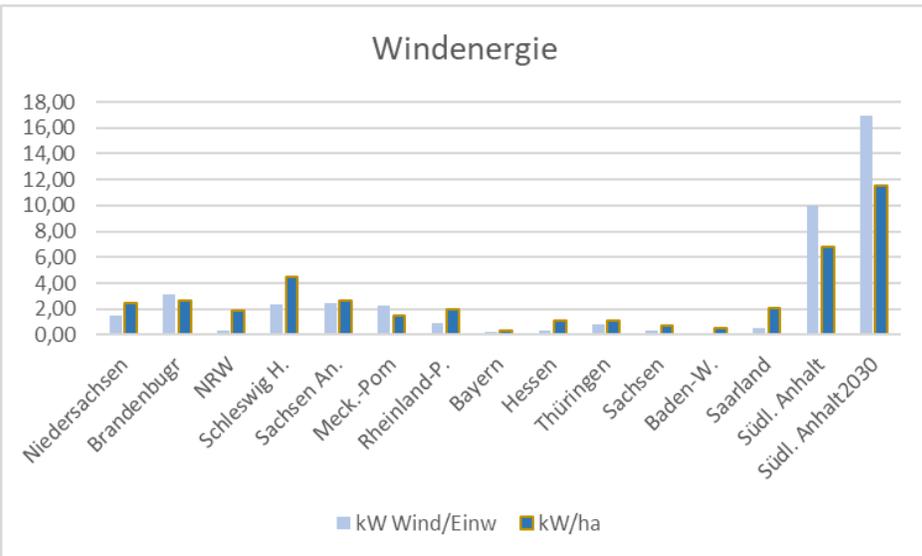
Bei Wind wurden 0,68 kW je Einwohner bzw. 1,58 kW je ha errichtet.

Vergleich der Bundesländer mit dem Südlichen Anhalt



PV: Das Ziel der Bundesregierung sind 400 GW PV, das entspricht 4,8 kW je Einwohner oder 11 kW je ha.

Das Ausbauziel im Südlichen Anhalt könnte bei 29 kW je Einwohner bzw. 20 kW je ha liegen.



Bei der Windkraft plant der Bund eine installierte Leistung von 215 GW an Land, was einer spezifischen Leistungsdichte von 2,6 kW je Einwohner bzw. 6 kW je ha entspricht.

Im Südlichen Anhalt sollen 2030 etwa 220 MW Windleistung Strom erzeugen, dies entspräche 17 kW je Einwohner bzw. 11,6 kW je ha.



