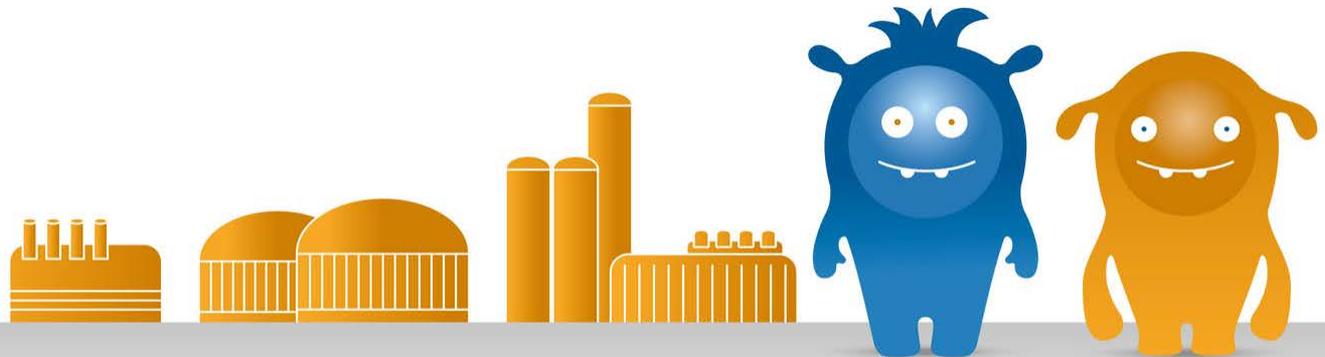




FUZZYLOGIC FÜTTERUNGSREGELUNG  
AM BEISPIEL GASPOLTSHOFEN



# AGENDA



UNTERNEHMEN



PROZESSBIOLOGIE

AUTOMATISIERUNG

PRAXISBEISPIEL -

BEG BIOENERGIE GASPOLTSHOFEN GMBH

# FIRMENGESCHICHTE



## FIRMENGRÜNDUNG

1. Gasanalyse zur Messung von H<sub>2</sub>S in Biogas

## AwifLEX Cool+

Neuentwicklung Gaskühler

1500 Gasanalysen

100 Automatisierte Anlagen

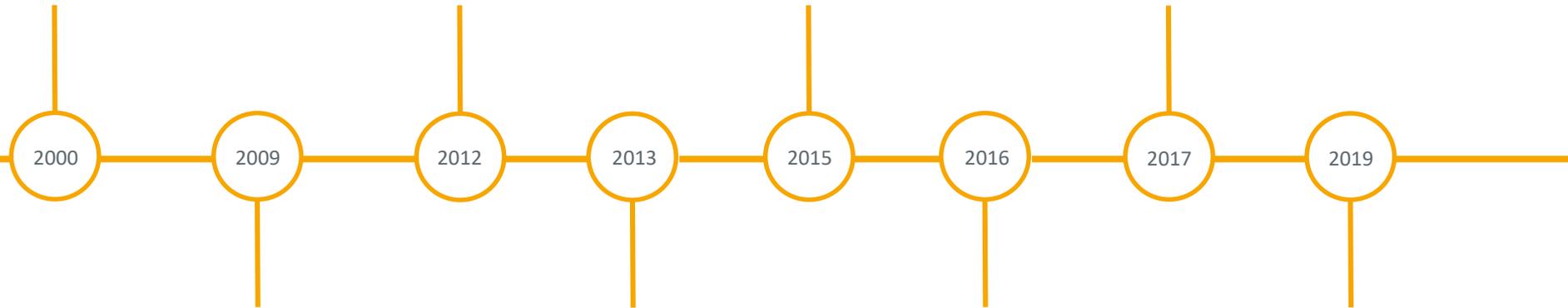
## 2000

Gasanalysen

Erweiterung Büro-/ Werkstatt-Gebäude

## AWITE BRASILIEN

2. Tochtergesellschaft



## NEUBAU

eines Büro-/ Werkstatt-Gebäude

## AWITE ITALIEN

1. Tochtergesellschaft

## ZERTIFIZIERUNG

nach NRTL  
TÜV SÜD (UL/CSA)

## InfraFRED

NDIR Sensor

## AWITE

2 Geschäftsführer  
45 Angestellte

06/2019

2800 Gasanalysen



# LANGENBACH – HAUPTSITZ



# UNSERE PARTNER WELTWEIT



AR **DASTEC** S.R.L.

BG **Dräger**



BR **CHPBRASIL**  
Alternativa em energia

CA **Avensys**  
Solutions

CL **MK energĭa**  
Waste to Energy Solutions

ES **ALKIA**  
energy

FR **Fluides Precision**

GB **ALLISON**

IT **Precision**  
FLUID CONTROLS



LT **VYTAUTAS MAGNUS**  
UNIVERSITY  
AGRICULTURE  
ACADEMY

CN **合能环境**  
**henotec**

MY **HSA**  
ASIA SDN BHD

MX **IG Biogas**  
Una Empresa De Consorcio Industrial Galĭn S.A. de C.V.

