

Hitachi Zosen
INOVA

Dietikon / Schweiz

Grünes Gas aus Abfall und Abwasser



450 Nm³/h Wasserstoff, 100 Nm³/h Methangas

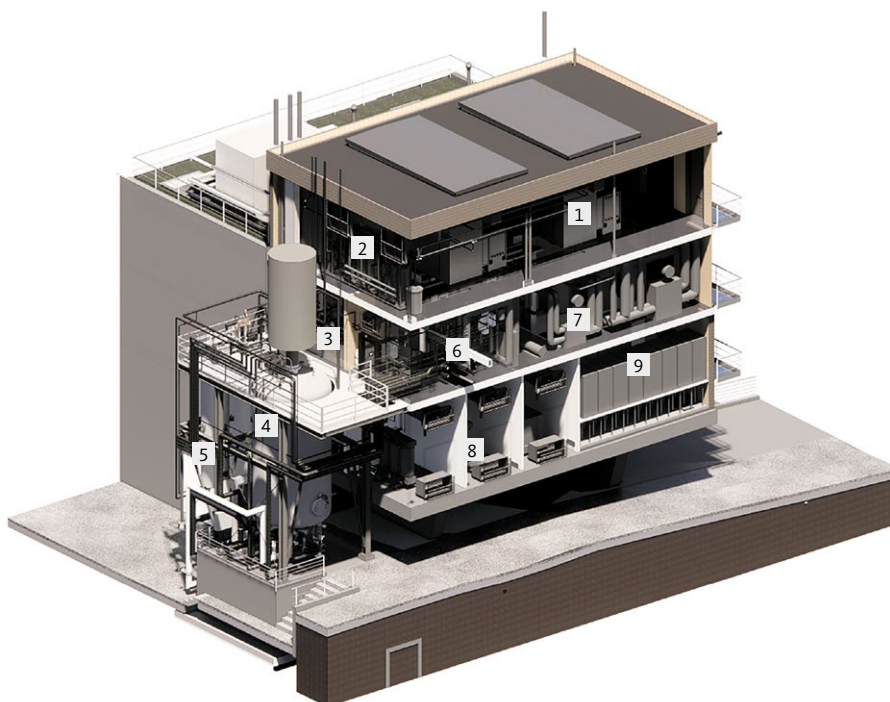
Abfallverwertung und Abwasseraufbereitung effizient kombiniert

Die Power-to-Gas-Anlage in Dietikon leistet einen wegweisenden Beitrag zum Umbau des Schweizer Energiesystems. Unter Einsatz von aus Abfallverwertung erzeugtem Strom und Kohlendioxid (CO₂) aus Faulgas entsteht ein neuer Energieträger: synthetisches Methan. Dieses Leuchtturm-Projekt für Ressourcenverwertung ist das erste in Europa, bei dem auf Basis der biologischen Methanisierung von Hitachi Zosen Inova ein Erdgassubstitut für den kommerziellen Betrieb erzeugt wird.

Limeco, das Regiowerk fürs Limmattal, hatte den idealen Standort für die erste industrielle Power-to-Gas-Anlage der Schweiz. Denn auf dem Gelände in Dietikon betreibt die interkommunale Anstalt eine Kehrlichtverwertungsanlage (KVA) sowie eine Abwasserreinigung (ARA). Diese Kombination bot beste Voraussetzungen für die Errichtung der Power-to-Gas-Anlage, die in Zusammenarbeit mit acht Schweizer Energieversorgern sowie der Stadtwerke-Allianz Swisspower entstand und im Frühjahr 2022 in Betrieb ging. Sie besteht aus einem Elektrolyseur, dem BiON[®]-Methanisierungsreaktor, einer Gasaufbereitung sowie einer Technischeinheit für das Wärme- und Kühlmanagement. Das darin produzierte grüne Gas entspricht rund 5'000 Tonnen eingesparten CO₂-Emissionen, so viel wie etwa 2'000 Haushalte generieren.