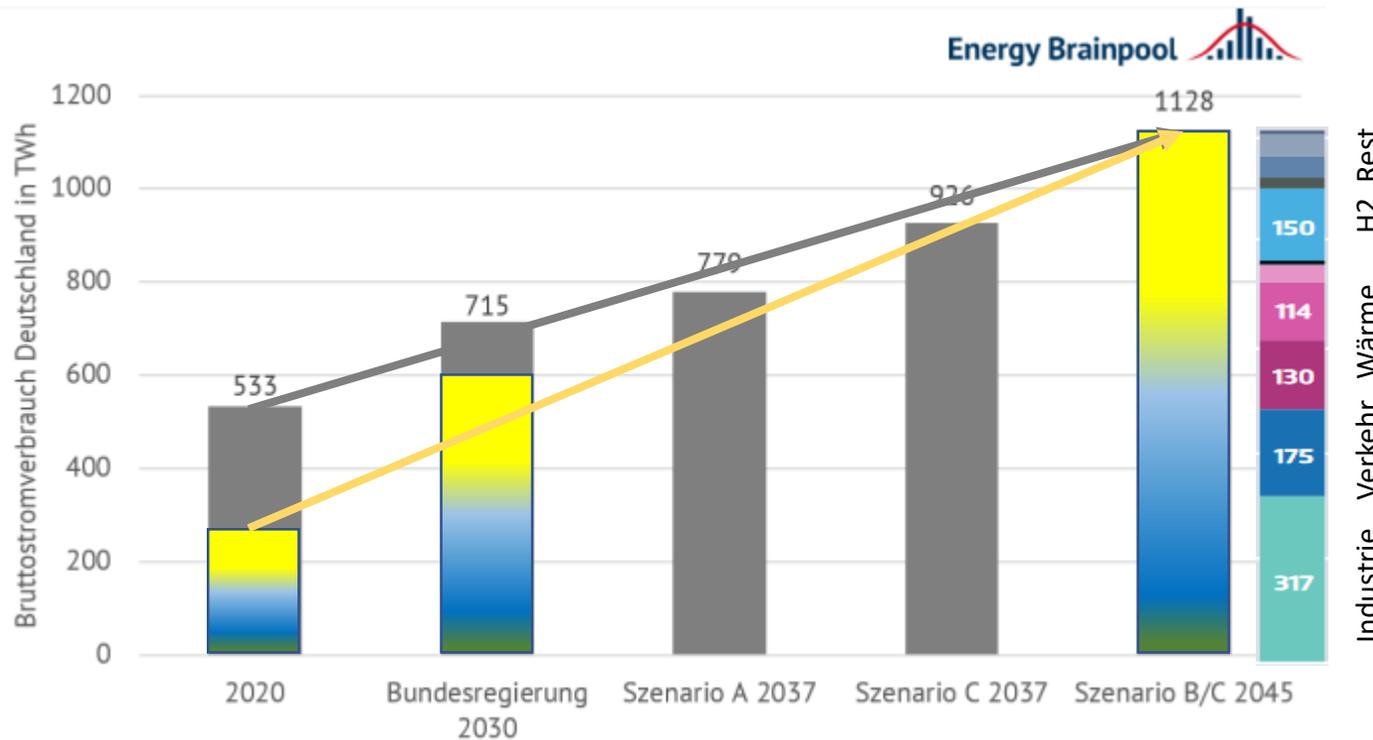
DENKEN.
REDEN.
MACHEN.

FÜR EINE
BESSERE
BAUERNPOLITIK.

Stadt Südliches Anhalt



Wieviel Strom benötigt Deutschland in der Zukunft?



Der **Stromverbrauch** in Deutschland wird sich aufgrund der vielen Power-to-X-Anwendungen bis 2045 mehr als **verdoppeln**.

Die **Erzeugungsmenge** an erneuerbaren Stroms muss dafür mehr als **vervierfacht** werden.

Der geplante Zu- bzw. **Abbau** liegt bis 2045 bei

- Photovoltaik** von 55 auf 385 GW
- Wind an Land (on-shore)** von 55 auf 145 GW
- Wind auf See (off-shore)** von 6 auf 70 GW
- Biomasse** von 13 auf 10 GW

Quellen:

Stromverbrauch: <https://blog.energybrainpool.com/das-klimaneutralitaetsnetz-2045-womit-rechnen-die-uebertragungsnetzbetreiber/>

Stromerzeugung: https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf

Flächeneffizienz



450 dt Silomais/ha ergeben in einer Biogasanlage
= **25 MWh Strom/ha*a + Güllestrom**
Nutzungsdauer: unendlich
Tendenz wetterabhängig

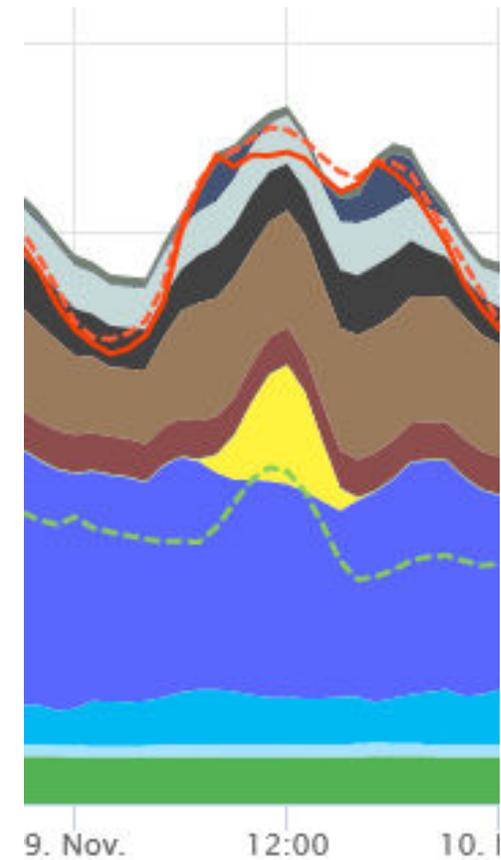
1,0 MW PV ja ha * 1000 MWh je MW
= **1.000 MWh/ha*a**
Nutzungsdauer 25 Jahre
= **25.000 MWh/ha**
Tendenz zunehmend mit dem Wirkungsgrad und der Belegungsdichte
(2005: 500 MWh/a * 20 Jahre=10.000 MWh/ha)

