

Ausgabe 15 | Frühling 2020

CONTAINER

Kundenzeitschrift von GETAG Entsorgungs-Technik



Energie und Rohstoffe
im Abfall

Seite

3

Multitalent Biomasse

Seite

8

Erzeugung und
Veredelung von Biogas

Seite

14

Strom in Brenn- und
Treibstoffe umwandeln

Seite

18

Aus Überzeugung nachhaltig – seit 1990

Viele Menschen streben einen nachhaltigeren Umgang mit Ressourcen an. Dabei fällt dem Schliessen von Energie- und Stoffkreisläufen eine Schlüsselrolle zu. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist, dass möglichst viele Wertstoffe – aber auch Energieträger – aus Abfällen wiedergewonnen und der Kreislaufwirtschaft zugeführt werden. Das vermindert die Verschwendung wertvoller Rohstoffe – und macht die Welt Stück für Stück zu einem besseren Ort. Meine Vision ist es, einen konkreten Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft zu leisten. Das Unternehmen GETAG ist für mich das Werkzeug, um diese Botschaft in die Schweiz hinauszutragen. Zusammen mit unseren Kunden, also Recyclingfirmen, Entsorgungsunternehmen, Entsorgungsverbänden und Kehrlichtverbrennungsanlagen, Gemeinden und Städten sowie Unternehmen mit grossem Abfallvolumen, lassen wir diese Vision jeden Tag ein Stück mehr zur Realität werden – und dies seit über 30 Jahren.

Sie lesen die 15. Ausgabe des Magazins «Container». Im aktuellen Heft geht es um das Thema «Energie aus Abfall». Neben der Reduktion des Abfallvolumens und der bestmöglichen Wiederverwertung von Wertstoffen ist das Energiepotenzial, welches in unseren Abfällen schlummert, der dritte entscheidende Faktor für einen

nachhaltigeren Umgang mit Ressourcen. Das sieht übrigens auch der Bund gleich: Die Energiestrategie 2050 verfolgt nicht nur das Ziel, aus der Kernenergie auszusteigen, sondern will auch eine massive Reduktion der Nutzung fossiler Energien erreichen. Erdgas könnte im Rahmen des Ausbaus der erneuerbaren Energien einen wesentlichen Beitrag leisten, weil Gas auch dann verfügbar ist, wenn die Sonne nicht scheint. Zudem sind Biogas und Photovoltaik ein «Traumpaar». Warum? Weil sich aus Sonnenenergie relativ einfach Gas herstellen lässt – entweder über den «Umweg» über Pflanzen und Tiere oder direkt via Power-to-X. Was ist Power-to-X? Der neue Begriff steht für die Umwandlung von erneuerbarem Strom in Brenn- und Treibstoffe.

Und was ist neu bei GETAG? Wir schenken uns zum Jubiläum einen neuen Auftritt. Unter dem unveränderten Motto «Einfälle für Abfälle» tritt GETAG neu als Dachmarke auf. Ebenfalls unverändert sind die beiden juristischen Personen, die auf dem Markt operativ tätig sind – das Mutterhaus GETAG Entsorgungs-Technik AG in Fülenbach sowie die GETAG Romandie SA in Yverdon-les-Bains. Der grüne Auftritt der Tochtergesellschaft mit Sitz in der französischen Schweiz wird jedoch seit Anfang des Jahres Schritt für Schritt ins bekannte GETAG-blau überführt.

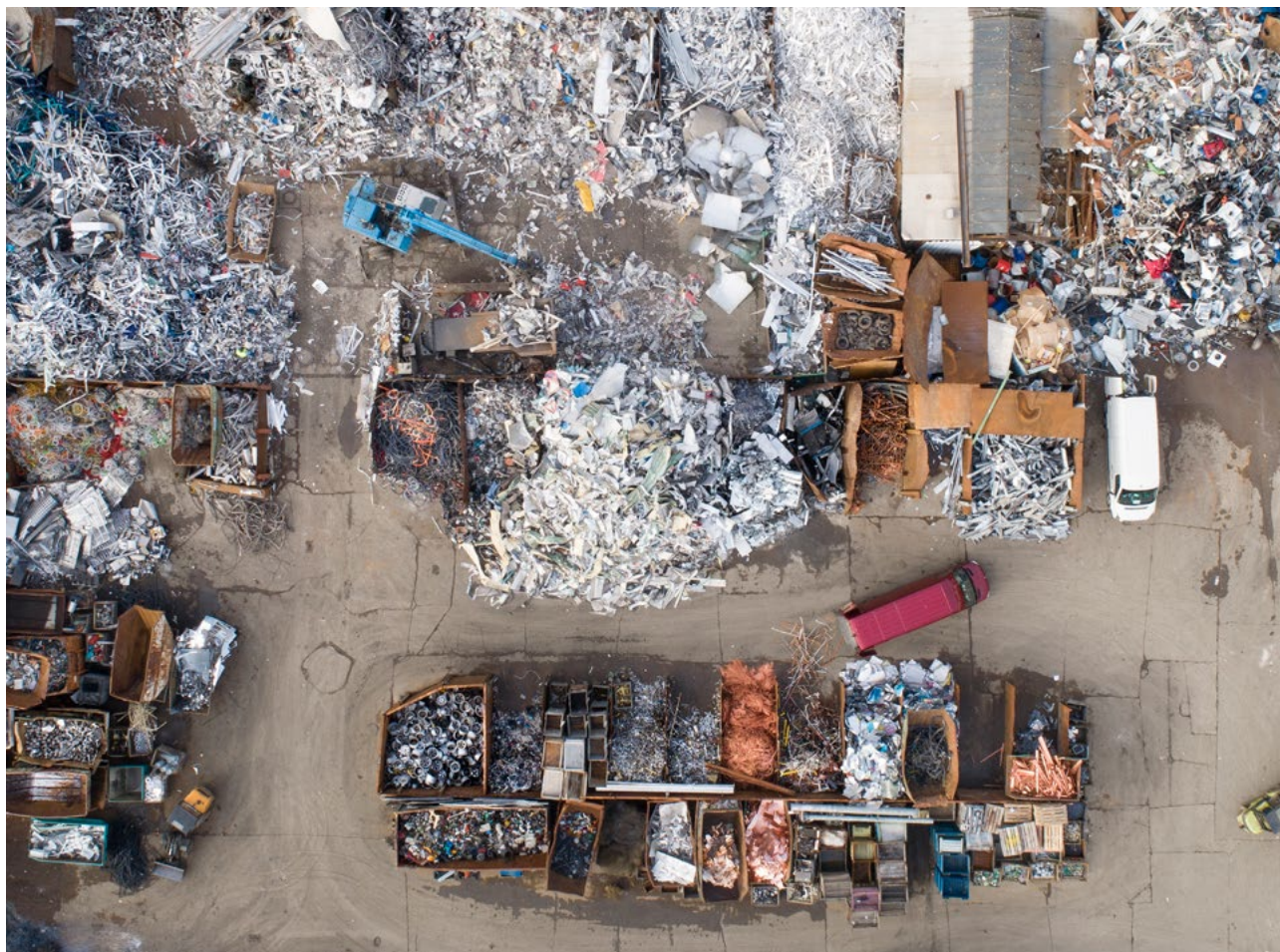


Auch die Zukunft bei GETAG bleibt spannend: Bis 2030 haben wir uns zum Ziel gesetzt, als Unternehmen CO₂-neutral zu sein. Damit leisten wir einen konkreten Beitrag zur Nachhaltigkeit.

Ich wünsche Ihnen, trotz der aktuellen Ausnahmesituation, viel Spass beim Lesen der Kundenzeitschrift Container.

Herzliche Grüsse
Ihr Yvan Grepper, Unternehmer

Energie und Rohstoffe im Abfall



Die Gewinnung von Energie aus Abfall senkt den Rohstoffverbrauch und die Umweltbelastung.

In der Schweiz entstehen jährlich rund 80 bis 90 Millionen Tonnen Abfall. Den grössten Anteil machen unverschmutzte Aushub- und Ausbruchmaterialien sowie Rückbaumaterialien aus. Aufgrund des hohen Lebensstandards hat die Schweiz mit 716kg Abfall pro Person eines der höchsten Siedlungsabfallaufkommen der Welt. Davon werden knapp 53% recycelt. Der Schlüssel zu einem niedrigeren Rohstoffverbrauch und weniger Umweltbelastung liegt bei der Entkoppelung von Konsum und Abfall-

aufkommen. Ebenfalls einen grossen Einfluss haben das Schliessen von Kreisläufen sowie die Gewinnung von Energie aus Abfall.

