

Steuerung einer Biogasanlage mit den Bestandteilen Rührwerk; Pumpe; Futtermischer; Schnecke; Gasstand; Solaranlage

Steuerung

Entwickelt von:

Florian Reger B.Eng

St.-Mammas-Weg 4

89233 Neu-Ulm/Finningen

E-Mail: info@reger-automation.de

Schaltschrankbau von:

renner-electric gmbh

Dornierstraße 8

89231 Neu-Ulm

Telefon [07 31 · 1 55 39 08 - 0](tel:07311553908)

Telefax 07 31 · 1 55 39 08 - 20

E-Mail zentrale@renner-electric.de

2019

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
VORWORT	3
1. EINLEITUNG STAND DER TECHNIK	4
1.1 TOUCH PANEL (BEDIENUNG)	4
1.2 BELEGUNG / ANSCHLUSS.....	5
1.3 SICHERHEIT	5
1.4 ZUGRIFF: IP-INTERNES NETZWERK	6
1.5 ZUGRIFF: WELTWEIT.....	7
2. GRUNDLAGEN SCHALTSCHRANK	7
3. VISUALISIERUNG.....	7
3.1 STARTSEITE / HOME	8
3.2 FERMENTER (TEMPERATUR, FÜLLSTAND)	10
3.3 RÜHRWERK	10
ZEITRELAJ SCHATET DIE FÜTTERUNG WIE EIN HERKÖMMLICHES ZEITRELAJ EIN.	12
3.4 PUMPE	12
3.5 GASSTAND.....	13
3.6 FÜTTERUNG.....	13
3.7 WAAGE	14
3.8 TREND AUFZEICHNUNG.....	15
3.10 BHKW	15
3.11 PLC IOS	16
3.12 BETRIEBSSTUNDENZÄHLER.....	17
4. SPEICHER	18
5. ALARMVERWALTUNG	18
6. OPTIONEN.....	20
4.1 FERNZUGRIFF.....	20
4.2 PUSHOVER BENACHRICHTIGUNG.....	20
4.3 INTERFACE / SCHNITTSTELLEN ZU FREMDSTEUERUNGEN	20
4.4 STROMMESSUNG.....	20
4.5 LOG DATEN KUNDENSPEZIFISCH	20
7. AUSWAHL DER RICHTIGEN OPTIONEN	20
8. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	21

LITERATURVERZEICHNIS 23

Vorwort

Die nachfolgende Beschreibung stellt die Funktionsweise und Bedienung sowie Optionsmöglichkeiten der Steuerung im Bereich Energiegewinnung mit Schwerpunkt Biogasanlagen dar. Sie soll durch aktuellste Technik die Effizienz der Anlage steigern. Zum einen geschieht dies in dem Prozesse genauestens gesteuert werden Abläufe immer konstant sind, sowie im Alarmfall der Betreiber kontaktiert wird und einen Fernzugriff im Zeitalter der Digitalisierung weltweit ermöglicht wird um die Ausfallzeit zu minimieren.

1. Einleitung Stand der Technik

Die Steuerung kommt von der Firma Eaton und es handelt sich um das Modell XC303. Es handelt sich hier um eine Performance starke SPS mit integriertem Webserver und mit drei unabhängigen Ethernet-Ports mit drei verschiedenen Netzmasken um das Anlagennetzwerk getrennt vom Steuerungsnetzwerks zu betreiben. Auch eine CanBus Schnittstelle bringt die Hardware mit sich, was die Anbindung von Frequenzumrichter verschiedenster Hersteller vereinfacht.

Ein Beispiel einer XC303 SPS Abb. 1.



Abbildung 1: eaton xc 303 (eaton xc 303 - Google-Suche)

1.1 Touch Panel (Bedienung)

Das Bedienkonzept ist auf Touch ausgelegt. Zur Visualisierungsdarstellung ist jeder PC geeignet der sich im selben Netzwerk befindet. optimal mit Touch Bildschirm. Die Größe kann der Betreiber selbst wählen da sich die Visualisierung anpasst. Für eine Bedienung im Schaltschrank wird ein Panel PC empfohlen. Als günstige Lösung kann auf einen Raspberry mit HMI und 10 Zoll zurückgegriffen werden oder einem Tablet.

1.2 Belegung / Anschluss

11:34
14.07.2019

ADÄ
Bioenergie

Fütte

Ferme

Ferme

BHI

Solar

Karte 1: Klemme X1
Q1=Schnecke
Q2=Mischer (Einschaltverzögert zu Q1)
Q3=Rührwerk 1
Q4=Rührwerk 2

Karte 2: Klemme X2
O1=Rührwerk 3
O2=Rührwerk 4
O3=Pumpe 1

Karte 2: Klemme X1
I1=Motorschutz 1
I2=Motorschutz 2
I3=Motorschutz 3
I4=Motorschutz 4

Karte3: Klemme X1 (Analogeingang 4 bis 20mA)
I1+ Gassacklinks
I1- Gassacklinks 0v
I2+ Gassackrechts
I2- Gassackrechts 0v
Klemme X2
I3+ Waage
I3- Waage 0v
Klemme X3
O1+ Motor Soll
O1- Motor Soll 0V

1

k 1

k 2

k 3

k 4

software is create Login: Benutzer: 2
Passwort: 0000

xsoft-codesys v 3.5.12.0 date: 13.07.2019

DIOs-Karte

irme

i

Abbildung 2: Belegung

1.3 Sicherheit

Um im Notfall alles abschalten zu können wird ein Not-Halt direkt am Schaltschrank und ein weiterer im freien empfohlen.

1.4 Zugriff: IP-Internes Netzwerk

Eingeloggt Button 1 Uhrzeit einstellen sichtbar und Button 2 Netzwerk/ftp Server Einstellungen sichtbar.