1 Windrad 5,5 MW = 0,5 ha Fläche
16000 MWh/a bzw. **32.000 MWh/ha**
Nutzungsdauer 20 Jahre = 320.000 MWh / 0,5 ha
= **640.000 MWh/ha**
Tendenz zunehmend mit der Höhe der Anlagen
(2000: 2200 MWh/a * 20 Jahre = 44.000 MWh/ 0,4 ha
=110.000 MWh/ha)

Quelle: Cutkiller2018 - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=72414767>
<https://www.g2kv.de/referenzen>
<https://www.wind-turbine-models.com/turbines/2062-enercon-e-160-ep5-e1?picture=WVG1tZrGuBl>
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/180854/umfrage/stromerzeugung-aus-braunkohle-in-deutschland-seit-1990/>

UBA 2020: 1,4 ha Braunkohleabbau je Tag = 511 ha in D.
91,7 TWh Braunkohlestrom in 2020
= **179.452 MWh/ha einmalig**
Tendenz stark abnehmend, da die ertragreichen Flöze abgebaut sind

Strom aus Wind oder PV oder Biogas oder...?



- Keine der verfügbaren Technologien kann den Energiebedarf alleine decken, das war auch bis jetzt nie der Fall
- Wind: Problem Flaute
- Sonne: Problem Nacht
- Wasserkraft: in Deutschland nur im geringen Umfang möglich
- Biogas: wegen erforderlicher Rohstoffe nur bis max. 10% des Stromverbrauches mgl.
- Geothermie: in Deutschland nur im Süden im geringen Umfang nutzbar

Deshalb: Wind + PV + Biogas + Wasserkraft + ...

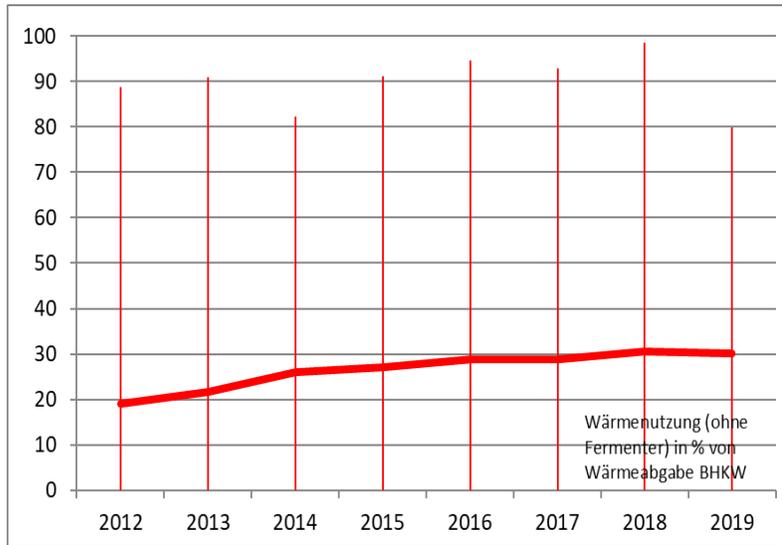
Biogas in Sachsen-Anhalt: Energiemengen 2022



- Strom: 1,4 TWh = 8,5% des Verbrauches (16,3 TWh/a)
- Biomethan: 1,9 TWh_{Gas} = 4,4% des Verbrauches
- Wärme: 0,5..0,7 TWh = ca. 2% des Haushaltswärmebedarfes im Land

- Leistung elektr.: 190..200 MW_{el} arbeitsrelevant; 285 MW_{el} installiert
- Leistung Gas: 216 MW_{Gas} (entspricht ca. 70..80 MW_{el})

Biogas-Wärme



- Gegenwärtig wird etwa 1/3 der BHKW-Abwärme für die Beheizung von Dörfern, Trocknungen oder Fernwärmenetzen (Naumburg, Wanzleben) genutzt, dies entspricht etwa 2% des Gesamtwärmebedarfes in Sachsen Anhalt.
- Durch die Einbindung in Power-to-heat-Wärmenetze kann dieser Anteil in den nächsten Jahren verdoppelt werden.
- Biomethananlagen haben i.d.R. keine Restwärmemengen.

