

Erdgas und Biogas Leitfaden für Feuerwehren

Erdgas im Überblick04-07

Nicht brennender Gasaustritt.....08-09

Brennender Gasaustritt.....10-11

Biogasanlagen – Aufbau12-13

Biogasanlagen – Brandabwehr14-15

Blockheizkraftwerk (BHKW) – Brandabwehr16-17

Erdgasfahrzeuge und -tankstellen – Brandabwehr.....18-19

Druckgasbehälter – Brandabwehr20-21

Feuerwehr-Schulung Erdgas Südwest22-23

Die Feuerwehr hilft – mit unserer vollsten Unterstützung

Erdgas Südwest steht bereits seit vielen Jahren für betriebssichere Versorgung mit Erdgas. Die neuen ökologischen Energieträger wie Biogas stellen für uns in den letzten Jahren eine wichtige Perspektive für eine umweltgerechte Zukunft dar. Daher betreibt Erdgas Südwest eigene Biogasanlagen und kümmert sich aktiv um die Weiterentwicklung dieser Technologie.

Bereitschaftsdienst unterstützt

Schäden an den Versorgungseinrichtungen für Erdgas oder Brände in Verbindung mit Gasinstallationen können trotz aller Vorsichtsmaßnahmen nie ganz ausgeschlossen werden. Daher unterhält Erdgas Südwest einen Bereitschaftsdienst mit speziell ausgebildetem Personal. Diese Experten stehen den Feuerwehrcräften und Einsatzleitungen jederzeit zur Seite.

Praktische Schulungsmaßnahmen

Darüber hinaus sehen wir es als unsere Pflicht an, eine wirksame Kooperation mit den Feuerwehren zu gewährleisten. Dazu dienen praktische Schulungsmaßnahmen, die wir in regelmäßigen Abständen in den Ortschaften oder in speziellen Feuerweherschulen ausrichten.

Know-how weitergeben

Diese Broschüre wurde für Feuerwehren erstellt, die sich einen Überblick über die Anforderungen und Herausforderungen schaffen wollen, die die Energieträger Erdgas und Biogas mit sich bringen. Wir haben versucht, die wichtigsten Fakten und besonderen Maßnahmen in kompakter Form zusammenzustellen.

Dabei beschränken wir uns nicht allein auf die Anlagen, die von Erdgas Südwest betrieben werden. Wir wollen in dieser Broschüre z. B. auch über den Umgang mit Erdgasfahrzeugen und Druckgasbehältern informieren.

Wir hoffen, dass diese Broschüre für möglichst viele Feuerwehren schon bald zum sinnvollen Basismaterial gehören wird, wenn es um das Thema Erdgas geht. Selbstverständlich stehen wir als Ansprechpartner für Anregungen oder gemeinsame Schulungsmaßnahmen gerne zur Verfügung.



Erdgas – ein ganz besonderer Stoff

Genau wie Erdöl gehört auch Erdgas zu den fossilen Energieträgern. Die für Deutschland bedeutendsten Vorkommen liegen zur Zeit in der ehemaligen Sowjetunion und in der Nordsee. Das Gas entstand unter Druck und Luftabschluss aus abgestorbenen Kleinorganismen.

Bei einer chemischen Analyse stellt man fest, dass Erdgas zum überwiegenden Teil (bis zu 99%) aus Methan, zu kleineren Teilen aus anderen Gasen wie Ethan, Propan und Butan besteht.

Erdgasgruppe H

Erdgas der Gruppe H (kurz H-Gas bzw. High Gas) zeichnet sich durch einen hohen Methananteil zwischen 87 und 99% aus.

Erdgasgruppe L

Zum Erdgas der Gruppe L (kurz L-Gas bzw. Low Gas) gehört Erdgas mit einem geringeren Methananteil zwischen 80 und 87%.

Saubere Verbrennung

Durch den hohen Methan-Anteil besitzt Erdgas unter den fossilen Energieträgern den geringsten Kohlenstoffgehalt und gleichzeitig den höchsten Wasserstoffgehalt.

Erdgas setzt – wegen des hohen Wasserstoffanteils – bei der Verbrennung sehr hohe Energien frei. Außerdem zählt es zu den umweltfreundlichen Energieformen. Denn bei der Verbrennung entsteht in erster Linie Wasserdampf (H₂O). Umweltschädigende Kohlenstoffverbindungen (wie CO oder CO₂) werden weit weniger erzeugt als bei anderen fossilen Brennstoffen.

Eigenschaften

- Erdgas ist ungiftig
- Erdgas ist farblos
- Erdgas ist geruchlos (Geruchsstoff wird zugesetzt)
- Erdgas ist leichter als Luft
- Erdgas hat einen Brennwert von ca. 11 kWh/m³
- Erdgas entzündet sich erst bei einer Temperatur von ca. 640 °C

Vorteile

- Erdgas ist umweltfreundlich
- Erdgas ist vielseitig einsetzbar
- Erdgas ist wirtschaftlich effizient

Einsatzgebiete

- Haushalt
- Industrie
- Straßenverkehr

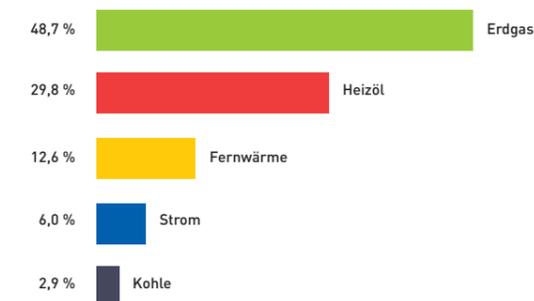
Erdgas-Fakten im Überblick

Erdgasnutzung in Deutschland

Fast jeder zweite Haushalt nutzt Erdgas als Energieträger für die Heizung.

Wer heizt mit welcher Energie?

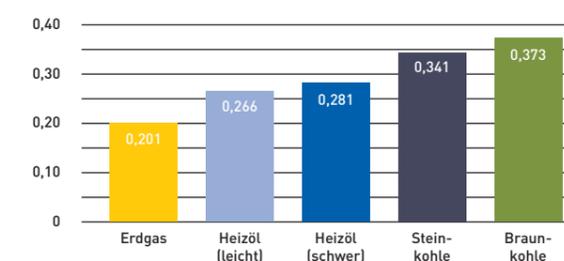
Fast jede zweite Wohnung wird mit Erdgas warm



Geringe CO₂-Emissionen

Von allen fossilen Brennstoffen erzeugt Erdgas die geringsten CO₂-Emissionen beim Brennstoffeinsatz.

