

TEIL B: BETRIEBUNG DES
GASANALYSESYSTEMS
AWIFLEX
AWITE
BIOENERGIE



Originalbetriebsanleitung
(Version:11.1)

Kontakt und Impressum

Neueste Informationen können Sie im Internet unter www.awite.de abrufen. Für Anfragen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge bitten wir Sie, eine Email an info@awite.de zu schreiben.

Awite Bioenergie GmbH
Grünseiboldsdorfer Weg 5
D-85416 Langenbach/Niederhummel

Tel.: +49 (0) 8761 / 72 162 - 0

Fax: +49 (0) 8761 / 72 162 - 11

Email: info@awite.de

<http://www.awite.de>

© 2025 AWITE Bioenergie GmbH
Irrtümer und Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	6
2	Identifizierung.....	7
3	Sicherheitshinweise Teil B.....	8
4	Bedienung des Gasanalyse-Systems.....	9
4.1	Ablauf der Messung.....	9
4.1.1	Intervallmessung (diskontinuierlich).....	10
4.1.2	Dauermessung (kontinuierlich).....	10
4.2	Bedienung.....	10
4.3	Menüführung.....	11
4.4	Reiter Status.....	11
4.4.1	Pause.....	11
4.4.2	Ansaugen.....	12
4.4.3	Messen.....	12
4.4.4	Spülen.....	12
4.4.5	Stopp.....	13
4.5	Reiter Aktuelle Werte.....	13
4.6	Reiter Historie.....	13
4.7	Reiter Admin - Einstellungen.....	16
4.7.1	Messung Starten.....	16
4.7.2	Regler Einstellungen.....	16
4.7.3	Benutzerstufe.....	18
4.7.4	Ausschalten.....	18
4.7.5	USB-Stick.....	19
4.7.6	Sprache.....	19
4.7.7	Experten Einstellungen.....	19
4.8	Reiter Admin - Messplan.....	20
4.9	Reiter Admin - Kühler.....	21
4.10	Reiter Admin - Service.....	21
4.10.1	Datum und Uhrzeit einstellen.....	21
4.10.2	IP-Adresse - Netzwerkeinstellungen ändern.....	22
4.10.3	Stopp rückgängig.....	22
4.10.4	Luftkorrektur durchführen.....	22
4.10.5	Kalibrierung Touchscreen.....	23
4.11	Reiter Hilfe.....	23

4.12	Reiter Kontakt.....	23
5	Datenaustausch und Fernzugriff.....	24
5.1	AwiRemote.....	24
5.1.1	Fernzugriff via PV-Browser.....	24
5.1.2	Fernzugriff via Smartphone oder Tablet.....	25
5.1.2.1	Vorgehen mit dem VNC Viewer (Google und Apple).....	26
5.2	Download - Update via USB-Stick.....	27
5.3	Alarmgrenzen.....	27
6	Informationssicherheit und Datenschutz.....	29
6.1	Schutz vor Datenverlust.....	29
6.2	Schutz vor Missbrauch.....	29
6.2.1	Allgemeine Schutzprinzipien.....	29
6.2.2	Zugriffskontrolle vor Ort.....	29
6.2.3	Zugriffschutz lokales Netzwerk.....	30
6.2.4	Zugriffschutz Internet.....	30
7	Fehlermeldungen.....	31
7.1	Fehler an Bedieneinheit (Touch Panel) bzw. bei der Messwertübertragung.....	31
7.2	Systemfehlermeldungen.....	33
7.2.1	Liste der möglichen Systemfehlermeldungen.....	34
7.3	Fehler Multigasensor InfraFRED.....	42
8	Optionen.....	43
8.1	Kombipaket mikrobiologische Entschwefelung AwiDESULF.....	43
8.1.1	Aufbau AwiDESULF.....	43
8.1.2	Funktionsweise AwiDESULF.....	43
8.1.3	Automatische Regelung der Luftzugabe mit PI-Regler und Fuzzy-Regelung.....	43
8.1.4	Manuelle Regelung der Luftzugabe AwiDESULF.....	44
8.2	Durchflussmesser AwiFLOW.....	46
8.3	Automatische Kalibrierung.....	47
8.3.1	Fester Kalibriergasanschluss.....	47
8.3.1.1	Medien.....	47
8.3.1.2	Status.....	48
8.3.1.3	Kalibrierung - Historie.....	50
8.3.1.4	Kalibrierung - Einstellungen.....	51
8.3.1.5	Fehler fehlgeschlagene Kalibrierung.....	53
8.3.1.6	Anzeige der Messwerte bei der Kalibrierung.....	54
8.3.1.7	Testmessung mit Kalibriergas.....	54

Inhaltsverzeichnis

8.3.1.8	Tausch der Kalibriergase.....	54
8.3.2	Ohne festen Kalibriergasanschluss.....	55
8.4	AwiLAB Gasanalysesystem.....	55
8.4.1	Funktion AwiLAB Gasanalysesystem.....	55
8.4.2	Einstellungen AwiLAB Gasanalysesystem.....	56

1 Vorwort



VOR INBETRIEBNAHME BETRIEBSANLEITUNG UND SICHERHEITSHINWEISE LESEN UND BEACHTEN!

Mit dieser Betriebsanleitung geben wir Ihnen Informationen, die Ihnen den Umgang mit dem Gasanalysesystem erleichtern sollen. Die Betriebsanleitung ist Teil des Produkts und muss während der Lebensdauer des Produkts aufbewahrt werden. Auch bei späterer Weitergabe des Gasanalysesystems durch den Kunden muss die Betriebsanleitung mitgegeben werden und der Übernehmer muss unter Hinweis auf die genannten Vorschriften eingeschult werden. Sollten Sie zu einem späteren Zeitpunkt eine Ergänzung der Betriebsanleitung erhalten, gehört diese Ergänzung auch zur Betriebsanleitung.

Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der Betriebsanleitung benutzt werden. Bedienen und Warten Sie Ihr Gasanalysesystem entsprechend dieser Betriebsanleitung.

Die Betriebsanleitung für das Awite – Gasanalysesystem besteht aus zwei Teilen:

Teil A: Produktbeschreibung, Montage und Betrieb

Teil B: Bedienung

2 Identifizierung

Diese Betriebsanleitung gilt für Gasanalysesysteme für die auf dem Deckblatt angegebenen Serie der Firma Awite Bioenergie GmbH. Auf dem Typenschild an der rechten Seitenwand des Geräts stehen der Gerätetyp, die erforderliche Spannungsversorgung und die Nennleistung.

Die Anschrift des Herstellers lautet:

Awite Bioenergie GmbH
Grünseiboldsdorfer Weg 5
D-85416 Langenbach/Niederhummel

Tel.: +49 (0) 8761 / 72 162 - 0

Fax: +49 (0) 8761 / 72 162 - 11

Email: info@awite.de

<http://www.awite.de>

3 Sicherheitshinweise Teil B

Es können Fehler auftreten, bei denen das Gerät aus Sicherheitsgründen auf STOPP geht (gefährliche Atmosphäre im Inneren). Befindet sich das Gasanalyzesystem im Stoppzustand und ist der Fehler noch aktiv, muss die Fehlerursache beseitigt und bestätigt werden, bevor das Gasanalyzesystem wieder aktiviert wird. Die Aufhebung des Stoppzustands darf nur erfolgen, wenn der Anlagenbetreiber sichergestellt hat, dass kein Sicherheitsrisiko (Gasaustritt, explosive Atmosphäre) mehr besteht.

Ein Druck zwischen 100 mbar bis 2 bar darf nicht auf das Gasanalyzesystem gelangen. Im seltenen Fehlerfall, wenn das Gerät einen hohen Druck detektiert, geht es auf „STOPP“ mit folgender Fehlermeldung: „Systemzustand nicht sicher/hoher Druck“

Nach dem Rücksetzen des Fehlers ist das Gerät auf Undichtigkeit zu prüfen.

Überwachungen können durch Manuellbetrieb außer Kraft gesetzt werden. Dadurch kann beispielsweise bei der optionalen Lufteinblasung/ Sauerstoffdosierung (AwiDESULF) zu viel Sauerstoff in den Prozess gelangen, was schließlich zu einer explosiven Atmosphäre führen kann. Das Gasanalyzesystem soll deshalb im Automatikmodus betrieben werden. Der Anlagenbetreiber ist für alle manuell getätigten Einstellungen selbst verantwortlich, insbesondere für die Einhaltung der Sauerstoff-Obergrenze.

Sicherheitshinweise im Teil A ebenfalls beachten!

4 Bedienung des Gasanalyseystems

Die Gasanalyseysteme sind in der Ausführung AwiECO, AwiFLEX und AwiFLEX XL verfügbar. Der Umfang für die Bedienung richtet sich nach der Ausführung und den Optionen des Analyseystems. Im nachfolgenden Kapitel finden Sie eine spezielle Beschreibung zur Bedienung des Analyseystems AwiFLEX mit seinen Optionen.

4.1 Ablauf der Messung

Die Gasanalyseysteme saugen aktiv Biogas von der Entnahmestelle an, auch über größere Entfernungen. Die Sensoren werden zwischen den Messintervallen mit Frischluft gespült und so wird die Lebensdauer der Sensoren beträchtlich erhöht. Vor jeder Messung wird das Analysegas über eine Bypassleitung angesaugt und die Leitung mit frischem Messgas gefüllt. Die Zeit für das Ansaugen des Analysegases im Bypass ist variabel und wird bei der Inbetriebnahme eingestellt.

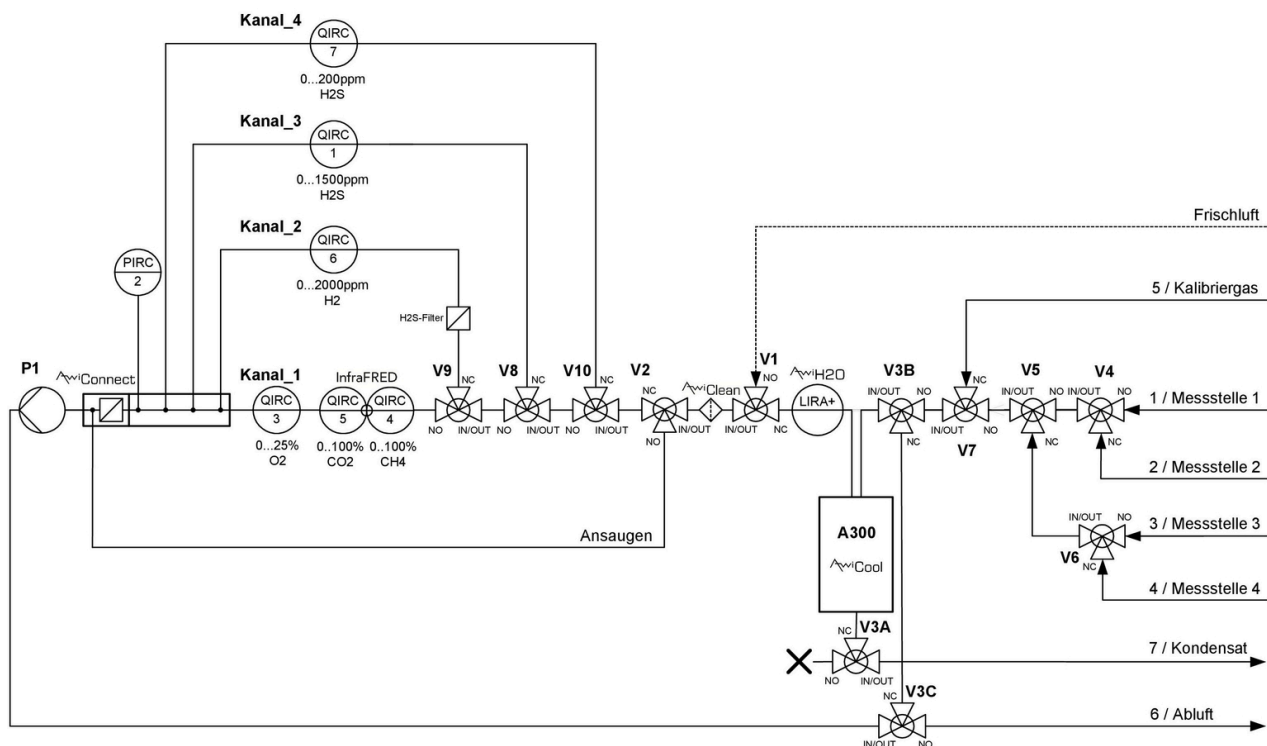


Abbildung 1: Gasflussplan AwiFLEX (beispielhafte Darstellung)

4.1.1 Intervallmessung (diskontinuierlich)

Ein Messzyklus besteht aus folgenden Schritten, die sich für jede Messstelle wiederholen:

1. **Ansaugen** der Probe im Bypass an den Sensoren vorbei
2. **Messen:** Probegas wird über die Sensoren des 1. Messkanals geleitet
3. **Spülen:** Kühler wird zur Kondensatentfernung mit Luft gespült. Luft wird über den Messkanal geleitet, um die Sensoren zu spülen
4. Es wird der nächste Messkanal ausgewählt und mit Schritt 2 fortgefahren, falls kein weiterer Kanal mehr existiert, wird mit Schritt 5 fortgefahren.
5. Es wird die nächste Messstelle ausgewählt und mit Schritt 1 fortgefahren. Falls keine weitere Messstelle existiert (letzte Messstelle ist Luft), wird mit Schritt 6 fortgefahren.
6. **Pause:** Gerät pausiert

Über das Touch Panel können Sie die Intervalle für „Ansaugen“ (Kapitel 4.4.2) selbständig verändern. Je nach Konfiguration des Gasanalysesystems sind noch verschiedene Zwischenschritte möglich. (z.B. Kondensat leeren, Druckmessung usw.). Bei Gasanalyseystemen mit Gassammelbeutel erfolgt vor Schritt 5 ein Leeren des Beutels.

4.1.2 Dauermessung (kontinuierlich)

Kontinuierlich arbeitende Gasanalyseysteme dienen zur fortlaufenden Messung bestimmter Gaskomponenten. Methan, Kohlendioxid oder Sauerstoff können zum Beispiel kontinuierlich gemessen werden.

Im Gegensatz zum Messablauf bei diskontinuierlicher Messung (Kapitel 4.1.1) reduziert sich der Messzyklus auf den Schritt:

- **Messen** (z.B. „Messung Kanal CH₄“)

Für Gaskomponenten die mit elektrochemischen Sensoren analysiert werden (z.B. Schwefelwasserstoff) ist eine kontinuierliche Messung nicht möglich. Der Messzyklus für diese Gasbestandteile entspricht der diskontinuierlichen Messung (Kapitel 4.1.1). Der Einsatz von separaten Pumpen für eine fortlaufende Messung und für eine diskontinuierliche Messung gewährleistet eine ununterbrochene Analyse der kontinuierlich gemessenen Komponenten. Die Relativdrucksensoren vor den Pumpen dienen zur Pumpenüberwachung.

4.2 Bedienung

Bitte achten Sie vor dem Einschalten des Systems darauf, dass die Handhähne an den Messgasentnahmestellen geöffnet sind. Zum Einschalten des Gasanalysesystems drehen Sie bitte den Hauptschalter an der rechten Seite des Edelstahlgehäuses auf „On“. Nun fährt das System hoch. Nach etwa einer Minute ist das System bereit. Auf dem eingebauten Panel PC mit Touchscreen lassen sich Messwerte und Betriebszustände direkt ablesen und das Gasanalysesystem konfigurieren. Die einzelnen Menüs lassen sich über Reiter auf dem Touchscreen anwählen (Abb. 2). Die Reiter werden dazu leicht mit der Fingerspitze oder einem speziellen Touchscreen-Stift 1 bis 2 Sekunden lang berührt. Das Herunterfahren des Systems wird im Kapitel 4.7.4 beschrieben.

