Schweizer Gaswirtschaft unterstützt innovative Energieprojekte

gaz energie

Auch Gas ist erneuerbar

Erneuerbare Gase und die Gasinfrastruktur spielen bei der Dekarbonisierung der Energieversorgung eine wichtige Rolle. Die Gasversorger wollen die Zielsetzung einer dekarbonisierten Gasversorgung in verschiedenen Etappen erreichen: Bis 2030 15 Prozent, bis 2040 50 Prozent; im Jahr 2050 soll die Gasversorgung zu 100 Prozent klimaneutral sein.

Auf dem Weg zu Netto-Null spielen neben Biogas andere erneuerbare Gase wie synthetisches Methan oder grüner Wasserstoff eine wichtige Rolle. Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Produktion erneuerbarer Gase in der Schweiz noch weiter auszubauen, sei es in gewerblich-industriellen Biogasanlagen, Abwasserreinigungsanlagen (Klärgas) oder mit landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Zudem eröffnen sich mit Power-to-Gas neue Möglichkeiten, erneuerbares Gas herzustellen. Dank diesem Verfahren kann ungenutzter Strom aus Solar-, Wind- oder Wasserkraftwerken in Form von Methan oder Wasserstoff saisonal im Gasnetz gespeichert werden.

Die Schweizer Gasbranche unterstützt innovative Energieprojekte mithilfe ihres Forschungs-, Entwicklungs- und Förderungsfonds (FOGA). Dabei gibt es vier Schwerpunkte: erneuerbare Gase, Netze, Energieeffizienz und Wasserstoff. Der Fond ist ein wichtiges Instrument, um die Dekarbonisierung der Gasversorgung aktiv anzugehen. Die folgenden Factsheets geben einen Überblick über innovative Projekte der Gaswirtschaft.

Weitere Informationen auf gazenergie.ch

Vision: Klimaneutrale Gasversorgung bis 2050

Die Schweizer Gaswirtschaft unterstützt das Ziel des Bundesrates, bis 2050 eine klimaneutrale Energieversorgung zu erreichen. Sie hat bereits in den letzten Jahren einen erheblichen Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen geleistet. Die Energieversorgung muss weitergehend dekarbonisiert werden, aber auch sicher und wirtschaftlich sein. Das wird nur durch einen Mix an Energieträgern und Infrastrukturen sichergestellt werden können. Darin ist sich die Forschung einig. Der Weg zum Ziel bedarf aber noch einiges an Forschung und Diskussionen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Die Schweizer Gaswirtschaft hat dazu im Sommer 2020 die «Thesen 2020» publiziert. An diesen sechs Thesen orientiert sich auch die Strategie des Forschungsfonds der Schweizerischen Gasindustrie (FOGA).

Im Fokus sind folgende vier Stossrichtungen und die entsprechenden Fragestellungen:

1.) Effiziente Energielösungen

Innovative Gastechnologien zur Sektorkopplung (bzw. Einbindung erneuerbarer Energien ins Gesamtsystem)

Fragestellungen:

- Wie und bei welchen Gastechnologien lässt sich die Energieeffizienz weiter steigern?
- Welche Gastechnologien eignen sich zur Einbindung erneuerbarer Energien ins Gesamtsystem und wie sind sie bezüglich Effizienz am besten einzusetzen? (Führungsgrösse, Abwärmenutzung, Energiespeicher, Netzanbindung)
- Welche Rolle spielt Gas künftig in den verschiedenen Sektoren Strom, Wärme, Industrie, Mobilität?
- Welche Fragen sind im Zusammenhang mit Sektorkopplung zu klären:
  - Bezüglich der konkreten Umsetzung der Kopplung der Netze (technisch, regulatorisch, wirtschaftlich)
  - Bezüglich saisonaler Stromspeicherung
  - Bezüglich Nutzen der Flexibilität
  - Bezüglich möglicher Geschäftsmodelle
  - Bezüglich Bedeutung im lokalen Kontext

2.) Gasnetze

Transformationspfade der bestehenden Gasnetzinfrastruktur und Zubau von H_2-Netzen

Fragestellungen:

- Was bedeutet die Netto-Null-Zielsetzung für die Gasinfrastruktur und welche Optionen gibt es?
- Welchen Beitrag leistet Gas und seine Infrastruktur zur Bewältigung der Winterstromlücke bzw. der Versorgungssicherheit?
- Wie können die Methanemissionen im Gasnetz weiter reduziert werden?
- Welche Rolle spielt künftig Power-to-Gas oder ist das Netz gleich für die Verteilung von Wasserstoff auszulegen?
- Wasserstoffverträglichkeit der Netze? Mix an Energieträgern?
- Wie sieht die optimale Netzarchitektur der Zukunft aus?
  - Auswirkungen von europäischen Entwicklungen (Wasserstoffstrategien der europäischen Länder/ Green Deal) auf den lokalen Kontext der Schweizer Energieversorger?
  - Netzarchitektur im lokalen, regionalen, überregionalen, internationalen Bereich?
  - Konzepte zur Netzoptimierung im wirtschaftlichen Kontext? Netzrückbauten?
  - Fragen der Sicherheit, der Abwicklung (Einspeisung, Netzzugang, Abrechnung), der Messung (Sensoren)
  - Wo werden CH_4 basierte, erneuerbare Gase eingesetzt werden, wo Wasserstoff?
  - Kosten/Nutzen einer Neuausrichtung der Netzinfrastruktur?
  - Konzepte zur Umstellung von CH_4-basierten Netzen auf CH_4/H_2-Gasgemische oder reine H_2-Netze

