# Mit Sektorkopplung den $CO_2$-Ausstoss reduzieren

gaz energie

# Energiesysteme intelligent miteinander verbinden

Energieeffizienz, erneuerbare Energien und die Senkung der $CO_2$-Emissionen sind die Stichworte für die Energiezukunft. Sie spielen eine Schlüsselrolle und entsprechende Projekte werden vorangetrieben und gefördert. Doch damit ist es nicht getan, es braucht noch einen Schritt mehr: Strom, Wärme und Verkehr müssen intelligent miteinander verknüpft werden. Denn nur so können die erneuerbaren Energien optimal genutzt und in die Energiesysteme integriert und der $CO_2$-Ausstoss gesenkt werden.

Erfreulicherweise setzt sich diese Erkenntnis immer mehr durch. Man spricht in diesem Zusammenhang von Sektorkopplung oder Netzkonvergenz. Das Prinzip ist einfach, auch wenn sich dahinter eine hohe Komplexität verbirgt: Es geht darum, die Energienetze intelligent zu verbinden, um Synergien zwischen den leitungsgebundenen Energieträgern nutzen zu können. Die Technologien, die Netze zusammenwachsen zu lassen, sind bereits vorhanden, und es steht eine breite Palette zur Verfügung: Wärme-Kraft-Kopplung (WKK), Power-to-Gas, Power-to-Heat, Power-to-Liquid. Aber auch die Gas- und Elektromobilität sind Technologien, welche die Sektorkopplung ermöglichen.

Noch befindet sich die Sektorkopplung in den Anfängen, und es braucht dazu auch geeignete Rahmenbedingungen. Es gibt jedoch bereits herausragende Beispiele, die zeigen, welches Potenzial in der Verknüpfung der Energiesysteme steckt. Die folgenden Factsheets erläutern Projekte, Ideen und konkrete Umsetzungen.

Weitere Informationen auf gazenergie.ch

# In der Vernetzung liegt die Energiezukunft

Erdgas und erneuerbare Gase können einen bedeutenden Beitrag leisten, um die Energiesysteme erneuerbarer und effizienter zu machen – dies dank der Möglichkeiten, die Gas und seine Netzinfrastruktur bieten. Strom, Wärme und Verkehr müssen jedoch intelligent miteinander verknüpft werden.

Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK) wie Blockheizkraftwerke verbessern im Winter die Versorgungssicherheit, und mit Power-to-Gas steht eine Technologie zur Verfügung, um Strom aus erneuerbaren Quellen saisonal zu speichern. Damit diese Technologien optimal genutzt werden können, müssen die leitungsgebundenen Energieträger miteinander verbunden werden.

In der Verknüpfung der Energiesysteme steckt grosses Potenzial. Doch was ist damit gemeint? Strom, Wärme und Verkehr sind heute mehrheitlich isoliert betrachtete Bereiche und funktionieren noch weitgehend unabhängig voneinander. Wenn es gelingt, diese intelligent miteinander zu verknüpfen, ergeben sich ganz neue Möglichkeiten, erneuerbare Energie in die Energiesysteme zu integrieren und damit die $CO_2$-Emissionen zu senken.

Erfreulicherweise setzt sich diese Erkenntnis immer mehr durch. Man spricht in diesem Zusammenhang von Sektorkopplung oder Netzkonvergenz. Das Prinzip ist einfach, auch wenn sich dahinter eine hohe Komplexität verbirgt: Es geht darum, Synergien zwischen den leitungsgebundenen Energieträgern – Stromnetz, Gasnetz, Fernwärme – zu nutzen. Die Technologien, die Netze zusammenwachsen zu lassen, sind bereits vorhanden, dabei steht eine breite Palette zur Verfügung wie WKK oder Power-to-Gas, um nur zwei Beispiele zu nennen. Aber auch die Gas- und Elektromobilität sind Technologien, welche die Sektorkopplung ermöglichen.

## Höhere Versorgungssicherheit dank WKK

Die Versorgungssicherheit der Schweiz, speziell im Winter, ist prioritär auf die politische Agenda gerückt. Versorgungsprobleme im Ausland, insbesondere in Deutschland und Frankreich, können die Versorgungssicherheit der Schweiz akut beeinträchtigen. Deutschland wird bis zum Jahr 2022 sämtliche Kernkraftwerke vom Netz nehmen und auch in Frankreich ist absehbar, dass ältere Kernkraftwerke stillgelegt werden.

In diesem Kontext können in der Schweiz während den Wintermonaten WKK-Anlagen wie Blockheizkraftwerke einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit und zur Stabilität des Stromnetzes leisten, da sie nicht nur Wärme, sondern auch Strom produzieren. 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 erzeugt werden. Um Anreize zu bieten, damit in diese zukunftsweisende Technologie investiert wird, müssen jedoch die Rahmenbedingungen weiter verbessert werden.