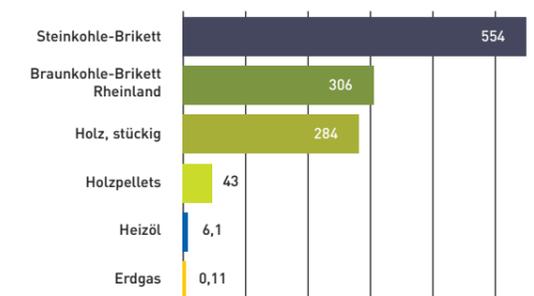
CO₂-Emissionen fossiler Energieträger in kg CO₂/kWh Brennstoffeinsatz (H)



Kaum Feinstaubentwicklung

Auch bei den Feinstaubwerten liegt Erdgas ganz vorne.

Feinstaub-Emissionen von Heizsystemen in mg/kWh



Erdgasverteilung in Deutschland – Vom Rohrnetz bis in den Haushalt

Die Verteilung von Erdgas im europäischen Erdgasverbund wird durch ein System unterirdischer Erdgaspipelines von der Nordsee bis zum Mittelmeer und vom Atlantik bis nach Russland gewährleistet. In Hochdruckleitungen mit bis zu ca. 70 Bar Betriebsdruck legt das Erdgas weite Strecken zurück. Verdichterstationen, die im Abstand von jeweils ca. 100 bis 150 km installiert sind, sorgen für gleichmäßigen Druck im gesamten Netz.

Der Weg zum Verbraucher

In Deutschland kommt ebenfalls ein unterirdisches Pipelinennetz für die überregionale und regionale Erdgasverteilung zum Einsatz, das an das europäische Erdgas-Verbundsystem angebunden ist.

Auf regionaler Ebene übernehmen die Gasversorgungsunternehmen (GVU) das Erdgas von den Ferngasgesellschaften. In den Übernahmestationen wird der Gasdruck reduziert und die Gasmenge gemessen.

Je nach Größe des Versorgungsgebietes kommt das Gas direkt oder über Gasdruck-Regel-Messanlagen in das örtliche Verteilernetz. Von dort gelangt es über die Hausanschlussleitung zu den Verbrauchern.



Erdgas im Haushalt

Direkt hinter dem Gasanschluss des Hauses ist die Hauptabsperreinrichtung (HAE) installiert. An diesem Punkt endet die Zuständigkeit des Gasversorgungsunternehmens. Alle Gaseinrichtungen und Innenleitungen, die hinter der HAE angeschlossen sind, gehören zum Verantwortungsbereich des Anschlussnehmers. Ausnahmen sind hier nur die Messeinrichtung und das Druckregelgerät. Alle Arbeiten an der Gasinstallation und an Gasgeräten dürfen nur Firmen durchführen, die im Installationsverzeichnis des Gasversorgungsunternehmens eingetragen sind.

Vorsicht bei Absperreinrichtungen

Die HAE befindet sich in jedem Gebäude grundsätzlich direkt hinter der Hauseinführung der Gasleitung. Zusätzlich gibt es Absperungen vor jedem Gaszähler und vor jedem Gasgerät.

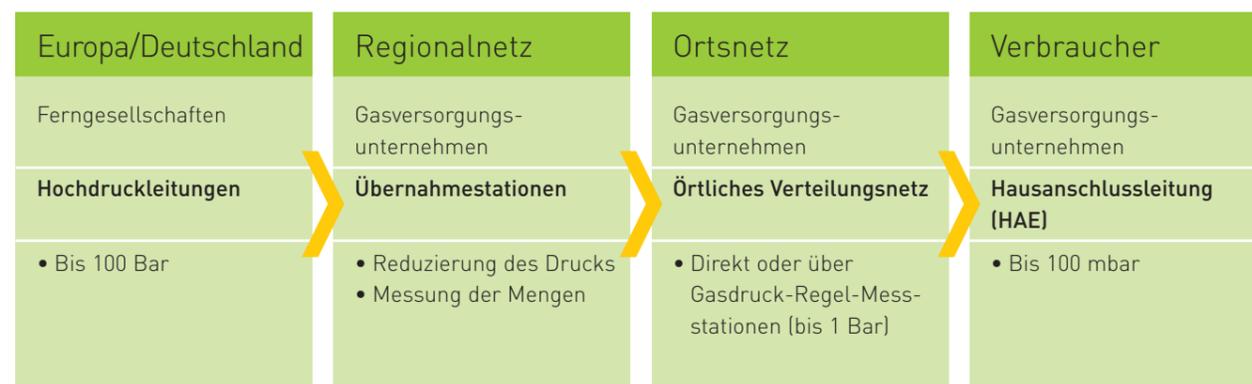
Im Gefahrenfall dürfen nur die Absperreinrichtungen für das betroffene Gebäude geschlossen werden.

ACHTUNG:

Wenn Absperreinrichtungen in Versorgungsleitungen geschlossen oder falsch betätigt werden, können gefährliche Störungen auftreten.

Geschlossene Absperreinrichtungen dürfen nur von Gasversorgungsunternehmen oder einem autorisierten Installateur wieder geöffnet werden.

Der Weg des Erdgases



Gut zu wissen ...

Rohrleitungen und deren Druck

Rohrleitungen werden von Erdgas Südwest mit einer Überdeckung von mindestens 80 cm verlegt. Dabei kommen verschiedene Durchmesser der Rohre zum Einsatz:

- DA 32 – 63 = Hausanschlussleitung
- DA 90 – 180 = Ortsnetzleitung
- DN 150 – 300 = Hochdruckleitung

Außerdem werden die Rohrleitungen nach unterschiedlichem Gasdruck unterteilt:

- 22 bis 100 mbar = Niederdrucknetz
- 100 mbar bis 1 Bar = Mitteldrucknetz
- 1 Bar bis 70 Bar = Hochdrucknetz



Hinweisschild auf Erdgasleitungen



Diese Schilder weisen auf eine Erdgasleitung hin, die unterirdisch verlegt wurde.

Hauptabsperreinrichtung (HAE)



Direkt hinter der Hauseinführung besitzt jedes Gebäude eine HAE.

