



## PR225

### Programmierbares Relais

### Betriebsanleitung

PR225\_3-DE-150093-1.1  
© Alle Rechte vorbehalten  
Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

## Inhaltsverzeichnis

|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Einleitung</b>                           | <b>3</b>  |
| 1.1. Begriffe und Abkürzungen                  | 3         |
| 1.2. Symbole und Schlüsselwörter               | 3         |
| 1.3. Bestimmungsgemäße Verwendung              | 4         |
| 1.4. Sicherheitsanforderungen                  | 4         |
| <b>2. Übersicht</b>                            | <b>5</b>  |
| 2.1. Grundfunktionen                           | 5         |
| 2.2. Design                                    | 6         |
| 2.3. Bestellschlüssel                          | 7         |
| <b>3. Technische Daten</b>                     | <b>8</b>  |
| 3.1. Spezifikationstabellen                    | 8         |
| 3.2. Betriebsbedingungen                       | 13        |
| <b>4. Konfiguration und Programmierung</b>     | <b>14</b> |
| 4.1. Inbetriebnahme                            | 14        |
| 4.2. Eingänge                                  | 15        |
| 4.2.1. Analogeingänge                          | 15        |
| 4.2.2. Digitaleingänge                         | 18        |
| 4.3. Ausgänge                                  | 20        |
| 4.3.1. Digitalausgänge                         | 20        |
| 4.3.2. Analogausgänge                          | 21        |
| 4.4. LED-Indikatoren                           | 22        |
| 4.5. Datenerfassung                            | 23        |
| 4.6. Betrieb mit akYtec ToolPro                | 24        |
| 4.7. Passwort und Archiv                       | 25        |
| 4.7.1. Passwort                                | 25        |
| 4.7.2. Archiv                                  | 25        |
| 4.8. Netzwerk                                  | 26        |
| 4.8.1. Allgemein                               | 26        |
| 4.8.2. Netzwerkparameter                       | 26        |
| 4.8.3. Modbus RTU und Modbus ASCII             | 28        |
| 4.8.4. Modbus TCP                              | 29        |
| 4.8.5. Modbus-Master und Modbus-Slave          | 29        |
| 4.8.6. Timeout des sicheren Zustandes          | 30        |
| 4.8.7. Modbus-Anwendung                        | 31        |
| 4.8.8. Modbus Fehlercode                       | 32        |
| 4.9. Gerätezustand                             | 34        |
| 4.10. Einstellungen des Geräts                 | 36        |
| 4.11. Betrieb mit akYtec Cloud                 | 37        |
| 4.12. Echtzeituhr                              | 41        |
| 4.13. Wiederherstellung der Werkseinstellungen | 43        |
| <b>5. Installation</b>                         | <b>44</b> |
| 5.1. Montage                                   | 44        |
| 5.2. Schneller Austausch                       | 45        |
| <b>6. Elektrischer Anschluss</b>               | <b>46</b> |
| 6.1. Empfehlungen zum Anschluss                | 46        |

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.2. Störungsbehebung .....                                                                  | 46        |
| 6.3. Galvanische Trennung .....                                                              | 47        |
| 6.4. Anschluss von Sensoren .....                                                            | 47        |
| 6.4.1. Digitaleingänge – Anschluss von Schaltkontakte .....                                  | 47        |
| 6.4.2. Digitaleingänge – Anschluss von Sensoren mit Push-Pull-, NPN- und PNP-Ausgängen ..... | 48        |
| 6.4.3. Analogeingänge – digitale Ausgangssensoren.....                                       | 49        |
| 6.4.4. Analogeingänge – analoge Ausgangssensoren .....                                       | 50        |
| 6.5. Ausgangverkabelung.....                                                                 | 52        |
| 6.5.1. Digitalausgänge .....                                                                 | 52        |
| 6.5.2. Analogausgänge .....                                                                  | 52        |
| 6.6. RS485-Verbindung .....                                                                  | 53        |
| 6.7. Ethernet-Verbindung .....                                                               | 53        |
| 6.8. Verbindung an akYtec Cloud.....                                                         | 54        |
| 6.9. PC-Verbindung .....                                                                     | 54        |
| <b>7. Betrieb .....</b>                                                                      | <b>56</b> |
| 7.1. Anzeige, Steuerung und Schnittstellen .....                                             | 56        |
| 7.2. LCD-Funktionen .....                                                                    | 59        |
| 7.3. Gerätemenü .....                                                                        | 59        |
| 7.4. System-Menü .....                                                                       | 60        |
| 7.5. Fehlerfeld.....                                                                         | 61        |
| 7.6. Display-Programmierung.....                                                             | 61        |
| 7.7. Programmierbare Tasten .....                                                            | 61        |
| 7.8. Autoformatierungsmodus .....                                                            | 62        |
| 7.9. Betriebsarten.....                                                                      | 62        |
| 7.9.1. Betriebsmodus.....                                                                    | 62        |
| 7.9.2. Fehlermodus.....                                                                      | 63        |
| 7.9.3. E/A-Modus.....                                                                        | 64        |
| 7.9.4. Bootloader-Modus.....                                                                 | 64        |
| 7.10. Benutzerprogrammparameter .....                                                        | 64        |
| 7.11. Echtzeituhr und Retain-Speicher .....                                                  | 65        |
| 7.12. Einstellen von Datum und Uhrzeit über die Frontplatte .....                            | 65        |
| 7.13. Firmware-Update .....                                                                  | 66        |
| <b>8. Wartung.....</b>                                                                       | <b>68</b> |
| 8.1. Wartungstätigkeiten .....                                                               | 68        |
| 8.2. Batterieaustausch.....                                                                  | 68        |
| <b>9. Transport und Lagerung.....</b>                                                        | <b>69</b> |
| <b>10. Lieferumfang .....</b>                                                                | <b>70</b> |
| <b>Appendix A. Layout der Klemmenleiste .....</b>                                            | <b>71</b> |
| <b>Appendix B. Modbus-Registerkarte .....</b>                                                | <b>75</b> |
| <b>Appendix C. Initialisierungsvektor für die Archivdateiverschlüsselung.....</b>            | <b>88</b> |

## 1 Einleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Funktionen, Konfiguration, Betriebsanweisungen, Programmierung und Fehlerbehebung des multifunktionalen programmierbaren Relais PR225 (im Folgenden als PR225, Gerät oder Relais bezeichnet).

### 1.1 Begriffe und Abkürzungen

- **ALP** – Programmiersoftware akYtec ALP zur Programmierung von Relais der PR-Serie, basierend auf der Programmiersprache Funktionsplan / Function Block Diagram (FUP / FBD)
- **ADC** – Analog-Digital-Wandler
- **DAC** – Digital-Analog-Wandler
- **DNS** (Domain Name System) – Dezentrales Benennungssystem für Computer, Dienste oder andere Ressourcen, die mit dem Internet oder einem privaten Netzwerk verbunden sind. Es übersetzt Domainnamen in die numerischen IP-Adressen.
- **EMI** – Elektromagnetische Interferenz
- **Modbus** – Messaging-Protokoll auf Anwendungsebene für die Client / Server-Kommunikation zwischen Geräten, die an den verschiedenen Arten von Bussen oder Netzwerken angeschlossen sind. Dieses Protokoll wurde ursprünglich von Modicon (jetzt Schneider Electric) veröffentlicht und wird derzeit von einer unabhängigen Organisation Modbus-IDA unterstützt.
- **Modbus TCP** – Modbus-Protokoll, angepasst zur Übertragung von Informationen über TCP
- **NTC** (negative temperature coefficient) – Thermistor mit negativen Temperaturkoeffizienten (Heißleiter)
- **Projekt** – Benutzerprogramm, das in der ALP-Software erstellt wurde und die Gerätekonfiguration enthält
- **PTC** (positive temperature coefficient) – Thermistor mit positiven Temperaturkoeffizienten (Kaltleiter)
- **PWM** – Pulsweitenmodulation
- **RAM** (random access memory) – Arbeitsspeicher (RAM-Speicher), flüchtiger Teil des Gerätespeichers
- **Retain-Speicher** – Dauerspeicher für die Retain-Variablen, nichtflüchtiger Speicher
- **Retain-Variable** – Variable, die ihren Wert nach dem Neustart des Geräts (Aus- / Einschaltzyklus) beibehält
- **ROM** (read-only memory) – Nur-Lese-Speicher, Dauerspeicher
- **RTC** (real time clock) – Echtzeituhr
- **RTD** (resistance temperature detectors) – Widerstandsthermometer
- **UTC** (Coordinated Universal Time) – Koordinierte Weltzeit

### 1.2 Symbole und Schlüsselwörter



#### **WARNUNG**

*Das Schlüsselwort **WARNUNG** weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.*



#### **VORSICHT**

*Das Schlüsselwort **VORSICHT** weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann.*



#### **ACHTUNG**

*Das Schlüsselwort **ACHTUNG** weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.*



#### **HINWEIS**

*Das Schlüsselwort **HINWEIS** weist auf hilfreiche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und reibungslosen Betrieb hin.*

## 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für die ordnungsgemäße Verwendung entsprechend der Betriebsanleitung entwickelt und gebaut und darf nur dementsprechend verwendet werden. Die technischen Spezifikationen in dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden. Das Gerät darf nur in ordnungsgemäß installiertem Zustand betrieben werden.

## Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Besonders zu beachten ist hierbei:

- Das Gerät darf nicht in medizinischen Einrichtungen verwendet werden.
- Das Gerät darf nicht in explosionsfähiger Umgebung eingesetzt werden.
- Das Gerät darf nicht in einer Atmosphäre eingesetzt werden, in der ein chemisch aktiver Stoff vorhanden ist.

## 1.4 Sicherheitsanforderungen



### **WARNUNG**

*Alle elektrischen Verbindungen müssen von einem qualifizierten Elektriker durchgeführt werden.*

*Die Geräteklappen können unter gefährlicher Spannung stehen. Trennen Sie alle Stromleitungen, bevor Sie am Gerät arbeiten.*

*Schalten Sie die Stromversorgung erst ein, nachdem alle Arbeiten am Gerät abgeschlossen sind.*



### **WARNUNG**

*Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmt.*

*Stellen Sie sicher, dass das Gerät über eine eigene Stromleitung und eine elektrische Sicherung verfügt.*

*Einspeisung jeglicher Geräte von den Netzkontakten des Relais ist nicht zulässig.*



### **ACHTUNG**

*Die Versorgungsspannung darf 30 V nicht überschreiten. Eine höhere Spannung kann das Gerät beschädigen.*

*Wenn die Versorgungsspannung unter 9 V DC liegt, kann das Gerät nicht ordnungsgemäß funktionieren, wird jedoch nicht beschädigt.*



### **ACHTUNG**

*Wenn das Gerät aus einer kalten in eine warme Umgebung gebracht wird, kann sich im Gerät Kondenswasser bilden. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, halten Sie das Gerät vor dem Einschalten mindestens 1 Stunde in der warmen Umgebung.*

## 2 Übersicht

Das programmierbare Relais PR225 ist eine kleine Steuerung, die für automatisierte Steuerungssysteme in Industrie, Landwirtschaft, Gebäudetechnik und Haushaltsanwendungen entwickelt wurde.

Das Benutzerprogramm wird als Funktionsplan mit der Programmiersoftware ALP erstellt.

### 2.1 Grundfunktionen

Das programmierbare Relais PR225 ist in folgenden Modifikationen verfügbar:

- PR225.230.2.2
- PR225.24.2.2

Grundfunktionen von beiden Varianten sind in der Tabelle unten angegeben:

| PR225.230.2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PR225.24.2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– 8 Digitaleingänge</li> <li>– 4 Analogeingänge (können als digitale verwendet werden)</li> <li>– 8 Relaisausgänge</li> <li>– 2 Analogausgänge (4-20 mA, 0-10 V)</li> <li>– IPS LCD</li> <li>– 2 programmierbare LEDs F1, F2</li> <li>– Frontplattentaste für Ansicht- und Bearbeitungsmodi</li> <li>– Master oder Slave im Modbus-Netzwerk über RS485-Schnittstelle</li> <li>– Master oder Slave im Modbus-Netzwerk über Ethernet-Schnittstelle</li> <li>– Echtzeituhr</li> <li>– Datenerfassung und Archivierung</li> <li>– Konfiguration und Programmierung mit ALP-Software</li> <li>– Montage in eine Schalttafel</li> <li>– Schneller und einfacher Geräte austausch durch steckbare Reihenklemmen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 8 Digitaleingänge</li> <li>– 4 Analogeingänge (können als digitale verwendet werden)</li> <li>– 8 Relaisausgänge</li> <li>– 2 Analogausgänge (4-20 mA, 0-10 V)</li> <li>– IPS LCD</li> <li>– 2 programmierbare LEDs F1, F2</li> <li>– Frontplattentaste für Ansicht- und Bearbeitungsmodi</li> <li>– Master oder Slave im Modbus-Netzwerk über RS485-Schnittstelle</li> <li>– Master oder Slave im Modbus-Netzwerk über Ethernet-Schnittstelle</li> <li>– Echtzeituhr</li> <li>– Datenerfassung und Archivierung</li> <li>– Konfiguration und Programmierung mit ALP-Software</li> <li>– Montage in eine Schalttafel</li> <li>– Schneller und einfacher Geräte austausch durch steckbare Reihenklemmen</li> </ul> |

### 2.2 Design

PR225-Frontplatte ist auf der Abb. 2.1 dargestellt:



Abb. 2.1 Frontplatte

- LCD-Grafikdisplay
- Sieben Tasten
- Fünf LED-Anzeigen

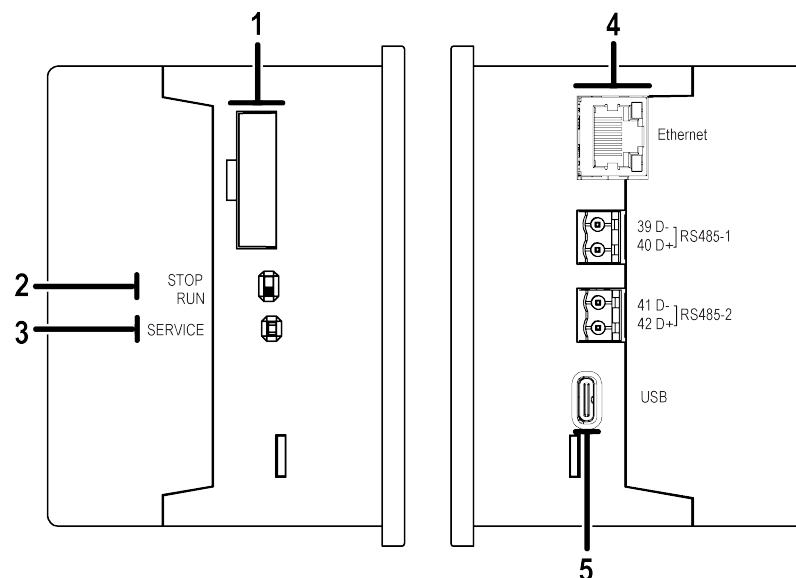


Abb. 2.2 Seitenfläche

An den Seitenflächen des Gerätes:

1. RTC-Batterieslot
2. Run/Stop-Schalter
3. Servicetaste (siehe Abschnitt 4.13)

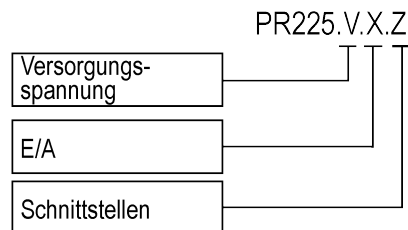
4. Ethernet-Anschluss

5. USB Typ-C Programmieranschluss

Mehr Information zu Indikatoren, Kontrollelemente und Schnittstellen finden Sie in [Abschnitt 7.1](#).

### 2.3 Bestellschlüssel

Das Relais PR225 kann je nach erforderlicher Versorgungsspannung, Anzahl und Art der Eingänge, Ausgänge und Schnittstellen in verschiedenen Ausführungen bestellt werden:



#### **Versorgungsspannung**

230 – 230 (90...264) V AC

24 – 24 (19...29) V DC

#### **Ein-/Ausgänge**

2 – 8 DI, 4 DI/AI, 8 DO (Relais), 2 AO

#### **Schnittstellen**

1 – 1 × RS485, 1 × Ethernet

2 – 2 × RS485, 1 × Ethernet

### 3 Technische Daten

#### 3.1 Spezifikationstabellen

Tabelle 3.1 Spannungsversorgung

| Parameter                                                                       | Wert                       |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|
|                                                                                 | 230.2.2                    | 24.2.2            |
| Spannungsversorgung                                                             | 230 (90...264) V AC; 50 Hz | 24 (19...29) V DC |
| Leistungsaufnahme, max.                                                         | 15 VA                      | 15 W              |
| Galvanische Trennung<br>(zwischen Stromeingang und<br>anderen Schaltungsteilen) | 2300 V                     | —                 |
| Verpolungsschutz                                                                | —                          | ja                |

Tabelle 3.2 Allgemeine technische Daten

| Parameter                                                                                          | Wert               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Rechenkapazität, Erweiterungsmodule und Hilfsmittel</b>                                         |                    |
| Minimaler Programmausführungszyklus (kann abhängig von der Komplexität des Benutzerprogramms sein) | 1 ms               |
| Speichergröße der Netzwerkvariablen:                                                               |                    |
| Slave-Modus                                                                                        | 2040 Bytes         |
| Master-Modus                                                                                       | 384 Bytes          |
| Eingebaute Echtzeituhr (RTC)                                                                       | ja                 |
| Echtzeituhr-Genauigkeit (bei +25 °C)                                                               | ±3 s/Tag           |
| Lebensdauer der Echtzeituhr- Backup-Batterie                                                       | 5 Jahre            |
| Backup-Batterie                                                                                    | CR2032             |
| <b>Flash-Speicher (Datenerfassung)</b>                                                             |                    |
| Anzahl der Programme/Löschzyklus                                                                   | 100 000            |
| Protokolldateigröße, max                                                                           | 2048 Bytes         |
| Anzahl der Protokolldateien, max                                                                   | 50                 |
| Erfassungsintervall, min                                                                           | 30 s               |
| <b>Programmierung und Konfiguration</b>                                                            |                    |
| Schnittstellen zur Programmierung und Konfigurierung                                               | USB, Ethernet      |
| Programmierungssoftware                                                                            | akYtec ALP         |
| Konfigurationssoftware                                                                             | akYtec ToolPro     |
| Größe des Retain-Speichers                                                                         | 1024 Bytes         |
| Speichergröße:                                                                                     |                    |
| ROM                                                                                                | 64 kB              |
| RAM                                                                                                | 320 kB             |
| Footprint des Benutzerprogramms                                                                    | 128 kB             |
| <b>Kommunikationsschnittstellen</b>                                                                |                    |
| Typen der Netzwerkschnittstellen                                                                   | RS485 und Ethernet |
| <b>Ethernet</b>                                                                                    |                    |
| Anzahl der Ethernet-Schnittstellen                                                                 | 1                  |
| Kommunikationsprotokolle                                                                           | Modbus TCP         |
| Betriebsarten                                                                                      | Master/Slave       |
| Datenübertragungsrate                                                                              | 10/100 Mbit/s      |
| Galvanische Trennung (zwischen Ethernet-Schnittstelle und anderen Stromkreiselementen)             | 1000 V             |
| <b>RS485</b>                                                                                       |                    |

| Parameter                                         | Wert                                           |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Anzahl der RS485-Schnittstellen                   | 2                                              |
| Kommunikationsprotokolle                          | Modbus RTU, Modbus-ASCII                       |
| Betriebsarten                                     | Master/Slave                                   |
| Datenübertragungsrate                             | 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200 bit/s |
| Galvanische Trennung (gegen andere Schaltkreisen) | 1500 V                                         |
| <b>Cloud-Service</b>                              |                                                |
| akYtec Cloud                                      | unterstützt                                    |
| Cloud-Schnittstelle                               | Ethernet                                       |
| <b>Allgemein</b>                                  |                                                |
| Montage                                           | in eine Schalttafel                            |
| Abmessungen (inkl. Klemmleisten)                  | 100 × 100 × 71 mm                              |
| Schutzart                                         | IP20                                           |
| Gewicht, max.                                     | 0.5 kg                                         |
| Lebensdauer, durchschn.                           | 10 Jahre                                       |

Tabelle 3.3 Anzeige und Steuerung

| Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wert                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Anzeige</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |
| Anzeigetyp (Matrix)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | grafisches IPS-LCD       |
| Hintergrundbeleuchtung                                                                                                                                                                                                                                                                                      | LED                      |
| Farbskala                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 65535                    |
| Größe                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3,5"                     |
| Arbeitsbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 73,4 × 48,9 mm           |
| Auflösung                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 480 × 320 px             |
| Helligkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 250 cd/m <sup>2</sup>    |
| Kontrastverhältnis                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 800:1                    |
| Betrachtungswinkel oben/rechts/unten/links                                                                                                                                                                                                                                                                  | 80/80/80/80°             |
| MTBF der Hintergrundbeleuchtung, min                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50 000 Stunden bei 25 °C |
| Steuerung der Hintergrundbeleuchtung                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ja*                      |
| Unterstützte Sprachen                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Englisch, Deutsch        |
| <b>LEDs</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
| LED Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                            | siehe <u>Abschn. 7.1</u> |
| <b>Taste</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |
| Beschreibung der Funktionstasten                                                                                                                                                                                                                                                                            | siehe <u>Abschn. 7.1</u> |
| <div> <div></div> <div> <b>HINWEIS</b><br/>           * Einstellen eines Timeouts (siehe <u>Abschn. 4.10</u>). Die Hintergrundbeleuchtung wird durch Drücken einer beliebigen Taste eingeschaltet.         </div> </div> |                          |