## Gas aus erneuerbarem Strom

Im Weiteren können die heutigen Energiesysteme nur umgebaut werden, wenn Speichermöglichkeiten vorhanden sind. Es stellt sich beispielsweise die Frage, wie sich Solarstrom, der im Sommer anfällt, im Winter nutzen lässt. Hier bietet die Power-to-Gas-Technologie interessante Lösungen an. Mit diesem Verfahren kann überschüssig anfallender Strom aus erneuerbaren Quellen in Form von Methan oder Wasserstoff saisonal gespeichert werden; das ist in Batterien nicht möglich.

Mit Gas lässt sich in kürzester Zeit $CO_2$ reduzieren, nämlich im Wärmemarkt und in der Industrie durch den Ersatz von Öl, im Verkehr anstelle von Diesel und Benzin sowie in der Stromerzeugung durch die Substituierung des importierten Kohlestroms. Die Gaswirtschaft ist bereit, bei der Neuausrichtung der Energiepolitik ihren Beitrag zu leisten und Verantwortung zu übernehmen. Dies zeigt auch das Bekenntnis zur Ökologisierung des Erdgases. So hat die Schweizer Gaswirtschaft beschlossen, den Anteil an erneuerbarem Gas im gasversorgten Wärmemarkt bis 2030 auf 30 Prozent zu steigern.

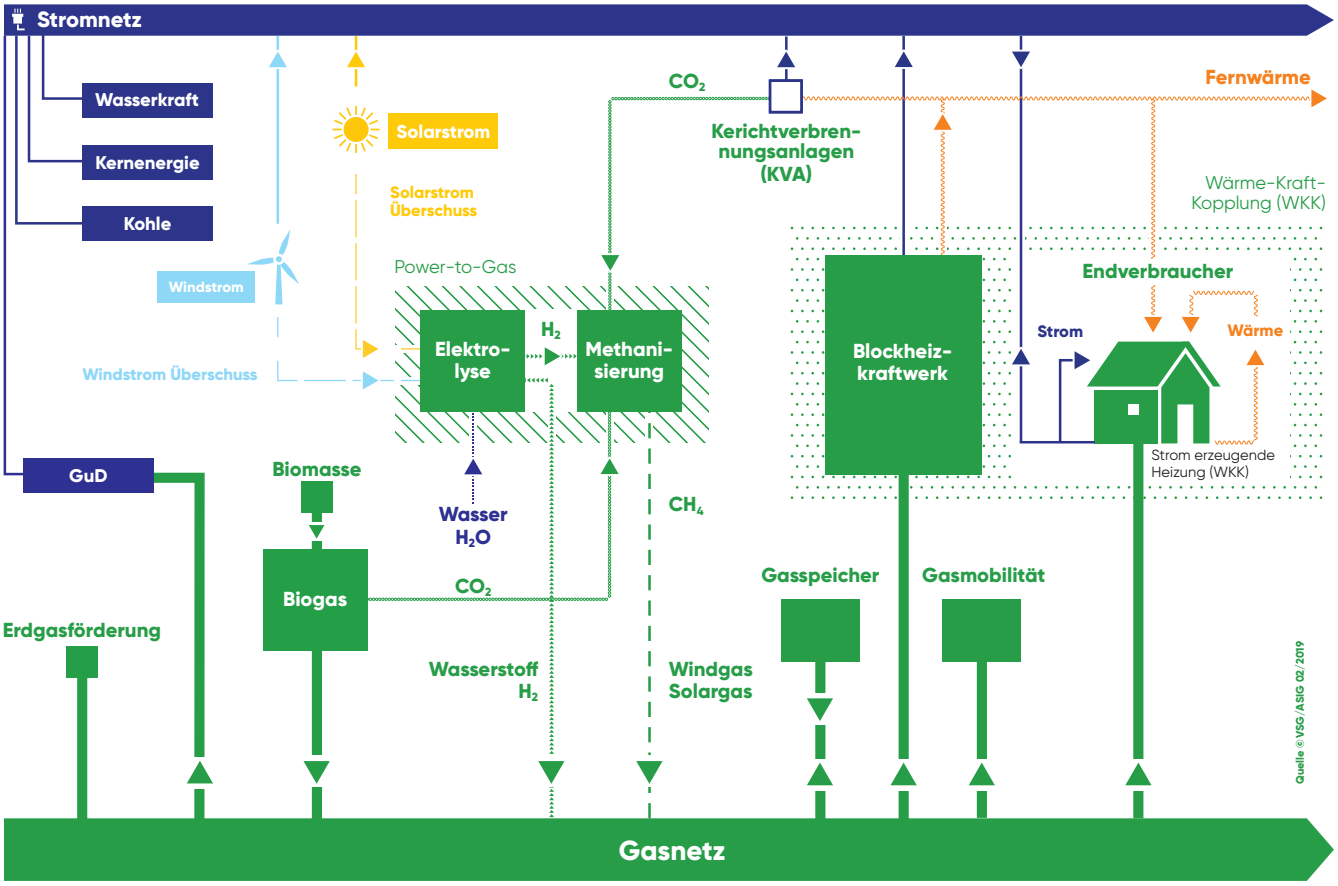
Dank einer konsequenten Förderung steigt in der Schweiz die Biogas-Einspeisung von Jahr zu Jahr. Biogas ist eine erneuerbare und $CO_2$-neutrale Energie. Es entsteht durch die Vergärung von organischen Abfallstoffen wie Grüngut oder Klärschlamm. Wesentlicher Bestandteil des Biogases bildet Methan, das auch Hauptbestandteil von Erdgas ist.