3.) Erneuerbare Gase

Substitution von Erdgas durch erneuerbares Gas

Fragestellungen:

- Innovative Technologien, um die Biogasproduktion im Inland zu fördern?
- Innovative Organisationsmodelle zur Hebung des Potenzials im landwirtschaftlichen Umfeld bzw. zur Wirtschaftlichkeitsverbesserung?
- Wie lässt sich das inländische Potenzial grundsätzlich besser erschliessen?
- Wie lässt sich das ausländische Potential für die Schweiz besser erschliessen?
- Fragen rund um Power-to-Gas:
  - Potential? Standortfragen?
  - Wirtschaftlichkeit?
  - Technologien? Anlageneffizienz und -auslastung?
- Anforderungen an Gasqualität für Einspeisung und verschiedene Anwendungen
- Wie können CO_2-Lieferanten wie Zementwerke in die Produktion erneuerbarer Gase eingebunden werden, um die CO_2-Emissionen dort zu reduzieren?

4.) Wasserstoff

Innovative Technologien und Geschäftsmodelle entlang der Wertschöpfungskette

- Innovative Technologien entlang der Wertschöpfungskette (erneuerbare Energie-Bereitstellung, Wasserstoff-Produktion, Aufbereitung, Verteilung, Speicherung, Vertrieb, Geschäftsanwendungen, Handel)
- Ökobilanzen der verschiedenen Produktionsarten
- Anforderungen an H_2 für die Einspeisung und verschiedene Anwendungen
- Potenziale im In- und Ausland?
- Tragfähige Geschäftsmodelle entlang der ganzen Wertschöpfungskette
- Märkte für Wasserstoff: Mobilität, Industrie, Wärme?

Innovation Lab: eine neue Plattform für erneuerbare Energien

Die Art, wie wir Energie erzeugen, transportieren, speichern und sie verwenden, befindet sich im Wandel. Das bedingt neue Ideen und innovative Konzepte wie das Innovation Lab des Energieunternehmens Gaznat in Aigle (VD), das vom Forschungsfonds der Schweizer Gaswirtschaft und dem Bundesamt für Energie unterstützt wird.

Auf dem Gelände des Dispatchings hat Gaznat das grösste Labor der Westschweiz im industriellen Massstab für die Entwicklung von CO_2-neutralen erneuerbaren Gasen eröffnet. Im Zentrum steht hier ein Energieprojekt mit dem Namen GreenGas. Dabei werden verschiedene Anlagen installiert, um Gas aus erneuerbaren Energien zu erzeugen und ins Netz einzuspeisen. So wird über eine PV-Anlage Wasserstoff hergestellt. Der Wasserstoff reagiert im Methanisierungsreaktor zusammen mit dem CO_2, das aus den Verbrennungsgasen einer WKK-Anlage abgeschieden wird, zu synthetischem Methan.

Das Innovation Lab des Energieunternehmens Gaznat in Aigle: Hier wird an der Zukunft rund um das Thema klimaneutrale Gase gearbeitet.

Das Innovation Lab ist Resultat einer engen Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie, von EPFL, GRZ Technologies und Gaznat, unterstützt vom Forschungsfonds der Schweizer Gaswirtschaft und dem Bundesamt für Energie. Von grossem Interesse sind insbesondere die beiden folgenden Innovationen: Ein Methanisierungsreaktor sowie die Membranen für die CO_2-Abscheidung. Sie wurden in den Labors der EPFL Valais-Wallis in Partnerschaft mit Gaznat entwickelt. Das Innovation Lab soll auch anderen Projekten im Energiebereich Platz bieten, die von der EPFL, den Fachhochschulen oder von Start-up-Unternehmen stammen. Das Projekt GreenGas ist im Bereich der Sektorkopplung angesiedelt. Gaznat unterstützt seit mehreren Jahren verschiedene Entwicklungsprojekte bei der EPFL.

Weitere Informationen:
www.gaznat.ch

Energyscope 2.0: Integration der Netzinfrastruktur in die Energiewende

EnergyScope ist ein von der EPFL in Lausanne entwickeltes Online-Berechnungsprogramm. Es ermöglicht die umfassende Simulation von Übergangsszenarien für die Schweizer Energiestrategie.

Der Rechner bildet die vom Bundesamt für Energie (BFE) im Rahmen der Energieperspektiven erarbeiteten Szenarien ab und ermöglicht einen offenen Zugang zu den Modellinputparametern. Das Ziel des von der Gaswirtschaft unterstützten Projekts ist, EnergyScope mit einer Darstellung der Energienetzinfrastruktur zu erweitern, wobei die Leistungsfähigkeit des Rechners erhalten bleiben sollte. Neben dem Stromnetz wird die EPFL auch die Gas- und Wärme-/Kältenetze sowie die Abfallströme modellieren, die in einem zunehmend dezentralisierten Energiesystem von wachsender Bedeutung sind. Das Projekt wird durch das BFE und den Kanton Waadt mitfinanziert.