Bereitschaftsdienst von Erdgas Südwest

24 Stunden täglich

Nordbaden: **0180 2 056229**
6 Cent pro Gespräch im deutschen Festnetz. Mobilfunkpreise können abweichen.

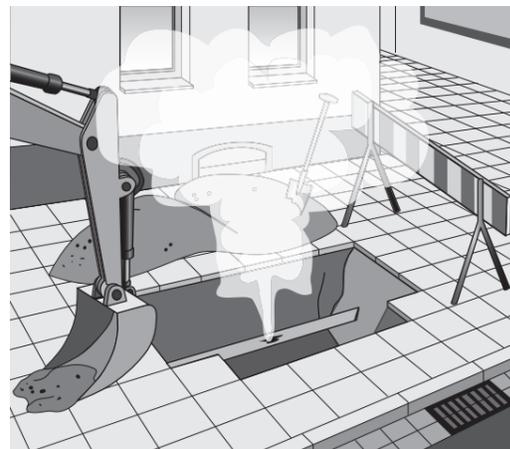
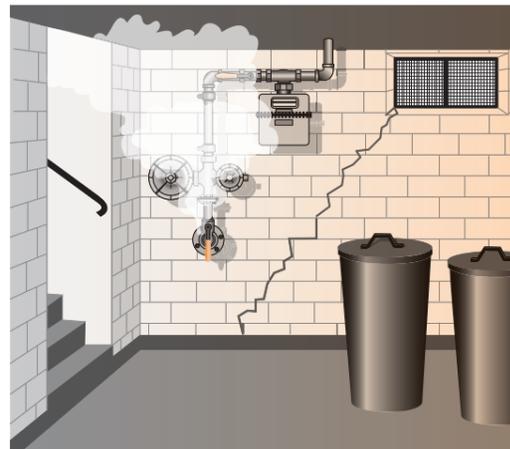
Oberschwaben: **0800 0824505**
kostenfrei

Unsichtbar, aber brandgefährlich. Gasaustritt ohne Flamme

In immer mehr Haushalten und auch in der Industrie kommt Erdgas als sauberer und praktischer Energieträger für Heizungsanlagen zum Einsatz. Erdgas ist im Normalfall darüber hinaus auch ein sicherer Brennstoff. Gerade hier in Deutschland sorgen außerdem sehr strenge Sicherheitsvorschriften dafür, dass Einsätze, die im Zusammenhang mit Erdgas stehen, relativ selten vorkommen. Es gibt jedoch immer wieder gefährliche Situationen, die durch Unfälle, unsachgemäßen Umgang oder Defekte entstehen.

Wenn es zum Austritt von Gas in Gebäuden oder im Freien kommt, dann muss damit nicht zwingend ein Brand verbunden sein. Der Gasaustritt ohne Flamme ist ebenso gefährlich – insbesondere, weil ein unsichtbares Gas nicht zu erkennen ist. Daher wird Erdgas stets mit einem Geruchsstoff (Odoriermittel) angereichert. Auf diese Weise werden schon geringste Undichtheiten von Gasinstallationen wahrgenommen – lange bevor die untere Zündgrenze erreicht wird. Grundsätzlich gibt es zwei unterschiedliche Odoriermittel mit den Namen THT und TBM. Der Geruch nach „faulen Eiern“ in Verbindung mit Erdgasanlagen zeigt an, dass aus Leitungen, Armaturen oder defekten Geräten Gas ausströmt. Alle neuen Gasgeräte besitzen übrigens eine Vollsicherung, die das Austreten von Gas verhindert.

Beim Austritt von unverbranntem Gas besteht einerseits die Gefahr eines Brandes oder sogar einer Explosion. Außerdem sorgen Erdgaslecks in geschlossenen Räumen für Sauerstoffmangel in der Atemluft und es droht Erstickungsgefahr.



Copyright DVGW, Bonn

Erdgas-Fakten:

- Erdgas ist leichter als Luft
- Erdgas besteht hauptsächlich aus Methan
- Der Zündbereich liegt zwischen 4 und 16 Vol.-% im Gemisch mit Luft
- Die Zündtemperatur beträgt etwa 640 °C

Maßnahmen für Einsätze in Gebäuden oder im Freien

Bei nicht brennendem Gasaustritt sind wichtige Punkte zu beachten, wenn die Feuerwehr zum Einsatzort kommt. Dabei gibt es entscheidende Unterschiede zwischen einem Einsatz in Gebäuden oder im Freien.

Grundsätzliche Maßnahmen

- Gasversorgungsunternehmen (GVU) kontaktieren und Maßnahmen abstimmen
- Gefahrengebiet weiträumig absperren, auch den öffentlichen Verkehr. Hierbei Windrichtung beachten
- Gasaustritt eindämmen oder unterbinden: Absperreinrichtungen schließen, Rohr provisorisch verstopfen, abquetschen, abknicken, eventuell offenes Erdreich mit Aushub verschließen
- Kein offenes Feuer entfachen, absolutes Rauchverbot verhängen und überwachen
- Elektrische Geräte und Anlagen (Beleuchtung, Türklingeln, Telefon) nicht benutzen, um mögliche Zündquellen auszuschließen
- Elektrogeräte nur in ex-geschützter Ausführung nutzen (Lampen, Funkgeräte, Funkmeldegeräte usw.)

Weitere Maßnahmen im Freien

- Überprüfen, ob bereits Gas in nahe gelegene Gebäude, Schächte oder Kanäle eingedrungen ist
- Dafür sorgen, dass Gas nicht in Räume eindringen kann (Fenster und Türen schließen)
- Fahrzeugmotoren abstellen

Weitere Maßnahmen in Gebäuden

- Türen und Fenster öffnen, um durch Durchzug das Gasgemisch entscheidend zu verdünnen
- Gebäude räumen: alle Personen zum Verlassen des Gebäudes auffordern
- Auf Gasnester achten, die sich in den Räumen bilden können
- Drucklüfter einsetzen



Brennendes Gas. Ein kontrollierbarer Brandherd

Die Entzündung beim Ausströmen von Erdgas kann in verschiedener Weise vonstatten gehen. Im schlimmsten Fall kommt es zu einer Explosion, die großen Schaden anrichten kann. Gibt es Hinweise auf Explosionsgefahr, muss mit äußerster Vorsicht vorgegangen werden. Wichtige Hinweise dazu finden Sie auf der vorangegangenen Seite. In den meisten Fällen finden Feuerwehren glücklicherweise „nur“ einen Brandherd vor. Dies erfordert zwar ebenso einen entschlossenen und umsichtigen Einsatz, jedoch kann man bei brennendem Gas von einem kontrollierten Abbrennen des ausströmenden Gases ausgehen.

