

Quartiers- und Arealversorgung mit erneuerbaren Gasen

„Das Wasser ist die Kohle der Zukunft. Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist. Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern.“

Jules Verne: Die geheimnisvolle Insel, 1874

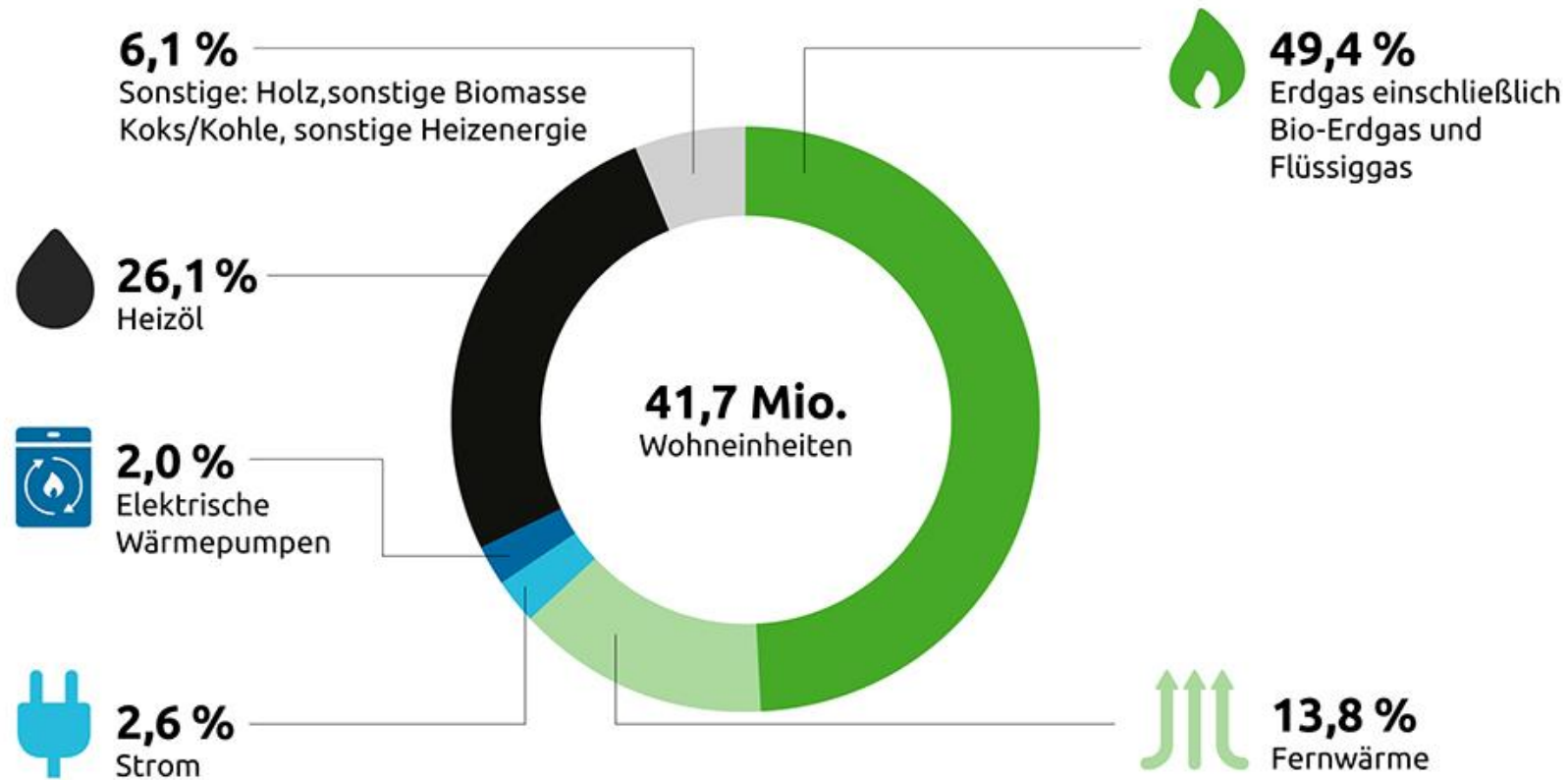
Politische Diskussion

- Zwei-Energieträger-Welt = Strom und Gas
 - Erneuerbare Energien = Strom
 - EE-Strom als Ausgangsenergie = Gas
- CO₂-neutrale Gase als Moleküle für die Grundpfeiler der Gasversorgung = Wasserstoff und CH₄

Dialogprozess Gas

- Wasserstoff spielt eine besondere Rolle in der Energiewende
→ Nationale Strategie Wasserstoff.
- Wasserstoff eröffnet industriepolitische Chancen.
- Die Gasinfrastruktur muss angepasst werden.
- KWK und Brennstoffzellen werden zur Zukunftstechnologie.

Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes 2018



Quelle: BDEW Gaszahlen 2018

28.10.2020 B.KWK

5

Wasserstoff – das neue Gas?