## Klimaschonend Fahren mit Gas

Autofahren mit Erdgas und Biogas als Treibstoff schont nicht nur die Umwelt und das Klima, sondern ist auch sparsam. Gasbetriebene Fahrzeuge stossen nicht nur markant weniger $CO_2$ aus als Fahrzeuge mit Benzin- oder Dieselmotoren, sondern emittieren auch viel weniger umwelt- und gesundheitsbelastende Schadstoffe wie Feinstaub oder Stickoxide, die im Zusammenhang mit Diesel-Fahrzeugen für Schlagzeilen sorgen. Wie die Zukunft des Dieselmotors auch aussieht, mit Gasfahrzeugen steht schon heute eine bewährte Technologie zur Verfügung, welche die Umwelt und das Klima schont. Dies bestätigen auch die Auto- und Lieferwagen-Umweltlisten des VCS Verkehrs-Club der Schweiz, in denen Gasfahrzeuge regelmässig Spitzenplätze belegen.

Gas kann also einen wichtigen Beitrag leisten für eine erneuerbare und nachhaltige Energieversorgung. Oder anders gesagt: Gas ist mit der gesamten Netzinfrastruktur ein Schlüsselelement für den Umbau unserer Energiesysteme. Damit das Potenzial genutzt werden kann, müssen die leitungsgebundenen Energieträger miteinander verbunden werden, denn in der Vernetzung liegt die Energiezukunft.

## Vernetzung der Energieversorgung




Im Netz der Zukunft sind die leitungsgebundenen Energieträger – Stromnetz, Gasnetz, Fernwärme – intelligent miteinander verknüpft.

# Sektorkopplung

## Was bedeutet Sektorkopplung für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr?

1. Umstellung der Brenn- und Treibstoffe: Von Kohle auf Gas in der Stromproduktion, von Öl auf Gas im Wärmebereich (Heizen und Warmwasseraufbereitung), von Diesel auf Gas im Verkehr (CNG, Compressed Natural Gas und LNG, Liquefied Natural Gas).
2. Förderung von Biogas und anderen erneuerbaren Gasen, die in der Stromproduktion, im Wärmebereich und im Verkehr zum Einsatz kommen.
3. Verknüpfung der Energiesysteme: Anwendung des Power-to-Gas-Verfahrens in der Stromwirtschaft, Nutzung von Technologien wie der Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) und Brennstoffzellen im Wärmebereich und synthetische Treibstoffe in der Mobilität. Synthetisches Methan wird mit dem Power-to-Gas-Verfahren hergestellt, es verfügt über die gleiche chemische Zusammensetzung wie Erdgas oder Biogas.

### Mit Sektorkopplung den $CO_2$-Ausstoss reduzieren

| | Strom | Wärme | Verkehr |
|---|---|---|---|
| Umstellung Brenn- und Treibstoffe | Kohle → Gas | Öl → Gas | Diesel → Gas* |
| Förderung erneuerbare Gase | Biogas / erneuerbare Gase | Ökologisierung des Erdgases | Biogas / erneuerbare Gase im Verkehr |
| Verknüpfung der Energiesysteme | Power-to-Gas | Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) / Brennstoffzelle | Synthetische Treibstoffe |

* CNG (Compressed Natural Gas)
LNG (Liquefied Natural Gas)

Quelle: DVGW

# Power-to-Gas als Schlüsseltechnologie

Speicher sind eine wichtige Voraussetzung, damit die Energiesysteme umgebaut werden können. Pumpspeicherkraftwerke oder Batterien können einen wichtigen Beitrag leisten. Doch wie lässt sich Solarstrom, der im Sommer anfällt, im Winter nutzen? Power-to-Gas ist eine Schlüsseltechnologie der Sektorkopplung, die den saisonalen Energietransfer ermöglicht.

Mit Power-to-Gas kann überschüssig anfallender Strom aus erneuerbaren Quellen in Form von Methan oder Wasserstoff saisonal gespeichert werden; das ist in Batterien nicht möglich. Auch Pumpspeicherkraftwerke werden anders eingesetzt; solche Anlagen werden aus wirtschaftlichen Gründen nicht als Saisonspeicher genutzt.

In der Verknüpfung der Energiesysteme, Sektorkopplung genannt, steckt grosses Potenzial. Strom, Wärme, Gas und Verkehr sind heute mehrheitlich isoliert betrachtete Bereiche und funktionieren noch weitgehend unabhängig voneinander. Wenn es gelingt, diese intelligent miteinander zu verbinden, ergeben sich ganz neue Möglichkeiten, erneuerbare Energie in die Energiesysteme zu integrieren und die $CO_2$-Emissionen zu senken. Power-to-Gas ist eine der Schlüsseltechnologien, die es ermöglicht, die Energienetze zusammenwachsen zu lassen.