Die wichtigste Maßnahme in diesem Fall ist es, die Gaszufuhr zu unterbrechen. Dies sollte immer in Absprache mit den Gasversorgungsunternehmen geschehen, da deren Einsatzkräfte am besten beurteilen können, wo man die Zuleitung von Gas unterbinden kann.

Ein Löschen des Brandherdes ist wenig Erfolg versprechend, wenn vorher die Zufuhr nicht gestoppt wurde. Strömt weiter Gas aus, entsteht wieder neue Brand- oder sogar Explosionsgefahr und die Situation gerät unter Umständen außer Kontrolle.

Sollten allerdings Menschenleben durch brennendes Gas in Gefahr sein, muss selbstverständlich gelöscht werden. Hierbei sind weder Wasser noch Schaum geeignet. Nur Löschpulver bringt in vielen Fällen den gewünschten Erfolg.



Copyright DVGW, Bonn

WICHTIG!

- Erdgas-Brände sind kontrollierte Brände
- Nur löschen, wenn Menschenleben in Gefahr sein sollten!

Maßnahmen für Einsätze in Gebäuden oder im Freien

Bei einem Einsatz mit brennendem Gas sind einige grundlegende Hinweise zu beachten. Besonders wichtig dabei: Denken Sie daran, dass brennendes Gas nicht gelöscht werden sollte, ohne dass die Gaszufuhr unterbrochen wurde.

Grundsätzliche Maßnahmen

- Gasversorgungsunternehmen (GVU) kontaktieren und Maßnahmen abstimmen
- Gefahrengebiet weiträumig absperren, auch den öffentlichen Verkehr. Hierbei Windrichtung beachten
- Gasaustritt unterbinden: Absperreinrichtungen, Zählerhähe, Hauptabsperreinrichtungen schließen. Bei Industrieanlagen auf jeden Fall darauf achten, dass die Absperungen keine Abläufe beeinflussen, die dann andere Gefahren verursachen
- Gegebenenfalls Absperreinrichtung sichern. Diese darf nur von einem Verantwortlichen des Gasversorgungsunternehmens oder einem Vertragsinstallateur wieder geöffnet werden
- Umgebung des Brandherdes nass oder kühl halten, um das Übergreifen der Flammen zu unterbinden
- Gasbrände nicht löschen, außer wenn Menschenleben in Gefahr sind!

Weitere Maßnahmen im Freien

- Dafür sorgen, dass der Brand nicht auf andere Gebäude übergreifen kann

Weitere Maßnahmen in Gebäuden

- Gebäude räumen: alle Personen zum Verlassen des Gebäudes auffordern
- Auf Gasnester achten, die sich zusätzlich in den Räumen bilden können



Energie der Zukunft. Der Aufbau von Biogasanlagen

Erdgas Südwest gehört zu den Energieversorgern, die heute bereits stark auf regenerative Technologien setzen. Mit eigenen Biogasanlagen (z. B. in Burgrieden bei Laupheim) wird heute schon ein Teil des Energiebedarfs in den Versorgungsgebieten gedeckt. Und die Zahl der Biogasanlagen in Deutschland und Baden-Württemberg wächst stetig.



Für Feuerwehren entstehen mit den neuen Produktionsstätten für regenerative Energie auch erweiterte Einsatzgebiete. Erdgas Südwest will daher mit dieser Broschüre dazu beitragen, den Feuerwehren einen Überblick zur Funktionsweise einer Biogasanlage zu verschaffen.

Hier ein kurzer Überblick zu den wichtigsten Kennzahlen von Erdgas im Vergleich zu Biogas.

Biogas besteht im Wesentlichen aus Methan (50 bis 80 Vol.-%), Kohlendioxid (20 bis 50 Vol.-%) und Schwefelwasserstoff (0,01 bis 0,4 Vol.-%).

		Biogas	Erdgas	Propan	Methan	Wasserstoff
Heizwert	kg/m ³	6	10	26	10	3
Dichte	kg/m ³	1,2	0,7	2,01	0,72	0,09
Dichteverhältnis zu Luft	kg/m ³	0,9	0,54	1,51	0,55	0,07
Zündtemperatur	°C	700	640	470	595	585
Flammfortpflanzungsgeschwindigkeit	m/s	0,25	0,39	0,42	0,47	0,43
Explosionsbereich	Vol.-%	6 – 22	4,4 – 17	1,7 – 10,9	4,4 – 16,5	4 – 77
Theoretischer Luftbedarf	m ³ /m ³	5,7	9,5	23,9	9,5	2,4

Beispiel: Methan (60 Vol.-%), Kohlendioxid (38 Vol.-%), Restgase 2 Vol.-%)

Stationen der Biogaserzeugung

Biogasanlagen wird es zukünftig immer häufiger geben – nicht nur bei Erdgas Südwest. Daher lohnt sich ein Blick auf die grundsätzliche Funktionsweise. Hier am Beispiel der Biogasanlage von Erdgas Südwest in Burgrieden bei Laupheim.

Die Produktion von Biogas

Station 1: Anlieferung und Wiegen der Rohstoffe

Bevor die Transportfahrzeuge die nachwachsenden Rohstoffe abladen, wird das Nettogewicht ermittelt. Anschließend werden die Rohstoffe im Fahrsilo eingelagert. Die Fahrsilos sind luftdicht abgedeckt und besitzen eine versiegelte Bodenfläche, um das Substrat zu verdichten und lagerfähig zu machen.

Station 2: Die Feststoffdosierer

Mit den Rohstoffen aus den Fahrsilos werden täglich die Feststoffdosierer befüllt. Zusätzlich können flüssige Substrate wie Gülle aus der landwirtschaftlichen Produktion beigefügt werden. Im nächsten Schritt werden die Rohstoffe über einen unterirdischen Versorgungsgang zur Weiterverarbeitung in den Fermenter geleitet. Eine moderne Steuerungsanlage regelt und überwacht den gesamten Prozess.

