



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services



Solutions

Biogasanlagen sicher und effizient betreiben

MSR-Anlagenkonzepte aus einer Hand



Der Biogas-Boom

Die derzeitige Krise bei den fossilen Energieträgern Öl und Erdgas zeigt, dass wir nicht nur aus ökologischen, sondern auch aus ökonomischen Gründen vermehrt nach alternativen Strategien für die Energieversorgung suchen müssen. Ausgehend vom Kyoto-Protokoll verabschiedete die EU eine **Richtlinie zur Förderung der erneuerbaren Energien** mit dem Ziel, den Stromanteil von erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch der EU von durchschnittlich 13,9% im Jahr 1997 auf rund 22% im Jahr 2010 zu erhöhen.

Dies soll die Grundlage sein, eine Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energien am gesamten Bruttoinlandsenergieverbrauch der EU (inklusive Wärme- und Kraftnutzung) bis 2010 auf dann 12% zu erzielen.

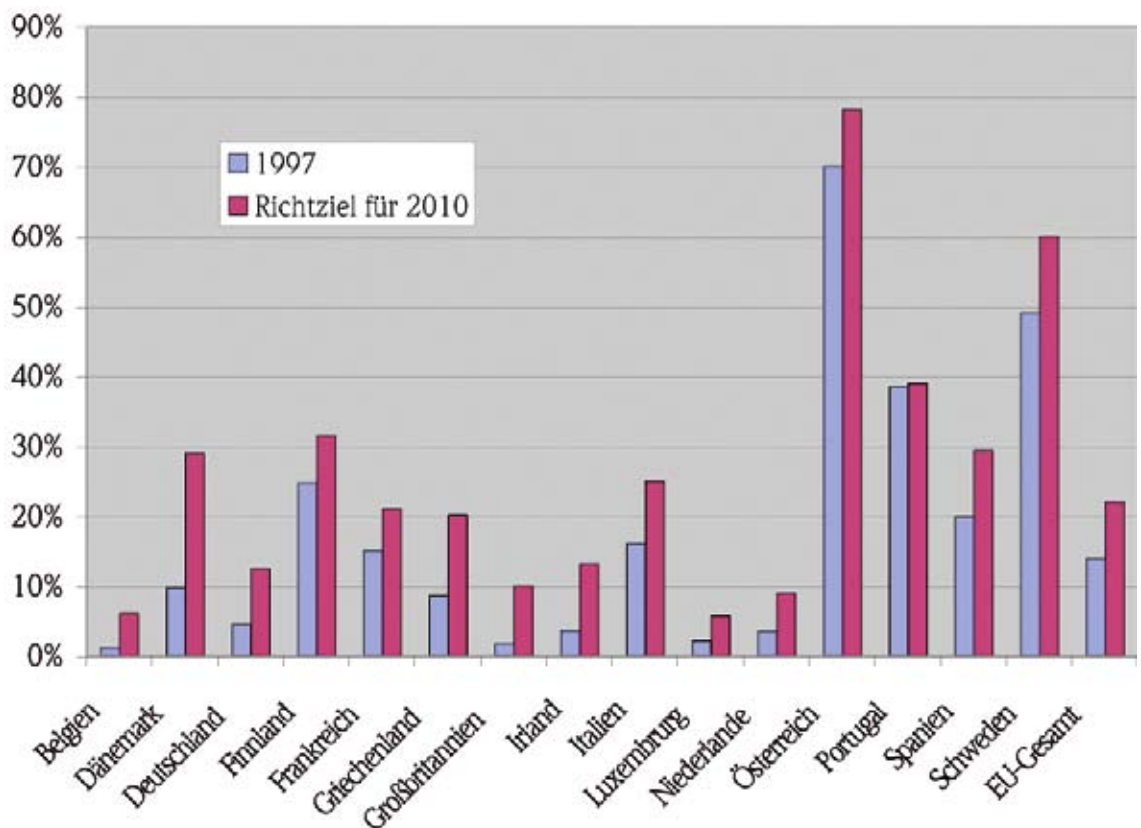
Die Umsetzung der EU-Richtlinie in die einzelnen Mitgliedsstaaten erfolgt unterschiedlich. Geradezu exponentiell entwickelt sich der noch junge Biogasmarkt in den Ländern, in denen die Umsetzung der EU-Richtlinie zu Festpreisregelungen erfolgt – hierzu gehören Länder wie Deutschland, Österreich und die neuen osteuropäischen EU-Mitglieder. Aber auch in außereuropäischen Ländern gibt es vergleichbare Regelungen, so zum Beispiel in Japan und den USA.

Biogasanlagen bergen jedoch auch ein **Gefährdungspotenzial** für Mensch und Umwelt. Seitens des Gesetzgebers ist ein eindeutiger Trend erkennbar, die Verantwortung bzgl. Anlagensicherheit (funktionale Sicherheit, Explosionschutz) auf die Anlagenbetreiber zu

verlagern. Das Gefährdungspotenzial muss demnach durch den Betreiber eingeschätzt, bewertet und mit entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen beherrscht werden. Letztendlich ist auch eine **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung** trotz heutiger Subventionen unerlässlich, soll die Biogasbranche nachhaltig bestehen können.

Dies alles fordert eine **höhere Anlagenkontrolle** und somit **intelligente MSR-Konzepte**, die die verschiedenen Aspekte

- Anlagensicherheit
 - Anlagenverfügbarkeit
 - Ausgewogene Anlagenoptimierung
- berücksichtigen und so Lösungen darstellen, die für Anlagenbetreiber einen optimalen Betrieb sicherstellen.



Grafik: Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in den einzelnen Mitgliedstaaten gemäß der EU-Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien

Die Welt von Endress+Hauser

„People for Process Automation“



Die Endress+Hauser Gruppe

Endress+Hauser ist einer der international führenden Anbieter von Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen für die industrielle Verfahrenstechnik. Das Unternehmen wurde 1953 von Georg H. Endress und Ludwig Hauser gegründet; seit 1975 ist das Unternehmen im Alleinbesitz der Familie Endress. 1995 übernahm Klaus Endress die Leitung der Firmengruppe von seinem Vater.

2005 erwirtschaftete die Firmengruppe mit 6.719 Beschäftigten 885,1 Millionen Euro Umsatz und 69,8 Millionen Euro Gewinn. Das Familienunternehmen umfasst 76 Gesellschaften in 37 Ländern, geführt und koordiniert von einer Holding in Reinach (Schweiz). Kompetente Mitarbeiter und Partner stellen weltweit Vertrieb und Service sicher.