Gemäss dem Szenario «Neue Energiepolitik» des Bundesamtes für Energie beträgt der Stromüberschuss im Sommerhalbjahr 2050 9,27 Terawattstunden, was rund 15 Prozent des erwarteten Stromverbrauchs im Jahr 2050 entspricht. Ein wesentlicher Teil davon kann mittels Power-to-Gas im Industrie-, Gebäude- und Verkehrssektor verwendet werden und dort zur Dekarbonisierung beitragen.

## Saisonaler Energietransfer

In Zukunft zeichnet sich in der Schweiz ein zunehmendes Ungleichgewicht zwischen Stromproduktion im Sommer und Verbrauch im Winter ab, da Photovoltaik und Laufwasserkraftwerke mehrheitlich im Sommer produzieren. Mit dem Ausstieg aus der Kernenergie nimmt zudem die Bandenergie ab. Die Saisonumlagerung ist dabei eine grosse Herausforderung. Power-to-Gas als Technologie der Sektorkopplung ermöglicht durch die Umwandlung von Strom in Gas einen saisonalen Energietransfer und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit in der Schweiz. Sektorkopplung ist also ein wichtiges Element zur Unterstützung der Ziele der Energiestrategie 2050 und zur Erreichung der Ziele des Pariser Klimaschutz-Abkommens.

Auch in einer neuen Studie der Deutschen Energie-Agentur (dena) zum Thema Integrierte Energiewende kommt klar zum Ausdruck, dass ein Energiesystem mit einem Mix unterschiedlicher Energieträger, -infrastrukturen und -anwendungen kostengünstiger ist als ein System mit einem in allen Verbrauchssektoren besonders hohen Anteil an Elektrifizierung. Die dena-Studie bestätigt, dass eine Sektor übergreifende Betrachtung gerade auch im Hinblick auf den Klimaschutz sehr sinnvoll ist.

# $CO_2$-neutral wohnen ist heute schon möglich

In einer neuen Wohnüberbauung in Männedorf ZH müssen die Mieterinnen und Mieter nicht nur keine Strom- und Heizkosten bezahlen, sie können auch $CO_2$-neutral wohnen. Dieses zukunftsweisende Projekt hat die Umwelt-Arena zusammen mit der Empa, der Hochschule für Technik in Rapperswil, der Klimastiftung Schweiz und weiteren Partnern realisiert.

Die Wohnüberbauung in Männedorf bietet Platz für 16 Familien und ist sozusagen ein bewohntes Sonnenkraftwerk, das sowohl ans Strom- wie auch ans Gasnetz angebunden ist. Die Siedlung ist ein gutes Beispiel, wie Sektorkopplung in der Praxis funktioniert. Auffallend an den beiden Mehrfamilienhäusern ist die Photovoltaik-Fassade, die gleichzeitig als Wetterschutz und der Energiegewinnung dient.

Die PV-Module, die an den Fassaden und Dächern angebracht sind, sowie zwei kleine Windräder produzieren vor Ort erneuerbaren Strom. Auf diese Weise kann für alle Bewohnerinnen und Bewohner der gesamte Bedarf an Heiz- und Kühlenergie sowie die Produktion von Warmwasser abgedeckt werden. In der Überbauung ist eine Vielzahl innovativer Lösungen kombiniert, die bereits heute verfügbar sind und den $CO_2$-neutralen Betrieb ermöglichen.

In der attraktiven Siedlung mit Blick auf den Zürichsee wird im Sommer mehr Strom produziert als das Gebäude und seine Bewohnerinnen und Bewohner verbrauchen. Im Winter hingegen fehlt es an selbst produziertem Strom. Deshalb wird im Sommer ein Teil des solaren Überschussstroms der Überbauung zur Power-to-Methan-Pilotanlage der Hochschule für Technik in Rapperswil geleitet. Hier wird aus dem erneuerbaren Strom synthetisches Methan hergestellt. Dieses Gas ist $CO_2$-neutral und wird im Gasnetz zwischengelagert.

Im Winter wird das Gas der Männedorfer Wohnüberbauung wieder zur Verfügung gestellt. Dort kommt als wichtiges Bindeglied die sogenannte Hybridbox zum Einsatz, die als intelligentes Energiesystem aus dem $CO_2$-neutralen synthetischen Gas je nach Bedarf Strom und Wärme produziert. Die Bewohnerinnen und Bewohner haben ein vorgegebenes Energiebudget, in dessen Rahmen sie Wärme und Strom zum Nulltarif erhalten.

Die beiden Mehrfamilienhäuser in Männedorf bieten Platz für 16 Familien. Mit Photovoltaikmodulen an Fassaden und Dächern sowie zwei Windrädern wird erneuerbarer Strom lokal produziert.