NL **ODS Metering Systems**  
klöckner & co multi metal distribution

PL **industa**  
industrial solutions

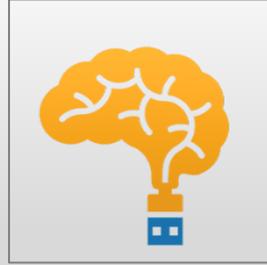
TH **TDI**

TR **EAY**  
Mühendislik Müşavirlik

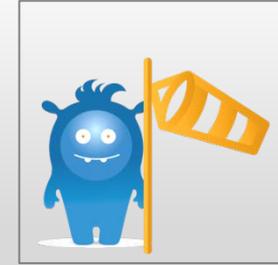




GASANALYSE



ENTSCHWEFELUNG



DURCHFLUSSMESSUNG



SERVICE



AUTOMATISIERUNG

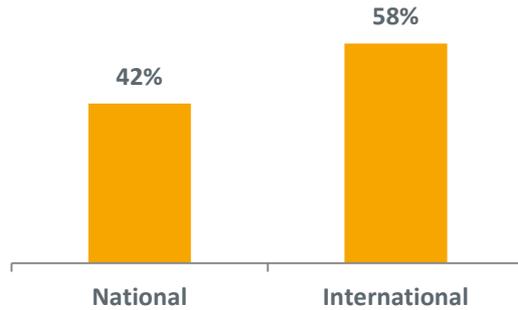


LABORANLAGEN

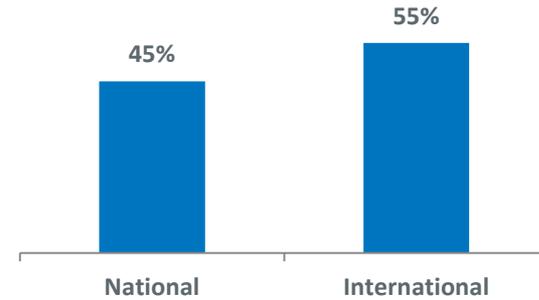
# REFERENZEN



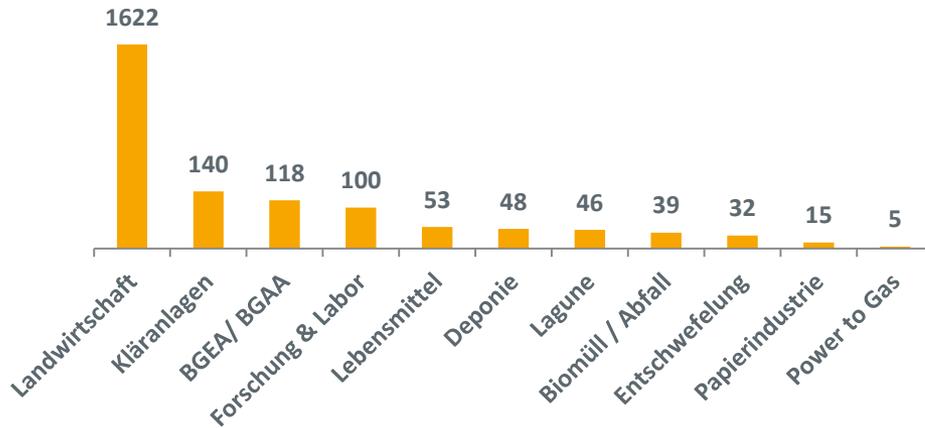
GASANALYSESYSTEME: 2838  
mit ENTSCWEFELUNG: 728