Schon mit der Firmengründung 1953 gab Georg H. Endress vor, was bis heute gültige, zentrale Firmenwerte darstellen: strikte Kundenorientierung, hohes Know-How in der Prozessmesstechnik und ständige Bereitschaft, von unseren Kunden zu lernen, Kommunikation, Qualität und Innovationskultur. Diese Werte trugen wesentlich dazu bei, dass Endress+Hauser mittlerweile zu einem der ganz großen Familienunternehmen in der industriellen Messtechnik und Automation heranwuchs. In den nun mehr als 50 Jahren hat sich das Unternehmen von einem Nischenanbieter kapazitiver Füllstandmessgeräte zu einem internationalen Anbieter von Lösungen entwickelt, der sich durch ein breit gefächertes Produktprogramm an Messgeräten für die Prozessmesstechnik weltweit auszeichnet.

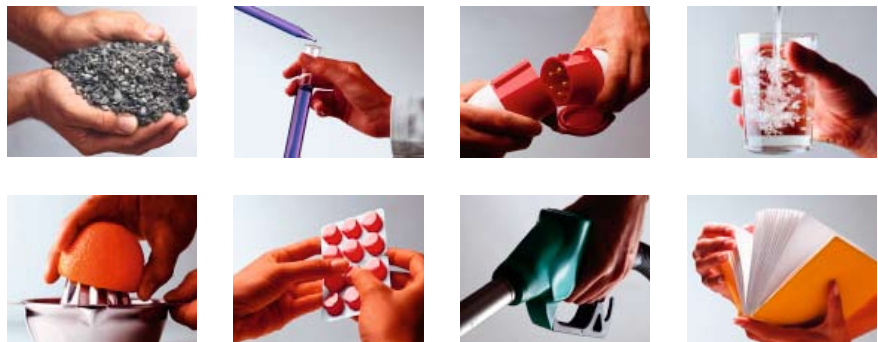
Produkte

Endress+Hauser liefert eine breite Palette von Sensoren, Geräten, Systemen und Dienstleistungen für Füllstand-, Durchfluss-, Druck- und Temperaturmessung sowie Flüssigkeitsanalyse und Messwertregistrierung, bindet Feldgeräte an Prozessleitsysteme an und unterstützt seine Kunden mit Automatisierungstechniken und logistischen Lösungen. Die Produkte setzen Maßstäbe im Hinblick auf Qualität und Technologie. 2005 wandte Endress+Hauser 8,4% des Umsatzes für Forschung und Entwicklung auf und meldete 173 Entwicklungen neu zum Patent an.



Wir kennen die Anforderungen Ihrer Branche

Die Kunden kommen überwiegend aus den Branchen Chemie und Petrochemie, Pharma, Lebensmittel, Umwelt, Papier, Energie sowie Öl und Gas. Diese unterschiedlichen Branchen stellen höchst unterschiedliche Anforderungen an die Messtechnik. Daher hat Endress+Hauser bereits vor über 10 Jahren ein Team von Spezialisten - das Industrie Management - gegründet, welches sich auf die Anforderungen der einzelnen Branchen konzentriert. Unsere Industrie Manager arbeiten hier mit führenden Anbietern der einzelnen Branchen zusammen. Sie verfügen heute über das entsprechende Know-How, welches unseren Kunden hilft, eine Anlage kostenoptimiert zu fahren.



Kompetenz rund um die Messtechnik

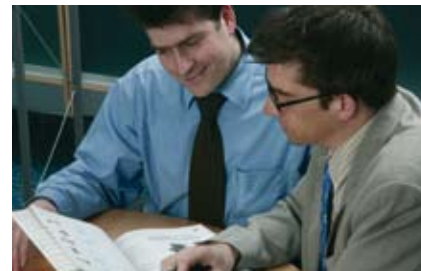
Endress+Hauser als Dienstleister

Ein funktionierendes Messgerät ist keine Garantie für eine funktionierende Messstelle! Jeder Praktiker wird dieser Feststellung wahrscheinlich aus eigener Erfahrung zustimmen können. Nicht optimale Geräteauswahl während der Planung, Fehler bei Einbau und Inbetriebnahme, unterbliebene oder fehlerhafte Wartung sind die Hauptursachen für nicht zufriedenstellende Messergebnisse. Endress+Hauser unterstützt in allen messtechnischen Lebenszyklusphasen, beginnend bei der Planung über Installation und Inbetriebnahme bis zum Betrieb, mit einem gut abgestimmten Dienstleistungsangebot.



Beratung von Ingenieurbüros/Anlagenplanern bei der Planung von Neuinstallationen und Umbauten

Bereits in der Planungsphase des Verfahrens- oder Installationskonzeptes von neuen Anlagen oder Anlagenteilen stellen wir unseren Kunden unser Know-How zur Verfügung. Durch unsere langjährige Erfahrung bei der Realisierung von MSR-Projekten können wir Sie optimal und zielorientiert unterstützen: Zu unseren Kernkompetenzen gehören PROFIBUS®-Engineering und die Erstellung der Messtechnik-Konzeption inklusive Auslegung.



Beratung von Anlagenbetreibern

Auch bei der Optimierung und Erneuerung von Anlagen beraten wir vor Ort in Fragen der Messtechnikauslegung, Migrationsplanung (Austausch) oder der Verbesserung bestehender Messeinrichtungen. Grundlage bildet hier das Endress+Hauser Instandhaltungs-Konzept „Installed Base Audit“ (IBA). Dieser Service umfasst die Ermittlung und Bewertung der installierten Basis und ein daraus abgeleitetes Wartungskonzept, Empfehlungen zur Typenreduktion und Ersatzteilbevorratung.



Installation

Bei der Umsetzung geplanter Installationen stehen uns Systempartner zur Verfügung, die als anerkannte regionale Fachbetriebe den gesamten Bereich des Elektroanlagenbaus und der Elektroinstallation abdecken.



Inbetriebnahme

Mehr Sicherheit für den Anlagenbetrieb garantiert eine sorgfältige und fachgerechte Inbetriebnahme der Messgeräte. Diese umfasst die eingehende Kontrolle der Installation, den Abgleich und die Programmierung der Messgeräte sowie die Schulung des Betriebspersonals.



Wartung und Kalibration

Abgestimmte Wartungsverträge sichern den reibungslosen Betrieb der Anlage. Von der einfachen Funktionsprüfung bis hin zu spezifischen Vereinbarungen steht dem Betreiber eine komplette Palette der unterstützenden Wartung zur Verfügung. Die Wartung von Fremdfabrikaten kann nach Absprache auch übernommen werden.