Zukunftswerkstatt Erdgas 2019



Zukunftswerkstatt
Erdgas
Marktplatz der Innovationen



Das BHKW des Jahres 2019

Wasserstoff-BHKW der Städtischen Betriebe Haßfurt GmbH

Betreiber: Städtische Betriebe Haßfurt GmbH

BHKW-Lieferant: 2G Energy AG, Heek

Wissenschaftliche Begleitung: Oberbayrische Technische Hochschule Amberg-Weiden (OTH)

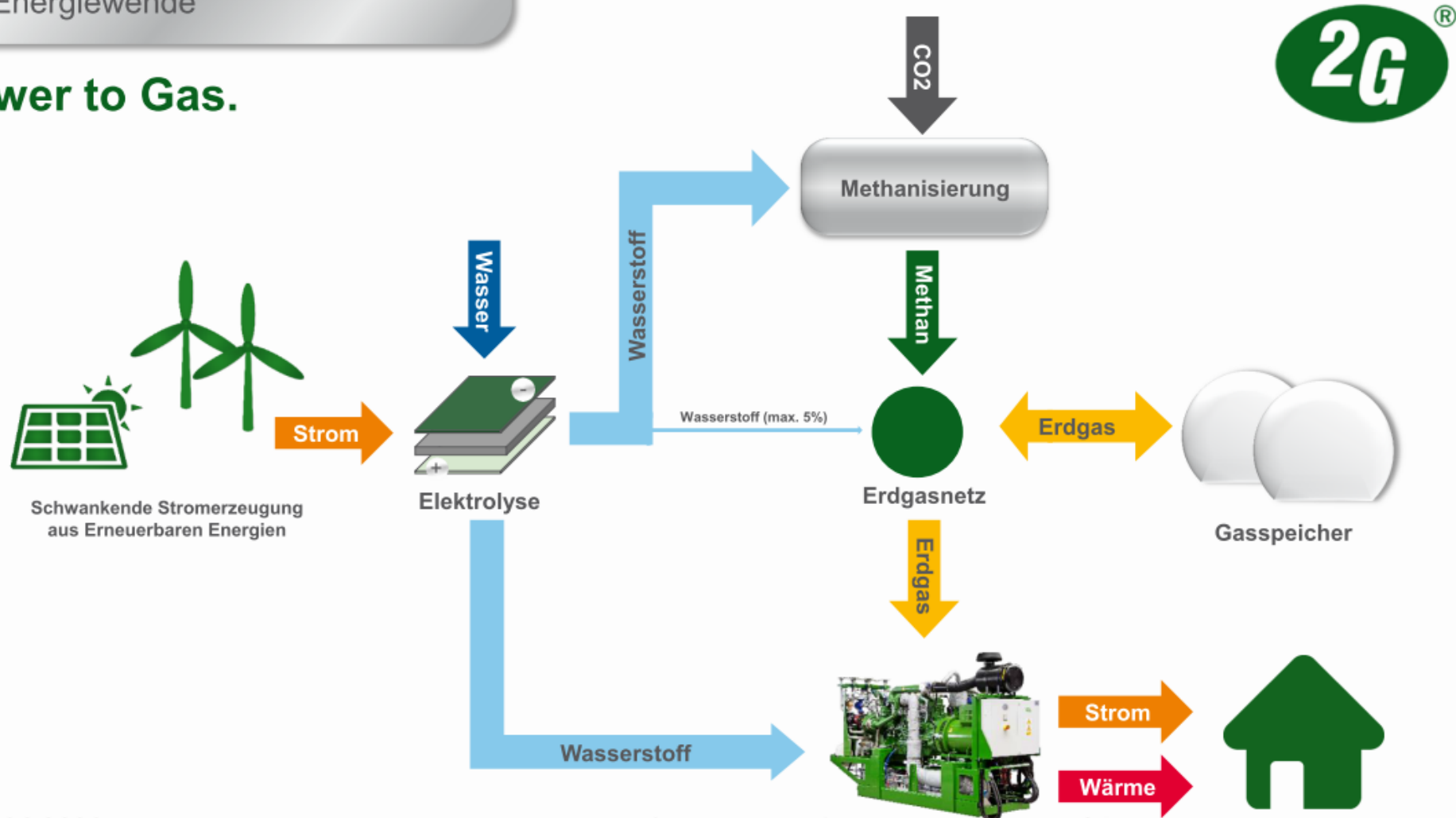
Im Testbetrieb wird reiner Wasserstoff für eine begrenzte Leistung von 140 kW_{el} eingesetzt.

Eine Leistung von 200 kW_{el} ist in Tests mit reinem Wasserstoff erreicht worden.

Die komplette Power to Gas-Kette mit Rückverstromung des Wasserstoffs und Wärmenutzung an einem Standort.

Die Energiewende

Power to Gas.

