

# Biogasanlagen-Cluster: Skaleneffekte bei der Biomethaneinspeisung

**A**ktuell erzeugen die rund 9.500 Biogasanlagen in Deutschland etwa 80 TWh Biogas. Das meiste Biogas wird in Blockheizkraftwerken vor Ort in Strom umgewandelt und auch Nutzwärme. Es werden zudem rund 10 TWh Biomethan von ca. 240 Biogasanlagen in das deutsche Gasnetz eingespeist. Wenn Biogas aufbereitet und als Biomethan in das bestehende Erdgasnetz eingespeist wird, lässt es sich leicht transportieren und speichern und somit räumlich sowie zeitlich flexibel nutzen. Es kann fossiles Erdgas in sämtlichen aktuellen Anwendungen direkt ersetzen. Um Biogas ins Gasnetz einspeisen zu können, müssen Gasbegleitstoffe wie z. B. Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) abgetrennt werden. Allerdings sind die meisten bestehenden Biogasanlagen mit Vor-Ort-Verstromung häufig zu klein, um ein aus Biogasaufbereitungsanlage und Gasnetzanschluss bestehendes Projekt wirtschaftlich umsetzen zu können. Für Biogasanlagen dieser Größe ist die Clusterung eine Option, um das erzeugte Rohbiogas kostengünstig zu Biomethan aufzubereiten und in das Erdgasnetz einzuspeisen.

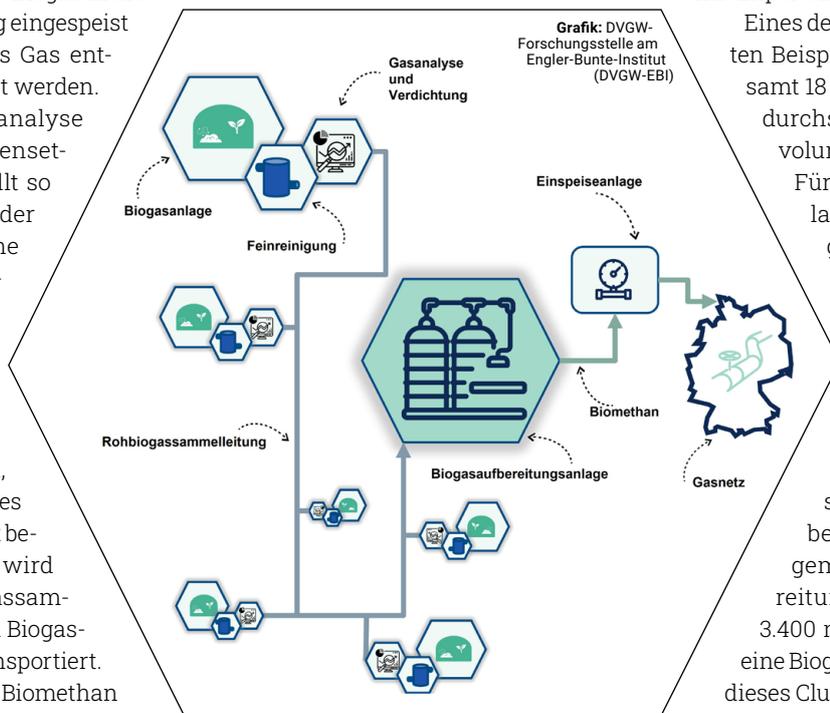
## Was ist ein Biogasanlagen-Cluster?

Der Aufbau eines Biogasanlagen-Clusters mit Aufbereitung und Einspeisung ist in der nachfolgenden Grafik schematisch dargestellt. Zuerst wird (Roh)Biogas, bestehend aus Methan (CH<sub>4</sub>) und CO<sub>2</sub> sowie Begleitstoffen wie Schwefelverbindungen, Wasser, Ammoniak und höheren Kohlenwasserstoffen in der Biogasanlage erzeugt. Bevor das Biogas in die Rohbiogassammelleitung eingespeist werden kann, muss das Gas entschwefelt und getrocknet werden. Die nachfolgende Gasanalyse bestimmt die Zusammensetzung des Gases. Sie stellt so die korrekte Funktion der Feinreinigung und eine gleich bleibende Qualität des Gases für die Aufbereitungsanlage sicher. Um eine Abrechnung innerhalb eines Clusters überhaupt durchführen zu können, werden auch die Menge des Gases und der CH<sub>4</sub>-Gehalt bestimmt. Das Rohbiogas wird nun durch die Rohbiogassammelleitung zur zentralen Biogasaufbereitungsanlage transportiert. Dort wird das Biogas zu Biomethan aufbereitet. Dazu muss das CO<sub>2</sub> aus dem Biogas abgeschieden und das Gas getrocknet werden. Das Biomethan wird zur benachbarten Biogaseinspeiseanlage geleitet, welche vom Gasnetzbetreiber

betrieben wird. Dort wird die Qualität und Menge des Biomethans gemessen und, wenn nötig, der Brennwert des Gases angepasst, Sauerstoff entfernt und mit einem bestimmten Geruch versetzt, was sich Odorierung nennt. Zudem wird das Biomethan direkt vor der Einspeisung auf den für das vorliegende Gasnetz nötigen Druck gebracht.