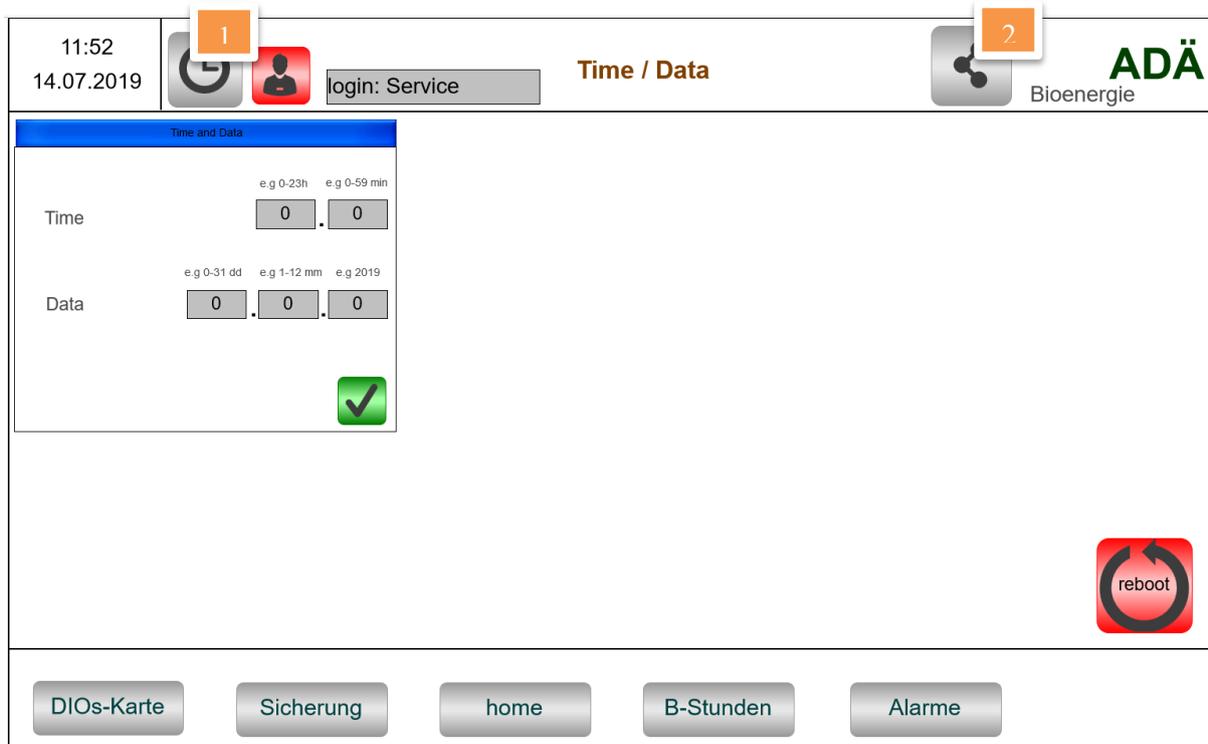


Abbildung 3: Uhrzeit einstellen

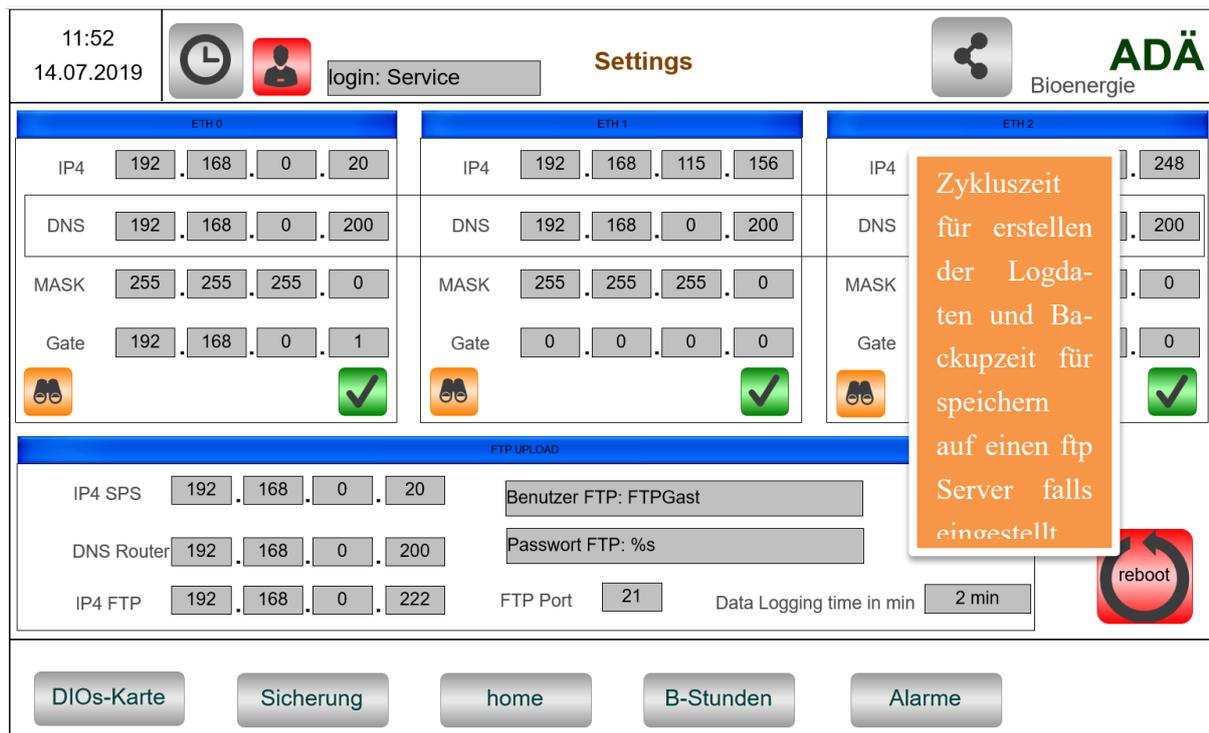


Abbildung 4: IP-Configuration

Zugriff: für HMI oder Smartphone innerhalb eines Netzwerkes über den integrierten Webserver.

Beispiel: Internetexplorer öffnen und <http://192.168.0.20:8080/webvisu.htm> eingeben. Gelb hinterlegt die eingestellte IP-Adresse an dem jeweiligen Port muss dementsprechend angepasst werden.

1.5 Zugriff: Weltweit

Über ein zusätzliches Modul das von einem Programmierer eingebunden wird. In den meisten Fällen ist es dadurch auch möglich alle anderen Steuerungen in diesem Netzwerk zu integrieren.

2. Grundlagen Schaltschrank

Grundsätzlich ist drauf zu achten das die Empfehlungen des Schaltschrankbauers eingehalten werden.

3. Visualisierung

Allgemeiner Hinweis:

3.1 Startseite / Home

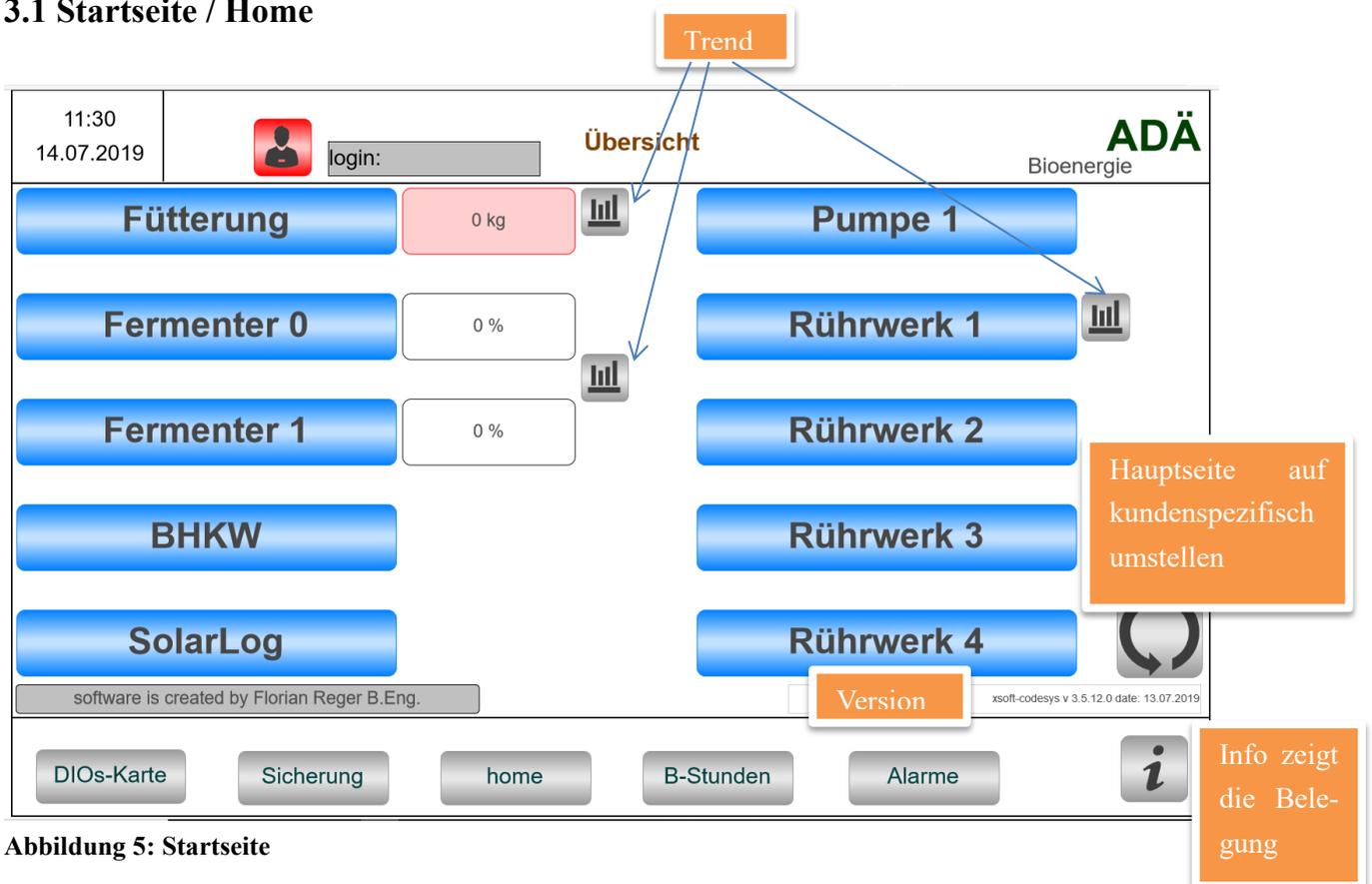


Abbildung 5: Startseite

Die Home Seite (Startseite) siehe Abb. 5 zeigt das Allgemeine Menü. Hier sind die Trend-Aufzeichnungen bezüglich Futtermischer Gewicht; Gasstand; und Rührzeiten grafisch dargestellt. Genauer hierzu unter Trend Aufzeichnung. Es gibt einen Button zum Umschalten der Hauptansicht zwischen dieser Allgemeinen und der Kundenspezifischen Abb. 6.

Unter dem Info Symbol verbirgt sich die Belegung der Steuerung um schneller einen Kabelbruch zu identifizieren bzw. die Fehlersuche zu vereinfachen (siehe 1.3 Belegung). Ein Klick auf dem Login Feld öffnet die Benutzerverwaltung und fordert Name und Passwort.

Abbildung 7 zeigt die farbliche Änderung im Alarmfall.

