

Fördergeber



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger



Begleitforschung



BIOENERGIE
FORSCHUNGSNETZWERKE
ENERGIE



**Energetische
Biomassenutzung**



Systemdienlicher Betrieb von kleinen Biomasse-BHKW

Dr.-Ing. Daniel Büchner

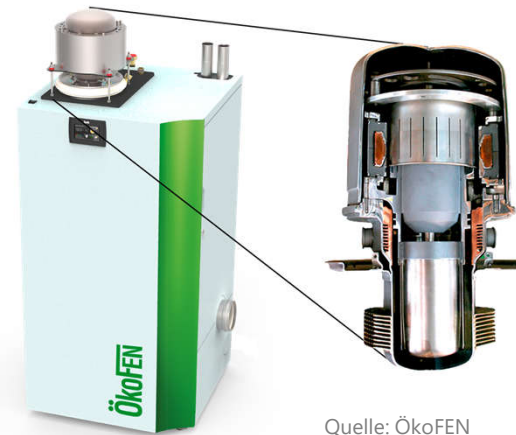
Deutsches Biomasseforschungszentrum

Statuskonferenz 2021

Projektinformationen

Steigerung des Nutzens von kleinen, biomassebefeuerter BHKW durch bedarfsgerechte Regelung

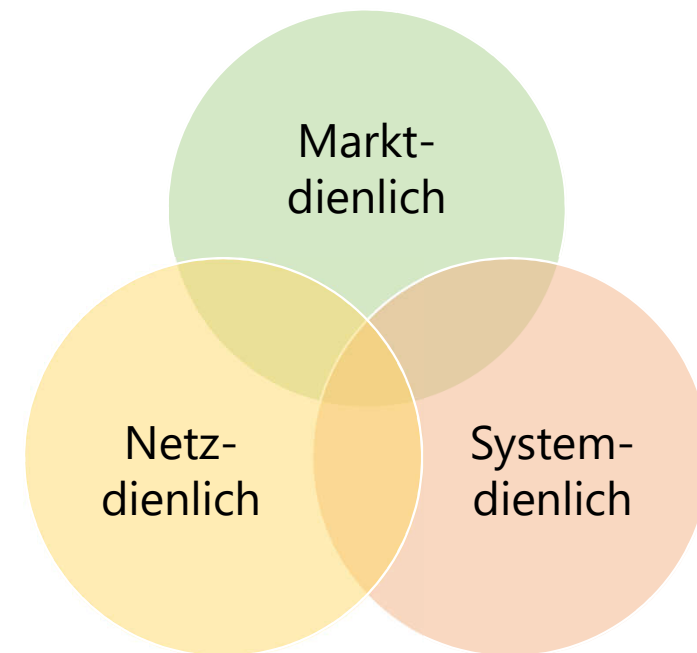
- FKZ: 03KB121
- Partner: DBFZ, EIFER, ÖKOFEN
- Laufzeit: 07/2017 – 05/2021



Projektidee SNUKR

Was bedeutet bedarfsgerecht?

- Bedarf wird durch Akteur und Erwartung definiert
- im dezentralen Bereich vor allem
 - Marktdienlichkeit und
 - Netzdienlichkeit