Schulungen und Seminare

Endress+Hauser bietet eine Vielzahl von Schulungen und Seminaren. Neben Grundlagenschulungen zu einzelnen Messprinzipien sind Serviceschulungen allgemein, aber auch individuell zugeschnitten, möglich. Übergreifende Themen wie zum Beispiel die ATEX-Richtlinie und SIL (Anlagensicherheit), Feldbusstechnologien und Datenkommunikation runden unser Seminarprogramm ab.

Durchgängig – Komplet – Einfach

MSR-Konzepte für die Biogasbranche

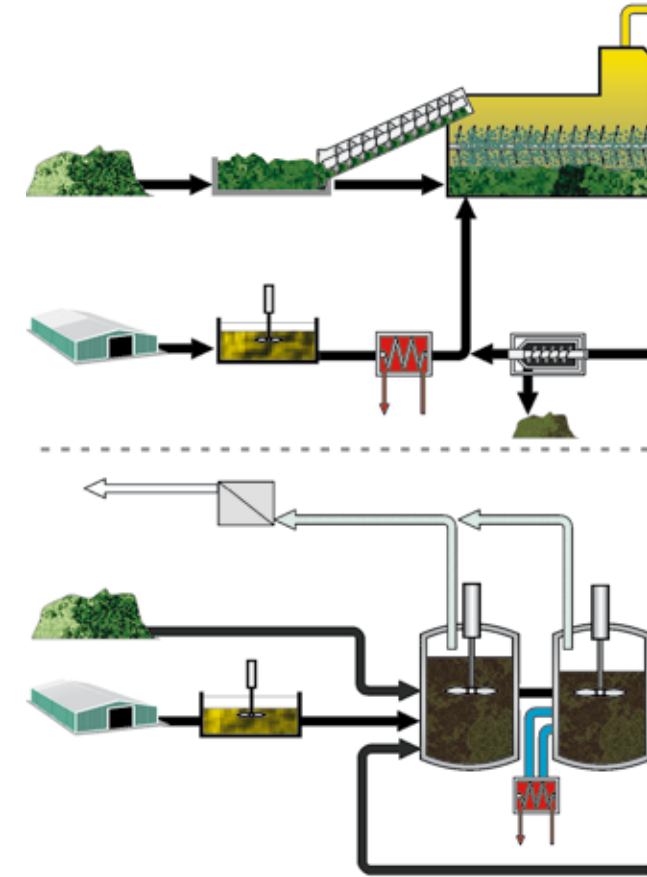
Biogasgewinnung wirtschaftlich gemacht

Trotz staatlicher Subventionen arbeitet eine Biogasanlage nur wirtschaftlich, wenn hohe Standzeiten erzielt werden. Derzeit wird die durchschnittliche Verfügbarkeit von Biogasanlagen auf 60-65% geschätzt und liegt daher unter dem als wirtschaftlich angesehenen Wert von 80%. Grund dieser nicht ausreichenden Anlagenverfügbarkeit ist häufig ein fehlendes mess- und regeltechnisches Konzept, das frühzeitige Eingriffe bei negativen Änderungen des Fermentationszustandes erlauben würde.

Dabei ist nicht nur die Frage nach einem Messgerät bzw. nach dessen technischen Eigenschaften zu beantworten. Für den planenden Ingenieur sind Angaben hinsichtlich Auslegung und richtiger Wahl des Messprinzips entscheidend. Für den Generalunternehmer, der die unterschiedlichen Gewerke zu koordinieren hat, besteht die Frage nach der Optimierung der Inbetriebnahmezeiten, sowie der Minimierung des Koordinierungsaufwands im Projektgeschehen. Last but not least muss der Betreiber die Anlage effizient, d.h. mit minimiertem Aufwand, betreiben können. Hier sind Aspekte des Schulungsaufwandes, der Ersatzteilerhaltung sowie der Instandhaltung ausschlaggebend in der Beurteilung, ob ein mess- und regeltechnisches Konzept als durchgängig, komplett und einfach einzuschätzen ist.

Instrumentierung einer Biogasanlage

Je nach Anlagenkomplexität und -größe ist eine mehr oder weniger umfangreiche messtechnische Ausstattung notwendig, um zentrale Anlagenbereiche kontrollieren und steuern zu können. Im Fokus stehen die Fermentation und Biogasaufbereitung/BHKW, da hierüber der Gesamtwirkungsgrad maßgeblich beeinflusst wird.



Messgeräteempfehlung für Biogasanlagen

		Lager (Gülle, Silage)	Anlieferung	Vorbehandlung	Fermenter	Gasspeicher	Endlager	Biogasaufbereitung	Schlammbehandlung	Heizungskreislauf	Abluftreinigung
Kontinuierliche Füllstandmessung, ohne Mediumskontakt	Radarmessung										
	Ultraschall										
Kontinuierliche Füllstandmessung, mit Mediumskontakt	Druck / hydrostatisch										
Füllstandmessung als Grenzstand	kapazitiv										
	Vibration										
Temperaturmessung	Pt 100										
Druckmessung	Druck										
	Differenzdruck										
Durchflussmessung Flüssigkeit, volumetrisch	magnetisch-induktiv (MID)										
Durchflussmessung Biogas, volumetrisch	Staudrucksonde/Blende										
Durchflussmessung Biogas, Masse	thermisch										
Flüssigkeitsanalysen-Messtechnik	digitale pH-Messung										
	Feststoffmessung										
	Sauerstoffmessung										

Messtechnik für die zuverlässige Prozesskontrolle

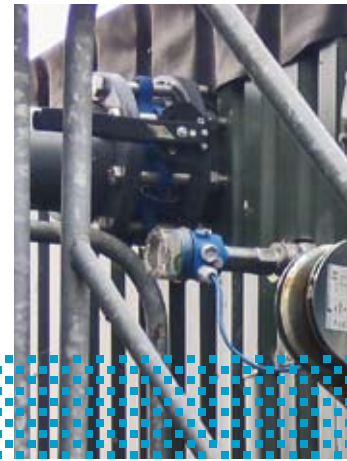
Beispiele typischer Messstellen auf Biogasanlagen

Der Biogasprozess lässt sich durch die Erfassung relativ weniger Parameter kontrollieren und steuern.

Zu den wichtigsten Parametern gehören Temperatur, Gasmenge und -druck, Methangehalt und Schwefelwasserstoff. Des Weiteren sind die Durchflussmenge des Substrats und der TS-Gehalt wichtige Größen für die Verweilzeit und Raumbelastung im Fermenter. Zur weiteren Prozessführung gehören letztendlich auch Füllstandmessungen, sei es in Vorlagebehältern (Hygienisierung, Suspendierung), in Fermentern (Schaumdetection) oder auch in den Einbringssystemen (Schnecken, Förderbänder). Alle diese Parameter können mit elektronischer Messtechnik kontinuierlich gemessen und ausgewertet werden.



