



biogaspartner

## Zukunft Biomethan.

Perspektiven und Handlungsempfehlungen für die Rolle von Biomethan im zukünftigen Energiesystem.

# Zusammenfassung Zukunft Biomethan.

- Die Bundesregierung hat sich ambitionierte energiepolitische Ziele gesteckt, die Treibhausgasemissionen zu senken, die Energieeffizienz zu steigern und erneuerbare Energien auszubauen. Es zeichnet sich jedoch bereits ab, dass eine Anpassung der energiepolitischen Rahmenbedingungen erforderlich ist, um die kurzfristig gesteckten Ziele zum Beispiel zum Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung oder regenerativer Energien bei der Wärmebereitstellung zu erreichen. Hinzu kommt die Herausforderung, auch bei einem steigenden Anteil fluktuierend einspeisender erneuerbarer Energien die Stromerzeugung und die Stromnachfrage jederzeit auszugleichen und gleichzeitig für eine sichere und zuverlässige Stromversorgung zu sorgen. Damit Biomethan einen wichtigen Beitrag zur erfolgreichen Erreichung der Ziele leisten kann, müssen die Rahmenbedingungen umgehend angepasst und verbessert werden.
- Durch die Erschließung landwirtschaftlicher Biogaspotenziale wie z. B. Exkrementen, Stroh und auch Energiepflanzen können unter Berücksichtigung von umweltverträglichen Anbau- und Ernteverfahren beachtliche Treibhausgas-einsparungen realisiert werden. Hinzu kommen die Biogaspotenziale aus der Umrüstung von Biogasanlagen ohne Einspeisung zu Aufbereitungsanlagen, wenn diese keine ausreichenden Wärmekonzepte aufweisen können und/oder die Förderhöchstdauer nach dem EEG überschritten ist. Auch kommunale und industrielle Rest- und Abfallstoffe können noch in beachtlichem Maße zum

Ausbau der Biogasproduktion genutzt werden. Das technische Biogaspotenzial beträgt in Summe 155 TWh<sub>HS</sub>. Wenn entsprechende Rahmenbedingungen und Anreize zur Erschließung dieser Biogaspotenziale geschaffen werden, könnten kurzfristig bis zu 28 TWh<sub>HS</sub> Biomethan zusätzlich erzeugt werden.

- Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK), die Biomethan einsetzen, nehmen eine zentrale Rolle bei der Ablösung fossiler Kraftwerke zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen ein, wodurch Biomethan zu einer sicheren Stromversorgung beiträgt und fluktuierend einspeisende erneuerbare Energieträger in das Stromsystem integriert.
- Der Einsatz von Biomethan in KWK nimmt als erneuerbare und steuerbare Erzeugungsleistung eine wichtige Stellschraube beim erforderlichen Ausbau der KWK ein und sollte bei der Weiterentwicklung des Strommarktdesigns berücksichtigt werden. Da die Wirtschaftlichkeit von KWK-Anlagen im Bestand gefährdet ist, bedarf es einerseits einer kurzfristigen Anhebung der Fördersätze für KWK-Bestandsanlagen. Zusätzlich ist die Förderung der KWK zukünftig stärker an Effizienz- und CO<sub>2</sub>-Standards zu koppeln. Im Rahmen der anstehenden Novellierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) kann dies durch die Einführung eines brennstoff- und technologie-neutralen Zuschlags erreicht werden, der den zusätzlichen Klimaschutzbemühungen der Anlagenbetreiber Rechnung trägt.





— Zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Wärme auf 14 Prozent im Jahr 2020 stellt der Biomethaneinsatz in der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung derzeit eine der effizientesten und ökologischsten Technologieoptionen dar. Insbesondere dort, wo andere erneuerbare Technologien oder Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs aus baulichen Gründen nicht in erforderlichem Maße anwendbar sind, ist die Nutzung von Biomethan in reinen Wärmeanwendungen eine sinnvolle Alternative. Eine entsprechende Berücksichtigung im Rahmen der Überarbeitung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) und der Energieeinsparverordnung (EnEV) erhöht die Vielfalt der Erfüllungsoptionen und steigert die Bereitschaft von Gebäudeeigentümern, Energie- und Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Dies gilt insbesondere für den Einsatz von Biomethan in Brennwertthermen, der zukünftig auf die Nutzungspflicht erneuerbarer Energien in Neubauten anerkannt werden sollte, wenn KWK keine sinnvolle Option ist.

— Biomethan ist ein Biokraftstoff, der ein überdurchschnittliches Treibhausgasvermeidungspotenzial besitzt und

ebenso wie Erdgas rund 50 Prozent günstiger als Benzin angeboten wird. Biomethan im Kraftstoffbereich ist stark an Erdgasmobilität gebunden. Da es bisher nur rund 100.000 Erdgasfahrzeuge in Deutschland gibt, ist auch für die Entwicklung von Biomethan im Bereich Erdgasmobilität eine Marktbelebung erforderlich. Diese bleibt aber aus, wenn die im Koalitionsvertrag vereinbarte Verlängerung der Energiesteuervergünstigung für Erdgas als Kraftstoff nach 2018 nicht beschlossen wird. Ebenfalls ist eine Verlängerung der Steuerbefreiung von Biomethan als Kraftstoff notwendig, um den mit dem Wechsel auf die Treibhausgasminderungsquote kurzfristig erwarteten Nachfragerückgang nach Biomethan zur Quotenerfüllung abzufedern.

— In internationalen Märkten sowie beim Einsatz von Biomethan in der stofflichen Nutzung ist der Anfang gemacht. Allerdings müssen die Kräfte und die Akteure gebündelt und koordiniert werden, um z. B. einheitliche Standards für den Einsatz von Biomethan in der chemischen Industrie oder für den grenzüberschreitenden Handel zu entwickeln.

# Das Projekt biogaspartner.

Die Biogaspartnerschaft ist eine von der Deutschen Energie-Agentur (dena) koordinierte und moderierte Plattform, die im Jahr 2015 rund 60 Akteure der gesamten Wertschöpfungskette Biomethan zusammenbringt und in ihren Aktivitäten zur Marktentwicklung von Biomethan unterstützt. Die dena übernimmt dabei die Rolle des neutralen Moderators und stellt eine Plattform für die Informationsbeschaffung und -aufbereitung sowie deren nationale und internationale Verbreitung zur Verfügung. Das Projekt unterstützt durch seinen marktorientierten Ansatz die Marktakteure in ihrer Zielsetzung, die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz als einen festen Bestandteil des zukünftigen Energiemix zu etablieren.

## Energiapolitische Rahmenbedingungen.

Die Bundesregierung hat sich ambitionierte energiepolitische Ziele gesteckt, die Treibhausgasemissionen zu senken, die Energieeffizienz zu steigern und erneuerbare Energien auszubauen. Es zeichnet sich jedoch bereits heute ab, dass das Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien zur Bereitstellung regenerativer Wärme und Kälte bis 2020 auf 14 Prozent zu erhöhen, mit den bestehenden Maßnahmen voraussichtlich verfehlt wird. Auch die Erhöhung des Anteils des in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Stroms auf 25 Prozent in 2020 wird unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht erreicht werden (Wünsch, M. et al 2014). Hinzu kommt die Herausforderung, auch bei einem steigenden Anteil fluktuierend einspeisender erneuerbarer Energien die Stromerzeugung und die Stromnachfrage jederzeit auszugleichen und für eine sichere und zuverlässige Stromversorgung zu sorgen.