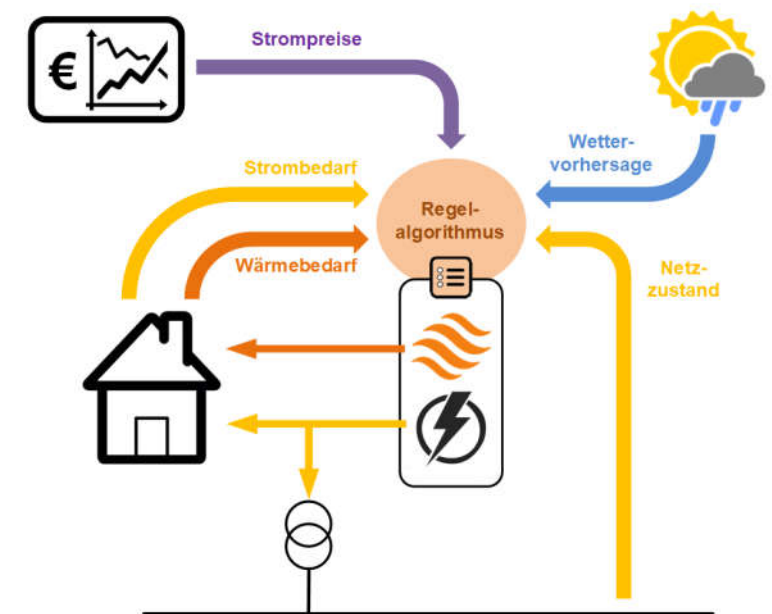


Weitere Informationen: Schraube C; Fehrenbach D, et al.: Rahmenbedingungen für einen optimierten Betrieb von kleinen biomassebasierten BHKW. Leipzig, 2021 (DBFZ Report 42)



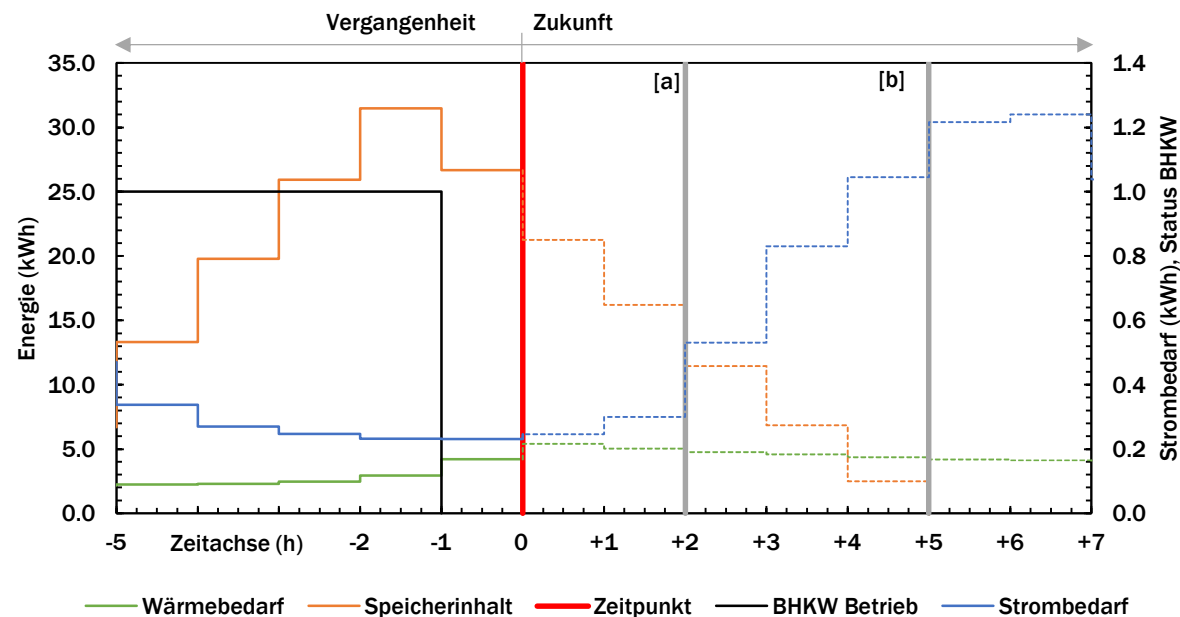
Betriebsmodi

- **Wärmegeführter Betrieb**
BHKW-Betrieb orientiert sich an Wärmebedarf vor Ort
- **Stromgeführter Betrieb**
BHKW-Betrieb orientiert sich an Strombedarf vor Ort
- **Stromnetzdienlicher Betrieb**
BHKW-Betrieb orientiert sich an externen Signalen (Residuallast, Strompreissignal etc.)