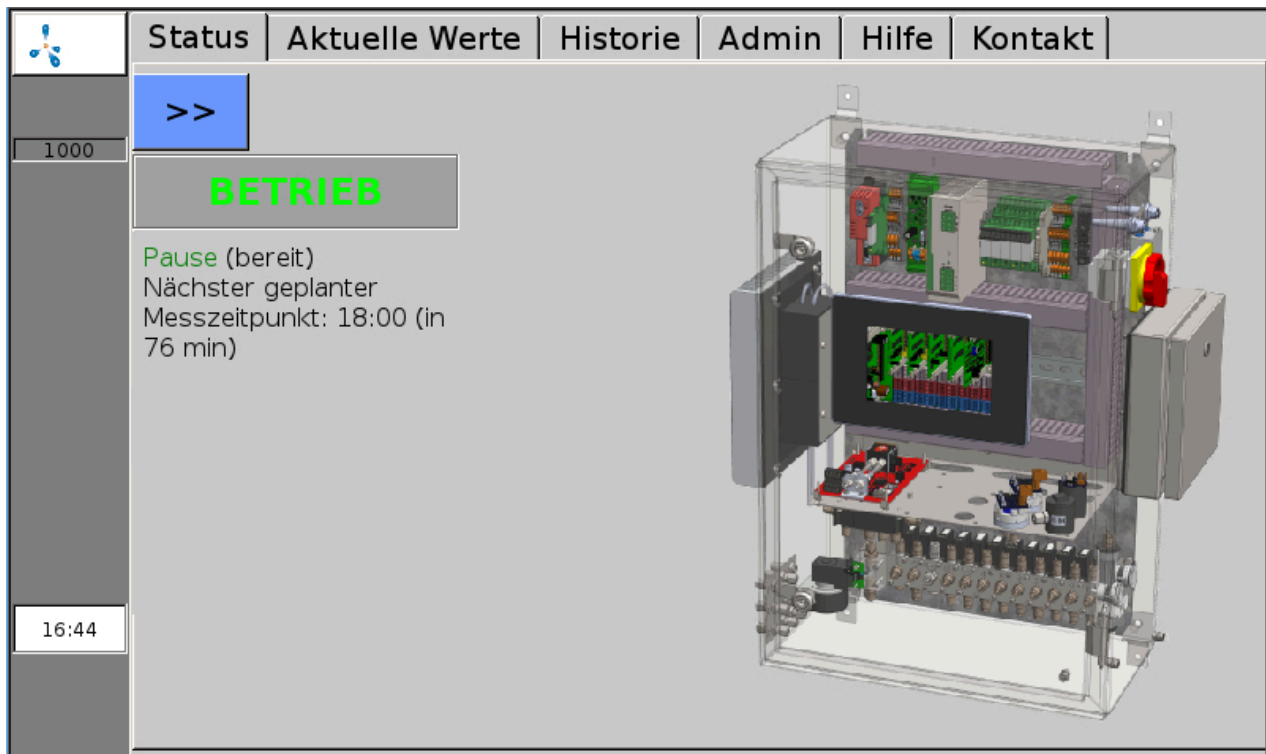


Abbildung 2: Über die Reiter am oberen Bildschirmrand lassen sich alle Funktionen des Menüs aufrufen

4.3 Menüführung

Der dunkelgrau gefärbte Balken am linken Bildschirmrand zeigt den Status des Gasanalysesystems an und ist in jedem der Menüs sichtbar (Ausnahme: einige Untermenüs im Reiter „Admin“ (Kapitel 4.7)). Ein pulsierendes Methanmolekül, das Logo von Awite, zeigt an, dass das System arbeitet. Während des Messvorgangs erscheint ein grünes Feld „Mess.“. Im Fall von Fehlern erscheint ein roter (bzw. gelber oder oranger) Knopf (Kapitel 7.2). Ebenso finden Sie innerhalb dieses Balkens die Seriennummer des Systems. Am unteren Rand der Spalte wird die momentane Uhrzeit angezeigt.

Die folgenden Kapitel beschreiben der Reihe nach die verschiedenen Reiter im Menü des Gasanalysesystems.

4.4 Reiter Status

Wird über den Reiter „Status“ aufgerufen. Es wird der aktuelle Betriebszustand mit folgenden Zusatzinformationen angezeigt:

4.4.1 Pause

Auf dem Bildschirm wird die Zeit bis zur nächsten planmäßigen Messung angezeigt.

4.4.2 Ansaugen

Es wird Analysegas im Bypass angesaugt (z.B. aus Fermenter). In der Anzeige ist zu sehen, wie lange noch angesaugt wird (Abb. 3). Es wird auch die Nummer der Messstelle, die gerade gemessen wird, angezeigt. Bei diesem Vorgang wird das Messgas noch nicht über die Sensoren, sondern im Bypass daran vorbeigeleitet. Bei Antippen von >> vergrößert sich die Anzeige der Statusmeldungen auf die ganze Bildschirmbreite.



Abbildung 3: Anzeige im Statusfenster während des Ansaugens vor der Messung

4.4.3 Messen

Nach ausreichend langem Ansaugen im Bypass (variable Einstellung) kann gemessen werden. Nun wird das Messgas über die Sensoren geleitet. Besitzt ein Gasanalysesystem verschiedene Messkanäle, so erfolgt vor dem Umschalten eine Zwischenspülung mit Luft. Es wird angezeigt, wie lange der aktuelle Kanal noch gemessen wird. Es wird auch die Nummer der Messstelle sowie die Nummer des Kanals, der gemessen wird, angezeigt.

4.4.4 Spülen

Es wird angezeigt, wie lange der aktuelle Kanal noch mit Luft gespült wird. Es wird auch die Nummer der Messstelle sowie die Nummer des Kanals, der gespült wird, angezeigt.

4.4.5 Stopp

Das Gasanalysessystem befindet sich auf Stopp, die Pumpe ist abgeschaltet. Wenn ein schwerwiegender Fehler auftritt, wird das Gasanalysessystem in den Stoppzustand gesetzt. Im Status und zusätzlich oberhalb der Fehlerliste im Fehlerfenster wird „Systemzustand nicht sicher“ angezeigt, sowie die Ursache „Druck zu hoch“ oder „explosive Atmosphäre“. Mehr Informationen zu den Fehlern finden Sie in der Fehlerliste (Kapitel 7.2.1), Informationen zu Stopp rückgängig machen finden Sie im (Kapitel 4.10.3).

4.5 Reiter Aktuelle Werte

Im Reiter „Aktuelle Werte“ (Abb. 4) gibt es die Untermenüs Werte, Einstellungen und Erweiterte Einstellungen. Unter „Werte“ (Abb. 4) wird eine Tabelle mit den aktuellen (zuletzt gemessenen) Messwerten angezeigt. Die einzelnen Parameter stehen untereinander, während die Messstellen in Spalten angezeigt werden.

	Status	Aktuelle Werte	Historie	Admin	Hilfe	Kontakt
	Werte	Einstellungen	erweiterte Einstell.			
1000		Messstelle 1	Messstelle 2	Messstelle 3		
	CH4 (% Vol.)	54.3(10:03)	56.3(09:58)	56.5(09:59)		
MESS.	O2 (% Vol.)	0.48(10:03)	0.28(09:58)	0.03(09:59)		
	CO2 (% Vol.)	43.7(10:03)	44.7(09:58)	44.9(09:59)		
	H2 (ppm)	162(10:04)	110(09:58)	86(09:59)		
	H2S hi (ppm)	447(10:04)	165(09:58)	99(09:59)		

Abbildung 4: Reiter „Aktuelle Werte“, Anzeige der zuletzt gemessenen Werte

Im Untermenü „Einstellungen“ (Abb. 4) lässt sich auswählen, welche Messwerte in der Tabelle unter „Werte“ (Abb. 4) angezeigt werden sollen. Hier kann für jede Messstelle mittels Häkchen markiert werden, welche Messwerte angezeigt werden sollen. Außerdem lässt sich die Farbe festlegen, mit der die Messwerte in der Tabelle hinterlegt werden. Im Untermenü „Erweiterte Einstellungen“ (Abb. 4) kann ausgewählt werden, ob die Messwerte im Untermenü „Werte“ (Abb. 4) mit oder ohne Uhrzeit angezeigt werden sollen.

4.6 Reiter Historie

Unter „Historie“ (Abb. 5) kann zwischen den Untermenüs Graph, Tabelle, Einstellungen und Ereignisse ausgewählt werden. Im Untermenü „Graph“ (Abb. 5) können die Messwerte der einzelnen Sensoren jeder Messstelle über einen längeren Zeitraum (bis zu 9 Tagen) angezeigt werden. Die linke Hochwertachse (y1) ist dabei in Prozent unterteilt (für die Anzeige der Messwerte der Konzentrationen an Methan, Sauerstoff bzw. Kohlendioxid), die rechte Hochwertachse (y2) ist für Schwefelwasserstoff bzw. Wasserstoff auf ppm (parts per million) skaliert. Wählt man durch Antippen des Bildschirms mit

Finger oder Touchscreenstift auf der Kurve einen Punkt aus, so erscheint das dazugehörige Datum und die Uhrzeit.

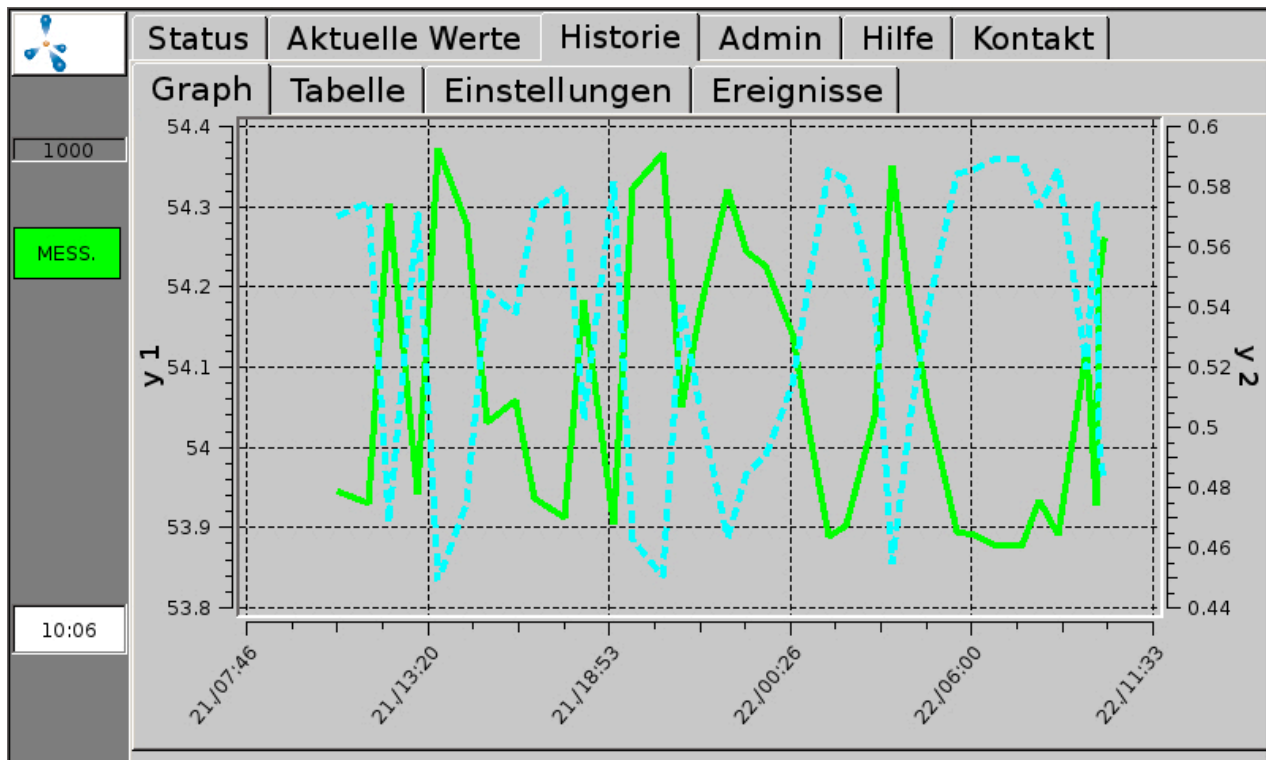
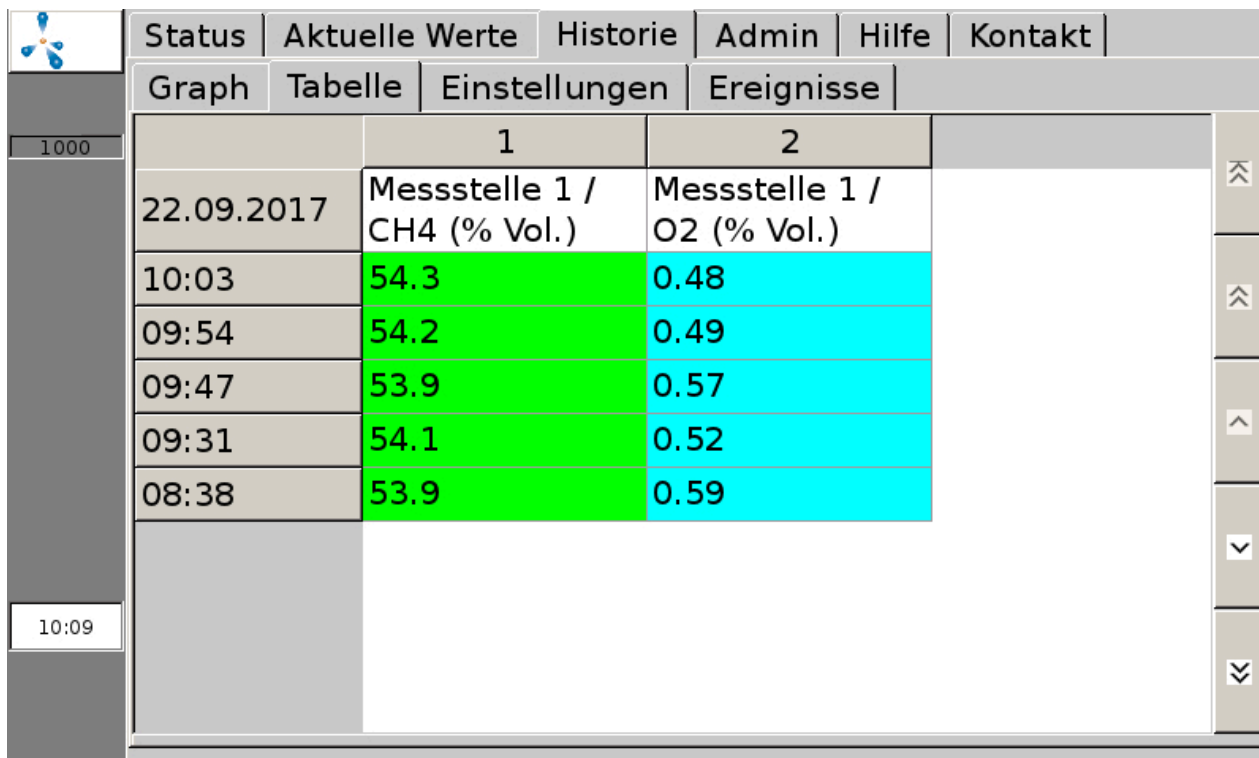


Abbildung 5: Reiter „Historie“, Untermenü „Graph“ zeigt den Messwertverlauf grafisch

Im Untermenü „Tabelle“ (Abb. 6) werden die Messwerte tabellarisch dargestellt. In einer Spalte werden die Verläufe einer Messgröße einer bestimmten Messstelle (für bis zu 9 Tagen) angezeigt. Die Pfeiltasten rechts ermöglichen ein Scrollen in der Tabelle. Ein Klick auf die einfachen Pfeile < und > ermöglicht einen Sprung um 3 Zeilen nach oben oder unten. Die Doppelpfeile << und >> verschieben die Anzeige um 7 Zeilen. Der Pfeil >>| führt wieder an den oberen Rand der Tabelle, also zu den aktuellsten Messwerten.



Status	Aktuelle Werte	Historie	Admin	Hilfe	Kontakt
Graph	Tabelle	Einstellungen	Ereignisse		
1000		1	2		
22.09.2017	Messstelle 1 / CH4 (% Vol.)	Messstelle 1 / O2 (% Vol.)			
10:03	54.3	0.48			
09:54	54.2	0.49			
09:47	53.9	0.57			
09:31	54.1	0.52			
08:38	53.9	0.59			
10:09					

Abbildung 6: Reiter „Historie“, Untermenü „Tabelle“ zeigt den Messwertverlauf tabellarisch

Im Untermenü „Einstellungen“ (Abb. 5) kann die Wiedergabe der Messwerte in den Untermenüs „Graph“ (Abb. 5) und „Tabelle“ (Abb. 6) beeinflusst werden. Soll nur ein Teil der Sensoren angezeigt werden, lässt sich in den Untermenüs für die einzelnen Messstellen durch Häkchen die gewünschte Auswahl treffen. Hier kann auch die Farbe (für die Darstellung in Tabelle und Graph) sowie die Linienart und die Linienbreite (Darstellung im Graph) verändert werden. Unter Historie > Einstellungen > können zudem folgende Einstellungen getätigt werden. Die Datumseingabe in der oberen Zeile (Format: Monat/Tag/Jahr) legt fest, bis wann die Messwerte angezeigt werden sollen. Die „Zeitspanne“ legt fest, für wie viele Tage vor dem gewählten Datum die Werte angezeigt werden sollen (maximal 9 Tage). Bei kontinuierlich arbeitenden Gasanalyseanlagen wird das Speicherintervall von Awite auf Kundenwunsch vorgegeben. Aufgrund der umfangreichen Datenmenge sollte die Zahl der geladenen Tabellenzeilen im Feld „Max. Anzahl Zeilen“ begrenzt werden. Das verringert die Ladezeit auch bei sehr kurzen Messintervallen. Das Untermenü „Ereignisse“ (Abb. 5) zeigt je nach Konfiguration des Gerätes und Benutzerstufe verschiedene Ereignisarchive (z.B. Archiv der Fehlermeldungen).