Flexibel einsetzbare, regenerative Energieträger sind dafür unerlässlich. Die aktuellen energiepolitischen Rahmenbedingungen setzen allerdings keine nennenswerten Anreize, den Ausbau von Biomethan fortzusetzen. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2014 stoppt den Ausbau der hocheffizienten und klimaschonenden KWK auf Basis von Biomethan vollständig. Mit Blick auf die dargestellten Herausforderungen zur Erreichung der energiepolitischen Ziele nimmt Biomethan eine wichtige Rolle ein, die bei der Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen berücksichtigt werden muss. Dadurch wird gewährleistet, dass Biomethan weiterhin regionale Wertschöpfung in den Bereichen Anlagenbau, Landwirtschaft und bei Ingenieursdienstleistungen schafft.

## Stand Biomethan heute.

### Was kann Biomethan?

Biogas ist ein erneuerbares Gas, das vor allem aus Methan besteht. Durch die Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität kann das sogenannte „Biomethan“ oder „Bioerdgas“ gewonnen und in das Erdgasnetz eingespeist werden. Das Erdgasnetz stellt einen riesigen Speicher und ein weit verzweigtes Transportnetz dar. Ob zur Erdgastankstelle oder nächsten Schule – Biomethan bedeutet durch seine Vielseitigkeit nicht nur einen wichtigen Baustein zu einer klimafreundlichen Energieversorgung. Strom, Abwärme und Kraftstoff aus heimisch produziertem Biomethan machen unabhängig und schaffen Arbeitsplätze durch regionale Wertschöpfung. Die dezentrale und bedarfsgerechte Stromerzeugung aus Biomethan entlastet schließlich auch die Übertragungsnetze, da nur kurze Transportwege erfor-

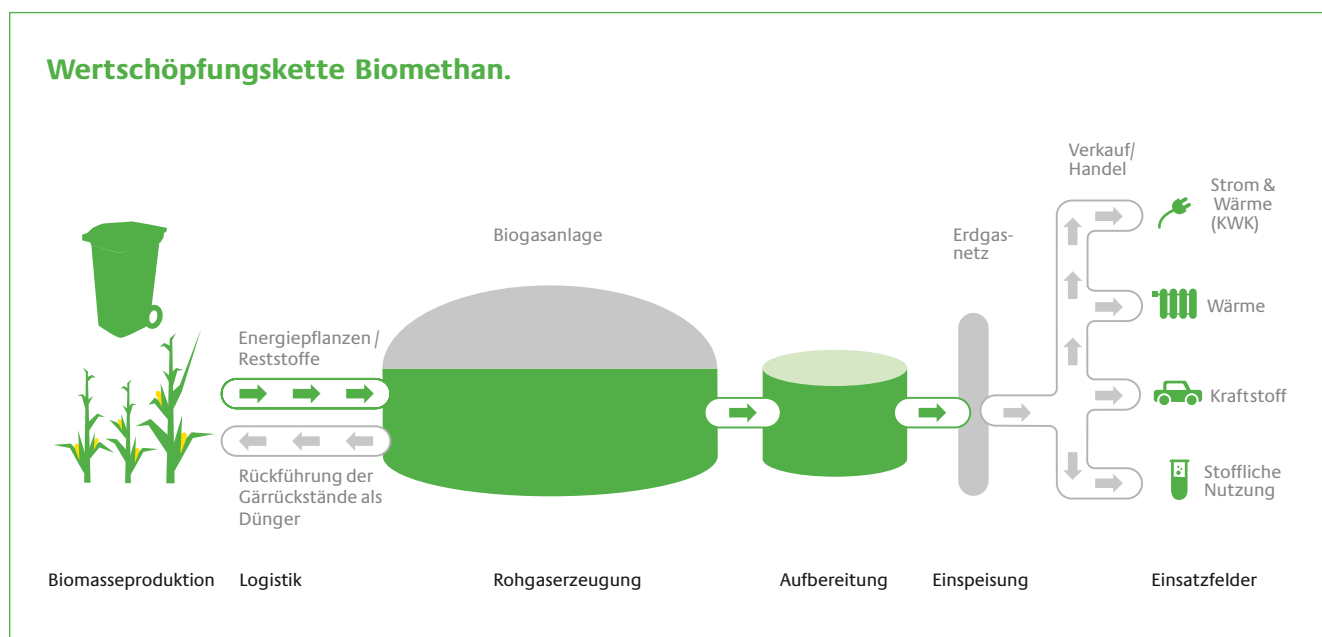


Abbildung 1: Wertschöpfungskette Biomethan.



derlich sind und wichtige Systemdienstleistungen für eine funktionsfähige Energieversorgung erbracht werden.

Ein ausschließlich auf die Produktion von Kilowattstunden gerichteter Strompreis ist daher nicht gerechtfertigt. Die Gestehungskosten unterschiedlicher Technologien zur Stromerzeugung und -speicherung können nicht ohne die Berücksichtigung indirekter Kosten verglichen werden. Erst wenn auch die indirekten Kosten für den Strom- und Verteilnetzausbau für fluktuierend einspeisende erneuerbare Energien berücksichtigt werden, die Systemdienstleistungen bewertet werden und auch die erneuerbare Abwärme aus Biomethan angemessen auf die Erzeugungskosten angerechnet wird, sind die Kosten für erneuerbaren Strom vergleichbar. Unter Einbeziehung der dargestellten indirekten Kosten ist die bedarfsgerechte und regenerative Stromerzeugung aus Biomethan eine vergleichsweise preiswerte Technologie (Biogasrat 2014).

Der Großteil des erzeugten Biomethans wird zur Stromerzeugung nach dem EEG eingesetzt; in 2013 waren dies etwa 80 Prozent der vermarkteten Biomethanmengen (dena 2014). Im Wärmemarkt wird Biomethan von einzelnen Kunden mit einem großen ökologischen Bewusstsein auch in reinen Wärmeanwendungen eingesetzt. Dazu gehören Privathaushalte und Kommunen, die den ökologischen Energieträger für die Wärmeerzeugung ihrer Schulen, Turnhallen und Altenheime nutzen.

Auch im Straßenverkehr leistet Biomethan einen wichtigen Beitrag für eine umweltfreundliche Mobilität. Im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen vermeidet eine Tankfüllung Biomethan bis zu 90 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen (Biogasrat 2010).

Die Technik ist heute so weit, dass Biomethan von jedem Erdgasfahrzeug getankt werden kann. Immer mehr Erdgastankstellen mischen heute Biomethan hinzu, an rund 35 Prozent der über 920 Tankstellen bundesweit wird heute Biomethan angeboten (erdgas mobil 2014). Der Biomethananteil in der Erdgasmobilität beträgt aktuell mehr als 20 Prozent. Aufgrund der geringen Anzahl an Erdgasfahrzeugen handelt es sich zwar immer noch um einen vergleichsweise kleinen, aber zukunftsorientierten Markt.

Ein neues Anwendungsgebiet – wenn auch erst in den Startlöchern – ist die stoffliche Nutzung von Biomethan zum Beispiel in der chemischen Industrie. Auch hier kommen die Vorteile eines erneuerbaren und flexibel einsetzbaren Energieträgers zum Tragen.

Vereinzelte wird Biomethan auch aus dem europäischen Ausland nachgefragt, wo es in den meisten Fällen im Verkehrsbereich oder zur Wärmeversorgung angewendet wird. Das Ausland gewinnt als Exportmarkt für deutsche Unternehmen der Biogasbranche zunehmend an Bedeutung.