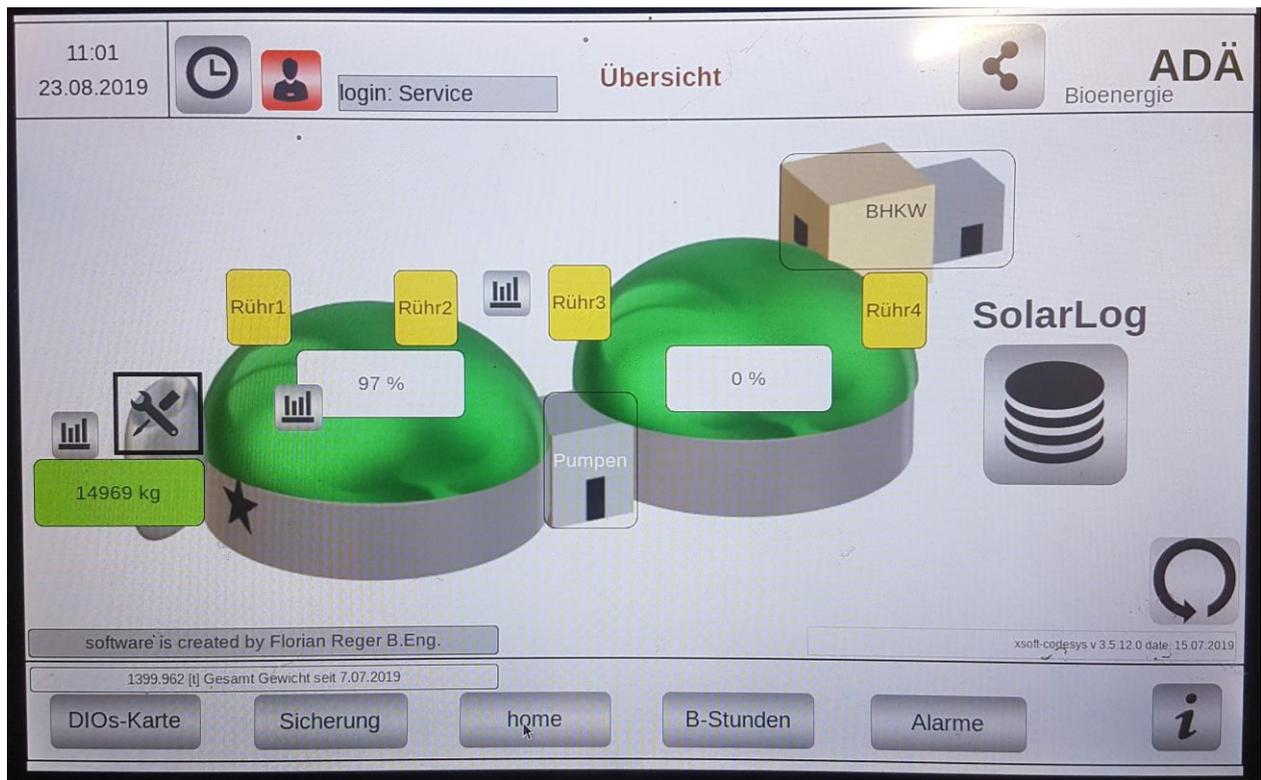


Abbildung 6: Kundenspezifische Ansicht

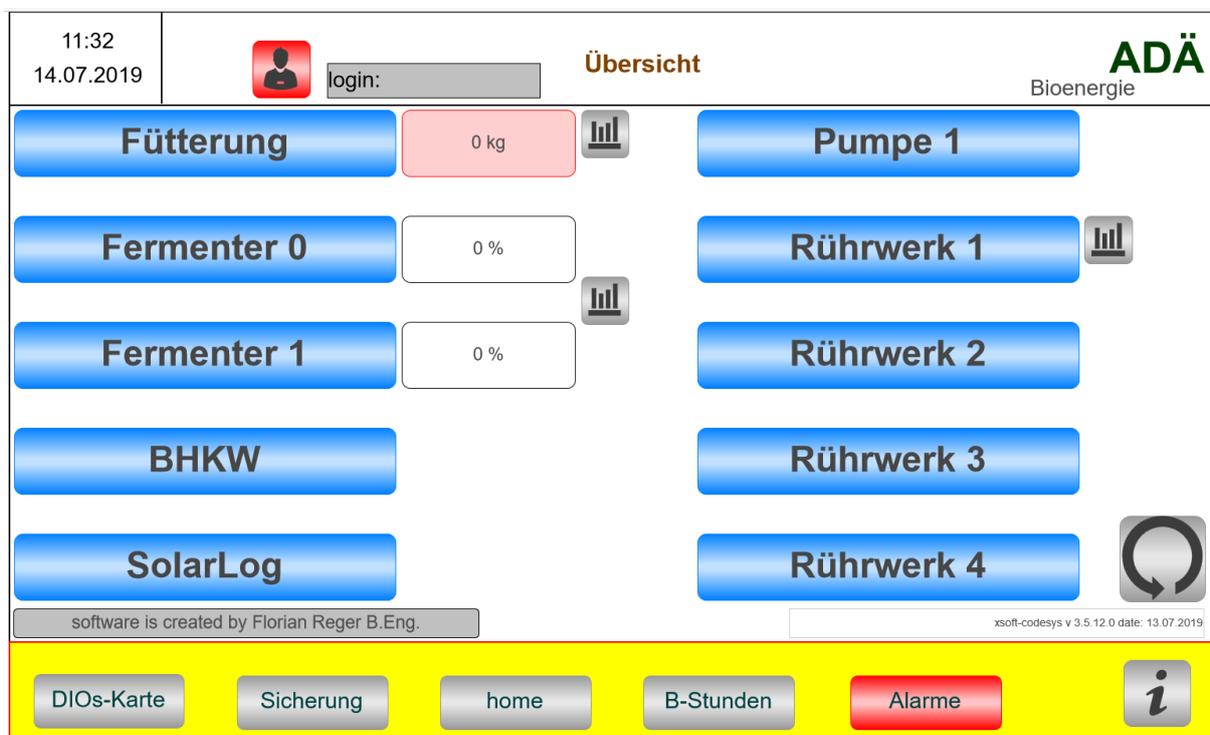


Abbildung 7: Alarmfall

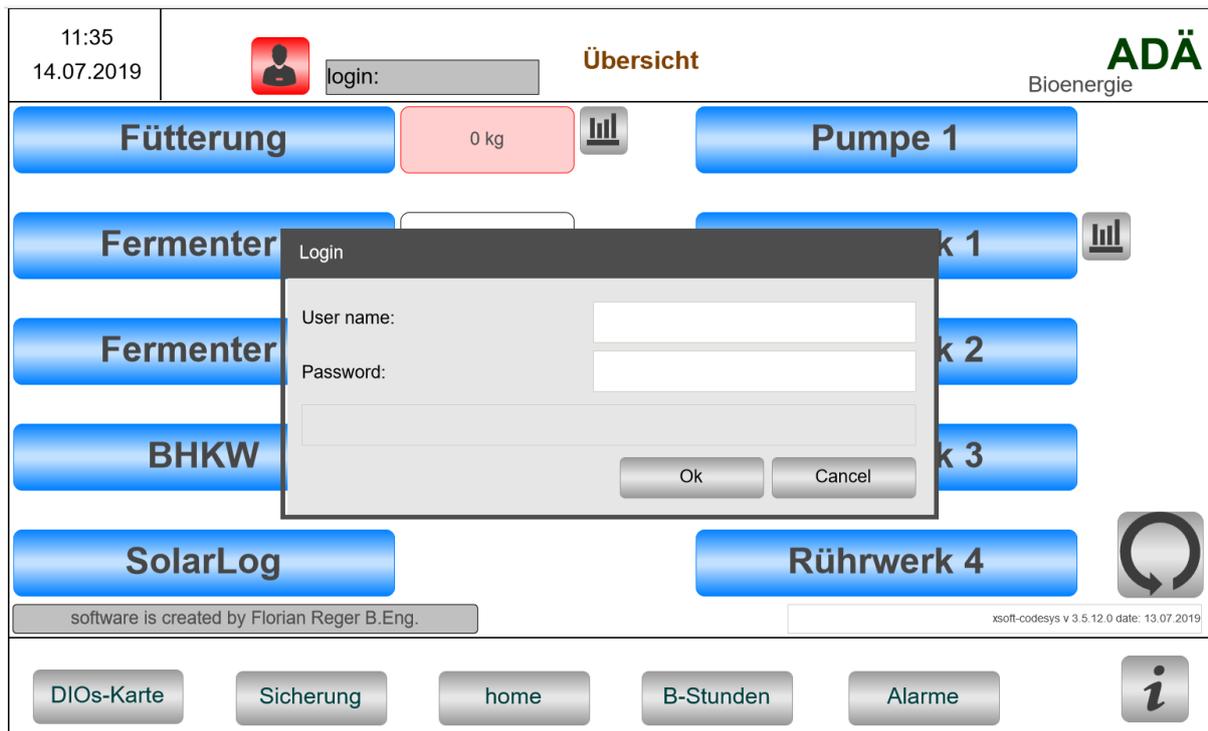


Abbildung 8: Login

3.2 Fermenter (Temperatur, Füllstand)

Fermenter: noch offen

3.3 Rührwerk

Es können in der Standard Version vier Rührwerke angesteuert werden.

Die Steuerung der Motoren für Pumpe und Rührwerk sind gleich. Hier die Ausgangslage, der Antrieb ist noch nicht konfiguriert.

1. Bild: Für jeden Antrieb lassen sich Bilder Konfigurieren
2. Status Ausgang: Weiß = Ausgang 0V; Grün = Ausgang = 24V
3. Auto Ein: Rot bedeutet Automatische Start/Stop Zeit aktiviert
4. Umschalten: Es lässt sich zwischen zwei Varianten der Automatiksteuerung auswählen. Einmal über ein klassisches Zeitrelai oder über einen Stundenplan

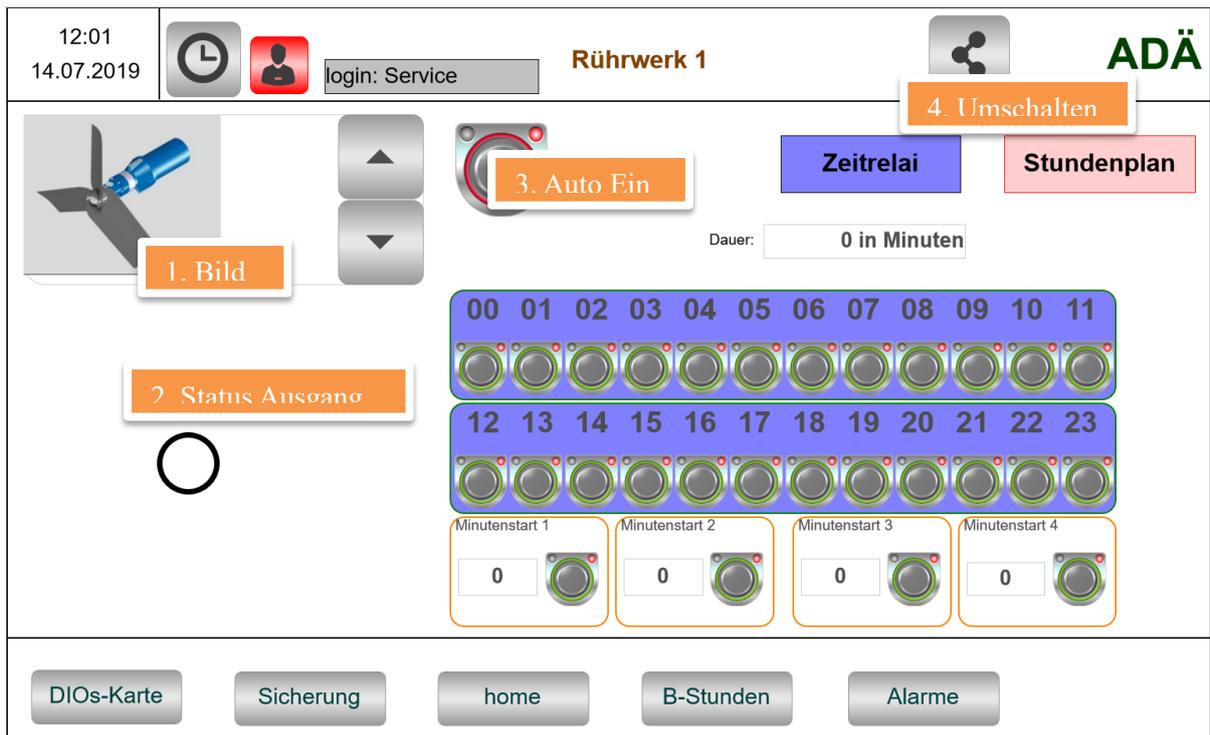


Abbildung 9: Beispiel Rührwerk

Konfigurierter Stundenplan:

Hier ist der Automatikbetrieb eingeschaltet. Die Laufzeit ist mit 9 Minuten vorgegeben.