Strom: kurzfristige Reserven

TECHNISCH:

Sachsen-Anhalt: arbeitsrelevante Leistung: 190..200 MW

Leistungsreserve: 80 MW

*7500 Stunden

= +600 GWh Strom/a maximal ohne Zubau mgl.

VORSCHRIFTEN:

Eine solche Erhöhung der Erzeugung wäre nur bei entsprechenden Änderungen der Rechtslage (150 Tage gasdichte Verweilzeit, Gülleanteil, Freigabe der Inputstoffmengen, keine 180 Tage Güllelager, weniger Ausbringsperrzeiten) möglich.

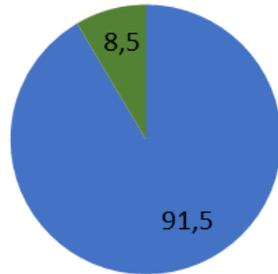
FUTTER:

Der Mehrverbrauch an Inputstoffen würde eine zusätzliche Maisfläche von ca. 25.000 ha (ca. 2% der LN) erfordern.

Bei Biomethananlagen sind i.d.R. aktuell keine Leistungsreserve vorhanden, da die Aufbereitungsanlagen immer im Nennlastbereich

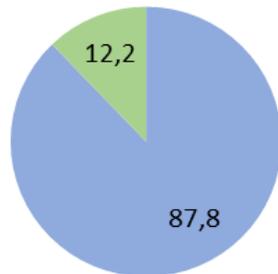
Anteil Biogasstrommenge am
Verbrauch in SachsenAnhalt %