Die Palette an Technologien, die Biomethan und Methan aus regenerativen Energien erzeugen, wird zukünftig noch größer. Das ist einerseits Power to Gas (PtG). Eine vielversprechende Systemlösung, um überschüssig erzeugtem Strom aus Wind und Photovoltaik mittels einer Elektrolyse zu Wasserstoff oder zu Methan umzuwandeln. Andererseits ist die Biomassevergasung zur Herstellung von synthetischem Biomethan (Bio-SNG) aus fester Biomasse auf dem Weg zur Marktreife. Beide Technologien tragen dazu bei, dass die Verfügbarkeit von erneuerbaren Gasen zukünftig noch weiter zunimmt.

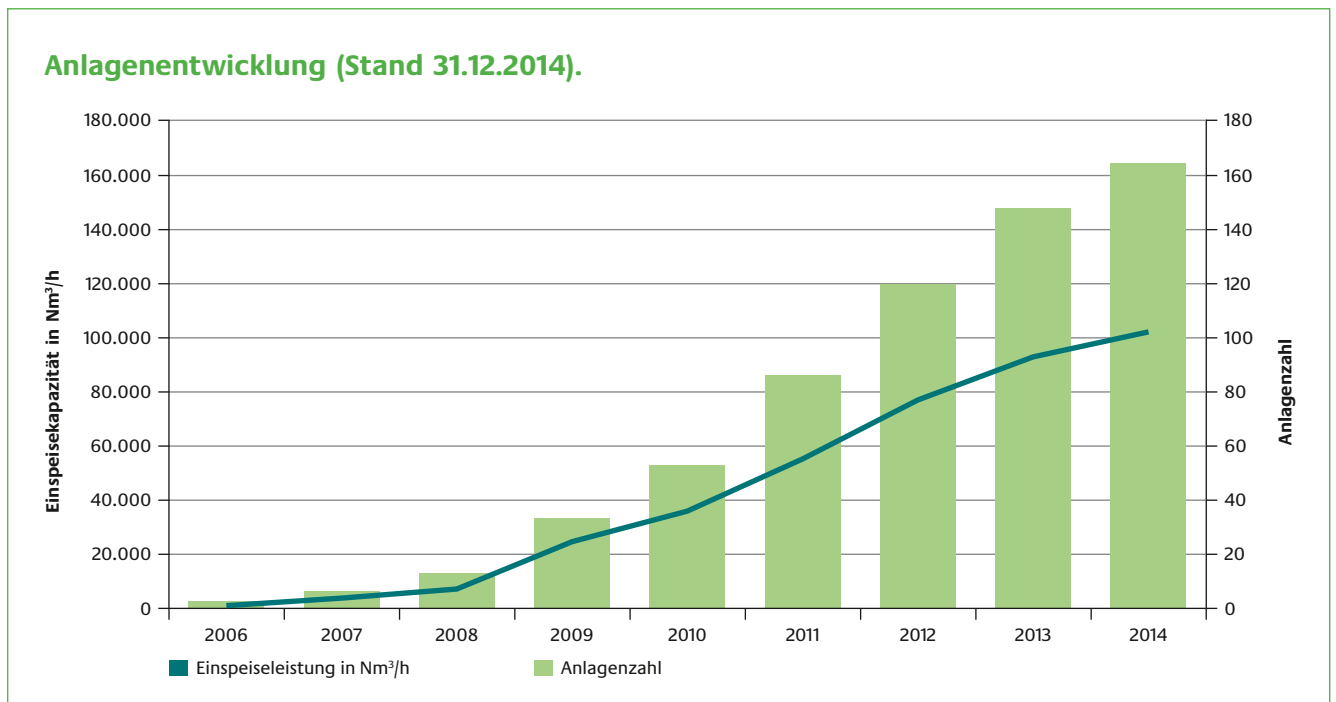


Abbildung 2: Anlagenentwicklung (Stand 31.12.2014).

### Innovation durch kontinuierlichen Ausbau.

Seit dem Bau der ersten Biomethananlage im Jahr 2006 konnte ein kontinuierlicher Zubau von Einspeiseanlagen realisiert werden. In 2013 wurden von 144 Anlagen insgesamt 5,7 TWh (520 Mio. Nm<sup>3</sup>) Biomethan eingespeist (Bundesnetzagentur 2014). Durch den kontinuierlichen Anlagenzubau konnten sowohl Wirtschaftlichkeit, Wirkungsgrade und Emissionsminderung der Biomethananlagen stetig weiterentwickelt werden. Auch die Gasaufbereitungsverfahren wurden laufend optimiert. Parallel dazu wurden neben neuen Vermarktungswegen zahlreiche innovative technische Dienstleistungen und Produkte so

entwickelt, dass sie inzwischen weltweit nachgefragt werden. Dieser Entwicklung droht durch die drastischen Kürzungen der Einspeisevergütungen nach EEG ein abruptes Ende.

Zum Ende des Jahres 2014 wurden 165 Einspeiseanlagen mit einer Einspeisekapazität von insgesamt rund 104.000 Nm<sup>3</sup>/h Biomethan betrieben (siehe Abb. 2). Über ein Jahr betrachtet lassen sich mit diesen Anlagen rund 9 TWh Biomethan erzeugen und etwa ein Prozent des deutschen Erdgasbedarfs ersetzen. Wenn zuverlässige Rahmenbedingungen geschaffen werden, kann dieser Anteil zukünftig noch deutlich gesteigert werden und somit weitere innovative Konzepte und Technologien hervorbringen.



# Zukunft Biomethan.

## Biogas- und Biomethanpotenzial.

### Landwirtschaftliche Biogaspotenziale

Die Nutzung landwirtschaftlicher Biogaspotenziale ist in den vergangenen Jahren in Deutschland erfolgreich etabliert worden. Doch trotzdem hat die Branche mit Vorurteilen zu kämpfen: In einigen Regionen hat der stark angestiegene Anbau von Mais in der Bevölkerung für Kritik an der Biogasproduktion gesorgt. Eine Entwicklung, die nicht nur viele Bürger stört, sondern auch unter Nachhaltigkeitsaspekten kritisch zu betrachten ist. Derzeit wachsen in Deutschland auf rund 1,2 Mio. ha Energiepflanzen für die Biogasproduktion (FNR 2013). Bis zum Jahr 2020 ist nach aktuellen wissenschaftlichen Erhebungen durch kontinuierliche Ertragssteigerungen ein nachhaltiger Ausbau von Energiepflanzen für die Biogasproduktion um 0,5 – 1 Mio. ha möglich<sup>1</sup>, ohne die Nahrungsmittelproduktion einzuschränken (Scholwin et al 2014). Regional ist ein nachhaltiger Energiepflanzenausbau unter Berücksichtigung von Umwelt- und Naturschutzaspekten in sehr unterschiedlichem Umfang möglich (DVGW 2013). Zusätzlich zum aktuellen Stand der Biogasproduktion ist demnach eine nachhaltige Steigerung des Biogaspotenzials bis 2020 um 22,9 – 45,8 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> pro Jahr realisierbar.

Tierische Exkrememente fallen jährlich in einer Größenordnung von 24 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> an (FNR 2014), wovon trotz des hohen Treibhausgasvermeidungspotenzials bisher nur rund ein Drittel energetisch genutzt wird. In der Ko-Vergärung mit Energiepflanzen besteht eine Möglichkeit, die Erschließung dieser Potenziale weiter voranzutreiben. In Summe beträgt das technische Biogaspotenzial in der Landwirtschaft 101 - 124 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub>. Davon könnten unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bis zu 20,6 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (Scholwin et al 2014) für die Biomethanproduktion erschlossen werden. Rechnet man die technischen Strohpotenziale für die Biogasproduktion

von bis zu 21,6 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (DBFZ 2011) hinzu, sind die landwirtschaftlichen Biogaspotenziale bei weitem noch nicht erschöpft (siehe Abb. 3).