4.7 Reiter Admin - Einstellungen

Nicht auf allen Geräten sind alle Untermenüs verfügbar. Nur die blau hinterlegten Felder sind aktiv. Im rechten Feld wird die aktuell eingestellte Benutzerstufe angezeigt (Abb. 7). Mehr Informationen zur Benutzerstufe finden Sie im (Kapitel 4.7.3)

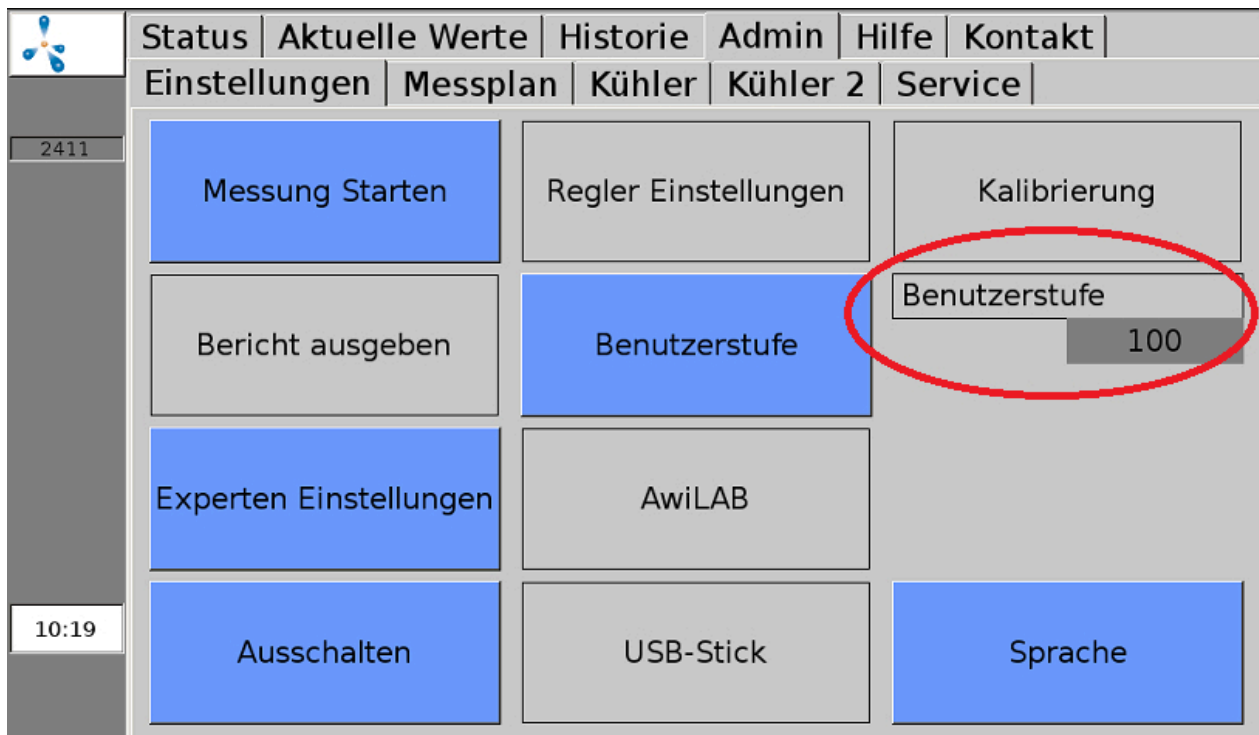


Abbildung 7: Reiter „Admin“ mit Untermenüs

4.7.1 Messung Starten

Das Untermenü „Messung Starten“ erlaubt es, zusätzlich zum gewählten Messintervall manuell eine sofortige Messung auszulösen. In Pop-up-Menüs werden die zu messenden Messstellen abgefragt, die mit „Ja“ oder „Nein“ bestätigt werden können. Die Messwerte können in den Reitern „Aktuelle Werte“ (Kapitel 4.5) und „Historie“ (Kapitel 4.6) eingesehen werden. Dazu muss jeweils im Untermenü „Einstellungen“ die Anzeige der Prüfgasmessstelle angekreuzt sein.

Bei kontinuierlich gemessenen Messstellen (Kapitel 4.1.2) ist „Messung starten“ nicht möglich. Messungen dieser Messstellen können ab der Benutzerstufe 300 (Admin > Benutzerstufe - Eingabe „300“ (Kapitel 4.7.3) unter dem Reiter „Experten Einstellungen“ (Kapitel 4.7.7) freigegeben oder abgebrochen werden.

4.7.2 Regler Einstellungen

Eine Kombination aus PI-Regler und Fuzzy-Regelung steuert die mikrobiologische Entschwefelung. Die Regelung der Luftzugabe basiert auf den Messwerten für Sauerstoff und

Schwefelwasserstoff im Biogas. Die Einstellmöglichkeiten für die Regelung befinden sich im Reiter Admin > Regler Einstellungen (Abb. 8). Je nach Ausstattung sind die Parameter für eine oder mehrere Luftzugabestellen getrennt voneinander einstellbar. Grundsätzlich sollte die Steuerung der Lufteinblasung jedoch auf Automatikbetrieb gestellt sein. Der Regler ist dabei grün eingefärbt (Abb. 8). Ein Manuellbetrieb der Regler wird nur auf Anweisung von Awite oder bei entsprechenden Hintergrundkenntnissen empfohlen.

Status	Sollwert	P-Ratio	I-Ratio	Regler
Regler 1	0.50 MAN AUTO	8.22	8.60 MAN AUTO	MAN AUTO
Regler 2	1.00 MAN AUTO	8.83	8.98 MAN AUTO	MAN AUTO
Regler 3	1.00 %			MAN AUTO

1 2 3 4 5 6

Abbildung 8: Admin > Regler Einstellungen

Durch Anklicken der MAN-Knöpfe können die Regler ganz oder teilweise auf Manuellbetrieb umgestellt werden. Manuell gesteuerte Regler sind gelb gefärbt. Klicken auf AUTO schaltet die Regelung wieder auf Automatikbetrieb. Für den Manuellbetrieb der Regler muss in die Benutzerstufe 1000 gewechselt werden (Admin > Benutzerstufe - Eingabe „1000“ (Kapitel 4.7.3)).

Folgende Reglerkonfigurationen sind möglich:

Durch Klicken auf **MAN (2)** wird der Regler auf manuell gestellt und der Knopf für den Sollwert aktiv. Durch Anklicken auf den **Zahlenwert (1)** kann in einem Pop-up-Fenster ein Sollwert für den Sauerstoffanteil im Biogas an der Messstelle des Reglers vorgegeben werden. Aus mikrobiologischen Gründen sollte der Sollwert nie höher als 1 % gestellt werden. Aus Explosionsschutzgründen ist für den Sollwert nur die Eingabe von Werten zwischen 0 und 2,4 % möglich. Klicken auf **AUTO (2)** schaltet die Fuzzy-Regelung wieder ein.

Durch Klicken auf **MAN (5)** wird der PI-Regler auf manuell gestellt und die Knöpfe für das P-Ratio und I-Ratio aktiv. Durch Anklicken der **Zahlenwerte (3+4)** kann in einem Pop-up-Fenster ein Ratio vorgegeben werden. Klicken auf **AUTO (5)** schaltet die Fuzzy-Regelung wieder ein.

Durch Anklicken von **MAN (6)** wird die Fuzzy-Regelung und die PI-Regelung ausgeschaltet. Es kann nun ein Wert von 0 bis 100 % eingegeben werden. Damit wird die Ventilöffnungszeit der gewählten Luftzugabestelle als Anteil der maximal möglichen Schaltzeit eingegeben (Manuelle Regelung der Luftzugabe AwiDESULF). Klicken auf **AUTO (6)** schaltet die automatische Regelung wieder ein. Die Grenzen können nur innerhalb der angegebenen Sensor-Messbereiche variiert werden. Falsche Eingaben können dazu führen, dass ständig oder nie Alarmer auftreten. Die Regelgröße ist der Sauerstoff- und der Schwefelwasserstoffgehalt im Messgas.

Weiterführende Informationen zum Kombipaket

Mikrobiologische Entschwefelung im (Kombipaket mikrobiologische Entschwefelung AwiDESULF)

4.7.3 Benutzerstufe

Im Untermenü „Benutzerstufe“ kann die Benutzerstufe für das Gasanalyse-System eingegeben werden. Je höher die Benutzerstufe, desto höher die Zugriffsrechte. Zur Eingabe den Knopf Admin > Benutzerstufe anklicken und den entsprechenden Code im Pop-up-Fenster eintippen. Folgende Benutzerstufen sind zur erweiterten Bedienung relevant:

Benutzerstufe	Bezeichnung	Code
Benutzerstufe „100“	Standard Benutzer	100
Benutzerstufe „300“	Erweiterter Benutzer	300
Benutzerstufe „1000“	Experte	1000

Benutzerstufen mit noch mehr Zugriffsrechten sind vor allem für das Servicepersonal relevant.

4.7.4 Ausschalten

Durch Anklicken von Admin > Ausschalten kann das Gasanalyse-System gestoppt oder ausgeschaltet werden. Dazu das Pop-up-Menü „Wollen Sie wirklich abbrechen?“ mit „Ja“ bestätigen, das Pop-up-Menü „Wollen Sie das Gerät auch abschalten?“ ebenfalls bestätigen. Nach ein paar Sekunden erscheinen mehrere Zeilen mit weißer Schrift. Nun kann der Hauptschalter auf „off“ gestellt werden. Wird der Hauptschalter nicht betätigt, startet das Gasanalyse-System nach dem Herunterfahren sofort wieder von selbst.

4.7.5 USB-Stick

siehe Kapitel 5.2

4.7.6 Sprache

Durch Anklicken von Admin > Sprache öffnet ein Fenster mit den verfügbaren Sprachen der Visualisierung. Nach Auswahl der Sprache bestätigen Sie Ihre Eingabe mit „Ja“, um den Visualisierungsserver neu zu starten.

4.7.7 Experten Einstellungen

Dies ist vor allem für das Servicepersonal relevant. Im normalen Betrieb ist ein Zugriff auf die Experteneinstellungen nicht nötig.

4.8 Reiter Admin – Messplan

Im Untermenü „Messplan“ (Abb. 9) werden die Messintervalle der einzelnen Messstellen übersichtlich dargestellt. Bei einem Messintervall länger als 60 Minuten wird in der entsprechenden Spaltenspalte kein grünes Feld angezeigt. Bei mehreren Messungen stündlich steht die Anzahl der Messungen im grünen Feld.

Mess-Stelle	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Fermenter	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
Nachgaerer	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
BHKW	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
Messstelle Luft	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	

Abbildung 9: Admin > Messplan (Darstellung mit Anzahl Messungen und ohne Kanäle)

1: Durch Anklicken von „Neues Messintervall für alle“ (Abb. 9) kann im Popupmenü das gewünschte Messintervall (in Minuten) eingegeben werden. Wird ein Wert für das Messintervall eingestellt, der ober- oder unterhalb der zulässigen Werte liegt, wird die Eingabe automatisch mit dem minimal bzw. maximal zulässigen Wert überschrieben. Bei kontinuierlich arbeitenden Gasanalyseystemen sind hier keine Einstellungen nötig.

2: Umschaltmöglichkeit, um die Anzahl oder die Zeitpunkte der Messungen in den Spalten anzuzeigen.

3: Umschaltmöglichkeit zur Darstellung der Messstellen ohne oder mit den zugehörigen Kanälen in der Messplan-Tabelle.

4: Bei Anklicken der Messstellen bzw. eines Kanals (Anzeige mit Kanäle) am linken Rand lassen sich die Messintervalle für die jeweilige Messstelle bzw. Kanal individuell einstellen.

4.9 Reiter Admin – Kühler

Im Untermenü „Kühler“ (Abb. 10) sind die Temperaturwerte und -zustände von Kühler und Gehäuse dargestellt. „Sollwert“ (Abb. 10) ist die eingestellte Sollwert-Temperatur des Kühlers, unter „Aktueller Wert“ (Abb. 10) wird die derzeitige Kühlertemperatur angezeigt. Der darauffolgende Statusbalken zeigt den aktuellen Zustand des Kühlers an und ob dieser im erlaubten Bereich liegt (grüner Balken), abweicht (gelber Balken) oder stark abweicht (roter Balken). Dieser Zustand wird aus der Kühlertemperatur, der Gehäusetemperatur und der Leistungsaufnahme des Kühlers errechnet. Zusätzlich wird noch die Gehäusetemperatur angezeigt und ebenfalls in Form eines Balkens dargestellt, ob der aktuelle Wert im erlaubten Bereich liegt.

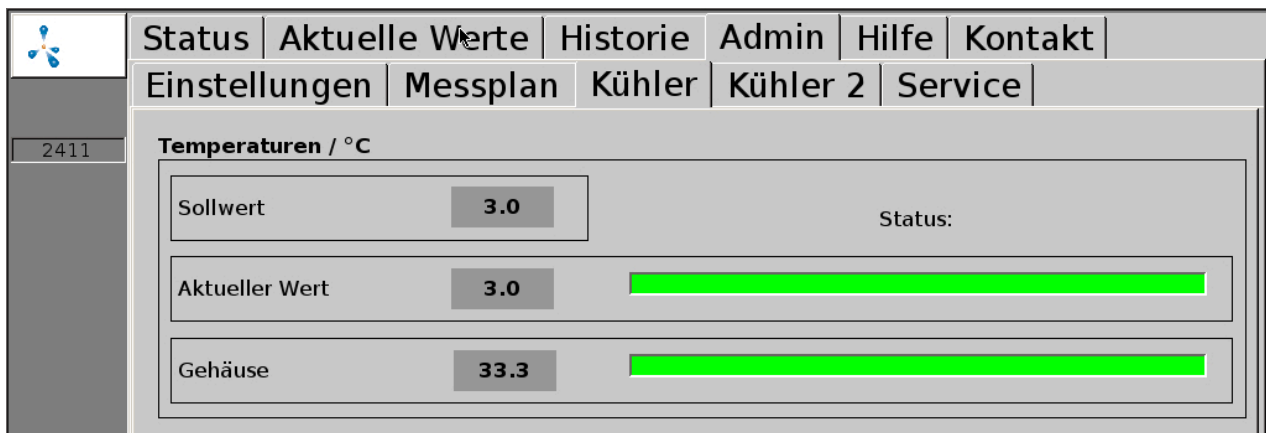


Abbildung 10: Admin > Kühler

4.10 Reiter Admin – Service

Im Untermenü „Service“ sind Einstellllngen für den Service bzw. Wartung möglich.

4.10.1 Datum und Uhrzeit einstellen

Vorgehensweise:

1. **Admin > Benutzerstufe > Eingabe „1000“** (Kapitel 4.7.3)
2. **Admin > Service > Eingabe Datum/Zeit**
Danach muss das Gerät mit „Ausschalten“ (Kapitel 4.7.4) neu gestartet werden.

4.10.2 IP-Adresse - Netzwerkeinstellungen ändern

Vorgehensweise:

1. **Admin > Benutzerstufe > Eingabe „1000“ (Kapitel 4.7.3)**
2. **Admin > Service > Netzwerk**

Hier werden die aktuellen Netzwerkeinstellungen angezeigt. Durch Klicken auf „Einstellungen“, können diese geändert werden. Um die Änderungen der System Konfiguration zu übernehmen, ist ein Neustart des Gasanalysesystems nötig. Nach dem Schließen des Netzwerkmenüs erfolgt die Abfrage, ob der Neustart jetzt oder später erfolgen soll.