Quelle: Schraube et al. (2021) Rahmenbedingungen für einen optimierten Betrieb von kleinen biomassebasierten BHKW

Regelungsansatz



- rollierende Prognose aller 5 Minuten
- Prognose der nächsten 12 Stunden
 - Wärmebedarf
 - Strombedarf
 - Speicherinhalt
- Ermittlung des BHKW-Betriebsfenster
- Identifizierung der Einsatzzeiten mit größtem Mehrwert

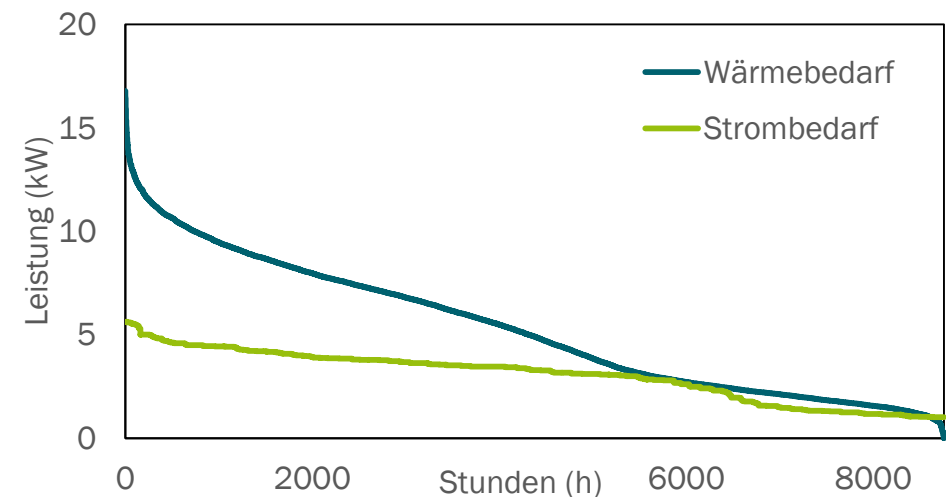


Untersuchungsgegenstand

Einfamilienhaus

- **Stromverbrauch: 26.730 kWh/a**
H0 Lastprofil (VDEW)
- **Wärmeverbrauch: 46.264 kWh/a**
MFH_modern_8WE_1 (Freeplan, TU Dresden)
- **ÖkoFEN Stirling BHKW: 0,6 kW_{el}, 16 kW_{th}**
- **zentraler Wärmespeicher**

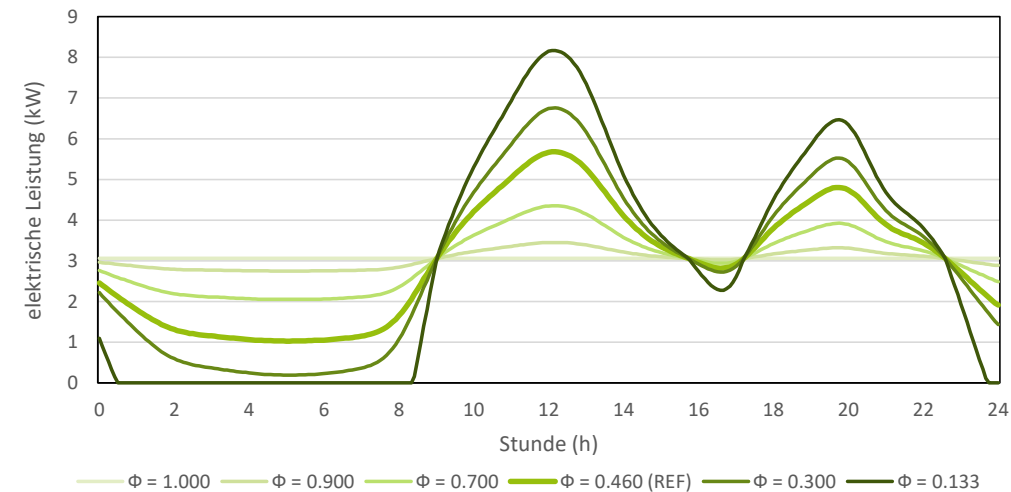
Geordnete Jahresdauerlinien



Untersuchungsgegenstand

Sensitivitätsanalysen

- Variation des Verhältnisses aus Grund- und Spitzenlast (ϕ)
- Variation der Speichergröße
- Variation des Strombedarfs