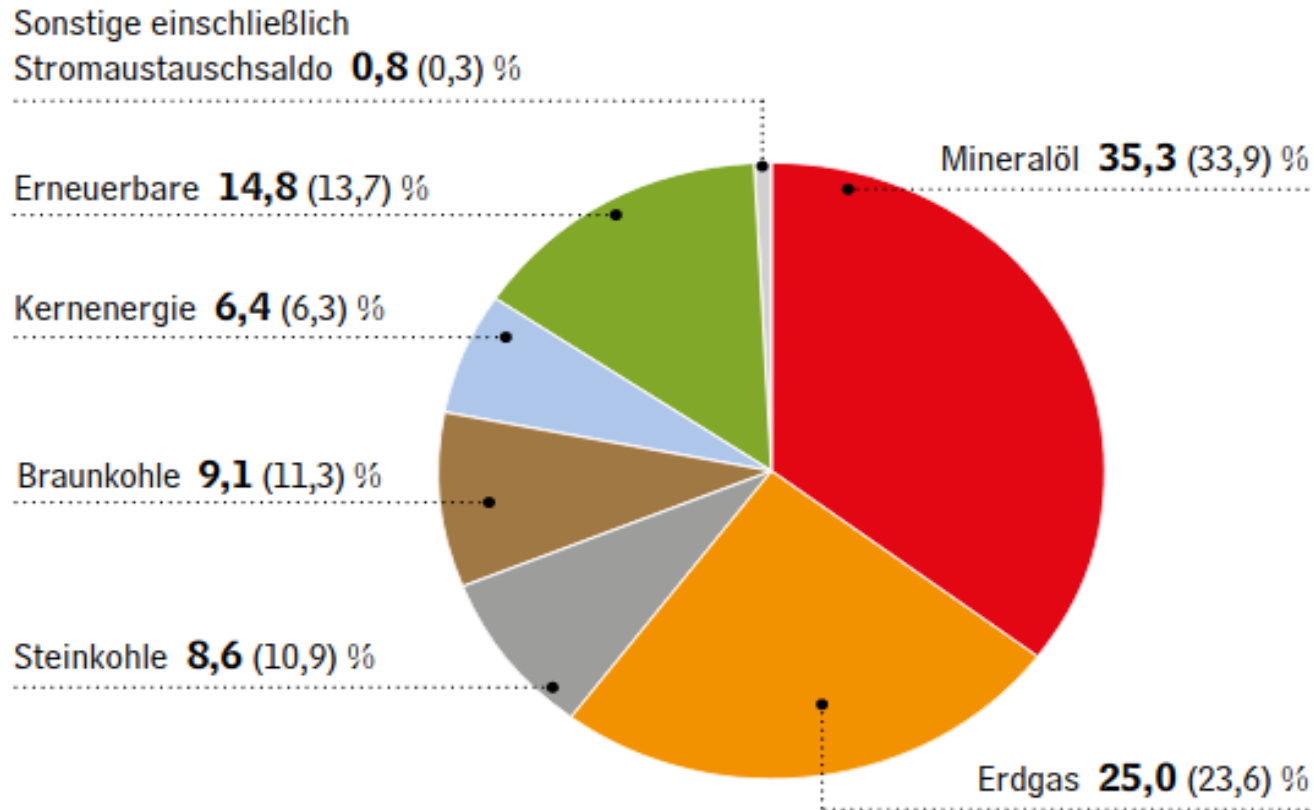


Anbieter von Wasserstoffbeimischungen im Erdgasnetz

- Stadtwerke Brunsbüttel
- Schleusen WindGas – ein Gasprodukt für Haushalte und Gewerbe, dem etwa zwei Prozent umweltfreundlichen Wasserstoff beigemischt sind
- proWindgas von Greenpeace Energy eG
- Der erneuerbare Wasserstoff kommt von Enertrag in Brandenburg, aus ersten eigenen Elektrolyseur im bayerischen Haßfurt, von den Mainzer Stadtwerken, Wind2Gas in Brunsbüttel sowie ab 2021 aus unserem zweiten eigenen Elektrolyseur im schleswig-holsteinischen Haurup mit ca. ein Prozent Wasserstoff beimischung
- <https://youtu.be/2IViXkAu7mk>

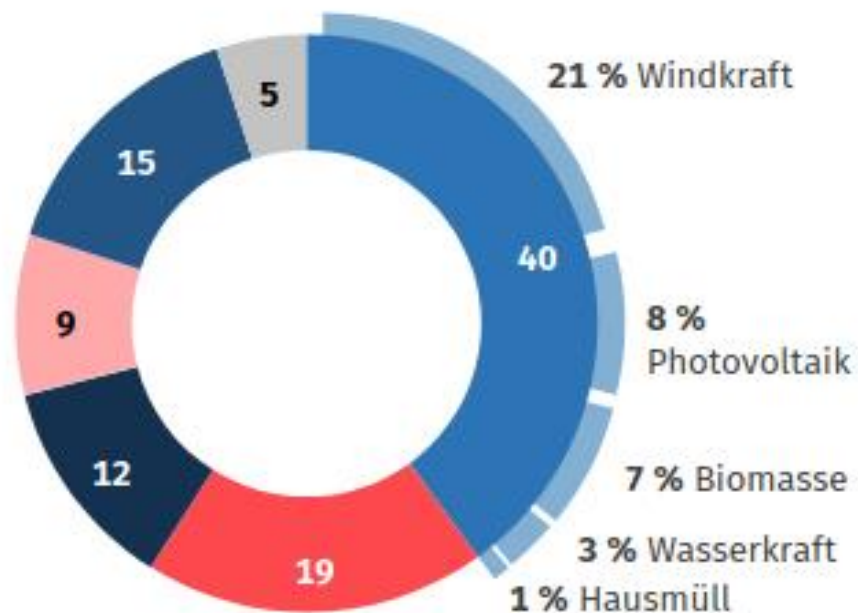
Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 2019
gesamt 12.779 PJ oder 436,0 Mio. t SKE
Anteile in Prozent (Vorjahreszeitraum in Klammern)

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.