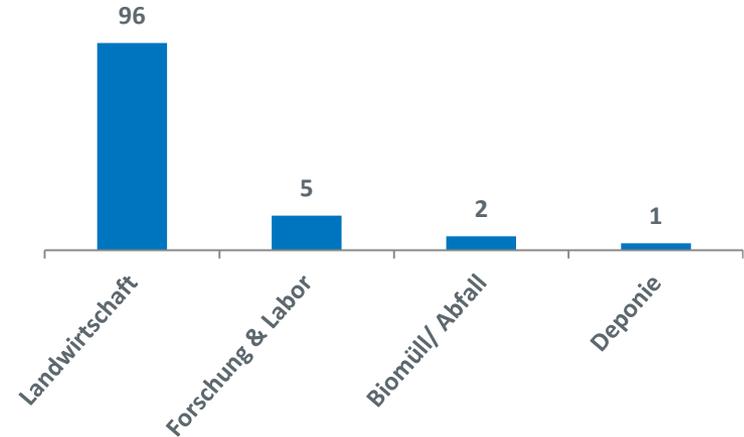
AUTOMATISIERUNG: 129



## ANWENDUNGEN

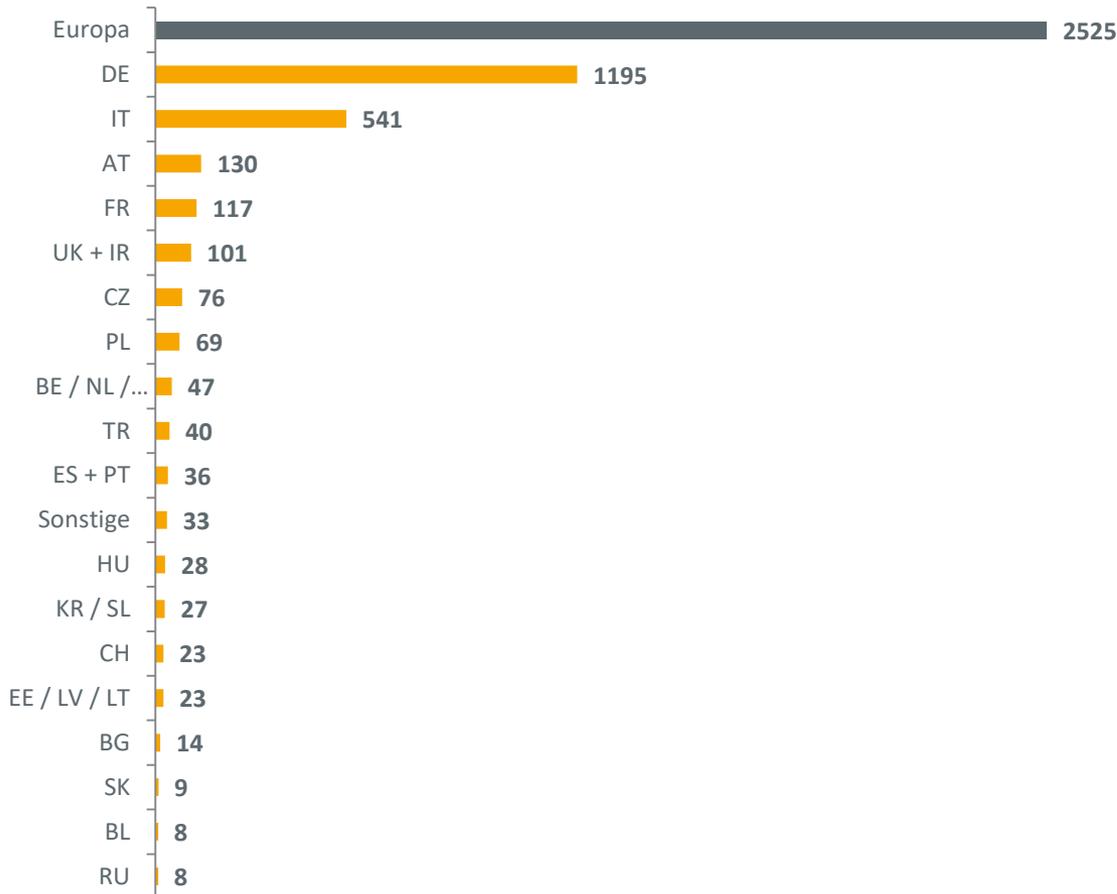


## ANWENDUNGEN

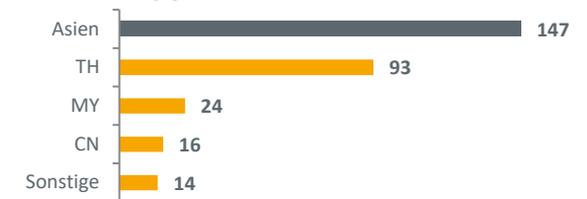


## GASANALYSESYSTEME: 2945

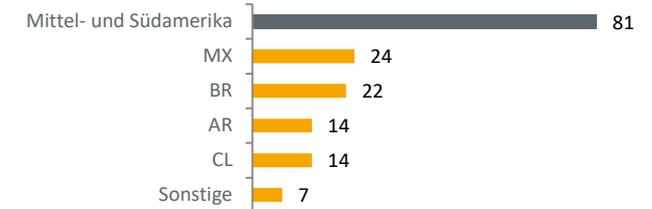
### Europa



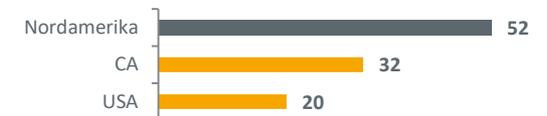
### Asien



### Mittel- und Südamerika



### Nordamerika



### Sonstige



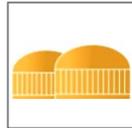
# AGENDA

---



UNTERNEHMEN

PROZESSBIOLOGIE



AUTOMATISIERUNG

PRAXISBEISPIEL -

BEG BIOENERGIE GASPOLTSHOFEN GMBH

# BIOGAS: DER ANAEROBE ABBAU



UNTERNEHMEN

PROZESSBIOLOGIE

AUTOMATISIERUNG



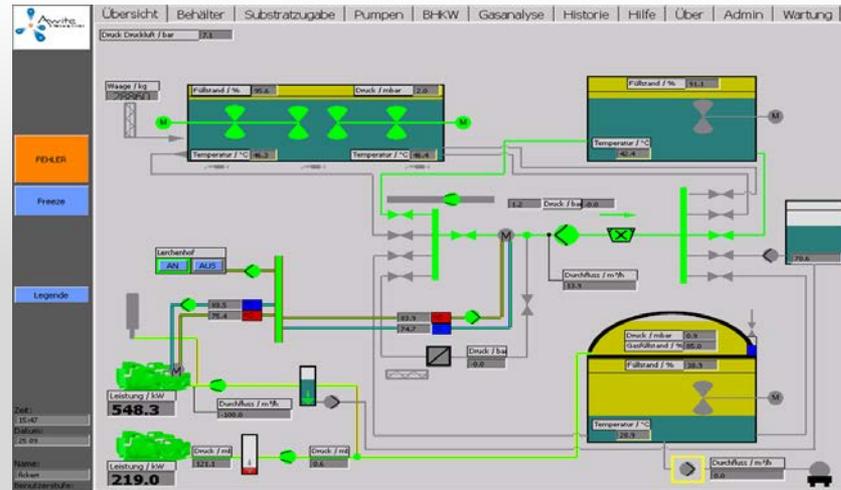
PRAXISBEISPIEL -

BEG BIOENERGIE GASPOLTSHOFEN GMBH



## PROZESSE AUTOMATISIEREN MIT AWICONTROL

LÜCKENLOSE UNTERSTÜTZUNG –  
ÜBERALL



## AWICONTROL

MODULAR  
ERWEITERBAR  
ZUKUNTSORIENTIERT

## UNABHÄNGIGKEIT VOM HERSTELLER

- AUSTAUSCH  
VON HARD-  
WARE
- KEIN SOFTWARE-  
ZWANG

## GERINGE KOSTEN

- AUSTAUSCH  
VON HARD-  
WARE
- KEINE LIZENZ-  
GEBÜHREN

## VERWENDUNG VON STANDARDS

- VERBREITETES  
BUS-SYSTEM
- SPS-SPRACHEN  
MÖGLICH  
(EN 61131-3 ST)