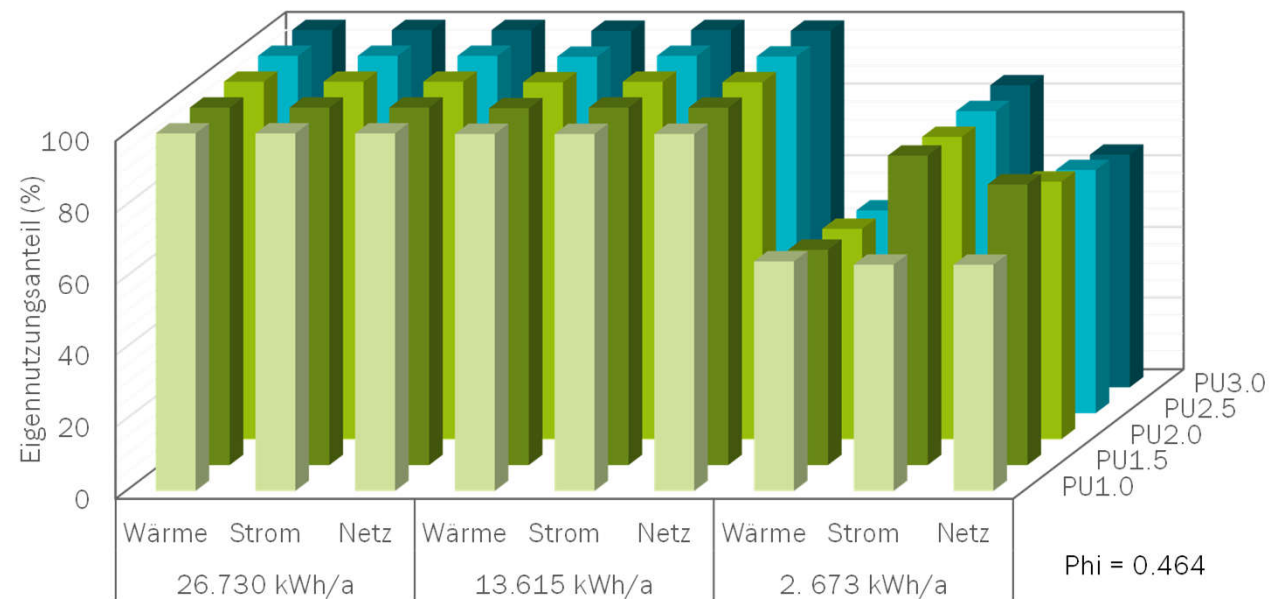
Weitere Informationen zu Phi: Thomas B; Haase P; Schneider D: Stromoptimierter Betrieb von KWK-Anlagen. In: BWK Energie 73. Jahrgang (2021), Nr. 5-6, S. 34-37