Der Energierechner ist ein Online-Tool, das die aktuelle Energiesituation der Schweiz visualisiert. Es ermöglicht auch, die Energieszenarien des Bundes darzustellen.

Der Einfluss der Netzparametrisierung auf die Modellergebnisse wurde ausgewertet und Fallbeispiele untersucht. Die Ergebnisse für das Jahr 2050 zeigen, dass eine autarke und klimaneutrale Schweiz möglich ist. Dabei führt der hohe Zubau an Wind und Photovoltaik dazu, dass das Stromverteilungsnetz um 61 bis 82 Prozent verstärkt werden muss. Die saisonale Variation wird durch Speicherkraftwerke, die Windkraft sowie Methan aus Biomasse (4,8 bis 6 TWh) unter Nutzung der bestehenden Gasinfrastruktur und möglichen Gasspeichern ausgeglichen. Die Modellergebnisse zeigen, dass die heutige Gasinfrastruktur und die Methanspeicherung eine wichtige Rolle beim Umbau des Energiesystems spielen können.

Weitere Informationen:
www.energyscope.ch

Aus Seepflanzen Energie gewinnen

Mit dem Projekt «Deep Blue Hydrogen» wird landesweit untersucht, wie Seebiomasse für die Energiegewinnung genutzt werden kann. Ziel ist, grünen Wasserstoff oder Biomethan zu produzieren.

Die Schweizer Seen bieten ein grosses Biomassepotenzial in Form von Makrophyten. Diese umfassen alle höheren und niederen Pflanzen, die im Wasser wachsen. Zu den Makrophyten zählen Blüten- und Farnpflanzen, Moose und Armleuchteralgen. Berücksichtigt werden auch langfädige Grünalgen.

Das Westschweizer Energieunternehmen Viteos plant zusammen mit der Firma Clean Carbon Conversion AG eine konkrete Nutzung der Seebiomasse. Zielsetzung des Projekts ist es, Energie zu erzeugen und zu speichern sowie gleichzeitig die Biodiversität zu unterstützen und den CO_2-Ausstoss zu reduzieren. Das Projekt zielt darauf ab, das Energiepotenzial von Seebiomasse auf nationaler Ebene zu bewerten, und zwar für den Fall, dass Makrophyten systematisch gesammelt werden, um Häfen und Badegebiete freizuhalten. Zusätzlich wäre eine Skalierung denkbar, indem durch den Einsatz von Plattformen auf grossen Seeflächen Makrophyten angebaut würden und damit das Potenzial für die Energieproduktion ausgebaut werden könnte.

Die Makrophyten werden in einem ersten Schritt geerntet und getrocknet. Danach werden sie in einer Industriemaschine vergast. Das so erzeugte synthetische Gas kann zur Herstellung von reinem Wasserstoff verwendet oder zur Herstellung von Biomethan genutzt werden. Neben der Umwandlung von Seebiomasse in erneuerbare Gase hat in diesem Projekt auch die Biodiversität in den Seen sowie die Fischerei einen zentralen Stellenwert.

Im Projekt «Deep Blue Hydrogen» wird das Energiepotenzial von Seebiomasse untersucht.

Optimierung des Energiekonzepts von Gebäuden

Der Gebäudesektor macht einen grossen Teil des Energieverbrauchs aus. Mit dem Projekt OPTIM-EASE werden Grundlagen erarbeitet, um die Umweltauswirkungen des Energiebedarfs sowie die Kosten zu minimieren.

2021 wurde das Projekt «OPTIM-EASE: Optimierung des Energiekonzepts von Gebäuden unter Berücksichtigung der Umweltauswirkungen und der Sektorkopplung» verabschiedet. Die Schweizer Energiestrategie hat das Ziel, die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern. Der Gebäudesektor, der einen grossen Teil des Energieverbrauchs ausmacht, spielt dabei eine bedeutende Rolle. In diesem Zusammenhang müssen Energiekonzepte entwickelt werden, welche die Umweltauswirkungen, insbesondere den CO_2-Fussabdruck des Stroms berücksichtigen und den Verbrauch erneuerbarer Energien im Gebäudesektor erhöhen. Das Hauptaugenmerk dieses Projekts liegt darin herauszuarbeiten, wie mithilfe dezentraler Multi-Energiesysteme für Gebäudegruppen die Kosten und die Umweltauswirkungen des Energiebedarfs minimiert werden können. Bislang wurde zu wenig berücksichtigt, Geräte, die auf erneuerbarem Gas basieren, zu integrieren.

Das Projekt besteht aus mehreren Arbeitspaketen. Dabei werden die Vorteile der Integration erneuerbarer Gase in die Energiegemeinschaften umfassend geprüft. Auf der Grundlage der Projektergebnisse wird es möglich sein, den Nutzen von erneuerbarem Gas für die Schweizer Energiewende aufzuzeigen und zu quantifizieren. Die erste Projektphase beschäftigte sich hauptsächlich mit der Erstellung der Modellierung des Energiebedarfs und -bereitstellung der Gebäude. In einem weiteren Schritt werden die Fallstudien der beteiligten Stadtwerke, Gasversorger und Energieunternehmen ausgewählt, um das Modell an konkreten Beispielen in der Schweiz zu validieren.