## Bewertung der Clusterung von Biogasanlagen im Projekt »BGA-Cluster«

Das Projekt »Entwicklung von innovativen Konzepten zur Clusterung von Bestandsbiogasanlagen für die Bereitstellung von Biomethan« mit dem Akronym »BGA-Cluster« untersuchte zwischen 2021 und 2024 den Zusammenschluss von Biogasanlagen. Die Projektpartner DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut, Universität Hohenheim, Fachverband Biogas e.V., Erdgas Südwest GmbH, keep it green GmbH und Grinix GmbH analysierten die technischen, regulatorischen und ökonomischen Rahmenbedingungen der Clusterung. Die Projektergebnisse wurden vom Projektträger Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) in einem Leitfaden veröffentlicht. Der Abschlussbericht steht ebenso auf der Website der FNR zur Verfügung. In dem von Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderten Projekt wurden drei verschiedene Cluster in Deutschland konkret betrachtet und eine techno-ökonomische Bewertung der Clusterung, basierend auf Angeboten, Literaturdaten und Gesprächen mit Experten durchgeführt.



**Biogas** Ein Anlagencluster bestehend aus Rohbiogas-übergabestationen an den Biogasanlagen, einer die Anlagen verbindenden Rohbiogassammelleitung, einer Biogasaufbereitungsanlage und einer Biogaseinspeiseanlage in das Gasnetz

Eines der in dem Projekt betrachteten Beispiel-Cluster umfasst insgesamt 18 Biogasanlagen, mit einem durchschnittlichen Rohbiogasvolumenstrom von 190 m<sup>3</sup>/h. Für die Verbindungen der Anlagen wurde eine Rohbiogassammelleitungslänge von 46 km geplant. Dabei wurden für die Sammelleitung Kosten von 160 Euro pro Meter angenommen. An jeder Biogasanlage wird eine Rohbiogasübergabestation zu je 100.000 Euro benötigt. Die Kapazität der gemeinsamen Biogasaufbereitungsanlage beträgt rund 3.400 m<sup>3</sup>/h. Die Investitionen für eine Biogasaufbereitungsanlage für dieses Cluster belaufen sich auf rund 4,8 Mio. Euro. Zum Vergleich: Eine Biogasaufbereitungsanlage für 190 m<sup>3</sup>/h Rohbiogas, die ein Anlagenbetreiber für die Biomethaneinspeisung ohne Cluster benötigt, kostet ca. 1,1 Mio. Euro. Das be-

deutet, dass die spezifischen Kosten einer kleinen Aufbereitungsanlage um den Faktor 4 höher sind, als die bei einer großen zentralen Aufbereitungsanlage. Daraus ergibt sich ein deutliches Einsparpotenzial für die Anlagenbetreiber.

Die Netzanschlusskosten an das deutsche Gasnetz sind nach der aktuell gültigen Gasnetzzugangsverordnung (Stand 2025) für den Anschlussnehmer auf 250.000 Euro gedeckelt, wenn die Biogasaufbereitungsanlage weniger als 1 km Leitungslänge vom Gasnetz entfernt ist. Bei Leitungslängen größer 1 km trägt der Anschlussnehmer 25 % der Kosten, die sich auf mehrere Millionen Euro belaufen. Die übrigen Kosten trägt der Gasnetzbetreiber und kann diese durch die Kostenwälzung auf die Verbraucher umlegen. Auch hier ergeben sich Vorteile aus der Clusterung: bei Beteiligung vieler Biogasanlagen liegt meist mindestens eine Anlage in der Nähe vom Gasnetz. Der Standort der Biogasaufbereitungsanlage kann dann so gewählt werden, dass die maximale Entfernung zum Gasnetz von 1 km für die Kostendeckelung eingehalten werden kann. Zusätzlich sind die anteiligen Kosten der Biogasanlagenbetreiber eines Clusters am Netzanschluss durch die Teilung der Kosten geringer.

Für einen Anlagenbetreiber, der sein Biogas in diesem Beispiel in einem Biogasanlagencluster sammelt, aufbereitet und einspeist entfallen somit Kosten in Höhe von rund 750.000 Euro. Im Kontrast dazu: Die Kosten des einzelnen Anlagenbetreibers belaufen sich für eine Einzeleinspeisung mit einer Entfernung von weniger als 1 km zum Gasnetz auf rund 1,4 Mio. Euro. Beträgt die Leitungslänge zum Gasnetz mehr als 1 km, kostet die Aufbereitung und Einspeisung rund 1,9 Mio. Euro pro Anlagenbetreiber, da nun höhere Kosten für den Netzanschluss fällig werden.