## ERWEITERBARKEIT

- BAUSTEINE NACH  
BEDARF  
ENTWICKELN
- OPEN SOURCE

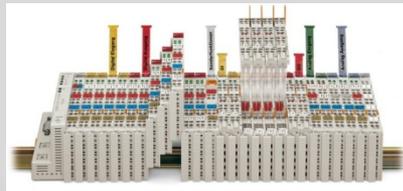
## FERNZUGRIFF

- SUPPORT
- ERWEITERUNG

LINUX PC  
AWICONTROL MIT  
PV-BROWSER



SPS / KOPPLER  
WAGO 750-881



SENSOREN



AKTOREN



WANDLER  
HMS X-GATEWAY



ANDERE SYSTEME



## ÜBERFÜLL- SICHERUNG

- ABSCHALTUNG BEFÜLLENDER PROZESSE
- ABSCHALTUNG FESTSTOFF-DOSIERUNG

## EINSTELLBARE GRENZWERTE

- ABSCHALTUNG PUMPPROZESS
- ABSCHALTUNG HEIZUNG
- ABSCHALTUNG GASVERDICHTER

## PUMPEN- ÜBERWACHUNG

- DRUCK AUF BEIDEN SEITEN
- STATOR ÜBERTEMPERATUR

## FUNKTIONALE SICHERHEIT

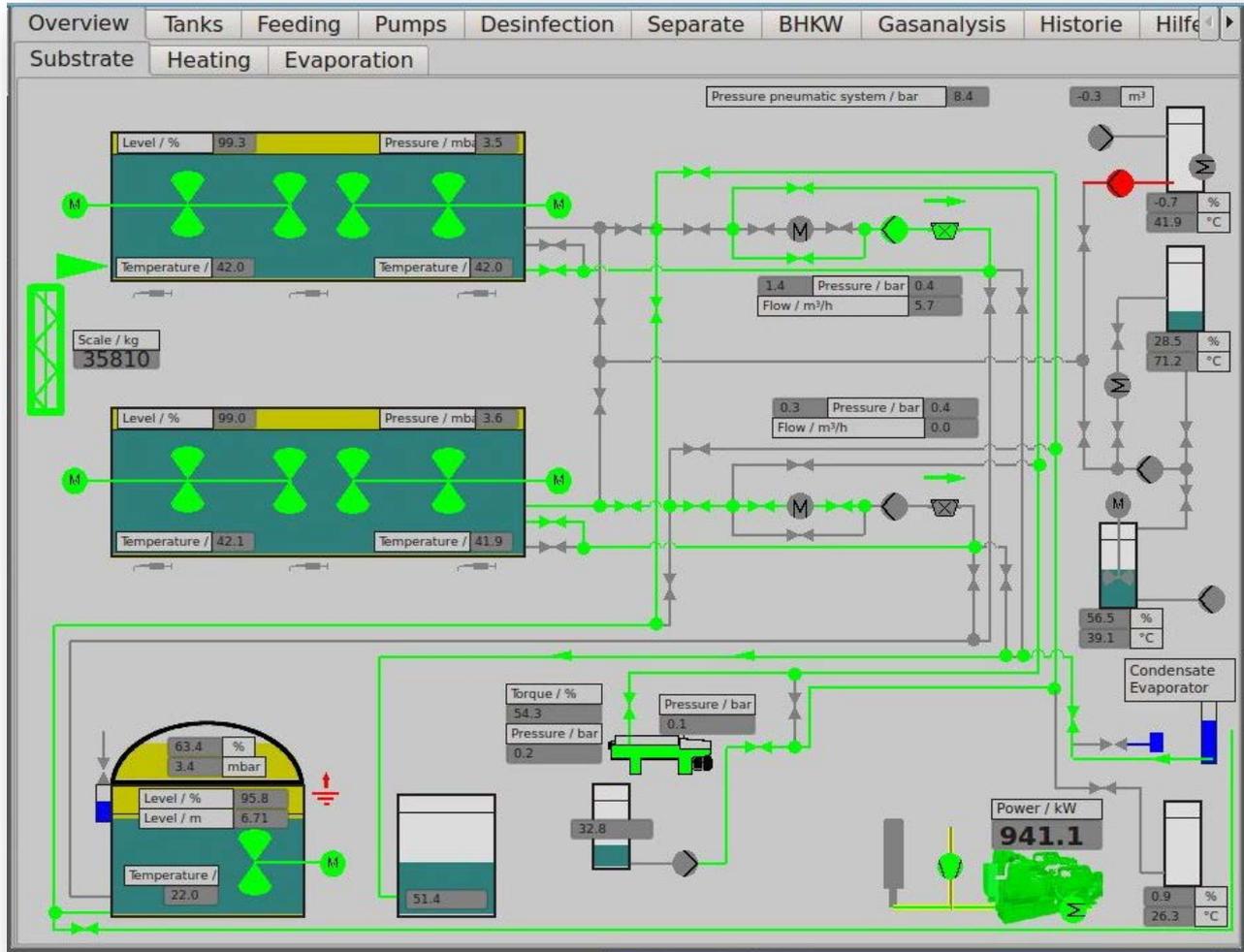
- HART VERKABELT
- VERSCH. KLASSEN MÖGLICH

## BEDARFSGERECHT

- PUMPEN-KELLERÜBERFLUTUNG
- SCHIEBER REIHENFOLGE
- DRUCKABBAU
- ÜBERWACHUNG UNERLAUBTER ZUSTÄNDE

ALARMIERUNG VIA MAIL / TELEFON / TWG





Wartung | Einstellungen

**Nächste Wartungsereignisse**

---

**WARTUNG ÜBERFÄLLIG**

**Rührwerk 1 Fermenter R1C1 (r1\_c1)**

- \* Nächste Wartung: 14 Jan 14
- \* Letzte Wartung: 11 Jan 14
- \* Betriebszeit seit letzter Wartung: 242 / 24 hodiny

[Wartung bestätigen](#)

---

**WARTUNG BALD**

**Substratpumpe P1 Pumpenraum (p1\_ph1)**

- \* Nächste Wartung: 12 Feb 14
- \* Letzte Wartung: 13 Feb 14

[Wartung bestätigen](#)

---

**WARTUNG SPÄTER**

## Gasanalyse

Messwert	Fermenter	Nachgärer	BHKW	Luft
Methan (CH <sub>4</sub> ) / %	52.1	54.8	51.7	0.0
Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) / %	0.0	0.0	0.0	21.7
Wasserstoff (H <sub>2</sub> ) / ppm	33	0	0	0
Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S) / ppm	260	445	0	0