Das Projekt OPTIM-EASE beschäftigt sich mit den Herausforderungen von Erdgas und Biogas in den Energiekonzepten von Stadtvierteln.

Wirkungsgrad von Power-to-Gas massiv verbessert

Im Rahmen eines EU-Forschungsprojekts hat die Ostschweizer Fachhochschule in Rapperswil-Jona (SG) zusammen mit der EPFL in Lausanne eine Power-to-Gas-Anlage gebaut, um die Technologie unter industrienahen Bedingungen weiterzuentwickeln.

Ziel des Projekts HEPP (High Efficiency Power-to-Methane-Pilot) ist es, den Wirkungsrad und damit die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen zu verbessern. Dies ist den beteiligten Forschungsteams gelungen: Der Wirkungsgrad der Anlage konnte von 50 auf fast 70 Prozent gesteigert werden. Das bedeutet, dass 70 Prozent des investierten erneuerbaren Stroms im Methan gespeichert werden können. Das Projekt, das von der Schweizer Gaswirtschaft unterstützt wurde, ist ein wichtiger Schritt, um in einem grösseren Massstab klimaneutrales synthetisches Methan herzustellen.

Im Inneren einer Power-to-Gas-Anlage wird Wasser mittels Elektrolyse in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Um das für die anschliessende Methanisierung benötigte CO_2 aus der Umgebungsluft zu gewinnen, wird ein sogenannter Kollektor eingesetzt. Zusammen mit dem Wasserstoff wird das CO_2 in einen Reaktor geleitet, in dem die beiden Gase zu Methan reagieren. Das so erzeugte Methan kann ins Gasnetz eingespeist werden.

Power-to-Gas ist eine vielversprechende Technologie für eine klimaneutrale Energieversorgung der Schweiz. Eine bedeutende Rolle spielt dabei das Gasnetz: Es wird zum Speicher erneuerbarer Energien. Wenn also mehr elektrische Energie produziert als verbraucht wird, kann der Überschuss durch Herstellung von Methan langzeitig gespeichert werden. Damit ist es möglich, Energien aus erneuerbaren Ressourcen in grossen Mengen zwischen Gas und Stromnetz zu transferieren, um zeitlich wie räumlich flexibel zu sein.

Mit Unterstützung der Schweizer Gaswirtschaft hatte die Ostschweizer Fachhochschule in Rapperswil-Jona die erste Power-to-Methan-Anlage der Schweiz gebaut; das Projekt konnte im März 2017 erfolgreich abgeschlossen werden. Ziel war, Know-how aufzubauen, wie man mit Sonnenenergie, Wasser und CO_2 klimaneutrales Methan herstellt, das zum Betanken von Gasfahrzeugen verwendet oder ins Gasnetz eingespeist werden kann.

Power-to-Gas-Anlage der Ostschweizer Fachhochschule in Rapperswil-Jona.

Hello LBG: der Gasantrieb im Schwerverkehr

Im Schwerverkehr bietet der Gasantrieb die Möglichkeit, den CO_2-Ausstoss zu senken, vor allem wenn die Fahrzeuge mit erneuerbaren Gasen betankt werden. Bei verschiedenen Logistikunternehmen stehen solche Lastwagen bereits erfolgreich im Einsatz.

Hauptziel des Projekts «Nutzung von LBG (Liquefied Biogas) für den Schweizer Schwerlasttransport» war die Untersuchung, ob und wie LBG ökologisch und ökonomisch sinnvoll in der Schweiz im Schwerlastverkehr eingesetzt werden kann. Aus diesem Grund führte Lidl Schweiz und das Logistikunternehmen Krummen Kerzers AG ein Forschungsprojekt durch, um die Technik und den Bio-Treibstoff wissenschaftlich fundiert zu analysieren. Für Forschungszwecke werden in regelmässigen Abständen Lastwagen mit verflüssigtem Biogas eingesetzt und gemeinsam mit der Fachhochschule OST in Rapperswil (SG) untersucht.

Lidl Schweiz und das Logistikunternehmen Krummen Kerzers AG haben ein Forschungsprojekt durchgeführt, um die Technik und den Bio-Treibstoff wissenschaftlich fundiert zu analysieren.

Das Projektteam analysierte im Rahmen einer Well-to-Wheel-Analyse den Energiebedarf und die Emissionen während der ganzen Wertschöpfungskette: von der Produktion des LBG über den Transport und die Lagerung bis hin zur Verwendung im Fahrzeug. Am Beispiel von LBG aus einer Verflüssigungsanlage in Nordskandinavien wurde ermittelt, dass bei einer fossilfreien Produktion des Biogases gesamthaft eine Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber Diesel von über 70 Prozent erreicht wird. Dabei entfällt etwa die Hälfte der verbleibenden Emissionen in der Well-to-Wheel-Bilanz auf den Transport des LBG. Mit dem Import des verflüssigten Biogases von naheliegenden Produktionsstandorten oder sogar einer LBG-Produktion in der Schweiz sowie der Verhinderung, dass beim Tanken Treibstoff in die Luft entweicht, sind weitere Emissionsreduktionen möglich.