4.10.3 Stopp rückgängig

VORSICHT

Es können Fehler auftreten, bei denen das Gerät aus Sicherheitsgründen auf STOPP geht (gefährliche Atmosphäre im Inneren). Befindet sich das Gasanalysesystem im Stoppzustand und ist der Fehler noch aktiv, muss die Fehlerursache beseitigt und bestätigt werden, bevor das Gasanalysesystem wieder aktiviert wird. Die Aufhebung des Stoppzustands darf nur erfolgen, wenn der Anlagenbetreiber sichergestellt hat, dass kein Sicherheitsrisiko (Gasaustritt, explosive Atmosphäre) mehr besteht.

Vorgehensweise:

1. **Admin > Benutzerstufe > Eingabe „1000“ (Kapitel 4.7.3)**
2. **Admin > Service > Stop rückgängig**

4.10.4 Luftkorrektur durchführen

Durch eine sogenannte Luftkorrektur (Kalibrierung mit Frischluft) lassen sich die Nullpunkte der Sensoren angleichen. Der Sauerstoffsensor wird in diesem Fall auf 21 % in Umgebungsluft angepasst.

Die Luftkorrektur sollte durchgeführt werden bei:

- einem neu eingebauten Sauerstoffsensor
- wenn ein älterer Sauerstoffsensor bei der Luftmessung weniger als 21 % anzeigt

Vorgehensweise:

1. **Admin > Messung starten**

Lösen Sie unter „Messung starten“ (Kapitel 4.7.1) eine Messung aller Messstellen aus. Bitte warten Sie, bis die Messung einschließlich Luftmessung komplett durchgeführt wurde.

2. **Admin > Benutzerstufe > Eingabe „1000“ (Kapitel 4.7.3)**

3. **Admin > Service > Luftkorrektur**

Bitte bestätigen Sie „Luftkorrektur durchführen?“ mit „Ja“. Bestätigen Sie auch die folgenden Unterpunkte. Nach erfolgreicher Umstellung erscheint die Meldung, dass alle Sensoren eingestellt wurden.

Um die Luftkorrektur zu überprüfen, führen Sie bitte Schritt 1. durch. Der Sauerstoffgehalt sollte nach der Messung an der Luftmessstelle zwischen 20,8 und 21,1% liegen.

4.10.5 Kalibrierung Touchscreen

Vorgehensweise:

1. **Admin > Service > Kalibrierung Touch**

4.11 Reiter Hilfe

In diesem Bereich finden Sie Hilfestellungen, das Gasanalyse-System zu bedienen. Indem sie die entsprechenden Reiter berühren, erhalten sie Auskunft über das gewünschte Thema.

4.12 Reiter Kontakt

Hier finden Sie die Kontaktdaten der Firma Awite Bioenergie GmbH.

5 Datenaustausch und Fernzugriff

Für die Datenübertragung gibt es verschiedene Möglichkeiten. Wird die Anbindung an eine Prozesssteuerung über eine Busanbindung durchgeführt (z.B. Ethernet, Profibus DP, serielle Schnittstelle), finden Sie dazu weitere Informationen in der mitgelieferten Bedienungsanleitung „Busanbindung und Schnittstellen“.

Ein Fernzugriff via PV-Browser oder VNC Viewer ist mit der Option AwiRemote möglich.

5.1 AwiRemote

Mit der Option AwiRemote baut das Gasanalysesystem für Fernwartungs- und Fernsteuerungszwecke automatisch eine sichere Verbindung zum Awite Fernwartungsserver auf, sobald ein funktionierender Internetzugang besteht. Das Gasanalysesystem muss dazu mittels Ethernet mit dem kundenseitigen Internet-Router verbunden werden. Das Gerät öffnet dann einen Reverse-SSH-Tunnel zu awiremote.com über die ausgehende Portnummer 10000. Der Port 10000 muss als freigeschaltet sein. Sowohl die Funktionsfähigkeit des Internetzuganges als auch anfallende Kosten für Internetdienste und Datentransfer liegen im Verantwortungsbereich des Kunden. Awite trägt hierfür keine Haftung und übernimmt keine Kosten.

Mindestgeschwindigkeit für Internetzugang:

- PV-Browser: 56 kBit/s (ISDN)
- VNC Viewer: 256 kBit/s

5.1.1 Fernzugriff via PV-Browser

Die Software für einen Fernzugriff via PVB kann unter folgender Internetadresse heruntergeladen und installiert werden: www.pvbrowser.de

1. Nach dem Starten des PV-Browser wird folgende Adresse in die Adressleiste eingegeben: **awiremote.com:Portnummer**. Die Portnummer nach dem „:“ setzt sich aus **40000 + Seriennummer** zusammen. Die Seriennummer finden Sie am Display oder auf der Kennzeichnung an der rechten Außenseite des Geräts. Hierzu addiert man die 40000 mit der Seriennummer. Zum Beispiel: Seriennummer **1910** > Portnummer = **41910**
2. Das Feld „Name“ bleibt im Anzeigefenster leer. Es muss nur das Passwort eingegeben werden: Das Passwort erhalten Sie vom Projektleiter/ Servicetechniker oder bei Verlust unter info@awite.de
3. LOGIN drücken

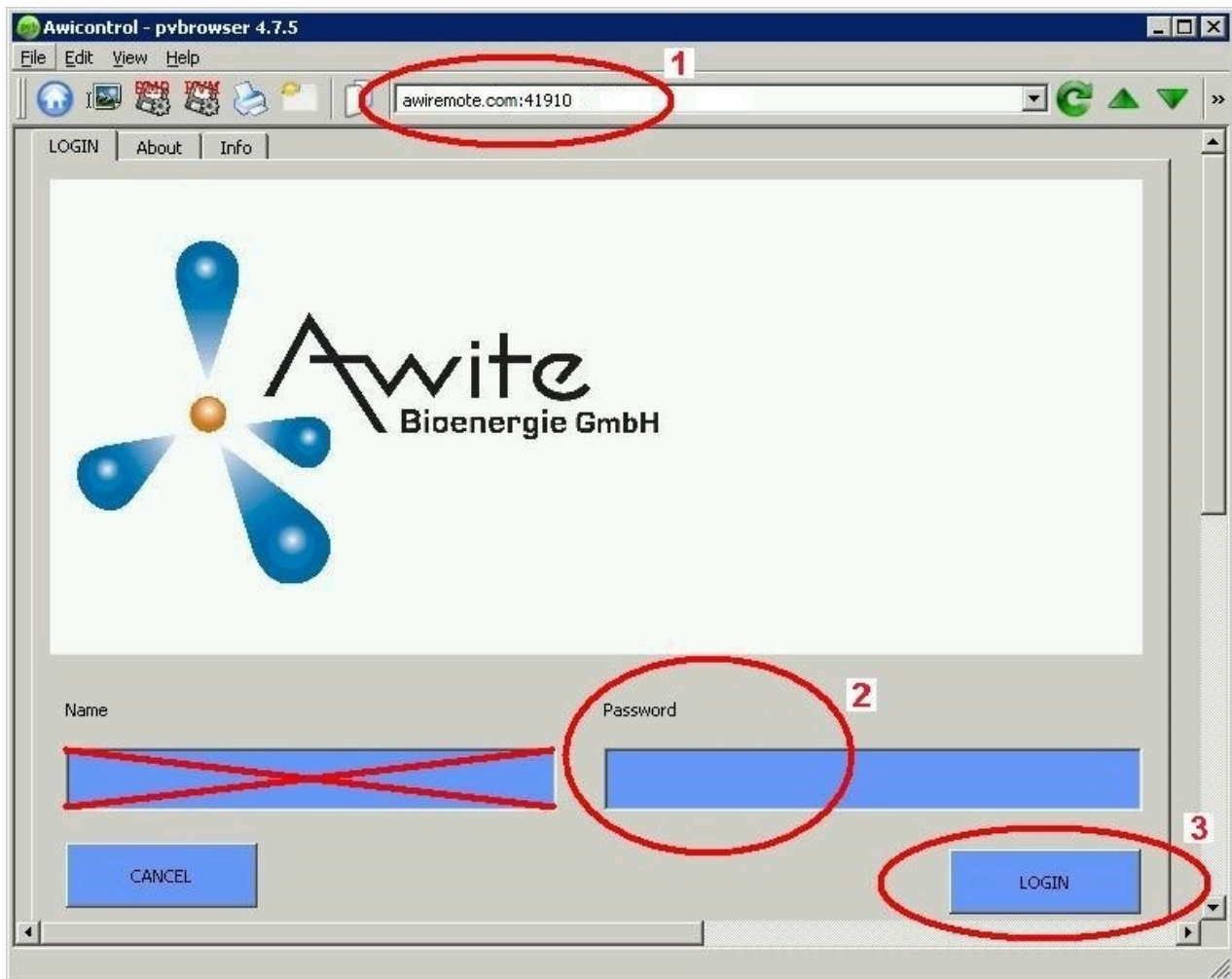


Abbildung 11: Eingabefenster PV-Browser

Unter Windows bitte den PV-Browser "als Administrator ausführen". Sollte eine Verbindung nicht möglich sein, prüfen bzw. befolgen Sie bitte folgende Punkte:

- Ist das Gasanalysesystem an eine funktionierende Internetverbindung angeschlossen?
- Verfügt der PC über eine funktionierende Internetverbindung?
- Sind alle Eingaben richtig und vollständig?
- PC sowie Gasanalysesystem sollte ggf. neu gestartet werden!

5.1.2 Fernzugriff via Smartphone oder Tablet

Als Software für einen Fernzugriff via Smartphone oder Tablet empfiehlt Awite für Android und Apple iOS Betriebssysteme den VNC Viewer. Diese Anwendungen können aus dem Google Play Store, aus dem Apple App Store und aus dem Windows Marketplace heruntergeladen werden.

Vorgehensweise:

1. Nach dem Starten von VNC Viewer wird folgende Adresse in die Adressleiste eingegeben:
awiremote.com:Portnummer. Die Portnummer nach dem „:“ setzt sich aus **30000 + Seriennummer** zusammen. Die Seriennummer finden Sie am Display oder auf der Kennzeichnung an der rechten Außenseite des Geräts. Hierzu addiert man die 30000 mit der Seriennummer. Zum Beispiel: Seriennummer **1910** > Portnummer = **31910**
2. Name eingeben: Der Name kann selbst gewählt werden. Beispiel: Gasanalyse
3. Mit Connect die Verbindung starten
4. Passwort eingeben: Das Passwort erhalten Sie vom Projektleiter/Service-Techniker oder bei Verlust unter info@awite.de. Wenn bei „Save Passwort“ der Haken gesetzt ist, muss das später verlangte Passwort nur einmal eingegeben werden

Sollte eine Verbindung nicht möglich sein, prüfen bzw. befolgen Sie bitte folgende Punkte:

- Ist das Gasanalysesystem an eine funktionierende Internetverbindung angeschlossen?
- Verfügt das Smartphone/ Tablet über eine funktionierende Internetverbindung?
- Wurde die richtige Anwendung installiert?
- Sind alle Eingaben richtig und vollständig?
- Smartphone/ Tablet sowie Gasanalysesystem sollte ggf. neu gestartet werden!

Hinweis:

Es kann sich nur ein Benutzer einwählen. Besteht bereits eine Verbindung zu einem weiteren Benutzer, kann keine weitere Verbindung aufgebaut werden. Erst wenn, diese Verbindung beendet wurde, kann man sich einwählen.

5.1.2.1 Vorgehen mit dem VNC Viewer (Google und Apple)

1. Nach dem Starten von VNC Viewer wird folgende Adresse in die Adressleiste eingegeben:
awiremote.com:Portnummer. Die Portnummer nach dem „:“ setzt sich aus **30000 + Seriennummer** zusammen. Die Seriennummer finden Sie am Display oder auf der Kennzeichnung an der rechten Außenseite des Geräts. Hierzu addiert man die 30000 mit der Seriennummer. Zum Beispiel: Seriennummer **1910** > Portnummer = **31910**
2. Name eingeben: Der Name kann selbst gewählt werden. Beispiel: Gasanalyse
3. Mit „Connect“ die Verbindung starten
4. Passwort eingeben: Das Passwort erhalten Sie vom Projektleiter/Service-Techniker oder bei Verlust unter info@awite.de. Wenn bei „Save Passwort“ der Haken gesetzt ist, muss das später verlangte Passwort nur einmal eingegeben werden

5.2 Download - Update via USB-Stick

Vorgehensweise:

1. **Admin > Einstellungen > USB-Stick**
2. **USB-Stick anschließen**
(in den entsprechenden Anschluss an der rechten Seite des Geräts)

„Download“- Knopf:

Damit können die aufgezeichneten Daten der Gasanalyse auf den Stick übertragen werden. Der Kopiervorgang wird durch Anklicken des „Download“ Knopfs gestartet und durch grün werden des nach links gerichteten Pfeils für Kopierrichtung und einer Animation angezeigt. Bitte warten Sie so lange bis der Vorgang abgeschlossen ist, bevor Sie den USB-Stick entfernen. Die kopierten Daten auf dem USB-Stick können mit dem Programm „AwiView“ geöffnet und ausgewertet werden. Weitere Informationen zum Programm AwiView können Sie im Internet unter www.awite.de abrufen.

„Update“- Knopf:

Damit kann mit einem vorbereiteten USB-Stick ein Software-Update auf die Gasanalyse übertragen werden. Der Kopiervorgang wird durch Anklicken des „Update“ Knopfs gestartet und durch grün werden des nach rechts gerichteten Pfeils für Kopierrichtung und einer Animation angezeigt. Bitte warten Sie so lange bis der Vorgang abgeschlossen ist, bevor Sie den USB-Stick entfernen. Danach muss das Gerät mit „Ausschalten“ neu gestartet werden.

5.3 Alarmgrenzen

Alarmgrenzen dienen dazu, bei Über- oder Unterschreitungen von einstellbaren Grenzwerten eine automatische Reaktion auszulösen (z.B. Schaltung eines Relais). Bei Gasanalysesystemen, bei denen sich eine obere bzw. untere Alarmgrenze für bestimmte Messwerte einstellen lässt, finden Sie die Einstellungsmöglichkeiten für den entsprechenden Sensor unter **Admin > Experten Einstellungen**. Durch Anklicken der entsprechenden Alarmgrenze (z.B. „Obergrenze H₂S Messstelle 2“ oder „Untergrenze CH₄ BHKW Messstelle“) kann in ein Popupmenü der gewünschte Alarmwert eingegeben werden.

Der Status, ob eine Alarmgrenze erreicht ist, kann unter „Aktuelle Werte“ und „Historie“ abgelesen werden. Zu dem gemessenen Wert wird ein Status Code (Abb. 12) mit folgender Bedeutung angezeigt:

- !A0 > keine Alarmgrenze erreicht
- !A1 > Alarmgrenze Hauptalarm erreicht
- !A2 > Alarmgrenze Voralarm erreicht

Beispiel (Abb. 12) Alarmgrenzen an allen Messstellen:

- Voralarm wenn O₂ > 0,25 %
- Hauptalarm wenn O₂ > 0,5 %

 1000 ERRORS	Status	Aktuelle Werte	Historie	Admin	Hilfe	Kontakt
	Werte	Einstellungen	erweiterte Einstell.			
		Messstelle 1	Messstelle 2	Messstelle 3		
	CH4 (% Vol.)	53.9(08:40)	56.1(08:47)	56.4(08:54)		
	O2 (% Vol.)	0.57(08:40)!A1	0.36(08:47)!A2	0.05(08:54)!A0		
	CO2 (% Vol.)	43.3(08:40)	44.4(08:47)	44.8(08:54)		
	H2 (ppm)	147(08:42)	82(08:49)	40(08:56)		
	H2S hi (ppm)	429(08:44)	128(08:52)	69(08:57)		

Abbildung 12: Status Alarmgrenzen

6 Informationssicherheit und Datenschutz

6.1 Schutz vor Datenverlust

Datenverlust

Am Gerät sind gerätespezifische Einstellungen, benutzerspezifische Einstellungen, Kalibrierdaten, Meldungshistorie und Messwerthistorie gespeichert. Diese können bei einem Defekt der Speicherkarte verloren gehen.

Sicherung

Die Daten können vom Benutzer mittels Download gesichert werden.

Wiederherstellung

Vom Benutzer gesicherte Daten oder Daten zum Zeitpunkt der letzten Gerätewartung können bei Bedarf von Awite für den Upload bereitgestellt werden.

6.2 Schutz vor Missbrauch

6.2.1 Allgemeine Schutzprinzipien

Embedded Linux

Awite Prozessanalysensystem werden mit einem Awite-spezifischen Embedded Linux betrieben, welches nur notwendige Open-Source-Softwaremodule enthält. Es sind keine Desktop-Benutzer und keine Desktop-Softwarepakete installiert. Das Linux baut auf Yocto Project/OpenEmbedded auf. Üblicherweise ist keine Antivirussoftware auf derartigen Systemen notwendig und installiert, so auch hier.