Konsumverhalten als zentrale Ursache für Umweltbelastung

Die Schweiz hat einen hohen Rohstoffverbrauch. Grund dafür ist einerseits die Zunahme der Gesamtbevölkerung, andererseits das hohe Pro-Kopf-Einkommen und der damit verbundene umfangreiche Konsum. Die Umweltbelastung aus der Bereitstellung der

Rohstoffe fällt aufgrund des hohen Importvolumens zu 75 % im Ausland an. Das Konsumniveau wird sich mit dem Wirtschaftswachstum künftig tendenziell erhöhen. Ohne Entkoppelung von Konsum und Abfallaufkommen werden die Abfallmengen weiter steigen.

Mehr Rohstoffverbrauch und steigendes Abfallaufkommen

Die Gesamtmenge der Rohstoffe, die in der Schweiz oder im Ausland benötigt werden, um die schweizerische Nachfrage nach Gütern und

Dienstleistungen zu decken, nimmt kontinuierlich zu. Pro Person ist der Rohstoffverbrauch zwischen 2000 und 2015 um 6% (auf unter 17t) gesunken. Mit diesem Wert liegt der sogenannte Material-Fussabdruck der Schweiz aber noch immer deutlich über dem Durchschnitt der EU-Länder (EU28-Wert) von 14t pro Person. Kies, Sand und andere nichtmetallische Mineralien tragen mit einem Anteil von über 40% mengenmässig am stärksten zum Material-Fussabdruck der Schweiz bei. Insgesamt produziert die Schweiz jährlich rund 80 bis 90 Millionen Tonnen Abfall. Es ist anzunehmen, dass die Gesamtmenge künftig weiter steigen wird.

Die Bautätigkeit generiert den grössten Anteil des Abfallaufkommens in der Schweiz (84%). Neben den grossen Mengen an Aushub- und Ausbruchmaterial (57 Mio. Tonnen bzw. 65% des gesamten Abfallaufkommens) generiert sie jährlich rund 17 Millionen Tonnen (bzw. 19%) Rückbaumaterial.

An zweiter Stelle stehen die stetig steigenden Siedlungsabfälle (7%): Im Jahr 2017 fielen 6.1 Millionen Tonnen Abfall an – aus Haushalten, Bürogebäuden, Kleinbetrieben, Hof und Garten sowie aus öffentlichen Abfalleimern. Parallel dazu stieg auch die Abfallmenge

pro Person von 659kg im Jahr 2000 auf 716kg im Jahr 2016. Die Schweiz gehört damit zu den Spitzenreitern in Europa.

Die biogenen Abfälle stellen die drittgrösste Abfallkategorie dar. Die Totalmenge der jährlich anfallenden biogenen Abfälle (d.h. Holzabfälle, Lebensmittel und landwirtschaftliche Abfälle, Klärschlamm trocken) betrug 2017 rund 5.5 Millionen Tonnen.

Schliessen von Kreisläufen zeigt Wirkung

Von den total 80 bis 90 Millionen Tonnen Abfällen befinden sich zurzeit rund 68% der Rohstoffe bereits im Kreislauf der Wirtschaft. Rund 70 % der Rückbaumaterialien werden der Verwertung zugeführt, da es sich um hochwertige Sekundärrohstoffe handelt. Beim Aushub- und Ausbruchmaterial liegt der Verwertungsanteil bei 75%. Der Anteil an Siedlungsabfällen, der nicht wiederverwertet werden kann, blieb stabil. Hingegen konnte die Recyclingquote verbessert werden: von 45% im Jahr 2000 auf 53% im Jahr 2016. Damit ist die Schweiz im internationalen Vergleich eine der Spitzenreiterinnen im Recycling. Ein hohes Potenzial besteht bei den biogenen Abfällen. Während 1.3 Millionen

Tonnen zu Recyclingdünger verarbeitet werden, landen jährlich 4.2 Millionen Tonnen in der Verbrennung.

Ein möglicher Weg zu einem noch tieferen Rohstoffverbrauch und weniger Umweltbelastung ist das Prinzip der Kreislaufwirtschaft. Der vom Architekten William McDonough und dem Chemiker Michael Braungart entwickelte Ansatz wird auch «Cradle to Cradle» genannt. Die beiden entwickelten eine Vision einer Welt, in der ein Produkt fortlaufend wiedergeboren wird. Ein perfekter Kreislauf, in dem die Wirtschaft Produkte herstellt, die so konzipiert sind, dass am Ende ihres Lebens keine Abfälle zurückbleiben, sondern nützliche Rohstoffe. Dabei wird zwischen zwei Stoffkreisläufen unterschieden: Entweder können die Produkte bedenkenlos in die Umwelt gelangen und im «biologischen Kreislauf», zum Beispiel als Kompost, zu Nährstoff werden. Oder die Produkte kommen in den «technischen Kreislauf», wenn sie aus Materialien wie Kunststoff oder Metall bestehen und erneut als Rohstoffe verwendet werden können.

Ein wichtiger Aspekt darf nicht vergessen werden: Abfälle beinhalten wertvolle Energie. Umso mehr Energie aus den Abfällen gewonnen wird, umso tiefer ist der Primärenergieverbrauch.

Workshop: Lebenswichtige Regeln für Unterhaltsarbeiten

Am 6. Juni 2019 führte GETAG in Fulenbach erstmals einen öffentlichen Workshop durch. In Zusammenarbeit mit der SUVA wurde das Thema Sicherheit bei Unterhalts- und Wartungsarbeiten behandelt. Als externen Referenten konnte Urs Haberstich, Sicherheitsingenieur von der SUVA, verpflichtet werden. Er hat den Teilnehmern mit einfachen und alltäglichen Beispielen die nicht zu unterschätzenden Gefahren bei Unterhaltsarbeiten ins Bewusstsein gerufen.

Das zentrale Thema im theoretischen wie im darauffolgenden praktischen Teil waren acht lebenswichtige Regeln, welche bei Unterhaltsarbeiten zu beachten sind. Die Nachfrage war gross und der Workshop voll ausgebucht. Zahlreiche und ausschliesslich positive Feedbacks wurden uns von den Teilnehmern zurückgetragen - wie beispielsweise diese Rückmeldung: «Das Thema war sehr interessant und aufschlussreich. Diesen Kurs empfehlen wir weiter.»

Workshop wird erneut durchgeführt

Nach dem grossen Interesse am letztjährigen Workshop führt GETAG diesen im Jahr 2020 erneut durch. Der Kurs findet am 10. November 2020, wiederum in Fulenbach, statt. Weitere Informationen zu den Anlässen finden sich unter www.getag.ch. Auf der GETAG-Webseite ist es auch möglich, sich zur Teilnahme anzumelden. Die Anmeldung ist auch telefonisch unter 062 209 40 75 möglich.



Bei der Wartung und Instandhaltung von Entsorgungstechnik ist Sicherheit ein zentrales Thema.

Wärme und Strom aus Abfall



Die Verbrennung von Abfall setzt Wärmeenergie frei. Die Wärmeenergie wird zum Heizen verwendet oder in elektrischen Strom umgewandelt.

Schon heute produzieren Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) einen grossen Teil des Stroms aus erneuerbaren Energien in der Schweiz (ohne die Wasserkraft) und dieser Output kann noch deutlich gesteigert werden. Mittels Turbinen kann in KVA aus Abfall Strom erzeugt werden. Der Strom aus Abfall gilt zu 50 Prozent als erneuerbar, da etwa die Hälfte der Abfälle aus erneuerbaren, organischen Ressourcen besteht. Die Wärmegewinnung aus der Verbrennung von Abfällen in KVA ist ebenfalls praxiserprobt und gilt als sicher und konkurrenzfähig.

Die Wärme wird in der Regel in ein Fernwärmenetz eingespeist und dient zur Beheizung von Gebäuden beziehungsweise von ganzen Quartieren.