Erneuerbares Gas als Teil der Lösung

Die K3 Immobilien AG und die werke versorgung wallisellen ag können mit Stolz sagen, dass sie die ertragsreichste Fassaden-Solaranlage Europas in Betrieb genommen haben. Zusammen mit einem biogasbetriebenen Blockheizkraftwerk versorgt sich der neue Gewerbepark in Wallisellen ZH zum grössten Teil selbst mit Strom.

2100 Solarpanels von der Fläche eines Fussballfeldes kleiden den Walliseller Gewerbepark «K3 Handwerkcity» rundherum ein. Die Solaranlage erzeugt mit einer installierten Leistung von 663 Kilowattpeak jährlich rund 400'000 Kilowattstunden erneuerbaren Strom. Das ist neuer europäischer Rekord bei den Fassadenanlagen. Die produzierte Energie dient vorrangig dem Eigenbedarf und entspricht etwa dem jährlichen Strombedarf von 100 Haushalten oder 200 Elektroautos.

Die 3900 Quadratmeter grosse Solaranlage an den Fassaden und auf dem Dach des Gewerbeparks gehört auch zu den grössten gebäudeintegrierten Solaranlagen der Welt. Sie prägt nicht nur die Bauform und Optik des Gebäudes, sondern ist auch das Herzstück einer neuartigen Gerätekombination, die der verantwortliche Energiecontractor die werke versorgung wallisellen ag zur Energiegewinnung und -bereitstellung geschaffen hat.

Der neu erstellte Gewerbepark in Wallisellen verfügt über die ertragreichste Fassaden-Solaranlage Europas.

Die Solaranlage deckt den erwarteten Strombedarf des Gewerbeparks über das ganze Jahr vollständig ab. Der Solarstrom treibt auch eine Wärmepumpe an, die für Wärme und Kälte sorgt. Ergänzend liefert ein hauseigenes, biogasbetriebenes Blockheizkraftwerk in der kalten Jahreszeit einerseits Wärme und andererseits wertvollen Winterstrom. Alle Komponenten sind ausgeklügelt aufeinander abgestimmt und sorgen für eine hohe Autarkie des Gewerbebaus. Dabei wird erneuerbares Gas Teil der Lösung dieses innovativen Energiekonzepts. Allein die Solaranlage spart gegenüber einer konventionellen Energieproduktion 140 Tonnen CO_2 pro Jahr ein.

Ein wichtiger Faktor einer nachhaltigen Energiezukunft ist es, erneuerbare Energie im Gebäude oder im Quartier lokal zu produzieren und zu nutzen. Deshalb interessiert die hohe Eigenversorgung des Gewerbeparks auch die Wissenschaft. Das Projekt wird von der Empa wissenschaftlich begleitet. Ziel ist es, den Gewerbepark gemeinsam so ökologisch und so autark wie möglich zu betreiben.

Weitere Informationen:
www.k3-handwerkcity.ch

Kostengünstige Vergärungsanlagen mit Gaseinspeisung

Damit die Produktion und Einspeisung von Biogas auch für kleinere landwirtschaftliche Betriebe wirtschaftlich interessant ist, braucht es kostengünstige und leicht ans Gasnetz anschliessbare Vergäranlagen. Die Schweizer Gaswirtschaft unterstützt die Entwicklung der entsprechenden Technologie.

Die Gaswirtschaft will bis ins Jahr 2030 den Anteil erneuerbarer Gase im gasversorgten Wärmemarkt auf 30 Prozent steigern. In der Schweiz steht grundsätzlich genügend Biomasse zur Verfügung, dieses Ziel zu erreichen. Das grösste Potenzial findet sich in der Landwirtschaft, denn heute werden nur gerade 6 Prozent des anfallenden Hofdüngers energetisch genutzt. Bauernbetriebe können aber nicht nur dazu beitragen, erneuerbare Energien zu produzieren; mit einer Erhöhung der Biogasproduktion in der Landwirtschaft können auch die Treibhausgasemissionen in der Schweiz markant gesenkt werden, wie eine neue Studie der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL aufzeigt. Die Landwirtschaft verursacht heute rund 80 Prozent der gesamtschweizerischen Methanemissionen, insbesondere durch die Nutztierhaltung.

Die landwirtschaftliche Biomasse wie Hofdünger oder Ernterückstände ist dezentral verteilt. Damit es sich auch für kleinere landwirtschaftliche Betriebe lohnt, Biogas herzustellen und ins Netz einzuspeisen, braucht es Vergärungsanlagen, die nicht nur sehr effizient sind, sondern auch kostengünstig erstellt und leicht ans Netz angeschlossen werden können. Die direkte Einspeisung von Biogas wird nicht durch den Bund gefördert (kostendeckende Einspeisevergütung KEV) im Gegensatz zur Verstromung von Biogas.