IST- Situation



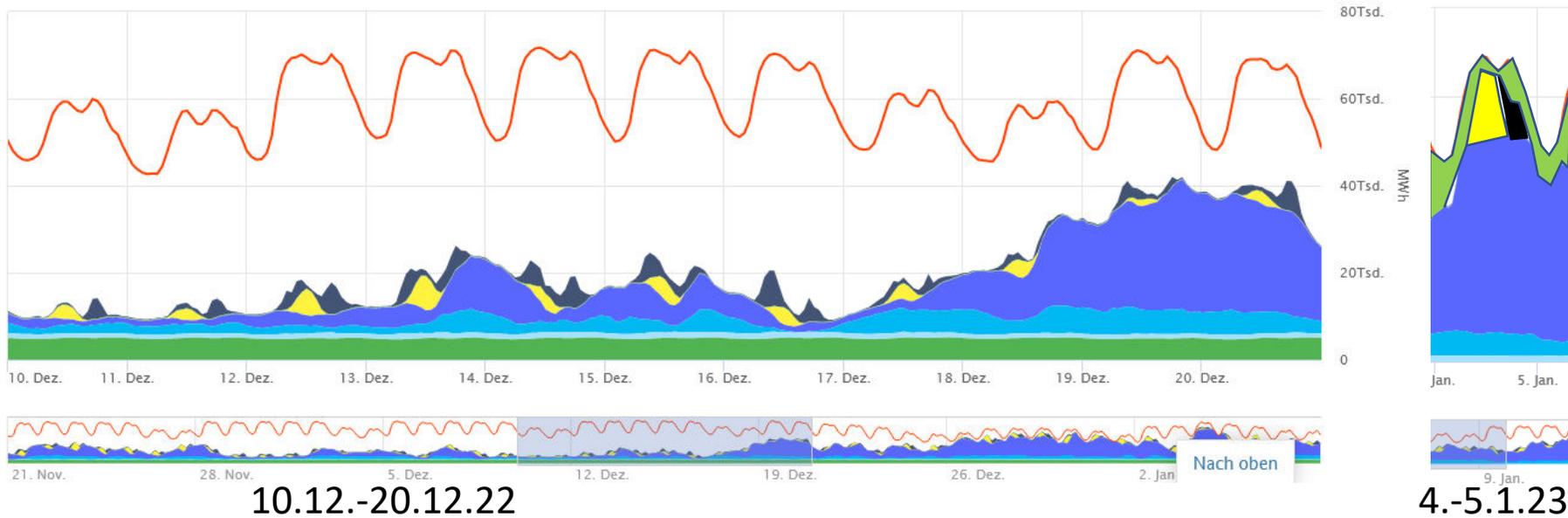
■ Rest ■ Biogas IST

Anteil Biogasstrommenge am
Verbrauch in SachsenAnhalt %
max. kurzfristig möglich

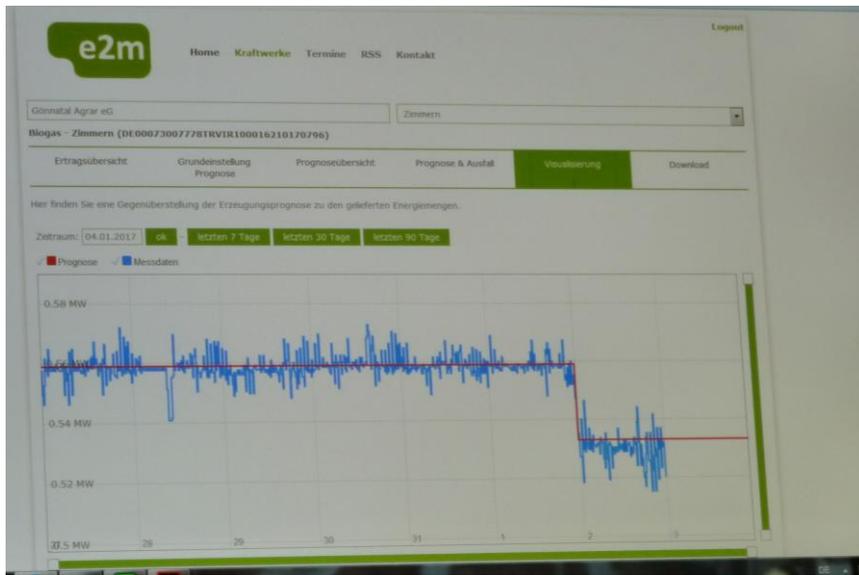


■ Rest ■ Biogas IST

Biogasstrom als Lückenfüller der Stromversorgung



- Auch nach einer Umsetzung der Ausbauziele des EEG 2023 (400 GW PV, 70 GW Wind off-shore und 215 GW on-shore) ist eine Verbrauchsdeckung im Winter auch mit Biogas nicht immer möglich (siehe Zeitraum 10.-17.12.2022)
- Stationäre oder mobile (E-Fahrzeuge) Speicher helfen in solchen Zeiträumen nur begrenzt, da diese wegen Strommangel kaum aufgeladen werden können.
- Wenn neben Wind und PV auch die Biogasleistung auf 11 GW ausgebaut wird, stehen zusammen mit den Pumpspeicherkraftwerken 18 GW zur Verfügung, damit ist eine Bedarfsdeckung immer häufiger möglich (siehe 4.-5.1.23)



Spannungs- und Frequenzhaltung

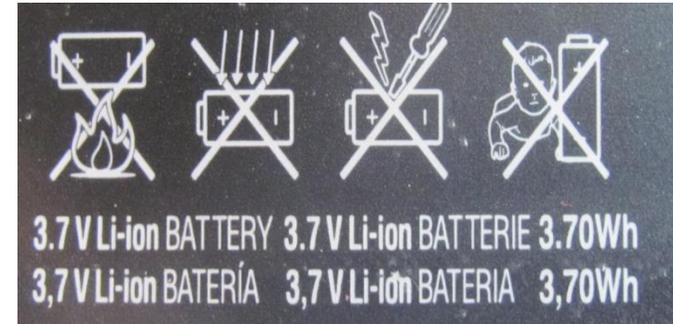
In schwach ausgebauten 20-KV-Netzen können Biogas-BHKW mit entsprechender Regeltechnik durch geringe Lastanpassungen (+-20 kW) eine Stabilisierung von Frequenz und Spannung erreichen.