Softwaremodifikation

Der einzige Weg um die Firmware auf dem Gerät zu modifizieren, ist mittels USB-Stick oder mit SSH/SCP login (Netzwerkport 22). Ein Virenschutz besteht auch durch das unterschiedliche Linux-Binärdatenformat und die unterschiedliche CPU-Architektur (ARM 7) im Vergleich zu normalen PC. Andere Schadsoftware könnte absichtlich installiert werden nach Einloggen als „Root“ über Netzwerkport 22 (SSH) im lokalen Netzwerk. Awite stellt das Root-Passwort nicht zur Verfügung und der Fernzugriff auf über Internet ist speziell abgesichert.

6.2.2 Zugriffskontrolle vor Ort

Direkt am Gerät kann lediglich mittels Touchscreen-Benutzerinterface kommuniziert werden. Wichtige Einstellungen sind mittels Password (Benutzerstufe) abgesichert.

6.2.3 Zugriffschutz lokales Netzwerk

Bei Kenntnis des Root-Passworts und im lokalen Netzwerk uneingeschränktem Zugang könnte das System prinzipiell manipuliert werden und potentiell von diesem System ausgehend auch auf andere System im Netz zugegriffen werden.

Der Schutz des lokalen Netzwerks unterliegt dem Betreiber. Je nach Netzkumfeld könnte der Zugang zum Beispiel mittels Managed-Netzwerkswitch eingeschränkt werden.

6.2.4 Zugriffschutz Internet

Bei Anschluss an ein Netzwerk mit Internetverbindung wird vom Gerät ein sicherer Tunnel zum Fernwartungsserver awitemote.awite.de aufgebaut. Es handelt sich dabei um einen halboffenen reverse SSH-Tunnel. Das Gerät verbindet sich nach Authentifizierung mit dem Server. Nur über den Server kann mittels gerätespezifischer Netzwerkports auf das jeweilige Gerät zugegriffen werden.

SSH-Port

Der Zugriff via SSH (Port 22) stellt eine potentielle Bedrohung dar. Daher ist serverseitig dieser Zugang gesperrt, mit Ausnahme über den SSH-Tunnel aus dem Netzwerk von Awite Standort Langenbach.

andere Ports

Ansonst sind nur wenige benötigte Ports für den Zugriff über den SSH-Tunnel freigeschaltet (PV-Browser 5051 und 5053, VNC 5900 und 5901). Die entsprechenden Dienste lassen nur begrenzte Eingriffsmöglichkeiten mittels Benutzeroberfläche zu. Der Zugang ist mit gerätespezifische Passwörtern geschützt. Für wichtige Einstellungen ist eine weitere Authentifizierung wie beim Zugriff vor Ort notwendig.

7 Fehlermeldungen

Das nachfolgende Kapitel soll helfen, die Ursache von auftretenden Fehlern zu erkennen und die zur Behebung notwendigen Informationen liefern.

7.1 Fehler an Bedieneinheit (Touch Panel) bzw. bei der Messwertübertragung

Falls die Anzeige an der Bedieneinheit und/oder die Messwertübertragung an externe Geräte gestört sind, beginnen Sie die Fehlersuche mit der nachfolgenden Checkliste:

Tabelle 1: Fehler an Bedieneinheit - Messwertübertragung

Fehlerbild	Eingrenzung des Fehlers
Keine Anzeige an Bedieneinheit und keine Messwertübertragung an externe Gasanalysesysteme	1. Stromversorgung des Gasanalysesystems überprüfen 2. Sicherungen überprüfen 3. Check der LEDs auf dem AwiProtect-Modul (Abb. 13). Das Modul ist im Gasanalysesystem oben links verbaut (siehe auch Teil A der Betriebsanleitung). Auf dem Bauteil sind 3 LEDs vorhanden. An der Farbe kann evtl. die Ursache der Störung abgelesen werden: Grün: Normalbetrieb Gelb: Überspannung (Auslösung, wenn Spannung am Netzteil > 27,5 V, Ursache: Zu hohe Netzspannung hat Netzteil beschädigt, Gegenmaßnahme: Awite kontaktieren) Rot: Überstrom (Auslösung wenn Strom > 5/10 A, Ursache, defekte Bauteile im Gerät haben zu Kurzschluss geführt, Gegenmaßnahme: Awite kontaktieren)
Keine Anzeige an Bedieneinheit, Ausgangssignale jedoch vorhanden	1. Überprüfen Sie, ob das Datenkabel und die Stromversorgung für die Bedieneinheit korrekt angesteckt sind 2. Anzeigemodul defekt
Trotz Messwertanzeige am Gasanalysesystem keine Signalausgabe	1. Stecker und Kabelverbindung zu externen Geräten prüfen

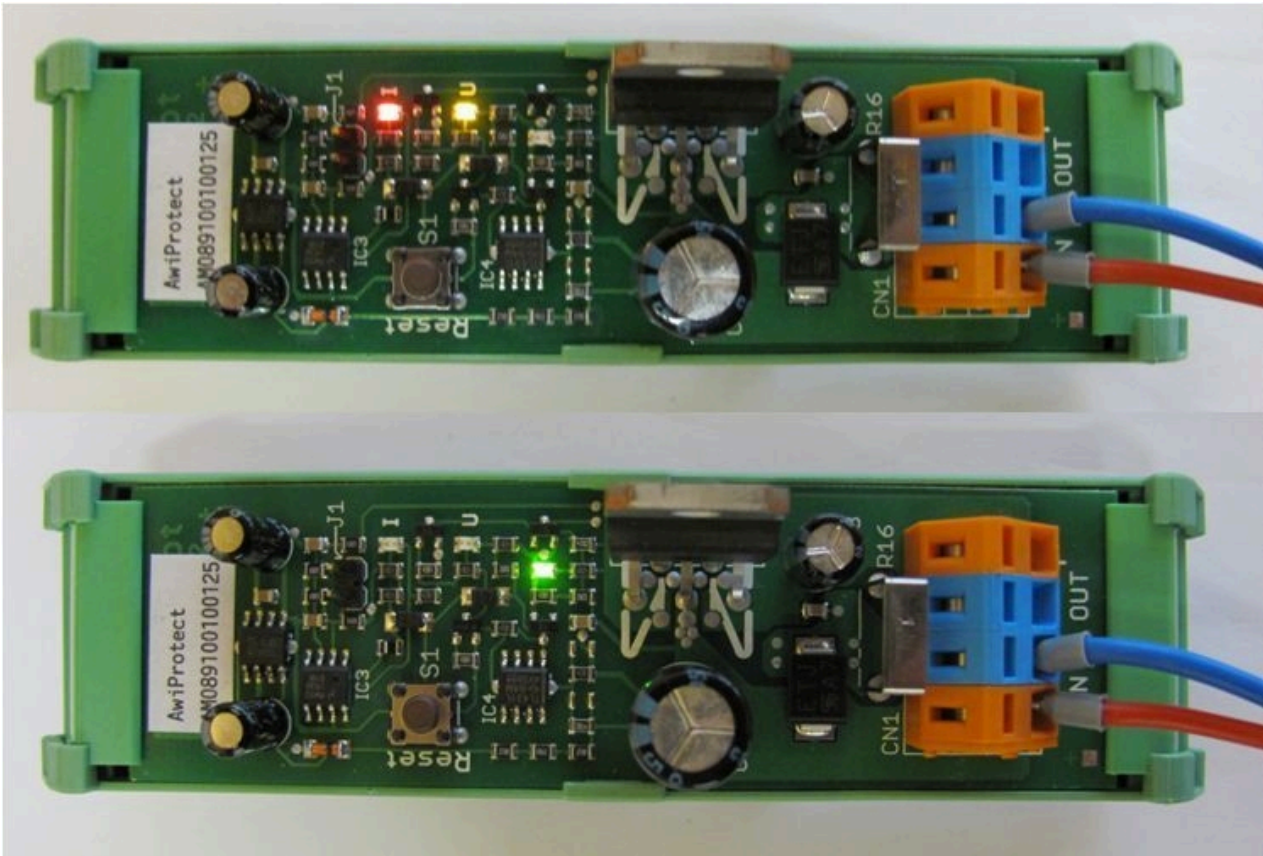


Abbildung 13: AwProtect-Modul mit LEDs, die den aktuellen Betriebszustand anzeigen

7.2 Systemfehlermeldungen

Treten Systemfehler auf, so werden diese mit Fehlermeldungen angezeigt. Es gibt drei Arten von Fehlern, welche mit einem Knopf auf der linken Bildschirmseite angezeigt werden:

- Aktuelle und nicht bestätigte Fehler (Roter Knopf)
- Aktuelle und bestätigte Fehler (Oranger Knopf)
- Nicht aktuelle und nicht bestätigte Fehler (Gelber Knopf)

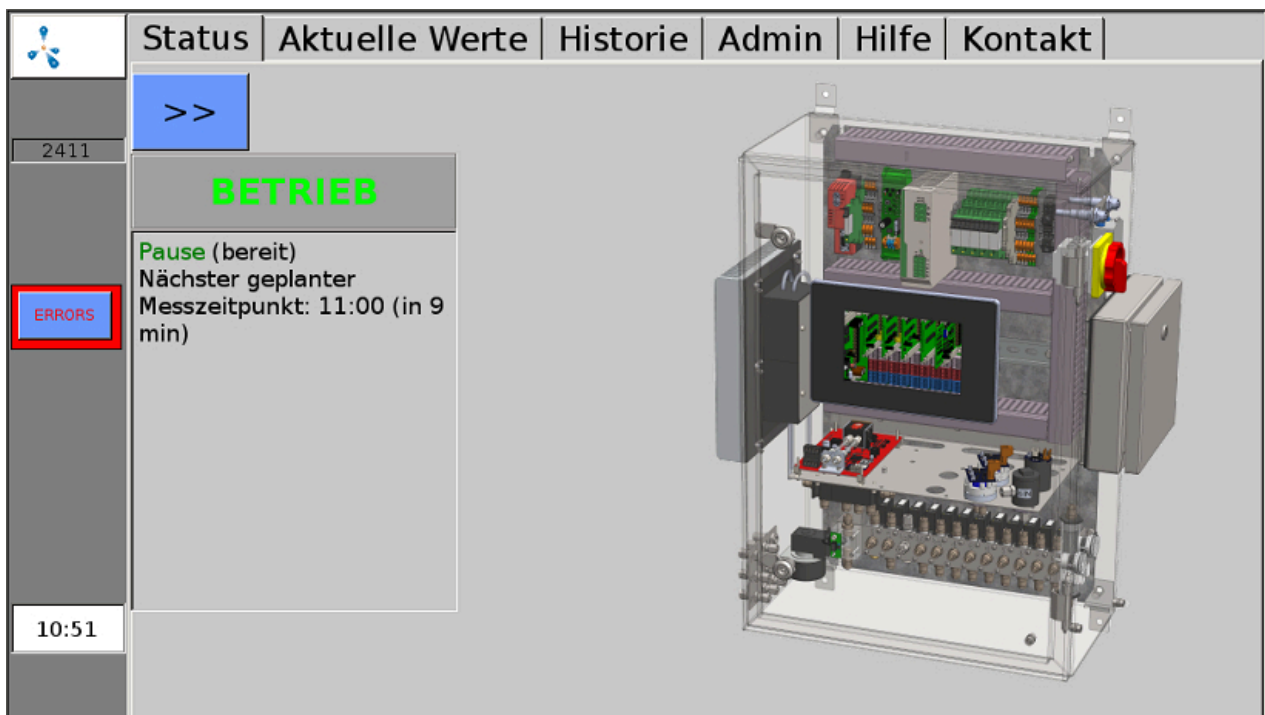


Abbildung 14: Aktuelle und nicht bestätigte Fehler (Roter Knopf) werden am linken Bildschirmrand angezeigt

Durch Anklicken des Knopfes wird das Fehlerfenster angezeigt. Hier können die detaillierten Fehler durch Klicken des unterstrichenen Namens angesehen werden. Durch klicken des Wortes „Best.“ können einzelne Fehler, mit „Alle Bestätigen“ können alle Fehler bestätigt werden. Mit „Schließen“ wird das Fehlerfenster geschlossen.

Kann die Behebung der Fehlerursache vom Gasanalysesystem selbst nicht erkannt werden, so ist es zusätzlich nötig, den Fehler nach dem Bestätigen zu „löschen“.

Werden Fehler längere Zeit nicht quittiert, folgt eine Aufforderung dazu wiederholt über den Bildschirm. Manche Fehler können auch nach Quittierung noch erscheinen, solange sie aktuell anstehen.



Abbildung 15: Fehlerfenster zeigt eine Liste der aufgetretenen Fehler

7.2.1 Liste der möglichen Systemfehlermeldungen

Tabelle 2: Liste der möglichen Systemfehlermeldungen mit Kurzbeschreibung des Fehlers, möglichen Ursachen und Hinweisen zur Eingrenzung bzw. Behebung des Fehlers

Nr. GA	Nr. BUS	Fehlertext	Kurzbeschreibung	Mögliche Ursachen	Eingrenzung bzw. Behebung
1	9999	Signal zu hoch	Sensor hat maximales Signal erreicht	Sensor liefert zu hohes Signal Bzw. signalisiert einen Fehler	Messwert höher als Messbereich des Sensors
7	-9995	Allgemeiner Fehler (7)	Allgemeiner Fehler	Entsprechendes Objekt funktioniert nicht richtig bzw. signalisiert einen Fehler	Bitte kontaktieren Sie den Service
13	-9989	Timeout: Leeren dauerte zu lange (13)	Timeout: Leeren dauert zu lange	Pumpe defekt oder Undichtigkeit im System	Pumpe auf Funktion und System auf Dichtigkeit prüfen

Fehlermeldungen

Nr. GA	Nr. BUS	Fehlertext	Kurzbeschreibung	Mögliche Ursachen	Eingrenzung bzw. Behebung
14	-9988	Timeout: Füllen dauerte zu lange (14)	Timeout: Füllen dauert zu lange	Aufforderung etwas anzuschließen wurde nicht befolgt	Vorgang wiederholen
17	-9985	Abschalten wegen Überlast eines anderen Sensors (17)		Einer der in Reihe geschalteten Sensoren (meist Kanal 1: CH4, CO2, O2) hat eine Überlasterkennung. Die anderen Sensoren wurden daher abgeschaltet.	Gasanalyse aus- und wieder einschalten oder kontaktieren Sie bitte den Service
18	-9984	Nicht gemessen, da Filtertest fehlgeschlagen (18)	Messung deaktiviert um die Sensoren zu schützen	Intern oder externer Filter ist erschöpft	Filter tauschen
19	-9983	Noch keine Messwerte (19)	Noch keine Messung erfolgt	- kein Messintervall eingestellt - Gültigkeit abgelaufen	Überprüfen, wann Messung geplant, Messintervall einstellen
20	-9982	Sensor liefert kein Signal! (20)	Kein Mess-Signal	1. Sensor defekt 2. Kabel defekt 3. keine Verbindung zur internen SPS (LEDs leuchten nicht auf I/O-Modul)	Zu 1. u. 2.: Kontakte überprüfen (lockerer Stecker, Korrosion...) Zu 3.: LEDs auf I/O-Modul leuchten nicht > Bitte kontaktieren Sie den Service
32	-9970	Serielle Schnittstelle: Fehler beim öffnen (32)	Serielle Schnittstelle konnte nicht geöffnet werden	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Meist Hardwarefehler, daher Überprüfung der Kabelverbindungen der betroffenen Bauteile
33	-9969	Serielle Schnittstelle: Kommunikationsfehler (33)	Serielle Schnittstelle: Kommunikationsfehler	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Meist Hardwarefehler, daher Überprüfung der Kabelverbindungen der betroffenen Bauteile
35	-9967	Kein Lebenszeichen von Peripherie (35)	Kein Lebenszeichen von der Peripherie	Objekt - nicht in Betrieb - nicht vorhanden - Baugruppe defekt	Bitte kontaktieren Sie den Service