Mit dem Überschussstrom der Überbauung wird in der Power-to-Methan-Pilotanlage der Hochschule für Technik in Rapperswil synthetisches Methan hergestellt. (Fotos: Umwelt-Arena)

# Erstes energieautarkes Mehrfamilienhaus

Ein Haus, das ohne externe Energieversorgung auskommt? Dass dies in der Praxis tatsächlich funktioniert, zeigt das von der Umwelt-Arena in Brütten ZH realisierte Projekt, das nicht nur bei Energiefachleuten auf grosses Interesse stösst. Im ersten energieautarken Gebäude der Welt sind bewährte Technologien eingesetzt und intelligent kombiniert.

Das in einer modernen Architektursprache gestaltete Mehrfamilienhaus mit neun Wohnungen fällt am Ortseingang von Brütten durch seine aussergewöhnliche Bauweise auf. Die Fassade ist aus nicht spiegelnden Photovoltaikplatten zusammengesetzt, die optisch durch die hellen Holzfenster durchbrochen werden. Auch das Dach ist mit neuartigen, sehr leistungsfähigen Photovoltaikplatten bedeckt. Auf diese Weise wird die gesamte elektrische und thermische Energie aus der Sonne bezogen und durch verschiedene Speicherformen im Gebäude über das gesamte Jahr verteilt.

Für die Tages- und mittelfristige Speicherung des Solarstroms (zwei bis drei Tage) kommen Batterien zum Einsatz. Für die saisonale Langzeitspeicherung setzt man in Brütten auf die Power-to-Gas-Technologie. Mit einem Elektrolyseur wird der Strom zu Wasserstoff umgewandelt und so gespeichert. Der Wasserstoff wiederum kommt vor allem im Winter zum Einsatz, um mit einer Brennstoffzelle Strom und Wärme zu produzieren.

Eine Wärmepumpe wandelt einen weiteren Teil des Solarstroms in Wärme um, die zum Heizen und die Warmwasseraufbereitung genutzt wird sowie zur Ladung der thermischen Kurz- und Langzeitspeicher. Um eine maximale Effizienz der Wärmepumpenheizung zu erreichen, werden je nach Bedarf verschiedene Wärmequellen genutzt. Auf diese Weise benötigt das Haus keinen externen Elektroanschluss und versorgt sich selber mit Strom und Wärme.

Das Niedertemperatur-Heizsystem verfügt über eine hohe Speicherfähigkeit bei tiefen Vorlauftemperaturen. Für die Küchen- und Haushaltsgeräte kommen nur die energieeffizientesten Geräte zum Einsatz und die Beleuchtung erfolgt ausschliesslich über modernste LED-Technologie. Den Nutzern der Wohnungen stehen die Informationen über ihren Energieverbrauch jederzeit zur Verfügung. Sie können damit durch ihr Nutzerverhalten den Energieverbrauch bestimmen. Die Mieter erhalten ein Elektro- und ein gasbetriebenes Fahrzeug zur gemeinsamen Nutzung. Die Menge des zu Biogas verarbeiteten Grünguts und der Küchenabfälle reichen für rund 10'000 Kilometer pro Jahr. Betankt wird das Gasfahrzeug an einer externen Erdgas/Biogas-Tankstelle.

Weitere Informationen:
www.umweltarena.ch

Die Sonne als Energiequelle: Damit auch im Winter genügend erneuerbare Energie zur Verfügung steht, setzt man in Brütten auf Power-to-Gas.

Den Mietern des Mehrfamilienhauses steht ein biogasbetriebenes Fahrzeug zur gemeinsamen Nutzung zur Verfügung. (Fotos: Umwelt-Arena)

# Erneuerbarer Strom im Winter dank Power-to-Gas

Was tun, wenn der Strom aus der eigenen Photovoltaikanlage nicht vollständig genutzt werden kann? In einem neu konzipierten Mehrfamilienhaus in Zürich wird der überschüssige Strom mit dem Power-to-Gas-Verfahren in Wasserstoff und anschliessend durch Zuführen von $CO_2$ in Methan umgewandelt und im Gasnetz gespeichert.

Dass die Energiezukunft vernetzt ist, zeigt sich eindrücklich am Beispiel eines neuen Mehrfamilienhauses im Stadtzürcher Stadtteil Leimbach. Das von der Umwelt-Arena realisierte Projekt zeichnet sich durch eine zukunftsweisende Energieversorgung aus. Das fängt bei der Fassade an, die zu 95 Prozent mit Solarmodulen eingekleidet ist, was man von blossem Auge gar nicht sieht.

Eine Herausforderung bei Gebäuden mit eigener Photovoltaikanlage besteht darin, dass diese im Winter zu wenig Strom produziert und im Sommer mehr als benötig wird. Diese überschüssige Energie ins öffentliche Stromnetz einzuspeisen, rechnet sich oft nicht. Im Leimbach löst dieses Problem eine Power-to-Gas-Anlage: Der im Sommer überschüssig produzierte Strom wird zuerst im Wasserstoff und anschliessend durch Zuführen von $CO_2$ in Methan umgewandelt. Dieses wird im öffentlichen Gasnetz gespeichert, bis es wieder gebraucht wird. Dank Power-to-Gas lässt sich also überschüssige Energie vom Sommer für den Winter nutzen.