## Überlauf Nachgärer -> Lagune

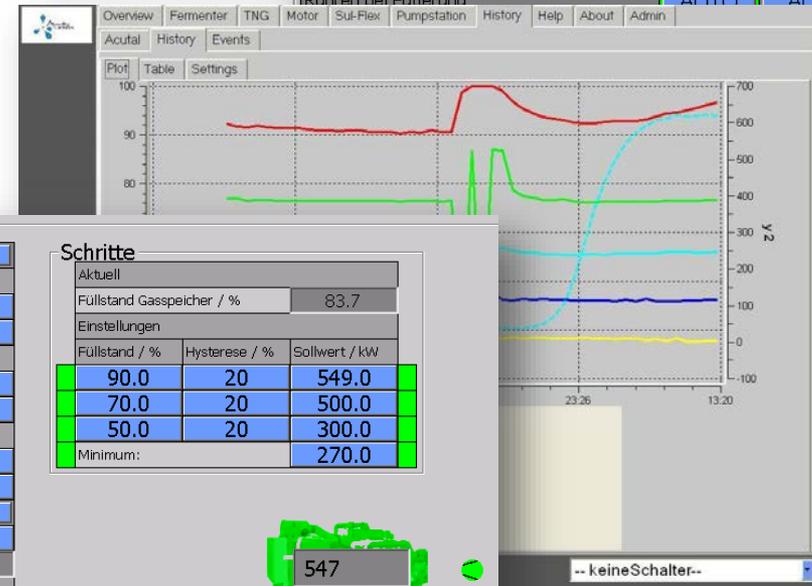
Pumpprozess	<input checked="" type="button" value="AUTO"/>	<input type="button" value="AUS"/>
Aktueller Füllstand / %	90.0	
Füllstand Start / %	92.0	
Absenken um / %	3.0	
Angefordert		

## Rührwerk 1

Rührintervall	<input checked="" type="button" value="AUTO"/>	<input type="button" value="AUS"/>
Dauer des Intervalls / min	15	
Rührdauer / min	5	
Startverzögerung / min	0	
Sollwert / %	80.0	
Rühren bei Fütterung	<input checked="" type="button" value="AUTO"/>	<input type="button" value="AUS"/>

## Heizung Fermenter 1

<input checked="" type="button" value="Automatik"/>	<input type="button" value="Aus"/>
Aktuelle Temperatur / °C	39.9
Solltemperatur / °C	40.0
Hysterese (Variation) / °C	0.2
Solltemperatur Vorlauf / °C	62.0



## Überwachung

Füllstand	
Maximum Füllstand / %	
Aktueller Füllstand / %	
Minimum Füllstand / %	
Temperatur	
Maximale Temperatur / °C	
Aktuelle Temperatur / °C	
Minimale Temperatur / °C	
Driftüberwachung der Temperatursensoren	
Temperaturunterschied / °C	
Maximaler Temperaturunterschied / °C	
Gasdruck	
Maximum Gasdruck / %	
Aktueller Gasdruck / %	
Minimum Gasdruck / %	
Gasqualitaet	
Minimum Methangehalt / %	
Aktueller Methangehalt / %	
Maximum Wasserstoffgehalt / ppm	
Aktueller Wasserstoffgehalt / ppm	

## Motor

<input checked="" type="button" value="Automatik"/>	<input type="button" value="AN"/>	<input type="button" value="AUS"/>
Einschaltbedingung		
Füllstand Gasspeicher / %	70.0	
Einschaltverzögerung / min	1	
Ausschaltbedingung		
Füllstand Gasspeicher / %	30.0	
Ausschaltverzögerung / min	0	
Sollwert		
Maximum / kW	549.0	
Minimum / kW	270.0	
<input checked="" type="button" value="Schritte"/>	<input type="button" value="Linear"/>	
Zeitschritt Sollwert / min	1	
Sollwert / kW	549.0	
Methan (CH <sub>4</sub> ) / %		
AUTO:	<input checked="" type="button" value="51.7"/>	<input type="button" value="MAN: 0"/>

## Schritte

Aktuell		
Füllstand Gasspeicher / %	83.7	
Einstellungen		
Füllstand / %	Hysterese / %	Sollwert / kW
90.0	20	549.0
70.0	20	500.0
50.0	20	300.0
Minimum:		270.0