### Rest- und Abfallstoffe

Rest- und Abfallstoffe stellen ein beachtliches Biogaspotenzial in Deutschland dar. Theoretisch könnten aus Reststoffen wie z. B. Biertreber, Kartoffelschalen oder auch überlagerte Lebensmittel rund 100 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (Biogasrat o.J.) Biomethan hergestellt werden. Unter aktuellen Rahmenbedingungen sind viele dieser Stoffe nur schwer technisch erschließbar oder werden bereits sinnvoll genutzt. Das technische Biogaspotenzial aus industriellen Rest- und Abfallstoffen beträgt deshalb nur 2,9 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (FNR 2014). Davon ist bereits ein beachtlicher Anteil für die Biogasproduktion oder die Verwendung als Futtermittel erschlossen. Es wird damit gerechnet, dass davon bis zu 0,5 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (Scholwin et al 2014) für die Biomethanproduktion technisch und wirtschaftlich erschlossen werden können.

Abfälle sind Rohstoffe an der falschen Stelle, das gilt besonders für die Vergärung biogener Abfälle aus dem kommunalen Bereich. Durch Erweiterung von Kompostieranlagen um eine Vergärungsstufe, Verbesserung bei der Erfassung von Bioabfällen und Erschließung der Landschaftspflegematerialien kann das technische Biogaspotenzial aus kommunalen Reststoffen zukünftig auf etwa 6,7 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (FNR 2014) erhöht werden. Vor allem mit der praktischen Umsetzung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes wird in den Kommunen ab 2015 die Erfassung von Bioabfällen ausgeweitet. Das erschließbare Biomethanpotenzial liegt nach Schätzung bei 1,3 - 2 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub> (Scholwin et al 2014).

### Bestehende Biogasanlagen ohne Einspeisung

Ein beachtliches Biomethanpotenzial liegt bei bestehenden Biogasanlagen ohne Einspeisung. Im Jahr 2013 produzierten Biogasanlagen für die Stromerzeugung vor Ort etwa 76,2 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub>. Durch die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz ist es möglich, vor allem an den Biogasstandorten die Energieeffizienz zu steigern, wo das Koppelprodukt Wärme nur geringfügig genutzt wird. Im Anlagenbestand wird die extern verfügbare Wärme durchschnittlich nur zu 51 Prozent genutzt (DBFZ 2014). Um auch die Biogasproduktion aus kleineren Biogasanlagen wirtschaftlich auf Erdgasqualität aufzubereiten und in das Erdgasnetz einzuspeisen, ist die Zusammenführung der Biogasproduktion aus mehreren Anlagenstandorten über Biogasleitungen eine mögliche Option<sup>1</sup>. Scholwin et al 2014 rechnen, dass bis 2020 rund 4,7 TWh<sub>H<sub>2</sub></sub><sup>2</sup> der bestehenden

<sup>1</sup> Die Wirtschaftlichkeit hängt von den Rahmenbedingungen und der Entfernung der einzelnen Standorte ab.

<sup>2</sup> Das wirtschaftlich erschließbare Potenzial ergibt sich unter der Annahme, dass die Biogasanlagen weniger als 50 Prozent der Bruttowärme nutzen und über eine Bemessungsleistung von mehr als 800 kW<sub>el</sub> verfügen.



## Zukünftiges Biomethanpotenzial.

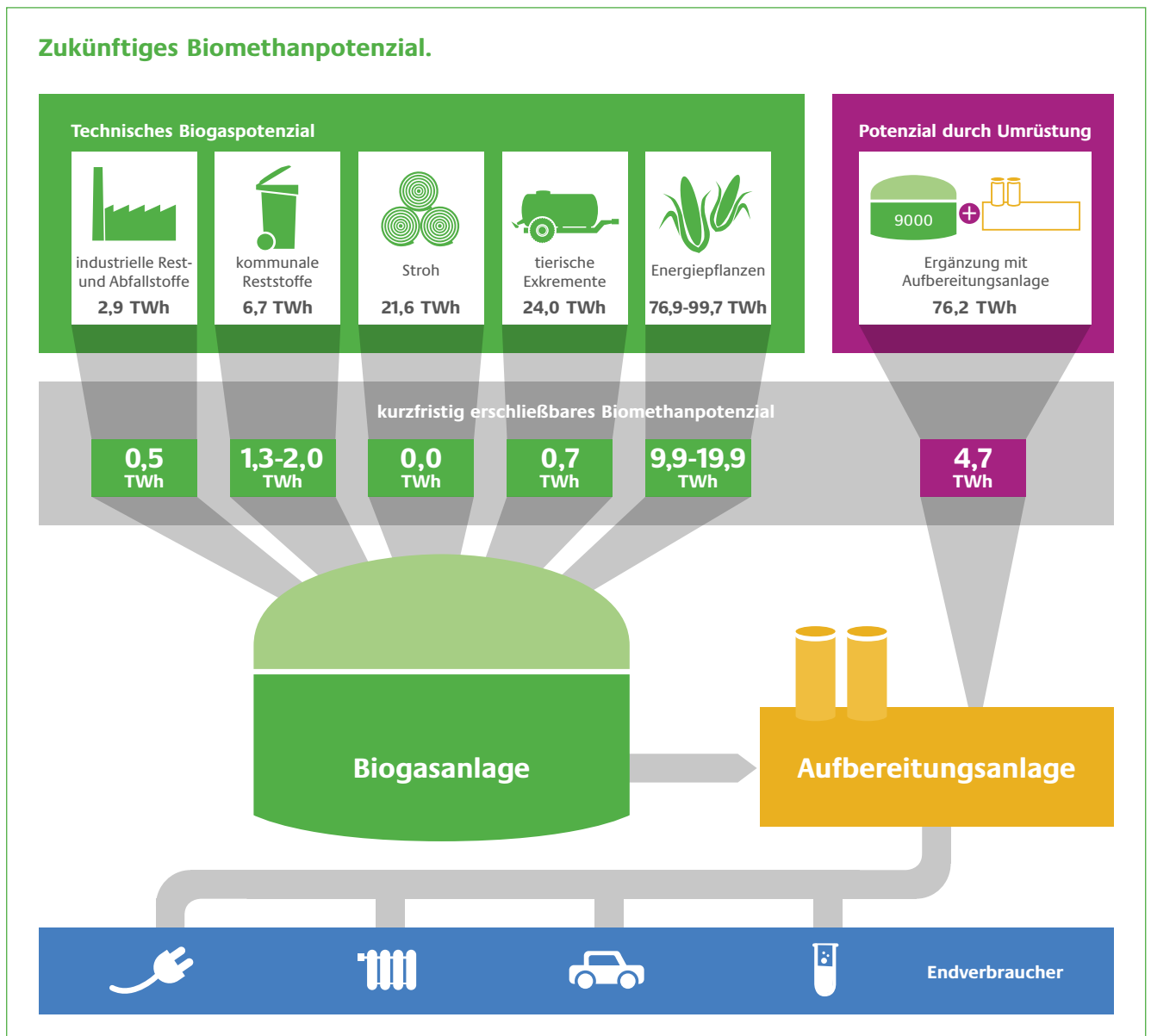


Abbildung 3: Technisches Biogaspotenzial (DBFZ 2011; FNR 2014; Scholwin et al 2014) und kurzfristig erschließbares Biomethanpotenzial.

Biogasproduktion auf Biogasaufbereitung und -einspeisung umgerüstet werden können. Wenn im Jahr 2020 die ersten Biogasanlagen die Förderhöchstdauer nach dem EEG von 20 Jahren erreichen, wird das wirtschaftlich realisierbare Potenzial zur Umrüstung von Biogasanlagen auf Aufbereitung und Einspeisung noch steigen. Das Umrüsten bzw. Repowering bestehender Biogasanlagen bietet eine Chance, den Substrateinsatz in alten Biogasanlagen zu ändern und die eingesetzten Substrate insbesondere durch bessere Wärmekonzepte effizienter zu nutzen. Dafür sind allerdings noch entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen.