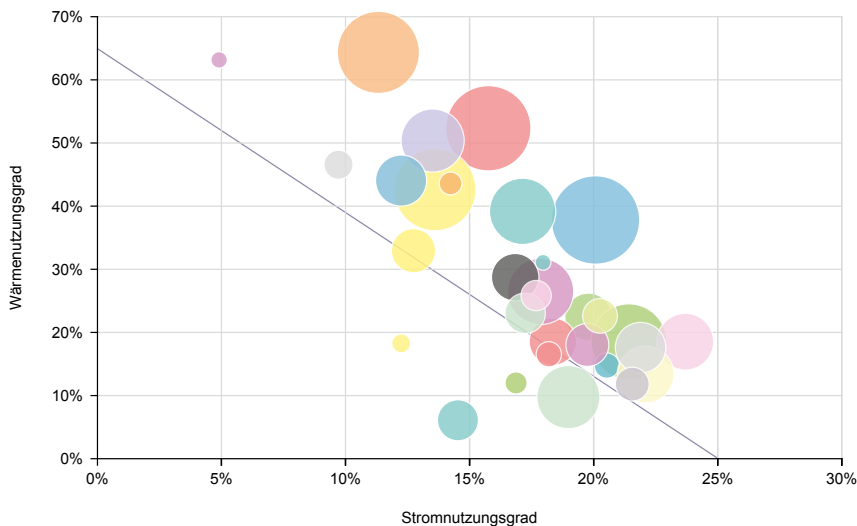
Die erste Grafik auf der nächsten Seite zeigt die Nutzung der Wärmeenergie für industrielle Prozesse in allen 30 Schweizer KVA.

Auf der vertikalen Achse dieser Grafik ist der Wärmenutzungsgrad dargestellt. Er ist ein Mass für die Effizienz, mit welcher eine KVA die Energie aus dem Abfall in nutzbare Wärme umwandelt. Zur

Berechnung des Wärmenutzungsgrads wird die Wärmemenge, die ausserhalb der Anlage genutzt wird, durch den Energieinput in Form von Abfall dividiert.

Auf der horizontalen Achse ist der Stromnutzungsgrad dargestellt. Er ist ein Mass für die Effizienz, mit welcher eine KVA die Energie aus dem Abfall in nutzbaren Strom umwandelt. Zur Berechnung des Stromnutzungsgrades wird die Stromproduktion, die ausserhalb der Anlage genutzt wird, durch den Energieinput in Form von Abfall dividiert.

Nutzung der Wärmeenergie für industrielle Prozesse



Quelle: <https://vbsa.ch/fakten/energie-charts/>

Die Grösse der Kreise in der Grafik stellt die in den KVA verwerteten Abfallmengen dar. KVA, die aus dem Abfall viel Strom und wenig Wärme produzieren, befinden sich unten rechts. KVA, die aus dem Abfall viel Wärme und weniger Strom produzieren, sind oben links. KVA, die über der blauen Linie liegen, sind sehr energieeffizient.

Kunststoff als Ersatzbrennstoffe

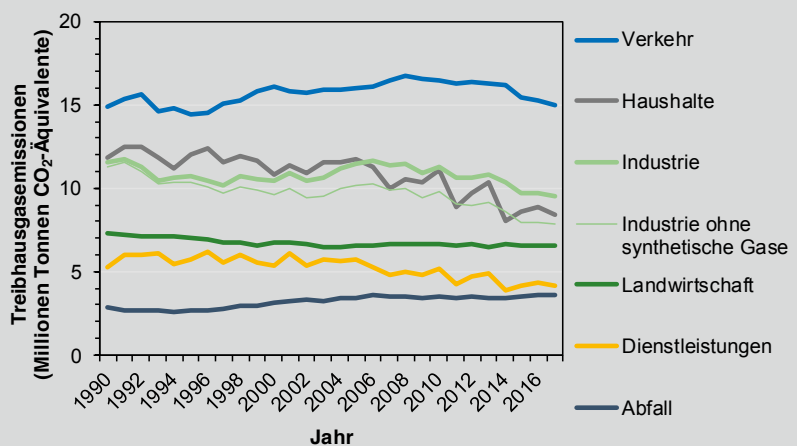
Die Schweizer Zementwerke decken ihren hohen Energiebedarf zur Hälfte mit Abfallbrennstoffen. Dadurch verringern sie den Verbrauch fossiler Brennstoffe und den CO₂-Ausstoss. Zudem verwerten sie mineralische Abfälle. Das BAFU regelt mit der Branche, welche Stoffe sie für die Zementproduktion verwenden darf.

Die Zementherstellung ist sehr energieintensiv. Um den Hauptbestandteil Klinker zu erzeugen, werden Kalkstein plus weitere mineralische Rohstoffe

auf 1450°C erhitzt. Die Produktion einer Tonne Klinker benötigt rund 135 kg Steinkohle oder 86 kg Schweröl. Wenn diese fossilen Brennstoffe durch Abfälle ersetzt werden, reduziert sich der gesamte CO₂-Ausstoss. Die sechs Schweizer Zementwerke verwenden zwischen 40 bis 50% Ersatzbrennstoffe aus Abfällen. In den vergangenen Jahren setzten die Betriebe neben Ersatzbrennstoffen jährlich über 300'000 Tonnen alternative Rohstoffe aus Abfällen ein. Das spart natürliche Rohstoffe.

Treibhausgasemissionen der Abfallentsorgung

Die Treibhausgasemissionen aus der gesamten Abfallentsorgung (inkl. Deponien, Zementwerken und Kläranlagen) machen in etwa 7.5% der gesamten Treibhausgasemissionen der Schweiz aus. Sie sind seit 10 Jahren relativ stabil.



Die zeitliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen gemäss Kyoto-Protokoll, aufgeteilt nach Sektoren. Quelle: Emissionen von Treibhausgasen nach revidiertem CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll, 2. Verpflichtungsperiode (2013–2020), BAFU, Aktualisierung April 2018

Quelle: Bundesamt für Umwelt BAFU

Wo steht Biomasse in der Schweizer Energieversorgung?



Aus vergärbare Biomasse kann Strom, Wärme und Treibstoff gewonnen werden.

In Biomasse steckt gleichzeitig Wärme, Strom und Treibstoff. Heute wird sie in der Schweiz unter den erneuerbaren Energien am zweithäufigsten genutzt. Doch es könnte noch viel mehr aus ihr gemacht werden.

Erneuerbare Energien machten im Jahr 2015 23% des Endenergieverbrauchs der Schweiz aus. Der Anteil von Biomasse an diesen beträgt etwa ein Sechstel. Nach der Wasserkraft ist sie die am zweithäufigsten genutzte erneuerbare Energie. Zudem ist Biomasse

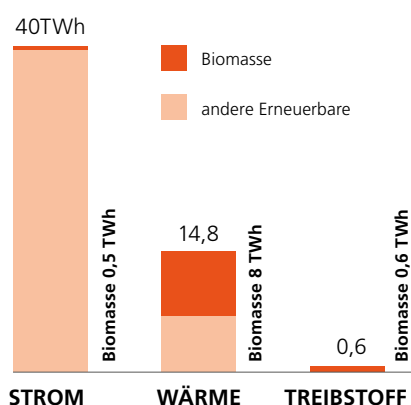
se der Alleskönner unter den «Erneuerbaren». Aus ihr lassen sich gleichzeitig Strom, Wärme und Treibstoff gewinnen. Gemäss der Schweizerischen Statistik der Erneuerbaren Energien waren es 2015 insgesamt über neun Terawattstunden (TWh): Damit könnten rund 94 000 Haushalte mit Strom und über 615 000 Haushalte mit Wärme versorgt werden. Und knapp 120 000 Personen könnten anstatt mit einem herkömmlichen Auto ein ganzes Jahr lang mit einem reinen Biogas- oder Biodieselfahrzeug unterwegs sein.

Energieholz spielt eine wichtige Rolle

Der Löwenanteil der Energie aus Biomasse, etwa 85 Prozent, wird aus Energieholz hergestellt: naturbelassenes Waldholz, Restholz aus der Holzverarbeitung, Altholz oder Holz aus Landschaftspflege. Aus den daraus angefertigten Schnitzeln, Pellets oder Stückholz gewinnen fast 600 000 kleine (Gebäude- und Wohnraumheizungen) und grosse Anlagen (Fernwärmeheizzentralen) in der Schweiz Wärme zum Heizen. Zudem gibt es rund 20

PRODUKTION ERNEUERBARE ENERGIE IN DER SCHWEIZ PRO JAHR

(Stand 2015)



Quelle: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

Holzheizkraftwerke, die neben Wärme auch Strom erzeugen.