Ergebnisse

Eigennutzungsanteil in Abhängigkeit von Strombedarf und Speichergröße

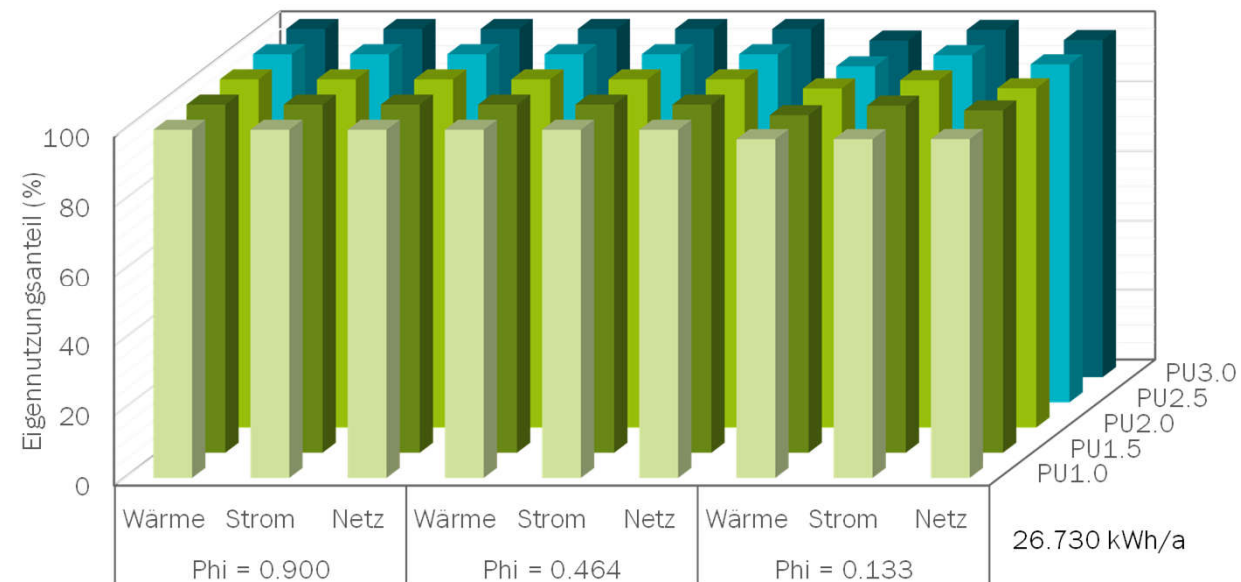
- **hohe Eigennutzungsanteile** erzielbar
- **Einspeisung bei niedrigen** Verbräuchen erforderlich
- **Einfluss der Speichergröße unklar**
Optimierungsansatz für Regler



Ergebnisse

Eigennutzungsanteil in Abhängigkeit von Lastprofil und Speichergröße

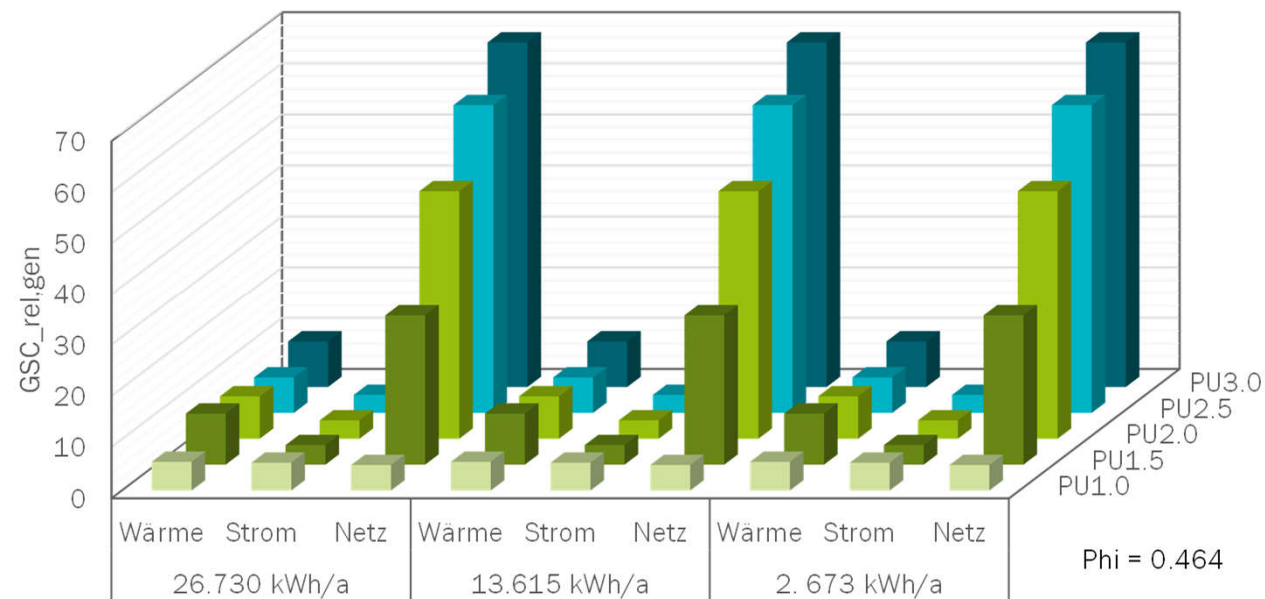
- hohe Eigennutzungsanteile erzielbar
 - Einfluss des Lastprofils gering
 - Einfluss der Speichergröße unklar
- Optimierungsansatz für Regler