Tabelle 3.4 Digitaleingänge (DI)

| Parameter                 | Wert                      |                       |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
|                           | 230.X.X                   | 24.X.X                |
| Versorgungsspannung       | 230 V AC                  | 24 V DC               |
| Versorgungsspannung, max. | 264 V AC                  | 29 V DC               |
| HIGH-Pegel                | 164...264 V / 0,4...15 mA | 9...30 V / 2...15 mA  |
| LOW-Pegel                 | -3...+5 V / 0...15 mA     | -3...+5 V / 0...15 mA |
| Impulsdauer, min.         | 85 ms                     | 2 ms                  |
| Antwortzeit, max.         | 105 ms                    | 30 ms                 |
| Impulsfrequenz, max.      | —                         | 150 Hz                |
| Galvanische Trennung      | in 4er-Gruppen            |                       |

| Parameter                                        | Wert    |        |
|--------------------------------------------------|---------|--------|
|                                                  | 230.X.X | 24.X.X |
| Galvanische Trennung (gegen andere Schaltkreise) | 2300 V  | 510 V  |
| Galvanische Trennung zwischen Gruppen            | 2300V   | —      |

Tabelle 3.5 Analogeingänge (AI)

| Parameter                                                        |                    | Wert                                  |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| ADC-Auflösung                                                    |                    | 12 bit                                |
| Abtastzeit, max.                                                 |                    | 1 ms                                  |
| Galvanische Trennung                                             |                    | —                                     |
| <b>Analogmodus 1 (linearer Eingang)</b>                          |                    |                                       |
| Eingangssignal                                                   | Spannung (eipolig) | 0...10 V                              |
|                                                                  | Strom (eipolig)    | 4...20 mA                             |
| Versorgungsspannung für digitalen Eingangsmodus und 0-10 V, max. |                    | 30 V                                  |
| Grundfehlergrenze                                                |                    | ±0.5 %                                |
| Temperatureinfluss                                               |                    | ±0.5 % von Grundfehler per jede 10 °C |
| Eingangswiderstand (bei Messspannungssignal 0...10 V), min.      |                    | 10 kΩ                                 |
| <b>Analogmodus 2 (Temperatursensoren)</b>                        |                    |                                       |
| Eingangssignalebereich                                           |                    | 0...300 kΩ                            |
| Unterstützte Arten von Temperatursensoren                        |                    | siehe <u>Tabelle 3.6</u>              |
| Niedrigstwertige Bit-Wert, max.                                  |                    | 1 °C                                  |

| Parameter                                                                                                                                                      |                                                | Wert                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Grundfehler                                                                                                                                                    | für Widerstandsbereich<br>0...150 k $\Omega$   | $\pm 1,0$ %                                |
|                                                                                                                                                                | für Widerstandsbereich<br>150...300 k $\Omega$ | $\pm 2,0$ %                                |
|                                                                                                                                                                | für RTD und Thermistoren<br>(NTC und PTC)      | $\pm 1,5$ %                                |
| Temperatureinfluss                                                                                                                                             |                                                | $\pm 0,5$ % von Grundfehler per jede 10 °C |
| <b>Digitalmodus</b>                                                                                                                                            |                                                |                                            |
| HIGH/LOW-Schaltschwelle (einstellbar in ALP)                                                                                                                   |                                                | 1...8 V                                    |
| LOW/HIGH-Schaltschwelle (einstellbar in ALP)                                                                                                                   |                                                | 2...9 V                                    |
| Eingangsstrom                                                                                                                                                  |                                                | 2...15 mA                                  |
| Impulsdauer, min.                                                                                                                                              |                                                | 15 ms                                      |
| Signalfrequenz, max.                                                                                                                                           |                                                | 25 Hz                                      |
|  <b>HINWEIS</b><br><i>Störungen können den Wert des Grundfehlers erhöhen.</i> |                                                |                                            |

Tabelle 3.6 Sensoren (Analogmodus 2)

| Sensor                                                      | Messbereich    |
|-------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>RTD</b>                                                  |                |
| Pt 500 ( $\alpha = 0.00385$ °C <sup>-1</sup> ) *            | -200...+850 °C |
| 500P ( $\alpha = 0.00391$ °C <sup>-1</sup> )                | -200...+850 °C |
| Cu 500 ( $\alpha = 0.00426$ °C <sup>-1</sup> )              | -50...+200 °C  |
| 500M ( $\alpha = 0.00428$ °C <sup>-1</sup> )                | -180...+200 °C |
| Ni500 ( $\alpha = 0.00617$ °C <sup>-1</sup> )               | -60...+180 °C  |
| Cu 1000 ( $\alpha = 0.00426$ °C <sup>-1</sup> )             | -50...+200 °C  |
| 1000M ( $\alpha = 0.00428$ °C <sup>-1</sup> )               | -180...+200 °C |
| Pt 1000 ( $\alpha = 0.00385$ °C <sup>-1</sup> )             | -200...+850 °C |
| 1000P ( $\alpha = 0.00391$ °C <sup>-1</sup> )               | -200...+850 °C |
| Ni 1000 ( $\alpha = 0.00617$ °C <sup>-1</sup> )             | -60...+180 °C  |
| <b>Thermistoren (NTC)</b>                                   |                |
| B57861S series, 2 k $\Omega$ , B <sub>25/100</sub> = 3560K  | -55...+100 °C  |
| B57861S series, 3 k $\Omega$ , B <sub>25/100</sub> = 3988K  | -55...+145 °C  |
| B57861S series, 5 k $\Omega$ , B <sub>25/100</sub> = 3988K  | -35...+145 °C  |
| B57861S series, 10 k $\Omega$ , B <sub>25/100</sub> = 3988K | -35...+155 °C  |
| B57861S series, 30 k $\Omega$ , B <sub>25/100</sub> = 3964K | -20...+155 °C  |
| B57861S series, 50 k $\Omega$ , B <sub>25/100</sub> = 3760K | -10...+155 °C  |
| NTC 3435, 10 k $\Omega$                                     | -40...+105 °C  |
| NTC 3977, 10 k $\Omega$                                     | -40...+125 °C  |

| Sensor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Messbereich   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Thermistoren (PTC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| KTY82-110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -55...+150 °C |
| KTY82-120                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| KTY82-121                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| KTY82-122                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| KTY82-150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| KTY82-151                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| KTY82-152                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| <div><div></div><div><b>HINWEIS</b><br/><b>Der Temperaturkoeffizient des Widerstands (<math>\alpha</math>) wird durch die Formel berechnet:</b><br/><math display="block">\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \cdot 100 \text{ °C}}</math><b>wobei <math>R_{100}</math>, <math>R_0</math> – die Widerstandswerte der RTD-Leistungskurve bei 100 °C und 0 °C. Der Koeffizientenwert wird auf die fünfte signifikante Ziffer gerundet.</b></div></div> |               |

Tabelle 3.7 Digitalausgänge (DO)

| Parameter                                         |                                    | Wert                                                                  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Typ                                               |                                    | Relais (Schließer/NO)                                                 |
| Galvanische Trennung (gegen andere Schaltkreisen) |                                    | 2300 V                                                                |
| Schaltspannung, max                               | AC                                 | 250 V (Widerstandslast)                                               |
|                                                   | DC                                 | 30 V (Widerstandslast)                                                |
| Laststrom, max                                    | AC                                 | 5 A (bei der Lastspannung, max. 250 V AC und $\cos(\varphi) > 0,95$ ) |
|                                                   | DC                                 | 3 A (bei der Lastspannung, max. 30 V DC)                              |
| Laststrom bei 5 V DC, min.                        |                                    | 10 mA                                                                 |
| Lebensdauer, elektrisch                           | bei 250 V AC, 5 A                  | 200 000 Schaltzyklen                                                  |
|                                                   | bei 250 V AC, 7 A                  | 50 000 Schaltzyklen                                                   |
|                                                   | bei 30 V DC, 3 A (Widerstandslast) | 100 000 Schaltzyklen                                                  |

Tabelle 3.8 Analogausgänge (AO)

| Parameter                   |                         | Wert                                       |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| DAC-Auflösung               |                         | 12 bit                                     |
| Ausgangssignal              | Strom                   | 4...20 mA                                  |
|                             | Spannung                | 0...10 V                                   |
| Externe Spannungsversorgung |                         | 15...30 V                                  |
| Lastwiderstand              | $R_I$ (4...20 mA), max. | 600 $\Omega$                               |
|                             | $R_U$ (0...10 V), min.  | 600 $\Omega$                               |
| Grundfehler, max.           |                         | $\pm 0,5\%$                                |
| Temperatureinfluss          |                         | $\pm 0,5\%$ von Grundfehler per jede 10 °C |
| Galvanische Trennung        |                         | —                                          |

#### 3.2 Betriebsbedingungen

Das Gerät ist für passive Kühlung durch Konvektion ausgelegt. Dies ist bei der Auswahl des Installationsortes zu beachten.

Die folgenden Umgebungsbedingungen müssen beachtet werden:

- Saubere, trockene und kontrollierte Umgebung, staubarm
- Geschlossenen explosionsgeschützte Räume ohne aggressive Dämpfe und Gase

*Tabelle 3.9 Betriebsbedingungen*

| Bedingungen                          | Zulässiger Bereich                         |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|
| Betriebstemperatur                   | -40...+55 °C                               |
| Relative Luftfeuchtigkeit            | bis 80 % (bei +35 °C, nicht kondensierend) |
| Transport- und Lagerungstemperatur   | -25...+55 °C                               |
| Transport- und Lagerungsfeuchtigkeit | bis zu 80 %                                |
| Höhenlage                            | bis zu 2000 m über NN                      |
| EMV-Störfestigkeit                   | nach IEC 61000-6-2                         |
| EMV-Emission                         | nach IEC 61000-6-4                         |

### 4 Konfiguration und Programmierung

#### 4.1 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme des Gerätes sind die Sicherheitsmaßnahmen (siehe Abschnitt 1.3) zu beachten.

Es wird empfohlen, das Gerät vor der Installation und Verdrahtung zu konfigurieren und zu programmieren. Konfiguration und Programmierung erfolgen mit ALP nach dem Erstellen eines Benutzerprojekts.

Die Software kann unter Homepage [www.akYtec.de](http://www.akYtec.de) heruntergeladen werden.

Befolgen Sie die nachstehenden Schritte um das Gerät in Betrieb zu setzen:

1. Verbinden Sie den USB-Programmierschnittstelle des Geräts mit dem PC über ein USB-Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten). Bitte finden Sie auf Abb. 2.2 die Lage der USB-Schnittstelle am Gerät.
2. Stecken Sie die abnehmbare Klemmleiste vom Stromanschluss des Gerätes aus und schließen Sie die abnehmbare Klemmleiste an externe Stromversorgung.



#### **ACHTUNG**

**Überprüfen Sie den Pegel und die Polarität der Versorgungsspannung, bevor Sie das Netzteil zu PR225.230.X anschließen:**

- **Das Gerät funktioniert nicht ordnungsgemäß und es besteht keine Gefahr einer Beschädigung, wenn die Versorgungsspannung unter 90 V anliegt.**
- **Bei einer Versorgungsspannung über 264 V besteht ein hohes Risiko einer Geräteschädigung.**

**Überprüfen Sie den Pegel und die Polarität der Versorgungsspannung, bevor Sie das Netzteil zu PR225.24.X anschließen:**

- **Das Gerät funktioniert nicht ordnungsgemäß und es besteht keine Gefahr einer Beschädigung, wenn die Versorgungsspannung unter 19 V anliegt.**
- **Bei einer Versorgungsspannung über 29 V besteht ein hohes Risiko einer Geräteschädigung.**
- **Das Gerät schaltet sich nicht ein, wenn die Polarität der Versorgungsspannung vertauscht ist.**

3. Stecken Sie die abnehmbare Klemmleiste in den passenden Stromanschluss des Geräts ein.



#### **ACHTUNG**

**Wenn das Gerät aus einer kalten in eine warme Umgebung gebracht wird, kann sich im Gerät Kondenswasser bilden. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, halten Sie das Gerät vor dem Einschalten mindestens 1 Stunde in der warmen Umgebung.**

4. Schalten Sie das Gerät an.
5. Stellen Sie sicher, dass das Gerät keine Fehler anzeigt (siehe Abschn. 7.1 und Abschn. 7.9.2).
6. Starten Sie ALP und akYtec Tool Pro und stellen Sie das Datum und die Uhrzeit ein.
7. Trennen Sie die Versorgungsspannung und dann das USB-Kabel vom Gerät.
8. Schließen Sie das USB-Kabel ans Gerät an und schalten Sie das Gerät erneut an. Überprüfen Sie das eingestellte Datum und die Uhrzeit. Tauschen Sie die RTC-Batterie, wenn das eingestellte Datum und Uhrzeit aufgrund des Zurücksetzens von RTC nicht gespeichert werden. Mehr Information zum Austausch der RTC-Batterie finden Sie in Abschnitt 8.2.
9. Konfigurieren Sie das Gerät mittels ALP und erstellen Sie ein Benutzerprogramm. Das Projekt kann in den Gerätespeicher übertragen werden, dies erfolgt über Menüpunkt **Gerät > Programm auf Gerät übertragen**. Das Benutzerprogramm bleibt im nichtflüchtigen Speicher des Geräts erhalten und startet nach dem Einschalten oder Zurücksetzen des Geräts. Ausführliche Informationen zur Konfiguration finden Sie in der ALP-Hilfe.
10. Trennen Sie die Versorgungsspannung von dem Gerät.
11. Schließen Sie die Kabel der externen Geräte und Sensoren an die abnehmbaren Klemmenleisten an.

12. Stecken Sie die abnehmbaren Klemmenleisten in den passenden Stromanschlüssen des Gerätes ein. Layout der Klemmenleisten und die Bezeichnung der Klemmen finden Sie im Anhang A.

Sollte das Benutzerprogramm nach dem Einschalten des Gerätes nicht starten, ist eine erneute Übertragung des Benutzerprogramms auf das Gerät erforderlich.

Wenn das Programm fehlerhaft auf das Gerät übertragen wurde, kann es zu Fehlfunktionen des Geräts führen. In diesem Fall ist es erforderlich, das Benutzerprogramm anzuhalten, indem der RUN/STOP-Schalter in die Position STOP gestellt wird.

### 4.2 Eingänge

#### 4.2.1 Analogeingänge

Öffnen Sie das Konfigurationsfenster über den Menüpunkt **Gerät > Analogeingänge** um auf das Konfigurationsmenü der Analogeingänge zuzugreifen (siehe untere Abbildung).

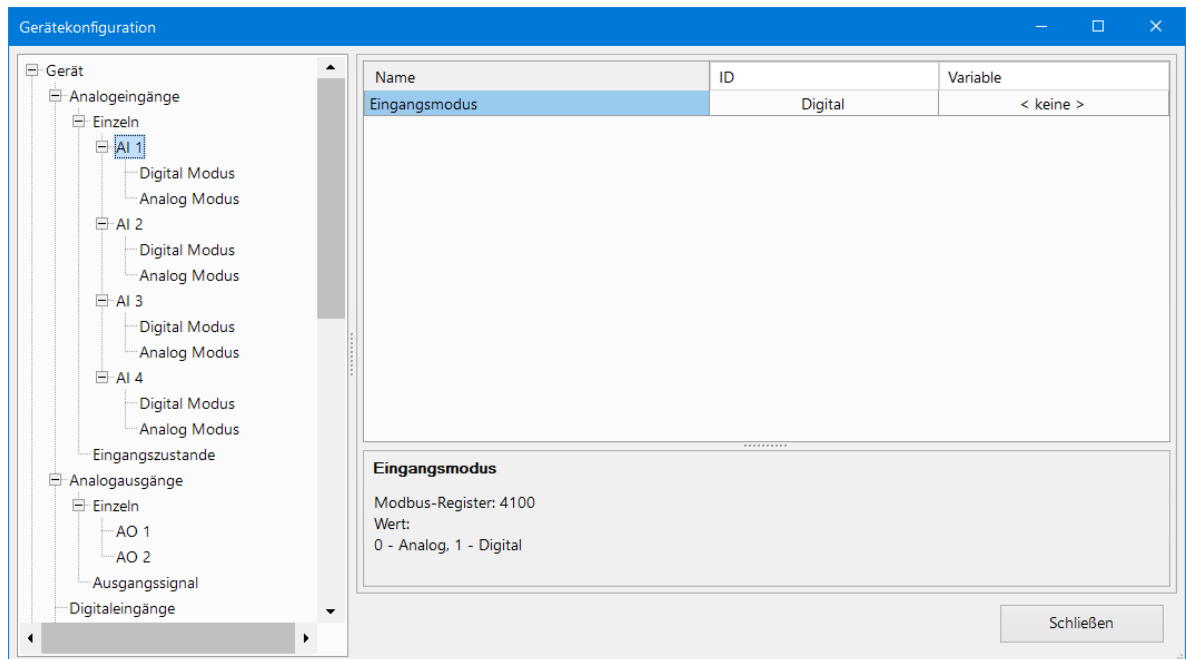


Abb. 4.1 Analogeingang, Modusauswahl in ALP

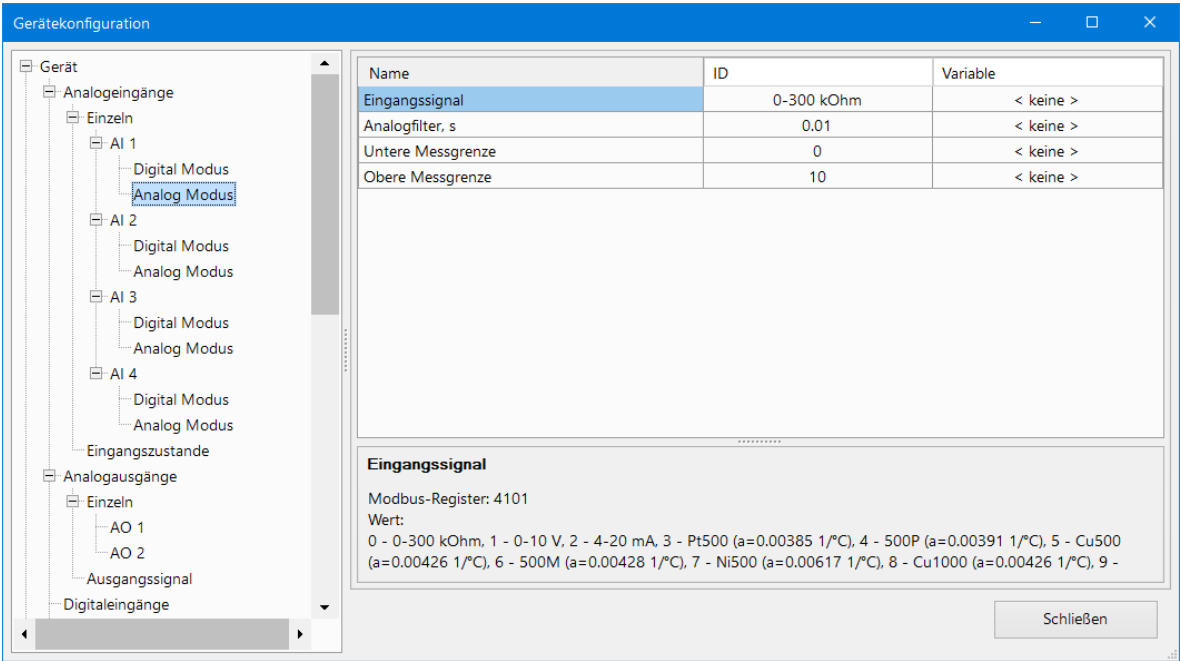


Abb. 4.2 AI-Parameter im Analogmodus in ALP

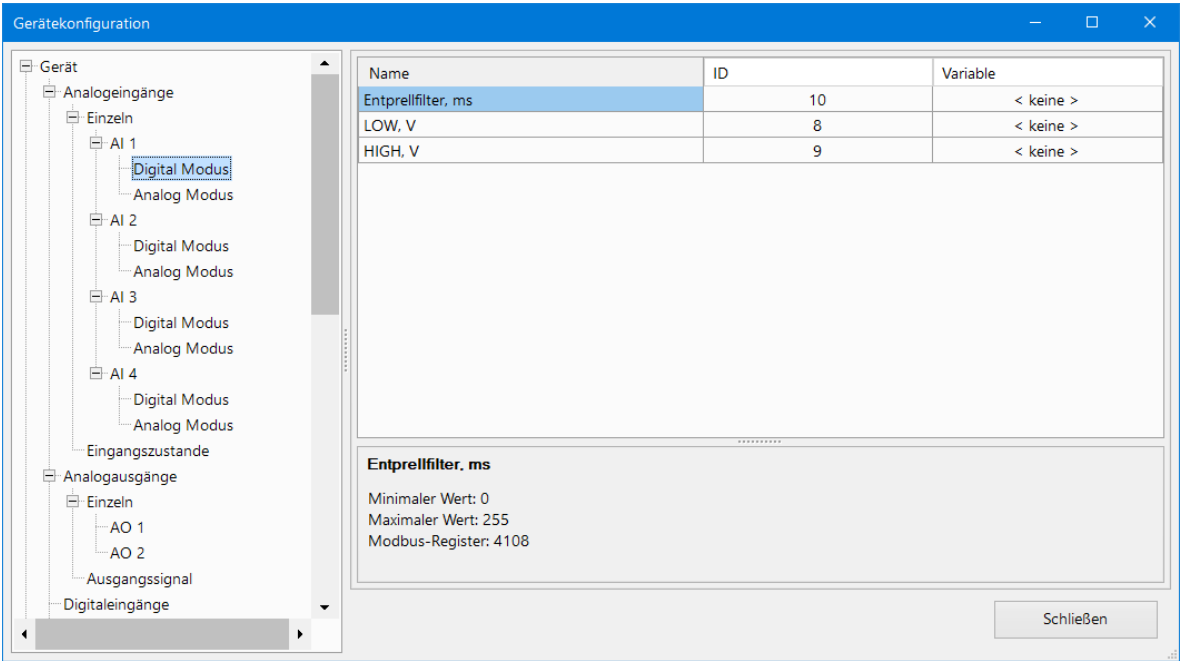


Abb. 4.3 AI-Parameter im Digitalmodus in ALP

Tabelle 4.1 AI-Konfigurationsparameter

| Parameter                                     | Beschreibung                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eingangsmodus</b>                          | Auswahl des Eingangsbetriebsmodus: Analogmodus oder Digitalmodus                                                       |
| <b>Konfigurationsparameter im Analogmodus</b> |                                                                                                                        |
| <b>Eingangssignal</b>                         | Auswahl des Eingangssignaltyps von den Sensoren:<br>0...300 kΩ<br>0...10 V<br>4...20 mA<br>RTD und NTC/PTC             |
| <b>Analogfilter</b>                           | Die Zeitkonstante des eingebauten digitalen Antialiasing-Filters legt die Zeit der Eingangssignalverarbeitung fest. Je |

| Parameter                                      | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | größer die Zeitkonstante ist, desto höher ist die Störfestigkeit des Eingangskanals und desto langsamer ist die Reaktion auf die analogen Eingangssignal-Änderungen. Andererseits verringert die Erhöhung der Zeitkonstanten die Bandbreite des Eingangskanals, was zu einer langsameren Reaktion des Geräts bei der Verarbeitung sich schnell ändernder analoger Eingangssignale führt |
| <b>Untere Messgrenze</b>                       | Minimaler Pegel des gemessenen Eingangssignals. Dient zur Skalierung des Eingangssignals                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Obere Messgrenze</b>                        | Maximaler Pegel des gemessenen Eingangssignals. Dient zur Skalierung des Eingangssignals                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Konfigurationsparameter im Digitalmodus</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Entprellfilter</b>                          | Die Entprellzeit des eingebauten digitalen Entprellfilters. Der Wert legt die Grenze für Bandbreite der Eingangssignalverarbeitung fest. Je größer der Wert ist, desto höher ist die Störfestigkeit des Eingangskanals und desto langsamer ist die Reaktion auf die digitalen Eingangssignal-Änderungen                                                                                 |
| <b>LOW</b>                                     | Übergang von einem hohen Pegel auf einen niedrigen Pegel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>HIGH</b>                                    | Übergang von einem niedrigen Pegel auf einen hohen Pegel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