Die Schweizer Gasindustrie unterstützt ein Projekt (MOSTCH4 – Mini Onsite System To valorize manure in methane), um eine Vergärungsanlage zu entwickeln, der diese Vorgaben erfüllt. Konkret soll die Biogasausbeute gegenüber heutigen Anlagen um 30 Prozent gesteigert werden; zudem soll die Zeit, bis ein Bauernbetrieb eine Biogasanlage amortisiert hat, um 20 bis 25 Prozent verkürzt werden. Das sind ambitiöse Ziele, damit die Biogasproduktion und -einspeisung auch für kleinere Landwirtschaftsbetriebe wirtschaftlich interessant wird. Allein in der Schweiz wird das Marktpotenzial für solche kleine Vergäranlagen auf rund 3000 Betriebe geschätzt.

Entwickelt wird diese neuartige Technologie von der Tessiner Engineering- und Beratungsfirma Laborex, die über Erfahrung im Bau von Biogasanlagen, Erdgasverteilung und LNG verfügt. Wichtige Projektpartner sind die Schweizer Agentur für Innovationsförderung Innosuisse, die Tessiner Fachhochschule Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI) sowie die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW). Geforscht wird vor allem in zwei Bereichen: einerseits, wie der Hofdünger vor der Vergärung optimal vorbehandelt werden kann, anderseits, wie sich das eigentliche Vergärverfahren verbessern lässt.

Grosses Potenzial für die Biogasproduktion besteht in der Landwirtschaft; heute wird nur ein kleiner Teil des anfallenden Hofdüngers energetisch genutzt. (Foto: SBV)

Eine Heizung, die auch Strom erzeugt

Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK) können in der Schweiz einen bedeutenden Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten, da sie nicht nur Strom, sondern auch Wärme produzieren. Eine neu entwickelte Stirlingmaschine bildet das Herzstück einer solchen Strom erzeugenden Heizung.

Versorgungsengässe im Ausland, insbesondere in Deutschland und Frankreich, können bei uns die Versorgungssicherheit akut beeinträchtigen, vor allen im Winter, wenn die Schweiz auf Stromimporte angewiesen ist. In diesem Kontext leisten WKK-Anlagen einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit und zur Stabilität des Stromnetzes, da sie gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen. Aus diesem Grund spricht man auch von Strom erzeugenden Heizungen. Gemäss Bundesamt für Energie könnten in der Schweiz rund 30 Prozent der Elektrizität mit WKK-Anlagen produziert werden.

Die von der Berner Firma Rudolf Schmid AG komplett neue entwickelte Mikro-WKK-Anlage Stirlingstar 2.0 hat das Potenzial, im Heizungsmarkt Massstäbe zu setzen. Sie eignet sich besonders für den Einsatz in gaserschlossenen Einfamilienhausquartieren. Zudem kann das System sehr gut mit Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen und Elektromobilität kombiniert werden.

Die neuartige Freikolben-Resonanz-Stirlingmaschine erzeugt durch Gasverbrennung mit einem sehr hohen Wirkungsgrad elektrische Energie und anschliessend Heizwärme. Zudem produziert die Anlage nur ein Minimum an Schadstoffen, welche weit unter den Normwerten liegen, dies ohne die Abgase weiter behandeln oder wartungsintensive Katalysatoren einsetzen zu müssen. Die Schweizer Gasindustrie unterstützt die Realisierung dieses Energiesystems mit einem Investitionsbeitrag für die Durchführung von Feldtests, welche die Grundlage bilden für die Serienproduktion sowie die Markteinführung der Geräte. In Langzeittest konnte deren Zuverlässigkeit und die niedrigen Schadstoffkonzentrationen bereits nachgewiesen werden.

Ein Stirlingmotor ist bestens geeignet, Brennstoffe emissionsarm und klimaneutral in Bewegungsenergie umzuwandeln. Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Motor, bei dem die Verbrennung im Innern passiert, wird dem Stirlingmotor Wärme von aussen zugeführt. Die mechanische Energie entsteht durch zwei unterschiedliche Temperaturzonen des Motors, die ein eingeschlossenes Arbeitsgas erwärmen bzw. kühlen. Durch die unterschiedliche Ausdehnung des Gases entsteht eine Druckwelle, die einen Kolben bewegt.

Weitere Informationen:
www.stirling.ch

Die von der Berner Firma Rudolf Schmid AG komplett neue entwickelte Mikro-WKK-Anlage Stirlingstar 2.0 hat das Potenzial, im Heizungsmarkt Massstäbe zu setzen. (Bild: Rudolf Schmid AG)

Energienetze wachsen zusammen

Ein für die Energieversorgung zukunftsweisendes Projekt ist das Hybridwerk der Regio Energie Solothurn. Im Gebiet Aarmatt der Solothurner Gemeinde Zuchwil kommen die Netze für Strom, Gas und Fernwärme zusammen. Diese Ausgangslage nutzt der Energieversorger für ein neuartiges Energiesystem, das alle drei Energieträger verbindet.