Gestartet wird um 00:00; 00:15; 00:30; 00:45; / 01:00; 01:15; 01:30; 01:45; /02:15; 02:30; 02:45; / 03:00; 03:15; 03:30; 03:45; /17:15; 17:30; 17:45; für 9 Minuten

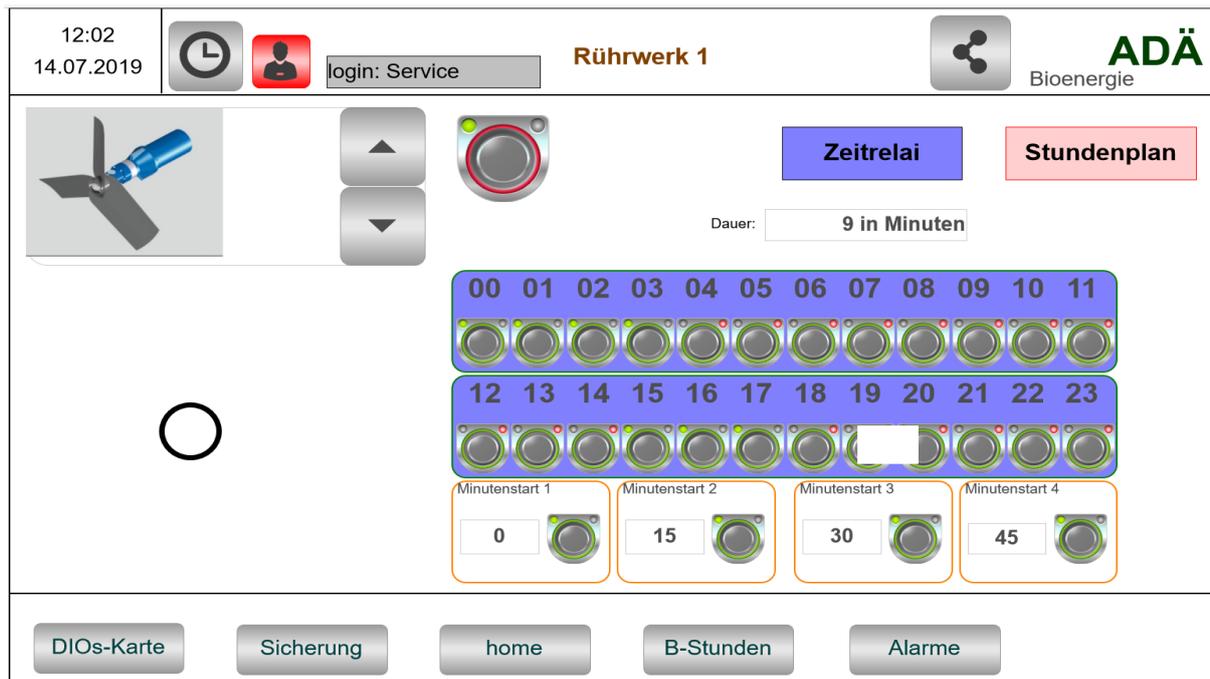


Abbildung 10: Stundenplan

Stundenplan schaltet die Motoren über Stundentaster und vier Minutenschalter ein, so ist es möglich zu bestimmten Tageszeiten auszusetzen.

Zeitrelai: Um Möglichst schnell ein Intervall von alle 30Minuten einzustellen zu können.

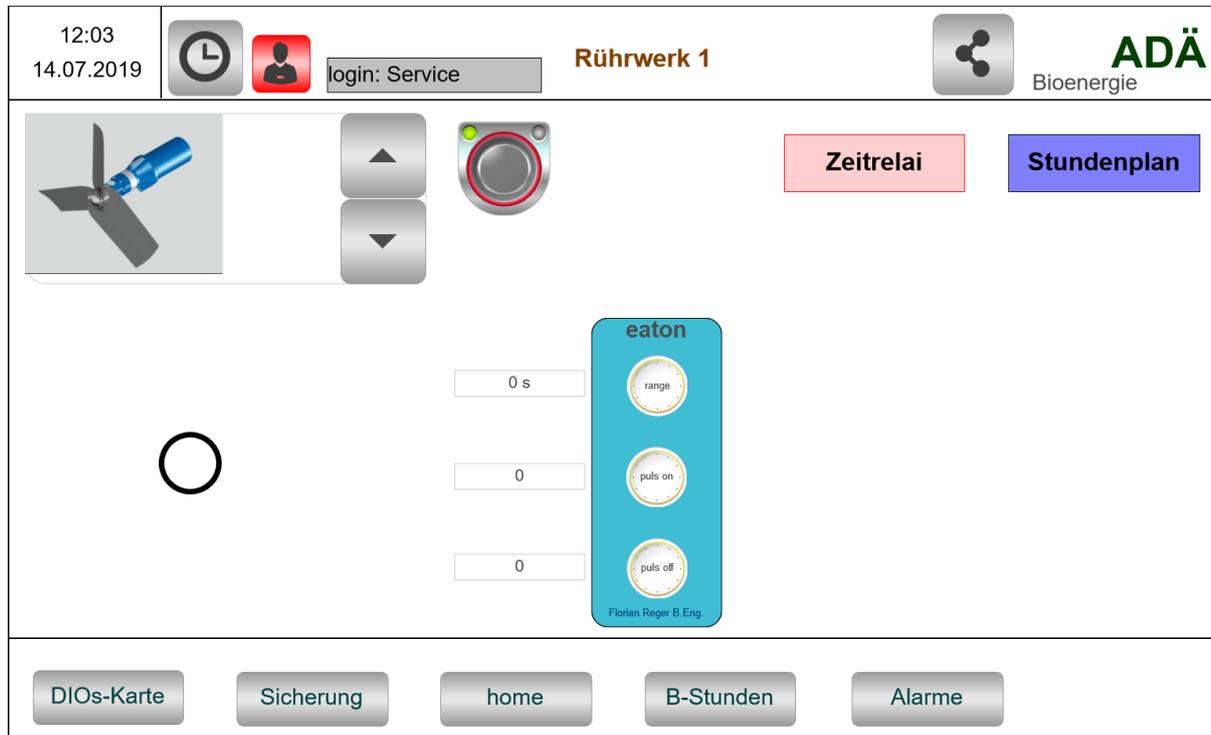


Abbildung 11: Zeitrelai

Zeitrelai schaltet die Fütterung wie ein herkömmliches Zeitrelai ein.

1. Erstes Rad Abb. Stellt den Range (Bereich) ein. Es gibt 1s; 10s; 60s. Beispiel: zweites Rad steht auf 50. Das heißt bei 1s = 50s bei 10s = 500s und bei 60s = 3000s.
2. Zweites Rad gibt die Einschaltzeit wieder, zum Beispiel alle 50 Minuten.
3. Drittes Rad die Einschaltdauer.

3.4 Pumpe

Es kann eine Pumpe zeitgesteuert werden.

Siehe 3.3 Rührwerk.

3.5 Gasstand

3.6 Fütterung



Abbildung 12: Fütterung

3.7 Waage

Hier kann das analog Signal der Waage Skaliert werden.