#### 4.2.1.1 Analogmodus

Um die Messung der 4...20 mA Stromsignale sicherzustellen, ist jeder analoge Eingangskanal des Geräts mit einem eingebauten 121  $\Omega$  Shunt-Widerstand ausgestattet.

Das Gerät unterstützt die Skalierung der gemessenen Eingangssignale 0...10 V und 4...20 mA durch die Einstellung der Parameter für die untere und obere Messgrenze. Sobald die Skalierung angewendet wurde, werden die gemessenen Eingangssignale in Maßeinheiten wie atm ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ), kPa usw. angezeigt.

Die Signalskalierung lässt sich an folgendem Beispiel gut veranschaulichen:

##### Beispiel:

##### Beispiel für die Skalierung des Eingangssignals

Folgendes ist angegeben:

- Der verwendete Sensor: 4...20 mA Ausgangsdrucksensor mit einem Eingangsmessbereich von 0... 25 atm,
  - Parameterwert "Untere Messgrenze" ist wie folgt eingestellt: 0.00,
  - Parameterwert "Obere Messgrenze" ist wie folgt eingestellt: 25.00,
- das analoge Eingangssignal wird nun in atm gemessen (siehe untere Abbildung).

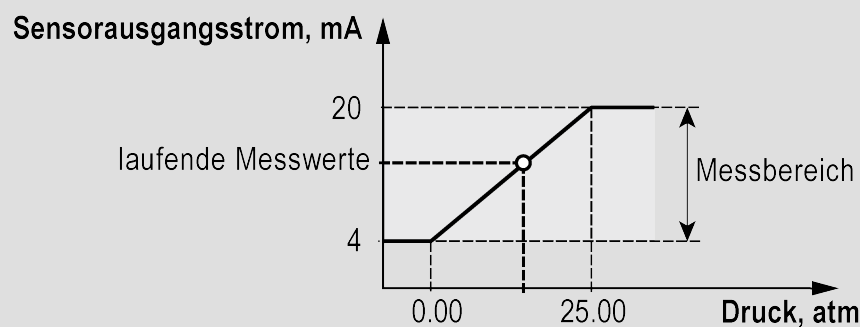


Abb. 4.4 Beispiel für die Skalierung des Eingangssignals

Die Werte im Gerät werden in absoluter Form dargestellt (FLOAT32).

Der Widerstand wird mithilfe einer 2-Leiterschaltung gemessen, daher muss der zusätzliche Messfehler durch den Widerstand der Sensorleitungen berücksichtigt werden. Der Wert des zusätzlichen Messfehlers hängt von dem verwendeten Sensortyp und der Länge der

Sensorleitungen ab. Die Korrektur des Messfehlers muss im Benutzerprogramm vorgenommen werden.

### 4.2.1.2 Digitalmodus

Der Eingang funktioniert als Komparator mit den Parametern **LOW** und **HIGH**, welche die Hysterese bestimmen (siehe Abb. 4.5).

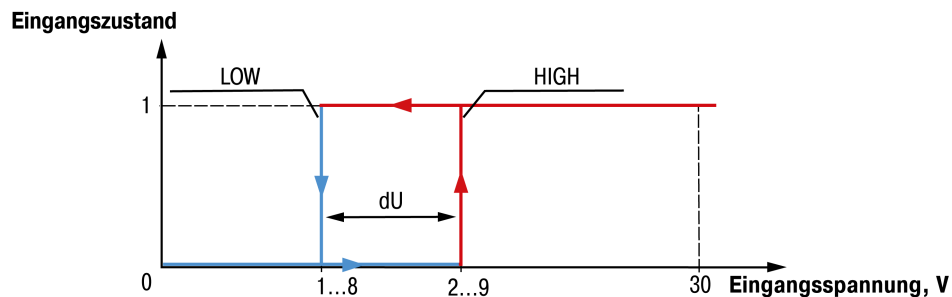


Abb. 4.5 Analogeingang, Digitalmodus-Diagramm

Um Ungenauigkeiten bei der Bestimmung des Eingangsstatus zu vermeiden, muss der Parameter **HIGH** um mindestens 0,5 V höher als der Parameter **LOW** eingestellt werden. Der Eingangszustand ändert sich nicht, wenn die Eingangsspannung innerhalb des dU-Intervalls liegt.

Der Eingabestatus ändert sich:

- von **LOW** auf **HIGH** nur dann, wenn die Eingangsspannung den Parameterwert **HIGH** erreicht.
- von **HIGH** auf **LOW** nur dann, wenn die Eingangsspannung den Parameterwert **LOW** erreicht.

### 4.2.2 Digitaleingänge

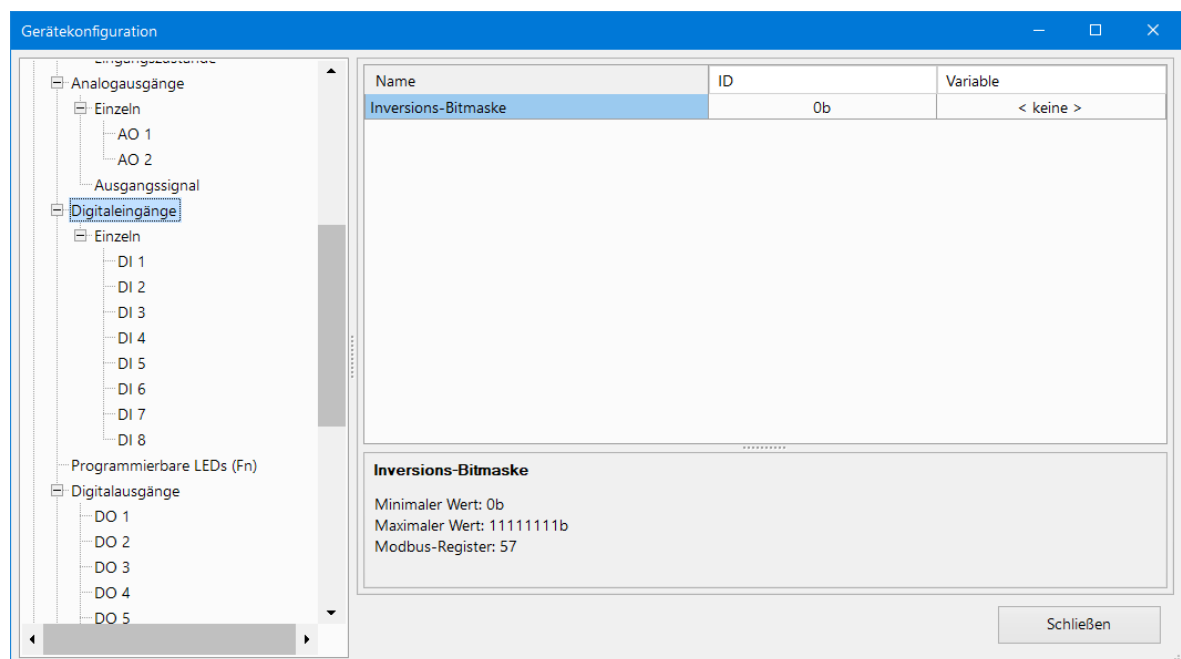


Abb. 4.6 Konfigurationsparameter der DI-Inversion

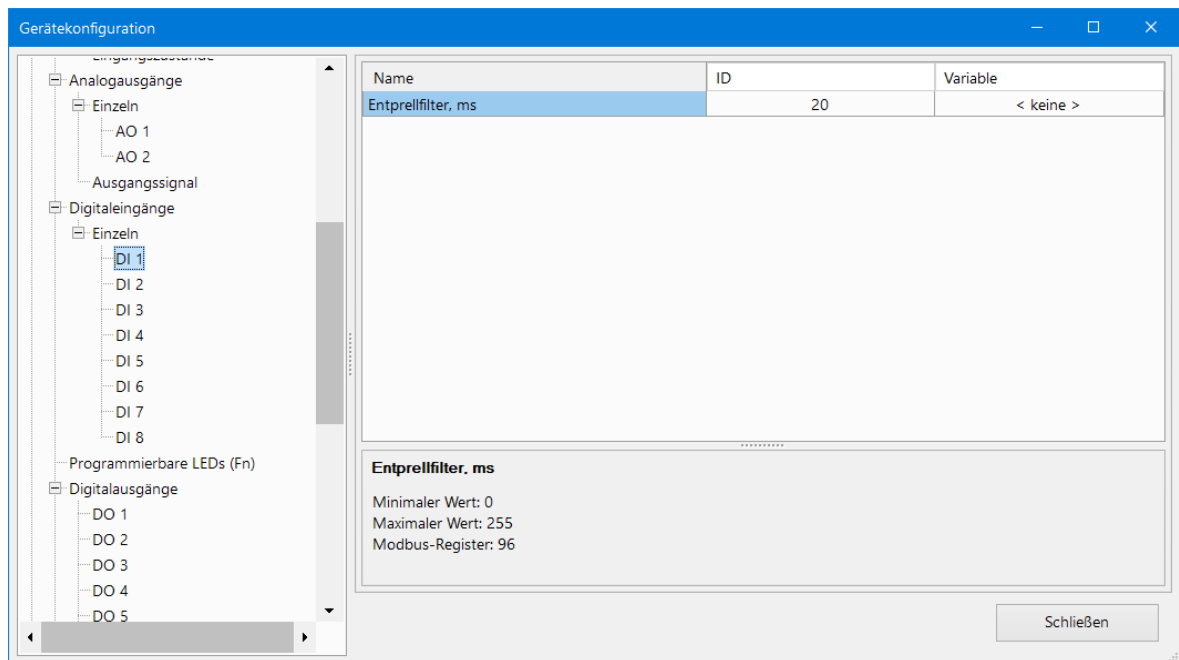


Abb. 4.7 Konfiguraionsparameter des DI-Entprellfilters

Tabelle 4.2 DI-Konfigurationsparameter

| Parameter                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Inversions-Bitmaske</b> | Die Inversions-Bitmaske dient zur Umwandlung einzelner oder mehrerer Digitaleingänge durch das Setzen von Bitmasken-Variablenwerten.                                                                                                                                                         |
| <b>Entprellfilter</b>      | Die Entprellzeit des eingebauten digitalen Entprellfilters. Der Wert legt die Grenze für die digitalen Eingangssignale fest. Je größer der Wert ist, desto höher ist die Störfestigkeit des Eingangskanals und desto langsamer ist die Reaktion auf die digitalen Eingangssignal-Änderungen. |

4.3 Ausgänge

4.3.1 Digitalausgänge

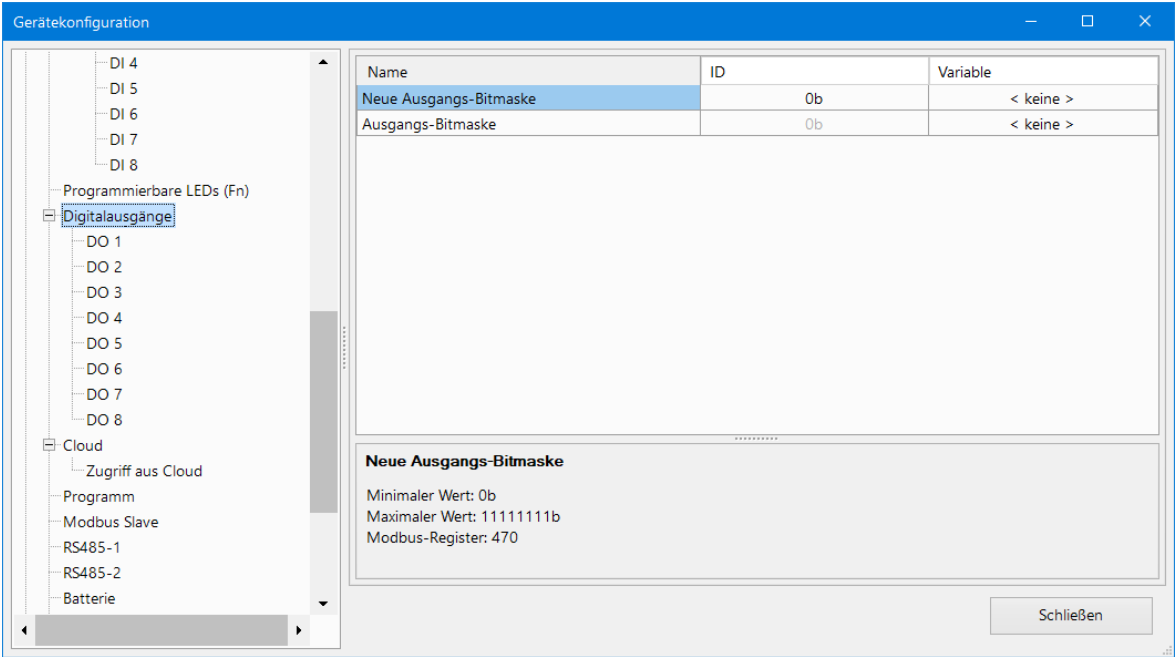


Abb. 4.8 DO – Konfigurationsparameter

Tabelle 4.3 DO – Konfigurationsparameter

| Parameter              | Beschreibung                                                                                  |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Neue Ausgangs-Bitmaske | Bitmaske, niederwertiges Byte zuerst<br><b>HINWEIS</b><br>00000000 = 0b, 11111111 = 11111111b |
| Ausgangs-Bitmaske      |                                                                                               |

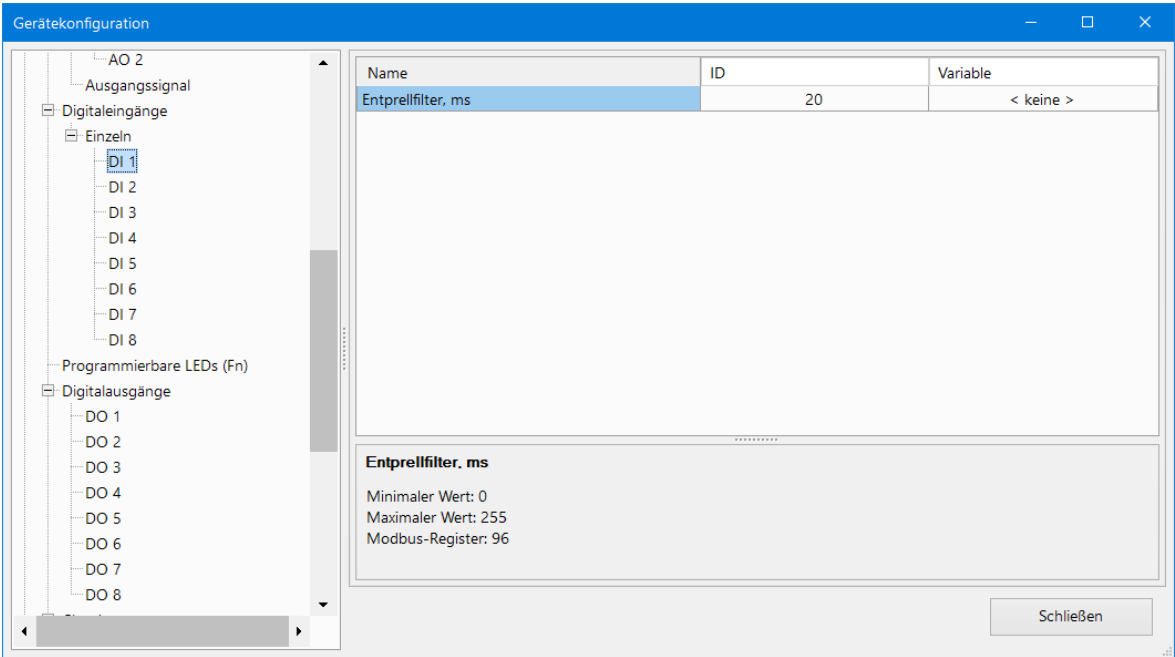


Abb. 4.9 Konfigurationsparameter für den sicheren Zustand der Digitalausgänge

Tabelle 4.4 Konfigurationsparameter des sicheren Zustands der Digitalausgänge

| Parameter               | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sicherer Zustand</b> | <p>Der Parameter dient dazu, den Digitalausgängen einen Ausgangszustand zu ermöglichen, wenn das Gerät keine Netzwerk-Master-Befehle innerhalb des Timeout-Zeitraums (Kommunikationsverlust) empfängt.</p> <p>Folgende Werte sind einzustellen um die entsprechenden Ausgangszustände zu ermöglichen:</p> <p>Wert "0" – 0 (Digitalausgang ist auf 0 gestellt)</p> <p>Wert "1" – 1 (Digitalausgang ist auf 1 gestellt)</p> <p>Wert "2" – unverändert (Digitalausgang bleibt unverändert)</p> |

### 4.3.2 Analogausgänge

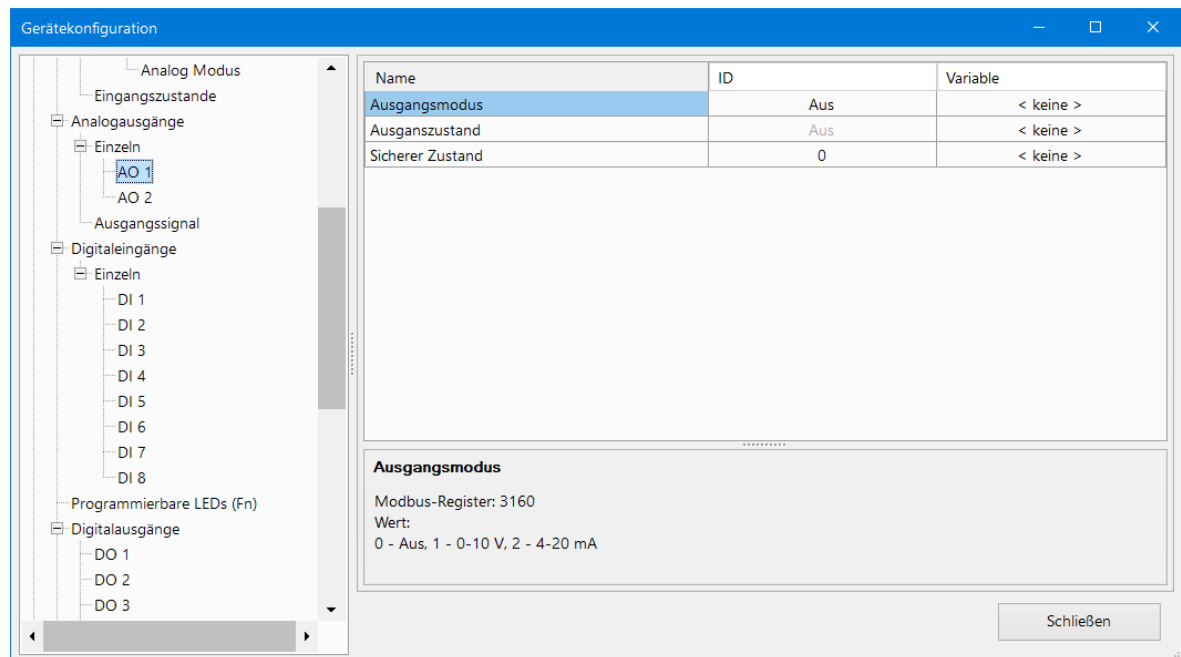


Abb. 4.10 AO-Parameter im ALP

Tabelle 4.5 AO-Parameter

| Parameter               | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ausgangsmodus</b>    | Der Parameter dient zur Auswahl des analogen Ausgangssignaltyps. Folgende Werte sind einzustellen um den entsprechenden Signalarten auszuwählen:<br>Wert "0" – Aus (kein analoges Ausgangssignal)<br>Wert "1" – 0...10 V (Analogausgang ist für Ausgang von 0...10 V konfiguriert)<br>Wert "2" – 4...20 mA (Analogausgang ist für Ausgang 4...20 mA konfiguriert) |
| <b>Ausgangszustand</b>  | Der schreibgeschützte Diagnoseparameter. Folgende Werte sind zum Lesen verfügbar:<br>0 – Aus<br>1 – Normalbetrieb<br>2 – Keine Verbindung<br>3 – Fehler<br>3 – Kein Strom<br>3 – Keine Last                                                                                                                                                                       |
| <b>Sicherer Zustand</b> | Dieser Parameter dient zum Einstellen des erforderlichen analogen Ausgangssignalpegels, wenn das Gerät keine Netzwerk-Master-Befehle innerhalb des Timeout-Zeitraums (kein Kommunikationsverlust) empfängt. Der Wert liegt im Bereich von 0 bis 1.                                                                                                                |

Um den Analogausgang anzusteuern, muss ein Wert im Gleitkommaformat (FLOAT32) im Bereich von 0.0 bis 1.0 in Benutzerprogramm eingetragen werden.