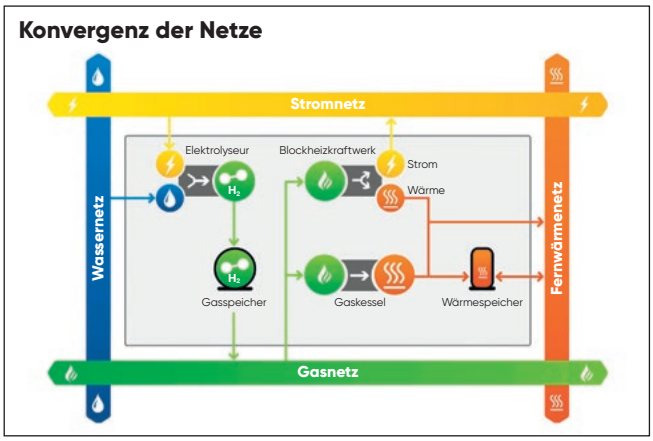
Herzstück der Anlage ist ein Elektrolyseur, der überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien in Wasserstoff (H_2) umwandelt und ins Erdgasnetz einspeist. Wenn man den Wasserstoff mit CO_2 angereichert, entsteht Methan, das ebenfalls ins Netz geleitet werden kann. Das Hybridwerk Aarmatt ist Teil des Leuchtturmprogramms des Bundesamts für Energie und wird entsprechend unterstützt.

Bei dieser in der Schweiz einzigartigen Anlage spielt das Gasnetz eine zentrale Rolle; dieses verfügt über ein enormes Potenzial für den Transport und die Speicherung grosser Energiemengen. Statt Solar-, Wind- oder Wasserkraftwerke bei einem Stromüberangebot von Netz zu nehmen, kann der Strom dank dem Power-to-Gas-Verfahren in synthetisches Erdgas umgewandelt und im Gasnetz gespeichert werden.

Das Gas wird als Brenn- oder Treibstoff genutzt. Auch eine Rückverstromung ist möglich und kann in bestimmten Fällen sinnvoll sein. Bei den einzelnen Prozessen handelt es sich um bewährte Verfahren. Neu ist die Kombination zu einer innovativen Gesamtlösung, die verschiedene Energieträger und die dazugehörenden Netze zusammenführt (Netzkonvergenz).

Mit Unterstützung von «Horizon 2020», dem EU-Förderprogramm für Forschung und Innovation, wurde auf dem Gelände des Hybridwerks der Regio Energie Solothurn erforscht, wie Power-to-Gas weiterentwickelt werden kann. Im Zentrum der Arbeiten stand die biologische Methanisierung von Wasserstoff. Im Rahmen dieses Projekts wurden an zwei weiteren Standorten in Deutschland und Italien chemische Methanisierungsverfahren entwickelt. Insgesamt waren 27 Partner aus sechs europäischen Ländern am Forschungsprojekt STORE&GO beteiligt.

Weitere Informationen:
www.hybridwerk.ch
www.storeandgo.info



Im Hybridwerk kommen die Energieträger Strom, Gas und Fernwärme zusammen und bilden die Ausgangslage für ein innovatives Energiesystem.

Das Hybridwerk der Regio Energie Solothurn.
(Bilder: Regio Energie Solothurn)

Mehr Biogas dank Power-to-Gas

Aus Biomasse gewonnenes Roh-Biogas enthält neben biogenem Methan bis zu 40 Prozent CO_2. Deshalb muss das Biogas zuerst aufbereitet werden, bevor es ins Netz eingespeist werden kann. Das im Roh-Biogas enthaltene CO_2 lässt sich mit Hilfe der Power-to-Gas-Technologie jedoch auch nutzen.

Das Paul Scherrer Institut (PSI) und Energie 360° haben in einem gemeinsamen Projekt in der Biogas-Anlage Werdhölzli in Zürich aufgezeigt, wie die Produktion von einspeisefähigem Biogas deutlich gesteigert werden kann. So wird CO_2 in einer Gasaufbereitungsanlage nicht abgetrennt, sondern durch Zugabe von Wasserstoff zu Methan gewandelt. Der Wasserstoff wird mittels der Power-to-Gas-Technologie aus erneuerbarem Strom hergestellt.

Ein neu entwickelter Wirbelschicht-Reaktor bringt die Wasserstoff- und die CO_2-Teilchen mit Hilfe eines Katalysators zur Reaktion, so dass sie sich zu Methan verbinden. Am Ende kann also nicht nur das bereits im Roh-Biogas vorhandene Methan genutzt werden, sondern auch das neu aus CO_2 und erneuerbarem Wasserstoff entstandene Methan.

Der Pilotversuch hat gezeigt, dass dank der Power-to-Gas-Technologie die bisherige Biogas-Produktion um 60 Prozent gesteigert werden kann. Mit anderen Worten: Würden die bestehenden Schweizer Klär- und Vergärwerke, die heute schon Biogas produzieren und ins Netz einspeisen, entsprechend umgerüstet, könnte die Biogas-Menge verfünffacht werden.

Weitere Informationen:
www.psi.ch
www.energie360.ch

Die Biogas-Anlage Werdhölzli in Zürich.

Die am PSI entwickelte Methanisierungsanlage wurde in Zürich für einen Pilotversuch genutzt. (Fotos: Energie 360°)

Upgrade für Biogas

Im Projekt Smartcat wurde ein neues Konzept für einen kontinuierlich arbeitenden Methanisierungsreaktor entwickelt, der für die direkte Methanisierung von Biogas eingesetzt wird. Durch dieses Verfahren lässt sich die Methanausbeute verdoppeln. Die Forscher sprechen deshalb von einem «Biogas-Upgrade».