Allein durch die Umrüstung bestehender Biogasanlagen, der Erschließung zusätzlicher industrieller und kommunaler Rest- und Abfallstoffe kann die Biogaseinspeisung von heute bis zum Jahr 2020 um 7,2 TWh<sub>HS</sub> mehr als verdoppelt werden. Die dadurch erzielbare Treibhausgasvermeidung beträgt beim Einsatz des Biomethans in KWK-Anlagen bis zu 0,7 Mio. t CO<sub>2</sub>äq pro Jahr<sup>3</sup>. Weitere THG-Einsparungen von bis zu 2,9 Mio. CO<sub>2</sub>äq könnten pro Jahr realisiert werden, wenn die dargestellten Energiepflanzenpotenziale für die Biomethanherzeugung genutzt werden<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Unter der Annahme, dass durch den Einsatz von Rest- und Abfallstoffen in KWK eine THG-Vermeidung von bis zu 90 Prozent gegenüber dem aktuellen nicht-erneuerbaren Strommix in Deutschland erzielt wird.

<sup>4</sup> Unter der Annahme, dass durch den Einsatz von Energiepflanzen in KWK eine THG-Vermeidung von bis zu 70 Prozent gegenüber dem aktuellen nicht-erneuerbaren Strommix in Deutschland erzielt wird.



# Biomethanmärkte im Wandel?

## Die zukünftige Rolle von Biomethan.

### Für eine sichere erneuerbare Stromversorgung.

Für eine sichere Stromversorgung müssen zu jeder Zeit Stromangebot und -nachfrage ausgeglichen sein. Dafür ist es erforderlich, dass zu jedem Lastzeitpunkt die dafür notwendige gesicherte (Erzeugungs-)Leistung bereitsteht. Zum Schutz der technischen Anlagen muss die Spannung und Frequenz innerhalb enger Toleranzbänder gehalten werden. Selbst für den Fall einer Versorgungsunterbrechung (Blackout) sind spezielle Kraftwerkstechnologien erforderlich, die jederzeit die Versorgung wieder herstellen können. Solche Systemdienstleistungen werden aus historischen und technischen Gründen überwiegend von fossilen Kraftwerken übernommen.

Mit einem Rückgang der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern und aus Kernkraft werden alternative Lösungen zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen benötigt. Dafür sind flexible Stromerzeugungskapazitäten geeignet, die schnell auf Änderungen der Stromerzeugung aus fluktuierend einspeisenden erneuerbaren Energien (Wind und Photovoltaik) reagieren und die beschriebenen Aufgaben zur Absicherung der Stromversorgung übernehmen können. Der zunehmende Anteil von Biogas- und Biomethan-BHKW an der Bereitstellung von Regelleistung belegt, dass Biomethan-KWK diese Voraussetzungen dafür erfüllt. Durch den Einsatz von Biomethan in KWK-Anlagen können relevante Systemdienstleistungen auf Basis erneuerbarer Energien bereitgestellt werden und der Bedarf an fossilen Must-run-Kapazitäten verringert werden. Im Einzelnen sind dies

- die Bereitstellung von Strommengen, während keine oder nur geringe fluktuierende erneuerbare Strommengen zu Versorgung beitragen, und Erhöhung der gesicherten Leistung aus EE,
- die Bereitstellung von Regelleistung zur überregionalen Frequenzhaltung,
- die Bereitstellung von Blindleistung zur regionalen Spannungshaltung,
- Kurzschlussströme im Störfall und
- die Schwarzstartfähigkeit zum Netzwiederaufbau im Störfall.

Anhand der kurzfristig zusätzlich erschließbaren Biomethanpotenziale von etwa 28 TWh<sub>HS</sub> könnte der aktuelle Bedarf an Regelleistung, der grob 2 GW<sub>el</sub> (Consentec 2014) beträgt, vollständig erbracht werden<sup>5</sup>.

Es gibt viele Technologien und Maßnahmen wie zum Beispiel Speichertechnologien oder Lastmanagement, anhand derer einzelne der oben genannten Systemdienstleistungen

erbracht werden können. Der Einsatz von Biomethan in KWK-Anlagen stellt jedoch eine Option dar, die alle wichtigen Systemdienstleistungen zur Gewährleistung einer sicheren Stromversorgung von fossilen Kraftwerken übernehmen kann.

Neben Systemdienstleistungen kann Biomethan-KWK zur Erreichung der für 2020 gesteckten Ziele beitragen, den KWK-Anteil auf 25 Prozent an der Stromerzeugung und den Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung auf 14 Prozent zu steigern. Einen wichtigen Zusatznutzen besitzt dabei die erneuerbare Abwärme, die besonders für Gebäude im innerstädtischen Bereich eine attraktive Maßnahme darstellt, die erforderliche Senkung des Jahresprimärenergiebedarfs gemäß der Energieeinsparverordnung (EnEV) zu erreichen.

Insofern ist der Einsatz von Biomethan in KWK als erneuerbare und steuerbare Erzeugungsleistung eine wichtige Stellschraube beim erforderlichen Ausbau der KWK und sollte bei der Weiterentwicklung des Strommarktdesigns berücksichtigt werden. Da die Wirtschaftlichkeit von KWK-Anlagen im Bestand gefährdet ist, bedarf es einerseits einer kurzfristigen Anhebung der Fördersätze für KWK-Bestandsanlagen. Zusätzlich ist die Förderung der KWK zukünftig stärker an Effizienz- und CO<sub>2</sub>-Standards zu koppeln. Im Rahmen der anstehenden Novellierung des KWKG kann dies durch die Einführung eines brennstoff- und technologie-neutralen Zuschlags erreicht werden, der den zusätzlichen Klimaschutzbemühungen der Anlagenbetreiber Rechnung trägt. Der anteilige Einsatz von Biomethan in KWK-Anlagen kann dabei eine Maßnahme zur Erreichung von CO<sub>2</sub>-Standards sein.

### Eine kostengünstige und effiziente erneuerbare Option im Wärmemarkt.

Fossile Energieträger überwiegen im Wärmemarkt. Auch bei der Neuanschaffung von Heizungsgeräten ist keine Kehrtwende sichtbar, denn fossile Geräte haben nach wie vor einen Marktanteil von rund 90 Prozent. Trotz aller Vorteile betrug der Anteil erneuerbarer Energien lediglich zehn Prozent im Jahr 2013 (BMWi 2014). Mit einem Anteil von zehn Prozent hat die Wärmeauskopplung aus Biogas- und Biomethan-BHKW einen gewichtigen Anteil an der erneuerbaren Wärmeversorgung. Die Modernisierungsquote von Wohngebäuden ist mit 0,8 bis 1 Prozent ebenfalls zu gering; nötig wären 2 bis 2,5 Prozent, um die Energieeffizienz im Gebäudebereich zu erhöhen und die anvisierte Treibhausgasverringering im Wärmemarkt zu erreichen.

<sup>5</sup> Unter der Annahme, dass Biomethan in BHKW mit einer durchschnittlichen installierten elektrischen Leistung von 40 Prozent und durchschnittlich 2.628 Volllaststunden pro Jahr eingesetzt wird, beträgt das Potenzial zur Bereitstellung negativer Regelleistung 3,9 GW<sub>el</sub>.

Zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Wärme auf 14 Prozent im Jahr 2020 stellt der Biomethaneinsatz in der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung derzeit eine der effizientesten und ökologischsten Technologieoptionen dar. Insbesondere dort, wo andere erneuerbare Technologien oder Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs aus baulichen Gründen nicht in erforderlichem Maße anwendbar sind, ist die Nutzung von Biomethan in reinen Wärmeanwendungen eine sinnvolle Alternative. Eine entsprechende Berücksichtigung im Rahmen der Überarbeitung des EEWärmeG und der EnEV erhöht die Vielfalt der Erfüllungsoptionen und steigert die Bereitschaft von Gebäudeeigentümern, Energie- und Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Dies gilt insbesondere für den Einsatz von Biomethan in Brennwertthermen, der zukünftig auf die Nutzungspflicht erneuerbarer Energien in Neubauten anerkannt werden sollte, wenn KWK keine sinnvolle Option ist. Dabei sind auch die in der EnEV definierten Primärenergiefaktoren für Biomethan dringend anzupassen.

### Klimafreundlicher und preiswerter Biokraftstoff.

Neben seinen zahlreichen Umweltvorteilen passt regeneratives Biomethan hervorragend in die vorhandene Erdgastankstelleninfrastruktur und wird seit Längerem von Pkws, Bussen und Lkws getankt. Biomethan besitzt in aufbereiteter Form dieselben Kraftstoffeigenschaften wie Erdgas und kann deshalb als Reinkraftstoff ebenso wie in unterschiedlichsten Mischungsverhältnissen technisch unbedenklich vertankt werden. Besonders im Hinblick auf die Treibhausgasemissionen hat das regenerative Biomethan eine noch bessere Bilanz als Erdgas. Biomethan aus Rest- und Abfallstoffen besitzt im Vergleich zu allen mengenmäßig relevanten Biokraftstoffen mit bis zu 90 Prozent Treibhausgasvermeidung das höchste Einsparpotenzial. Auch Biomethan aus Energiepflanzen schneidet mit bis zu 70 Prozent Treibhausgasvermeidung überdurchschnittlich gut ab.

2013 lag der Anteil des erneuerbaren Kraftstoffanteils bei dieser Antriebsalternative bei über 20 Prozent, welcher über 920 Erdgastankstellen an ca. 100.000 Erdgasfahrzeuge vermarktet wird (erdgas mobil 2014). Hierdurch werden im Vergleich zu konventionellen Antrieben bis zu 39 Prozent Treibhausgasemissionen eingespart (dena 2010). Wird das von der Initiative Erdgasmobilität avisierte Szenario von 1,4 Mio. Erdgasfahrzeugen mit einem Anteil von 20 Prozent Biomethan bis 2024 erreicht, leistet Biomethan einen wesentlichen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen im Verkehrsbereich.

Die Chancen dafür stehen nicht schlecht, da Biomethan und Erdgas gegenwärtig etwa 50 Prozent günstiger sind als Benzin. Eine Marktbelebung setzt allerdings voraus, dass

die im Koalitionsvertrag angekündigte Verlängerung der Energiesteuervergünstigung für Erdgas als Kraftstoff nach 2018 zeitnah beschlossen wird. Solange diese Entscheidung ausbleibt, verbleibt ein signifikantes Investitionsrisiko für alle Akteure (Fahrzeughalter, Energiewirtschaft, Fahrzeughersteller). Ebenfalls ist eine Verlängerung der Steuerbefreiung von Biomethan als Kraftstoff notwendig, um den mit dem Wechsel auf die Treibhausgasminderungsquote kurzfristig erwarteten Nachfragerückgang nach Biomethan zur Quotenerfüllung abzufedern.



#### Die Rolle von Biomethan in einem Energiesystem mit hohen Anteilen fluktuierend einspeisender erneuerbarer Energien.

Im zukünftigen Energiesystem mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien kann Biomethan sowohl zum Ausgleich von Schwankungen der fluktuierenden erneuerbaren Stromerzeugung beitragen als auch wichtige Systemdienstleistungen, die zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit notwendig sind, bereitstellen.

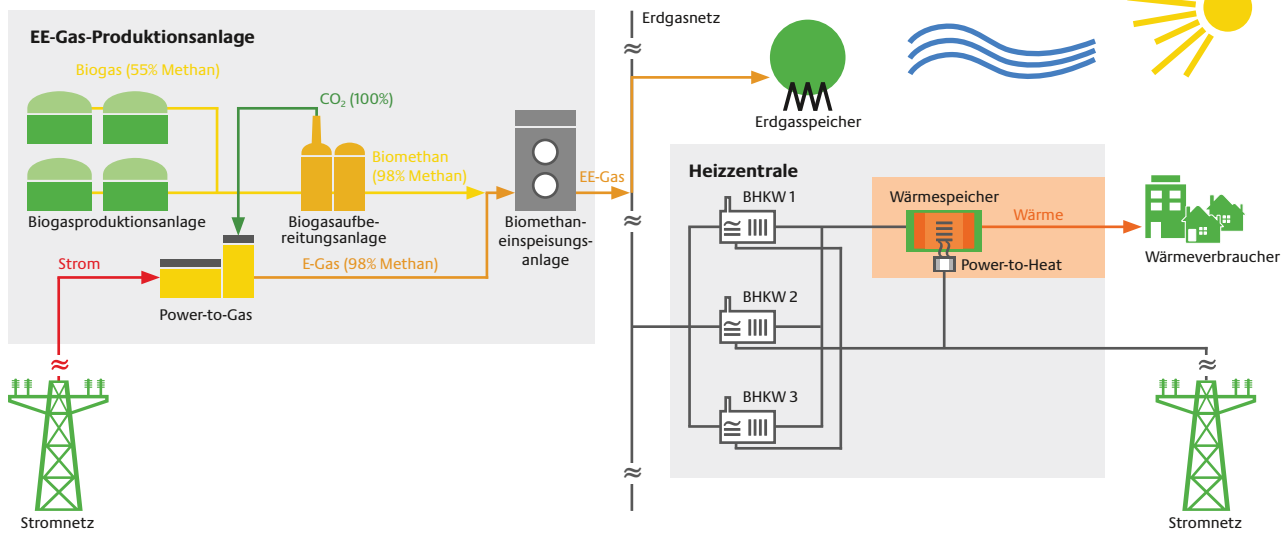
Zu Tages- oder sogar Jahreszeiten mit hoher Wind- und/oder Solarstromerzeugung erfolgt eine nahezu verlustfreie Zwischenspeicherung von Biomethan im Erdgasnetz. In einer solchen Phase wird der Betrieb von Biomethan-BHKW ausgesetzt und der Wärmebedarf über Wärmespeicher gedeckt. Dadurch ist perspektivisch eine Verringerung der Stromüberschüsse in Höhe der Stromerzeugung aus Biomethan möglich.

Wenn hingegen die Stromerzeugung aus Wind und Sonne gering ist, wird Biomethan aus dem Erdgasnetz entnommen und zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung verwendet werden. Die Wärmespeicher werden in diesem Zeitraum gefüllt und die Wärmesenke bei Bedarf bedient. Der Umfang gesicherter konventioneller Kraftwerkskapazitäten kann verringert und gleichzeitig weiter wichtige Systemdienstleistungen (SDL) von Biomethan-BHKW bereitgestellt werden.

In Verbindung mit PtG-Anlagen sind Synergieeffekte mit Biogasaufbereitungsanlagen möglich, indem zum Beispiel das bei der Biogasaufbereitung abgeschiedene CO<sub>2</sub> zur Methanisierung des Wasserstoffs genutzt wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass dadurch Anlagenkomponenten wie z. B. die Einspeisestation gemeinsam genutzt und Investitionen gesenkt werden können.



