



## **Gas geben für saubere Energie**

Schutz und Instandsetzung  
von Biogasanlagen

# Zukunftsorientierte Energiegewinnung. Wärme und Strom aus Biogasanlagen.

Die Bioenergiebranche boomt derzeit und wird sicher in den nächsten Jahren weiterhin an Bedeutung gewinnen. Vor allem in Deutschland wurde in den vergangenen Jahren die Energiegewinnung aus Biomasse intensiv weiterentwickelt. Biogasanlagen gelten als eine äußerst ressourcenschonende sowie umwelt- und klimafreundliche Form der Energieerzeugung. In der Regel werden mithilfe eines Blockheizkraftwerks aus Gülle oder nachwachsenden Rohstoffen (Na-WaRo) Strom und Wärme erzeugt. Die Wärme wird zum Betrieb der Biogasanlage genutzt, das gewonnene Biogas wird hauptsächlich zur Stromerzeugung eingesetzt. Dieser Strom kann ins öffentliche Netz eingespeist werden und wird nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) staatlich gefördert. Zudem kann aufbereitetes Biogas auch als Treibstoff dienen.

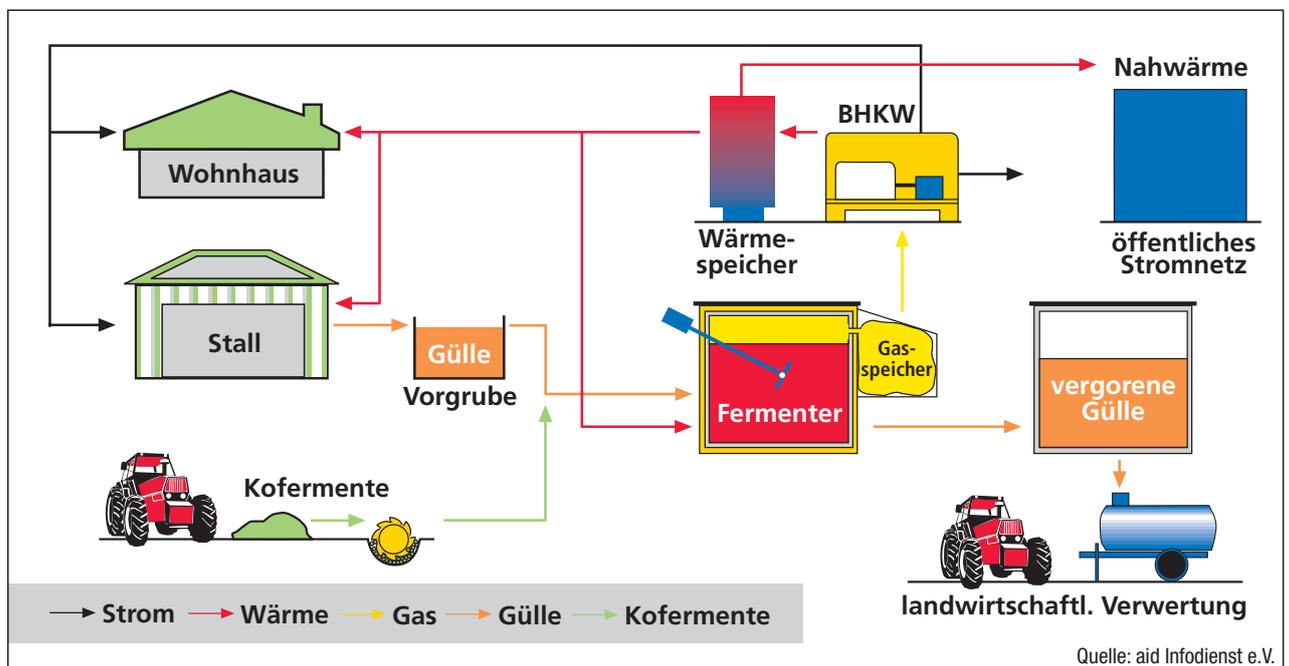
Naheliegender und am weitesten verbreiteter ist der Betrieb von Biogasanlagen für Bauernhöfe, da durch landwirtschaftliche Reststoffe oder gezielt angebaute, Energie liefernde Pflanzen genügend Basis-material zum Betrieb der Anlagen zur Verfügung steht. Über die direkte Nutzung von Wärme und Strom hinaus liefern die vergorenen Rohstoffe gute landwirtschaftliche Düngemittel, die weit weniger aggressiv und geruchsintensiv sind als Rohgülle.