Station 3: Die Fermenter

Im Inneren der luftdicht abgeschlossenen und wärmeisolierten Fermenter herrscht eine Grundtemperatur von ca. 43 °C – die ideale Gärtemperatur. Heizspiralen sorgen dafür, dass die Temperatur konstant gehalten wird. In einem anaeroben Abbauprozess entsteht aus den Rohstoffen Gärsubstrat. Und das wird zu Biogas, das sich unter dem Fermenterdach sammelt.

Station 4: Der Nachgärer

Unterirdische Rohrleitungen transportieren das Gärsubstrat vom Fermenter in den Nachgärer. Hier wird das Gärsubstrat weiter vergoren. Die Nachgärer sind ebenfalls wie die Fermenter mit Heizspiralen ausgerüstet.

Station 5: Das Gärrestlager

Als Nebenprodukt des biologischen Abbauprozesses entsteht der sogenannte Gärrest, der als Dünger in der Landwirtschaft verwendet wird. Der Gärrest ruht im abgedeckten Gärrestlager, bis die Landwirte ihn abholen. Das spitz zulaufende Membrandach dient als Gasspeicher.



Station 6: Die Biogasaufbereitung

Erdgas Südwest verwendet das entstandene Biogas nicht zur Stromerzeugung vor Ort, sondern speist es in das Erdgasnetz ein. Dafür muss das Biogas zu Bioerdgas veredelt werden. Dies geschieht in der Biogasaufbereitung. Das Rohgas besteht hauptsächlich aus Methan und CO₂. In der Aufbereitung wird es gereinigt und der Methananteil von 50 bis 60 % auf ca. 97 % erhöht. Dieses Gas kann ins Erdgasnetz eingespeist werden. Die Fackel dient zur kontrollierten Verbrennung des Bioerdgases im Störfall. Das abgetrennte CO₂, das sogenannte Schwachgas, wird zur Heizung der Fermenter genutzt.

Station 7: Die Bioerdgaseinspeisestation

Bevor das Bioerdgas ins Netz eingespeist wird, kommt es zur Qualitätskontrolle in der Bioerdgaseinspeisestation. Dort wird das Gas kontinuierlich auf seine brenntechnische Zusammensetzung kontrolliert und mit dem typischen Gasgeruch odorisiert.

Gefahren in Biogasanlagen. Was ist zu beachten?

Wer die grundsätzliche Funktionsweise einer Biogasanlage kennt, der kann auch Gefahrenherde besser identifizieren und gezielt bekämpfen. Ebenso wichtig ist dabei, die eigene Gesundheit zu schützen. Daher lohnt es sich, die Beschreibung auf den vorangegangenen Seiten vorab zu lesen.

Die Gefahren, die bei einem Einsatz in Biogasanlagen auftreten können, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Feuer

Biogas wird in der Regel unter Folienhauben gespeichert. Versuche, die der Fachverband Biogas e. V. beschreibt, haben ergeben, dass bei einer durchgebrannten Folie keine akute Explosionsgefahr besteht, solange das Gas an der Leckage vollständig abbrennt. Sollte ein Blockheizkraftwerk (BHKW) in der Anlage zum Einsatz kommen, ist mit Motoröl oder Zündölen zu rechnen, die sich zusätzlich entzünden können.

Explosionen

Explosionsgefährdete Bereiche sind an ihren Zugängen durch entsprechende Schilder mit schwarzer Schrift auf gelbem Grund gekennzeichnet. Darüber hinaus existiert in der Anlage ein Ex-Zonenplan. Eine konkrete Gefahr geht nur von unkontrolliert austretendem Biogas aus. An der Austrittsstelle muss grundsätzlich mit explosionsfähigem Gemisch gerechnet werden. Solange das austretende Gas abbrennt, besteht keine Explosionsgefahr.



Atemgifte

Besonders im Einsatzstofflager, dem Fermenter und dem Gärrestlager können schädliche Gase entstehen. Besonders Schwefelwasserstoff (H_2S) ist ein sehr giftiges, farbloses Gas, das stark nach faulen Eiern riecht. Es kann bereits in geringen Konzentrationen lebensbedrohlich sein. Besonders tückisch ist, dass der Geruchssinn ab einer bestimmten Konzentration gelähmt wird. Dadurch wird das Gas nicht wahrgenommen. Besteht keine Messmöglichkeit, darf nur mit Vollatemschutz vorgegangen werden. Weitere gefährliche Gase, die in Biogasanlagen entstehen können, sind Kohlendioxid (CO_2 /Erstickungsgefahr) und Ammoniak (NH_3 /Gesundheitsgefahren).

Elektrizität

Wird in einer Biogasanlage Strom erzeugt, muss mit den üblichen Gefahren durch Elektrizität gerechnet werden. Die Einspeisung des Stroms erfolgt normalerweise in das vorhandene Niederspannungsnetz auf der 400-Volt-Ebene.

Verbrennungen

Kommt ein BHKW in der Biogasanlage zum Einsatz, besteht dort die Gefahr von Verbrennungen. Ebenso ist dies beim Wärmespeicher und den Zuleitungen möglich. Bei Leitungsbruch kann es darüber hinaus zu Verbrühungen durch heißes Wasser oder Wasserdampf kommen.

Maßnahmen für Einsätze in Biogasanlagen

Eine enge Abstimmung mit der Führung der Einsatzkräfte der örtlichen Feuerwehr ist für den taktischen Einsatz notwendig. Um im Einsatzfall richtig zu handeln, ist eine Übung sehr empfehlenswert.

Grundsätzliche Maßnahmen

- Die Verwendung eines umluftunabhängigen Atemschutzgerätes
- Der Einsatz eines Gaswarngerätes
- Bei der Anfahrt auf die Windrichtung achten
- Die Entstehung von Zündfunken vermeiden
- Den Betreiber der Anlage einbeziehen

Weitere Maßnahmen bei Bränden

- Bei Feuer am Fermenter oder dem Gasleitungssystem zuerst die Gaszufuhr unterbrechen. Restgas kontrolliert abbrennen lassen
- Bei Feuer in Schaltschränken, Niederspannungsverteiltern oder Transformatoren zuerst die Gasleitungen absperren, Not-Aus betätigen und den Strom abschalten, dann nur mit CO_2 löschen
- Bei Feuer an Gebäudeteilen besonders die Gaslager vor Wärmestrahlung, Funkenflug und Flugfeuer schützen