Bruttostromerzeugung 2019

in %, insgesamt 605 Mrd. kWh



■ Erneuerbare Energien ■ Braunkohle ■ Kernenergie ■ Steinkohle ■ Erdgas ■ Sonstige

Vorläufige Angaben

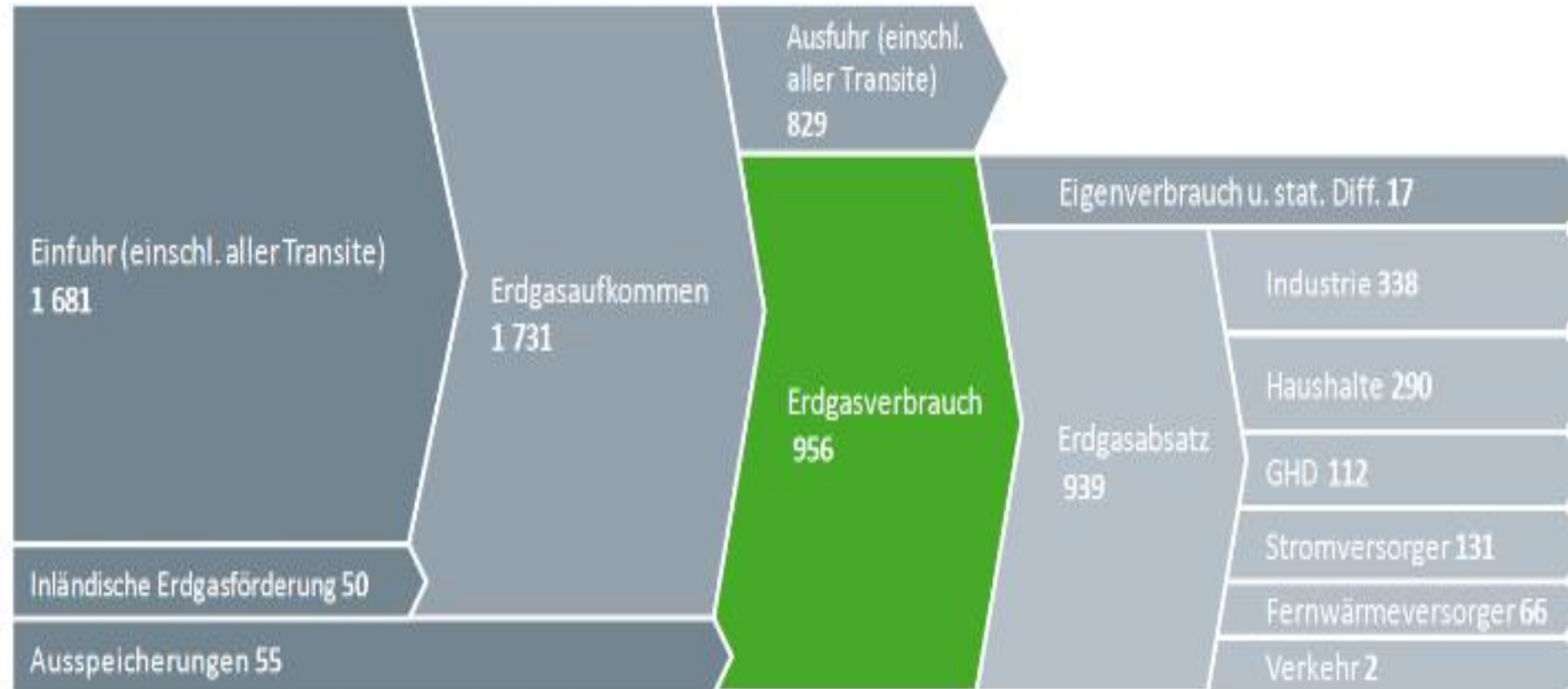
Quelle: AGEE-Stat und AGEB

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2021

Gasfluss

Von Import und Förderung zum Verbrauch

Erdgasfluss 2020 (vorläufig) in Mrd. kWh



Quellen: Destatis, BVEG, Entsog, BDEW, dena; Stand 12/2020

2020 wurden zudem 10 Mrd. kWh auf Erdgasqualität aufbereitetes **Biogas** in das deutsche Erdgasnetz eingespeist.