Ergebnisse

stromnetzdienliche Erzeugung in Abhängigkeit von Strombedarf und Speichergröße

- **höchste Stromnetzdienlichkeit beim netzdienlichem Betrieb**
- **Strombedarf mit geringem Einfluss**
- **Speichergröße mit signifikantem Einfluss**

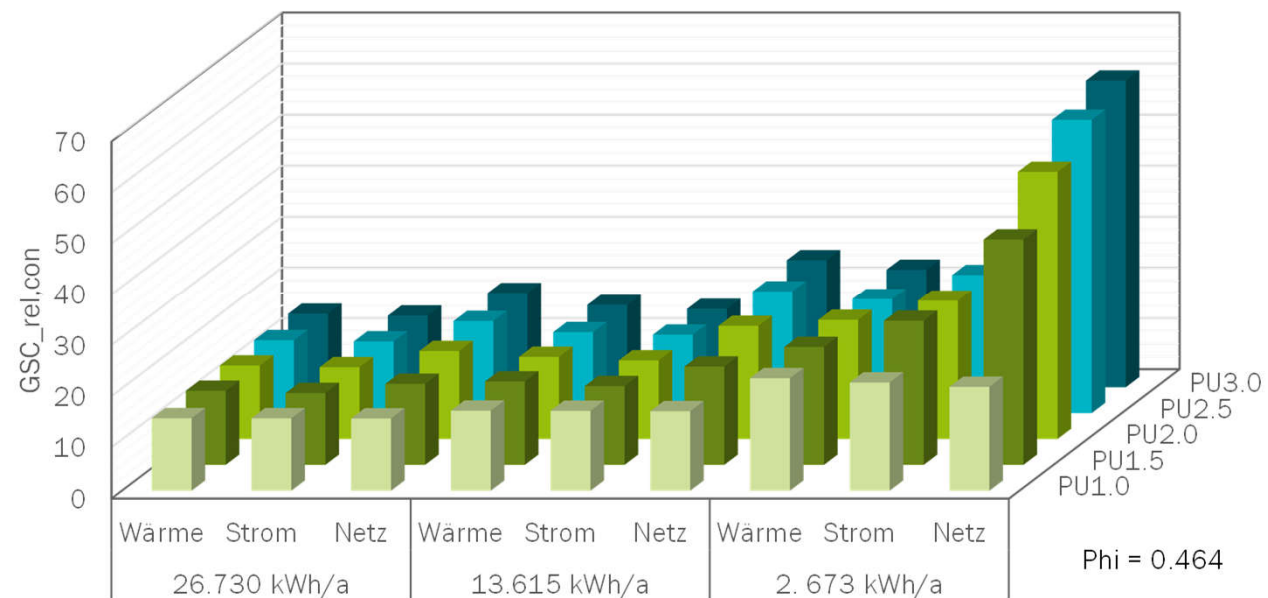


Weitere Informationen zu GSC_{rel}: Klein K; Langner R, et al.: Grid support coefficients for electricity-based heating and cooling and field data analysis of present-day installations in Germany. In: Applied Energy 162 (2016), S. 853–867

Ergebnisse

stromnetzdienlicher Bezug in Abhängigkeit von Strombedarf und Speichergröße

- **höchste Stromnetzdienlichkeit beim netzdienlichem Betrieb**
- **Strombedarf mit geringem Einfluss**
- **Speichergröße mit signifikantem Einfluss**