Herzstück des Gebäudes ist die sogenannte Hybridbox im Keller. Sie ist die Energiezentrale, die das Strom- und Gasnetz miteinander verbindet. Die Hybridbox umfasst sowohl ein Blockheizkraftwerk wie auch eine Wärmepumpe, welche die Abwärme des Gebäudes nutzt. Die Anlage reagiert flexibel auf das Angebot und die Nachfrage von Strom. Im Weiteren reguliert sie selbständig die Wärmeversorgung des Mehrfamilienhauses mit seinen elf Wohnungen.

Konkret sieht das so aus: Steht an einem Wintertag genügend Solarstrom zu Verfügung, nutzt die Wärmepumpe diesen zum Heizen. Ist die Sonne weg, stellt die Hybridbox auf den Gasbetrieb um. Und wenn der Solarstrom für die Versorgung des Hauses nicht reicht, wird die Stromproduktion durch die Hybridbox sichergestellt. Auch die Mobilität ist in dieses Konzept eingebunden: In der Tiefgarage ist zusätzlich zum Anschluss fürs Aufladen des Elektroautos auch eine Gastankstelle eingebaut. Das Haus in Leimbach ist nicht nur ein gutes Beispiel für intelligente Energiesysteme, sondern zeigt auch, wie sinnvoll deren Vernetzung ist.

Weitere Informationen:
www.umweltarena.ch

Von aussen deutet nichts darauf hin, welche zukunftsweisenden Technologien im Gebäude eingebaut sind.

Das Mehrfamilienhaus in Leimbach verfügt in der Tiefgarage sogar über eine eigene Gastankstelle. (Fotos: Umwelt-Arena)

# Auf dem Weg zum «virtuellen Kraftwerk»

Die neu erstellte Siedlung Sturzenegg in der Stadt St. Gallen ist nicht nur architektonisch und städtebaulich gelungen, sie ist auch ein Vorzeigeobjekt, was die dezentrale Energieproduktion und -speicherung betrifft. Die Wohnsiedlung, die nach dem städtischen Energiekonzept erstellt wurde, hat Modellcharakter für weitere Überbauungen in der Schweiz.

Die Überbauung Sturzenegg umfasst drei Minergie-A-Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 69 Wohnungen. Auffallend sind die geschwungenen Fassaden, zweifarbigen Schindel und versetzten Balkone und Fenster. Alle Wohnungen sind nach Westen und Osten orientiert und haben auf jeder Seite je einen Balkon. Das hat den Vorteil, dass die Mieter den ganzen Tag Sonne haben. Die Sturzenegg ist das grösste gemeinnützige Wohnbauprojekt in der Stadt und Vorzeigeobjekt der Wohnbaugenossenschaft St. Gallen, die bei der Planung der Wohnungen nicht nur grossen Wert auf Lebensqualität gelegt hat, sondern dass die Siedlung auch auf innovative Art mit Energie versorgt wird. So ging die Wohnhaugenossenschaft eine Kooperation mit den Sankt Galler Stadtwerken ein, welche die Siedlung als Energiepilotprojekt konzipierte.

Dabei wurden bewährte Technologien eingesetzt, die in der Kombination jedoch Modellcharakter haben. Für die Wärmeproduktion sorgen zwei mit Gas betriebene Blockheizkraftwerke, die neben drei Fotovoltaikanlagen auf den Dächern auch Strom erzeugen. Mit dem überschüssigen Strom wird ein zentraler Batteriespeicher aufgeladen und bei steigendem Stromverbrauch wieder entladen. Im Weiteren wurden Ladestationen für Elektrofahrzeuge eingebaut.

Ein zentrales Energiemanagementsystem sorgt für eine optimale Abstimmung zwischen den verschiedenen Energieerzeugern und Speichersystemen. Dadurch sollen der Eigenverbrauch des in der Siedlung produzierten Stroms als auch die Energieeffizienz gesteigert werden, ohne dass die Mieter Komforteinbussen hinnehmen müssen. Mit einfachen Massnahmen wie Duschwannen mit integriertem Wärmetauscher, welche die Wärme des abfliessenden Wassers nutzen, lässt sich Energie sparen, was sich auch positiv auf die Nebenkosten auswirkt.

Die Siedlung ist ein Pilotprojekt für weitere Überbauungen in der Stadt. Die Sankt Galler Stadtwerke beabsichtigen in Zukunft, kleinere dezentrale Stromproduktionseinheiten, wie sie in der Sturzenegg realisiert wurden, zu einen «virtuellen Kraftwerk» zusammenzuschalten. Auf diese Art wird es möglich, elektrische Leistung nachfragegeführt bereitzustellen. Damit ergänzen gasbetriebene Blockheizkraftwerke den Ausbau der Fotovoltaik in idealer Weise und unterstützen den ökologischen Umbau der städtischen Energieversorgung, so wie dieser im städtischen Energiekonzept 2050 angedacht ist.