### Phase 1: Hoher Anteil der Stromerzeugung aus fluktuierend einspeisenden erneuerbaren Energien.



### Phase 2: Geringe Stromerzeugung aus fluktuierend einspeisenden erneuerbaren Energien.

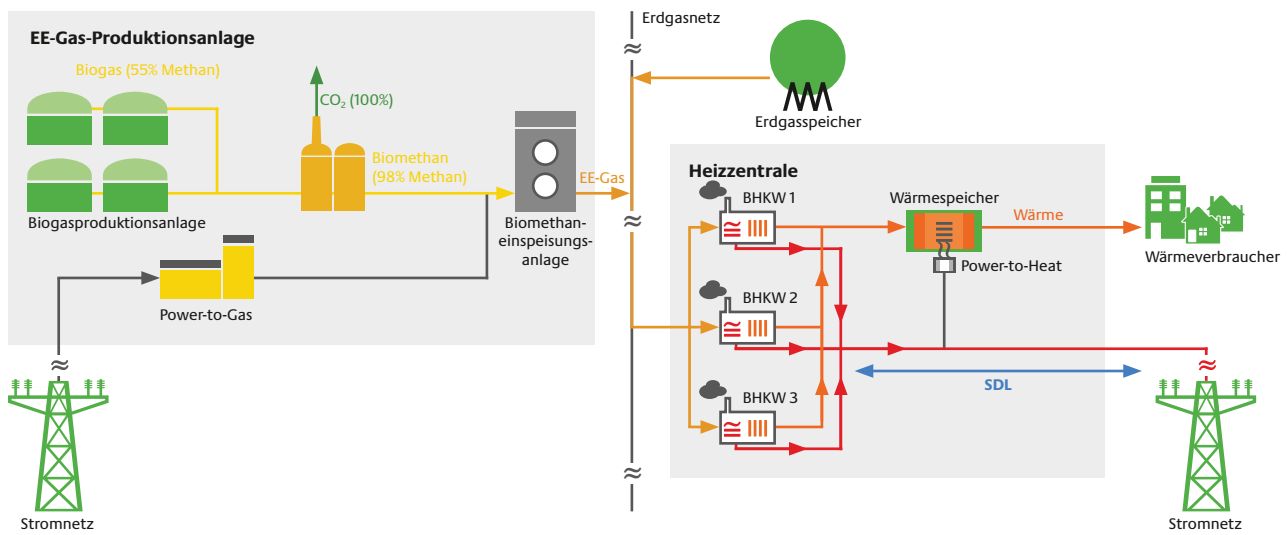


Abbildung 4: Die Rolle von Biomethan im Energiesystem mit hohen Anteilen fluktuierend einspeisender erneuerbarer Energien (Holzhammer 2014).

# Neue Märkte in Sicht? Der Anfang ist gemacht.

## Biomethan ersetzt fossile Rohstoffe in der chemischen Industrie.

In der chemischen Industrie werden in Deutschland jährlich ca. 30 TWh Erdgas eingesetzt, aus denen in verschiedenen Verfahren Basischemikalien hergestellt werden. Folglich bildet Erdgas die Grundlage zur Herstellung zahlreicher chemischer Produkte. Die Substitution von Erdgas und Naphtha durch Biomethan kann in der chemischen Industrie wie in anderen Anwendungsfeldern auch durch die dezentrale Einspeisung von Biomethan ins Erdgasnetz erfolgen. Nachwachsende Rohstoffe können dadurch fossile Rohstoffe bei gleichbleibender Funktionalität und Qualität der chemischen Produkte ersetzen.

Die Kennzeichnung und der Nachweis des Einsatzes von Biomethan ist für die Industrie mehr als nur ein Vermarktungsfaktor. Trotz der dezentralen Einspeisung kann anhand des etablierten Ansatzes der Massenbilanzierung ein eindeutiger Nachweis über die Verwendung von Biomethan in chemischen Herstellungsverfahren erbracht werden. Dies ermöglicht es, die bei der Herstellung eingesetzten Biomethanmengen bilanziell vollständig oder teilweise einem Produkt zuzuordnen.

Ein Anfang ist gemacht: Die Verwendung von Biomethan in der chemischen Industrie steht noch in den Startlöchern, aber erste Produkte wurden bereits nach einem standardisierten Massenbilanzansatz zertifiziert. Beim Verkauf eines solchen Produkts ist es nun möglich, einen Nachweis über den Anteil nachwachsender Rohstoffe zu erbringen, die zur Herstellung eingesetzt wurden.

Damit mehr Produkte und mehr Kunden von den Vorteilen Biomethans profitieren können, ist ein gemeinsames Verständnis zum Massenbilanzansatz zwischen Biomethanwirtschaft, chemischer Industrie und dem Handel zur Schaffung eines einheitlichen Nachweisstandards notwendig. Die dena-Biogaspartnerschaft nimmt sich diesen Aufgaben im Rahmen einer Arbeitsgruppe an.

## Europa auf dem Weg zu einem Biomethanmarkt.

Das europaweit hervorragend ausgebaute und eng vernetzte Erdgasnetz bietet gute Voraussetzungen, Biomethan grenzüberschreitend zu handeln und zu vermarkten. Deutschland nimmt dabei als Transitland und wichtiges Drehkreuz innerhalb von Europa eine zentrale Stellung ein. Ein wachsendes Interesse an Biomethan spiegelt sich in vielen europäischen Staaten in Form von Biomethanziele und der Einführung von Fördermaßnahmen wider. Dazu zählen zum Beispiel Gaseinspeisetarife in Frankreich und Großbritannien oder Steuerbefreiungen für Biomethan als Kraftstoff im Straßenverkehr in Schweden. Inzwischen sind in verschiedenen europäischen Ländern inklusive Deutschland neue Biomethananlagen entstanden; in Summe bereiteten Ende 2014 rund 330 Anlagen in Europa Biogas zu Biomethan auf (dena 2015).

Für die deutsche Biogasbranche gewinnen ausländische Märkte zunehmend an Bedeutung. Deutsche Unternehmen rechnen in den nächsten Jahren mit weiteren attraktiven Absatzmärkten in Europa. Aufgrund der langjährigen Erfahrung in Deutschland ist deutsches Know-how im Anlagenbau besonders gefragt. Im europäischen Ausland wird deshalb mit großem Interesse verfolgt, wie die Technologieentwicklung voranschreitet und wie sich die politischen Rahmenbedingungen in Deutschland verändern. Für eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Know-hows und um im internationalen Wettbewerb mit anderen Herstellern konkurrenzfähig zu bleiben, ist daher auch ein kontinuierlich wachsender deutscher Markt notwendig.

Anlagenzubau und Nachfrageentwicklung gehen nicht immer im Gleichschritt, sodass in einigen Ländern und Regionen der Bedarf zunimmt, diese Ungleichgewichte durch Handel auszugleichen. Dies macht sich auch auf dem deutschen Markt bemerkbar, wo in der Vergangenheit Biomethan aus Nachbarländern wie z. B. Schweiz, Belgien oder Dänemark nachgefragt wurde.

Doch der internationale Handel von Biomethan steckt noch in den Kinderschuhen. In vielen Staaten ist importiertes Biomethan von nationalen Fördermechanismen ganz oder teilweise ausgeschlossen. Auch fehlt es an einheitlichen Standards und Vorgehensweisen, welche Eigenschaften und Nachweise beim Biomethanhandel erforderlich sind und wie die Informationen zwischen den Staaten transferiert werden. In Zusammenarbeit mit anderen europäischen Registern arbeitet die dena daran, diese Hemmnisse abzubauen und einen transparenten Biomethanhandel in Europa zu schaffen.