**Beispiel:**

Wenn am Ausgang der Wert von "0,5" angelegt wird, beträgt der Ausgangsstrom 12 mA für den Betrieb im 4...20 mA-Modus.

**Beispiel:**

Wenn am Ausgang der Wert von "0,5" angelegt wird, beträgt die Ausgangsspannung 5 V für den Betrieb im 0...10 V-Modus.

#### 4.4 LED-Indikatoren

PR225 verfügt über zwei programmierbare LED-Indikatoren: F1 und F2. Sie können eine Variable an den Zustand der LED-Indikatoren binden und diese über das Benutzerprogramm steuern.

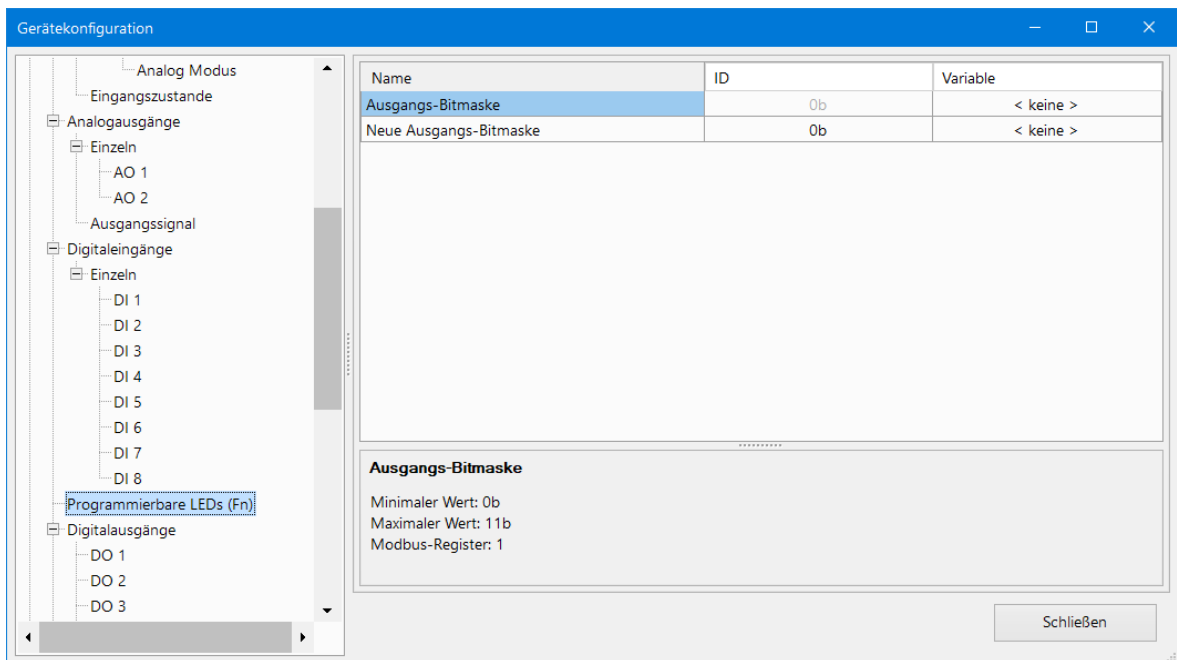


Abb. 4.11 LED-Parameter in ALP

Tabelle 4.6 Programmierbare LED-Indikatoren

| Parameter         | Beschreibung                         |
|-------------------|--------------------------------------|
| Ausgangs-Bitmaske | Bitmaske, niederwertiges Byte zuerst |

## 4.5 Datenerfassung

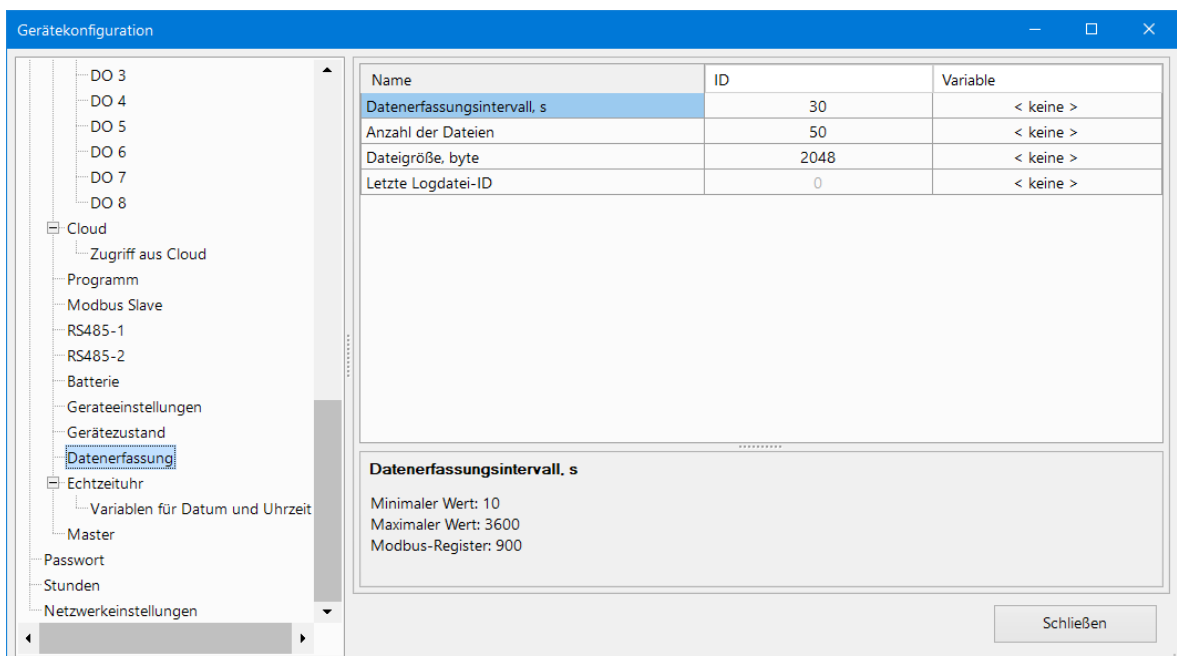


Abb. 4.12 Datenerfassungsparameter in ALP

Tabelle 4.7 Datenerfassungsparameter

| Parameter                       | Beschreibung                                                                                          |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Datenerfassungsintervall</b> | Zeitintervall, in dem die Werte der für die Protokollierung ausgewählten Variablen aufgenommen werden |
| <b>Anzahl der Logdateien</b>    | Maximale Anzahl der im Archiv gespeicherten Dateien                                                   |
| <b>Dateigröße, Byte</b>         | Logdateigröße, Byte                                                                                   |

#### 4.6 Betrieb mit akYtec ToolPro

Die Konfiguration mit **akYtec ToolPro** erfolgt "in Echtzeit". Die Konfigurationsparameter können vom Gerät gelesen, angezeigt, geändert und gespeichert werden. Für die Konfiguration über Ethernet muss das Gerät mit Strom versorgt werden. Bei der Konfiguration über USB wird das Gerät über USB mit Strom versorgt und die Hauptstromversorgung ist nicht erforderlich.

1. Starten Sie **akYtec ToolPro**.
2. Klicken Sie auf den Menüpunkt **Gerät hinzufügen**
3. Wählen Sie Schnittstelle in einer Dropdown-Liste **Schnittstelle**:
  - Ethernet – zum Anschluss über Ethernet
  - STMicroelectronics Virtual COM Port – zum Anschluss über USB oder RS485

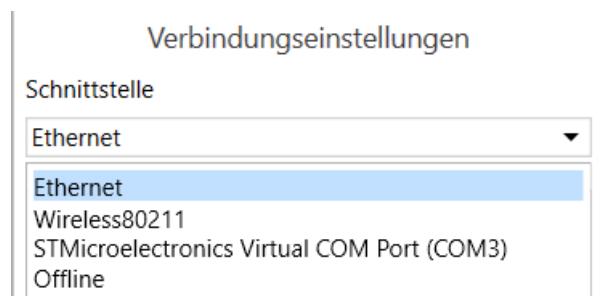


Abb. 4.13 Schnittstellenauswahl

Weitere Schritte zum Auffinden von Geräten in einem Netzwerk hängen von der ausgewählten Schnittstelle ab.

1. So finden Sie ein Gerät in einem Ethernet-Netzwerk:
  - Optionsfeld **Gerät suchen** auswählen
  - Geben Sie IP-Adresse des Geräts an (Werkseinstellung: 192.168.1.99)
  - Klicken Sie auf **Suchen**. Das gefundene Gerät wird im rechten Feld angezeigt
  - Wählen Sie das Gerät aus und drücken Sie **OK**
  - Wenn das Gerät passwortgeschützt ist (Abschn. 4.7.1), geben Sie das richtige Passwort ein
2. So finden Sie ein Gerät, das über USB oder RS485 angeschlossen ist:
  - Wählen Sie **akYtec Auto Detection Protocol** in der Dropdown-Liste **Protokoll**.



Abb. 4.14 Protokollauswahl

- Wählen Sie **Verbindung – Auto** für USB
- Wählen Sie **Verbindung – Manuell** für RS485 und geben Sie die Verbindungsparameter an:
  - Baudrate – **9600** kbit/s
  - Datenbits – **8**

- Parität – **keine**
- Stoppbits – **1**.
- Wählen Sie das Optionsfeld **Gerät suchen**.
- Geben Sie die Geräteadresse an (Standardeinstellung: **16**).
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Suchen**. Das gefundene Gerät wird im rechten Feld angezeigt.
- Wenn das Gerät passwortgeschützt ist (Abschn. 4.7.1), geben Sie das richtige Passwort ein.

### 4.7 Passwort und Archiv

#### 4.7.1 Passwort

Die Konfigurationsparameter und das Benutzerprogramm können durch ein Passwort geschützt werden. In den Standardeinstellungen ist kein Passwort hinterlegt.

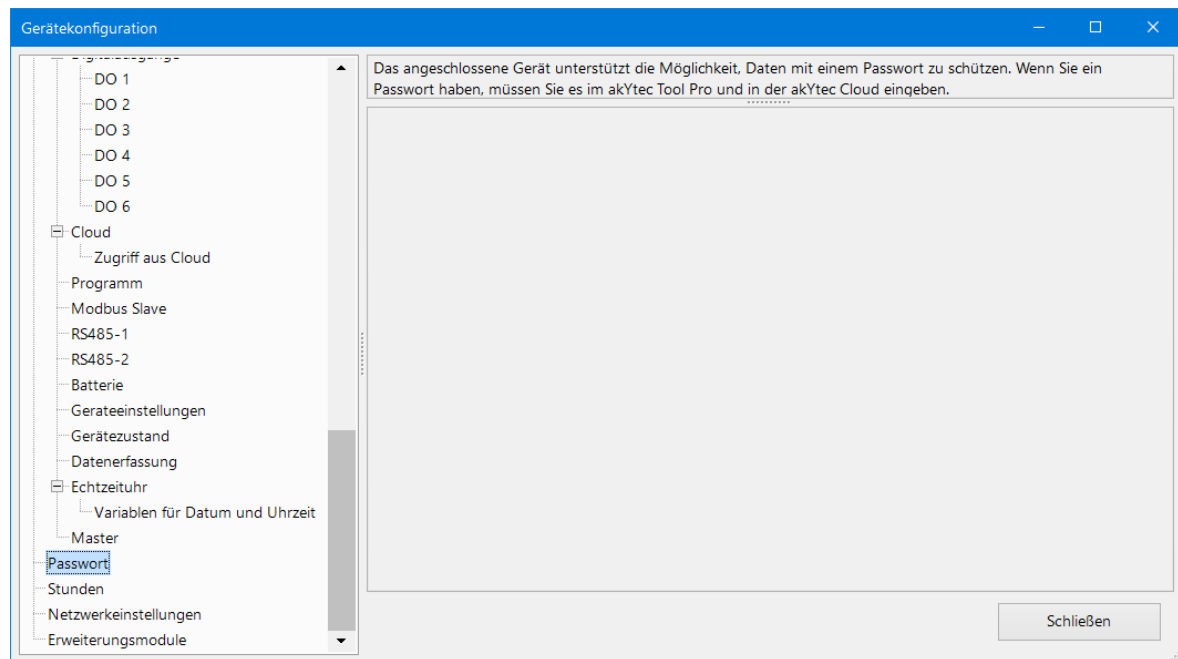


Abb. 4.15 Passwordeinstellung in ALP

Sollten Sie das Passwort vergessen, setzen Sie die Werkseinstellungen zurück (Abschn. 4.13).

#### 4.7.2 Archiv

Das Gerät ist mit einem integriertem Flash-Speicher ausgestattet, der für ein kryptografisches Dateisystem formatiert ist, welches Dateiverschlüsselung unterstützt.

Der *Data Encryption Standard* (DES) ist ein Verfahren zur Datenverschlüsselung. Als Schlüssel wird der String *Superkey* verwendet.

Der Initialisierungsvektor wird durch eine Hash-Funktion generiert. Mehr Information finden Sie im Anhang C.

Standardmäßig werden folgende Daten im Archiv gespeichert:

- Batteriezustand
- Gerätezustand – Service-Information zum technischen Support

Das Archiv wird in Form verschlüsselter Logdateien gespeichert. Die Logdateien sind Protokolldateien die durch Newline (0x0D0A) getrennt sind. Jedes Protokoll entspricht einem Parameter und besteht aus den Feldern, die durch Semikolons getrennt sind. Das Protokollformat ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 4.8 Archivierungsformat

| Bereich            | Typ    | Größe                  | Beschreibung                                                                         |
|--------------------|--------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Zeitstempel        | binär  | 4 Bytes                | Sekunden, ab 00:00 01.01.2000 (UTC+0)                                                |
| Separator          | String | 1 Byte                 | Semikolon (;)                                                                        |
| UID (ID-Parameter) | String | 8 Bytes                | String aus HEX-Zeichen mit führenden Nullen                                          |
| Separator          | String | 1 Byte                 | Semikolon (;)                                                                        |
| Parameterwert      | String | vom Parameter abhängig | String aus HEX-Zeichen mit führenden Nullen                                          |
| Separator          | String | 1 Byte                 | Semikolon (;)                                                                        |
| Parameterzustand   | binär  | 1 Byte                 | 1 – Wert ist korrekt<br>0 – Wert ist inkorrekt, weiterer Vorgang ist nicht empfohlen |
| Newline            | binär  | 2 Bytes                | \n\r (0x0A0D)                                                                        |

Die Datenerfassung ist ein zyklischer Prozess.

Die Parameter zur Datenerfassung (Datenerfassungsintervall, Anzahl der Logdateien, Dateigröße) können beim Benutzer in akYtec ToolPro oder in ALP (siehe [Abschn. 4.5](#)) eingestellt werden. Wenn das Archiv voll ist, werden die Daten überschrieben, beginnend mit dem ältesten Protokoll der ältesten Datei.

Die Archivdateien werden durch die im Gerät integrierte RTC mit einem Zeitstempel versehen. Die Zeitzone ist in Dateien nicht enthalten, kann aber über den Parameter **Zeitzone** abgelesen werden.

Das Archiv kann über akYtec ToolPro sowie über Modbus mittels Lesefunktion 20 (0x14) abgelesen werden. Mehr Information finden Sie unter [Modbus Parameter](#).

**VORSICHT**

**Die letzte Archivdatei bleibt beim Ausschalten des Geräts möglicherweise nicht erhalten.**

## 4.8 Netzwerk

### 4.8.1 Allgemein

Die Netzwerkparameter können über akYtec ToolPro und ALP eingestellt werden.

Das Gerät funktioniert:

- Unter ModbusTCP-Protokoll (Slave/Master) über die Ethernet-Schnittstelle ([Abschn. 4.8.4](#) und [Abschn. 4.8.5](#)).

**HINWEIS**

**Beim Betrieb über Modbus TCP unterstützt das Gerät 4 Threads pro Anfrage.**

- Unter ModbusRTU-Protokoll (Slave/Master) über die RS485-Schnittstelle ([Abschn. 4.8.3](#) und [Abschn. 4.8.5](#)).

### 4.8.2 Netzwerkparameter

#### 4.8.2.1 Ethernet – Modbus TCP

**ACHTUNG**

**Um neue Ethernet-Einstellungen zu übernehmen, starten Sie das Gerät neu. Trennen Sie das Gerät von der USB-Schnittstelle, bevor das Gerät neu gestartet wird.**

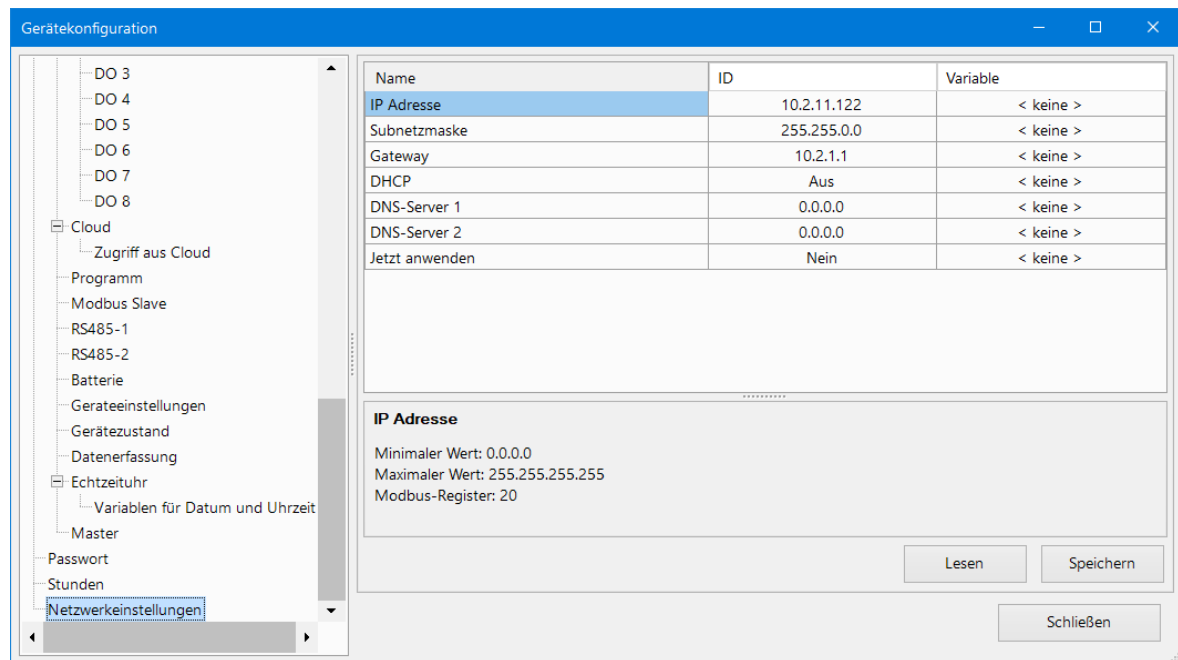


Abb. 4.16 Ethernet-Parameter in ALP

Es gibt zwei Arten von IP-Adressen: eine statische und eine dynamische IP-Adresse. Die statische IP-Adresse kann mittels akYtec ToolPro oder ALP eingestellt werden.