Weitere Maßnahmen bei Biogasaustritt

- Brandschutz sicherstellen
- Die Umgebung auf Gaskonzentration überprüfen
- Drucklüfter zur Verwirbelung einsetzen
- Austrittsstelle absperren und dabei die Ex-Zonen beachten (Radius mindestens 3 Meter)
- Bitte beachten: Die Biogasproduktion lässt sich nicht sofort abstellen. Die Produktion läuft immer noch einige Tage automatisch weiter



Blockheizkraftwerke (BHKW) – Neue Technik, neue Anforderungen

In Biogasanlagen, aber auch vermehrt in der Industrie oder in Eigenheimen, kommen sogenannte Blockheizkraftwerke (BHKW) zum Einsatz. Diese Kraftwerke sind modulare Anlagen zur dezentralen, eigenständigen Erzeugung von Strom und Wärme im eigenen Betrieb. Sie funktionieren nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Die bei der Erzeugung von Strom entstehende Wärmeenergie wird im Gegensatz zur konventionellen Stromerzeugung nicht ungenutzt an die Umgebung abgegeben, sondern nahezu vollständig verwendet. Dies führt zu einer wesentlich effizienteren Nutzung des eingesetzten Energieträgers.

KWK-Anlagen beinhalten im Wesentlichen die drei folgenden Komponenten:

- Antriebsaggregat (Verbrennungsmotor oder Gasturbine)
- Generator zur Stromerzeugung
- Wärmeüberträger zur Wärmeauskopplung

Verbrennungsmotor oder Gasturbine

In Haushalten und z. B. für die Fernwärmeproduktion werden als Herzstück des BHKW Verbrennungsmotoren eingesetzt. Diese sind Autotriebwerken sehr ähnlich und werden meist mit Erdgas angetrieben. Für Produktionsprozesse in der Industrie, die Wärme auf höherem Temperaturniveau benötigen, eignen sich eher BHKW-Anlagen mit Gasturbinen als Antriebsaggregat. Hier wird über den Frischluftkanal frische Luft angesaugt, im Verdichter verdichtet und in der Brennkammer mit Gas vermischt. Die unter Druck stehenden Verbrennungsgase, der sogenannte Gasstrahl, werden auf die Schaufelräder der Gasturbine gelenkt und treiben dadurch die Gasturbine an. Ein daran gekoppelter Generator erzeugt elektrischen Strom. Die hohe Abgaswärme bei Temperaturen um 500 °C kann zur Dampferzeugung oder als Prozesswärme für Produktionsvorgänge direkt genutzt werden.

Grundprinzip einer KWK-Anlage

Im Falle einer Biogasanlage transportieren Rohrleitungen das Biogas zum Antriebsaggregat. Das Antriebsaggregat treibt den Generator zur Stromerzeugung an, der die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt. Die entstehende Abwärme wird über Wärmetauscher ausgekoppelt und in den Heizkreislauf eingespeist, d. h., es werden Strom und Wärme am gleichen Ort produziert. Durch die Nutzung der Abwärme ist der Wirkungsgrad von Blockheizkraftwerken erheblich größer als bei der herkömmlichen Stromerzeugung.

Aufgrund hoher Nutzungsgrade lassen sich durch Kraft-Wärme-Kopplung in erheblichem Umfang Brennstoffe einsparen. Gleichzeitig ist damit eine deutliche Verringerung von Schadstoff- und CO₂-Emissionen verbunden. Dies gilt besonders bei Einsatz der umweltfreundlichen Brennstoffe Erdgas oder Biogas.

Für die Feuerwehren gibt es bei BHKW-Anlagen verschiedene Aspekte zu beachten. Gefahrenquellen liegen in der Zuleitung von Brennstoffen wie Biogas, dem Verbrennungsmotor (oder der Gasturbine), der Elektrizität, die bei der Stromerzeugung entsteht, sowie dem Brand- und Verbrennungspotenzial, das bei der Wärmeauskopplung auftritt.



Maßnahmen für Einsätze bei BHKW-Anlagen

Die wichtigsten Maßnahmen für Einsätze in BHKW-Anlagen wurden bereits auf der vorangegangenen Seite im Zusammenhang mit Biogasanlagen beschrieben. Hier noch einige zusätzliche Anmerkungen zum Thema BHKW:

Grundsätzliche Maßnahmen

- Bei Feuer in BHKW-Anlagen zuerst die Gasleitungen absperren, Not-Aus betätigen und den Strom abschalten, dann mit Schaum und/oder CO₂ löschen
- Die BHKW-Motoren enthalten Motoröl und/oder Zündöl. Hier sind die Maßnahmen, die in Verbindung mit diesen Stoffen stehen, zu beachten
- Lüftungsleitungen beachten, die eventuell den Brand in andere Räume übertragen können
- Dämmstoffe und Verkleidungen müssen aus nicht brennbarem Material bestehen. Trotzdem auf Brandherde achten
- Verbrennungsgefahr stets berücksichtigen. Hitze entsteht besonders an Zuleitungen und Wärmespeicher. Bricht eine Leitung, kann es zusätzlich zu Verbrühungen durch Wasser oder Dampf kommen



Erdgas tanken, mit Erdgas fahren. Der etwas andere Kraftstoff

Erdgas wird nicht nur als Energieträger für die Heizung im Haushalt immer beliebter, sondern auch als Kraftstoff für Automobile. Dadurch leisten die Fahrzeugbesitzer einen Beitrag zur Schadstoffreduzierung im Straßenverkehr. Für Feuerwehren gibt es einige Unterschiede zu herkömmlichen Fahrzeugen zu beachten. Dies gilt für die Betankung an speziellen Tankstellen und für den Fahrzeugbetrieb.

Erdgas ist kein Flüssiggas

Zunächst ist es wichtig, den Unterschied zwischen Erdgas und Flüssiggas zu erläutern. Flüssiggas (auch LPG oder Autogas genannt) ist ein Gemisch aus Propan und Butan. Es ist schwerer als Luft (Erdgas ist leichter als Luft) und kann sich daher an tiefen Stellen sammeln. Wie der Name schon sagt, wird Flüssiggas in flüssiger Form und geringem Druck in den Fahrzeugtank gefüllt.