Grenzstand in der Hygienisierung: Liquiphant



Grenzstand im Fermenter: Liquicap M

Grenzstanddetektion: Liquicap M und Liquiphant

Bevorzugtes Einsatzgebiet der kapazitiven Füllstandmessung sind kleinere Behälter, wo ein Grenzstand (min/max) oder auch eine kontinuierliche Messung erforderlich ist. Es ist aber auch eine einfache Möglichkeit, den Grenzstand im Fermenter zu detektieren. Die integrierte Ansatzkompensation erlaubt eine hohe Funktionalität auch bei starker Ansatzbildung. Auch die Abschirmung gegen Kondensat dient der hohen Verfügbarkeit und somit der Anlagensicherheit für den Betreiber. Ein entscheidender Vorteil des Vibrationsgrenzschalters Liquiphant ist seine

abgleichsfreie Funktionsweise. Eine Anpassung auf unterschiedliche Medien ist nicht erforderlich. Der Grenzstand wird nahezu unbeeinflusst von den physikalischen Eigenschaften des Mediums sicher erfasst.



Micropilot FMR 230

ist die Unabhängigkeit des Messverfahrens bei schwankender Gaszusammensetzung, schwankenden Drücken und Temperaturen. Daher ist eine typische Anwendung für ein Radarmessgerät die Schaumerkennung im Fermenter. Ansonsten findet das preiswertere Ultraschallverfahren breite Anwendung in allen Arten von Vorlagebehältern und Beschickungssystemen.

Systeme messen die Zeitdifferenz zwischen dem vom Sensor ausgesendeten Signal bis dieses durch Reflexion an der Oberfläche wieder empfangen werden kann. Der Unterschied besteht in der Art des ausgesendeten bzw. wieder reflektierten Signals: Beim Ultraschallverfahren werden Ultraschallwellen erzeugt; beim Radar sind es Radar-Impulse. Vorteil der Radarmessung



Kontinuierliche Füllstandmessung im Fermenter mit Radar: Micropilot M

Füllstandmessung nach dem Laufzeitverfahren (Radar und Ultraschall): Micropilot und Prosonic

Sowohl die Radar- als auch die Ultraschall-Füllstandmessung sind berührungslose Messsysteme mit dem Vorteil, dass der Sensor nicht mit dem Medium in Kontakt kommt und daher negative Beeinflussungen ausgeschaltet sind (Verschmutzung). Beide

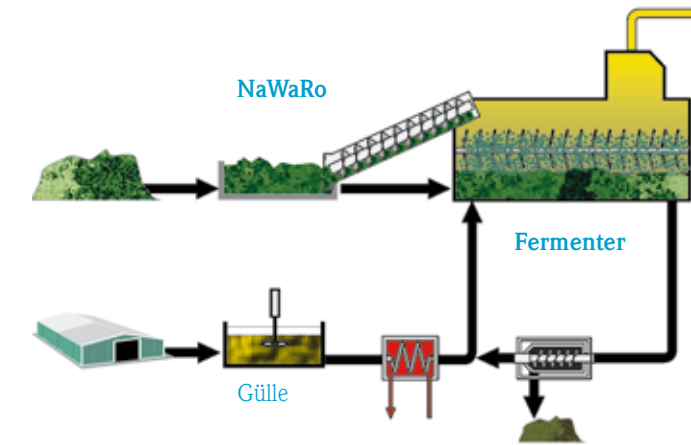


Füllstandmessung Gasspeicher (Nachfermenter) durch Positionserkennung des Pendels (Prosonic M)