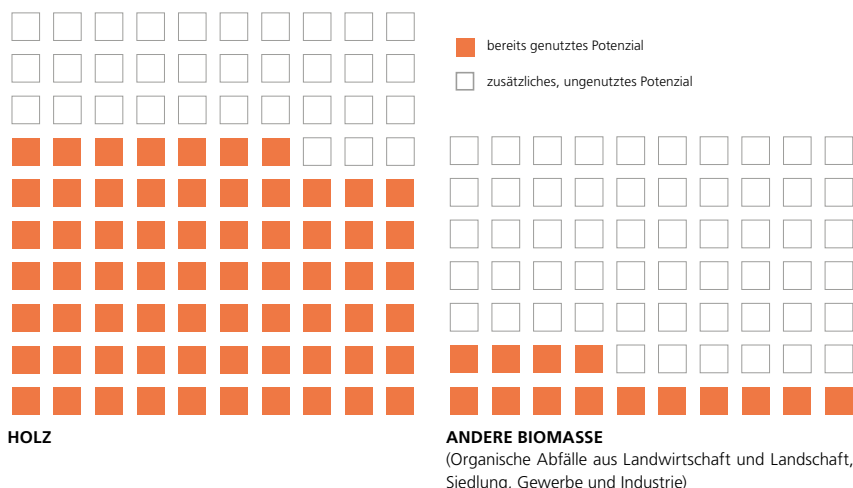
Etwa 10 Prozent der produzierten Energie aus Biomasse stammt aus vergärbare Biomasse. 430 Biogasanlagen haben 2015 aus organischen Abfällen ungefähr zu gleichen Teilen Strom, Wärme und Treibstoff gewonnen. Immer häufiger wird Biogas nicht direkt zu Strom und Wärme weiterverarbeitet, sondern zu Biomethan aufbereitet. Da dieses dieselbe Qualität wie Erdgas aufweist, kann es ins Gasnetz eingespeist werden. Früher kam es fast nur als Treibstoff für Erdgasautos zum Einsatz – heute wird es immer häufiger auch zum Heizen verwendet.

Grosses Potenzial in Hofdünger, Siedlungsabfällen und Waldholz

Die inländische Energieproduktion aus Biomasse hat in den letzten Jahren zugelegt: Beispielsweise wurden 2015 rund eineinhalb Mal mehr Strom und etwa 20 Prozent mehr Wärme erzeugt als noch im Jahr 2008. Die Energie aus vergärbare Biomasse liesse sich im Vergleich zu heute etwa verfünffachen. Das grösste ökologische Potenzial liegt in der Nutzung des Hofdüngers. Handlungsbedarf besteht aber auch bei den organischen Abfällen aus Siedlungen sowie bei Gewerbe und Industrie. Heute wird zwar bereits eine beträchtliche Menge des Biomülls separat gesammelt, im durchschnittlichen Schweizer Kehrriechtsack ist aber immer noch gut ein Drittel vergärbare Biomasse enthalten.

Auch Waldholz spielt eine wichtige Rolle, damit das Potenzial von Biomasse besser ausgeschöpft wird: Unser Wald produziert jährlich rund 10 Millionen Kubikmeter Holz. Das ökologisch sinnvolle Nutzungspotenzial liegt bei etwa 7,5 Millionen Kubikmetern. Heute nutzen wir über das ganze Sortiment hinweg (Waldholz, Restholz, Altholz) jährlich knapp 5 Millionen Kubikmeter Energieholz. Das Potenzial wird also erst zu zwei Dritteln ausgeschöpft.

POTENZIALE FÜR DIE PRODUKTION VON BIOMASSEENERGIE



Quelle: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

Der kleine «Zwei-in-Eins-Axtor»



Viele Schredder sind wenig geeignet für Schweizer Biomasse-Aufbereitungsanlagen – nicht so der «Axtor» von Komptech.

Der «Axtor 4510» ist das neue Einstiegsmodell der «Axtor»-Baureihe des Herstellers Komptech. Mit einem 462-PS-Motor und 19 Tonnen Gesamtgewicht ist der Universalschredder auch interessant für Schweizer Biomasse- und Kompostierbetriebe.

Mit dem «Axtor» hat der österreichische Hersteller Komptech seit gut 7 Jahren einen Universalschredder im Angebot. Allerdings waren die ersten Modelle aufgrund ihrer Grösse und Leistung wenig geeignet für

Schweizer Biomasse-Aufbereitungsanlagen, die im Vergleich zum Ausland eher klein sind. Nun hat Komptech mit dem «Axtor 4510» eine Einstiegsmaschine vorgestellt, die sich auch für kleinere und mittlere Anlagengrössen sowie für Lohnunternehmer eignet. «Mit den grossen Maschinen waren wir auf dem Schweizer Markt chancenlos», sagt Yvan Grepper. Das habe sich nun mit dem «kleinen», kompakt gebauten «Axtor» geändert, so der Geschäftsführer der GETAG Entsorgungs-Technik AG aus Fuluibach (SO). Die Firma ist seit

mehr als 20 Jahren Importeur von Komptech. Mitte Oktober des vergangenen Jahres war GETAG mit der Neuentwicklung auf einer Demotour durch die Schweiz.

Schredder- und Hackmodus

Wie sein grosser Bruder «Axtor 6210» kann der «Axtor 4510» sowohl als Schredder wie auch als Hacker für die Holz- und Grünschnittaufbereitung genutzt werden. Die Hacktrommel ist dafür mit 32 frei schwingenden oder 32 feststehenden Werkzeugen

ausgestattet. Der Umbau vom Schredder zum Hacker ist, dank guter Zugänglichkeit und Konstruktion, unkompliziert. Die Hacktrommel hat einen Durchmesser von 1100 mm bei einer Breite von 1510 mm. Möglich sind die zwei Drehzahlen 460 U/min für den Hackmodus oder 912 U/min für den Schredderbetrieb durch den Einsatz der entsprechenden Riemenscheibe.

Durchsatzleistung von bis zu 150m³/h bei holzigem Grünschnitt

Eine breite Palette von Siebkörben dienen für die gewünschte Korngrösse und Qualität des Schredder- oder Hackgutes. Sowohl der Siebkorb wie auch der Reibboden und die feststehenden Werkzeughalter sind mit Überlastsicherungen (mittels Scherschrauben) ausgestattet. Bei der

Durchsatzleistung gibt Komptech bis zu 240m³ pro Stunde an. Natürlich je nach Material. Bei holzigem Grünschnitt für die Kompostierung seien bis zu 150m³ pro Stunde möglich. Für die nötige Leistung sorgt ein 6-Zylinder-Motor von Cat, der die neueste Abgasstufe 5 erfüllt und der, wie schon erwähnt, eine Leistung von 340 kW, respektive 462 PS hat.

Auch auf Raupen

Der Aufgabetisch ist mehr als 4 m lang, rund 1,5 m breit, hat eine Aufgabehöhe von 2,2 m und eine maximale Einzugshöhe von 850 mm. Vorne kann der Trichter für lange Holzstämmen geöffnet werden. Das Abwurfband hat eine Abwurfhöhe von 4,5 m. Damit können auch LKW-Trailer oder Anhänger befüllt werden. Der «Axtor 4510» mit Tandemachse kann auch

ohne Zugfahrzeug, dank integrierter Vorfahreineinrichtung, umpositioniert werden. Die Bedienung der gesamten Maschine erfolgt am integrierten «Terminal» und bequem über die Fernsteuerung. So hat man immer beste Übersicht über das Geschehen.

Gut gelöst ist die Zugänglichkeit für Servicearbeiten. Beispiele dafür sind das hydraulisch klappbare Rotorgehäuse und die geräumige Serviceplattform für Arbeiten an der Hacktrommel und beim Siebkorb. Möglich ist das Öffnen des Rotorgehäuses, des Siebkorbes sowie der Einzugswalze auch elektro-hydraulisch, ohne dass der Motor gestartet werden muss. Erhältlich ist der «Axtor 4510» ebenfalls mit Raupenfahrwerk.