Aus vergorener Biomasse gewonnenes Methan enthält einen CO_2-Anteil von bis zu 60 Prozent. Dadurch muss das Methan zuerst aufbereitet werden, um es als Biogas nutzen respektive ins Netz einspeisen zu können. Nach herkömmlicher Methode werden das CO_2, aber auch Feuchtigkeit und Schwefelverbindungen mittels chemischer oder physikalischer Methoden abgetrennt.

Das im biogenen Methan enthaltene CO_2 lässt sich in Power-to-Gas-Anwendungen jedoch auch nutzen. Der neu entwickelte Methanisierungsreaktor für Biogasanlagen optimiert die klassische Biogasaufbereitung. Das Prinzip dabei: Das im Biogas enthaltene CO_2 wird nicht mehr entfernt, sondern selber zu hochwertigem Methan aufbereitet und ins Gasnetz eingespeist. Der für die Methanisierung notwendige erneuerbare Wasserstoff wird mittels Elektrolyse erzeugt.

Durch dieses Verfahren lässt sich die Methanausbeute verdoppeln und die nicht erwünschte Feuchtigkeit aus dem Biogas entfernen. Die Forscher sprechen von einem «Biogas-Upgrade». Des Weiteren wird ein Ansatz verfolgt, der die dafür benötigten Katalysatoren schwefelresistent macht. Die Grundlagen für dieses Konzept hat die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) zusammen mit der Empa erarbeitet. Dabei wurde ein 1-kW-Reaktor entwickelt und erprobt. Die Resultate werden für den Bau eines neuartigen Methanisierungsreaktors genutzt.

Das Verfahren kann auch in Anlagen angewendet werden, die grössere Mengen von CO_2 ausstossen, beispielsweise in der Stahl- und Zementindustrie, Kläranlagen oder fossil-thermischen Kraftwerken. Sofern eine ausreichende erneuerbare Wasserstoffversorgung sichergestellt werden kann, lässt sich dieses CO_2 in hochwertiges Methan umwandeln.

Aus vergorener Biomasse gewonnenes Methan enthält einen CO_2-Anteil von bis zu 60 Prozent. Dieses lässt sich in Power-to-Gas-Anwendungen nutzen. (Fotos: VSG)

Fahren mit synthetischem Methan

Nachhaltige Mobilität heisst, den Verbrauch fossiler Energieträger wie auch den CO_2-Ausstoss massiv zu senken. Mit der Demonstrationsplattform «move» zeigt die Empa, wie erneuerbare Elektrizität in CO_2-arme und speicherbare Energieträger wie Wasserstoff oder Methan umgewandelt und als Treibstoff genutzt werden kann.

2015 eröffnete die Empa in Dübendorf unter dem Namen «move» eine Demonstrationsanlage, um Wege aufzuzeigen, die Mobilität auf erneuerbare Energie umzustellen. Die erste Projektphase konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Dabei stand eine Anlage zur Herstellung und Betankung von Wasserstoff im Zentrum, zusammen mit den entsprechenden Fahrzeugen, unter anderem einem Lieferwagen, der mit einem Erdgas/Biogas-Wasserstoffgemisch betrieben wurde.

2018 ging «move» in die nächste Runde: Dabei steht die Umwandlung von Wasserstoff und CO_2 in synthetisches Methan für den Betrieb von Gasfahrzeugen im Mittelpunkt. Das synthetische Methan wird mit dem Power-to-Gas-Verfahren hergestellt.

«Move» zeigt exemplarisch auf, wie Stromüberschüsse im Sommerhalbjahr in die Mobilität transferiert und als Ersatz von fossilen Treibstoffen genutzt werden können.

Demonstrationsplattform «move» der Empa in Dübendorf ZH. (Foto: Empa)

So kann die temporär überschüssige Elektrizität tagsüber in einer Batterie gespeichert werden, um in der Nacht Elektrofahrzeuge zu laden. Oder sie wird zur Erzeugung von Wasserstoff genutzt. Der Wasserstoff wird verdichtet und kann über eine Wasserstofftankstelle entweder direkt in Brennstoffzellenfahrzeugen genutzt werden oder als Beimischung zum Biogas in Gasfahrzeugen. Der Vorteil dabei: Das synthetisch hergestellte Methan kann im bestehenden Erdgasnetz gespeichert werden; es braucht somit keine neue (und teure) Infrastruktur, um umweltfreundlich Auto zu fahren.

Weitere Informationen:
www.empa.ch

Auf gazenergie.ch finden Sie weitere Informationen über aktuelle Themen der Schweizer Gaswirtschaft.

gaz energie

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C006498
FSC www.fsc.org

PERFORMANCE myclimate neutral Drucksache
No. 01-18-937413 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

gedruckt in der schweiz

VSG | Verband der Schweizerischen Gasindustrie | Grütlistrasse 44 | 8027 Zürich | +41 44 288 31 31 | vsg@gazenergie.ch | gazenergie.ch