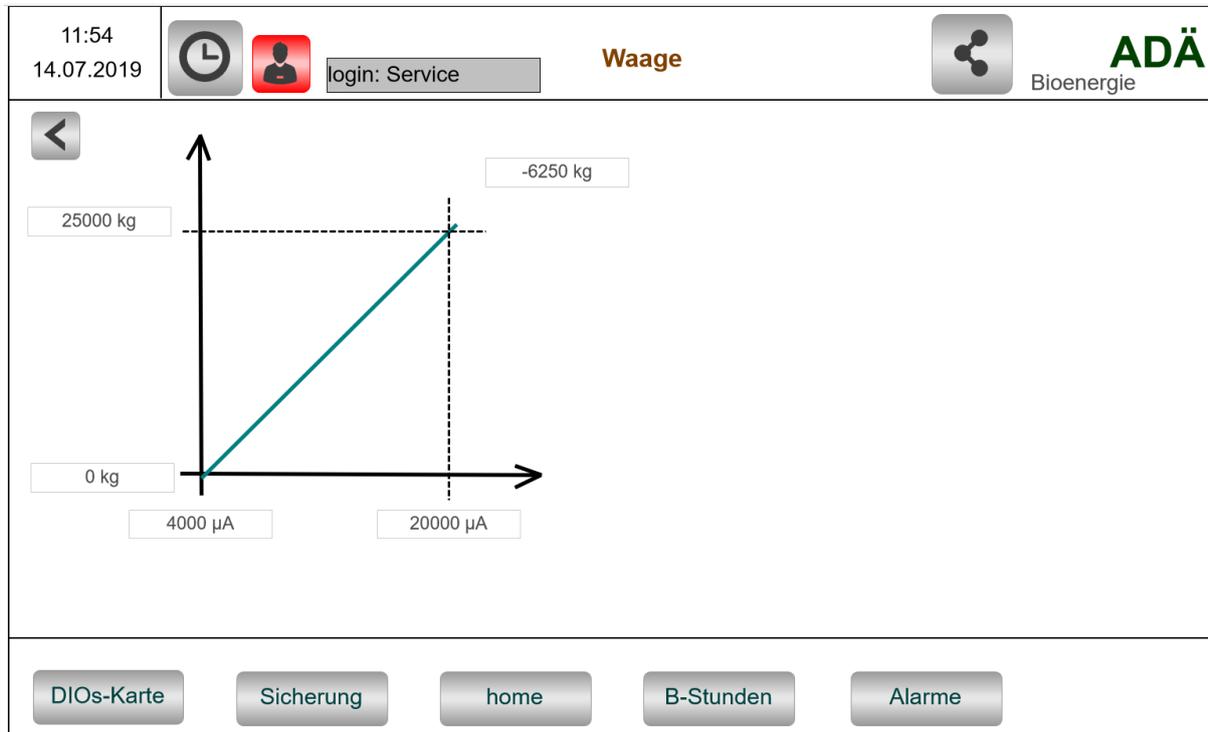


Abbildung 13: Waage Skalierung

3.8 Trend Aufzeichnung

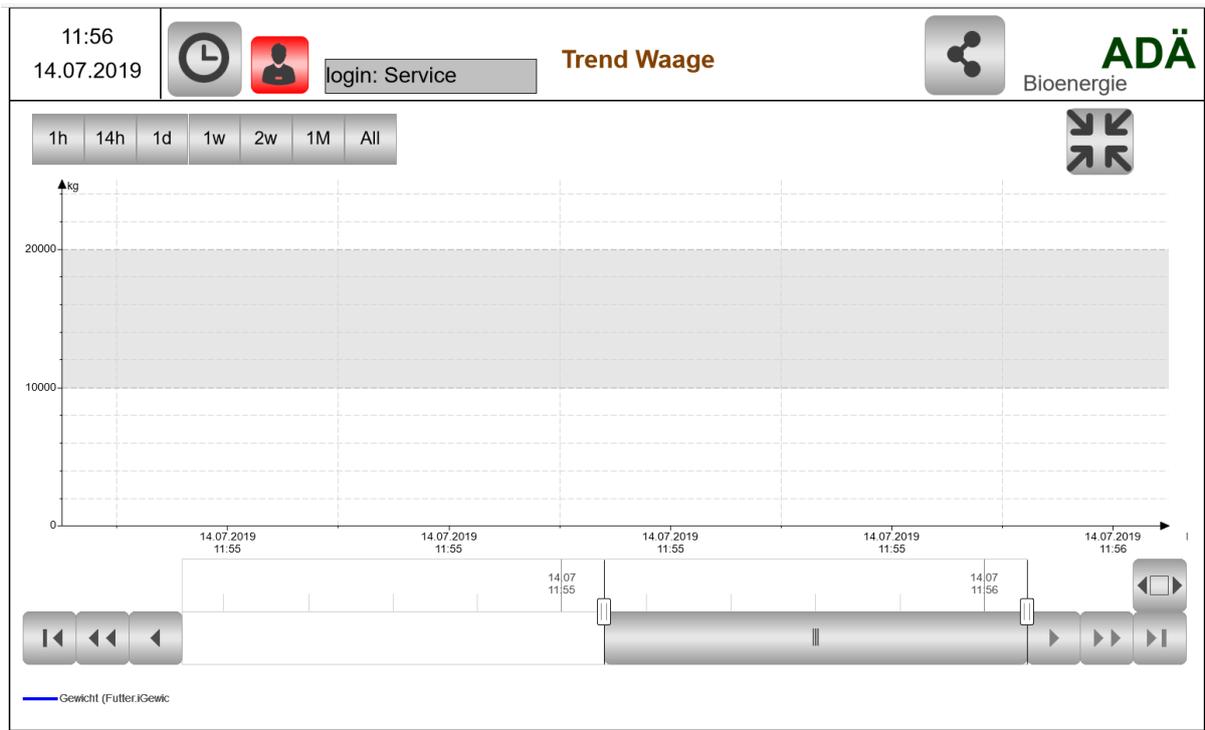


Abbildung 14: Trend

3.10 BHKW

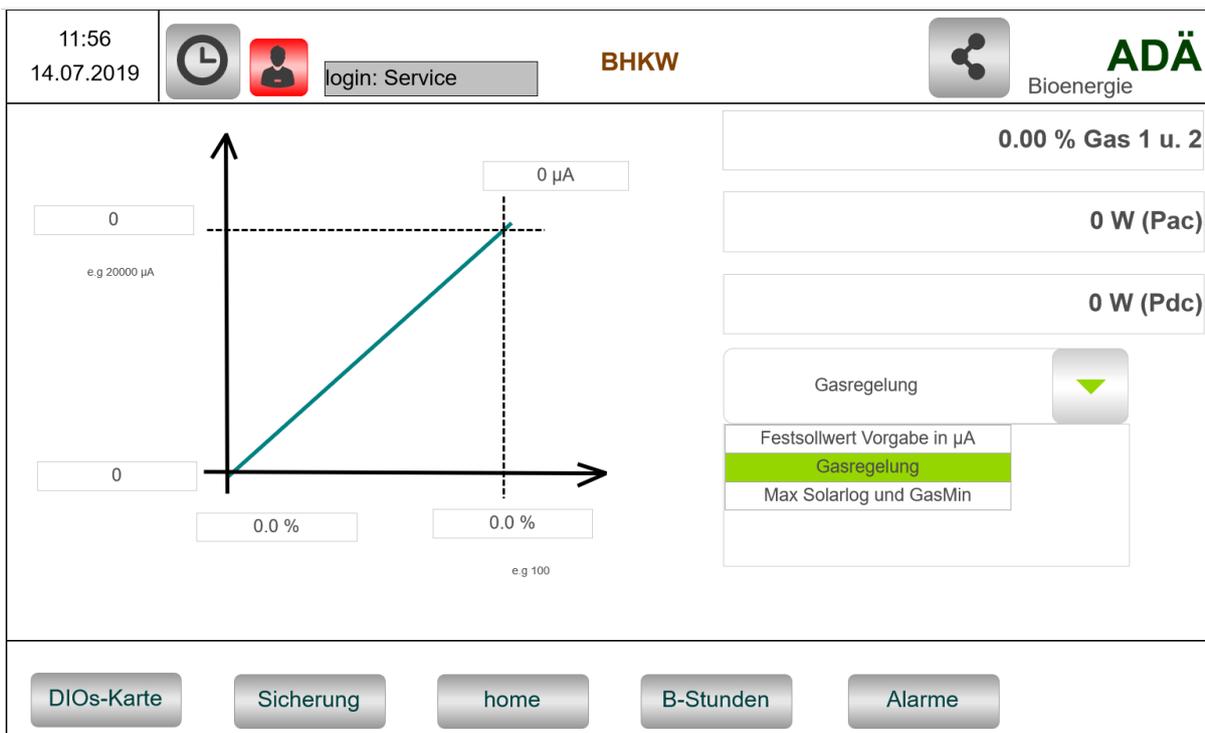


Abbildung 15: BHKW Sollwertvorgabe

Hier kann der Analogausgang für BHKW Sollleistung konfiguriert werden.