Impressum Magazin **CONTAINER**

Erscheinungsdatum: Mai 2020. Auflage: 5000 Stück, erscheint jährlich

Herausgeber: GETAG Entsorgungs-Technik AG, Industrie Allmend 35, CH-4629 Fuluibach

Verantwortlich für den Inhalt: Yvan Grepper, Geschäftsleiter

Idee, Konzept und Redaktion: Martin Aue, Grafik: artos media, Korrektorat: Christina Sorg

Textquellen: Bundesamt für Umwelt BAFU (Artikel «Energie und Rohstoffe im Abfall» und Artikel «Biomasse in der Schweizer Energieversorgung»), Verband der Betreiber Schweizerischer Abfallverwertungsanlagen VBSA (Artikel «Wärme und Strom aus Abfall»), Magazin Schweizer Landtechnik c/o Schweizerischer Verband für Landtechnik (Artikel «Der kleine Zwei-in-Eins-Axtor»), Pöttinger Entsorgungstechnik GmbH (Artikel «Biogas aus Mist»), Dr. Benedikt Vogel, im Auftrag des Bundesamts für Energie (Artikel «Biogas-Veredelung in kleinem Massstab»), Verband der Schweizerischen Gasindustrie VSG (Artikel «Gas wird erneuerbar» und Artikel «Wasserstoff der Energieträger der Zukunft?»), Dr. Tom Kober c/o Paul Scherrer Institut (Artikel «Umwandlung von erneuerbarem Strom in Brenn- und Treibstoffe»)

Bildquellen: GETAG Entsorgungs-Technik AG, istockphoto.com, Vfa-Verein für Abfallentsorgung (Bild im Artikel «Wärme und Strom aus Abfall»), BV Kompostieranlage Oensingen AG (Bild im Artikel «Gas wird erneuerbar»), Pöttinger Entsorgungstechnik GmbH (Bild im Artikel «Biogas aus Mist»), Apex AG (Bild im Artikel Biogas-Veredelung in kleinem Massstab), Agrola (Bild im Artikel «Umwandlung von erneuerbarem Strom in Brenn- und Treibstoffe»).

Quelle Grafiken: erwähnt

Copyright: Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung.

Gas wird erneuerbar

Mit dem markanten Ausbau der Erzeugung von Biogas und weiteren erneuerbaren Gasen sollen die Ziele einer sicheren und umweltfreundlichen Energieversorgung schneller erreicht werden.

Biogas ist eine Erfolgsgeschichte der Schweizer Gaswirtschaft. Die Schweiz ist Pionier in diesem Bereich. Bereits 1997 wurde in Sams-tagern (ZH) als Weltpremiere erstmals aus Abfallstoffen hergestelltes Biogas ins Gasnetz eingespeist. Die Branche unterstützt den kontinuier-

lichen Ausbau der Biogasproduktion in der Schweiz mit einem Förderprogramm. Dadurch konnte die Produktion in den letzten Jahren versechsfacht werden. Sie finanziert zudem Forschungsprojekte, welche die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit verfolgen.

Die Gaswirtschaft setzt sich zum Ziel, den Anteil erneuerbaren Gases im Netz substanziell zu erhöhen, mittelfristig auf 30 Prozent und mehr. Dadurch kann die CO₂-Bilanz der verschiedenen Gasanwendungen noch weiter verbessert werden.

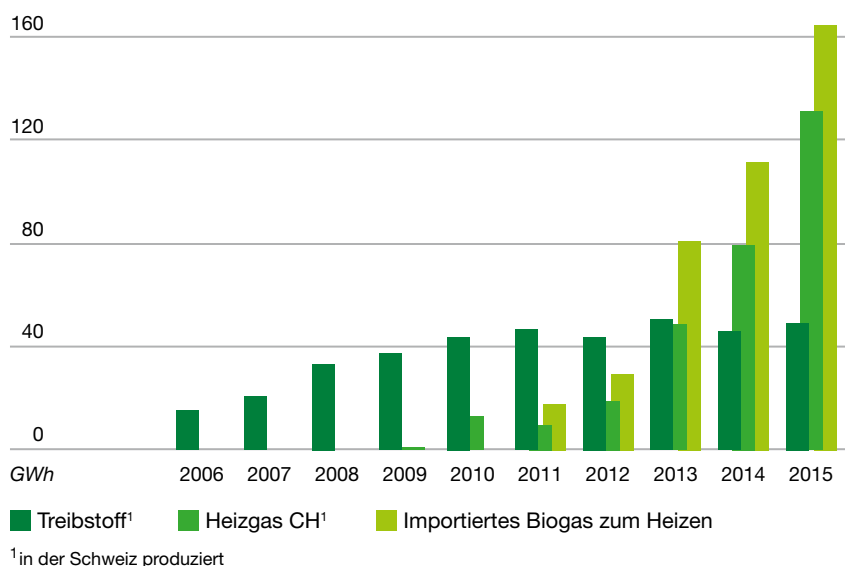
Das Potenzial an Biomasse aus Abfallstoffen für die Produktion von erneuerbaren Gasen im Inland ist beschränkt. In der Studie «Bioenergy in Switzerland» wird das jährliche Potenzial von Biomasse auf ungefähr 23 TWh beziffert. Das entspricht etwa drei Viertel des heutigen Erdgasabsatzes in der Schweiz. Heute liegt der Anteil von einheimischem Biogas im Netz bei weniger als einem Prozent. Das hängt unter anderem mit falschen Anreizen zusammen, die durch die Politik gesetzt wurden und die Verstromung begünstigen.



Die Produktion von Biogas konnte in den letzten Jahren versechsfacht werden.

Das ist aus Sicht der Optimierung des Energienutzens nicht sinnvoll, weil der elektrische Wirkungsgrad bei der direkten Verstromung von Rohgas mit 30 bis 40 Prozent deutlich tiefer ist als bei der Einspeisung ins Gasnetz und dem Einsatz für verschiedene Anwendungen (Wärme, Verkehr etc.). Um den Anteil zu erhöhen, muss die Branche weitere Anstrengungen unternehmen, und es müssen zusätzliche Quellen für erneuerbare Gase erschlossen werden. Zum einen dienen dazu Biogas-Importe, zum andern steht dabei Power-to-Gas im Vordergrund. Für die Energieversorgung der Zukunft ist Power-to-Gas nicht nur eine überzeugende Perspektive bei der Reduktion der CO₂-Emissionen, sondern sie ist auch zentral für die Einbindung zusätzlicher Kapazitäten neuer erneuerbarer Energien, die stochastisch sind. Im Kontext der Konvergenz der Netze kann Überschussenergie umgewandelt und gespeichert werden und trägt dabei zur Netzstabilität bzw. einem reduzierten Ausbaubedarf bei den Verteilnetzen bei. Die Gas-

Biogas-Verbrauch



Quelle: Verband der Schweizerischen Gasindustrie VSG

branche ist bereit, die Gasversorgung immer stärker erneuerbar zu gestalten. Sie sieht das Potenzial bei einer vollständig erneuerbaren Versorgung. Dazu braucht sie aber die Unterstützung durch die Politik, die ihr heute versagt ist: So ist heute Biogas in den Energievorschriften für Ge-

bäude nicht als erneuerbare Energie anerkannt, Biogas-Importe über das Gasnetz werden mit einer CO₂-Abgabe belastet, und der Wettbewerb bei den Speicherlösungen ist verzerrt. Zudem stehen Netzzrückbauten den Möglichkeiten, die Wärmeversorgung zu ökologisieren, entgegen.

Newsletter und Social media

Möchten Sie interessante Informationen sowie Inspirationen zu den Themen Entsorgung und Entsorgungstechnik erhalten? Mit dem E-Mail-Newsletter von GETAG erfahren Sie noch regelmässiger, was auf dem Markt geht. Anmeldung auf www.getag.ch.

Besuchen Sie uns auch auf Social Media: [f](#) [in](#)



Biogas aus Mist: Strom und Treibstoff selber produzieren



Mit Biogasanlagen können organische Reststoffe klimaneutral in hochwertigen Kompost umgewandelt werden.

Der Natur zurückgeben, was ihr entnommen wurde – eine verantwortungsvolle Kreislaufwirtschaft setzt bei der Reststoffverwertung nicht nur auf Quantität, sondern auch auf Qualität. In diesem Sinne sollten alle biogenen Stoffströme nachhaltig sinnvoll gesteuert werden.