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Netzwerkparameter müssen eingestellt werden um die Kommunikation über Ethernet sicherzustellen.

Tabelle 4.9 Ethernet-Parameter

| Parameter             | Beschreibung                                                                                                                                                  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>IP-Adresse</b>     | IP-Adresse: statische oder dynamische IP.<br>Werkseinstellung für IP-Adresse ist <b>10.2.11.122</b>                                                           |
| <b>Subnetzmaske</b>   | Erkennbares Subnetz der IP-Adressen. Werkseinstellung ist <b>255.255.0.0</b>                                                                                  |
| <b>Gateway</b>        | IP-Adresse des Gateways.<br>Werkseinstellung ist <b>10.2.1.1</b>                                                                                              |
| <b>DHCP</b>           | DHCP – Einstellungen Folgende Werte sind zur Einstellung verfügbar:<br>0 – Ein (DHCP-Modus ist ein)<br>1 – Aus (DHCP-Modus ist aus)                           |
| <b>DNS-Server 1</b>   | Wird verwendet, um den Hostnamen in die numerischen IP-Adressen zu übersetzen. Der Mindestwert ist <b>0.0.0.0</b> , der Höchstwert ist <b>255.255.255.255</b> |
| <b>DNS-Server 2</b>   |                                                                                                                                                               |
| <b>Jetzt anwenden</b> | 0 – Nein<br>1 – Ja                                                                                                                                            |

Die Ethernet-Schnittstelle wird wie folgt konfiguriert:

1. Öffnen Sie den Menüpunkt **Netzwerkparameter** in ALP-Konfigurationsdialog.
2. Legen Sie die Parameter **Neue IP-Adresse**, **Neue Subnetzmaske**, **Neues Gateway** fest.  
Der DHCP-Modus muss auf AUS gestellt werden.

## 4.8.2.2 RS485

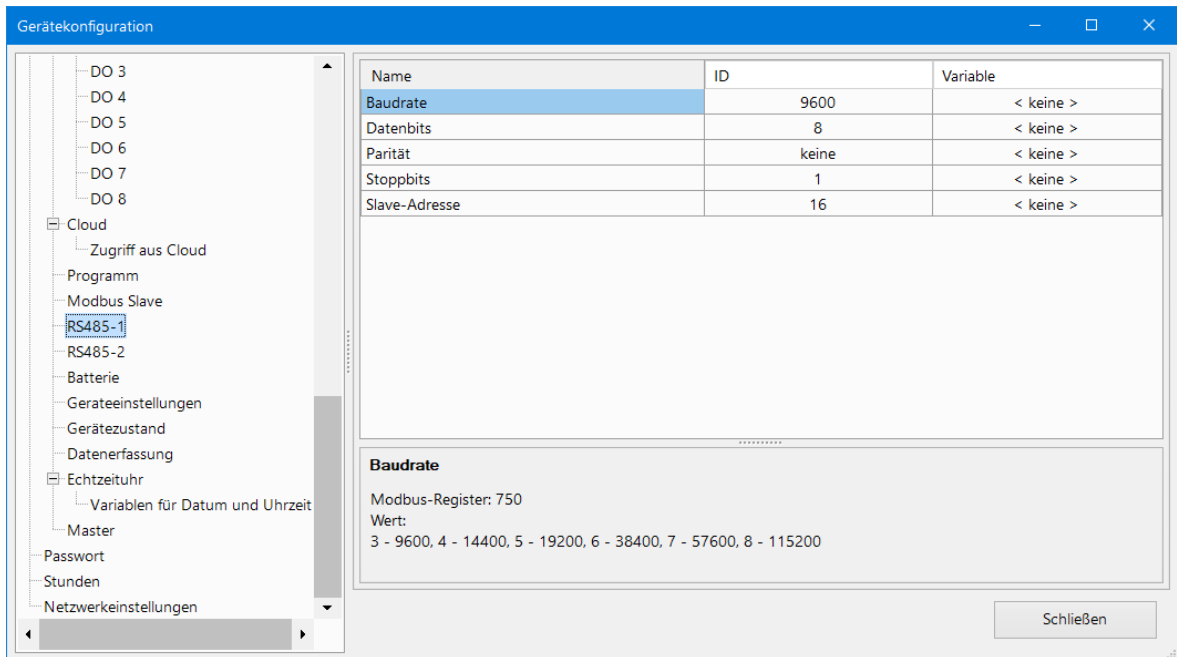


Abb. 4.17 RS485-Parameter

Tabelle 4.10 RS485-Parameter

| Parameter            | Bereich                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baudrate</b>      | Mit dem Parameter wird die Baudrate des COM-Ports eingestellt. Folgende Werte können eingestellt werden:<br>3 – 9600 bit/s<br>4 – 14400 bit/s<br>5 – 19200 bit/s<br>6 – 38400 bit/s<br>7 – 57600 bit/s<br>8 – 115200 bit/s |
| <b>Datenbits</b>     | Größe des Datenpakets. Folgende Werte können eingestellt werden:<br>0 – 8 bit<br>1 – 7 bit                                                                                                                                 |
| <b>Parität</b>       | Paritätseinstellungen. Folgende Werte können eingestellt werden:<br>0 – keine<br>1 – ungerade<br>2 – gerade                                                                                                                |
| <b>Stoppbits</b>     | Anzahl der Stoppbits. Folgende Werte können eingestellt werden:<br>0 – 1 Stoppbit<br>1 – 2 Stoppbits                                                                                                                       |
| <b>Slave-Adresse</b> | Geräteadresse im RS485-Netzwerk. Standardeinstellung: 16                                                                                                                                                                   |

## 4.8.3 Modbus RTU und Modbus ASCII

Das Gerät funktioniert über die RS485-Schnittstelle mit einem der Datenaustauschmodi: Modbus-RTU (Master/Slave) oder Modbus-ASCII (Master/Slave). Das Gerät erkennt Modbus RTU und Modbus ASCII automatisch. Mehr Information zur Konfigurationsparameter finden Sie in [Abschn. 4.8.5](#).

## 4.8.4 Modbus TCP

Modbus TCP ist ausschließlich über den Ethernet-Port verwendbar. Mehr Information zum Modbus TCP-Parameter finden Sie im [Abschn. 4.8.2.1](#).



### HINWEIS

**Deaktivieren Sie den DHCP-Modus, wenn:**

- Es keinen DHCP-Server im lokalen Netz gibt.
- Das Gerät und PC über Punkt-zu-Punkt-Verbindung angeschlossen sind.

## 4.8.5 Modbus-Master und Modbus-Slave

### Master-Modus

Im Netzwerk ist nur ein Master zulässig. Folgende Funktionen werden beim Betrieb im Master-Modus unterstützt:

- Lesen per Timer
- Lesen / Schreiben per Ereignis
- Schreiben per Änderung (Standardeinstellung)

Das Gerät ist in der Lage, bis zu 32 Slaves zu steuern, darunter:

- Bis zu 64 Variablen bei einem Vorgang (entweder Lese- oder Schreibvorgang)
- Bis zu 32 Variablen bei zwei gleichzeitigen Vorgängen (sowohl Lese- als auch Schreibvorgänge)

Die Verwendung derselben Adressen und Variablennamen für jedes der gesteuerten Geräte ist zulässig.

Die Speichergröße für Netzwerkvariablen im Master-Modus beträgt 384 Bytes.

Um die Kommunikation im Master-Modus sicherzustellen, müssen die gesteuerten Geräte hinzugefügt und mittels Master-Modus-Parameter wie folgt konfiguriert werden:

Abb. 4.18 Modbus-Master-Parameter

Tabelle 4.11 Modbus-Master-Parameter

| Parameter            | Beschreibung                                                      |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Name</b>          | Einstellung des Gerätenamens zum Anzeigen im Konfigurationsbaum   |
| <b>Schnittstelle</b> | Einstellung der Kommunikationsschnittstelle (RS485 oder Ethernet) |

| Parameter                   |                                         | Beschreibung                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresse</b>              |                                         | Netzwerkadresse des gesteuerten Gerätes                                                                                                         |
| <b>Antwort -Timeout</b>     |                                         | Einstellung von Antwort-Timeout. Die Anfrage ist fehlgeschlagen, wenn nach dem eingestellten Timeout keine Antwort erfolgt.                     |
| <b>Protokoll</b>            |                                         | Einstellung des Kommunikationsprotokolls                                                                                                        |
| <b>Wiederholungen, max.</b> |                                         | Maximale Anzahl der Abfragen, die von einer Zustandsänderung des gesteuerten Geräts gefolgt ist                                                 |
| <b>Byte-Reihenfolge</b>     | <b>Änderung der Registerreihenfolge</b> | Einstellung der Reihenfolge von Senderegister für die Zwei-Register-Variablen. Der wenigsten Register zuerst, wenn das Kästchen angekreuzt ist. |
|                             | <b>Änderung der Byte-Reihenfolge</b>    | Einstellung der Reihenfolge von Senderegister. Das höchstwertige Byte zuerst, wenn das Kästchen angekreuzt ist.                                 |

Mehr Information finden Sie in ALP-Bedienungsanleitung auf der Homepage [www.akYtec.de](http://www.akYtec.de).

### Slave-Modus

Folgende Funktionen werden beim Betrieb im Slave-Modus unterstützt:

- Lesen von Werten aus mehreren Status-, Speicher- und Eingangsregistern
- Lesen von Werten aus einzelnen Status-, Speicher- und Eingangsregistern
- Schreiben von Werten in mehrere Status-, Speicher- und Eingangsregister
- Schreiben von Werten in einzelnen Status-, Speicher- und Eingangsregister

Verwenden Sie ALP um das Gerät zum Betrieb im Slave-Modus zu konfigurieren. Bitte beachten Sie die Modbus-Register-Tabelle, um die Kommunikation im Slave-Modus sicherzustellen. Die Modbus-Register-Tabelle finden Sie im Anhang B.

Die Speichergröße für Netzwerkvariablen im Slave-Modus beträgt 2040 Bytes.

#### 4.8.6 Timeout des sicheren Zustandes

Sollte die Verbindung zum Master-Netzwerk verloren gehen, kann das Gerät in einen sicheren Zustand gehen.

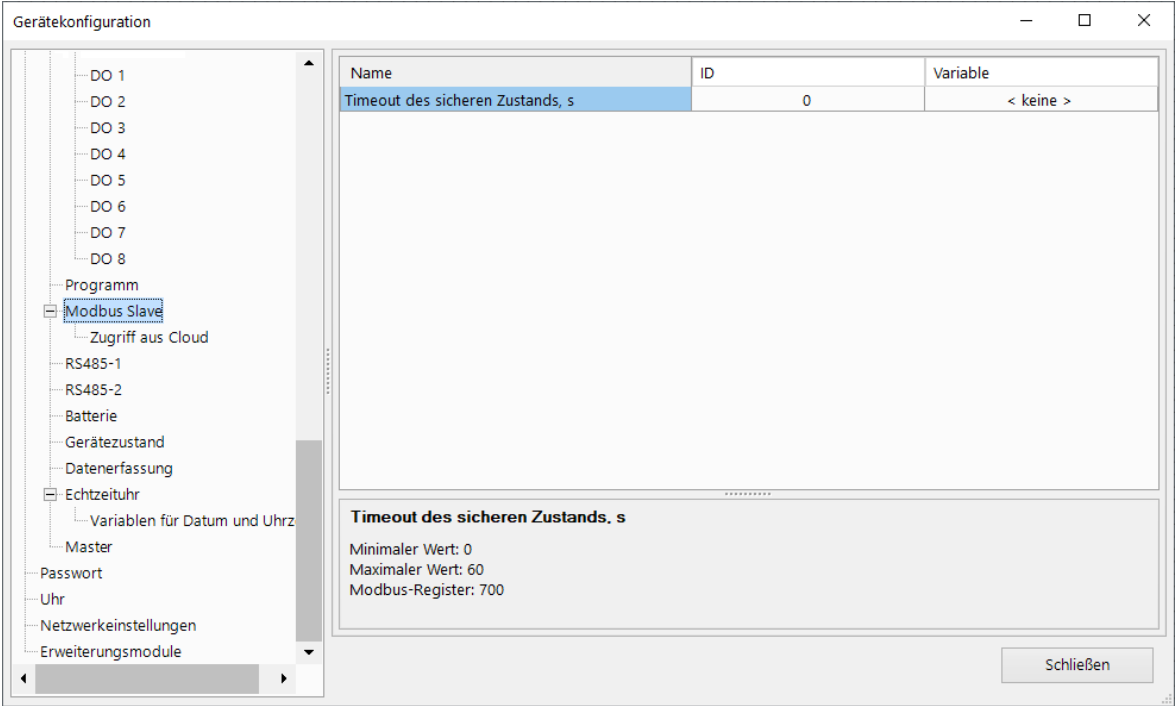


Abb. 4.19 Parameter für Timeout des sicheren Zustandes

Tabelle 4.12 Parameter für Timeout des sicheren Zustandes

| Parameter                                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Timeout des sicheren Zustandes, Sek</b> | Das Gerät geht in den sicheren Zustand über, wenn keine Befehle vom Master-Netzwerk innerhalb des eingestellten Timeouts kommen.<br>Wenn der Parameterwert auf 0 gesetzt wird, geht das Gerät im Falle eines Kommunikationsverlusts nicht in den sicheren Zustand über. |

4.8.7 Modbus-Anwendung

Tabelle 4.13 Modbus-Funktionen

| Funktion                        | Code      | Beschreibung                                               |
|---------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------|
| MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS   | 03 (0x03) | Lesen von Werten aus einem oder mehreren Speicherregistern |
| MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS     | 04 (0x04) | Lesen von Werten aus einem oder mehreren Eingangsregistern |
| MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER    | 06 (0x06) | Schreiben von Werten auf einem einzelnen Speicherregister  |
| MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS | 16 (0x10) | Schreiben von Werten auf mehreren Speicherregistern        |
| MODBUS_READ_FILE_RECORD         | 20 (0x14) | Lesen von Archiv aus der Datei                             |
| MODBUS_WRITE_FILE_RECORD        | 21 (0x15) | Schreiben von Archiv in Datei                              |

Die Bitmaske-Parameter können bei der Funktion 0x03 und 0x01 gelesen werden.  
Wenn Sie die Funktion 0x01 zum Lesen verwenden, multiplizieren Sie die Registrierungsnummer mit 16 und fügen Sie dazu die Nummer des erforderlichen Bits hinzu, um das Startbit zu bestimmen.

Tabelle 4.14 Universalregister

| Parameter                                        | Register | Größe (Byte) | Typ          | Beschreibung                         |
|--------------------------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Gerätename zum Anzeigen dem Benutzer (DEV)       | 0xF000   | 32           | String       | Win-1251                             |
| Firmware-Version zum Anzeigen dem Benutzer (VER) | 0xF010   | 32           | String       | Win-1251                             |
| Serien                                           | 0xF020   | 32           | String       | Win-1251                             |
| Subserien                                        | 0xF030   | 32           | String       | Win-1251                             |
| Hardware -Version                                | 0xF040   | 16           | String       | Win-1251                             |
| zusätzliche Information                          | 0xF048   | 16           | String       | Win-1251                             |
| Zeit und Datum                                   | 0xF080   | 4            | Unsigned 32  | UTC in Sekunden, ab 0:00, 01.01.2000 |
| Zeitzone                                         | 0xF082   | 2            | Signed short | Offset von Greenwich-Zeit in Minuten |
| S/N                                              | 0xF084   | 32           | String       | Win-1251, 17 Zeichen verwendet       |

Tabelle 4.15 Grundlegende Datenformate

| Format      | Anzahl der Register | Größe (Byte) | Beschreibung                                    |
|-------------|---------------------|--------------|-------------------------------------------------|
| Unsigned 16 | 1                   | 2            | Ganzzahl ohne Vorzeichen                        |
| Unsigned 32 | 2                   | 4            |                                                 |
| Signed 16   | 1                   | 2            | Ganzzahl mit Vorzeichen                         |
| Datetime 32 | 2                   | 4            | UTC Datum/Zeit in Sekunden, ab 0:00, 01.01.2000 |

Tabelle 4.16 Spezielle Datenformate

| Format           | Anzahl der Register | Größe (Byte) | Beschreibung                                                                                                                  |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enum 1...Enum 37 | 1                   | 1            | Legt eine ausgewählte Parameterposition in der Parameterliste fest (z. B. den bei den Analogeingängen verwendeten Sensortyp). |
| Float 32         | 2                   | 4            | Format, welches echte Zahlen darstellt.                                                                                       |
| Unsigned 8       | 1                   | 1            | Ganzzahl ohne Vorzeichen                                                                                                      |
| String 48        | 3                   | 6            | String aus 6 Zeichen                                                                                                          |
| String 64        | 4                   | 6            | String aus 8 Zeichen                                                                                                          |
| String 128       | 8                   | 16           | String aus 16 Zeichen                                                                                                         |

Mehr Information zu Modbus-Register finden Sie in Modbus-Register-Tabelle, in [Anhang B](#). Bei den Variablen, die 2 oder mehrere Register besetzen, läuft die Reihenfolge wie folgt:

- Byte-Reihenfolge: Höchstwertige Byte zuerst
- Registerreihenfolge: Wenigsten Register zuerst

#### 4.8.8 Modbus Fehlercode

Tabelle 4.17 Modbus Fehlercode

| Code | Beschreibung                                                                                                                                         |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01   | Der in der Abfrage empfangene Funktionscode wird vom Slave nicht erkannt oder zugelassen.                                                            |
| 02   | Einige oder alle erforderlichen Datenadressen sind nicht zugelassen oder existieren nicht.                                                           |
| 03   | Wert wird vom Slave nicht akzeptiert.                                                                                                                |
| 04   | Beim Versuch des Slaves, den angeforderten Vorgang auszuführen, ist ein nicht behebbarer Fehler aufgetreten. Das Gerät befindet sich im Fehlermodus. |

| Code | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 05   | Die Anfrage ist beim Slave angenommen und wird bearbeitet. Es dauert einige Zeit. Diese Antwort wird zurückgegeben, um einen Timeout-Fehler im Master zu verhindern.                                                                           |
| 06   | Slave ist mit Bearbeitung des langdauernden Befehls beschäftigt. Master soll später nochmal versuchen.                                                                                                                                         |
| 08   | Spezielle Verwendung in Verbindung mit den Funktionscodes 20 und 21. Slave hat einen Paritätsfehler im Speicher erkannt. Der Master kann die Anfrage erneut versuchen, auf dem Slave-Gerät ist jedoch möglicherweise ein Service erforderlich. |

Die Verarbeitung der Datenpakete erfolgt nach den folgenden Schritten:

1. Die Gültigkeitsprüfung des Datenpakets wird durchgeführt. Das Datenpaket wird ignoriert, wenn die Prüfung fehlgeschlagen ist.
2. Die Prüfung der Datenpaketadresse (Slave-ID) wird durchgeführt. Das Datenpaket wird ignoriert, wenn die Prüfung fehlgeschlagen ist.
3. Die Modbus-Funktionsprüfung wird durchgeführt.

Wenn die empfangene Anfrage eine nicht unterstützte Modbus-Funktion spezifiziert (siehe [Tabelle 4.13](#) für unterstützte Modbus-Funktionen), tritt der Fehler MODBUS\_ILLEGAL\_FUNCTION auf.

Die Beschreibung der Daten- und Dateifehler finden Sie in der folgenden Tabelle:

*Tabelle 4.18 Verarbeitung der Fehlercode*

| Verwendete Modbus-Funktion      | Fehlername                  | Möglicher Grund, der den Fehler verursacht                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS   | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | Die Anzahl der angeforderten Register überschreitet die maximal mögliche Anzahl (125).<br>Der angeforderte Parameter existiert nicht.                                                                                                                                                                                                       |
| MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS     | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | Die Anzahl der angeforderten Register überschreitet die maximal mögliche Anzahl (125).<br>Der angeforderte Parameter existiert nicht.                                                                                                                                                                                                       |
| MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER    | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | Die zu schreibende Parametergröße überschreitet 2 Bytes. Der Schreibzugang für den Parameter ist verweigert.<br>Die Funktion unterstützt den Typ des zu schreibenden Parameters nicht. Der angeforderten Parameter existiert nicht.<br>Die unterstützten Datenarten:<br>– Ganzzahl ohne und mit Vorzeichen (bis zu 2 Bytes)<br>– Aufgezählt |
|                                 | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE   | Der Parameter überschreitet die obere oder untere Wertegrenze                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | Der zu schreibende Parameter existiert nicht. Der Schreibzugang für den Parameter ist verweigert. Die Anzahl der zu schreibende Register überschreitet die maximal mögliche Anzahl (123).                                                                                                                                                   |

| Verwendete Modbus-Funktion | Fehlername                | Möglicher Grund, der den Fehler verursacht                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE | Das Nullzeichen (\0) fehlt im String-Parameter.<br>Die Größe der angeforderten Daten ist kleiner als die Größe des ersten oder des letzten Parameters. Der Parameter überschreitet die obere oder die untere Wertegrenze. |

Tabelle 4.19 Fehler bei Archivdateien

| Verwendete Modbus-Funktion | Fehlername                  | Möglicher Grund, der den Fehler verursacht                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MODBUS_READ_FILE_RECORD    | MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION     | Ungültige Datengröße ( $0 \times 07 \leq \text{Datenlänge} \leq 0 \times F5$ )                                                                                                                                                                                        |
|                            | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | “Reference type” entspricht der Spezifikation nicht.<br>Die zu lesende Datei lässt sich nicht öffnen oder existiert nicht.                                                                                                                                            |
|                            | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE   | Offset zur erforderlichen Datei ist fehlgeschlagen                                                                                                                                                                                                                    |
|                            | MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE | Bei Aufforderung zur Löschung der Datei tritt der Fehler auf.<br>Die Größe der angeforderten Daten ist zu groß (überschreitet 250 Bytes).<br>Ungültige Datensatznummer (überschreitet $0 \times 270F$ ).<br>Ungültige Datensatzlänge (überschreitet $0 \times 07A$ ). |
| MODBUS_WRITE_FILE_RECORD   | MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION     | Ungültige Datengröße ( $0 \times 09 \leq \text{Datenlänge} \leq 0 \times FB$ )                                                                                                                                                                                        |
|                            | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | “Reference type” entspricht der Spezifikation nicht.<br>Die zu lesende Datei lässt sich nicht öffnen.                                                                                                                                                                 |
|                            | MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE | Die angeforderte Datei existiert nicht.<br>Die angeforderte Datei ist schreibgeschützt.<br>Schreiben der angeforderten Datei ist fehlgeschlagen.                                                                                                                      |

#### 4.9 Gerätezustand

Die Parameter für den Gerätezustand und die Batterie sind im ALP-Konfigurationsdialog verfügbar.