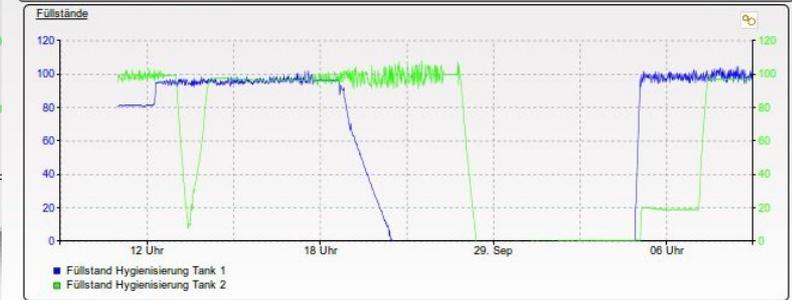
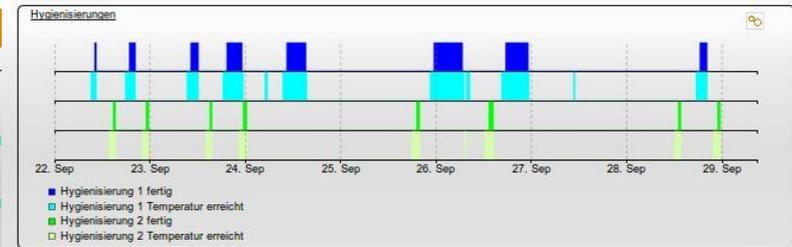
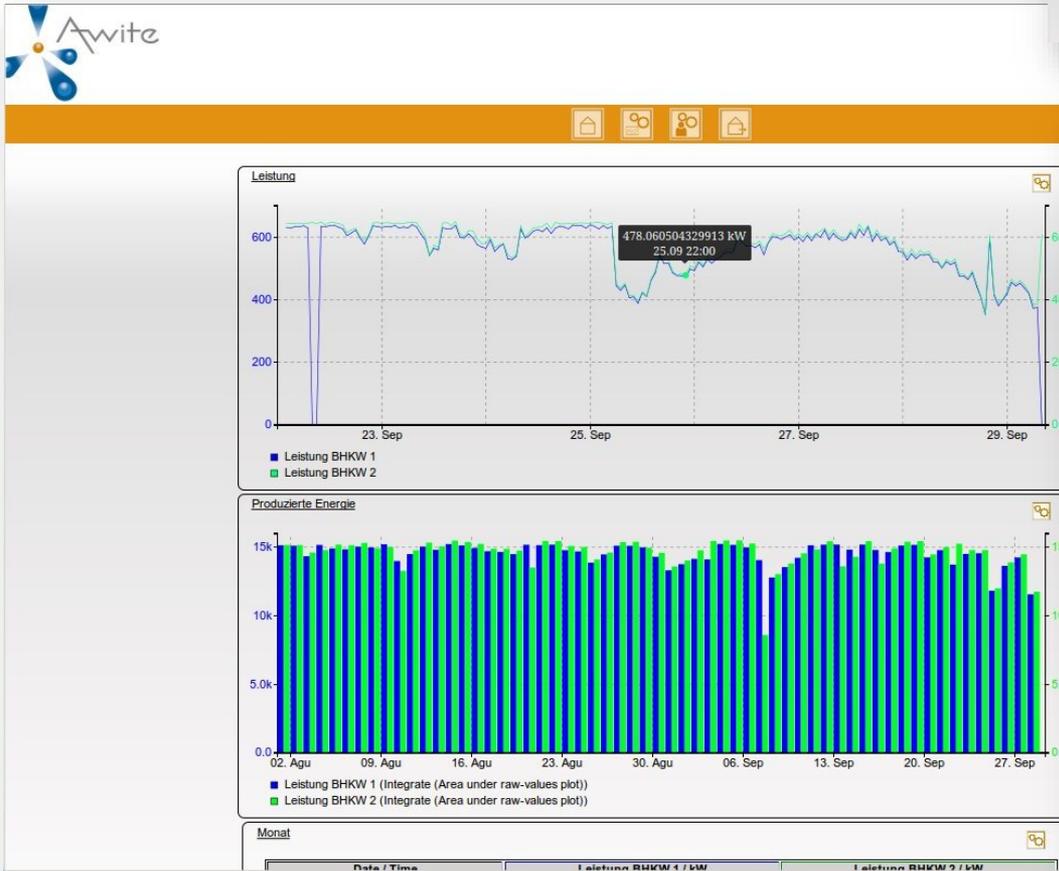
547

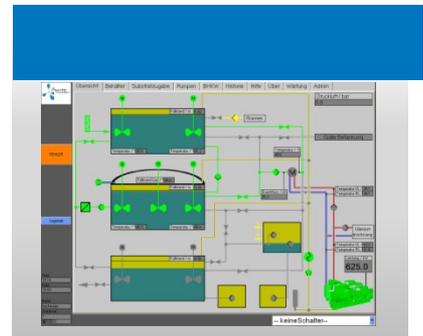
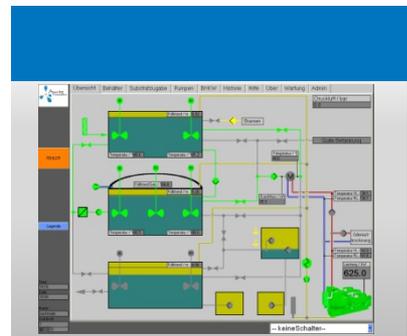
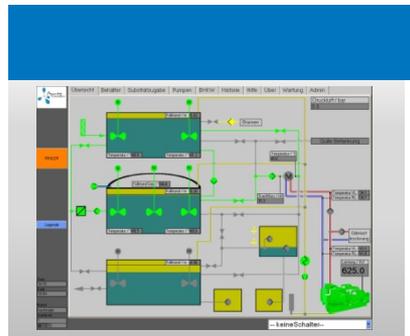
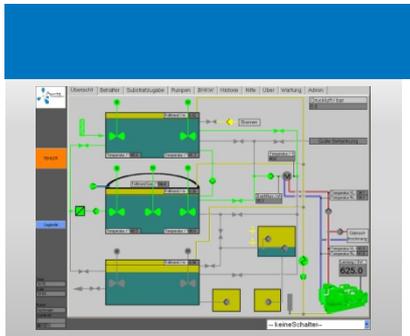
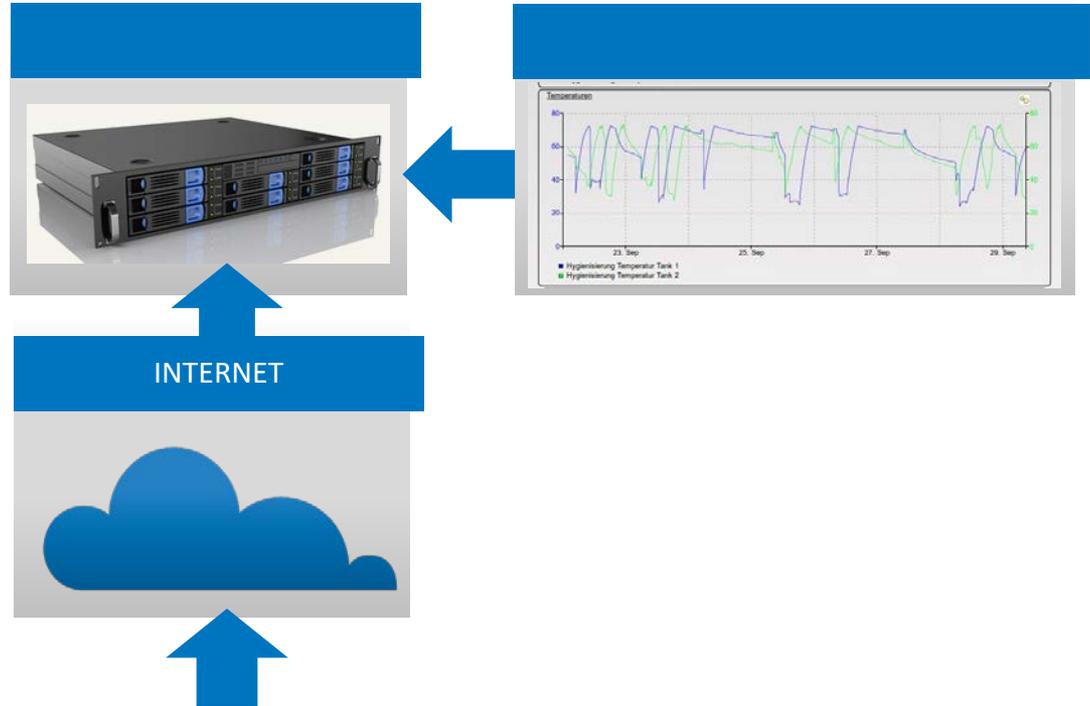
## Meldungen BHKW