Schwarzstartfähigkeit

Durch den Einbau von Batterien und Schalttechnik (insgesamt ca. 30.000 € je BHKW zzgl. 2000 €/a Wartungskosten) können Biogas-BHKW ohne Netz alleine starten.

1 BHKW mit 500 kW kann im Notfall bis zu 1500 Einwohner dauerhaft versorgen.

Biogas als Speicher



1 kg Maissilage speichert 4 x so viel Strom wie 1 kg Lithiumionenakku

Energiegehalt: 2 kWh chem. /kg

0,5 kWh elektr./kg

Heizwert bei 35% TS, Wirkungsgrad BGA 75%, Wirkungsgrad BHKW 38%)

Energiegehalt: 0,08 ..0,15 kWh elektr./kg

Li-Fe-P Li-Ionen

<https://www.jh-profishop.de/profi-guide/lithium-ionen-akku-energiedichte/>

Speicherkosten:

Biogasstrom aus Mais:

0,20 – 0,30 €/kWh

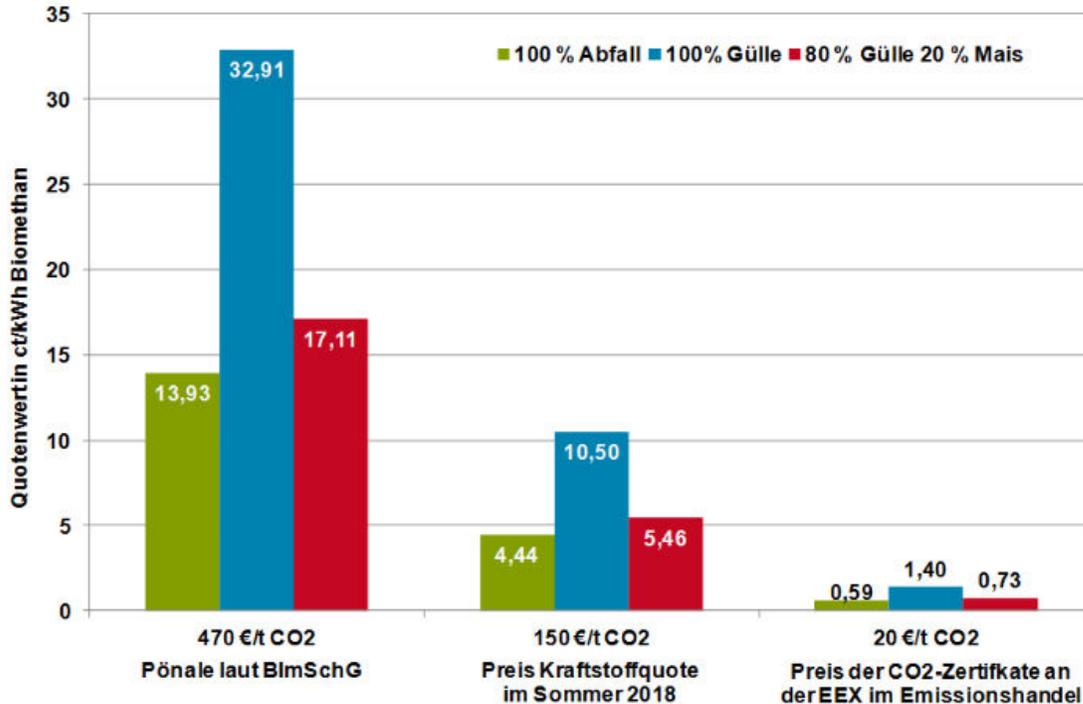
für Erzeugung und Speicherung

Li-Akku: 0,10 .. 0,25 €/kWh

nur für Speicherung zzgl. Erzeugungskosten

Energieverluste: 15-18%

Biogas als Kraftstoff



Die Nutzung von Biomethan als Kraftstoff kann eine kostengünstige Ergänzung der Elektrifizierung vor allem im Schwerverkehr darstellen.

Gegenwärtig ist Biomethan bezogen auf den reinen Energiepreis gegenüber fossilem Erdgas nicht konkurrenzfähig.

Der ökonomische Vorteil aus der Biomethannutzung ergab sich aus der Anrechnung von Treibhausgasvermeidungsquoten im Verkehrssektor. Dieser Quotenpreis ist im März 2023 binnen weniger Wochen von 400 auf etwa 100 €/t CO₂ eingebrochen.