1. Festsollwert auf Ausgang in μA
2. Gasregelung über Kennlinie
3. Solarlog und Gasregelung kombiniert

3.11 PLC IOs

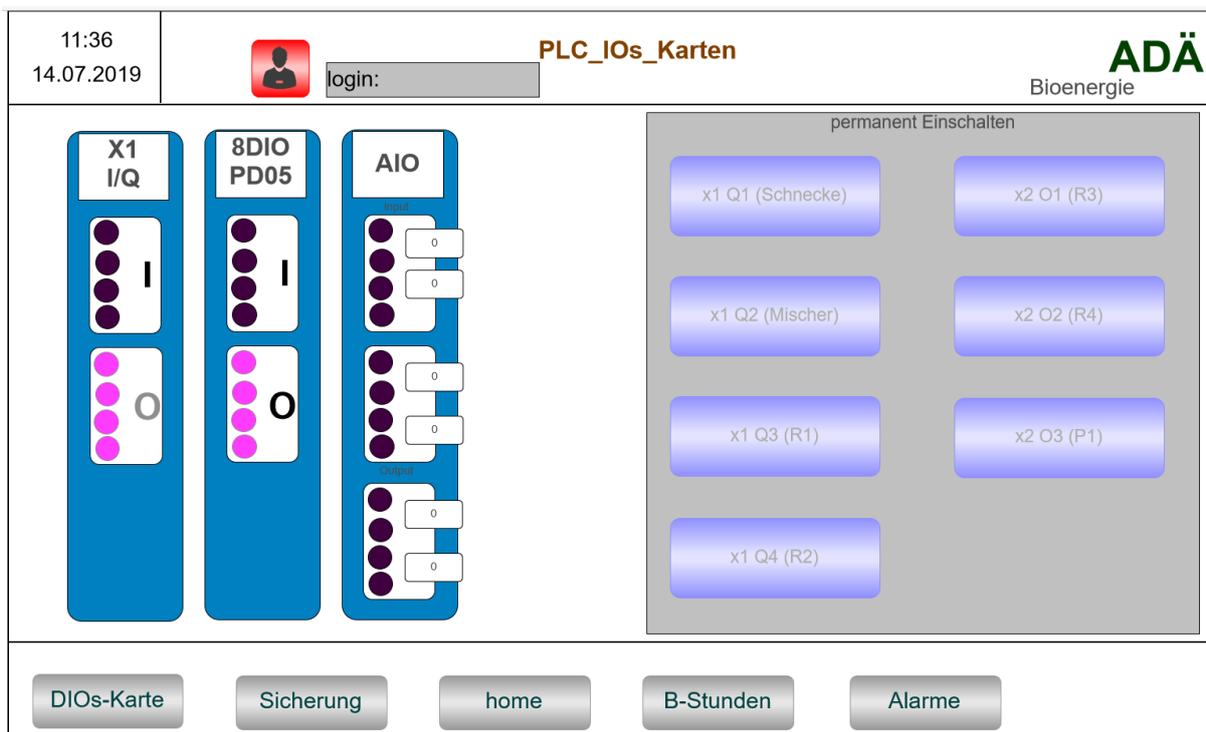


Abbildung 16: IOs

In Abb. 16 können bestimmte Ausgänge geforct werden, sobald ein Benutzer eingeloggt ist. Vorsicht, Bediener muss den Ausgang erst wieder zurücksetzen bevor die SPS wieder automatisch übernimmt.

3.12 Betriebsstundenzähler

11:36
14.07.2019

Betriebsstunden

X1 Q1 (Schnecke)	0 h	0 h	RESET
X1 Q2 (Mischer)	0 h	0 h	RESET
X1 Q3 (R1)	0 h	0 h	RESET
X1 Q4 (R2)	0 h	0 h	RESET
X2 O1 (R3)	0 h	0 h	RESET
X2 O2 (R4)	0 h	0 h	RESET
X2 O3 (P1)	0 h	0 h	RESET

DIOs-Karte

Sicherung

home

B-Stunden

Alarme

Abbildung 17: Betriebsstunden

Spalte 1: Bezeichnung

Spalte 2: Aktuelle Betriebsstunden

Spalte 3: Aktuelle Betriebsstunden auf einen Wert setzen, wenn ein Antrieb durch einen gebrauchten ausgetauscht wurde. Muss durch Reset Button bestätigt werden.

4. Speicher

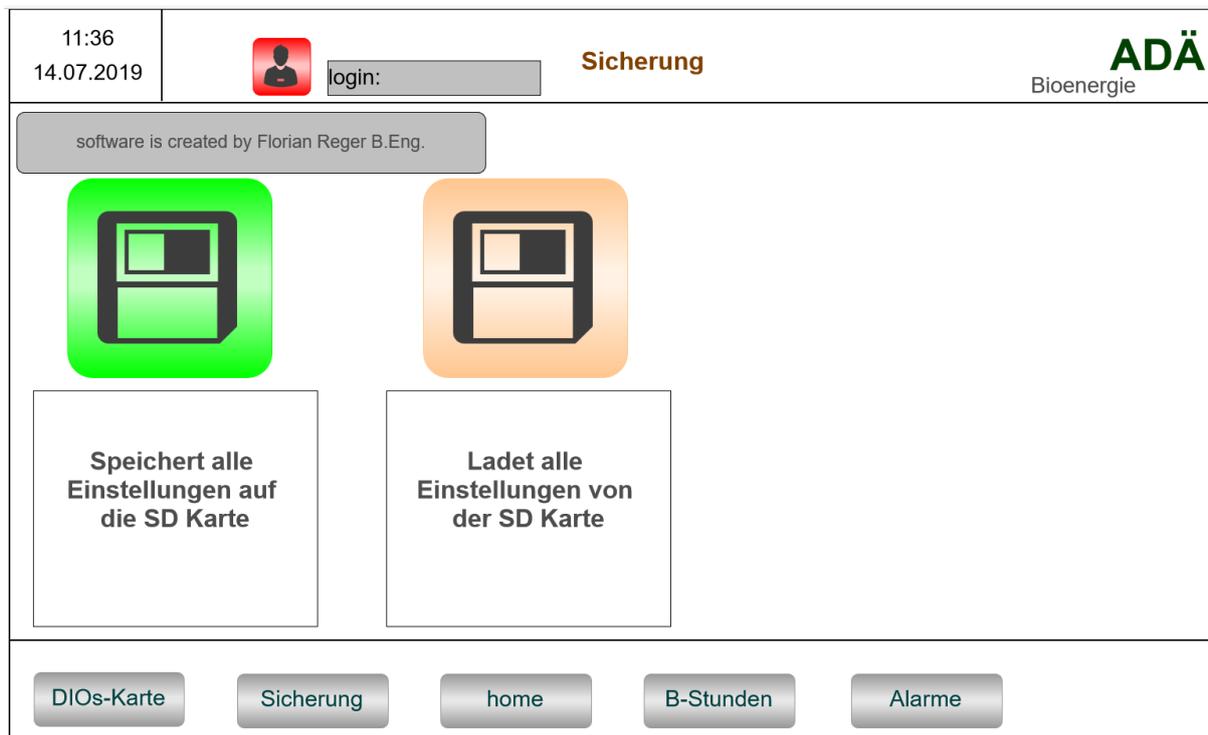


Abbildung 18: Speicher

Sicherung: Speichert alle Einstellungen auf die SD-Karte. Empfehlung nach der Speicherung die Text-Datei auf dem PC sicher ablegen. Bei einer defekten Steuerung kann somit die Datei auf der neuen SD/SPS abgelegt und die alten Einstellungen eingelesen werden.