Biogasanlagen vereinen die Möglichkeiten der klimaneutralen Energiegewinnung aus organischen Reststoffen und die Rückführung von hochwertigem Kompost in den Boden. Die naturnahe Kombination aus Biogaserzeugung und Kompostierung rechnet sich und erspart der Atmosphäre rund 267 kg CO₂ pro Tonne Biomüll.

Das Fermenter-System des österreichischen Herstellers Pöttinger – auf dem Schweizer Markt durch GETAG vertrieben – ist ein flexibel skalierbarer Bioreaktor, bestehend aus einem Technikcontainer mit integrierter Steuereinheit und mindestens 3 bis maximal 15 Fermenterboxen, für die Umwandlung organischer Reststoffe in Biogas und Rohkompost. Ihr Arbeitsvolumen beträgt 45 m³ je Containerbox. Durch den modularen Aufbau lässt sich die Anlage an individuelle Anforderungen mit Jahreskapazitäten von 1000 bis 6000 Tonnen anpassen.

Schrittweise zu einer nachhaltigen Verwertung von biogenen Reststoffen

Die Biogasproduktion im Fermenter basiert auf einer diskontinuierlichen Trockenvergärung der biogenen Reststoffe (Bio- und kommunale Abfälle, sowie organische Reststoffe der Lebensmittelindustrie und der Landwirtschaft) unter Sauerstoffausschluss. Dabei wird CO₂-neutral Methan produziert. Dieses kann wiederum in Ökostrom und Wärme umgewandelt oder zu Biogas in Erdgasqualität aufbereitet werden beziehungsweise als Treibstoff für Nutzfahrzeuge dienen. Fossile Energieträger können somit eingespart werden.

Das Verfahren beschleunigt auch die Kompostierung. Anstelle der Hauptrotte werden die organischen Abfälle in die Fermenterboxen gefüllt. Anschliessend wird in einem dreistufigen Verfahren Biogas erzeugt:

- Die erste Phase ist aerob. Dazu wird das Material im Fermenter belüftet.
- In der zweiten Phase wird die Belüftung gestoppt und der anaerobe Prozess beginnt. Unterstützend wird bei Bedarf ein Perkolat auf das Material gesprüht und die Fermenterbox temperiert. Die Biogasproduktion beginnt und dauert rund 3 Wochen.
- Wenn das Material ausgegoren ist, wird in der dritten Phase die Fermenterbox wieder belüftet und der anaerobe Prozess gestoppt.

Das verbleibende Material wird in einer Nachrotte zu Kompost weiterverarbeitet und als Humusdünger verwertet.

Reststoffe verwerten und veredeln statt entsorgen

Das innovative modulare Konzept eröffnet bei der Verwertung organischer Reststoffe neue Möglichkeiten. Im Unterschied zur reinen Entsorgung und Verbrennung lassen sich so Stoffkreisläufe sowohl in ökonomischer als auch in ökologischer Hinsicht schliessen.

Inputstoffe

Organische Reststoffe, die sich für eine Veredelung im Fermenter eignen, finden sich im Alltag überall:

- Kommunalen und privater Gras- und Grünschnitt
- Kommunaler Biomüll der Haushalte
- Mist aus landwirtschaftlicher Tierhaltung
- Pflanzliche Reststoffe der Landwirtschaft
- Organische Reststoffe aus Lebensmittelindustrie und Lebensmittelhandel

Outputstoffe

Die energetische Nutzung organischer Reststoffe kann mit dem Bioreaktor in unterschiedliche Richtungen fliessen:

- Biogas für Wärme und Kälte: Da das Biogas im Schnitt über einen Methangehalt von über 50 % verfügt, kann es in einer Gastherme zur Wärmebereitstellung verbrannt werden. Die produzierte (Ab-)Wärme kann optional, z. B. im Sommer, über eine Absorptionskältemaschine in Kälte umgewandelt und für die Klimatisierung von Gebäuden genutzt werden. Ebenso kann sie zur Trocknung von Stückholz und Holzschnitzel oder aber für Getreide und Heu eingesetzt werden.
- Biogas für elektrische Energie und Wärme: Mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) kann eine effiziente Energieausbeute mit Strom und Wärme erreicht werden.

- Biogas als Treibstoff: Biogas kann auf zwei Arten als Treibstoff für Fahrzeuge verwendet werden:
 - direkt: für Biogasfahrzeuge
 - indirekt: mit dem durch Biogas produzierten Ökostrom für jedes Elektromobil

- Biogas als Erdgassubstitut: Das produzierte Biogas besteht zu rund 50 % aus Methan, dem Hauptbestandteil von Erdgas. Aus diesem Grund kann es auch nach einer Reinigung und Komprimierung auf die notwendige Druckstufe in das Erdgasnetz eingespeist werden.

- Gärrest als Kompostdünger: Der Gärrest aus dem Fermentationsverfahren eignet sich perfekt für die Weiterverarbeitung zu hochwertigem Kompost. Dieser ist als Düngemittel die beste Wahl für einen Aufbau ertragreicher Böden, die für energie- und nährstoffreiche Lebensmittel unabdingbar sind.

Ideal für Bauernhöfe und Pferdestallungen

Die Gewinnung von Biogas ist auch im kleinen Rahmen möglich. Moderne Biogasanlagen lassen sich bereits mit 300 Tonnen Bioabfällen betreiben. Dies entspricht dem Mist von rund 30 Grossvieheinheiten – beispielsweise von Kühen oder Pferden.

Biogas-Veredelung in kleinem Massstab



Die Einspeisung von Biomethan ins Erdgasnetz ist möglich und wirtschaftlich.

Biogas aus der Fermentierung organischer Abfälle wird heute gern in Blockheizkraftwerken zur Produktion von Strom und Wärme genutzt. Vermehrt wird Biogas in jüngster Zeit aber auch zu erneuerbarem Methan veredelt, das ins Erdgasnetz eingespeist oder direkt zur Betankung gasbetriebener Fahrzeuge eingesetzt werden kann. Der Maschinenbauingenieur Ueli Oester stellt mit seiner Firma Apex AG (Däniken/SO) Kleinanlagen her, mit denen die Aufbereitung von Biogas und die Einspeisung beziehungsweise die direkte Verwendung auch im kleinen Massstab gelingt. Die neueste Kompaktanlage speist seit Ende 2018 Biomethan ins Neuenburger Erdgasnetz ein. In Frutigen (BE) wurde im Herbst 2019 eine neue Biomethan-Tankstelle in Betrieb genommen. Rund 14% der Energie, die in der Schweiz im Jahr 2017 verbraucht wurde, stammt aus Gas. Der überwiegende Teil des verbrauchten Gases war Erdgas und damit fossilen Ursprungs. Hinzu kommt Biogas

(einschliesslich Klärgas) aus biogenen Ressourcen, wie Klärschlamm und anderen Abfällen von Industrie, Haushalten und Landwirtschaft, einschliesslich Gülle und Mist. Der Anteil des Biogases am Schweizer Gaskonsum ist mit 1,5% noch relativ gering, nimmt aber seit Jahren stetig zu. Dabei hat sich die Verwendung des inländischen Biogases in den letzten zehn Jahren verschoben. Immer mehr Biogas wird zu Biomethan aufbereitet und dann ins Erdgas-Netz eingespeist oder auch direkt genutzt (z. B. zur Betankung von Gasautos). Gut 1000 Terajoule (TJ) Biomethan werden heute (2017) auf diesem Weg genutzt. Zum Vergleich: Aus der Verstromung von Biogas und der Umwandlung in Wärme werden pro Jahr jeweils knapp 1200 TJ gewonnen.

Einspeisung von Biomethan ins Netz liegt im Trend

Die Gründe für diesen Trend der letzten Jahre erläutert Dr. Sandra Hermle, im

Bundesamt für Energie für das «Forschungsprogramm Bioenergie» zuständig: «Die verstärkte Einspeisung von Biomethan erklärt sich zum einen dadurch, dass mit dem Wegfall der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) die Verstromung von Biogas an Attraktivität verliert. Hinzu kommt das von der Schweizer Gasindustrie postulierte Ziel, im Wärmemarkt bis 2030 einen Anteil von 30 Prozent an erneuerbarem Gas zu haben.»