## Zusammenfassung

Die Einspeisung von Biomethan in einem Biogasanlagencluster kann die Kosten der Einspeisung für einen Anlagenbetreiber um 50 % reduzieren. Des Weiteren kann er von günstigeren Kosten des Gasnetzzugangs profitieren, da ein Gasnetz in geringer Entfernung vorhanden sein kann. Auch sinkt der Kostenanteil der Einspeiseanlage für den Anlagenbetreiber in einem Cluster signifikant. Für die Gasnetzbetreiber und Verbraucher werden Kosten gespart, da weniger Einspeisebegehren bearbeitet und Einspeiseanlagen errichtet werden müssen. Durch fehlende Beteiligung der Gasnetzbetreiber an den Kosten könnten jedoch die Kosten für Anschlussnehmer steigen. Die Clusterung ist für viele Biogasanlagen in Deutschland eine Option, die Kosten der Einspeisung zu senken. Es müssen hierzu jedoch die örtlichen Gegebenheiten für den wirtschaftlichen Zusammenschluss detailliert betrachtet werden. Der in dem Projekt erarbeitete Leitfaden unterstützt in diesen Punkten. ○

## Ihre Pressekontakte

**Christiane Zeller, Dr. Friedemann Mörs, Katharina Bär**  
 Gruppe Verfahrenstechnik/Gastechologie der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
[dvgw-ebi.de](http://dvgw-ebi.de)

## Internationale Netzwerke

**A**nfang Oktober findet in Stuttgart die englischsprachige Konferenz Biogas Intelligence+ statt, welche von der IBBK Fachgruppe Biogas GmbH durchgeführt und u.a. durch den FnBB e.V. als Kooperationspartner unterstützt wird. Ziel der Veranstaltung ist es, eine Plattform zu bieten, um Strategien für die Biogasbranche in einem Post-Subventions-Umfeld vorzustellen und über sie zu diskutieren. Es wird dabei auch der Frage nachgegangen, ob und in welcher Form für verschiedene Länder und Regionen die vorgestellten Strategien umsetzbar sind und wie die Kosten der Biogaserzeugung gesenkt werden können.

Die folgenden sechs Themenblöcke von Biogas Intelligence+ zeigen deutlich auf, dass in absehbarer Zeit auf die Branche völlig neue Themen zukommen werden.

**Biogas und KI:** Wie kann künstliche Intelligenz die Biogaserzeugung effizienter, nachhaltiger und rentabler machen? Von intelligenter Überwachung und vorausschauender Wartung bis hin zur Prozessoptimierung bestehen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. **Clustering von Biogasanlagen:** Christiane Zeller, die Hauptautorin des auf der Vorseite beginnenden Fachartikels, wird zu diesem Thema am zweiten Veranstaltungstag einen Impulsvortrag halten. **Cybersicherheit:** Nicht nur die Digitalisierung schreitet in vielen Bereichen schnell voran, sondern auch vielfältige Cyber-Bedrohungen – vernetzte Systeme und Sensoren sind leider generell sehr anfällig für böswillige Angriffe von außen.

**Dezentrale und regionale Energiekonzepte:** Dezentrale Energiesysteme sind der Schlüssel zu einer umweltfreundlichen sowie widerstandsfähigeren Zukunft. Immer mehr lokale Gemeinschaften erzeugen deshalb die von ihnen benötigte Energie selbst und stärken dadurch die regionale Wirtschaft nachhaltig. **Direktverkauf von Strom und Gas:** Die Direktvermarktung ermöglicht es den Betreibern von Biogasanlagen, die von ihnen erzeugte Energie auf dem freien Markt zu verkaufen und so das traditionelle Netzeinspeisesystem zu umgehen. **Intelligente Kreislaufwirtschaft:** Biogas spielt eine wichtige Rolle bei der Schaffung einer echten Kreislaufwirtschaft, indem es Abfälle in erneuerbare Energie umwandelt, Emissionen reduziert und Nährstoffkreisläufe schließt.

Im Anschluss an die zweitägige Konferenz, welche von einer Fachausstellung begleitet wird, findet eine Exkursion statt. Alle weiteren Informationen zu Biogas Intelligence+ stehen auf der unten genannten Webseite zur Verfügung. ○



## Ihre Pressekontakte

**Jenny Aragundy-Kaiser, Marian Zoller**  
 Bei der IBBK Fachgruppe Biogas GmbH zuständig für die Durchführung von internationalen Konferenzen und Kursen  
[ibbk-biogas.com/schedule/biogas-intelligence-plus](http://ibbk-biogas.com/schedule/biogas-intelligence-plus)