Wie kann der Ausbau forciert werden?

1. Netzausbau und Digitalisierung

- Ortsnetze und Ortsnetztrafos müssen so verstärkt werden, dass auf allen geeigneten Dächern PV-Anlagen angeschlossen werden können und alle Haushalte in die Lage versetzt werden, E-Autos zu laden und ggf. Wärmepumpen zu betreiben
- 20-kV .. 380-kV-Netze ausbauen
- HGÜ-Leitungen fertigstellen
- Digitalisierung voran bringen: vom digitalen Endkundenzähler bis zum Trafo mit Fernwirkeinrichtung *)

*) muss jede Erzeugungsanlage ab 100 kW nachrüsten, aber nicht der Netzbetreiber??



Wie kann der Ausbau forciert werden?

2. Regionale Stromnutzung

- Netzentgelte (kommunenscharf) in Abhängigkeit vom Strom- bzw. Energieselbstversorgungsgrad reduzieren
- Industrie dort ansiedeln, wo der Strom erzeugt wird
- Einführung von Strompreiszonen in Deutschland
- Elektrifizierung (und Automatisierung) des ÖPNV und des Individualverkehrs zuerst in Stromüberschussgebieten anstreben



DENKEN.
REDEN.
MACHEN. FÜR EINE
BESSERE
BAUERNPOLITIK.

Wie kann der Ausbau forciert werden?

3. Intelligente Verknüpfungen

Reduzierung Anschluss- und Netzbedarf bei gleichzeitiger Erhöhung der Dauerleistung:

- Flexibilisierung von Biogasanlagen an PV-Trafos mit Einschaltsperrung bei voller PV-Leistung
- Wärmepumpen mit Speicher sowie Hydrolyseure als „Spitzenkapper“ **)
- Stromspeicher für kurzfristige Erzeugungs- bzw. Abnahmespitzen installieren
- PKW-Batterien zumindest für die Versorgung der Häuser nutzbar machen („Vehicle to home“) *)
- elektronisch geregelte Kfz-Ladestationen mit einer teuren Garantieladung und einer preiswerten lastabhängigen Ladung
- Angebot von preisvariablen Verbrauchertarifen

*) 15 Mio Elektroautos 2030 * 50 kWh Speicher = 750 GWh Speicher = ½ Tag Stromverbrauch in Deutschland

**) Ein 2.000 m³ Warmwasserboiler kann eine Energiemenge von 40.000 kWh speichern (bei Delta-T=20 K).



Was wird nicht funktionieren?

- eine undurchdachte Verbotspolitik wie z.B. der Entwurf des Gebäudeenergiegesetzes
- eine kompromisslose Fixierung auf Wärmepumpen in jedem einzelnen Gebäude ohne Berücksichtigung von Stromangebot, Netzausbau und Gebäudezustand
- eine Abschaffung der Dörfer zugunsten von Windparks fordern (siehe IWH, Reint Gropp 2019 und 2022, Bauhaus Dessau 2013)
- eine Überlastung einzelner Regionen mit Wind- und Solaranlagen durch einen möglichen Verzicht auf planerische Einflussnahme durch Kommunen und Planungsgemeinschaften
- eine Wiederholung der „Strompreisbremse“
- die Umsetzung von parteilichen Einzelinteressen über Energiegesetze („Maisdeckel“, Vorschlag zur Abschaffung der Biokraftstoffe, Umwallungspflicht für Biogasanlagen)



Was wird nicht funktionieren?

- eine Überregelung von Netzanschlussanforderungen (z.B. Mittelspannungsrichtlinie)
- eine weiterhin mangelhafte Umsetzung des Redispatchprozesses



DENKEN.
REDEN.
MACHEN. FÜR EINE
BESSERE
BAUERNPOLITIK.

Vision Erzeugung: Stromkabel von Marokko bis Magadan



- Entfernung ca. 13.000 km = 1/3 des Erdumfanges
- Im Winter bei 8 h Tag = 16 h Strom
- Frühjahr, Sommer und Herbst bei >12 h Tag = 24 h Strom

Karte: Google Earth