Erdgas-Fahrzeuge im Detail

Rein äußerlich ist kein Unterschied zwischen Benzin-, Diesel- oder Erdgas-Fahrzeugen zu erkennen. Noch dazu gibt es Fahrzeuge mit zwei Kraftstoffsystemen (bivalent). Diese können mit Benzin und Erdgas betrieben werden. Der Erdgas-tank heißt hier auch Druckbehälter. Der Druck dieses Behälters beträgt 200 Bar bei 15 °C und wird vor der Verbrennung im Motor durch den Druckregler reduziert. Ein spezielles Sicherheitsventil am Druckbehälter stellt sicher, dass ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet ist:

- Die Thermosicherung verhindert einen zu hohen Druckanstieg und sorgt für gezieltes Ablassen des Überdrucks
- Das Magnetventil gibt den Gasfluss nur bei eingeschalteter Zündung und drehendem Motor frei
- Der Durchflussmengenbegrenzer unterbricht den Gasfluss umgehend, wenn Leitungen beschädigt sind

Die Druckbehälter befinden sich oft platzsparend unter dem Fahrzeug oder bei einer Nachrüstung auch im Kofferraum. Das Fassungsvermögen von Erdgastanks in Fahrzeugen beträgt in der Regel:

- Pkw: bis zu 26 kg
- Lkw: bis zu 100 kg
- Bus: bis zu 250 kg

Die Erdgastankstelle

Das Erdgas gelangt durch unterirdisch verlegte Leitungen, die aus Stahl oder Kunststoff bestehen, zur Tankstelle. Eine Erdgastankstelle besteht prinzipiell aus drei Elementen: dem Verdichter, dem Speicher und der Zapfsäule. Verdichter und Speicher sind häufig in einer baulichen Einheit zusammengefasst, die Zapfsäulen werden über Hochdruckleitungen angebunden. Für den Gefahrfall stehen Not-Aus-Systeme zur Verfügung.



Maßnahmen für Einsätze mit Erdgasfahrzeugen

Im Zusammenhang mit Erdgasfahrzeugen kommen verschiedenste Einsatzszenarien vor, die sich auf das Fahrzeug oder die Tankstelle beziehen können.

Nicht brennender Gasaustritt am Fahrzeug

- Fahrzeug außer Betrieb nehmen und im Freien abstellen
- Gefahrenbereich absperren
- Zündquellen aus der Nähe des Fahrzeuges entfernen und fernhalten; striktes Rauchverbot!
- Fahrzeug nicht starten

Brennender Gasaustritt am Fahrzeug

- Gefahrenbereich absperren
- Motor und Zündung abstellen
- Gefährdete Fahrzeugteile und Umgebung kühlen

Gasaustritt an der Erdgastankstelle

- Not-Aus-System aktivieren
- Gefahrenbereich absperren
- Gasversorgungsunternehmen benachrichtigen
- Gasversorgung unterbrechen: Absperreinrichtungen oder Hauptabsperreinrichtung schließen
- Brennendes Gas nicht löschen, sofern keine Menschen gerettet werden müssen
- Alle Arten von Zündquellen entfernen; striktes Rauchverbot!
- Räume, Schächte, Kanäle oder abgehängte Decken auf Gasblasen überprüfen



Druckvolle Aufgaben. Einsatz mit Fingerspitzengefühl

Gasflaschen sind in unserem Alltag weitverbreitet. Dies beginnt bei der einfachen Spraydose, geht über die Propangasflasche im Gartenhaus bis zur „ortsbeweglichen Gasflasche“, die auf Baustellen oder im medizinischen Umfeld zum Einsatz kommt. Daher sind auch die Möglichkeiten und Gefahren sehr vielfältig.

Spraydosen und Propangasflaschen

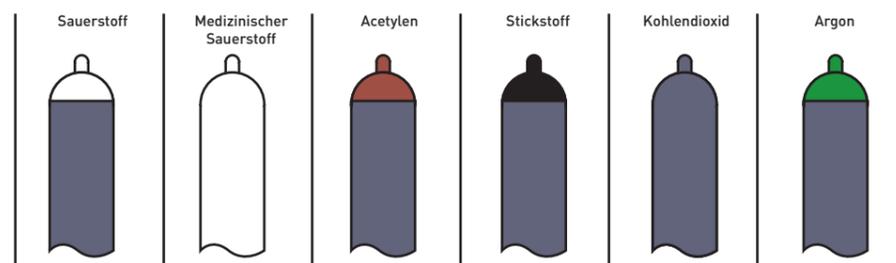
Spraydosen bergen immer noch ein gewisses Gefahrenpotenzial. Zwar wurde das früher brennbare Treibgas gegen nicht brennbares Gas ausgetauscht, doch das bedeutet keine uneingeschränkte Sicherheit. Die zerstäubten Kunstharz- oder Nitrolacke beispielsweise sind auch ohne brennbares Gas leicht entzündlich.

Propangas wird im Normalfall bei Temperaturen verwendet, die über dem Flammpunkt liegen. Da der Dampf von Propangas schwerer ist als Luft, verteilt er sich auf dem Boden und konzentriert sich an tief gelegenen Stellen. Die Entzündung durch Zündquellen ist dadurch möglich. Außerdem können sich durch die Umgebungstemperatur explosive Luft-/Dampf-Gemische bilden.

Ortsbewegliche Gasflaschen

Diese Behälter und deren Inhaltsstoffe bringen für Feuerwehren ein nicht zu unterschätzendes Risiko mit sich. Wichtig ist es zunächst, dass die Einsatzkräfte wissen, mit welchem Inhalt sie es zu tun haben. 2006 ist eine neue DIN-Norm in Kraft getreten, die die Markierung von Gasflaschen neu ordnet. Wichtig dabei: Man kann nicht ausschließen, dass an Einsatzorten noch Flaschen stehen, die nach der alten Norm gekennzeichnet wurden. Daher ist eine genaue Prüfung notwendig, welchen Flascheninhalt man vor sich hat, bevor die Maßnahmen beginnen. Im Normalfall erkennt man an der Flaschenschulter, welches Gas sich in der Flasche befindet.

Acetylen gehört zu den gefährlichsten gasförmigen Stoffen, die in ortsbewegliche Gasflaschen abgefüllt werden. Das Sicherheitssystem einer Acetylenflasche verhindert normalerweise einen gefährlichen Acetylenzerfall. Wenn Acetylenflaschen aber Feuer oder extremer Wärme ausgesetzt sind oder sich ein Flammenrückschlag vom Brenner in die Flasche ereignet, kann sich eine Zerfallsreaktion entwickeln. Entweicht zusätzlich Acetylen aus der heißen Flasche, wird dies noch gefördert. Infolge des Zerfallverlaufs erhöhen sich Druck und Temperatur. Dies kann zum Bersten der Flasche führen. Gefahren entstehen durch Flammen, Druckwelle und wegfliegende Flaschenteile. Eine geborstene Acetylenflasche kann über eine Entfernung von 100 Metern oder mehr geschleudert werden.