Fehlermeldungen

Nr. GA	Nr. BUS	Fehlertext	Kurzbeschreibung	Mögliche Ursachen	Eingrenzung bzw. Behebung
36	-9966	Zustand nicht sicher: angehalten (36)	Zustand ist nicht sicher, Gasanalyzesystem wurde angehalten	1.defekte Hardware 2. kritischer Fehler	Bitte kontaktieren Sie den Service
38	-9964	Lesen Logdatei fehlgeschlagen (38)	Fehler Lesen Logfile	Probleme mit Speicherkarte	Bitte kontaktieren Sie den Service
39	-9963	Schreiben Logdatei fehlgeschlagen (39)	Fehler Schreiben Logfile	Speicherkarte voll	Bitte kontaktieren Sie den Service
41	-9961	Filtertest fehlgeschlagen (41)	Filtertest fehlgeschlagen	Interner oder externer Filter ist erschöpft	Filter tauschen
42	-9960	Kalibrierdatei nicht gefunden (42)	Kalibrierdatei nicht gefunden	Defekte Kalibrierdatei	Bitte kontaktieren Sie den Service
43	-9959	Zu wenig Kalibrierpunkte definiert (43)	Zu wenige Kalibrierpunkte vorgegeben	Fehler in der Konfiguration	Bitte kontaktieren Sie den Service
46	-9956	Kein Durchfluss (46)	An der jeweiligen Messstelle konnte kein Durchfluss erkannt werden	1.Messleitung verstopft 2.Entnahmestelle verschmutzt 3.Handhahn Entnahmestelle zu	Durchgängigkeit der Messleitung von der Entnahmestelle bis zum Gasanalyzesystem überprüfen
47	-9955	Bus: Timeout (47)	Kommunikationsfehler Bus	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service
48	-9954	Bus: Setze Komm. (48)	Kommunikationsfehler Bus	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service
49	-9953	Bus: CRC Fehler (49)	Kommunikationsfehler Bus	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service

Fehlermeldungen

Nr. GA	Nr. BUS	Fehlertext	Kurzbeschreibung	Mögliche Ursachen	Eingrenzung bzw. Behebung
50	-9952	Bus: öffnen fehlgeschlagen (50)	Kommunikationsfehler Bus	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service
51	-9951	Bus: Verbinden fehlgeschlagen (51)	Kommunikationsfehler Bus	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service
52	-9950	Bus: Socket Fehler (52)	Kommunikationsfehler Bus	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service
53	-9949	Kalibrierung fehlgeschlagen (53)	Kalibrierung fehlgeschlagen	Probleme bei der optionalen automatischen Kalibrierung	Bitte kontaktieren Sie den Service
54	-9948	Kalibrierung teilweise fehlgeschlagen (54)	Kalibrierung teilweise fehlgeschlagen	Probleme bei der optionalen automatischen Kalibrierung	Bitte kontaktieren Sie den Service
55	-9947	Kalibrierung: Abweichung zu groß - Sensor defekt? (55)	Kalibrierung: Abweichung zu groß	Probleme bei der optionalen automatischen Kalibrierung	Bitte kontaktieren Sie den Service
56	-9946	Sensor defekt oder gefährliche Atmosphäre! (56)	Sensor defekt. Eine gefährliche Atmosphäre ist unwahrscheinlich, kann aber nicht ganz ausgeschlossen werden.	-explosive Atmosphäre in Aufstellraum oder Geräteinneren -Pumpen defekt -Abgasleitung verstopft -Sensor defekt	Explosive Atmosphäre detektiert: - Funken vermeiden - keine Schaltvorgänge - Lüften - Leckage beseitigen Pumpe prüfen (Messung auslösen > Pumpe muss anlaufen) Abgasleitung auf Durchgängigkeit prüfen Sensorwerte prüfen

Fehlermeldungen

Nr. GA	Nr. BUS	Fehlertext	Kurzbeschreibung	Mögliche Ursachen	Eingrenzung bzw. Behebung
57	-9945	Achtung! Möglicherweise Explosive Atmosphäre! (57)	Explosionsgefahr! - Einer oder mehrere Sensoren haben eine gefährliche Atmosphäre detektiert. Mit explosiver Atmosphäre im Gerät muss gerechnet werden.	Siehe Fehler 56	Siehe Fehler 56
58	-9944	Sensor defekt (58)	Sensor defekt	Messwert konnte nicht in der vorgesehenen Zeit übernommen werden Sensor reagiert zu langsam	Sensor erschöpft > Sensor wechseln
60	-9942	Timeout: Noch keine Messwerte (60)	Timeout: Zeitraum seit letztem Messwert dauerte zu lange	Fehler nur bei analogem Ausgang, Messwert ist nicht mehr gültig, da zu alt	Bitte kontaktieren Sie den Service
62	-9940	nicht freigegeben (62)	Nicht freigegeben	Regler oder Prozess nicht freigegeben	Motorschutzschalter Entschwefelung überprüfen
63	-9939	angehalten (63)	Gestoppt	Gasanalysesystem wurde wegen Fehlermeldung angehalten	Siehe Kapitel Stopp
64	-9938	ausgeschaltet (64)	Ausgeschaltet	Regler ist ausgeschaltet	Aktivieren Sie den Regler.
65	-9937	angehalten, ausgeschaltet oder nicht freigegeben (65)	Nicht freigegeben, gestoppt, nicht aktiv, oder nicht eingeschaltet	Motorschutzschalter Entschwefelung	Entschwefelung überprüfen
66	-9936	Gasanalysesystem angehalten wegen Fehler einer Komponente (66)	Nur bei Sondergeräten verwendet.	z.B. Wassersensor hat angesprochen	Bitte kontaktieren Sie den Service

Fehlermeldungen

Nr. GA	Nr. BUS	Fehlertext	Kurzbeschreibung	Mögliche Ursachen	Eingrenzung bzw. Behebung
68	-9934	keine Daten-datei (68)	Datendatei nicht gefunden		Bitte kontaktieren Sie den Service
70	-9932	Bus: Schreiben fehlgeschlagen (70)	Kommunikationsfehler Bus	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service
71	-9931	Bus: Lesen fehlgeschlagen (71)	Kommunikationsfehler Bus	Kommunikation mit interner oder externer Buskomponente fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service
72	-9930	Speicher erschöpft (72)	Zu wenig Speicher	Arbeitsspeicher voll	Starten Sie das Gasanalyssystem neu
75	-9927	nicht bereit (75)	Noch nicht alle Voraussetzungen erfüllt	Gasanalyssystem kann noch nicht laufen, weil bestimmte Voraussetzungen nicht erfüllt: - anderes Gasanalyssystem nicht eingeschaltet - Gefäß leer - Schalter falsch gesetzt	Siehe Ursachen
84	-9918	Fehlerkriterium erreicht (84)	Objekt Kühler: Temperatur des Kühlers unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur zu hoch oder zu niedrig	Objekt Kühler: 1. Gerät war ausgeschaltet 2. Problem mit dem Kühler (kann Solltemperatur nicht mehr erreichen)	Objekt Kühler: 1. Abwarten bis Temperatur angeglichen ist (1 Stunde) 2. Service notwendig
			Objekt Gehäusetemperatur: Temperatur des Gehäuses zu hoch oder zu niedrig	Objekt Gehäusetemperatur: 1. Aufstellort zu heiß oder zu kalt 2. Gerät erst kurz in Betrieb	Objekt Gehäusetemperatur: 1. Aufstellort prüfen 2. abwarten

Fehlermeldungen

Nr. GA	Nr. BUS	Fehlertext	Kurzbeschreibung	Mögliche Ursachen	Eingrenzung bzw. Behebung
			Objekt Druck zu hoch: Druck zu hoch diskontinuierliches System / Druck zu hoch kontinuierliches System	Objekt Druck zu hoch: 1. Einstellung Druckregelung falsch 2. Druckregelung defekt	Objekt Druck zu hoch: 1. Einstellung an der Druckregelung berichtigen 2. Gaszuleitung unterbrechen / Für sichere Druckregelung sorgen
			Objekt Druck zu niedrig: Druck zu niedrig diskontinuierliches System / Druck zu niedrig kontinuierliches System	Objekt Druck zu niedrig 1. Unterdruck an Messstelle zu groß 2. Zuführung Analysegas zum Gasanalysesystem behindert/ unterbrochen	Objekt Druck zu niedrig 1. Druck an Prozessleitung prüfen 2. Gaszuleitung überprüfen
85	-9917	OK-Kriterium nicht erreicht (85)	Endkriterium mit Fehler bei Nicht-Erreichen: Fehler, da nicht erreicht	Grenzwert über- oder unterschritten	
90	-9912	Druck zu hoch (90)	Druck zu hoch	Eingangsdruck zu hoch	Eingangsdruck überprüfen
91	-9911	Druck zu niedrig (91)	Druck zu niedrig	Eingangsdruck zu niedrig	Messleitung reinigen bzw. Filter wechseln
92	-9910	Druckproblem (92)	Druckproblem		Bitte kontaktieren Sie den Service
93	-9909	erschöpft (93)	erschöpft (z.B. Filter)	Filter erschöpft	Filter wechseln
98	-9904	Schreibfehler(98)	Datei konnte nicht geschrieben werden	1. microSD voll 2. Datendefekt auf microSD	Bitte kontaktieren Sie den Service
99	-9903	Watchdog Schreibfehler(99)	Kommunikationsfehler mit Gegenseite	1. fehlerhafte Komponente 2. Kommunikation mit Gegenseite fehlgeschlagen	Bitte kontaktieren Sie den Service

Fehlermeldungen

Nr. GA	Nr. BUS	Fehlertext	Kurzbeschreibung	Mögliche Ursachen	Eingrenzung bzw. Behebung
100	-9902	konnte nicht geöffnet werden(100)	Datei konnte nicht geöffnet werden	1. microSD voll 2. Datendefekt auf microSD	Bitte kontaktieren Sie den Service
101	-9901	Schreibfehler bei sekundärer Datei(101)	Eine sekundäre Datei (z.B. Sicherheitskopie) des Archives konnte nicht angelegt werden. Datenspeicherung eventuell abgebrochen.	1. microSD voll 2. Datendefekt auf microSD	1. a) Neustart des Gerätes (beim Hochfahren werden einige Dateien gelöscht) b) Logdateien löschen (Servicepersonal) 2. Bitte kontaktieren Sie den Service
103	-9899	Bereichsüberschreitung(103)	Messbereiche wurden überschritten	Eingegebene Alarmgrenzen wurden überschritten oder Sensor liefert zu hohes bzw. zu niedriges Signal	Bitte kontaktieren Sie den Service
104	-9898	Pumpe defekt oder Ausgang verstopft(104)	Pumpe defekt oder Ausgang verstopft	1. Pumpe defekt 2. Abluftleitung verstopft 3. Abluftleitung zugefroren	Durchgängigkeit der Abgasleitung überprüfen ggf. Pumpe austauschen
105	-9897	Drift ist zu hoch(105)	Sensordrift ist zu hoch	Der betroffene Sensor ist evtl. erschöpft. Dieser Fehler tritt bei der Kalibrierung auf.	Bitte kontaktieren Sie den Service.

7.3 Fehler Multigassensor InfraFRED

Der Multigassensor InfraFRED besitzt LEDs (Abb. 16), die den aktuellen Status ("Tab. 3: Liste Statuszustände Multigassensor InfraFRED") des Sensors anzeigen. Hier können auch Fehler übermittelt werden.

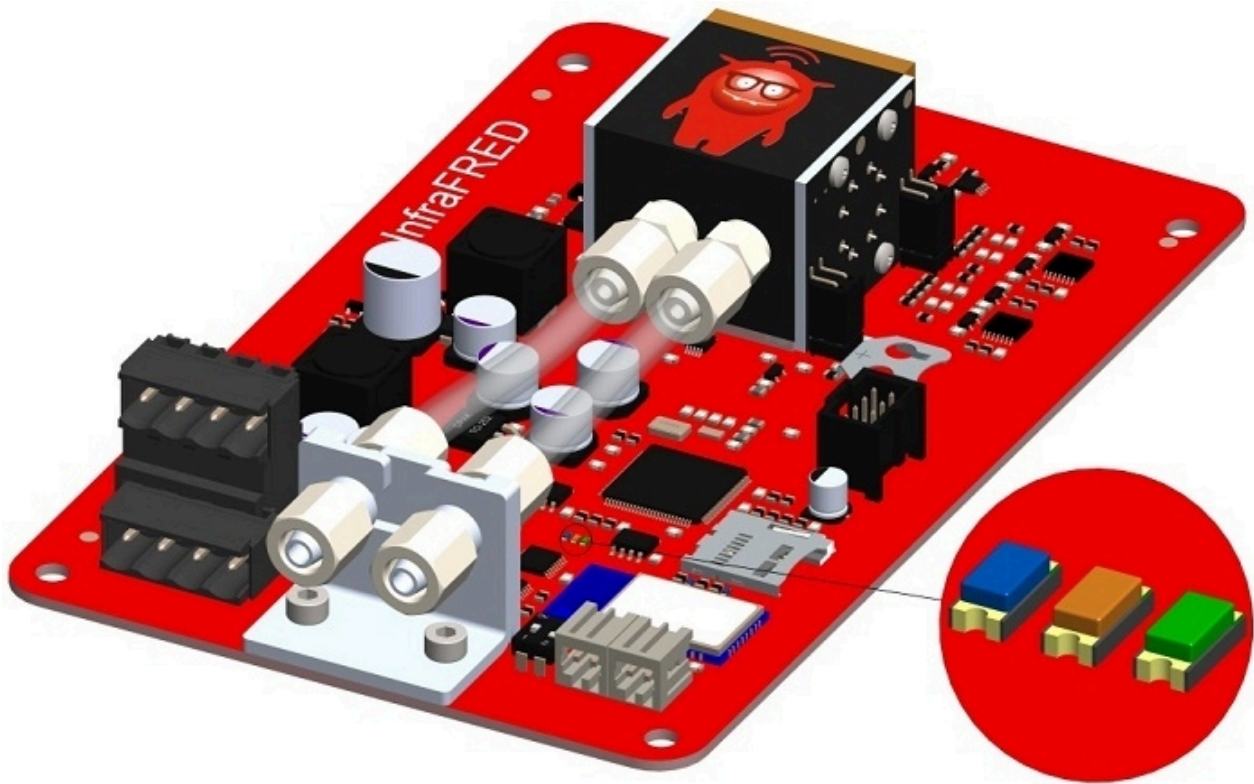


Abbildung 16: Status LEDs Multigassensor InfraFRED

Tabelle 3: Liste Statuszustände Multigassensor InfraFRED

Zustand	LED blau	LED orange	LED grün
normaler Betrieb, Aufwärmphase noch nicht beendet	blinkt im Wechsel mit LED orange (5 Hz)	blinkt im Wechsel mit LED blau (5 Hz)	aus
normaler Betrieb, Aufwärmphase beendet (ca. 15 min nach Einschalten)	blinkt im Wechsel mit LED orange (5 Hz)	blinkt im Wechsel mit LED blau (5 Hz)	an
Fehler Thermostatisierung Messzelle (= Sensor auf STOP)	an	aus	aus
Fehler IR-Strahler (= Sensor auf STOP)	aus	an	an
Sonstige Fehler	an	an	aus

8 Optionen

Awite Gasanalysesysteme sind modular aufgebaut und können mit vielen Optionen ausgestattet werden. Nachfolgend finden Sie Informationen zu den Optionen speziell für Ihr Gasanalysesystem.

8.1 Kombipaket mikrobiologische Entschwefelung AwiDESULF

Nachfolgend finden Sie eine Beschreibung der Option Kombipaket mikrobiologische Entschwefelung AwiDESULF, d.h. geregelte Luft- oder Sauerstoffzugabe zur Entschwefelung, mit der Option der getrennten Einstellung für verschiedene Anlagenteile bzw. Fermenter.

8.1.1 Aufbau AwiDESULF

Siehe Teil A der Betriebsanleitung.

8.1.2 Funktionsweise AwiDESULF

Das Awite-Gasanalysesystem kann mit dieser Option zur mikrobiologischen Entschwefelung von Biogas eingesetzt werden. Dabei wird definiert Luft oder Reinsauerstoff in den Gasspeicher bzw. in den Gasraum im Fermenter der Biogasanlage eingeblasen. In den Gasräumen oxidieren Bakterien mit Hilfe von Sauerstoff Schwefelwasserstoff zu elementarem Schwefel. Als Regelgröße dienen der Sauerstoff- und der Schwefelwasserstoffgehalt im entsprechenden Anlagenteil. Durch diese Regelung wird der aktuell produzierten Gasmenge Rechnung getragen und eine Unter- oder Überdosierung von Sauerstoff, mit entsprechenden negativen Folgen vermieden.