BEHG CO₂ -Bepreisung für Erdgas

Tabelle von Dipl.-Ing. Heiz Ullrich Brosziewski

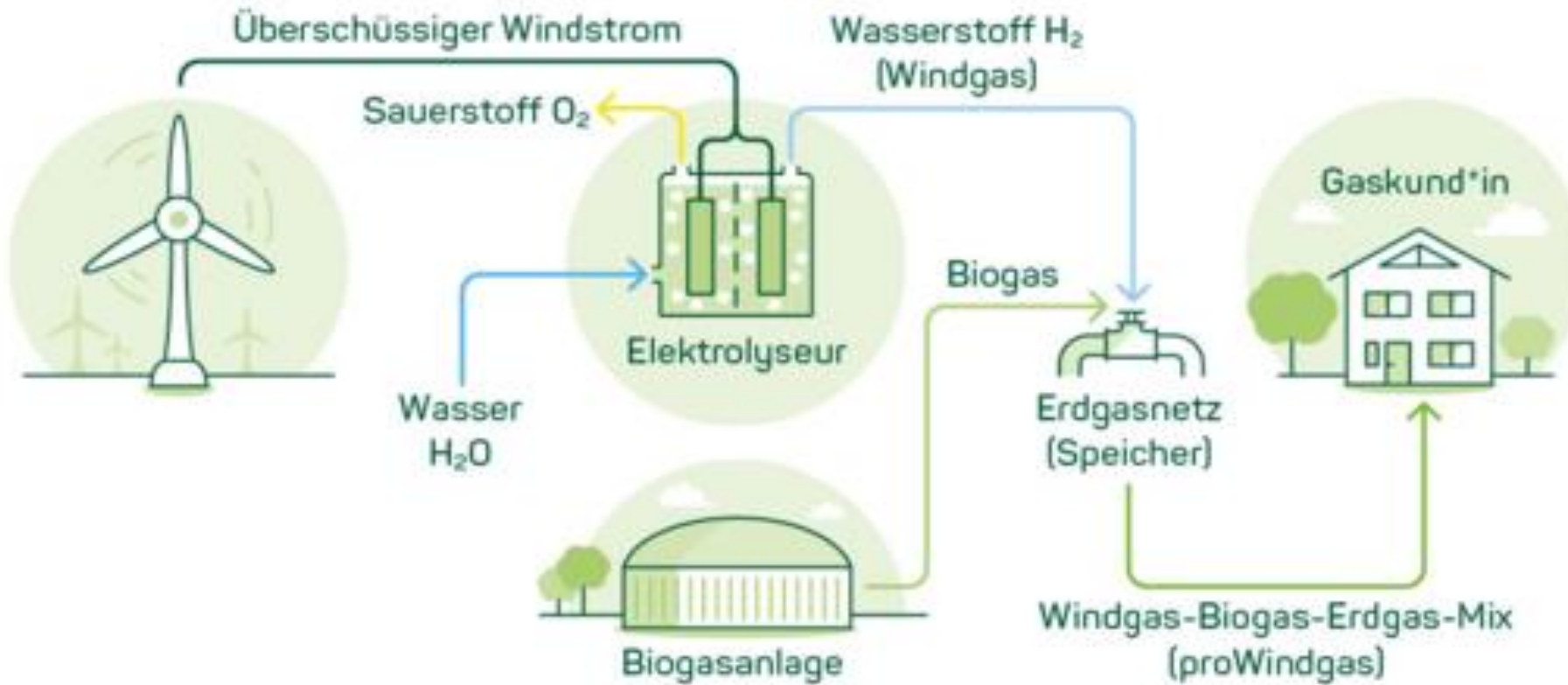
Ansatz laut BEHG für Erdgas 56 kg/GJ, bezogen auf den **Heizwert Hi**
 Umrechnung Hi / Hs 0,903 Quelle im VO-Entwurf nicht benannt.
 Kehrwert Hs / Hi 1,107

Umrechnung vom Abrechnungsbrennwert in CO₂-Kosten

spezifischer Emissionsfaktor Erdgas 0,056 t/GJ Hi
 Umrechnung GJ in MWh 3,6 GJ/MWh
 0,2016 t/MWh Hi
 Umrechnung Hi / Hs 0,903
 0,182 t/MWh Hs
 0,000182 t/kWh Hs
 Je 10 €/t CO₂ 0,00182 €/kWh Hs
 0,182 ct/kWh Hs als Mittelwert

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
€/t CO ₂	25	30	35	45	55	60
ct/kWh Hs	0,46	0,55	0,64	0,82	1	1,09

SO ENTSTEHET UNSER proWINDGAS:



„eFarm“ Wasserstoff



Fotos: GP JOULE



Spatenstich Wärmenetz Bosbüll

Baugebiet „Neue Weststadt“ Stadtzentrum Esslingen

Planungs- und Baustand

85.000 m² BGF, 20 % Gewerbe, > 550 WE,

Hochschule Esslingen: 1. BA 19.500 m² NGF
Baubeginn 2021, Fertigstellung 2024

Block A: Bauantrag Ende 2020, Start Mitte 2021

Block B: 132 WE fertiggestellt, bewohnt

Block C: 128 WE fertiggestellt

Block D: 167 WE, im Bau, Fertigstellung 2020

Block E: in Planung. Baubeginn 2022



Bildquelle: Lehen drei, SIZ

- Zur Wärmeversorgung kann die Abwärme aus dem Elektrolyseur bei einer dezentralen oder an ein Fernwärmenetz angeschlossenen Elektrolyseanlage zur Wärmeversorgung genutzt werden.
- Dies führt zu einer hohen Energieausnutzung, da 30-40 % der eingesetzten Energie als Abwärme anfallen.
- Bei einer Rückverstromung über eine KWK-Anlage mit einem Wirkungsgrad größer 90 % erhöht sich der Gesamtwirkungsgrad des eingesetzten Stroms zur Elektrolyse auf ca. 85 %