Während Erdgas fast vollständig aus dem Energieträger Methan (CH_4) besteht, liegt der Methan-Anteil in Biogas bei rund 60%. Aufgrund des substantiellen Kohlendioxid (CO_2)-Anteils kann Biogas aus Klär- oder Biogasanlagen nicht ohne weiteres ins Netz eingespeist oder in Gasautos getankt werden, sondern muss zuerst zu reinerem Biomethan «veredelt» werden. Dabei wird das im Biogas enthaltene CO_2 mit einem Reinigungsverfahren, wie z. B. Druckwechseladsorption, physikalische oder chemische Wäschen, soweit abgeschieden, dass praktisch reines Methan (Methangehalt > 96%) übrig bleibt. Die Herstellung von einspeisefähigem, beziehungsweise für die Betankung von Biogas-Autos geeignetem, Biomethan geschieht in der Schweiz bisher hauptsächlich in über 24 Kläranlagen und 9 Vergärwerken. Mit entsprechenden Aufbereitungsanlagen wird ein Methan hergestellt, das chemisch mit Erdgas identisch ist, aber nicht fossilen, sondern biogenen Ursprungs ist und damit als «erneuerbares Methan» beziehungsweise als «Biomethan» bezeichnet werden kann.

Wasserstoff – der Energieträger der Zukunft?

Der Prozess zu einem dekarbonisierten Energiesystem in Europa hat bereits begonnen. Dies wird die Art und Weise fundamental verändern, wie Energie erzeugt, verteilt, gespeichert und verbraucht wird. Der 2019 herausgegebene Bericht «Hydrogen Roadmap Europe» macht deutlich, dass der Energieträger Wasserstoff eine Schlüsselrolle bei der Energiewende und der Dekarbonisierung der europäischen Energieversorgung einnimmt. Mit der stark zunehmenden Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen, wie Windkraft und Solarenergie, wird auch der Bedarf an (saisonalen) Speicherkapazitäten für den überschüssigen Strom stark ansteigen. Die Umwandlung des überschüssigen Stroms in Wasserstoff

ermöglicht daher auch die Integration der erneuerbaren Energien in grossem Massstab:

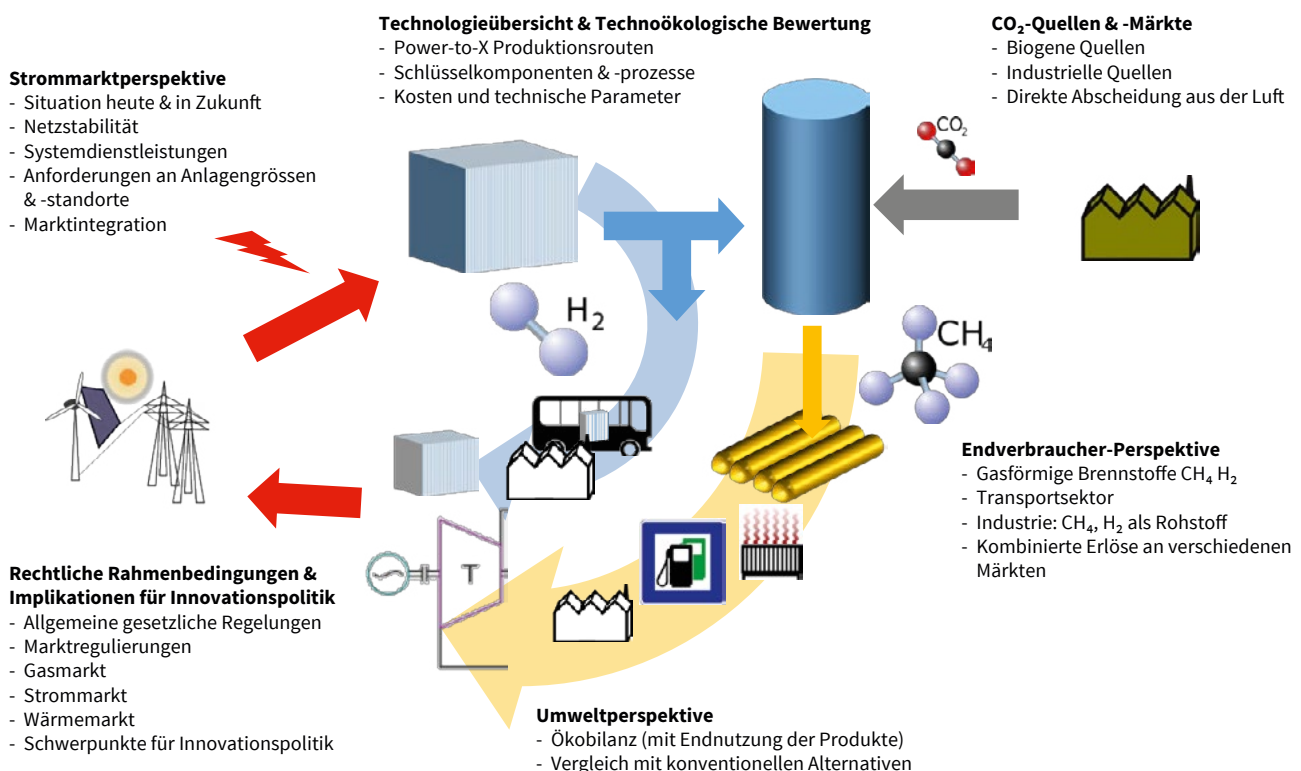
- in den Sektoren Mobilität (vor allem im Schwerverkehr)
- in der Industrie (Prozessenergie und Chemie)
- in Gebäuden (Wärme und Stromerzeugung mit der Brennstoffzellentechnik).

Der Bericht «Hydrogen Roadmap Europe» sieht in Europa bis 2050 ein jährliches Potenzial von über 2200 TWh Wasserstoff vor. Dies entspricht etwa einem Viertel des gesamten heutigen Energiebedarfs in der EU. Ab 2050 ermöglicht Wasserstoff somit die Reduk-

tion der jährlichen CO₂-Emissionen um über 500 Millionen Tonnen. Neben den CO₂-Emissionen beseitigt Wasserstoff aber auch die nicht zu unterschätzenden lokalen NO_x-Emissionen im Verkehr um circa 0,5 Millionen Tonnen pro Jahr.

Globaler Wasserstoffbedarf steigt

Auch weltweit gehen die Prognosen, im Rahmen der Anstrengungen zur Dekarbonisierung des Energiemixes, von einem starken Anstieg der Nachfrage nach elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff aus. So erhöht sich der globale Bedarf an Wasserstoff von heute (ca. 88 TWh pro Jahr) bis 2050 auf über 6000 TWh pro Jahr.



Umwandlung von erneuerbarem Strom in Brenn- und Treibstoffe



Im Photovoltaik-Zeitalter wird die Umwandlung von Strom in Brenn- und Treibstoffe vermehrt zum Thema.

Das Schweizer Energiesystem steht vor einem tiefgreifenden Wandel und den damit verbundenen Herausforderungen: Während die Kernkraftwerke schrittweise vom Netz genommen werden, soll die Stromerzeugung aus Sonnen- und Windenergie die entstehende Lücke (teilweise) schliessen. Gleichzeitig wird erwartet, dass das Energiesystem seine Kohlendioxid-(CO₂-) Emissionen reduziert, um die Klimaziele im Einklang mit dem Pariser Abkommen zu erreichen, also den globalen Temperaturanstieg auf deutlich unter 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Für die Schweiz bedeutet dies konkret den Ersatz fossiler Brennstoffe

im Verkehrssektor sowie für die Wärmebereitstellung. Ein Stromsystem, das weitgehend auf intermittierenden erneuerbaren Energien basiert, benötigt zeitliche Flexibilitätsoptionen, die Erzeugung und Nachfrage ausgleichen. Eine dieser Flexibilitätsoptionen ist «Power-to-X» (P2X): Dieser Begriff beschreibt die elektrochemische Umwandlung von Strom in gasförmige oder flüssige Energieträger oder industrielle Ausgangsstoffe.