Da Biogas nach entsprechender Aufbereitung auch ins öffentliche Erdgasnetz eingespeist werden kann, wird die Biogaserzeugung zunehmend auch für Energieversorgungsunternehmen interessant. Denn die Transportlogistik über das Erdgasnetz ermöglicht die effiziente Nutzung der in größeren Kraftwerkseinheiten gewonnenen Energie. Auch im

Verkehrssektor kann Biogas ebenso wie Erdgas zum Einsatz kommen.

Die Umwandlung von Biomasse in Biogas findet in einer Anlage mit einem Hauptfermenter – dem eigentlichen Reaktor – und einem Nachgärbehälter statt. Es handelt sich dabei um zwei geschlossene Rundbehälter aus Stahl oder Beton, die aufgrund der darin ablaufenden Gärprozesse höchsten Anforderungen gerecht werden müssen.

Für den Schutz und die Instandsetzung von Biogasbehältern aus Stahl und Beton bietet Sika effektive Produkte und Systemlösungen aus einer Hand. Damit sind wir kompetenter Partner für Instandhaltung und Oberflächenschutz von beiden Bauvarianten sowie für die sichere Abdichtung von Behältern und Anschlüssen.



# Massiver Angriff auf Stahl und Beton. Korrosive Prozesse in Biogasbehältern.

Die chemische Zusammensetzung von Biogas besteht überwiegend aus Methan sowie aus unterschiedlichen Konzentrationen von Kohlendioxid, Wasserdampf, Schwefelwasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff.

Das in der Gärmasse vorhandene Eiweiß spaltet sich in Aminosäuren auf. Diese Aminosäuren sowie vorhandenes Sulfat bilden unter anderem Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ). Dieser gelangt durch Diffusion in den Gasraum, wird dort oxidiert und schlägt sich als elementarer Schwefel an Wänden und Decken nieder. Dieser Schwefel wird von Thiobakterien als Energiequelle genutzt und vor allem in Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ) umgewandelt. Die „biogen“ gebildete Schwefelsäure korrodiert alle metallischen Bauteile, greift den Beton stark an und zerstört diesen kontinuierlich.



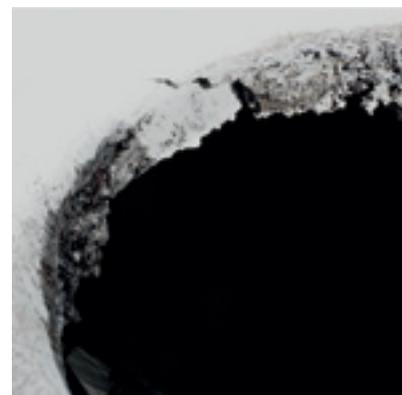
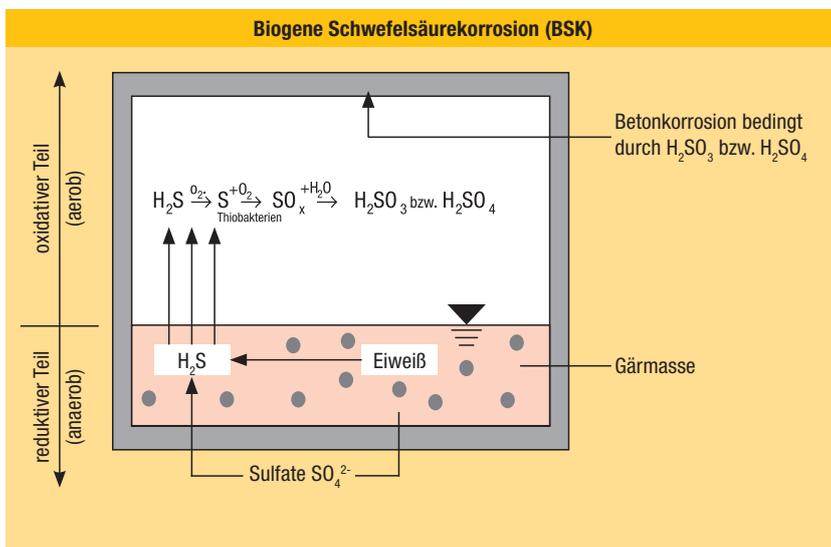
Diese sogenannte Biogene Schwefelsäurekorrosion (BSK) ist die schwerwiegendste Schadensursache im Innenraum von Biogasbehältern.