- Bereit fuer Automatanforderung
- Motor starten
- Motor ist angefordert
- Anforderung Hilfsbetriebe
- Anforderung Gasverdichter
- Motor laeuft
- Generatroschalter geschlossen

- |                            |
|----------------------------|
| <b>Sammelwarnung</b>       |
| Frischoeltank minimum      |
| Sammelfehler abstellend    |
| NOT-AUS                    |
| Netz gestoert              |
| Generatorschalter Stoerung |
| Brandalarm                 |
| Gas Voralarm               |
| Gas Alarm                  |

# ... ABER WAS WAR EIGENTLICH DAMALS?





# AGENDA

---



UNTERNEHMEN

PROZESSBIOLOGIE

AUTOMATISIERUNG

**PRAXISBEISPIEL -**

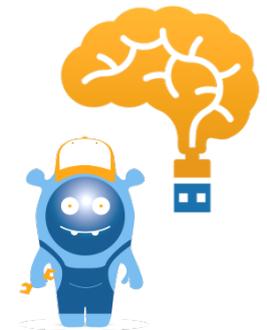
**BEG BIOENERGIE GASPOLTSHOFEN GMBH**



Leistung: 550 Kwel  
Inbetriebnahme: 2006  
Steuerung: Awite Awicontrol

Zu deutsch: „Unscharfe Logic“

- Ein Fuzzy Regler kann aus mehreren Eingangsgrößen mehrere Ausgangsgrößen definieren
- Ein Fuzzy Regler schafft es mit Hilfe der Vergangenheits- und Gegenwartsbetrachtung von Messwerten eine Zukunftsprognose zu stellen.
- Skala wird vereinfacht, diese vereinfachte Darstellung, kann ausgewertet werden => Auswertung wird dann entsprechend der ursprünglichen Skala umgesetzt

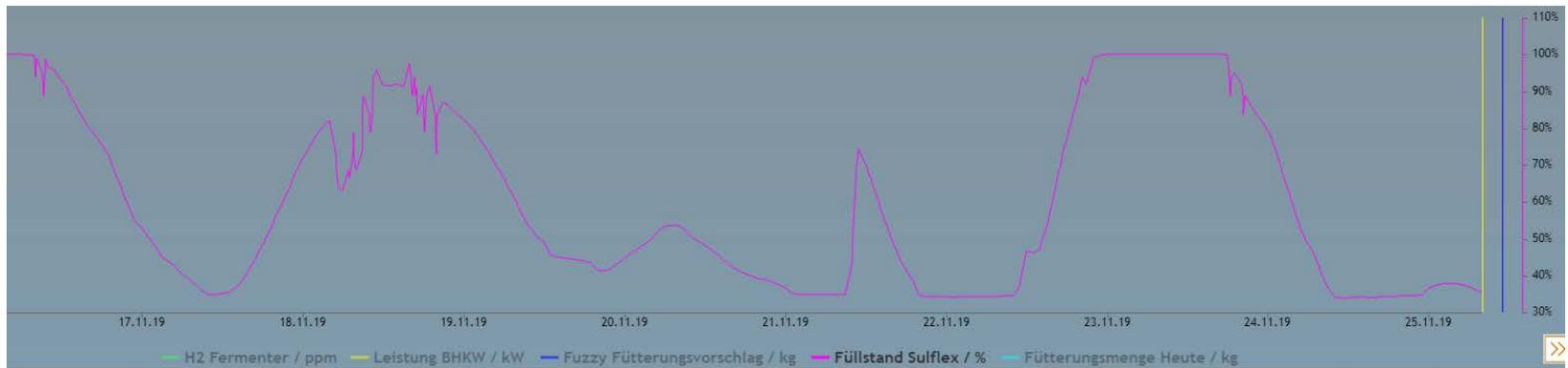
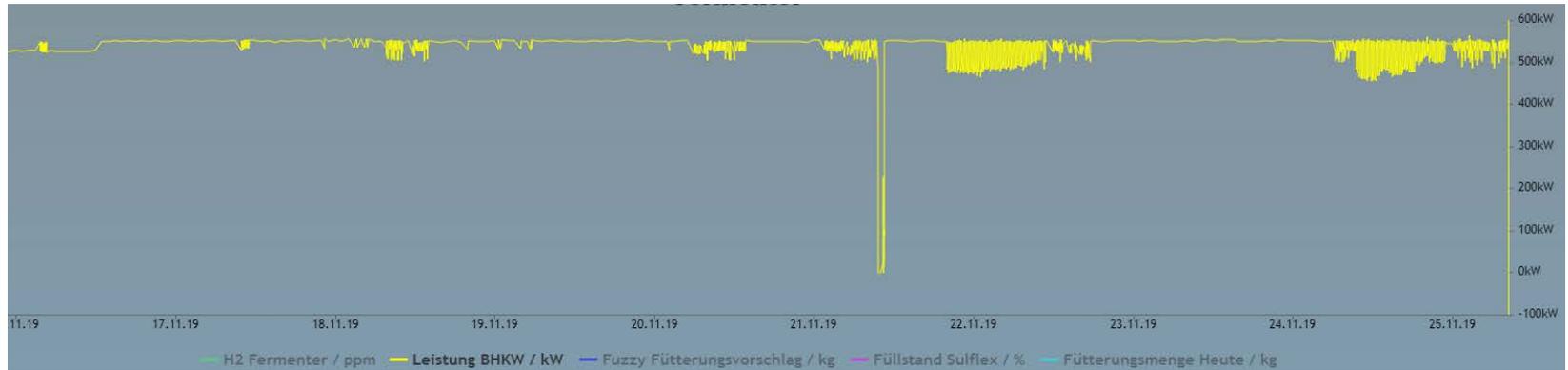