## Biomethanhandel.

Handelsaktivitäten →

Anfragen - - - - - →

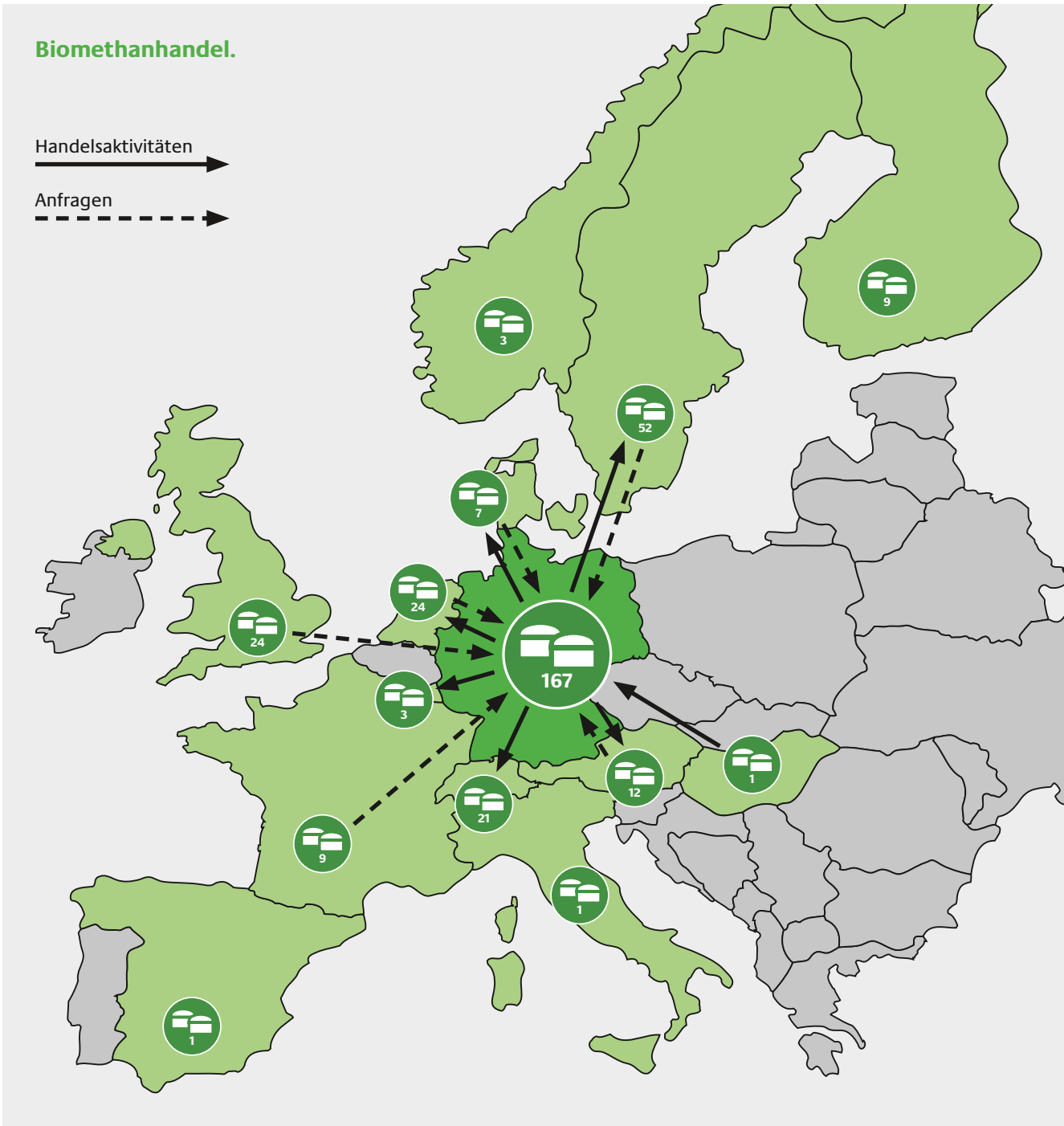


Abbildung 5: Biomethanhandel in Europa (dena 2014)

# Literaturverzeichnis.

**Biogasrat+ e.V. (Hrsg.) 2014:**

Vollkosten der erneuerbaren Energien. Berlin.

**Biogasrat+ e.V. (Hrsg.) 2010:**

Optimierung der marktnahen Förderung von Biogas/Bioerdgas unter Berücksichtigung der Umwelt- und Klimabilanz, Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit. Berlin.

**Biogasrat+ e. V. (Hrsg.) o. Jahr:**

Theoretische Reststoffpotenziale für die Biomethanherzeugung in Deutschland.

**BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2015:**

Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2013.

**Bundesnetzagentur 2014:**

Bericht der Bundesnetzagentur über die Auswirkungen der Sonderregelungen für die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz gemäß § 37 GasNZV an die Bundesregierung. Bonn.

**Consentec 2014:**

Beschreibung von Regelleistungskonzepten und Regelleistungsmarkt. Aachen.

**dena Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) 2015:**

Biogaspartner Einspeiseatlas.

Internet: [www.biogaspartner.de/einspeiseatlas](http://www.biogaspartner.de/einspeiseatlas)

**dena Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) 2014:**

Branchenbarometer Biomethan. Daten, Fakten und Trends zur Biogaseinspeisung. 1/2014. Berlin.

**dena Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) 2010:**

Erdgas und Biomethan im künftigem Kraftstoffmix. Berlin.

**Deutsches Biomasseforschungszentrum (Hrsg.) 2011:**

DBFZ-Report Nr. 13 – Basisinformationen für eine nachhaltige Nutzung von landwirtschaftlichen Reststoffen. Leipzig.

**Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Hrsg.) 2013:**

Potenzialstudie zur nachhaltigen Erzeugung und Einspeisung gasförmiger, regenerativer Energieträger in Deutschland (Biogasatlas). Berlin.

**Erdgas mobil (Hrsg.) (2014):**

Erdgastankstellen und -fahrzeuge.

**Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe(Hrsg.) 2013:**

Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland 2013. Gülzow.

**Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (Hrsg.) 2014:**

Leitfaden Biogasaufbereitung und -einspeisung. Gülzow.

**Holzhammer, U. 2014:**

Vertrag-Strommarkt – Speicherbarkeit und flexibler Einsatz von Biomethan als Beitrag zur Energiewende am 18.09.2014 in Berlin

**Scholwin, F. et al 2014:**

Leitbild und Ausbaurridor für die Biogas- und Biomethanproduktion. Weimar, Rostock.

**Wünsch, M. et al 2014:**

Potenzial- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung (Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie) sowie Evaluierung des KWKG im Jahr 2014. Berlin.



# Impressum.

## **Herausgeber.**

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)  
EE-MOB  
Chausseestraße 128 a  
10115 Berlin  
Tel: +49 (0)30 72 61 65-600  
Fax: +49 (0)30 72 61 65-699  
E-Mail: [info@dena.de](mailto:info@dena.de)  
Internet: [www.dena.de](http://www.dena.de)

## **Redaktion.**

Matthias Edel  
Axel Blume  
Klaus Völler

## **Foto.**

fotolia.com,  
HAASE Energietechnik AG,  
PlanET Biogastechnik GmbH,  
Müller Möller Bruss,  
ÖKOBIT GmbH,  
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)

Stand: 03/2015

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die dena übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet die dena nicht, sofern ihr nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

biogaspartner



Die Plattform zur Biogaseinspeisung:

[www.biogaspartner.de](http://www.biogaspartner.de)

ClimatePartner<sup>o</sup>  
klimaneutral

Druck | ID: 53249-1504-1006