8.1.3 Automatische Regelung der Luftzugabe mit PI-Regler und Fuzzy-Regelung

Die Regelung der zuzuführenden Luftmenge richtet sich nach dem Sauerstoff- und dem Schwefelwasserstoffgehalt im Biogas. Dazu muss das Gasanalysesystem mit einem Sauerstoffsensor ausgerüstet sein. Wird die Luft in mehrere Behälter zugegeben, empfiehlt es sich, jeden Fermenter mit einer Messstelle auszustatten. So wird die Luftzugabe für jeden Behälter individuell geregelt. Die Regelung erfolgt mit einem oder mehreren PI-Regler-Ausgängen im Zusammenspiel mit einer Fuzzy-Regelung (Kapitel 4.7.2).

8.1.4 Manuelle Regelung der Luftzugabe AwiDESULF

WARNUNG

Überwachungen können durch Manuellbetrieb außer Kraft gesetzt werden. Dadurch kann beispielsweise bei der optionalen Lufteinblasung/ Sauerstoffdosierung (AwiDESULF) zu viel Sauerstoff in den Prozess gelangen, was schließlich zu einer explosiven Atmosphäre führen kann. Das Gasanalysesystem soll deshalb im Automatikmodus betrieben werden. Der Anlagenbetreiber ist für alle manuell getätigten Einstellungen selbst verantwortlich, insbesondere für die Einhaltung der Sauerstoff-Obergrenze.

In bestimmten Betriebszuständen ist eine manuelle Regelung der Luftzugabe der Automatischen vorzuziehen.

- Beispiel 1:
Anfahrbetrieb einer Biogasanlage, wenn BHKW nur zeitweise läuft und die Messwerte der BHKW-Messstelle zur Regelung der Lufteinblasung herangezogen werden
- Beispiel 2:
Defekter Sauerstoffsensor

Bei einer manuellen Regelung sollte 0,5 bis 1% der Biogasmenge als Luft zugegeben werden. Der Luftdurchsatz ist der folgenden Tabelle zu entnehmen. Den Luftdurchsatz bei abweichenden Gegendrücken bitte bei Awite erfragen.

Tabelle 4: Luftdurchsatz bei 25 mbar Gegendruck (Öffnungsdruck des Rückschlagventils) und bei einer Netzfrequenz von 50 bzw. 60 Hz.

Verdichtertyp	Gegendruck	Durchsatz bei 50 Hz	Durchsatz bei 60 Hz
AwiDESULF 100	25 mbar	6,9 m ³ /h	6,9 m ³ /h

Tabelle 5: Luftdurchsatz bei 25 mbar Gegendruck (Öffnungsdruck des Rückschlagventils) und bei einer Netzfrequenz von 50 bzw. 60 Hz.

Verdichtertyp	Gegendruck	Durchsatz bei 50 Hz	Durchsatz bei 60 Hz
AwiDESULF 200	25 mbar	12 m ³ /h	12 m ³ /h

Tabelle 6: Luftdurchsatz bei 25 mbar Gegendruck (Öffnungsdruck des Rückschlagventils) und bei einer Netzfrequenz von 50 bzw. 60 Hz.

Verdichtertyp	Gegendruck	Durchsatz bei 50 Hz	Durchsatz bei 60 Hz
AwiDESULF 200 UL	25 mbar	13,8 m ³ /h	13,8 m ³ /h

Tabelle 7: Luftdurchsatz bei 25 mbar Gegendruck (Öffnungsdruck des Rückschlagventils) und bei einer Netzfrequenz von 50 bzw. 60 Hz.

Verdichtertyp	Gegendruck	Durchsatz bei 50 Hz	Durchsatz bei 60 Hz
AwiDESULF 500	25 mbar	58,5 m ³ /h	71 m ³ /h

Tabelle 8: Luftdurchsatz bei 25 mbar Gegendruck (Öffnungsdruck des Rückschlagventils) und bei einer Netzfrequenz von 50 bzw. 60 Hz.

Verdichtertyp	Gegendruck	Durchsatz bei 50 Hz	Durchsatz bei 60 Hz
AwiDESULF 1000	25 mbar	117 m ³ /h	142 m ³ /h

HINWEIS

Wenn der Verdichter bezogen auf die Nennbiogasbildungsrate überdimensioniert ist besteht die Gefahr, dass im Fehlerfall so viel Luft in den Fermenter gelangt, dass die minimale Sauerstoffgrenzkonzentration im Fermenter erreicht wird und dadurch eine gefährliche explosive Atmosphäre entstehen kann. Bei einer Verdichterleistung von mehr als dem 3,1fachen der Nennbiogasbildungsrate wird die Hälfte der minimalen Sauerstoffgrenzkonzentration erreicht. In diesem Fall soll die Einstufung des Gasraums im Fermenter als Zone 2, oder bei sehr großer Überschreitung sogar als Zone 1, in Betracht gezogen werden (falls der Gasraum nicht ohnehin bereits entsprechend eingestuft ist). Eine Risikobeurteilung für die Zugabe von Luft ist bei Awite erhältlich.

Die Menge der Luft- oder Sauerstoffzugabe kann stufenlos variiert werden. Die entsprechenden Einstellungen sind im Reiter **Admin > Regler** vorzunehmen.

Dazu auf den Knopf „**Man**“ am rechten Bildschirmrand klicken. Durch Anwählen des nun erscheinenden Zahlenfelds lässt sich ein Wert zwischen 1 und 100 % eingeben.

100 % bedeutet: Das Ventil zur Zugabestelle wird zu 100 % der maximal möglichen Schaltzeit geöffnet. Die maximal mögliche Schaltzeit eines Ventils richtet sich danach, wie viele Zugabestellen am System vorhanden sind. Das **Grundintervall von 100 Sekunden** wird auf die Zugabestellen (=Ventile) aufgeteilt, weil gleichzeitig immer nur eine Zugabestelle vom Verdichter mit Luft versorgt wird.

Bei Anlagen mit einer Zugabestelle umfasst die maximale Öffnungszeit pro Ventil 100 Sekunden. Bei zwei Zugabestellen reduziert sich die maximale Öffnungszeit pro Ventil auf 50 Sekunden, bei drei Zugabestellen auf 33 Sekunden pro Zugabestelle usw.

Beispiel:

Soll auf einer Anlage mit drei Zugabestellen z.B. 33 % der maximal möglichen Luftmenge gleichmäßig auf die Zugabestellen verteilt eingeblasen werden, so muss die Einstellung lauten:

Regler 1: 33 %, Regler 2: 33 %, Regler 3: 33 %.

In diesem Beispiel schaltet jedes Ventil alle 100 Sekunden circa 11 Sekunden lang

Status	Setpoint	P-Ratio	I-Ratio	Regler
Regler 1	33.00 %			MAN AUTO
Regler 2	33.00 %			MAN AUTO
Regler 3	33.00 %			MAN AUTO

Abbildung 17: Admin > Regler, manuelle Regelung der Luftzugabe

8.2 Durchflussmesser AwiFLOW

Der thermischer Massendurchflussmesser AwiFLOW überträgt die unkorrigierten Messwerte für die aktuelle Temperatur **Temp** (in °C) und den aktuellen Durchfluss **F unkomp** (in m³/h) an das Gasanalysesystem. Diese Werte werden in dem Gasanalysesystem ausgewertet und korrigiert. Aus der Temperatur **Temp** (in °C) wird die absolute Feuchtigkeit **H2O** (in Vol%) angenommen. Der unkorrigierte Durchfluss **F unkomp** (in m³/h) wird auf die Normbedingungen für trockenes Biogas (Bezugszustände 0 °C/ 1013 mbar) **Fdry** (in Nm³/h) umgerechnet. Dazu dienen ein gemessener CH₄-Wert und die angenommene absolute Feuchtigkeit als Grundlage für die Berechnung. Das korrigierte Volumen **Vdry** (in m³) wird aus der Integration des korrigierten Durchflusses gebildet.

Es besteht zudem die Möglichkeit zur Berechnung und Anzeige des Energieflusses P_{sn} (in KW), eines Energiezählers E_{sn} (in KWh) und des durchschnittlichen Brennwerts H_{sn} (in KWh/m³).

Alle Werte beziehen sich auf die Awite Standard Bezugszustände nach Norm DIN 51857:1995:

- Brennwert (100 % CH₄): 11,06 kWh/m³
- Bezugsdruck Gasvolumen: 1013 mbar
- Bezugstemperatur Gasvolumen: 0 °C
- Bezugstemperatur Verbrennung: 25 °C

Weitere Bezugszustände und Messgrößen sind auf Anfrage möglich.

Das Volumen und der Energiezähler kann wie folgt zurückgesetzt werden:

Vorgehensweise:

1. **Admin > Benutzerstufe > Eingabe „300“** (Kapitel 4.7.3)
2. **Admin > Experteneinstellungen > alle Zähler zurücksetzen**

8.3 Automatische Kalibrierung

Bei der automatischen Kalibrierung wird das Gasanalysesystem über eigene Kalibriergasanschlüsse mit den Kalibriergasen fest verbunden oder die Kalibriergase werden nur während der Kalibrierung ans Gasanalysesystem angeschlossen. Mit der Benutzerstufe 300, Admin > Benutzerstufe - Eingabe „300“ (Kapitel 4.7.3) können Grundeinstellungen vorgenommen werden. Ab der Benutzerstufe 1000, Admin > Benutzerstufe - Eingabe „1000“ (Kapitel 4.7.3) sind erweiterte Einstellungen möglich.

8.3.1 Fester Kalibriergasanschluss

Das Gasanalysesystem ist mit gesonderten Messstellen für die Kalibriergase ausgestattet. Diese Option empfiehlt sich, wenn häufig kalibriert werden soll.

8.3.1.1 Medien

Admin > Kalibrierung > Medien

Im Reiter Medien (Abb. 18) werden alle für die Kalibrierung notwendigen Prüfgasmischungen angezeigt. Wenn neue Kalibriergase eingesetzt werden, müssen die exakten Konzentrationen der Komponenten ins Gasanalysesystem durch Anklicken der blauen Felder eingegeben werden. Beachten Sie dazu die Istwerte auf dem Analysenzertifikat am Flaschenhals der jeweiligen Gasflasche (nicht den Aufkleber auf den Flaschen). Verwenden Sie nur Prüfgase mit Zertifikat.

Medien	Aktuelle Werte
Kalibriergas Luft	
Methan	0
Kohlendioxid	0
Wasserstoff	0
Schwefelwasserstoff	0
Sauerstoff	20.95
Kalibriergas 1	
Methan	55.32
Kohlendioxid	44.58
Schwefelwasserstoff	988
Sauerstoff	0
Kalibriergas 2	

Number Pad:

7	8	9
4	5	6
1	2	3
0	.	

Abbildung 18: Admin > Kalibrierung > Medien, Popupfenster zur Eingabe einer Gaskonzentration

8.3.1.2 [Status](#)

Admin > Kalibrierung > Status

Im Reiter Status (Abb. 19) sind die einzelnen Sensoren sowie die zur Kalibrierung jeweils verwendeten Gase aufgeführt. Die Färbung der Felder bedeutet:

- Grün: Kalibrierung erfolgreich durchgeführt
- Blau: Kalibrierung läuft
- Rot: Kalibrierung fehlgeschlagen
- Gelb: Kalibrierung abgebrochen

 1000	Status	Aktuelle Werte	Historie	Admin	Hilfe	Kontakt	
	Kalibrierung						Schließen
	Medien	Status	Historie	Einstellungen			
	CH4 Sensor	H2 Sensor	H2S(-hoch)Sensor	O2			
	Kalibriergas Luft	Kalibriergas Luft	Kalibriergas Luft	Kalibr			
	Kalibriergas 1	Kalibriergas 2	Kalibriergas 1	Kalit			
	Kalibriergas 2			Kalit			

Abbildung 19: Admin > Kalibrierung > Status

Durch Anklicken der Felder öffnet sich das Fenster „Erweiterter Kalibrierstatus“ (Abb. 20). Dort werden für die Sensor-Medium-Konstellationen die Sollwerte und Istwerte des Messgases und des Sensors sowie der Status der Kalibrierung angezeigt.

Folgende Meldungen sind für den Status der Kalibrierung möglich:

Wenn die **Kalibrierung noch nicht abgeschlossen** wurde, können in der Statusanzeige (Abb. 19) folgende Meldungen angezeigt werden:

- „Noch keine Kalibrierung gestartet“
- „Kalibrierung läuft“
- „Kalibrierung abgebrochen“ (gelb hinterlegt)

Wurde die **Kalibrierung erfolgreich durchgeführt** sind folgende Meldungen möglich:

- „Kalibrierung: Keine Änderungen nötig“: Eine Anpassung der Kalibrierungskurve war wegen zu geringer Abweichung vom Sollwert nicht notwendig
- „Kalib: Messung erfolgreich beendet.“ Die Kalibrierkurve wurde angepasst.

Bei fehlgeschlagener Kalibrierung erscheinen folgende Meldungen (zur Fehlersuche siehe Kapitel 8.3.1.5):

- **„Kalibrierung fehlgeschlagen: Sensordrift zu hoch“:**
Das tatsächliche Signal bei der Kalibrierung liegt außerhalb des erlaubten Min/Max-Signals des Sensors. Beim Anklicken des Fehlerknopfs erscheint die Fehlermeldung „Kalibrierung teilweise fehlgeschlagen“.
- **„Kalibrierung - benötige noch einen Lauf“:**
Die Kalibrierung läuft, aber die Konstanz der Messwerte wurde noch nicht erreicht. Ein weiterer Kalibrierzyklus ist nötig.
- **„Kalibrierung fehlgeschlagen“:**
Dies tritt auf, wenn zwei oder mehr Kalibrierdurchläufe erlaubt sind, aber bei Erreichen der maximal erlaubten Anzahl Durchläufe noch keine Konstanz des Messwertes erreicht werden konnte. Dabei kann das Signal durchaus innerhalb der zulässigen Grenzen liegen.

Status | Aktuelle Werte | Historie | Admin | Hilfe | Kontakt

Kalibrierung Schließen

1000 **Medien** | Status | Historie | Einstellungen

Erweiterter Kalibrierstatus Schließen

Sensor: **CH4 Sensor** - Medium: **Kalibriergas 1**
 SOLLWERT Konzentration: **54.70 %** (keine Anpassung bei: +/- 0.20 %)
 SOLLWERT Signal: **20864** (+/- 2350)

Während Kalibrierung:
 10 Dec 14:57:
 ISTWERT: **59.21 %** (Mittelwert wird verwendet, ANZAHL Werte: 4)
 ISTWERT Signal: **22531** bei 936.7 mbar
Kalibrierung: Messung erfolgreich beendet

Überprüfung nach Kalibrierung:
 10 Dec 14:58:
 ISTWERT: **59.84 %**
 ISTWERT Signal: **23961**

Details von letztem Lauf:
 Lauf: 1/max. 4 Signal: 22604 Wert: 59.57 Druck 936.2

15:11

Abbildung 20: Admin > Kalibrierung > Status > Erweiterter Kalibrierstatus

8.3.1.3 Kalibrierung - Historie

Admin > Kalibrierung > Historie

Im Reiter Historie (Abb. 21) werden die Kalibrierzyklen dokumentiert.

Abbildung 21: Admin > Kalibrierung > Historie

8.3.1.4 Kalibrierung - Einstellungen

Admin > Kalibrierung > Einstellungen

Im Reiter Einstellungen (Abb. 22) werden die im Gerät vorhandenen Messkanäle angezeigt. Jeder Messkanal wird separat kalibriert. Es wird angezeigt, welche Sensoren im jeweiligen Messkanal in Reihe geschaltet sind: z.B. Kanal 01 (CH₄, CO₂, O₂).

Verläuft die **Kalibrierung erfolgreich**, erscheint keine weitere Meldung. Die Sensoren werden innerhalb der Toleranzen angepasst. Der Kalibrierungsvorgang dauert je nach Sensor-/ Kanalausstattung ca. 10 Minuten.

Folgende Einstellungen sind ab der Benutzerstufe 1000 (Admin > Benutzerstufe - Eingabe „1000“ (Kapitel 4.7.3)) möglich.

Tabelle 9: Einstellung Kalibrierung

Option	Anmerkung
Aus	Deaktiviert die Kalibrierung für den jeweiligen Messkanal.