## ... RAHMENBEDINGUNGEN

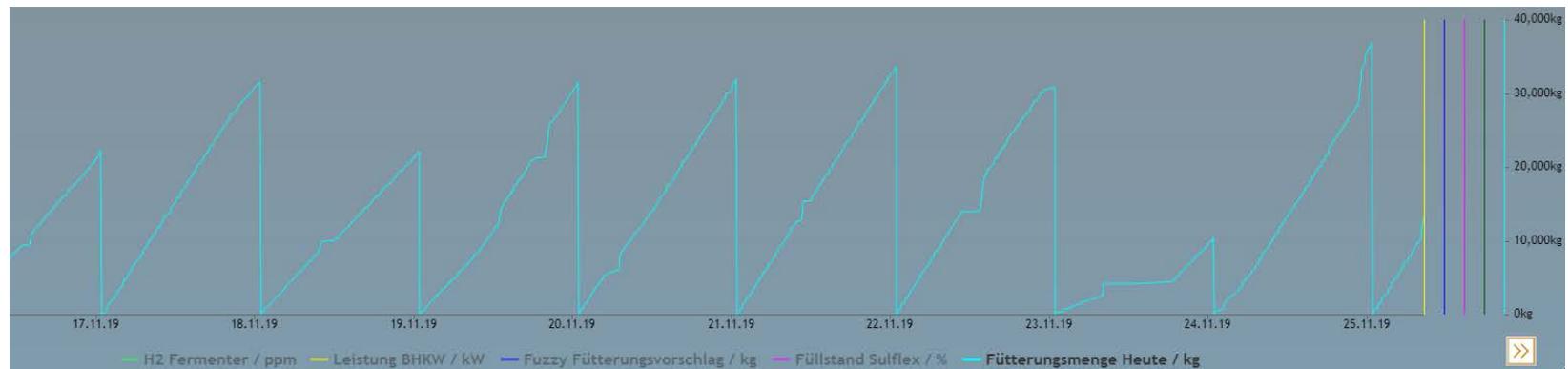


- Stark schwankende Substrate
- ¼ Leistungsmessungessung (max. 125 KW in ¼ h)
- Engpassleistung Biogasanlage
- Zeitlich stark verzögerte Prozesse → Gasproduktion ist träge – Gasverwertung nicht
- Begrenzte Arbeitskapazität

# ... UMSETZUNG



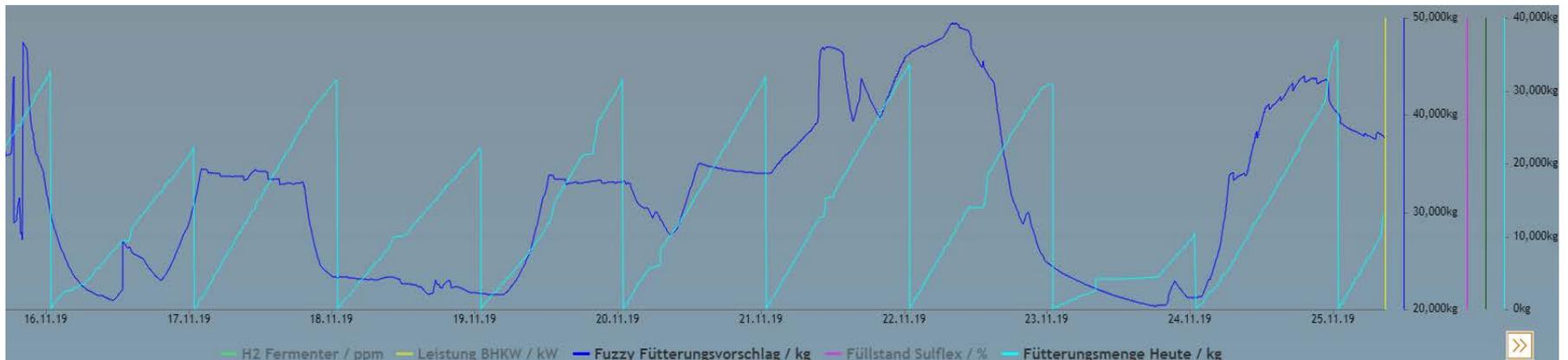
# ... UMSETZUNG



# ... UMSETZUNG



- Voraussetzung: SPS Steuerung und ausreichend Sensoren sowie ein Gasanalyzesystem
- Programmierung und Parametrierung gemeinsam mit dem Betreiber
- Festlegung der Messwerte, welche in die Regelung einfließen
- Aufstellen von Regeln, Festlegung von Grenzwerten und Regelbereichen



## ... WAS WURDE VERBESSERT

---

- Arbeitsaufwand wurde stark minimiert
  - Keine Nachregelung trotz stark schwankender Substrate
- Erhöhung der Systemstabilität
- Volle Gasspeicherausnutzung
- Mehr Ertrag durch Einhaltung der 1/4h Leistungsmessung → bis zu 1.000 €/Monat



VIELEN DANK!

Andreas Duller  
AWITE BIOENERGIE GMBH  
INFO@AWITE.DE | WWW.AWITE.DE  
TEL. +49 (0)8761 / 72162-52