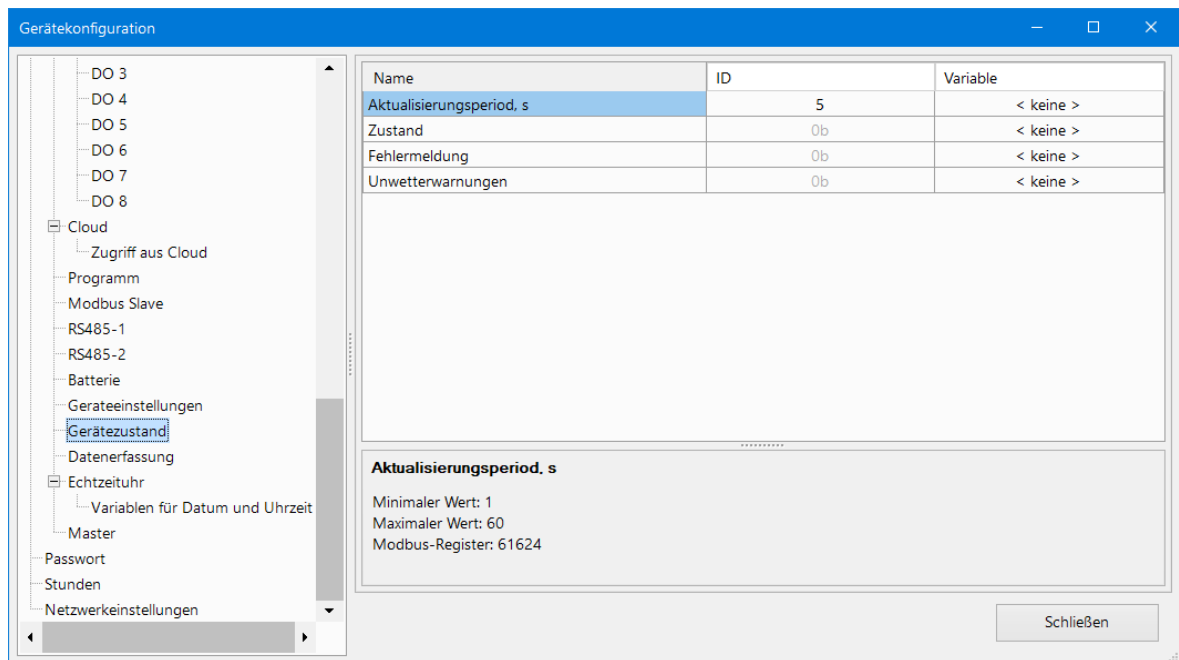


Abb. 4.20 Gerätezustand-Parameter in ALP

Tabelle 4.20 Fehlerbeschreibung mit dazugehörigem Wert

| Wert | Beschreibung                                                                                                           | Hinweis                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0    | Keine Basis-Taktfrequenz                                                                                               | Die Fehler werden einmal beim Gerätestart überprüft.       |
| 1    | Mikrocontroller ID ist nicht korrekt                                                                                   |                                                            |
| 2    | Der Mikrocontroller bleibt aufgrund eines hardwarebedingten Fehlers hängen                                             |                                                            |
| 3    | Der SPI-Bus des Flash-Speichers ist nicht initialisiert oder ein nicht unterstützter Flash-Speichertyp ist installiert |                                                            |
| 4    | RTC-Fehler                                                                                                             |                                                            |
| 5    | Echtzeituhr-Fehler                                                                                                     | Die Fehler werden beim Gerätebetrieb regelmäßig überprüft. |
| 6    | Retain-Fehler                                                                                                          |                                                            |
| 7    | Fehler beim Logikinitialisieren                                                                                        |                                                            |

Tabelle 4.21 Beschreibung des Parameterwertes Fehler

| Wert | Beschreibung                   | Hinweis                                                    |
|------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0    | Batterie-Warnung               | Die Fehler werden beim Gerätebetrieb regelmäßig überprüft. |
| 1    | Ethernet-Warnung               |                                                            |
| 2    | Warnung des sicheren Zustandes |                                                            |

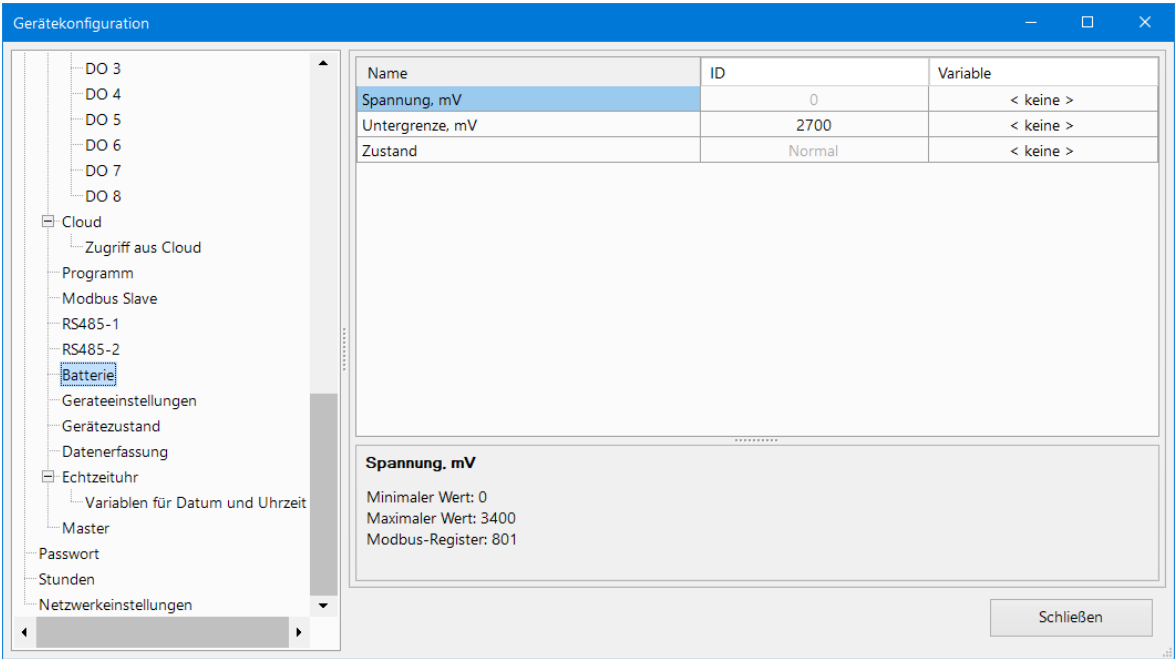


Abb. 4.21 Batteriezustand-Parameter

Tabelle 4.22 Mögliche Parameter des Batteriezustandes

| Wert | Beschreibung       |
|------|--------------------|
| 0    | Batterie ist OK.   |
| 1    | Batterie ist leer. |

4.10 Einstellungen des Geräts

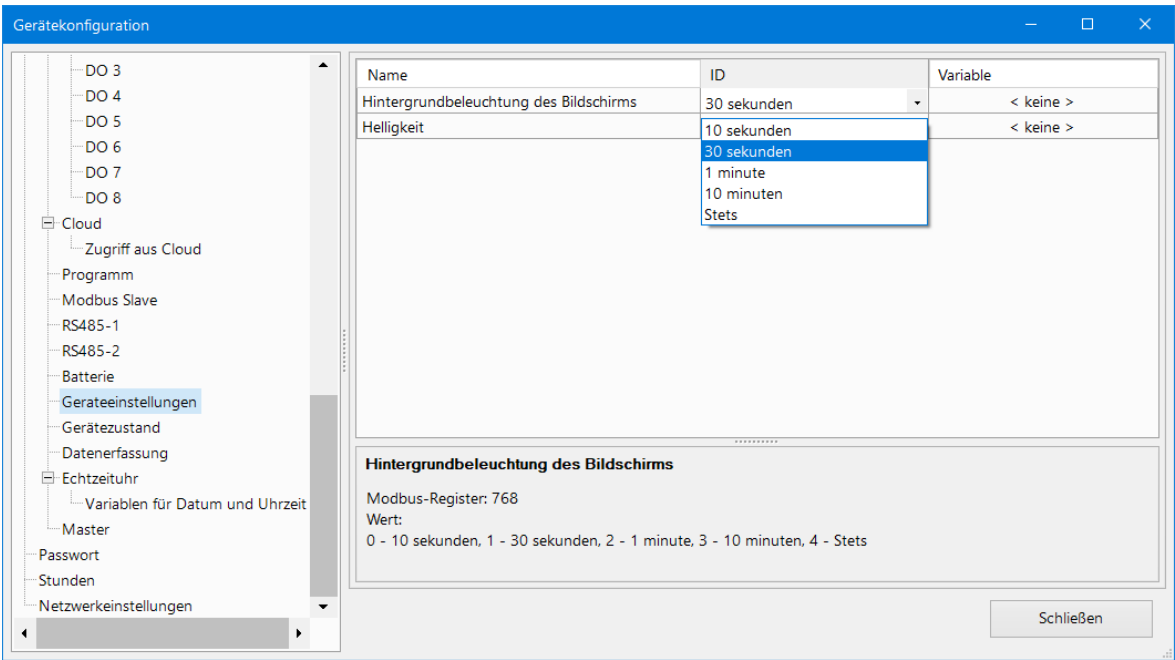


Abb. 4.22 Einstellungen des Geräts

| Parameter              | Beschreibung                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hintergrundbeleuchtung | Dauer der Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms. Einstellung: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 10 Sekunden</li> <li>– 30 Sekunden</li> <li>– 1 Minute</li> <li>– 10 Minuten</li> <li>– Stets</li> </ul> |

### 4.11 Betrieb mit akYtec Cloud



#### HINWEIS

Um sich mit dem akYtec Cloud Server zu verbinden, öffnen Sie Port 26502 im lokalen Netzwerk.  
Geben Sie in den Einstellungen der verbundenen Geräte Google Public DNS (8.8.8.8) als DNS-Server an.

Das Gerät muss extern mit Strom versorgt und über die Ethernet-Schnittstelle mit dem Internet verbunden sein.

Um sich mit der akYtec Cloud zu verbinden:

1. Schließen Sie das Gerät an den PC an und erstellen Sie ein Projekt mit Netzwerkvariablen.
2. Legen Sie ein Passwort für den Zugriff auf das Gerät fest (siehe [Abschnitt 4.7.1](#)).
3. Erlauben Sie im Fenster Gerätekonfiguration den Zugriff auf die akYtec Cloud.

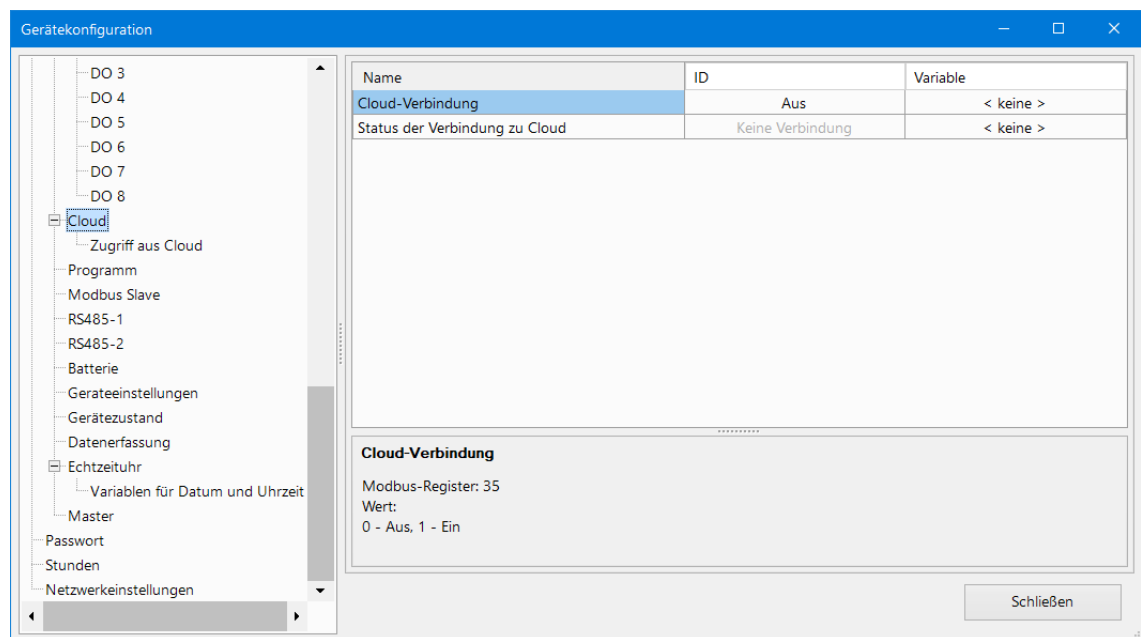


Abb. 4.23 Fenster Gerätekonfiguration

**HINWEIS**

Der Wert des **Cloud-Verbindungsstatus** kann über Modbus ausgelesen oder eine Benutzerprogrammvariable verknüpft werden. Die Parameterbeschreibung ist in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 4.23 Mögliche Zustände des Cloud-Verbindungsparameters

| Status           | Wert | Beschreibung                                                 |
|------------------|------|--------------------------------------------------------------|
| Keine Verbindung | 0    | Cloud-Freigabe ist deaktiviert.                              |
| Identifizierung  | 1    | Verbindung zur Cloud herstellen.                             |
| Normalbetrieb    | 2    | Cloud steuert das Gerät, keine Fehler.                       |
| Netzwerkfehler   | 3    | Das Gerät kann keine Verbindung zum Cloud-Server herstellen. |
| Kein Passwort    | 4    | Das Passwort für das Gerät ist nicht festgelegt.             |

4. Erlauben Sie den Fernzugriff auf Modbus-Register.

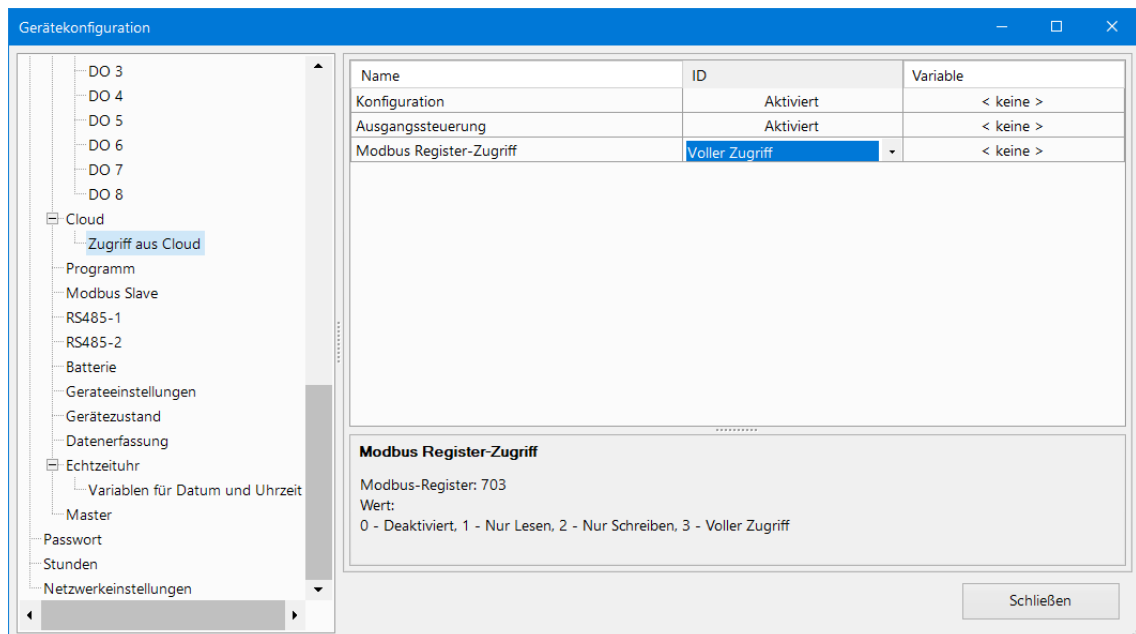


Abb. 4.24 Modbus-Register Zugriff

**HINWEIS**

Es ist auch möglich, das Gerät mit akYtec ToolPro für den akYtec Cloud-Betrieb zu konfigurieren. Netzwerkvariablen sind jedoch nicht verfügbar, wenn das Programm nicht geladen ist.

5. Laden Sie das Programm in das Gerät (**Gerät** → **Programm in das Gerät laden**) (Device → Load the program into the device).

**HINWEIS**

Stellen Sie sicher, dass der **Run/Stop-Schalter** auf **ON** steht.

6. Gehen Sie zur Hauptseite des Cloud-Service. Wenn es keine Registrierung gibt, müssen Sie das Registrierungsverfahren durchlaufen.
7. Gehen Sie zur Registerkarte **Administration**, öffnen Sie die Registerkarte **Geräte** und klicken Sie auf **Gerät hinzufügen** (  ).
8. Es erscheint ein Fenster mit einer Auswahl des Gerätetyps (Device type).

Abb. 4.25 Auswahl des Gerätetyps

**Option PR225 über Ethernet - Automatische Erkennung:**

- Im daraufhin angezeigten Fenster in den Feldern:
  - **ID**: Geben Sie die Seriennummer des Geräts ein.
  - **Netzwerkadresse** (Network address): Adresse **1** unverändert lassen.
  - **Gerätename** (Device name): Geben Sie den Namen des Geräts ein.
  - **Zeitzone** (Time zone): Geben Sie die Zeitzone an, in der sich das Gerät befindet.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**. Die Grundeinstellungsoberfläche des Geräts wird geöffnet.
- Geben Sie das Passwort für das Gerät ein. Bei Bedarf können Sie andere Einstellungen ändern (z. B. Abtastzeit).
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.
- Cloud stellt eine Verbindung zum Gerät her und liest alle Parameter daraus.

**Option PR225 über Ethernet – Manuelle Einstellungen:**

- Im daraufhin angezeigten Fenster in den Feldern:
  - **ID**: Geben Sie die Seriennummer des Geräts ein.
  - **Netzwerkadresse**: Adresse **1** unverändert lassen.
  - **Gerätename**: Geben Sie den Namen des Geräts ein.
  - **Zeitzone**: Geben Sie die Zeitzone an, in der sich das Gerät befindet.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**. Die allgemeine Einstellungsoberfläche des Geräts wird geöffnet.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen** (Create), um die neuen Einstellungen zu übernehmen.
- Fügen Sie auf der Registerkarte **Parameter/Parametereinstellungen** die Netzwerkparameter des Geräts auf folgende Weise hinzu:
  - Als ein \*.json-Datei, wenn Sie die **Geräteexport**-Erweiterung in akYtec Cloud ALP verwenden. Um Parameter hinzuzufügen, klicken Sie auf die Dropdown-Liste **Import** und wählen Sie die Option **Aus JSON laden (Load from JSON)**. Wählen Sie im sich öffnenden Menü die zuvor erstellte Datei in \*.json-Format und klicken Sie auf die Schaltfläche **Parameter laden** (Load parameters).

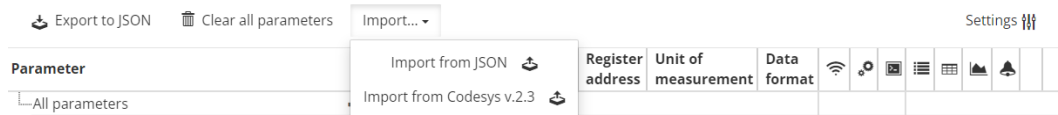


Abb. 4.26 Import von Parametern

Option **PR225 über RS485 - Über ein Gateway**:

- a. Im daraufhin angezeigten Fenster in den Feldern:
  - **ID**: Geben Sie die Werksnummer des Gateways ein.
  - **Netzwerkadresse**: Stellen Sie die Netzwerkadresse entsprechend der Adresse des Ports ein, an den das Gateway angeschlossen ist.
  - **Gerätename**: Geben Sie den Namen des Geräts ein.
  - **Zeitzone**: Geben Sie die Zeitzone an, in der sich das Gerät befindet.
- b. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**. Das Fenster zum Einrichten der Cloud-Freigabe wird angezeigt.