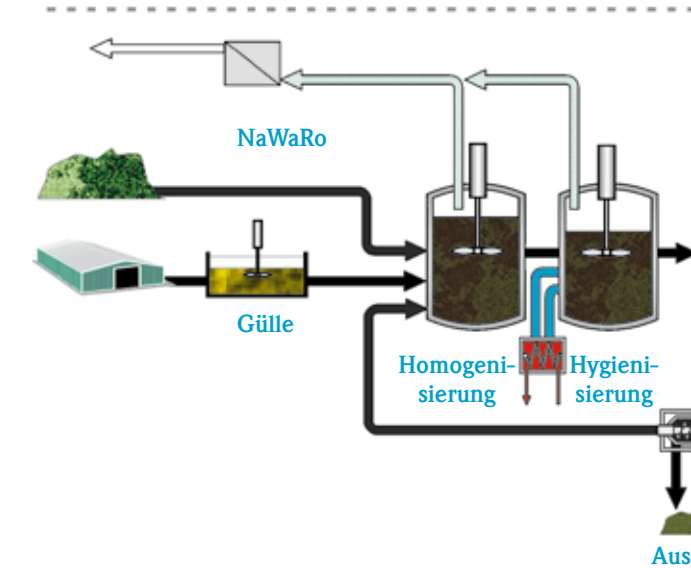


Füllstandmessung in der Beschickung mit Ultraschall: Prosonic M

Trockenfermentation



Nassfermentation

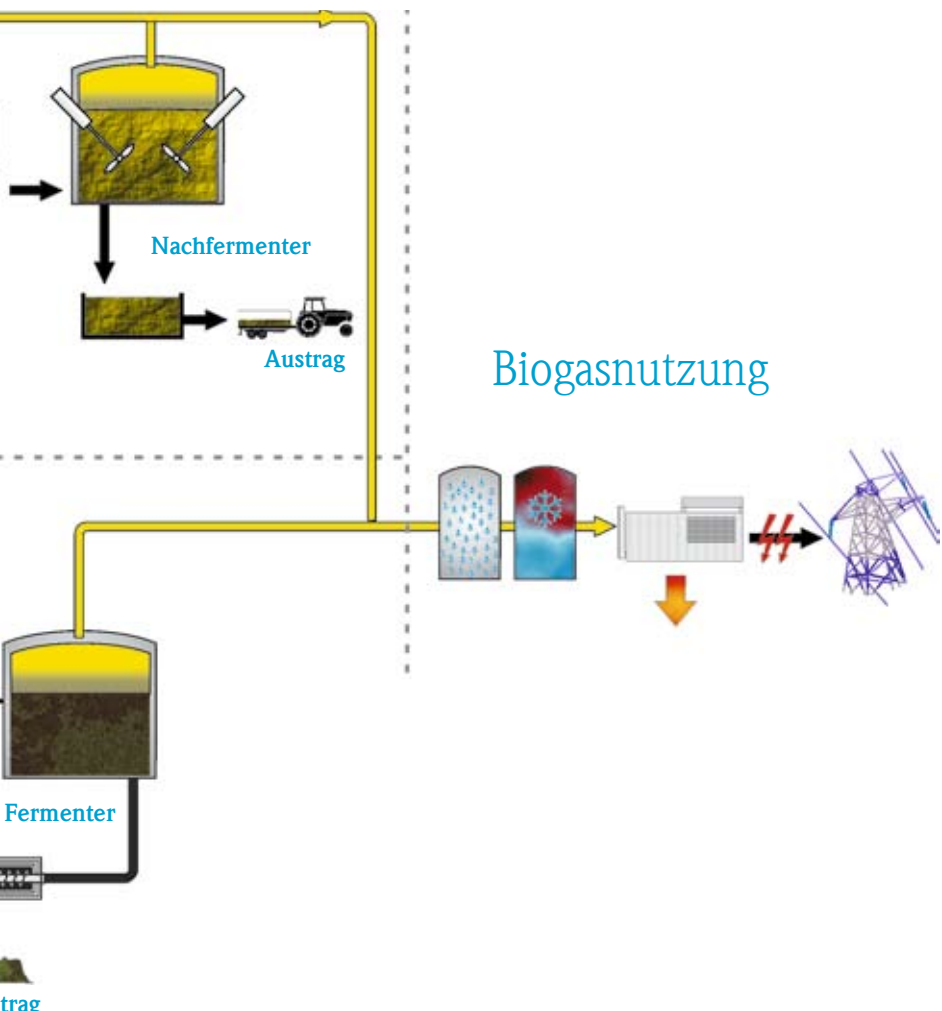


Magnetisch-induktive Durchflussmessung für Flüssigkeiten: Proline Promag 50W/55S

Weit verbreitet und vielfach erprobt ist das Magnetisch-Induktive Durchflussmessprinzip (MID) und ist daher in der industriellen Messtechnik nicht mehr weg zu denken. Hochgenau (0,5 bis 0,2%), kein Druckverlust und auch geeignet für feststoffbeladene Suspensionen, wie sie insbesondere bei NaWaRo-Anlagen vorkommen können. Daher sind diese Messgeräte ideal für die Erfassung der Substratlösungen und die Bilanzierung. Die modernen Messgeräte der Proline-Familie haben darüber hinaus weitgehende Diagnosefunktionalitäten integriert und leisten einen Beitrag für erhöhte Prozesssicherheit.



Mengenmessung des Eintrages: Promag 50W



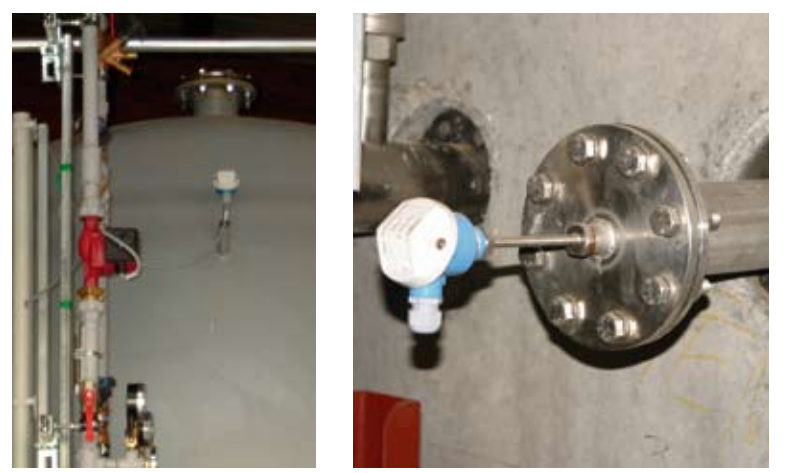
Biogasmessung: t-mass AT65 im Zulauf zum BHKW

Durchflussmessung für Biogas: Deltatop/Deltaset und Proline t-mass 65

Die Messung der Biogasmenge ist für den Betrieb von Wichtigkeit und dabei eine messtechnische sowie planerische Herausforderung. Der Grund liegt in der Natur des Prozesses und der damit verbundenen Charakteristik des Biogases: stark schwankende Biogasproduktion erfordert eine hohe Messdynamik. Die schwankende Zusammensetzung sowie die Feuchtigkeitsbelastung des Biogases, als auch die Frage nach minimierten Druckverlusten sind Aspekte, die in der Wahl des Messprinzips zu berücksichtigen sind. Daher ist es gut mit einem Partner zu arbeiten, der über verschiedene Messmethoden der Biogasmengenmessung verfügt. Endress+Hauser hat verschiedene physikalische Messmethoden zur Hand. Für die Biogasmengenmessung kommt typischerweise die Messmethode mit Staudrucksonde oder Blende (Druckdifferenz) oder das thermische Messprinzip zum Tragen.

Temperaturmessung: TR10/TMT181

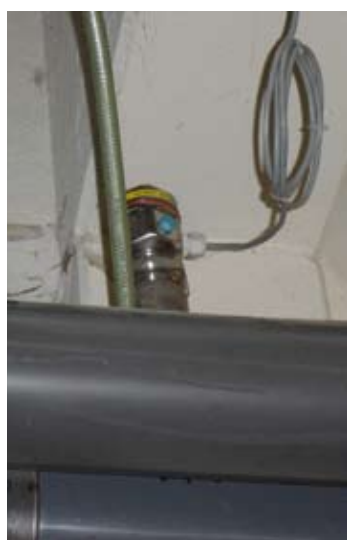
Die Temperatur ist neben dem Gehalt organischer Säuren und dem pH-Wert die wichtigste Größe für den mikrobiellen Abbauprozess zu Biogas und wird daher i.d.R. in jedem Fermenter gemessen. Endress+Hauser hat eine breite Palette von Temperatursensoren. Für Biogasanlagen kommen typischerweise Widerstandsthermometer (PT100) des Typs TR10 zum Einsatz. Dieser besteht aus einem Messeinsatz mit Schutzrohr und einem Anschlusskopf, der einen Kopftransmitter (z. B. TMT181) enthält. Da Einbaulänge und Prozessanschlüsse wählbar sind, ist eine kundenspezifische Anpassung der Temperatursensoren problemlos möglich.



Temperaturmessung im Fermenter: TR10 / TMT181



Druckmessung Biogasleitung: Cerabar



Druckmessung: Cerabar und Deltabar

Die Anforderungen an die Druckmessung können je nach Einbauort und Messaufgabe unterschiedlich sein. Entsprechend strukturiert ist das Angebot der Drucksensoren bei Endress+Hauser. Vom einfachen Druckschalter bis hin zum hochgenauen Drucksensor! Die Druckmessung wird in Biogasanlagen meistens in der Biogasleitung zur Überprüfung der Verdichterleistung, aber auch als hydrostatische Füllstandmessung in Vorlagebehältern oder Fermentern, genutzt. Selbst die Biogasmengenmessung mit Staudrucksonde oder Blende nutzt eine Druckdifferenzmessung, die einen sehr hohen Anspruch an die Messgenauigkeit aufgrund der sehr geringen Druckdifferenzen stellt.