5. Alarmverwaltung

Alarmtabelle: Mit Zeitstempel und Text

1. Ein schwerwiegender Alarm muss nach beheben bestätigt werden.
2. Mehrere Alarme bestätigen
3. Archive mit den letzten 50 Meldungen anzeigen
4. Scrollbar einfrieren, somit springt die Auswahl nicht automatisch zum aktuellsten Alarm
5. Alarm deaktivieren

11:49
14.07.2019

login: Service

Alarme

ADÄ Bioenergie

1 ACK selected
2 ACK all visible
3 History
4 Freeze Scri Pos
5

	Timestamp	Message
0	14.07.2019 11:49:18	Motorschutz 2 ausgelöst
1	14.07.2019 11:32:27	Motorschutz 2 ausgelöst
2	14.07.2019 11:18:39	Datalogging SD failed !
3	13.07.2019 11:38:19	
4	13.07.2019 11:36:19	
5	13.07.2019 11:31:20	Datalogging SD failed !
6	13.07.2019 11:31:20	
7	13.07.2019 11:29:20	
8	13.07.2019 11:26:20	

DIOs-Karte Sicherung home B-Stunden **Alarme**

Abbildung 19: Alarmverwaltung

11:51
14.07.2019

login: Service

Alarme Settings

ADÄ Bioenergie

1 = deaktiviert
0 = aktiviert

- Motorschutz 1
- Motorschutz 2
- Motorschutz 3
- Motorschutz 4
- Gasland 1
- Gasland 2
- Gewicht Fütterung
- Gasstand < 30%
- Gewicht < 100kg
- DataLogging SD
- FTP Upload

DIOs-Karte Sicherung home B-Stunden Alarme

Abbildung 20: Alarm Konfiguration

Hacken bedeutet deaktiviert!

6. Optionen

Optionen sind je nach Aufwand und Paketumfang inklusive oder gegen Aufpreis erhältlich. Da wir selbst diese Steuerung programmieren gehen wir auf nahezu jeden Kundenwunsch ein. Optionen nach Absprache.

4.1 Fernzugriff

Fernzugriff per Smartphone oder PC von überall her (Über mbConnect) es könne auch Fremd Steuerungen eingebunden werden. Es kann ein App für Android programmiert werden für mehr Komfort.

4.2 Pushover Benachrichtigung

Pushover Benachrichtigungen (SPS sendet bestimmte Alarmer auf das APP Pushover) das APP muss erworben werden ca. 5€ und der Programmierer muss den Code minimal anpassen

4.3 Interface / Schnittstellen zu Fremdsteuerungen

Schnittstellen zu anderen Steuerungen zum Beispiel Via Modbus TCP; UDP; OPC UA; oder Anbindungen von Umrichter Via CanBus sind möglich

4.4 Strommessung

Strommessung über zum Beispiel eaton SmartWire

4.5 Log Daten Kundenspezifisch

7. Auswahl der richtigen Optionen

Die Zielsetzung war eine möglichst preiswerte Touch-SPS-Lösung. Was auch gelungen ist. Durch die Modulare Bauweise kann der Schaltschrank schnell und ohne allzu großem Aufwand angepasst werden. Trotz allem sollte vorab mit einer Fachperson abgeklärt werden was genau benötigt wird um den Steuerungsanforderung gerecht zu werden und um keine zusätzliche Stillstandszeit bei nachträglichem Umbau zu verursachen.

8. Zusammenfassung und Ausblick

Im Ganzen haben wir hier eine Steuerung die allen Herausforderungen gewachsen ist und jeder neuen flexibel angepasst werden kann und mit dem Fortschritt der Technik geht. Auf langer Sicht soll auch die Steuerung eines Kuhstalls integriert werden sowie Statistische Auswertungen was der Betreiber verändern muss um die Wirtschaftlichkeit seines Betriebs nochmal zu steigern.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: EATON XC 303 (EATON XC 303 - GOOGLE-SUCHE)	4
ABBILDUNG 2: BELEGUNG	5
ABBILDUNG 3: UHRZEIT EINSTELLEN	6
ABBILDUNG 4: IP-CONFIGURATION	7
ABBILDUNG 5: STARTSEITE	8
ABBILDUNG 6: KUNDENSPEZIFISCHE ANSICHT	9
ABBILDUNG 7: ALARMFALL	9
ABBILDUNG 8: LOGIN	10
ABBILDUNG 9: BEISPIEL RÜHRWERK	11
ABBILDUNG 10: STUNDENPLAN	11
ABBILDUNG 11: ZEITRELAJ	12
ABBILDUNG 12: FÜTTERUNG.....	13
ABBILDUNG 13: WAAGE SKALIERUNG.....	14
ABBILDUNG 14: TREND.....	15
ABBILDUNG 15: BHKW SOLLWERTVORGABE	15
ABBILDUNG 16: IOS.....	16
ABBILDUNG 17: BETRIEBSSTUNDEN.....	17
ABBILDUNG 18: SPEICHER	18
ABBILDUNG 19: ALARMVERWALTUNG.....	19
ABBILDUNG 20: ALARM KONFIGURATION	19

Literaturverzeichnis

eaton xc 303 - Google-Suche. Online verfügbar unter

[https://www.google.com/search?q=eaton+xc+303&client=firefox-](https://www.google.com/search?q=eaton+xc+303&client=firefox-b&sxsrf=ACYBGNRwtdb8mueyu4ie6i3Kkmud2wr-mQ:1569578228719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj7jpTG3vDkAhWBaFAKHT88BUEQ_AUIEigC&biw=1920&bih=940#imgrc=G2wAuE1_NhphsM:)

[b&sxsrf=ACYBGNRwtdb8mueyu4ie6i3Kkmud2wr-](https://www.google.com/search?q=eaton+xc+303&client=firefox-b&sxsrf=ACYBGNRwtdb8mueyu4ie6i3Kkmud2wr-mQ:1569578228719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj7jpTG3vDkAhWBaFAKHT88BUEQ_AUIEigC&biw=1920&bih=940#imgrc=G2wAuE1_NhphsM:)

[mQ:1569578228719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj7jpTG3vDkAhWBaFAKHT88B](https://www.google.com/search?q=eaton+xc+303&client=firefox-b&sxsrf=ACYBGNRwtdb8mueyu4ie6i3Kkmud2wr-mQ:1569578228719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj7jpTG3vDkAhWBaFAKHT88BUEQ_AUIEigC&biw=1920&bih=940#imgrc=G2wAuE1_NhphsM:)

[UEQ_AUIEigC&biw=1920&bih=940#imgrc=G2wAuE1_NhphsM:](https://www.google.com/search?q=eaton+xc+303&client=firefox-b&sxsrf=ACYBGNRwtdb8mueyu4ie6i3Kkmud2wr-mQ:1569578228719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj7jpTG3vDkAhWBaFAKHT88BUEQ_AUIEigC&biw=1920&bih=940#imgrc=G2wAuE1_NhphsM:), zuletzt geprüft am 27.09.2019.