Prozesse optimal kombiniert

Hierfür wurden bestehende Verwertungs- bzw. Aufbereitungsverfahren effizient miteinander verbunden. Die KVA verwertet jährlich über 95'000 Tonnen Haushalts- und Industrieabfälle und erzeugt dabei regenerative elektrische Energie. Statt diese ins öffentliche Netz einzuspeisen, setzt man sie in der Elektrolyse der Power-to-Gas-Anlage ein, um Trinkwasser aus der Wasseraufbereitung in Wasserstoff (H₂) und Sauerstoff (O₂) zu spalten. Dieser Wasserstoff findet in der biologischen Methanisierung Verwendung. Mikroorganismen wandeln ihn durch Zufuhr von CO₂-haltigem biogenem Gas aus der Abwasseraufbereitung in Methan um. In den Faultürmen der ARA bauen anaerobe Mikroorganismen den Klärschlamm zunächst zu Biogas ab, welches zu etwa zwei Dritteln aus Methan und



Elektrolyse

- 1 Elektrolysestacks
- 2 Wasseraufbereitung

Biologische Methanisierung

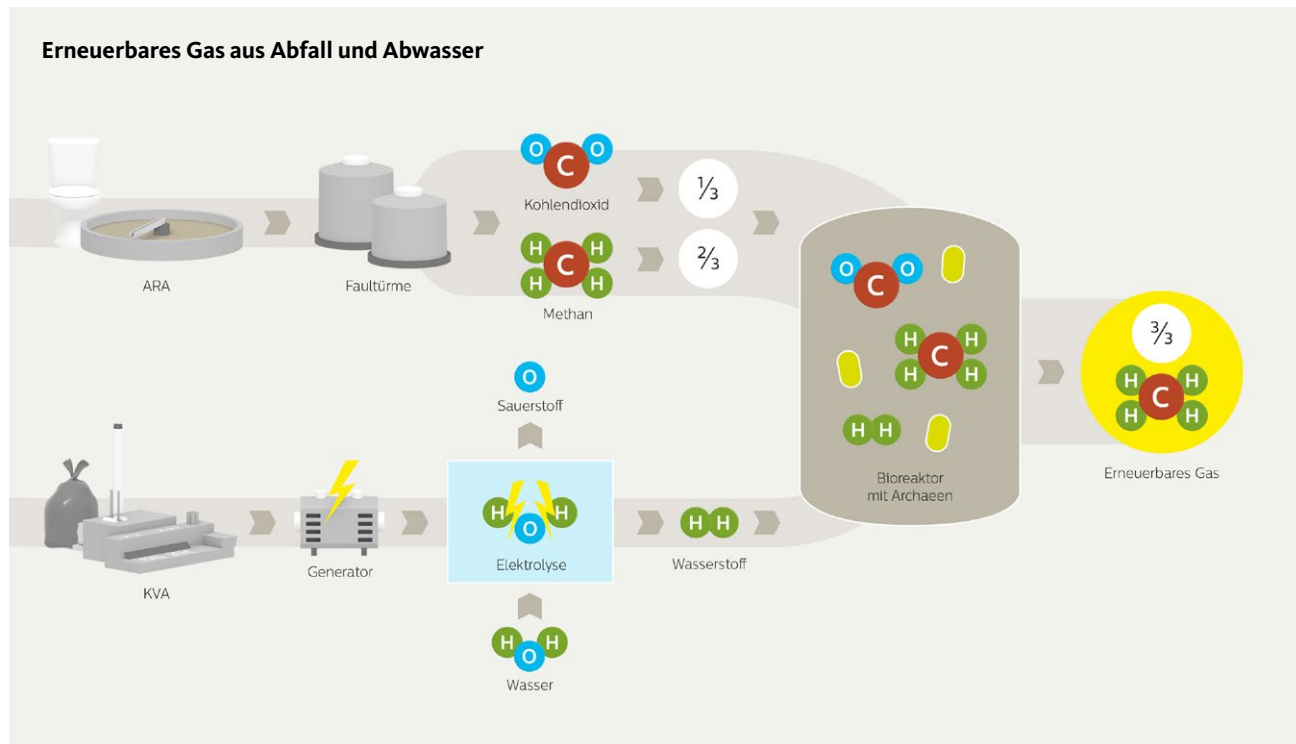
- 3 Gasaufbereitung
- 4 Methanisierungsreaktor
- 5 Gasreinigung