Analysenmesstechnik für Biogasanlagen: Liquisys M-Familie für Feststoffmessung, Sauerstoff und pH

In manchen Biogasanlagen besteht Bedarf nach der Messung des **pH-Wertes** aufgrund der Bedeutung des Parameters für den mikrobiellen Abbau. Allerdings kann der pH-Wert aufgrund des hohen Puffervermögens der Fermentersuspension nur bedingt Rückschlüsse auf die vorliegende Konzentration organischer Säuren bieten. **Feststoffmessungen** in Zusammenhang mit der Suspensionsmenge geben Auskunft über die Raumbelastung des Fermenters und können zur Prozessoptimierung beitragen. **Sauerstoffmessung** ist im Bereich der Biogasentschwefelung zu empfehlen, wo durch Lufteintrag Schwefelwasserstoff zu Schwefel umgesetzt wird.

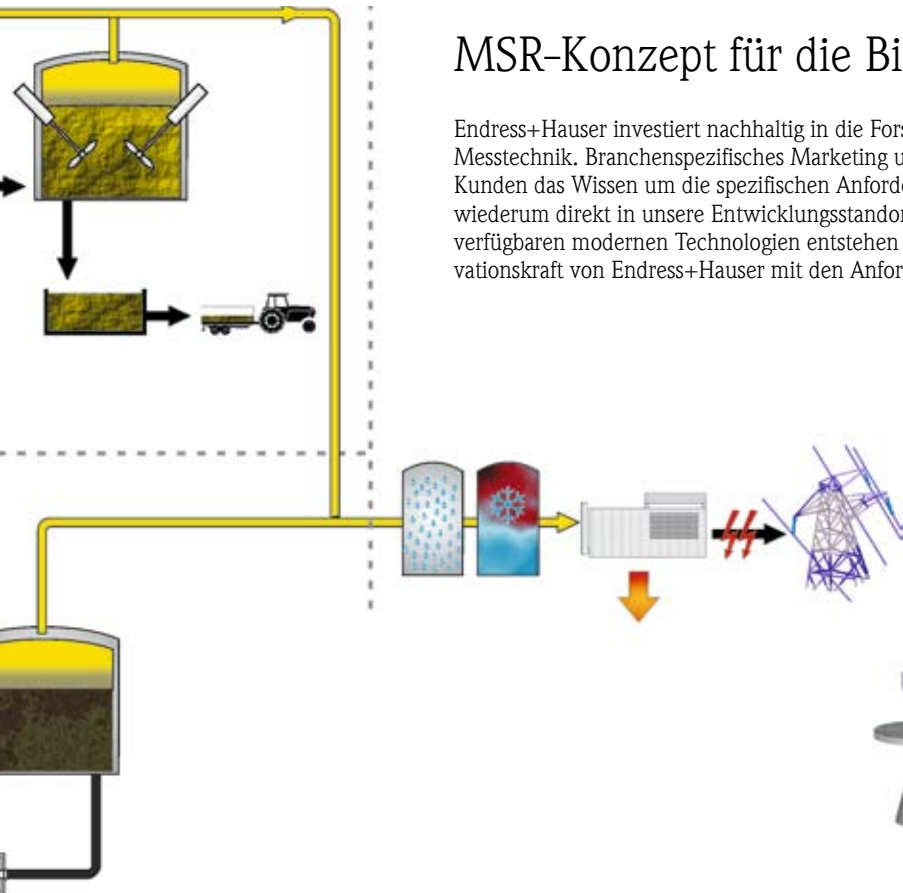


pH-Messung (links) und Feststoffmessung (rechts) mit Liquisys-Messumformer, Sensoren und Prozessarmatur

Durchgängig – Komplex – Einfach

MSR-Konzept für die Biogasbranche

Endress+Hauser investiert nachhaltig in die Forschung und Entwicklung neuer, innovativer Messtechnik. Branchenspezifisches Marketing und Vertrieb generieren im Gespräch mit unseren Kunden das Wissen um die spezifischen Anforderungen der unterschiedlichen Industrien, was wiederum direkt in unsere Entwicklungsstandorte kommuniziert wird. Zusammen mit den dort verfügbaren modernen Technologien entstehen neue Messgeräte und Lösungen, die die Innovationskraft von Endress+Hauser mit den Anforderungen unserer Kunden ideal zusammen bringen.



Füllstand:
Micropilot FMR230 – berührungslose Radar-Füllstandmessung. Keine Beeinflussung aufgrund von Druck- und Temperaturschwankungen. Ideal geeignet für die Füllstanddetektion im Fermenter, zertifiziert für den Einsatz in Zone 0 und 1.



Füllstand:
Prosonic M/S – berührungslose Füllstandmessung mit Ultraschall. Hüllkurvenauswertung und integrierte Temperaturmessung zur Schalllaufzeitkorrektur sorgen für hohe Funktionssicherheit. Ideal für Messungen von Flüssigkeiten und Silagen, Ex-Zonen zertifiziert.



Füllstand:
Multicap T – kontinuierliche Füllstandmessung insbesondere für kleine Behälter. Zuverlässige Funktionalität durch aktive Ansatzkompensation sowie Abschirmung gegen Kondensatbildung im Stutzen.



Temperatur:
Widerstandsthermometer TR10 – geeignet für flüssige, feste und gasförmige Medien. Exzellentes Preis-Leistungsverhältnis. Ex-zertifiziert.



Registrierung:
Memograph – komfortabler Bildschirm-schreiber mit freieinstellbaren Parametergruppen. Sicherheit gegen Datenmanipulation: TÜV-geprüft; Fernalarmierung durch Telealarm-Software.

Durchfluss:

Proline Promag 5XW – hochgenaue, robuste und zuverlässige magnetisch-induktive Durchflussmessung mit abrasionsfester Auskleidung, auch für feststoffbeladene Schlämme (15...20%).

Durchfluss:

Proline t-mass 65 – thermische Durchflussmassemessung für Biogas (hinter Trockner). Große Messbereichsdynamik und hohe Messgenauigkeit auch bei geringsten Drücken.

Durchfluss:

Deltatop/Deltaset – Blenden- bzw. Staudrucksondenmessung für gasförmige Medien. Inklusive Druck- und Temperaturkorrektur für die Ermittlung von Nm³.

