

Flexible Biogas-BHKW als Element der Kraftwerksstrategie

Ausgangssituation Ende 2023

Aktuell erzeugen knapp 10.000 dezentrale Anlagen in Deutschland Biogas. Der weitaus größte Teil des erzeugten Biogases wird in Blockheizkraftwerken (BHKW) zu Strom und Wärme umgewandelt. Insgesamt sind in Deutschland Biogas-BHKW einer Gesamtleistung von 5,9 Gigawatt (GW) installiert. In diesen werden 89 TWh (Terrawattstunden) Biogas zu 34 TWh Strom und einer etwa gleich großen Menge Wärme umgesetzt. Die Anlagen weisen damit 5.750 Volllaststunden pro Jahr auf. Dieser Anlagenpark sollte genutzt werden, um die Herausforderungen bei der Bereitstellung von Kraftwerkskapazitäten in Deutschland zu bewältigen.

Konzept einer konsequenten Umrüstung der bestehenden Biogasanlagen auf eine noch flexiblere Strom-/Wärme-Erzeugung als Element der Kraftwerksstrategie

- Kapazitäten für die Absicherung der Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie können perspektivisch verstärkt durch dezentrale Anlagen erbracht werden, die vor Ort mit Biogas oder nach Aufbereitung des Biogases und Anschluss ans öffentliche Gasnetz in dezentralen Biomethananlagen betrieben werden.
- An den bestehenden Anlagen, die z.B. aufgrund ihrer zu geringen Größe oder aufgrund bestehender gut entwickelter Wärmekonzepte nicht auf eine Einspeisung des Biogases ins Gasnetz (Biomethanerzeugung) umgerüstet werden können oder sollten, wird deutlich mehr BHKW-Leistung errichtet. Diese Leistung steht zur Deckung der Residuallast zur Verfügung. Dafür werden neue und größere Gas- und Wärmespeicher gebaut (Überbauung).
- So können die BHKW in Zeiten mit niedrigem Strombedarf abgestellt, das Biogas in dieser Zeit zwischengespeichert und in Zeiten mit hohem Strombedarf mit deutlich erhöhter Leistung verstromt werden. Mit dem Wärmespeicher kann die Wärmeversorgung auch in Zeiten aufrechterhalten werden, in denen die BHKW keinen Strom produzieren.
- Durch diese Flexibilisierung der Anlagen erhöht sich die zur Verfügung stehende BHKW-Leistung, aber da sich die Volllaststunden der BHKW verringern, wird nicht mehr Strom erzeugt, d.h. der Kapazitätsausbau ist flächenneutral. Unabhängig von der Flexibilisierung stehen nachhaltige, flächenneutrale Substrate als Potenzial zur Verfügung, die auch gehoben werden sollten. Dies soll an dieser Stelle nicht intensiv dargelegt werden.
- Allein mit der Flexibilisierung des Bestands ließen sich perspektivisch 24 GW verlässliche BHKW-Kapazität bereitstellen (siehe Tabelle unten). Bis 2030 könnte die Biogasbranche 12 GW beitragen, bei Hebung nachhaltiger Substratpotenziale sogar mehr.
- Im Substratlager am Standort der Biogasanlage lagern Substrate für 1-2 Jahre. Die Biogaserzeugung kann deshalb saisonal unterschiedlich gefüttert und so die Strom-/Wärme-Erzeugung saisonal verschoben werden
- Werden die BHKW an das Gasnetz angeschlossen, können die BHKW in den Zeiten, in denen die Biogasspeicher leer sind, mit Biomethan aus dem Gasnetz versorgt und insbesondere in der so genannten Dunkelflaute als Lösung agieren.

Mögliche Entwicklung der Biogas-Verstromung als Element der Kraftwerksstrategie¹

	2023	2030	2040	2045
Biogaserzeugung für Stromerzeugung inkl. Biomethan	89 TWh			
Stromerzeugung aus Biogas inkl. Biomethan	34 TWh el			
Durchschnittliche Überbauung von Biogas-BHKW	1,5	3	4	6
Installierte Biogas-Verstromungskapazität	5,9 GW	12 GW	16 GW	24 GW
Durchschnittliche Betriebsstunden pro Jahr	5.740	2.920	2.190	1.460

Schätzung der jährlichen Kosten der Flexibilisierung der Biogas-Verstromung für 2030 (keine Berücksichtigung der Brennstoffkosten in Form der EEG-Marktprämie):

12 GW flexible Leistung für 1,4 Mrd. Euro pro Jahr. Hier wird eine **Anhebung des EEG-Flexibilitätzuschlags auf 120 €/kW** unterstellt.

Kurz-, mittel- und langfristige Einsparungen von volkswirtschaftlichen Kosten:

- **Der Förderbedarf für H₂-Ready-Kraftwerke sinkt**, da der Kraftwerksneubau bis 2030 um 6 GW und bis 2045 um 18 GW geringer ausfallen kann.
- Die geplanten Gaskraftwerke sollen ab 2035 ihren Brennstoff von Erdgas auf Wasserstoff umstellen, was zu deutlichen Mehrkosten führt. **Biogas ist hingegen sehr viel günstiger als Wasserstoff.** Wird das Erdgas anstatt durch Wasserstoff mit Biogas ersetzt, fallen die Mehrkosten deutlich geringer aus. Werden anstatt 89 TWh Wasserstoff die heutigen 89 TWh Biogas eingesetzt, können in 2045 Brennstoffkosten in Höhe von 8,4 Mrd. Euro pro Jahr eingespart werden. Es sind weitere Kosteneinsparungen möglich, wenn bestehende Gasnetze nicht von Methan auf Wasserstoff umgerüstet werden müssen.
- **Gleichzeitig werden 23 TWh klimaneutraler Wärme produziert**, was andere Maßnahmen (und Kosten) zur Wärmeerzeugung ersetzt.
- Auch die **Vermeidung von mind. 20 Mio. Tonnen CO₂** ist damit verbunden.
- Der bei der Biogasproduktion anfallende klimaneutrale Dünger spart Mehrkosten einer Herstellung von klimaneutralem Dünger aus grünem Wasserstoff ein.
- Durch das dezentrale Backup werden auch **Redispatch- und Netz-Kosten eingespart**, da der Ausgleich von Sonne und Wind regional erfolgt, wie unsere Studie [Klimaneutrales Stromsystem](#) zeigt.

¹ Entwicklung der Flexibilisierung von Biogasanlagen nach: [Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. \(2021\). Neues Strommarktdesign für die Integration fluktuierender Erneuerbarer Energien](#); Reformszenario für eine umfassenden Flexibilisierung des Stromsystems (S. 36).