Maßnahmen für Einsätze mit ortsbeweglichen Gasflaschen

Bei Brandeinsätzen mit ortsbeweglichen Gasflaschen ist höchste Sorgfalt und Vorsicht geboten. Hier einige Empfehlungen der EIGA (European Industrial Gases Association)

Grundsätzliche Maßnahmen

- Anwesende warnen und den Bereich evakuieren
- Zutritt zum Gefahrenbereich durch das Absperrern mit einem Seil oder Flutterband und durch das Aufstellen von Warnhinweisen/Warnschildern verhindern
- Wenn gefahrlos möglich, Flaschen sofort aus sicherer Entfernung/Deckung – hinter massiven Betriebseinrichtungen oder einer Massivwand – mit reichlich Wasser kühlen
- Falls unter Berücksichtigung der Brand- oder Wärmeeinwirkung gefahrlos möglich, geöffnete Flaschenventile schließen
- Uhrzeit des Brandausbruchs oder des Beginns der Wärmeeinwirkung feststellen
- Trocknen die Acetylenflasche schnell oder bildet sich Dampf auf der Flaschenoberfläche, sollte sie weiter mit Wasser gekühlt werden

Besondere Maßnahmen

- Das Bersten einer heißen Acetylenflasche kann für gewöhnlich verhindert werden, indem mindestens zwei Löcher mit Gewehr- oder Panzerkugeln in die Flasche geschossen werden
- Der Beschuss muss durch die zuständige Behörde angeordnet und genehmigt werden
- Das Beschießen kann nur durch einen erfahrenen Schützen des bevollmächtigten Einsatzteams durchgeführt werden
- Das Beschießen erfolgt ausschließlich auf Acetylen-Einzelflaschen, die sich im Freien befinden
- Der Beschuss erfolgt aus einer Entfernung von mindestens 100 Metern, um den Schützen nicht zu gefährden



Enge Partnerschaft mit der Feuerwehr. Erdgas Südwest informiert und schult

Erdgas Südwest erkennt das Engagement der Feuerwehrkräfte nicht nur besonders an, sondern unterstützt dies auch aktiv mit Schulungsmaßnahmen. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) und der Staatlichen Feuerweherschule in Geretsried werden regelmäßig Übungslehrgänge für die regionalen Feuerwehren aus dem Versorgungsgebiet angeboten. Damit nimmt der Energiedienstleister eine Vorreiterrolle unter den regionalen Energieunternehmen ein.

Bei den Lehrgängen wird in einem Strategiespiel mit Modelltafeln ein realistischer Ernstfall nachgestellt. Die Teilnehmer lernen anhand verschiedener Szenarien die möglichen Vorgehensweisen kennen. Zudem bietet die Brandübungsanlage auf dem Gelände die Möglichkeit, das Löschen von Gasbränden in verschiedenen Druckstufen – Niederdruck, Mitteldruck und Hochdruck – in der Praxis zu üben.

„Die Arbeit der Feuerwehr und unseres Bereitschaftsdienstes muss dann Hand in Hand laufen. Genau das üben wir bei den Lehrgängen.“

Jürgen Groß, Servicezentrum-Leiter bei Erdgas Südwest und Koordinator der Feuerwehrlehrgänge

Gute Zusammenarbeit von Feuerwehr und Bereitschaftsdienst

Was 2007 erstmals als Workshop stattfand, ist heute zu einem Lehrgang des DVGW geworden, der durch eine Teilnahmebescheinigung zertifiziert wird. Die Schulungen sind für jeweils 35 Personen ausgelegt. An jedem Seminar nehmen Führungskräfte von zehn Feuerwehren des Versorgungsgebietes sowie Bereitschaftsmitarbeiter von Erdgas Südwest teil. Jede Feuerwehr und alle Bereitschaftsmitarbeiter werden dabei turnusmäßig berücksichtigt. Zusätzlich zu den Seminaren in Geretsried bietet Erdgas Südwest auch Schulungen durch einen Referenten direkt bei den Feuerwehren vor Ort an, die für alle Feuerwehrmitglieder ausgelegt sind. Für Übungszwecke stellt Erdgas Südwest auf Anfrage auch gerne Schulungsequipment wie z. B. eine Ortsregelstation zur Verfügung.

Ziel ist es, die Abstimmung aller Beteiligten zu optimieren, damit im Ernstfall alle Abläufe reibungslos und schnell funktionieren. Das Einüben automatisierter Maßnahmen gibt allen Teilnehmern Sicherheit.



Unser Kontakt für alle Feuerwehren

Erdgas Südwest ist immer ansprechbar für die Fragen und Wünsche der Feuerwehren in unseren Versorgungsgebieten. Gerne unterstützen wir mit Information, Material und Know-how. Interessierte Verantwortliche der Feuerwehren können sich jederzeit unter folgenden Kontaktdaten an Erdgas Südwest wenden:

Servicezentrum Ettlingen

Siemensstraße 9
76275 Ettlingen

Fon: 07243 216-0
Fax: 07243 216-330

info@erdgas-suedwest.de

Servicezentrum Bad Schönborn

Hermann-Löns-Straße 2
76669 Bad Schönborn

Fon: 07253 9444-0
Fax: 07253 9444-33

Servicezentrum Munderkingen

Brunnenbergstraße 27
89597 Munderkingen

Fon: 07393 958-100
Fax: 07393 958-116



Erdgas Südwest – Energie vor Ort

Die Erdgas Südwest GmbH versorgt als regionaler Energieanbieter derzeit 93 Gemeinden mit 199 Orten mit Erdgas und Bioerdgas. Das Versorgungsgebiet umfasst mit etwa 2.600 Quadratkilometern Teile in Nordbaden, Oberschwaben, auf der Schwäbischen Alb und am westlichen Bodensee. Jährlich beliefert das Unternehmen mit seinen 105 Mitarbeitern rund 54.000 Privatkunden, mehr als 600 Geschäftskunden und fünf Weiterverteiler mit rund 3.400 Millionen Kilowattstunden Gas.