Wärmenutzung in der Wohnungswirtschaft & im Gewerbe

- Abwärme des Elektrolyseurs: ca. 30-40 % der eingesetzten Energie
- Wärmenutzung aus KWK: ca. 60 % der eingesetzten Energie
- Effizienzsteigerung des Gesamtsystems durch Wärmenutzung und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung
- In einer Objekt- und Quartiersorgung ist es notwendig, den erneuerbaren Strom als negative Regelenergie aus dem Stromnetz der Versorgung zu entnehmen.
- Dies ist in der heutigen Gesetzeslage wirtschaftlich nicht möglich, daher werden solche Projekte nur über Sonderförderung als Einzelprojekte gefördert.
- Zum wirtschaftlichen Regelbetrieb ist der eingesetzte Strom von allen Abgaben und Lasten zu befreien, um den Marktwert bei Strom und Gas zu erwirtschaften. Im EEG 2021 enthalten.

KWK ist wasserstoffready!

Egal ob Brennstoffzelle, motorische oder Gasturbinen-KWK:

- bei Neuanlagen jederzeit als Beimischung oder auch im reinen Wasserstoffbetrieb
- Altanlagen können zu geringen Kosten auf Mischgase im Gasnetz umgestellt werden.

Dies ist zur Zeit in allen Leistungsklassen der KWK-Anlagen möglich.



2G[®]



Quartiersnetze - Forderungen an die Politik bzgl. neuer Denkansätze

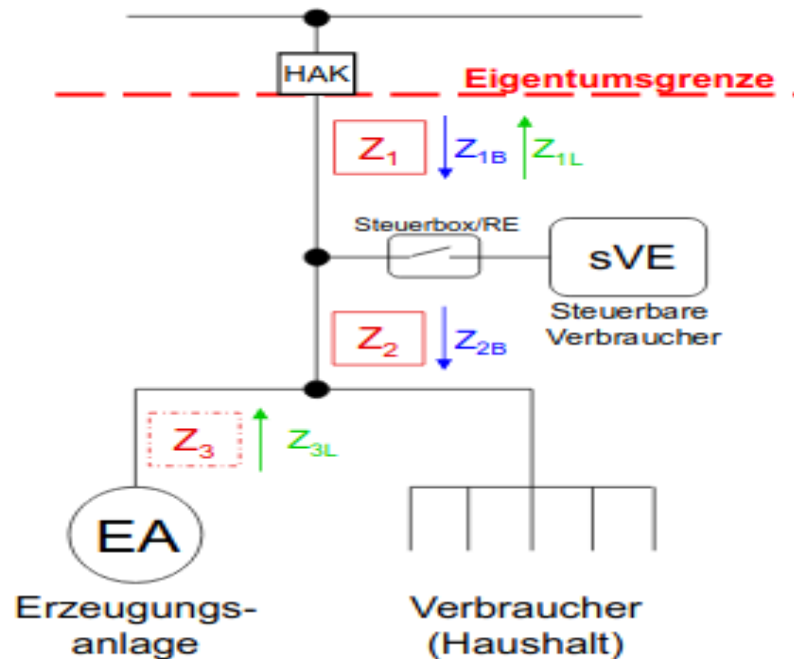
Objekt- und Quartiersversorgung auch ohne EEG- und KWKG-Vergütung möglich

Eigenerzeugung, Erzeugergemeinschaften und Energiedienstleister
Objekt- Quartiersstrom (Mieterstrom BHKW und PV)

Unser Vorschlag

Zur besseren Einbeziehung von Wohnungseigentumsgemeinschaften (WEG), Wohnungsunternehmen, Mietern und Bewohnern von Sozialwohnungen in eine akzeptable und sozialverträgliche Energiewende schlagen Verbände die Einführung eines neuen Gesetzes zur Objekt- Arealstromversorgung vor.