Option	Anmerkung
Auto	Die Kalibrierung wird automatisch gestartet, abhängig vom eingestellten Intervall. Es muss sichergestellt sein, dass das Kalibriergas angeschlossen ist.
Manuell	Die Kalibrierung wird manuell über den „Starten“-Knopf gestartet. Nicht relevante Menüpunkte für die manuelle Kalibrierung werden mit runden Klammern angezeigt z.B. Intervall > (3d).
Starten	Startet eine manuelle Kalibrierung. Der „Starten“-Knopf ist nur dann aktiv, wenn die Kalibrierung auf manuell gestellt ist. Nach Anklicken von „Starten“ erscheint das Popupfenster „Kalibrieren jetzt starten? Ja/Nein“. Nach dem Bestätigen und der Kalibrierung Luft erfolgt eine doppelte Aufforderung die Kalibriermessstelle mit dem Kalibriergas zu verbinden. Es muss zweimal mit „Ja“ bestätigt werden.
Intervall	Zeitintervalle für die Auto-Kalibrierung.
Erneut	Wiederholungsintervall für die Auto-Kalibrierung bei einem fehlgeschlagenen Kalibrierungsdurchlauf.
Wiederholung	Anzahl der Wiederholungen bei fehlgeschlagener Kalibrierung. Bei Erreichen dieser Zahl wird keine weitere Wiederholung bis zum nächsten Intervall durchgeführt.
Letzter	Anzeige für die letzte durchgeführte Kalibrierung mit Datum und Status.
Nächster	Datumsanzeige für die nächste Auto-Kalibrierung.
Start Übernahme	Ab welchem Durchlauf innerhalb eines Kalibrierungsdurchlaufs die Werte verwendet werden.
Läufe	Anzahl der Durchläufe innerhalb einer Kalibrierung.
+ Sensoren	Anzeige der aktiven Sensoren. Durch Anklicken können Sensoren für die nächste Kalibrierung temporär entfernt werden. Diese Sensoren werden dann nicht kalibriert.
- Sensoren	Anzeige der temporär entfernten Sensoren. Durch Anklicken können die temporär entfernten Sensoren wieder aktiv gesetzt werden.

1000

10:13

	Aus	Auto	Manuell	Starten	Intervall	Erne
K01 (CH4,CO2,O2)	Aus	Auto	Manuell	Starten	(-)	(1d)
K02 (H2)	Aus	Auto	Manuell	Starten	(-)	(1d)
K03 (H2S_hi)	Aus	Auto	Manuell	Starten	(-)	(1d)

Abbildung 22: Admin > Kalibrierung > Einstellungen

8.3.1.5 Fehler fehlgeschlagene Kalibrierung

Treten Probleme bei der Kalibrierung auf, sind drei Fehlermeldungen möglich. Diese Fehler können nicht gelöscht werden. Sie werden automatisch nach einer erfolgreichen Kalibrierung zurückgesetzt.

Kalibrierung teilweise fehlgeschlagen, Kanal ...:

Bei der gleichzeitigen Kalibrierung von mehreren Sensoren ist die Kalibrierung bei einem Teil der Sensoren (nicht bei allen) fehlgeschlagen.

Kalibrierung fehlgeschlagen:

Bei einer Kalibrierung mit mehreren Läufen lagen die Messwerte bei mindestens einem Sensor zwar innerhalb der zulässigen Grenzen, aber innerhalb eines Kalibrierzyklus (Wiederholungen) war die Streuung der Messwerte höher als erlaubt.

Kalibrierung - Abweichung zu groß - Sensor defekt:

Bei einer Kalibrierung lagen alle Sensoren außerhalb der zulässigen Grenzen.

Die Ursache für eine fehlgeschlagene Kalibrierung kann sein:

- Kein Kalibriergas angeschlossen
- Falsches Kalibriergas angeschlossen
- Kein Gasfluss (z.B. wegen geschlossenem Druckminderer oder Verstopfung)

- Sensor verbraucht
- Sensor defekt

8.3.1.6 Anzeige der Messwerte bei der Kalibrierung

Die Messwerte der Kalibrierung können wie andere Messwerte im Reiter „Historie“ oder „Aktuelle Werte“ betrachtet werden. Dazu muss jeweils im Untermenü „Einstellungen“ die Kalibriermessstelle ausgewählt sein (siehe Kapitel 4.5 und Kapitel 4.6). Diese Option ist nur bei automatischer Kalibrierung mit fest angeschlossenem Kalibriergas möglich.

8.3.1.7 Testmessung mit Kalibriergas

Die Kalibriermessstellen können zum Test gemessen werden, ohne dass eine Anpassung der Sensoren erfolgt. Dazu muss in die Benutzerstufe 300 (Admin > Benutzerstufe - Eingabe „300“ (Kapitel 4.7.3)) gewechselt werden. Dann auf **Admin > Messung starten** klicken. Es werden alle Messstellen inkl. der Prüfgase abgefragt. Bei den „normalen“ Messstellen (z.B. Fermenter/BHKW...) wird die Frage „Jetzt messen“ mit Nein beantwortet. Die gewünschte Kalibriermessstelle wird mit „Ja“ bestätigt. Je nach Kundenwunsch sind für diese manuellen Messungen beliebige Kombinationen aus Prüfgasen und Messkanälen konfigurierbar.

8.3.1.8 Tausch der Kalibriergase

Es müssen zertifizierte Prüfgase verwendet werden (Zusammensetzung bitte in Rücksprache mit Awite). Bitte beachten Sie eine rechtzeitige Bestellung von neuen Kalibriergasen, da die Herstellung individueller Mischungen mehrere Wochen dauert.

Aufgrund von Verunreinigungen der Kalibriergase und deren Bestandteile ist es wichtig, die Kalibriergase mit bestimmten Reinheiten (Gasqualitäten) zu bestellen.

Tabelle 10: Definition Reinheiten:

Bezeichnung	Reinheit	Rest (ppm)
N18	98	20000ppm
N25	99,5	5000ppm
N35	99,95	500ppm
N40	99,99	100ppm
N45	99,995	50ppm
N48	99,998	20ppm

Bezeichnung	Reinheit	Rest (ppm)
N50	99,999	10ppm
N55	99,9995	5ppm
N60	99,9999	1ppm

Tabelle 11: Folgende Reinheitsangaben der Einzelkomponenten sind im Normalfall für die Kalibriergase unserer Systeme vorzugeben und ausreichend:

Gaskomponente	Bezeichnung
Methan (CH ₄)	N45
Kohlendioxid (CO ₂)	N35
Sauerstoff (O ₂)	N45
Stickstoff (N ₂)	N50
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	N25
Wasserstoff (H ₂)	N50
Kohlenmonoxid (CO)	N37

Wenn neue Kalibriergase eingesetzt werden, müssen die exakten Konzentrationen der Komponenten ins Gasanalysesystem eingegeben werden (siehe Kapitel 8.3.1.1). Beachten Sie dazu die Istwerte auf dem Protokoll am Flaschenhals der jeweiligen Gasflasche (nicht den Aufkleber auf den Flaschen).

8.3.2 Ohne festen Kalibriergasanschluss

Bei Gasanalysesystemen ohne festen Kalibriergasanschluss muss das Kalibriergas für die Dauer der Kalibrierung an eine „normale“ Messstelle angeschlossen werden. Nach der Kalibrierung wird die Kalibriergasflasche wieder vom Gasanalysesystem getrennt. Die Kalibrierung erfolgt analog zu Kapitel 8.3.1.

8.4 AwiLAB Gasanalysesystem

8.4.1 Funktion AwiLAB Gasanalysesystem

Die Erweiterung AwiLAB wird über das Gasanalysesystem AwiFLEX gesteuert. Am AwiLAB lassen sich bis zu 7 Messstellen/Reaktoren anschließen. Das produzierte Gas wird bevor es in den AwiLAB gelangt mittels Milligascounter beziehungsweise Trommelgaszähler gezählt und im AwiLAB in einem Gasbeutel

pro Messstelle gesammelt. Bei vollem Gasbeutel wird das übrige Gas ins Freie geleitet. Die Analyse der Gaszusammensetzung erfolgt aus dem Gasbeutel im Gasanalysesystem AwiFLEX.

8.4.2 Einstellungen AwiLAB Gasanalysesystem

Alle Einstellung zum AwiLAB lassen sich im Bereich Admin > AwiLAB vornehmen. Im Reiter AwiLAB können dazu die einzelnen Messstellen/Reaktoren ausgewählt werden (Abb. 23). Zudem können hier zum Beispiel für den Neustart von Versuchen die gesamten Zähler zurückgesetzt werden. Auch das gesammelte oder einzelne Leeren aller Beutel ist möglich.

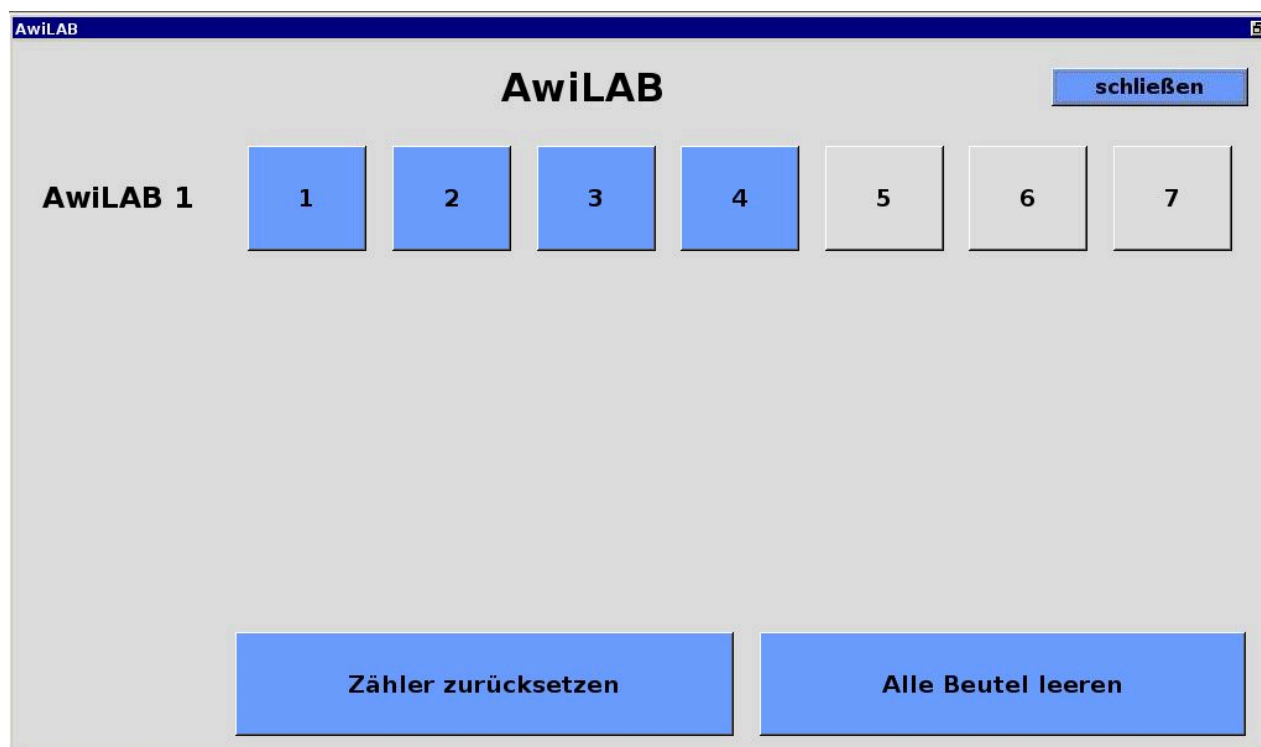


Abbildung 23: Admin > AwiLAB

Abb. 24 zeigt den Bereich für die Einstellungen zu den einzelnen Messstellen/Reaktoren (in diesem Beispiel mit 3 einzelnen Gaszählern):

AwilAB 1

Reactor 1 schließen

Beutelvolumen zurücksetzen

1 0.000

A	B	C
Zähler zurücksetzen	Zähler zurücksetzen	Zähler zurücksetzen
2 0.000	0.000	0.000
Faktor(L)	Faktor(L)	Faktor(L)
3 0.001	0.001	0.001
Gasmeter	Gasmeter	Gasmeter
4 Milligascounter	Milligascounter	Milligascounter

Abbildung 24: messstellenspezifische Einstellungen AwilAB

1. Unter "Beutelvolumen zurücksetzen" wird der aktuelle Füllstand der Beutel angezeigt und kann auf Null gesetzt werden. Vorsicht: Es erfolgt keine tatsächliche Leerung des Beutels.
2. Die Gaszähler zählen das komplett produzierte Gas, auch wenn der Beutel voll ist und das Gas weiter ins Freie geleitet wird. Die Zählerstände sind zu sehen und können optional einzeln zurückgesetzt werden.
3. Im Feld Faktor ist zu sehen, wie groß die Menge in Liter ist, die vom Milligascounter/ Trommelgaszähler pro Impuls gezählt wird. Dieser Faktor ist vor der Inbetriebnahme des Zählers in jeden Fall anzupassen (Abb. 25 „Factor“). Beim Milligascounter findet man diesen Faktor am Typenschild angegeben als Messkammervolumen. Bei Trommelgaszählern werden die Mengen pro Umdrehung und die Impulse pro Umdrehung angegeben. Diese müssen entsprechen umgerechnet und eingetragen werden (Beispiel: 0,5 Liter/Umdrehung und 200 Impulse/ Umdrehung entspricht 0,0025 Liter als Wert zur Eingabe)
4. Hier wird festgelegt, ob mit Trommelgaszähler oder Milligascounter gezählt wird. Der ausgewählte Zähler ist grün hinterlegt. Beim Wechseln eines Zählers erscheint ein Hinweis zur erneuten Eingabe eines neuen Faktors, welcher dann immer nötig sein wird.

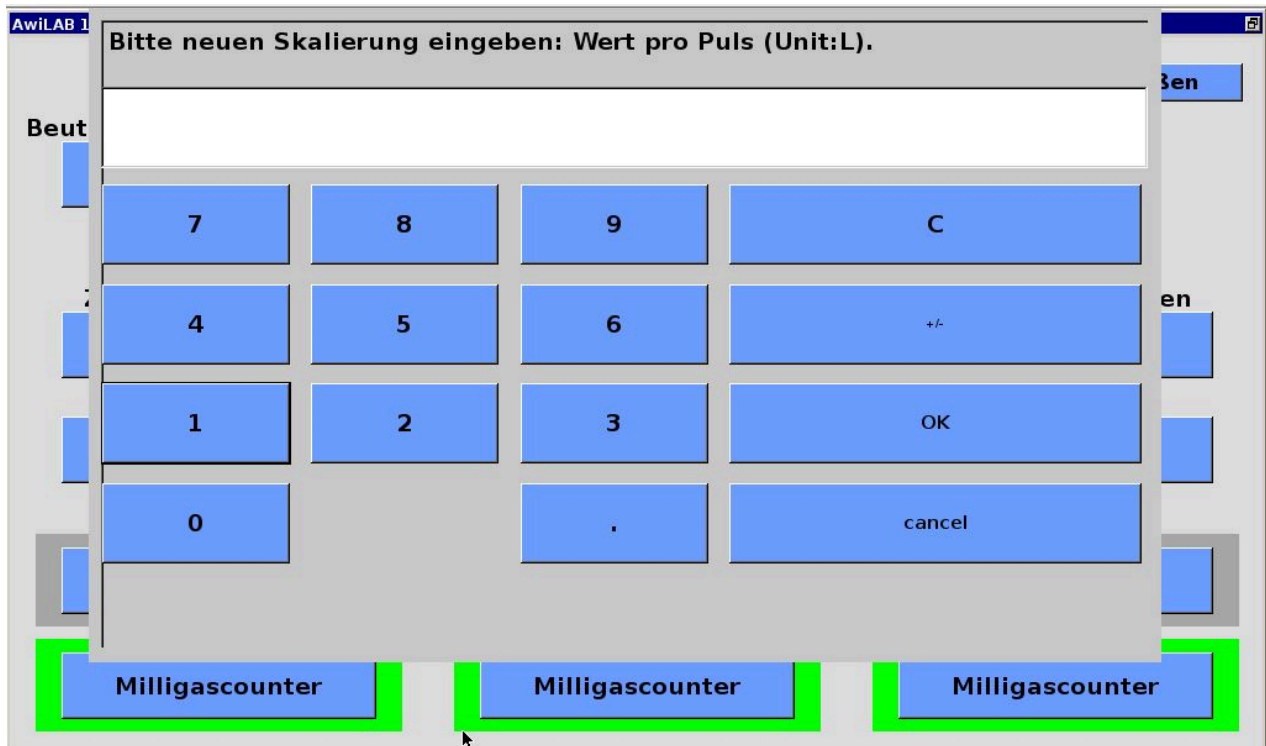


Abbildung 25: Skalierung Milligascounter/Trommelgaszähler