Sowohl Schwefelsäure als auch schwefelige Säure ( $H_2SO_3$ ) bewirken am Beton Abtragungsraten von 0,5–10,0 mm pro



Jahr; in extremen Fällen wurden sogar bis zu 20 mm Abtragung gemessen.

Es liegt auf der Hand, dass aufgrund der bei der Biogasentstehung beteiligten chemischen Prozesse sichere und dauerhafte Schutzmaßnahmen der Bausubstanz erforderlich sind.



# Robust und langlebig. Innenbeschichtungen auf Stahl und Beton.

Die Innenflächen von Stahl- und Betonbehältern brauchen grundsätzlich einen äußerst widerstandsfähigen Oberflächenschutz. Bei Hauptfermentern und Nachgärbehältern aus Stahlbeton sind darüber hinaus besonders leistungsfähige Betoninstandsetzungsverfahren erforderlich.

## Innenbeschichtung von Stahlbehältern

Die Stahlflächen werden im Vorbereitungsgrad Sa 2 ½ gestrahlt. Nach Abschluss der Untergrundvorbereitung wird die Oberfläche mit 2–3 Schichten des chemisch und mechanisch hochbelastbaren Epoxidharzes **Sika® Permacor® 3326/EG-H** beschichtet.

## Innenbeschichtung von Betonbehältern

### Betoninstandsetzung

Eine gute Untergrundvorbereitung ist obligat. Je nach Zustand der instand zu setzenden Betonflächen wird der Untergrund durch Druckluftwasserstrahlen (einfach oder mit festem Strahlmittel),



Flammstrahlen oder Fräsen vorbereitet. Auf stark sulfatgeschädigtem Beton empfehlen sich Betonersatzmörtel mit spezifisch sulfatbeständigen Eigenschaften. Für die Applikation von Hand eignet sich

der **Sika® Kanal-Reprofiliermörtel**. Das Reparatursystem für die maschinelle Instandsetzung sieht nach dem vorbereitenden Strahlen des Bewehrungsstahls



den Auftrag des Korrosionsschutzes **SikaCem®-210 KS** vor. Als Betonersatz eignet sich **SikaCem® Gunit-212 S**. Nach der Reprofilierung der Betonfläche kann – wenn keine oder nur geringe Biogene Schwefelsäurekorrosion (BSK) vorliegen – entweder mit **Sika® Kanal-Spachtel** oder mit dem epoxidharzvergüteten und spritzbaren Feinspachtel **Sikagard®-720 EpoCem** egalisiert werden.



### Oberflächenschutz

Biogasbehälter können im Innenraum ohne Weiteres vollflächig mit einem Oberflächenschutzsystem beschichtet werden, im anaeroben Bereich allerdings kein Muss. In jedem Fall zwingend ist jedoch die Applikation eines Oberflächen-

schutzes im aeroben Bereich, also in den Gasräumen der Behälter. Geeignet sind entweder starre oder rissüberbrückende Beschichtungen oder die Auskleidung mit Kunststoffdichtungsbahnen.

Bei beiden Beschichtungsvarianten wird der Beton, sobald eine starke BSK besteht, in der Regel mit einer zweifachen Schicht **Icoment®-520 Mörtel** egalisiert. Der starre Aufbau basiert auf einer Grundierung mit **Sikagard®-177** und einer dreifachen Deckschicht des Epoxidharzes **Sika® Permacor® 3326/EG-H**. Im Falle „moderater Rissüberbrückung“ appliziert man zunächst eine Schicht des Laminierharzes **Sikagard®-177**, legt das formstabile **Sika® Betonol Spezialgewebe** ein und laminiert erneut mit



**Sikagard®-177**. Die abschließende Deckschicht besteht aus zwei Schichten **Sika® Permacor® 3326/EG-H**.

Die Auskleidung der Behälter kann alternativ mit der widerstandsfähigen, glasvliesarmierten FPO-Kunststoffdichtungsbahn **Sikaplan® WT 6200-20 C** erfolgen. Falls nur der Gasraum ausgekleidet wird, ist darauf zu achten, dass der untere Anschluss im Gärbecken wasserdicht abgeschlossen sein muss.