Erzeugungsanlage mit steuerbaren Erzeugern, Verbrauchseinrichtung und weiteren Verbrauchern



Z_1 : Zähler für Bezug und Lieferung
 Z_2 : Zähler für Bezug
 Z_3 : Zähler für Lieferung
(ggf. zur Ermittlung der Eigenversorgung gesetzlich erforderlich)

- Erzeugungsanlagen BHKW, PV, Stromspeicher usw.
- Steuerbox = Leistungsregelung der Erzeuger und steuerbaren Verbraucher (Heizstab PtH Stromspeicher)
- Bei Normalbetrieb eine 0-Einspeisung am Netzübergabezähler
- Zur Netzstabilität kann Fernsteuerbar über die Steuerbox eingespeist werden
- Netzbezug bei geringer Eigenerzeugung

Selbstversorgergemeinschaft

Alle Anschlussnutzer werden von Erzeugungsanlage versorgt
PV- und BHKW-Objektversorgung

Überlegung:

Die Anwendung eines vorrangigen Eigenverbrauches einer Anlage wäre vorteilhaft

Mögliche Lösung:

Zählerkaskade aus Empfehlung 2011/2/2 der Clearingstelle EEG

G1 Anlage mit der höheren Vergütung

G2 Anlage mit geringerer/keiner Vergütung

Es lassen sich folgende abrechnungsrelevante Werte errechnen:

Z1-Z2 In das Netz eingespeiste Strommenge aus G1

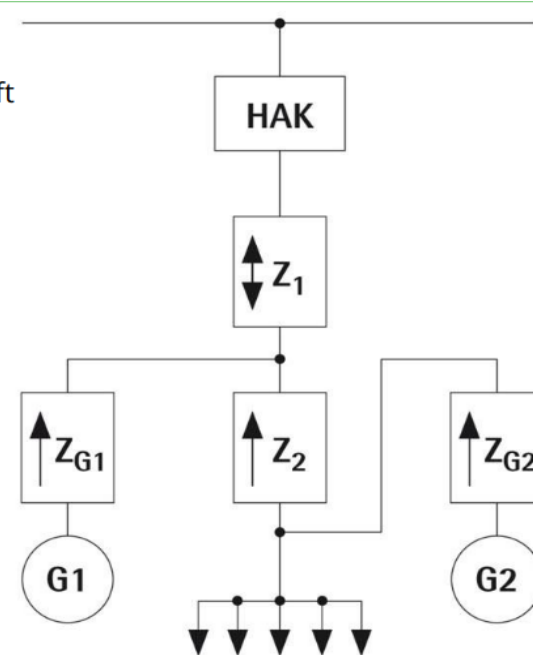
Z2 In das Netz eingespeiste Strommenge aus G2

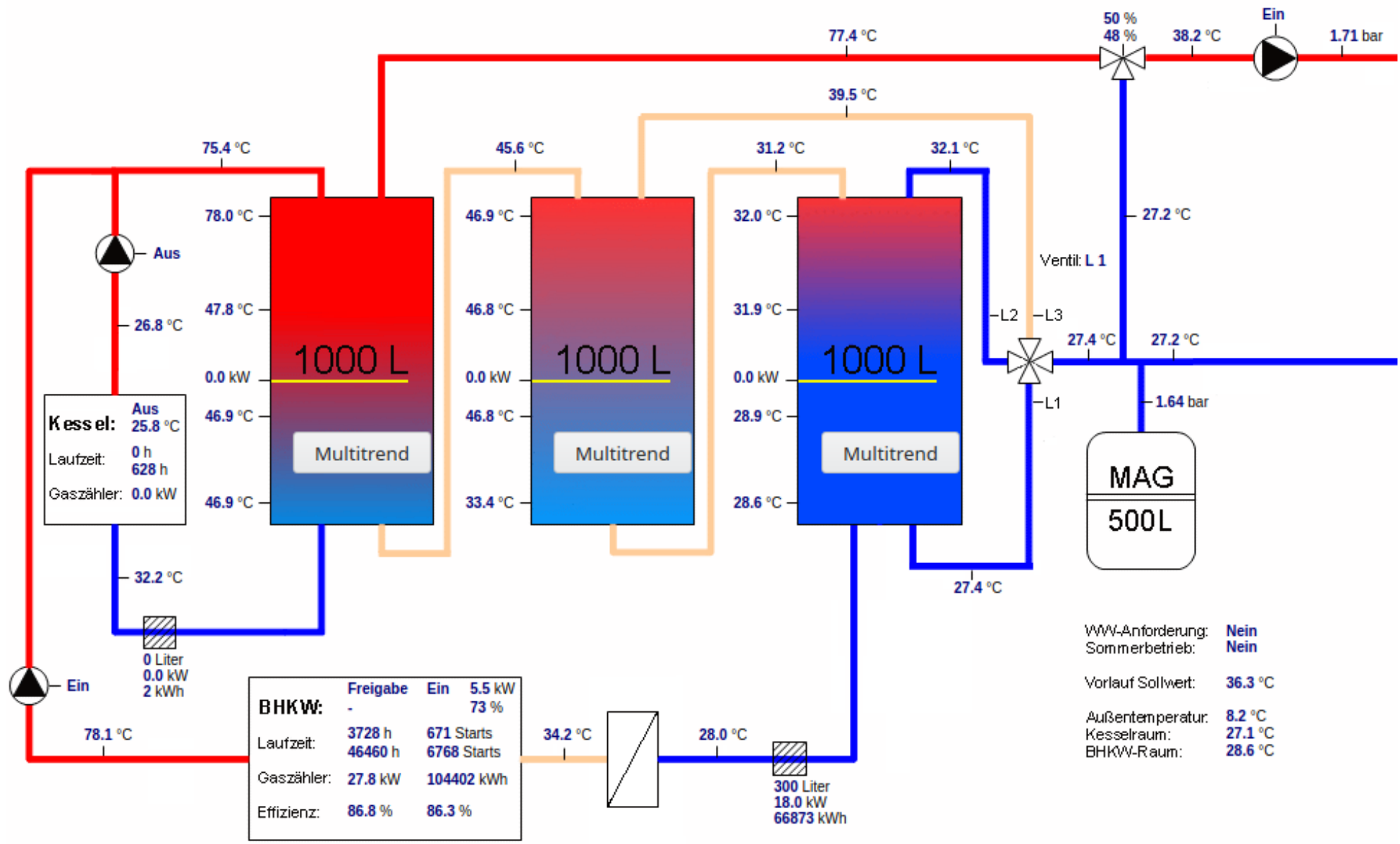
ZG1-(Z1-Z2) Eigenverbrauchter Strom aus G1