COM-port baud rate\*

COM-port Setup\*

Network address\*   
2-byte integer (DEC)

Symbol timeout\*  ms

Overall timeout\*  ms

Modbus protocol\*

☐ Allow packet read  
The system will group requests to neighbor Modbus-registers in one packet

Abb. 4.27 Einstellungen für die Cloud-Freigabe

Datenfelder:

- **Baudrate des COM-Ports** (COM-port baud rate).
- **COM-Port** (COM-port Setup): Stellen Sie den **COM-Port** entsprechend der Adresse des Ports ein, an den das Gateway angeschlossen ist.
- **Modbus-Protokoll** (Modbus protocol): Geben Sie den Namen des Geräts ein.

Die Felder müssen den ähnlichen Einstellungen des Ports entsprechen, an den das Gateway angeschlossen ist.

- c. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen** (Create), um die neuen Einstellungen zu übernehmen.
- d. Fügen Sie auf der Registerkarte **Parameter/Parametereinstellungen** die Netzwerkparameter des Geräts auf folgende Weise hinzu:
  - Als ein \*.json-Datei, wenn Sie die **Geräteexport**-Erweiterung in akYtec Cloud ALP verwenden. Um Parameter hinzuzufügen, klicken Sie auf die Dropdown-Liste **Import** und wählen Sie die Option **Aus JSON laden**. Wählen Sie im sich öffnenden Menü die zuvor erstellte Datei in \*.json-Format und klicken Sie auf die Schaltfläche **Parameter laden**.

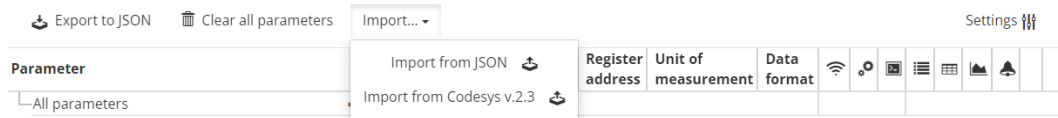


Abb. 4.28 Import von Parametern

Wenn alle Einstellungen korrekt waren, werden auf der Registerkarte **Allgemeine Daten** Daten vom Gerät angezeigt. Wenn das Gerät nicht von der Cloud abgetastet wird, sollten Sie die Netzwerkeinstellungen und den Verbindungsstatus zur Cloud überprüfen.



Abb. 4.29 Beispieldarstellung der Verbindung zur Cloud

Wenn die Werte nicht aus der Cloud auf das Gerät geschrieben werden, sollten Sie überprüfen, ob die Checkbox in der Spalte **Manageable Parameter** aktiviert ist:



Abb. 4.30 Manageable Parameter

### 4.12 Echtzeituhr

Um die Echtzeituhr einzustellen, öffnen Sie den Menüpunkt **Stunden** in ALP-Konfigurationsdialog.

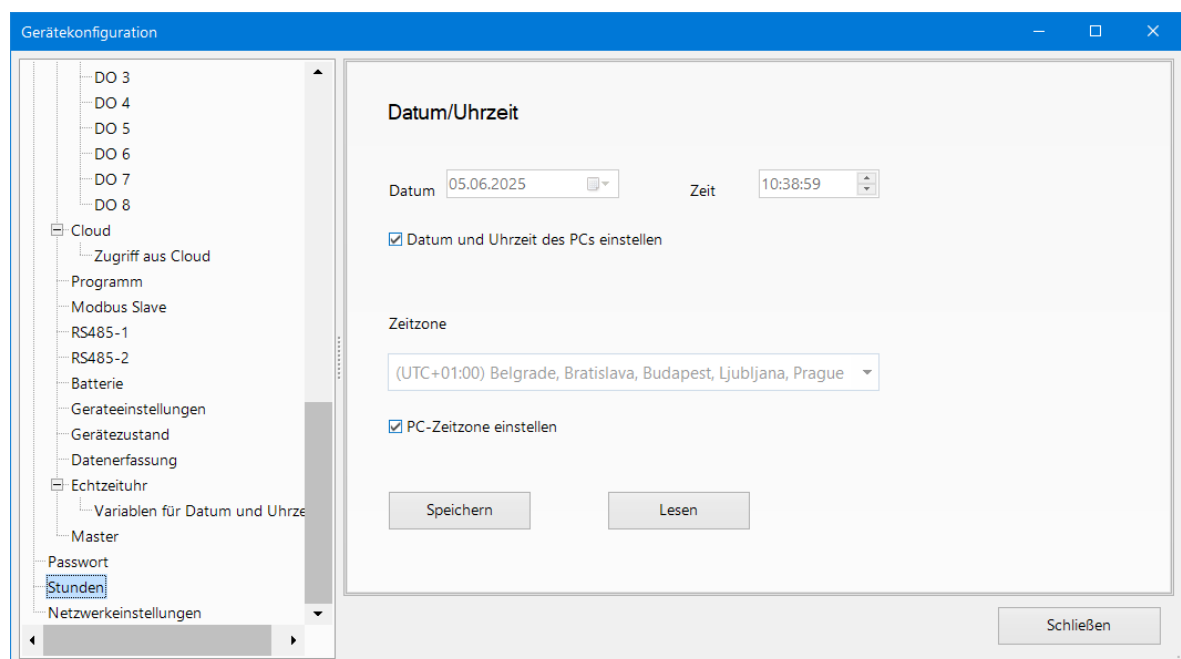


Abb. 4.31 Datum und Zeit-Einstellungen

Tabelle 4.24 Zeit-Parameter

| Parameter                                   | Beschreibung                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Datum und Uhrzeit des PCs einstellen</b> | Wenn das Kästchen angekreuzt ist, werden Datum und Uhrzeit des PCs nach dem Klicken auf die Schaltfläche <b>Speichern</b> auf dem Gerät gespeichert. |
| <b>PC-Zeitzone einstellen</b>               | Wenn das Kästchen angekreuzt ist, werden Zeitzone des PCs nach dem Klicken auf die Schaltfläche <b>Speichern</b> auf dem Gerät gespeichert.          |

Die Variablen des Benutzerprogramms können mit den Einstellungen der Echtzeituhr-Parameter verknüpft werden um die Echtzeituhr-Einstellungen im Benutzerprogramm zu ändern. Die Verknüpfung erfolgt über den Menüpunkt **Echtzeituhr**.

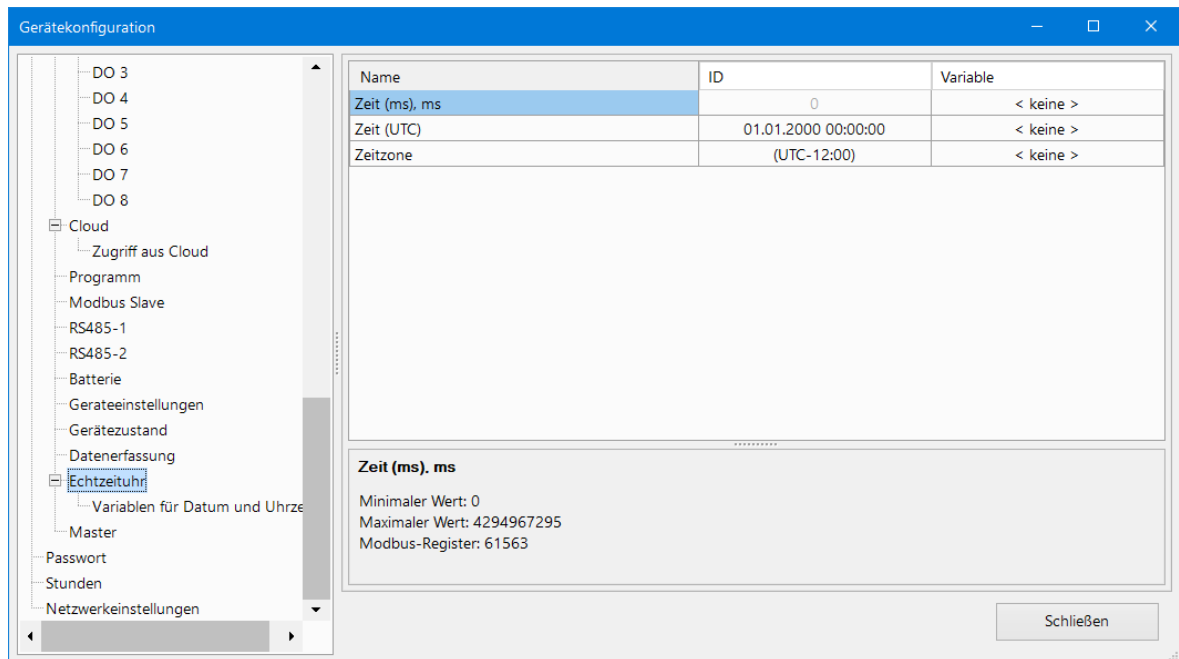


Abb. 4.32 Verknüpfung der Variablen mit Echtzeituhr-Parameter

Tabelle 4.25 Echtzeituhr-Parameter

| Parameter            | Beschreibung                                                                                 |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zeit (ms), ms</b> | Die Betriebszeit des Geräts ab Anschluss entweder über USB oder eine externe Stromversorgung |
| <b>Zeit (UTC)</b>    | Die Echtzeit wird als UTC in Sekunden gezählt, ab 0:00, 01.01.2000                           |
| <b>Zeitzone</b>      | Der Parameter dient zum Einstellen der passenden Zeitzone des Gerätestandortes.              |

Die Variablen des Benutzerprogramms können mit den Einstellungen der Echtzeituhr-Parameter verknüpft werden. Die Verknüpfung erfolgt über denselben ALP-Dialogbaum, Menüpunkt **Variablen für Datum und Uhrzeit**.

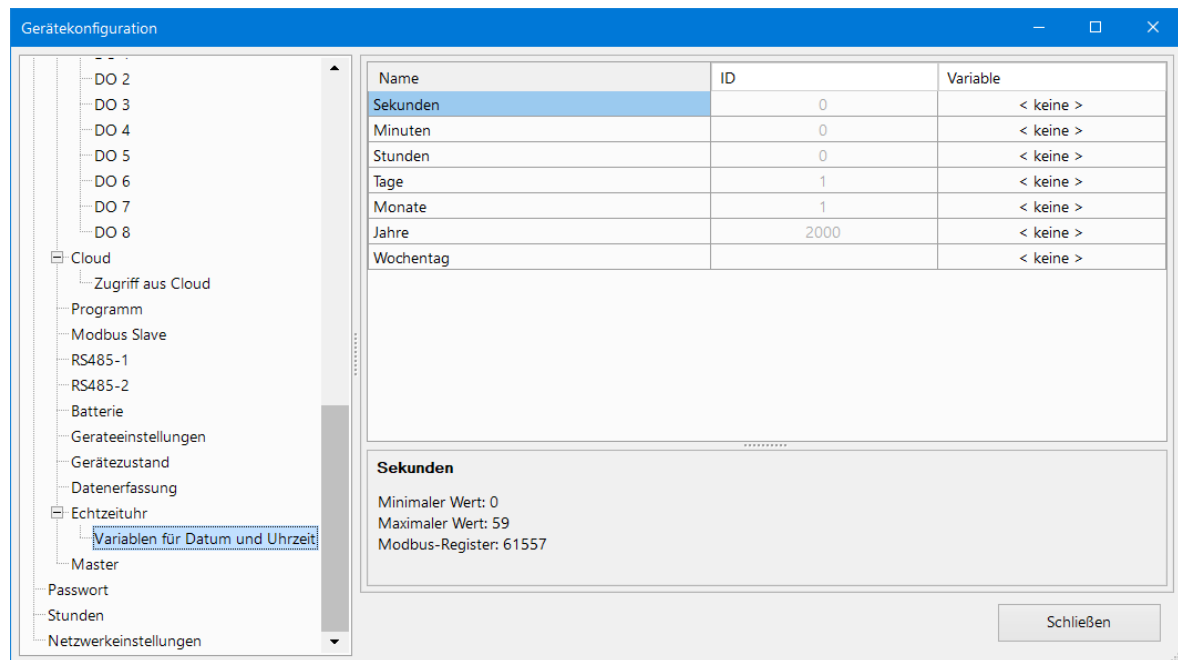


Abb. 4.33 Verknüpfung der Variablen mit Datum- und Echtzeituhr-Parametern

## 4.13 Wiederherstellung der Werkseinstellungen



### VORSICHT

**Nach Wiederstellen der Werkseinstellungen:**

- **Benutzerprogramm wird gelöscht.**
- **Passwort wird gelöscht.**
- **Alle Parameter außer Ethernet und IP-Adressen werden auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.**

Die Werkseinstellungen sind wie folgt wiederherzustellen:

1. Schalten Sie das Gerät ein.
2. Halten Sie mit einem dünnen Werkzeug die Servicetaste mindestens 12 Sekunden lang gedrückt (siehe [Abb. 4.34](#)).
3. Lassen Sie die Taste los. Das Gerät wird neu gestartet und alle Parameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.
4. Schalten Sie das Gerät aus.

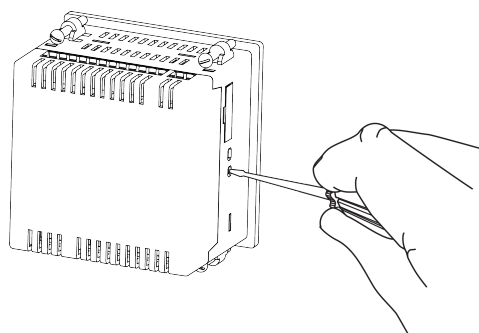


Abb. 4.34 Wiederherstellung der Werkseinstellungen

Beim erneuten Einschalten startet das Gerät mit den Werkseinstellungen.

## 5 Installation

### 5.1 Montage

Das Gerät ist für den Einbau in eine Schalttafel ausgelegt. Die Sicherheitsanforderungen aus Abschnitt 1.4 sind bei Montage des Gerätes zu beachten.

Das Gerät ist für Montage in den Gehäusen, Schränken usw. vorgesehen und muss vor Staub, Feuchtigkeit und Fremdkörpern geschützt werden.

Folgen Sie den unten genannten Schritten:

1. Bereiten Sie einen Einbauausschnitt in der Schalttafel vor (siehe Abb. 5.2).
2. Stellen Sie sicher, dass die Dichtung nicht beschädigt ist und ordnungsgemäß auf dem Gerätegehäuse sitzt.
3. Setzen Sie das Gerät in den Einbauausschnitt ein.
4. Stecken Sie die mitgelieferten Halterungen in die Löcher an der Ober- und Unterseite des Geräts.
5. Schrauben Sie die mitgelieferten Schrauben in die Löcher jeder Halterung, so dass das Gerät fest und gleichmäßig gegen die Vorderseite der Schalttafel gedrückt.

Die Demontage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

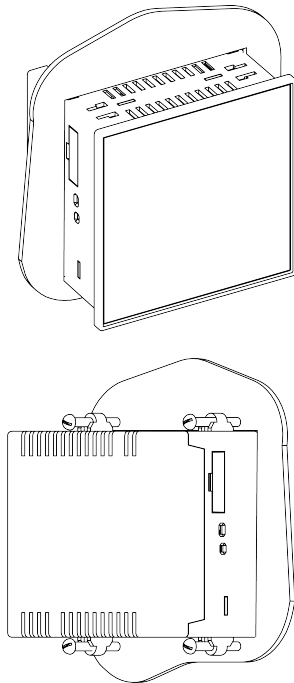


Abb. 5.1 Montage

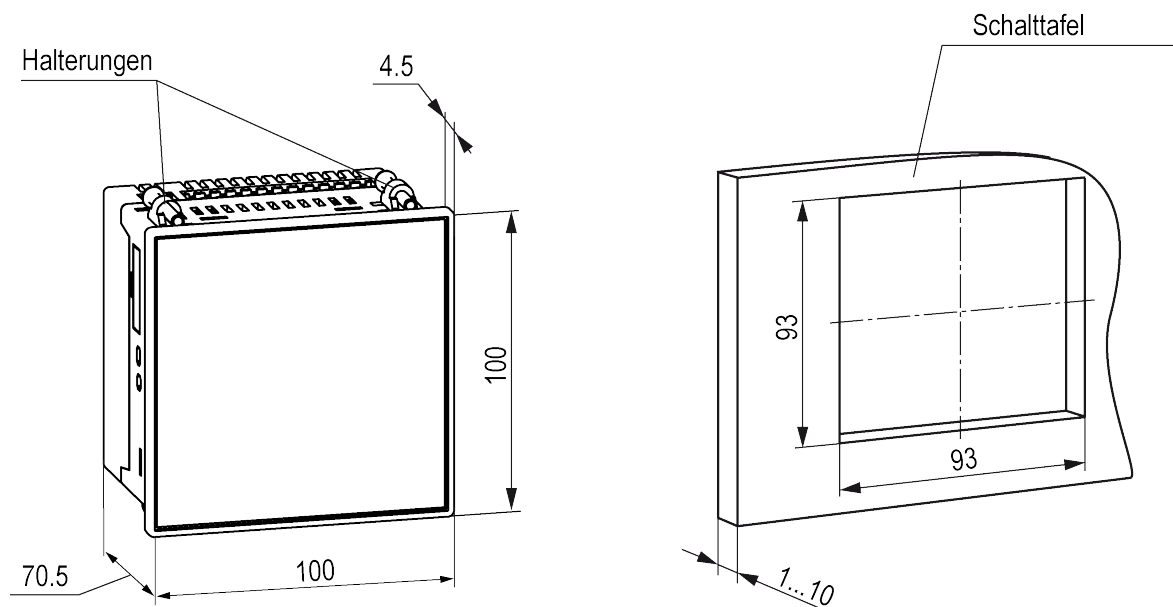


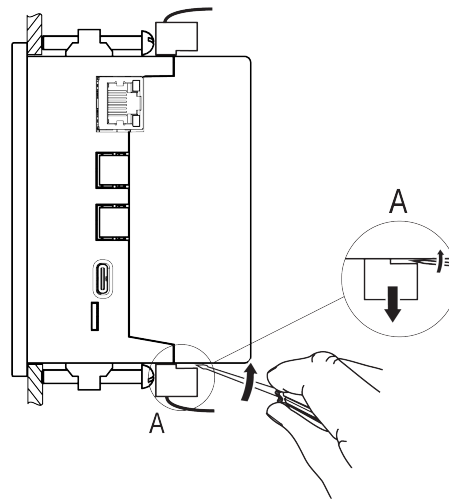
Abb. 5.2 Abmessungen und Ausschnittsmaße

### 5.2 Schneller Austausch

Das Gerät ist mit den steckbaren Klemmleisten ausgestattet, die einen schnellen Austausch ohne Demontage der bestehenden Verdrahtung ermöglichen.

Um das Gerät auszutauschen folgen Sie die unten genannten Schritte:

1. Schalten Sie alle angeschlossenen Leitungen inkl. Spannungsversorgung ab.
2. Entfernen Sie alle abnehmbaren Klemmleisten mit bestehender Verdrahtung mittels Schraubenzieher oder einem ähnlichen Werkzeug (*Abb. 5.3*).
3. Lösen Sie die Schrauben und entfernen Sie die Halterungen.
4. Entfernen Sie das Gerät aus dem Installationsausschnitt und installieren Sie ein anderes PR225 gleicher Modifikation (mit abnehmbaren Klemmleisten).
5. Stecken Sie die abnehmbaren Klemmleisten mit bestehender Verdrahtung ins Gerät ein.



*Abb. 5.3 Schneller Austausch*

## 6 Elektrischer Anschluss

### 6.1 Empfehlungen zum Anschluss

**VORSICHT**

**Benutzen Sie die Stromanschlüsse des Geräts für die Stromversorgung anderer Geräte nicht!**

Um eine sichere Verbindung zu gewährleisten, sind die Kupferkabel zu verwenden.

Verdrillen und verzinnen Sie die Adern oder crimpen Sie die Adern mit Aderendhülsen. Isolieren Sie das Kabel ab, damit die freiliegenden Kabelenden beim Anschließen nicht über die Klemmenblöcke hinausragen. Der Leitungsquerschnitt darf 2,5 mm<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Verbinden Sie den USB Typ-C Programmierstecker des Geräts mit dem USB-Anschluss des PCs, um das Benutzerprogramm auf das Gerät zu übertragen.

**VORSICHT**

**Vor dem Anschluss an PC oder Peripheriegeräte muss das Gerät ausgeschaltet werden. Schalten Sie die Versorgungsspannung nur nach der vollständigen Verdrahtung des Gerätes ein.**

Die Analogeingänge und die USB-Schnittstelle sind nicht galvanisch getrennt. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass die an diese Anschlüsse angeschlossenen Geräte das gleiche Erdpotential aufweisen. Wenn dies nicht möglich ist, schließen Sie die externen Geräte an den Analogeingängen und USB-Schnittstellen gleichzeitig nicht an. Bei Programmierung des Gerätes über USB-Schnittstelle schließen Sie die externen Kabel von den Analogeingängen ab oder benutzen Sie die galvanische Trennung (z.B. USB-Isolatoren, einen batteriebetriebenen Laptop usw.).