Weitere Informationen:
www.wbg-stgallen.ch
www.sgsw.ch

Strom wird in Blockheizkraftwerken und mit Fotovoltaikanlagen auf den Dächern der Siedlung erzeugt. (Foto: Roger Zahner)

Die Wohnsiedlung mit den geschwungenen Fassaden und zweifarbigen Schindeln überzeugt auch architektonisch. (Foto: Fredy Bösch)

# Gas, Strom und Fernwärme im Gesamtsystem

Hybridwerk, so heisst die von der Regio Energie Solothurn in Zuchwil SO realisierte Anlage, die den Weg in die Energiezukunft aufzeigt. Hier kreuzen sich die Netze für Strom, Gas und Fernwärme. Hinzu kommt das Wassernetz. Diese Ausgangslage nutzt der Energieversorger für ein neuartiges Energiesystem, das die Energieträger Gas, Strom und Fernwärme verbindet.

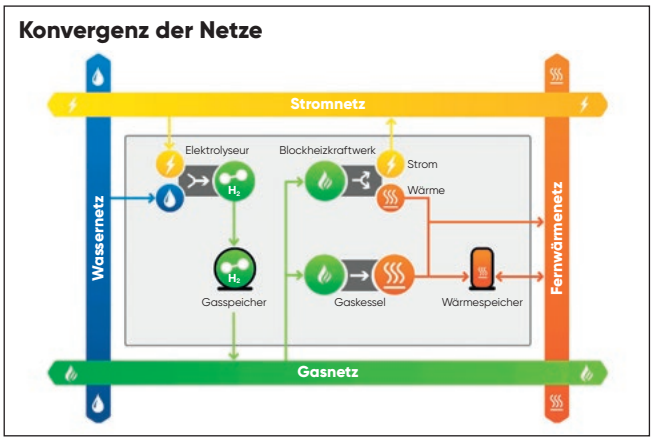
Das Hybridwerk Aarmatt ist schweizweit eine einzigartige Energieanlage. Es ist Teil des Leuchtturmprogramms des Bundesamts für Energie und wird entsprechend unterstützt. Herzstück der Anlage ist ein Elektrolyseur, der überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien in Wasserstoff umwandelt und ins Gasnetz einspeist. Wenn man den Wasserstoff mit $CO_2$ anreichert, entsteht synthetisches Methan, das ebenfalls ins Netz geleitet werden kann. Oder anders gesagt: Statt Solar- oder Windkraftwerke bei einem Stromüberangebot von Netz zu nehmen, kann der Strom mit dem Power-to-Gas-Verfahren in Form von Gas im Netz saisonal gespeichert werden, was mit Batterien nicht möglich ist. Das Gasnetz spielt bei dieser Anlage eine zentrale Rolle, da es über ein enormes Potenzial für den Transport und die Speicherung grosser Energiemengen verfügt.

Das Gas wird als Brenn- oder Treibstoff genutzt. Auch eine Rückverstromung ist möglich und kann in bestimmten Fällen sinnvoll sein. Die Anlage verfügt auch ein mit Gas betriebenes Blockheizkraftwerk, das Strom und Wärme produziert, die ins Wärmenetz eingeleitet wird. 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. Man spricht in diesem Zusammenhang von Netzkonvergenz oder Sektorkopplung.

Der Energieversorger Regio Energie Solothurn hat erstmals vom Bund die Bewilligung erhalten, im Hybridwerk nicht nur Wasserstoff zu produzieren, sondern ihn auch ins Gasnetz einzuspeisen. Diese Zulassung bedeutet einen Meilenstein für die Power-to-Gas Technologie in der Schweiz.

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. Hinzu kommt das Wassernetz. Dies bildet die Ausgangslage für ein innovatives Energiesystem.

Das Hybridwerk der Regio Energie Solothurn ist eine in der Schweiz einzigartige Anlage. (Bild: Regio Energie Solothurn)

# Höhere Energieeffizienz dank Wärme-Kraft-Kopplung

Im Zentrum von Triesen FL versorgt ein Nahwärmenetz mehrere Schulen, ein Hallenbad, Turnhallen, ein Verwaltungsgebäude, Alters- und Pflegeheime und Mehrfamilienhäuser mit Wärme. Die beiden Blockheizkraftwerke, die gleichzeitig Strom und Wärme produzieren, bilden das Rückgrat der Heizzentrale.

Als die alte Heizzentrale im Zentrum von Triesen ersetzt werden musste, galt es, mehrere Herausforderungen zu meistern. Die am Nahwärmenetz angeschlossenen Gebäude haben nicht nur unterschiedliche Wärme- und Warmwasserbedürfnisse, auch die Versorgungssicherheit spielt bei einigen Kunden eine übergeordnete Rolle. Kommt dazu, dass unterschiedliche Rücklauftemperaturen eine zusätzliche Herausforderung darstellen. Als Eigentümerin und Betreiberin der Anlage legt die Liechtensteinische Gasversorgung (LGV) nicht nur Wert darauf, dass die neue Anlage umwelt- und klimaschonend ist, sondern auch wirtschaftlich betrieben werden kann.

Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen wie Blockheizkraftwerke (BHKW) erzeugen beim Verbraucher gleichzeitig Wärme und Strom. Durch den hohen Gesamtwirkungsgrad von über 90 Prozent wird der Energieträger Erdgas und Biogas optimal eingesetzt. Die neue Heizzentrale in Triesen wurde mit zwei BHKW in Kombination mit zwei Wärmepumpen sowie einer Gasbrennwertheizung zur Spitzenabdeckung und einer Ölheizung für die Notfall-Versorgung ausgestattet. Die Geräte sind in Kaskade geschaltet.

Für den Grundwärmebedarf sorgen die beiden BHKW. Im Sommer ist in der Regel das kleinere der beiden in Betrieb, in der Zwischensaison das grössere, und den Winterbetrieb stellen beide sicher. Die Wärmepumpen nutzen die Strahlungswärme der BHKW-Verbrennungsmotoren, um die Rücklauftemperatur des Nahwärmenetzes auf ein höheres Temperaturniveau anzuheben. Das reduziert den Energieaufwand zusätzlich. Um die Energieeffizienz weiter zu steigern, wird auch aus dem Abgas Wärme zurückgewonnen. Mit all diesen Massnahmen erreicht die Anlage einen Gesamtwirkungsgrad von mindestens 95 Prozent. Die Wärme wird in einen Pufferspeicher geführt, der nicht selber verbrauchte Strom ins öffentliche Netz eingespeist.

Das Herausragende der Heizzentrale in Triesen sind nicht die einzelnen Geräte, die auf bewährter Technologie beruhen. Es ist die intelligente Verbindung der einzelnen Komponenten zu einem Gesamtsystem, das punkto Energieeffizienz einen Spitzenwert erreicht.

Das Nahwärmenetz im Zentrum von Triesen versorgt mehrere öffentliche und private Gebäude mit thermischer Energie, und die Heizzentrale produziert gleichzeitig auch Strom.

Heizzentrale mit Blockheizkraftwerk (Fotos: LGV)

# Innovatives Mobilitätskonzept

Mit dem Carsharing-Angebot von Catch a Car in Genf sind die Kunden $CO_2$-neutral unterwegs. Dies ist möglich dank gasbetriebener Autos, die zu hundert Prozent mit erneuerbarem Biogas betankt werden. Biogas entsteht durch die Vergärung von organischen Abfallstoffen wie Grüngut oder Klärschlamm.

Ende 2016 setzte Catch a Car, eine Tochtergesellschaft der Mobility Genossenschaft, in Genf hundert Fahrzeuge der Marke VW eco-move up! in Verkehr. Diese fahren umwelt- und klimaschonend mit Biogas und verfügen über einen Reservetank mit Benzin. Das neuartige Carsharing-Angebot reduziert den motorisierten Individualverkehr. Gemäss einer ETH-Studie ersetzt ein sogenannter Catch-Car vier Privatautos. Zudem reduzieren Carsharing-Nutzer ihre Autokilometer und sind häufiger mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs als Privatautobesitzer.

Rund die Hälfte der Schweizer Stadtbewohner nutzt ihr Privatauto für Kurzstrecken unter fünf Kilometer. Catch a Car bietet dazu eine flexible und kostengünstige Alternative. Innovativ ist auch die Art und Weise, wie die Fahrzeuge im Stadtgebiet lokalisiert werden, nämlich per Smartphone oder Webseite. Fahren dürfen Nutzer zeitlich unbegrenzt und wohin sie wollen, auch ins Ausland. Sie müssen das Auto lediglich nach Fahrtende wieder auf öffentlichen Parkplätzen innerhalb der Catch-a-Car-Zone abstellen. Diese umfasst das gesamte Genfer Stadtgebiet, Nachbargemeinden sowie den Flughafen Cointrin. Der Fahrtarif wird pro Minute abgerechnet oder mit einer Stunden- oder Tagesflat. Im Preis enthalten sind sämtliche Kosten wie Versicherung, Parkplätze, Treibstoff und Reinigung. Für die Betankung der Autos sorgen Catch-a-Car-Mitarbeitende.

Inzwischen ist das Start-up-Unternehmen mit der UNO in Genf eine Partnerschaft eingegangen. Alle Mitarbeitenden der UNO und aller UN-Sonderorganisationen können das Mobilitätsangebot vergünstigt nutzen. Auch private Unternehmen bieten ihren Mitarbeitenden den Service von Catch a Car als kostengünstige und umweltfreundliche Alternative zum Privatauto an.

Als Investoren von Catch a Car sind die Allianz und die Amag mit an Bord, als strategische Partner EnergieSchweiz und die SBB. Ziel ist, das stationsunabhängige Carsharing voranzutreiben und es mit dem öffentlichen Verkehr zu kombinieren. Auf diese Weise soll sich Catch a Car zu einem selbstverständlichen Teil der urbanen Mobilität entwickeln.

Umwelt- und klimaschonend mit Biogas unterwegs: Autos von Catch a Car beim Flughafen Cointrin. (Foto: Catch a Car AG)

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