# Sicher und beständig. Abdichtungen für Biogasbehälter.

Neben der Innenbeschichtung der Behälter ist ein besonderes Augenmerk auf die Abdichtung der Verbindungen zwischen Bauteilen sowie auf die Anschlussfugen zwischen Behälterboden und Wandelementen zu richten.

## Abdichtung von Stahlbehältern

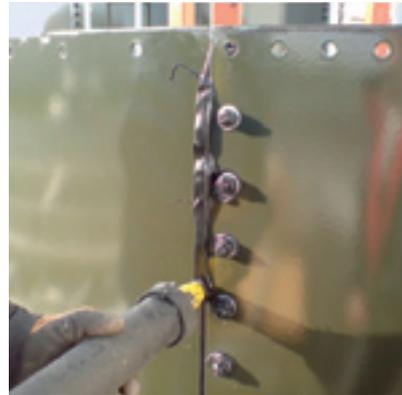
Stahlbehälter in Segmentbauweise werden perfekt mit dem elastischen 1-K-PU-Spezialdichtstoff **Sikaflex®-TS plus** abgedichtet. Das gilt für Quetschdichtungen und Kantenschutz in mesophilen Anlagen (Betriebstemperatur 30–40°C) sowie für Quetschdichtungen in thermophilen Anlagen (Betriebstemperatur 45–55°C). Der Dichtstoff zeichnet sich durch einen hohen Weiterreißwiderstand aus und ist mit einer Hautbildezeit von 5–6 Stunden bestens geeignet für die zeitaufwendige



Montage der Stahlsegmente aus Edelstahl, Schwarzstahl oder für emaillierte Stahlsegmente. **Sikaflex®-TS plus** ist beständig gegenüber Jauche, Gülle und Silagesickersäfte, dafür liegen Prüfberichte des Süddeutschen Kunststoff-Zentrums (SKZ) Würzburg vor.

## Abdichten von Betonbehältern

Mesophil betriebene Stahlbetonbehälter (Betriebstemperatur 30–40 °C) werden ebenso zuverlässig mit **Sikaflex®-TS plus** abgedichtet. Auch für die Ausbildung von Anschlussfugen für Rührwerke, Rohrdurchführungen, Wartungsluken oder Füllstandsanzeigen bewährt sich dieses Produkt – als optimale Lösung – für die sichere Abdichtung.



Wird Wert auf eine schnellere Durchhärtung gelegt, so steht der Dichtstoff **Sikaflex®-TS fast** zur Verfügung. Neben der leichten Verarbeitung ist die schnelle Hautbildezeit von ca. 50 Minuten sowie die rasche Durchhärtung vorteilhaft.

# Rundum-Kompetenz!

## Vom Fundament bis zum Dach.



Sika bietet für alle Anforderungen in jedem Bereich die richtigen Systemlösungen.

Ob per Telefon, Fax, E-Mail oder persönlich – wir sind immer für Sie da. Durch unsere Partnerschaft mit dem Fachhandel können Sie sich auch dort kompetent beraten lassen.

E-Mail: [info@de.sika.com](mailto:info@de.sika.com)  
 Internet: [www.sika.de](http://www.sika.de)

Bei allen hier genannten technischen Prüfungen handelt es sich um Prüfungen unter Laborbedingungen. Für technische Werte im Normalfall der Praxisanwendung unserer Materialien sind unsere Angaben in den jeweils aktuellsten Produktdatenblättern maßgeblich. Diese können bei uns angefordert oder im Internet unter [www.sika.de](http://www.sika.de) eingesehen werden.



**Sika Deutschland GmbH**  
 Kornwestheimer Straße 103-107  
 70439 Stuttgart  
 Telefon (07 11) 80 09-0  
 Telefax (07 11) 80 09-3 21

**Sika Deutschland GmbH**  
 Stuttgarter Str. 139  
 72574 Bad Urach  
 Telefon (0 71 25) 9 40-0  
 Telefax (0 71 25) 9 40-321

**Sika Korrosionsschutz GmbH**  
 Rieter Tal  
 71665 Vaihingen-Enz  
 Telefon (0 70 42) 1 09-0  
 Telefax (0 70 42) 1 09-180



REG. NR. 391 16