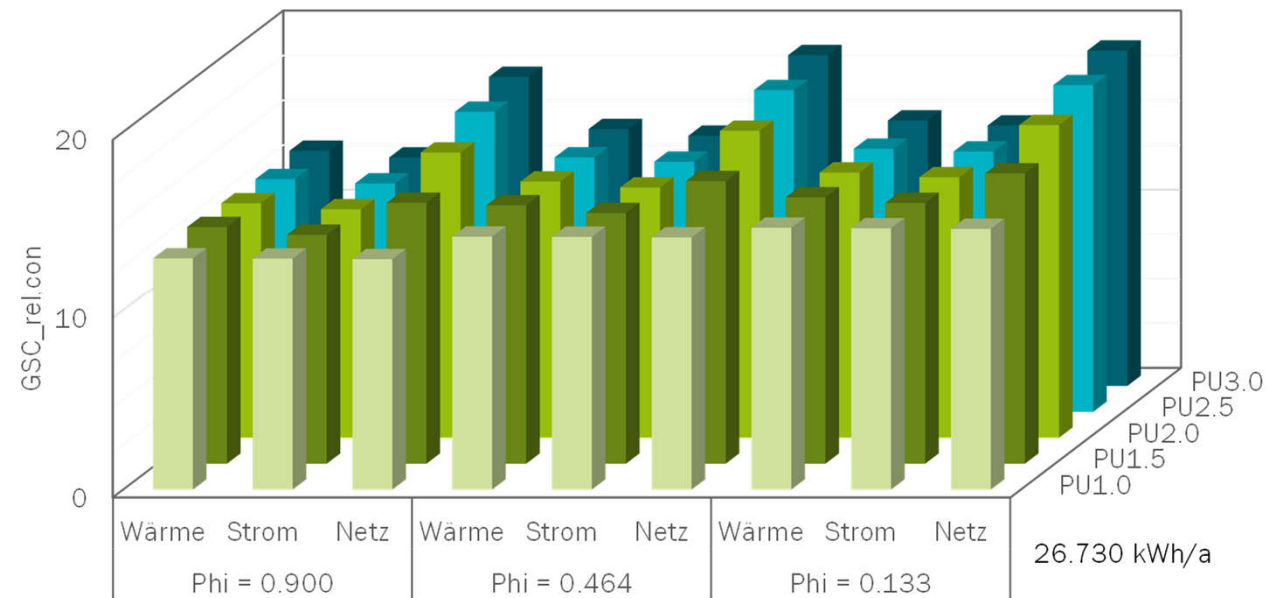


Weitere Informationen zu GSC_{rel}: Klein K; Langner R, et al.: Grid support coefficients for electricity-based heating and cooling and field data analysis of present-day installations in Germany. In: Applied Energy 162 (2016), S. 853–867

Ergebnisse

stromnetzdienlicher Bezug in Abhängigkeit von Lastprofil und Speichergröße

- **höchste Stromnetzdienlichkeit beim netzdienlichem Betrieb**
- **Strombedarf mit geringem Einfluss**
- **Speichergröße mit signifikantem Einfluss**



Weitere Informationen zu GSC_{rel} : Klein K; Langner R, et al.: Grid support coefficients for electricity-based heating and cooling and field data analysis of present-day installations in Germany. In: Applied Energy 162 (2016), S. 853–867

Zusammenfassung

kleine biomassebefeuerte BHKW können mit Mehrwert betrieben werden

- deutliche Steigerung der Eigenstromnutzung
- Strombezug und -erzeugung stromnetzdienlich steuerbar
- in Kombination mit PV + Stromspeicher eine sehr hohe Stromnetzdienlichkeit realisierbar



10. Statuskonferenz | 29.&30.11.2021



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontaktdaten

Deutsches Biomasseforschungszentrum

- ✓ **Daniel Büchner**
- ✓ **Arbeitsgruppenleiter „Bedarfsgerechte Kraft-Wärme-Kopplung“**
- ✓ **daniel.buechner@dbfz.de**