ZG2-Z2 Eigenverbrauchter Strom aus G2

Problem:

Hohe Kosten, hoher Aufwand, hohe Komplexität, fehlender Zählerplatz





Kessel:
 Aus: 25.8 °C
 Laufzeit: 0 h
 Gaszähler: 0.0 kWh

BHKW:

	Freigabe	Ein
Laufzeit:	3728 h	671 Starts
Gaszähler:	27.8 kWh	104402 kWh
Effizienz:	86.8 %	86.3 %

WW-Anforderung: **Nein**
 Sommerbetrieb: **Nein**
 Vorlauf Sollwert: **36.3 °C**
 Außentemperatur: **8.2 °C**
 Kesselraum: **27.1 °C**
 BHKW-Raum: **28.6 °C**

Förderungen für Erzeuger, Mieter und Gewerbe

- Finanzielle Förderung von Eigenstromverbrauch und Objektstromverbrauch ist gleichzustellen (EEG-Umlage)
- Umsetzung der RED II, Aufhebung der Personenidentität für Anlagenbetreiber (Energiegenossenschaften Contractoren usw.)
- Erneuerbare Energien PV und KWK-Anlagen im Objekt oder Areal gleichstellen zur gemeinsamen Nutzung in der Kundenanlage
- Räumlichen Zusammenhang für Quartiere und Areal mit Nutzung öffentlicher Verkehrswege ermöglichen

Hemmnisse für die Betreiber im EEG und KWKG und anderen Rechtsverordnungen abbauen

- Gewerbefreiheit für Anlagenbetreiber (keine Gewerbeanmeldung)
- Genehmigungsfreiheit (BNetzA) für Objekt- Arealstromanlagen bis 100 kW Erzeugungsleistung
- Intelligentes Messsystem ab 30 kW Einspeiseleistung am Netzübergabepunkt
- Contractingmodelle mit Drittanbietern und Direktvermarktern gleichstellen
- Gleichstellung der Stromlieferung mit der Wärmelieferung durch Dritte

Verlust der Eigenerzeugungsförderung EEG und KWKG

- Durch den Verzicht auf Eigenerzeugungsförderung keine Zahlung der EEG-Umlage auf selbst verbrauchten Strom der Nutzungsgemeinschaft in der Kundenanlage.
- PV-Anlagen auf oder an Gebäuden mit einer Wechselrichter-leistung von < 30 kW und KWK-Anlagen mit einer Nennleistung < 30 kW können ohne Abgaben an einem Netzübergabepunkt abgabefrei zusammen betrieben werden.
- Strom, der in das Netz der öffentlichen Versorgung eingespeist wird, ist vom Netzbetreiber ohne Lastgangmessung zu vergüten.
- Die Einspeisung erfolgt nur bei positiven EEX-Preisen oder auf Anforderung des Netzbetreibers.

Verlust der Eigenerzeugungsförderung EEG und KWKG (2)

- PV-Anlagen auf oder an Gebäuden mit einer Wechselrichterleistung von > 30 kW und KWK-Anlagen mit einer Nennleistung > 30 kW sind mit einem intelligenten Messsystem auszurüsten.
Bis zu einer Erzeugungsleistung von 100 kW aus KWK-Anlagen und/oder einer von 750 kW aus PV-Anlagen auf oder an Gebäuden ist der Strom vom Netzbetreiber oder einem Direktvermarkter zu vergüten.
- Durch eine intelligente Steuerung der Gesamtanlage (Erzeuger und steuerbare Verbraucher) kann die Einspeiseleistung den Anforderungen des Netzbetreibers zur Residuallastabdeckung oder Netzentlastung bis zur 0-Einspeisung geregelt werden.
- Objekt- und Quartiersversorgungsanlagen dienen der Stromerzeugung, Wärmelieferung und mit Wollboxen der E-Mobilität.
- Volkswirtschaftlich können alle Bevölkerungsschichten profitieren.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Claus-Heinrich Stahl

Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V.

Robert-Koch-Platz 4
10115 Berlin

Tel.: +49 30 2701 9281 15

Fax: +49 30 2701 9281 99

stahl@bkwk.de

<https://www.bkwk.de/>