Die P2X-Prozesskette beginnt mit der Elektrolyse von Wasser. Der aus der Elektrolyse gewonnene Wasserstoff kann entweder direkt als Brennstoff genutzt oder – in Kombination mit

CO₂ aus verschiedenen Quellen – weiter in synthetische Kraftstoffe, wie Methan (Synthetic Natural Gas – SNG) oder flüssige Kohlenwasserstoffe, umgewandelt werden. Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe können fossile Brennstoffe für Heizungen, Mobilität oder die Stromerzeugung ersetzen und damit den CO₂-Ausstoss reduzieren. Allerdings muss man die gesamte P2X-Umwandlungskette berücksichtigen, um zu beurteilen, wie viel CO₂ effektiv reduziert wird. Das Ausmass der erreichbaren CO₂-Emissionsminderung hängt einerseits davon ab, welche fossile Energieträger ersetzt werden und andererseits von den CO₂-Emissionen, die mit der Pro-

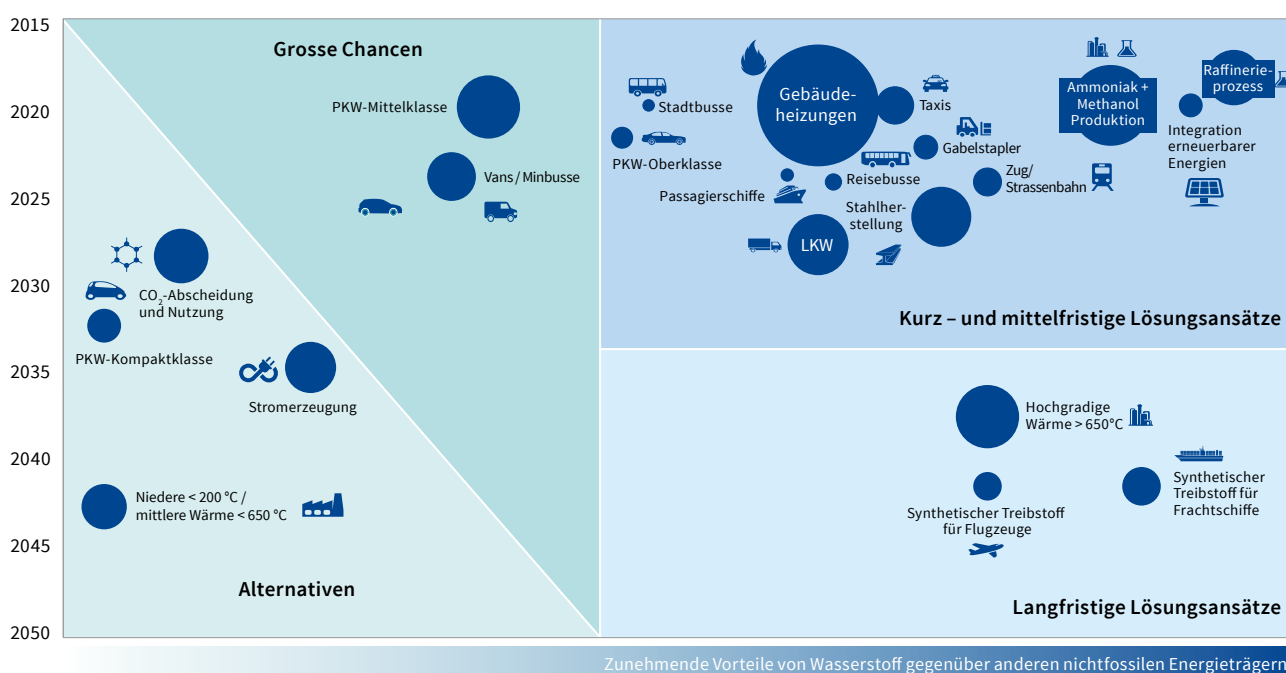
duktion des für die Elektrolyse verwendeten Stroms verbunden sind. Vielversprechende P2X-Optionen im Schweizer Kontext sind der Einsatz von Wasserstoff in Brennstoffzellenfahrzeugen und die Erzeugung von synthetischem Methan als Ersatz für Erdgas als Brenn- und Treibstoff. Im Mobilitätssektor können synthetische Kraftstoffe insbesondere für den Fernverkehr und den Schwerlastverkehr von Bedeutung sein, bei denen die direkte Elektrifizierung mit Batterietechnologien stark eingeschränkt ist. Sowohl Wasserstoff als auch SNG können ebenfalls wieder in Strom umgewandelt werden. Wasserstoff, Methan und flüssige Kohlenwasserstoffe können – im Gegensatz zu Strom – leicht über lange Zeiträume gespeichert werden und

ergänzen andere kurzfristige Energiespeicheroptionen für die Integration von Sonnen- und Windenergie. Vorausgesetzt, dass diese Langzeitspeicher für P2X-Produkte verfügbar sind, stellt diese Möglichkeit der saisonalen Anpassung von Stromerzeugung und Energiebedarf einen wichtigen Vorteil von P2X dar; ebenso wie auch Dienstleistungen zur Stabilisierung des Stromnetzes. Der Wert von P2X-Technologien entfaltet sich in der Kombination seiner vielfältigen Vorteile, die sich auf eine grössere zeitliche Flexibilität des Stromsystems, die Herstellung potenziell sauberer Brennstoffe für die Endverbraucher und die Reduzierung der CO₂-Emissionen durch den Einsatz von CO₂ bei der Herstellung von synthetischen Brennstoffen, welche fossile Energie-

träger ersetzen, beziehen. Allerdings ist jeder der Umwandelungsschritte der P2X-Technologie mit Energieverlusten behaftet.

Da Energieverluste mit Kosten verbunden sind und da sich einige der an P2X beteiligten Prozesse noch in der Entwicklungsphase befinden, sind die Kosten für P2X-Produkte derzeit hoch. Ein Schlüsselfaktor für die Wettbewerbsfähigkeiten von P2X ist die Bereitstellung von Strom zu möglichst geringen Kosten. Als eine Technologie, welche die Verbindung verschiedener Energiebereitstellungs- und Energieverbrauchssektoren ermöglicht (Sektorkopplungstechnologie), ist es für eine erfolgreiche Marktintegration der P2X-Technologie wichtig, Umsätze auf verschiedenen Märkten generieren zu können.

Anwendungen von Wasserstoff in Europa 2015–2050



Quelle: Hydrogen Roadmap Europe

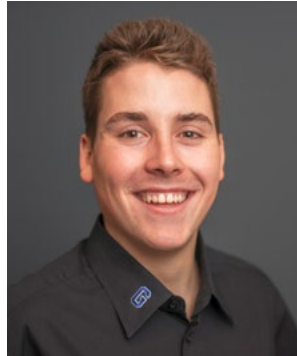
Neue Mitarbeiter

Das GETAG-Team wurde mit weiteren neuen Mitarbeitern verstärkt, damit wir den Kunden- und Marktbedürfnissen noch besser gerecht werden können. Hier sind die neuen Gesichter:



Marcel Ackermann

Als ausgebildeter Landwirt mit langjähriger Erfahrung als Servicetechniker setzt er optimal sein technisches Flair als Kundenberater ein.



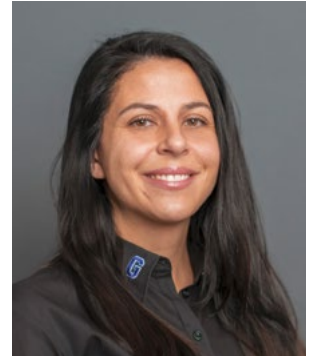
Benjamin Fürst

Ein weiteres Mitglied unserer Servicetechniker-Mannschaft, welcher als ausgebildeter Landmaschinenmechaniker mit seinem fundierten Fachwissen den GETAG-Kundendienst unterstützt.



Maurizio Mannarelli

An der Verkaufsfront in der GETAG-Romandie unterwegs, betreut das Sprachtalent auch unsere Kundschaft in der italienischen Schweiz.



Amela Stucki

Eine weitere aufgestellte, dynamische Dame verstärkt das Team in unserer Finanzabteilung.

Wichtige Termine 2020/2021

10. November 2020

Workshop: «Lebenswichtige Regeln für Unterhaltsarbeiten» in Fuluibach

29. Januar 2021

Recycling Kongress im Kongresshaus Biel

8. – 11. Juni 2021

Suisse Public Bern, BERNEXPO Bern



GETAG

Einfälle für Abfälle

GETAG Entsorgungs-Technik AG
Industrie Allmend 35, CH-4629 Fuluibach
Telefon +41 62 209 40 70
team@getag.ch, www.getag.ch