Analyse:

Liquisys M – ein Gerät für alle wichtigen Analyseparameter, komplettiert durch eine große Armaturenpalette.

Vom Sensor zur Lösung

Automatisierungslösungen von Endress+Hauser

Endress+Hauser liefert seit über 50 Jahren Messgeräte für die Prozessindustrie. Der hervorragende Ruf für Qualität und Innovation geht Hand in Hand mit dem Streben, Vorreiter bei neuen Technologien, wie z.B. PROFIBUS® zu sein. Die Fortschritte der Feldbustechnologie verwischen immer mehr die Grenze zwischen System und Feldgerät. Das Vertrauen der Kunden in unsere Fähigkeit, komplette Lösungen anzubieten, hat Endress+Hauser ermutigt, Produkte und Systeme zu entwickeln, die über das bisherige Angebot hinausgehen und dieses ergänzen.

Prozesssteuerung und -regelung mit ControlCare

ControlCare ist eine offene, feldbasierte Plattform für die Prozesssteuerung und -regelung. Es nutzt die Vorteile von intelligenten Feldgeräten und deren Fähigkeiten, Informationen über sich selbst, den Prozess und die Anlage bereit zu stellen. ControlCare nutzt standardisierte Funktionsblöcke, die leicht kombinier-, konfigurier- und erweiterbar sind. Die offene Architektur auf der Basis von modularen Komponenten ermöglicht die freie Wahl von Komponenten und Lieferanten für die kostengünstigste Lösung. In allen Ebenen, vom Messgerät bis zum System, werden offene Standards und Protokolle für Kommunikation, Datenzugang, Konfiguration und Diagnose verwendet:

- Geräte- und Prozessinformationen sind an jeder Stelle des Systems verfügbar.
- Anlageninformationen sind überall verfügbar, wo sie benötigt werden
- Einfache Systemintegration
- Einfach skalierbar

SCADA-Integration für Bedienen und Beobachten

ControlCare verwendet moderne Technologien, um eine einfache SCADA-Integration zu gewährleisten:

- OPC Client-Server-Architektur optimiert die Kommunikation: Alle Prozessdaten werden in einer einzigen Datenbank zusammen geführt
- ControlCare P View bietet alle Funktionen eines modernen SCADA-Software-Pakets für Bedienen und Beobachten. P View kommuniziert zum Prozess mittels OPC-Schnittstellen. Der integrierte Web-Server schafft die Grundlage für verteiltes Bedienen und Beobachten, Visualisieren sowie Überwachen.
- FieldCare als FDT-basiertes Tool erlaubt den Aufbau eines parallelen oder integrierten Anlagen Asset Management Systems
- XML integriert Prozessdaten in MS Office™ und kommerzielle Anwendungen



Vom Sensor zur Lösung

Endress+Hauser als Systemintegrator für die Biogasbranche

Eines der ersten Projekte mit dem SCADA-System von Endress+Hauser war eine industrielle Biogasanlage zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Speiseresten, die in Süddeutschland im Jahr 2002 errichtet wurde. Die Anlage erwirtschaftet aus ca. 8000 t Speiseresten pro Jahr ca. 2900 MWh Strom und 3500 MWh Wärme.

Das Verfahren

Das in einer Vorgrube angelieferte Substrat wird nach einer einstündigen Hygienisierung bei 70 °C in vier liegende Rohrfermenter gepumpt und bei mesophilen Bedingungen vergoren. Das verbleibende biogene Material wird über einen Nachfermenter in ein Endlager überführt. Das hochbelastete Prozesswasser wird über eine Kläranlage aufbereitet. Das entstehende Biogas wird nach Trocknung und Entschwefelung dem BKHV zugeführt. Der gesamte entstehende Strom wird ins Netz eingespeist; die Wärme dient der Beheizung der Fermenter inkl. der Hygienisierung.



pH Messung in der Beschickungsleitung zum Fermenter:
Transmitter Liquisys M CPM253



Rohrfermenter



Visualisierung der Vorgrube und Hygienisierung



Hygienisierungsanlage

Prozessüberwachung

Zur Prozessüberwachung und Optimierung der Anlage wurden an prozessrelevanten Stellen Messgeräte integriert. Dazu gehören insbesondere Durchflussmessungen von Inputmaterial (Verweilzeit und Raumbelastung), Temperatur- und pH-Wert-Messungen im Fermenter, Füllstandmessungen in Vorlagebehältern, sowie Durchfluss- und Druckmessungen in der Biogasleitung. Die Gesamtanlage wird durch vier Prozessregelungen der unterschiedlichen Gewerke-lieferanten automatisiert (Hygienisierung, Rohrfermenter, Blockheizkraftwerk und Haustechnik). Endress+Hauser übernahm die messtechnische Gesamtkonzeption der Anlage sowie die Ankopplung der vier Prozesssteuerungen über das Visualisierungssystem P View. Neben der Ankopplung und dem Datenzugriff aus den vier Steuerungen übernahm das Visualisierungssystem P View folgende Aufgaben:

- Visualisierung des Verfahrens
- Ständige Überwachung kritischer Anlagenbilder
- Alarmierung bei Grenzwertverletzungen per Email
- Remote-Zugriff auf das Visualisierungssystem zu Servicezwecken

Explosionsschutz bei Biogasanlagen (Deutschland, Österreich, Schweiz)

Expertenwissen von Endress+Hauser verfügbar gemacht

Anlagen- oder Betriebsbereiche, in denen brennbare Stoffe in ausreichender Menge mit Sauerstoff in Verbindung kommen, werden zur Gefahrenzone. Dort sind Maßnahmen notwendig, um die Zündgefahren durch elektrische oder mechanische Betriebsmittel (Geräte, Werkzeuge, Maschinen oder Fahrzeuge) auszuschließen. Biogas kann zusammen mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft explosionsfähige Gemische bilden. Somit müssen auf allen Biogasanlagen Maßnahmen zum Explosionsschutz getroffen werden.



Explosionsschutz in der Europäischen Gemeinschaft (ATEX) und nationale Umsetzungen

Alle Aspekte des Explosionsschutzes werden in der EU durch die so genannten ATEX-Richtlinien geregelt („ATEX“ = „Atmosphäre EXplosible“). Dabei ist ATEX keine Bezeichnung für eine Richtlinie, sondern ein Überbegriff für die beiden Explosionsschutzrichtlinien 94/9/EG (ATEX 95) und 1999/92/EG (ATEX 137). Grundsätzlich wird hier zwischen Beschaffenheit und Betrieb unterschieden.