Gebäudetechnik

- 6 Medienverteilung
- 7 Wärme-/Kälteverteilung

Elektro

- 8 Transformation
- 9 Steuerung (EMSRL)



einem Drittel Kohlendioxid besteht. Es wird verdichtet und in den Bioreaktor geleitet, der zu drei Fünfteln mit ausgefaultem Klärschlamm aus der ARA befüllt ist. Im von HZI Schmack entwickelten BiON[®]-Verfahren verstoffwechseln Archaeen das CO_2 mit dem Wasserstoff aus der Elektrolyse unter anaeroben Bedingungen zu weiterem Methan. Das Produktgas aus dem Methanisierungsreaktor wird mittels einer mehrstufigen Gasaufbereitung auf die erforderliche Qualität für die Einspeisung ins Gasnetz gebracht. So entstehen jährlich bis zu 18'000 MWh Erdgasersatz.

Robuste und flexible Technik

Das im Prozess angewandte Anaerobverfahren BiON[®] bietet gegenüber herkömmlichen Technologien entscheidende Vorteile: Verunreinigungen im Rohgas beeinträchtigen den Prozess nicht. Zudem bleibt die Dynamik im On-off-Betrieb erhalten – nach einem schnellen Aus fährt das System genauso zuverlässig wieder an. So bleiben Produktionsraten stets flexibel steuerbar, von Stand-by bis zur Volllast. Und da nahezu keine Energie für langsames Anfahren der Reaktoren oder Freispülen der Systeme gebraucht wird, punktet BiON[®] zusätzlich mit umweltfreundlicher Fahrweise. Die Technologie ist ausserdem einfach skalierbar und steht in verschiedenen Grössen zur Verfügung.



Methanisierungsreaktor des BiON[®]-Verfahrens

Allgemeine Projektdaten

Eigentümer und Betreiber	Limeco Regiowerk Limmattal
Inbetriebnahme	2022
Lieferumfang	Biologische Methanisierung mit BiON®-Verfahren

Technische Daten/Elektrolyse

Elektrische Leistungsaufnahme	2,5 MW
Betriebstemperatur	60 °C
Betriebsdruck	35 bar
Wasserverbrauch	ca. 2l/Nm ³ H ₂

Technische Daten/Methanisierung

Reaktor	50 m ³
Temperatur	ca. 65 °C
Druck	ca. 7 bar
CO ₂ im Klärgas	ca. 35 %
Klärgasvolumenstrom	140–270 Nm ³ /h
Wasserstoffvolumenstrom	200–450 Nm ³ /h
Synthetisches Methan	100 Nm ³ /h

Technische Daten/Gasaufbereitung

Einspeisemenge	140–270 Nm ³ /h
Einspeisedruck	5 bar
Taupunkt	–8 °C
CH ₄	>96 Vol.-%
CO ₂	< 5 Vol.-%
H ₂	< 2 Vol.-%
H ₂ S	< 5 mg/Nm ³

Produktion

Strom aus KVA	10'000–15'000 MWh/a
Wasserstoff	bis 450 Nm ³ /h
Grünes Gas	18'000 MWh/a
Nutzbare Abwärme	0,8 MW/a

Emissionseinsparung

CO ₂	4'000–5'000 t/a
-----------------	-----------------