Die Europäische Richtlinie 94/9/EG

legt Beschaffenheitsanforderungen für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen fest. Diese dienen vor allem dem freien Warenverkehr und sind in den EU-Einzelstaaten unverändert umzusetzen. Seit 01. Juli 2003 dürfen nur noch Geräte in den Verkehr gebracht werden, die dieser Richtlinie entsprechen. In der Richtlinie wird zwischen der Gerätegruppe I für den Bergbaueinsatz mit den Kategorien M1 und M2, sowie der Gerätegruppe II für den Einsatz in allen übrigen Bereichen mit den Kategorien 1, 2 und 3 unterschieden. Somit ist für den Bereich der Biogasanlagen nur die Gerätegruppe II relevant.

Die Europäische Richtlinie 1999/92/EG

wendet sich an Anlagenbetreiber. Sie definiert Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit von Arbeitnehmern, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können. Die nationale Umsetzung dieser Richtlinie erfolgt abhängig vom Mitgliedsstaat unverändert oder zum Teil mit deutlichen Verschärfungen. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick der EU-Richtlinien zum Explosionsschutz und deren nationale Umsetzungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

EU-Richtlinie	94/9/EG (ATEX 95)	1999/92/EG (ATEX 137)
Zielgruppe	Hersteller	Betreiber
Nationale Umsetzung in Deutschland	Explosionsschutzverordnung (ExVO), 11. GPSGV	als Teil der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), in Kraft seit 03.10.2002 und Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
Nationale Umsetzung in Österreich	Explosionsschutzverordnung (ExSV 1996)	Verordnung explosionsfähige Atmosphären (VEXAT), in Kraft seit 01.08.2004
Nationale Umsetzung in der Schweiz	VGSEB: Verordnung über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (CH Verordnung SR 734.6)	SUVA-Merkblatt 2153: „Explosionsschutz, Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen“

Nationale Betreiberverordnungen zum Explosionsschutz

Die nationalen Betreiberverordnungen zum Explosionsschutz sind anzuwenden auf

- Arbeitsmittel, die durch den Arbeitgeber bereit gestellt oder durch Beschäftigte bei der Arbeit benutzt werden
- überwachungsbedürftige Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (z. B. Biogasanlagen)

Sie fordern ein umfassendes Schutzkonzept gegen alle Gefährdungen, die von Arbeitsmitteln (Werkzeuge, Geräte, Maschinen, Anlagen) ausgehen:

- Explosionsgefahren ermitteln und Explosionsrisiken bewerten
- Arbeitsbereiche in Zonen einteilen
- Explosionsschutzmaßnahmen treffen
- Explosionsschutzdokument ausarbeiten
- Prüfungen festlegen und durchführen
- Organisatorische Maßnahmen festlegen

Explosionsschutzdokument

Das Explosionsschutzdokument hat zwei Ziele. Einerseits dient es zum Nachweis, dass die Explosionsgefahren vollständig ermittelt und bewertet, sowie geeignete Gegenmaßnahmen getroffen werden. Andererseits geht es um die rechtliche Absicherung des Arbeitgebers oder Betreibers gegenüber Behörden.

Das Explosionsschutzdokument muss unter anderem enthalten:

- Betroffene Bereiche und Prozesse
- Gefährdungsbeurteilung (Stoffdaten, Zündquellen)
- Einteilung in Explosionsschutz-Zonen (Ex-Zonen-Plan)
- Maßnahmen (technische, organisatorische, Notfallmaßnahmen)
- Gerätesicherheit (Konformität)
- Sicherheitsmanagement (z. B. Schulung, Koordination, Wartung, Prüfungen)

Fristen für die Erstellung des Explosionsschutzdokuments

Land	Erstmalig befugte Inbetriebnahme einer Anlage	Erstellung
Deutschland	vor dem 03.10.2002	bis zum 31.12.2005
	ab dem 03.10.2002	vor Inbetriebnahme
Österreich	vor dem 01.08.2004	bis zum 30.06.2006
	ab dem 01.08.2004	vor Inbetriebnahme
Schweiz	vor dem 01.07.2003	bis zum 30.06.2006
	ab dem 01.07.2003	vor Inbetriebnahme

Explosionsschutz-Zonen

Bereiche, in denen explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, müssen in entsprechende Explosionsschutz-Zonen eingeteilt werden. Dies sind die Zonen 0, 1 und 2 für Gase, sowie die Zonen 20, 21 und 22 für staubexplosionsgefährdete Bereiche. Als allgemein anerkannte Regel der Technik ist diese Einteilung auch bei allen Biogasanlagen heranzuziehen.

Innerhalb der Explosionsschutz-Zonen sind Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen durchzuführen, z. B. Funkenbildung vermeiden, Feuer und Rauchen verbieten. Zudem ist zu vermeiden, dass in Bereichen mit explosionsgefährlichen Gas-Luftgemischen betriebsbedingt Zündquellen auftreten können oder dass Luft aus Ex-Zonen angesaugt wird.

Insbesondere sind in den Zonen folgende Kategorien von Geräten zu verwenden, die für Gase, Dämpfe und Nebel (G) oder Stäube (D) geeignet sein müssen:

Zone	Geräteklasse (Gerätegruppe II)
0	1G
20	1D
1	1G oder 2G
21	1D oder 2D
2	1G oder 2G oder 3G
22	1D oder 2D oder 3D (3D nur bei nicht leitfähigen Stäuben)

Prüfungen

Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen unterliegen einer Prüfpflicht. Art, Umfang und Fristen der Prüfungen sowie die Voraussetzungen an die prüfenden Personen muss der Arbeitgeber bzw. Betreiber selbst festlegen.

Bestimmte Prüfungen können durch Personen des eigenen Unternehmens durchgeführt werden. In Deutschland sind dies

die „befähigten Personen“ nach BetrSichV bzw. TRBS 1203. Für bestimmte Prüfungen ist hier eine behördliche Anerkennung erforderlich. In Österreich werden Prüfungen durch „fachkundige Personen“ durchgeführt (vgl. VEXAT).

Die wesentlichen Prüftätigkeiten für Biogasanlagen sind die Prüfung vor Erst-Inbetriebnahme, wiederkehrende Prüfungen (maximale Prüffristen beachten!) und Prüfungen nach Änderungen oder Instandsetzung.



Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein
Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 343 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

 Tel. 0800 EHVERTRIEB
 Tel. 0800 348 37 87
 info@de.endress.com

Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

 Tel. 0800 EHSERVICE
 Tel. 0800 347 37 84
 service@de.endress.com

Technische Büros

- Hamburg
- Berlin
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 880 56 0
Fax +43 1 880 56 335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Sternenhofstraße 21
4153 Reinach
Tel. +41 61 715 75 75
Fax +41 61 711 16 50
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com