**ACHTUNG**

**Es ist verboten, die Ein- und Ausgänge des Gerätes miteinander sowie mit der Schrankerdung zu verbinden.**

**ACHTUNG**

**Um die Hochspannung an den Geräteanschlüssen zu vermeiden, verwenden Sie die Stromleitungen mit verstärkter Isolierung für Versorgung der Sensoren und anderen Peripheriegeräten, die an die analogen und digitalen Eingängen des Geräts angeschlossen sind.**

**VORSICHT**

**Es ist verboten, das Gerät und die angeschlossenen Sensoren von demselben Netzteil zu versorgen!**

### 6.2 Störungsbehebung

Der Gerätebetrieb kann durch elektromagnetische Störungen (EMI) beeinflusst werden, die durch externe elektromagnetische Felder verursacht werden. EMI wird in den Stromkreisen des Geräts und den angeschlossenen Kabeln induziert.

Zur EMI-Unterdrückung sind folgende Maßnahmen vorzusehen:

- Verwenden Sie abgeschirmte Signalkabel und stellen Sie sicher, dass die Kabelschirme elektrisch über die gesamte Länge von den Peripheriegeräten isoliert sind. Die Schirme von Signalkabeln müssen an eine Erdungsklemme angeschlossen werden.
- Installieren Sie das Gerät in einem Metallgehäuse, in dem sich keine Stromversorgungsgeräte befinden. Das Gehäuse muss geerdet sein.

Um die Störwirkung zu reduzieren, nutzen Sie die Programm-Entprellfilter, die für jeden Geräteeingang individuell einstellbar sind. Die Programm-Entprellfilter stehen für folgende Geräteeingänge zur Verfügung:

- Analoge Eingänge
- 24 V-Digitaleingänge

**HINWEIS**

**Eine Erhöhung der Entprellzeit führt zu einer langsameren Gerätereaktion bei der Verarbeitung sich schnell ändernder Eingangssignale.**



## 6.4.2 Digitaleingänge – Anschluss von Sensoren mit Push-Pull-, NPN- und PNP-Ausgängen

## Push-Pull-Sensoren

Der Push-Pull-Ausgang des Sensors ist an den Digitaleingängen direkt anzuschließen.

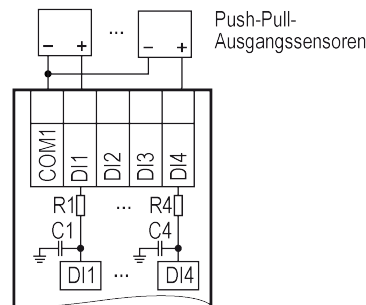


Abb. 6.3 DI – Push-Pull-Sensor

## NPN-Sensoren

Der Sensor mit NPN-Transistorausgang sollte über einen zusätzlichen Widerstand ( $R_D$ ) an die Digitaleingänge angeschlossen werden (siehe untere Abbildung).

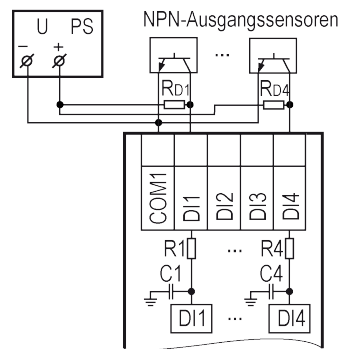


Abb. 6.4 DI – NPN-Sensoren

Der  $R_D$ -Nominalwert wird nach folgender Formel berechnet:

$$R_D = \frac{U_{p.min} - U_{in.h.max}}{I_{in.max}} - R_{in} \quad (6.1)$$

wobei

$U_{p.min}$  – zulässige Versorgungsspannung  $_{min}$ , die an Widerstand  $R_D$  anliegt

$I_{in.max} = 2,75 \text{ mA}$  – Eingangsstrom  $_{max}$

$U_{in.h.max} = 8,55 \text{ V}$  – Spannung  $_{max}$  des LOW auf HIGH Schwellwertes

$R_{in} = 56 \Omega$  – Reihenwiderstand im Gerät

**Beispiel:**

Der Resistor  $R_D$  ist mit 12 V versorgt,

$U_{p.min}$  ist gleich 9 V.

Daher sollte der Widerstand  $R_D$  den Wert von 107,636  $\Omega$  nicht überschreiten, wie durch die Formel 6.1 berechnet.

**Beispiel:**

Der Widerstand  $R_D$  ist mit 24 V versorgt,

die mögliche Versorgungsspannung weicht um 15% ab.

Es stellt sich heraus, dass die minimal mögliche Versorgungsspannung  $U_{p.min} = 24 \text{ V} \cdot (100 \% - 15 \%) = 20,4 \text{ V}$  beträgt.

Daher, sollte der Widerstand  $R_D$  den Wert von 4,253 k $\Omega$  nicht überschreiten, wie durch die Formel 6.1 berechnet.

### PNP-Sensoren

PNP-Sensor ist ohne den zusätzlichen Widerstand an den Digitaleingang anzuschließen.

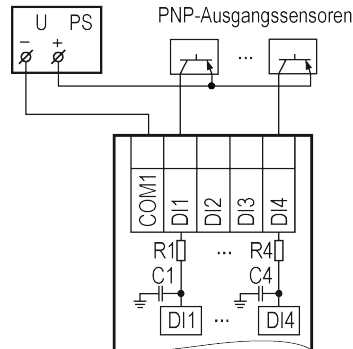


Abb. 6.5 DI – PNP-Sensoren

Tabelle 6.2  $R_D$ -Nominalwerte

| Typ des Sensorausgangs | Versorgungsspannung (U) | Widerstand ( $R_D$ ) |
|------------------------|-------------------------|----------------------|
| NPN-Transistor         | 12 V                    | 107 $\Omega$         |
|                        | 24 V                    | 4253 $\Omega$        |
| PNP-Transistor         | Nicht nötig             |                      |

### 6.4.3 Analogeingänge – digitale Ausgangssensoren



#### ACHTUNG

Bevor Sie die digitalen Ausgangssensoren an die Analogeingänge anschließen, stellen Sie sicher, dass die Analogeingänge für den Betrieb im Digitalmodus konfiguriert sind.

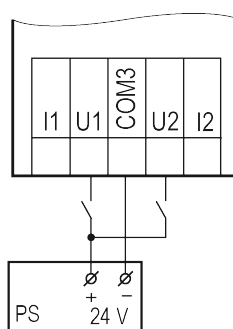


Abb. 6.6 AI (Digitalmodus) – 24V Schaltkontakt

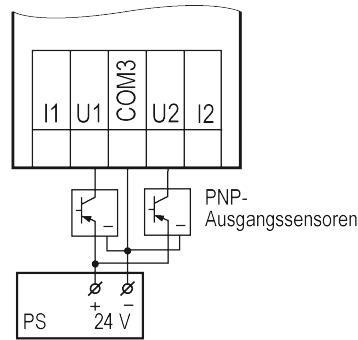


Abb. 6.7 AI (Digitalmodus) – 3-drähtige Digitalsensoren mit PNP-Open-Collector-Ausgang



**HINWEIS**  
Die COM3-Anschlüsse sind intern verbunden.

#### 6.4.4 Analogeingänge – analoge Ausgangssensoren



**ACHTUNG**  
Vor dem Anschluss der analogen Ausgangssensoren an die Analogeingänge stellen Sie sicher, dass Analogeingänge für Betrieb im Analogmodus konfiguriert sind.

Die Information zur Konfigurierung der Analogeingänge finden Sie im Abschn. 4.2.1.



**VORSICHT**  
Vor dem Anschluss der Analogausgangssensoren stellen Sie sicher, dass das in den Einstellungen ausgewählte Eingangssignal mit dem angeschlossenen übereinstimmt.



**ACHTUNG**  
Zum Schutz der Eingangskreise des Geräts vor möglichen ESD-Schäden, die durch mögliche statische Ladungen auf die Leitungen "Gerät – Sensor" verursacht werden, schließen Sie die Kabeladern 1–2 Sekunden lang an eine Erdungsklemme (FE) des Schaltschranks an, bevor die ans Gerät angeschlossen werden.

Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung, wenn Sie die Funktionsfähigkeit der Sensoren und die Kabelleitungen überprüfen.

Um den Ausfall des Gerätes bei der Durchgangsprüfung zu vermeiden, verwenden Sie Messgeräte mit einer maximalen Versorgungsspannung von 4,5 V. Schließen Sie die Sensoren vom Gerät ab, wenn die Versorgungsspannung der Messgeräte 4,5 V überschreitet.

Die Parameter der Kabelleitungen, die zum Anschluss von Sensoren ans Gerät verwendet werden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 6.3 Anforderungen an das Sensorkabel

| Typ des Sensorausgangs                 | Kabellänge, max, (m) | Widerstand, max, ( $\Omega$ ) | Typ der Kabelleitung                                            |
|----------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Widerstandssignale                     | 100                  | * siehe Hinweis unten         | 2-drähtige Kabelleitung gleicher Länge und gleichem Querschnitt |
| Einheitliches Stromausgangssignal (DC) | 100                  | 100                           | 2-drähtige                                                      |

| Typ des Sensorausgangs                | Kabellänge, max, (m) | Widerstand, max, ( $\Omega$ ) | Typ der Kabelleitung |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| Einheitliches Spannungsausgangssignal | 100                  | 5                             | 2-drähtige           |

**HINWEIS**

*\* Bei der Zweileiterschaltung der Sensoren wird der Widerstand der ans Gerät angeschlossenen Drähte zum Sensorausgangswiderstand addiert, wodurch ein proportionaler Fehler in die Messung eingeht. Beim Sensoranschluss muss der zusätzliche Widerstand der Kabelleitungen berücksichtigt werden. Außerdem muss der zusätzliche Widerstand der Kabelleitungen mit dem Betriebsbereich des Sensorausgangs übereinstimmen.*

*Wenn Sie beispielsweise einen RTD Cu 500 ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) zur Temperaturmessung im Bereich von  $-50 \text{ } ^\circ\text{C}$  bis  $+200 \text{ } ^\circ\text{C}$  verwenden, liegt der RTD-Ausgangswiderstandsbereich zwischen  $393,5 \text{ } \Omega$  und  $926 \text{ } \Omega$ . Daher beträgt der Betriebsbereich des Sensorausgangs  $532,5 \text{ } \Omega$ . Somit führt der zusätzliche Widerstand der Drähte von  $1 \text{ } \Omega$  zu einem Fehler  $(1 \times 100) / 532,5 = 0,19\%$  bei der Temperaturmessung.*

Zweileiterschaltung ist für RTD-Anschluss zu verwenden:

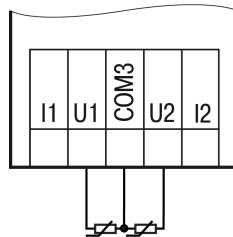


Abb. 6.8 RTD-Sensor

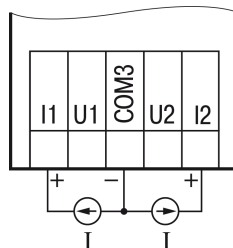


Abb. 6.9 Stromsensor

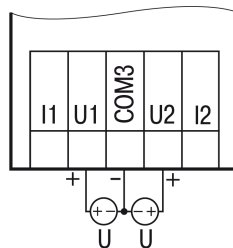


Abb. 6.10 Spannungssensor

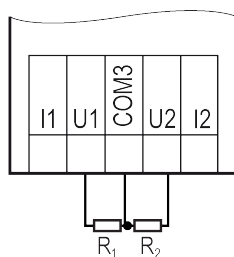


Abb. 6.11 Widerstandssensor

## 6.5 Ausgangverkabelung

### 6.5.1 Digitalausgänge

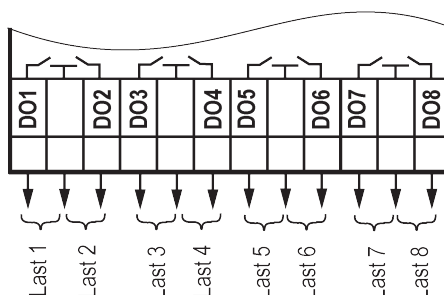


Abb. 6.12 Relais-Ausgänge

### 6.5.2 Analogausgänge



#### HINWEIS

Analogausgänge sind über eine externe Spannungsversorgung anzuschließen.



#### VORSICHT

Die externe Spannungsversorgung darf 30 V nicht überschreiten. Höhere Spannungen können zum Geräteschaden führen.

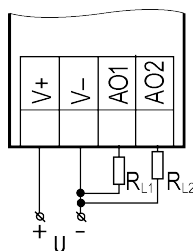


Abb. 6.13 Anschluss des Stromsignals (4-20 mA Ausgang)

Der Lastwiderstand für das 4-20 mA Ausgangssignal darf 600  $\Omega$  nicht überschreiten.

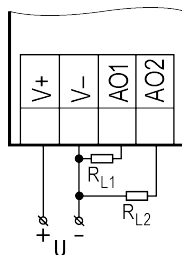


Abb. 6.14 Anschluss des Spannungssignals (0-10 V Ausgang)

Der Lastwiderstand für das 0-10 V Ausgangssignal darf niedriger als 600  $\Omega$  nicht sein.

### 6.6 RS485-Verbindung

Leitungsreflexionen können an den offenen Busenden (erster und letzter Knoten) auftreten, was zu Fehlern bei der Datenübertragung führt. Je höher die gewählte Datenübertragungsrate ist, desto stärker sind die Reflexionen. Ein Abschlusswiderstand ( $R_T$ ) kann Reflexionen und damit Datenübertragungsfehler reduzieren. Um eine Beseitigung der Datenübertragungsfehler zu gewährleisten, muss der Wert des Abschlusswiderstands und die charakteristische Impedanz des RS485-Busses möglichst nahe beieinander liegen. Der Wellenwiderstand der standardmäßigen RS485-Buskabel beträgt 120  $\Omega$ .

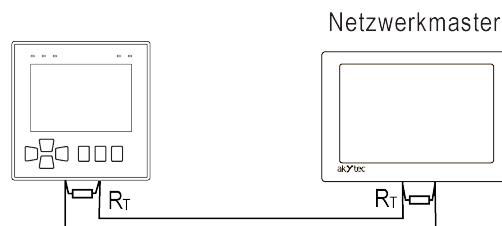


Abb. 6.15 RS485-Verbindung – PR225 als Slave

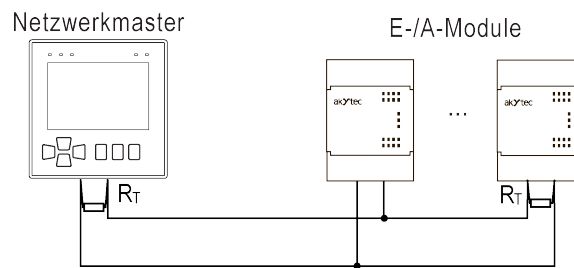


Abb. 6.16 RS485-Verbindung – PR225 als Master

### 6.7 Ethernet-Verbindung

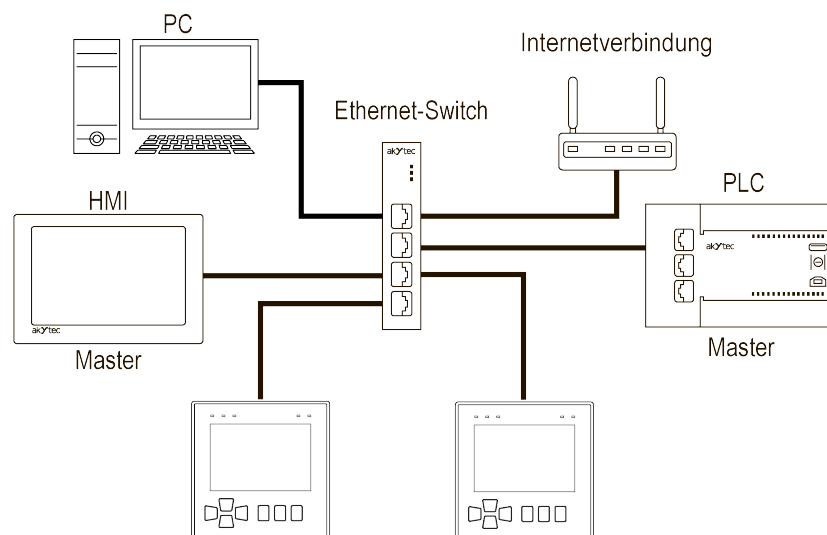


Abb. 6.17 Stern-Topologie

## 6.8 Verbindung an akYtec Cloud

**HINWEIS**

Nur ein konfiguriertes Gerät sollte mit akYtec Cloud verbunden sein.

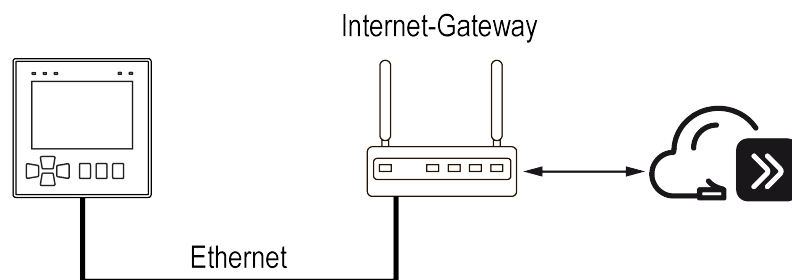


Abb. 6.18 Verbindung an akYtec Cloud

Verwenden Sie die Ethernet-Schnittstelle für die Verbindung. Die Kommunikation mit akYtec Cloud und die Geräteabfrage über Modbus TCP können gleichzeitig durchgeführt werden. Einstellungen für der akYtecCloud-Verbindung sind in Abschnitt 4.11 beschrieben.

## 6.9 PC-Verbindung

Zum Anschluss an einen PC über die USB-Schnittstelle verwenden Sie ein USB-C-auf-USB-Kabel. Zum Anschluss an einen PC über Ethernet verwenden Sie ein Ethernet-Kabel.

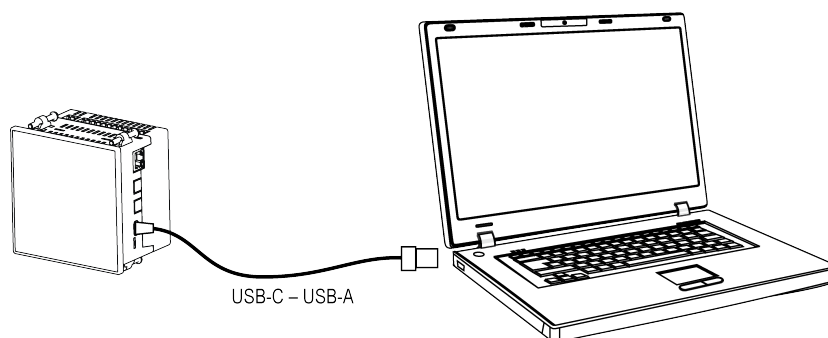


Abb. 6.19 Verbindung von PR225 an PC über USB

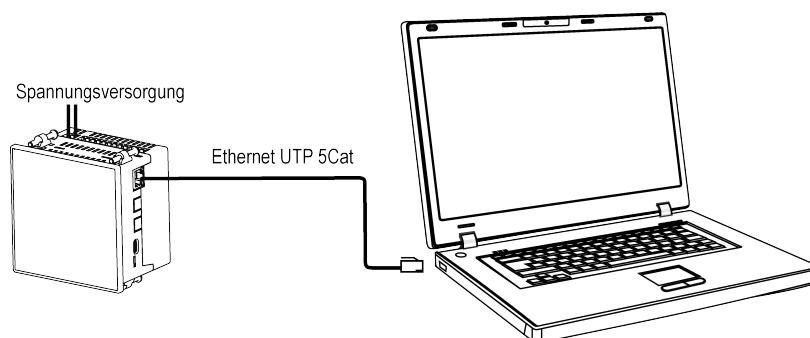


Abb. 6.20 Verbindung von PR225 an PC über Ethernet

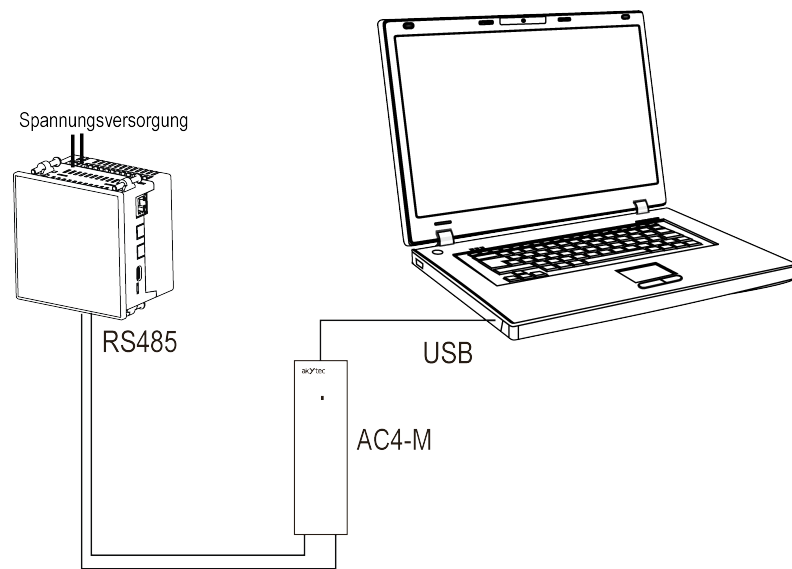


Abb. 6.21 Verbindung von PR225 an PC über RS485

## 7 Betrieb

### 7.1 Anzeige, Steuerung und Schnittstellen

Die Funktionen der PR225-Tasten können in zwei Gruppen unterteilt werden: Grundfunktionen und programmierbare Funktionen. Die Grundfunktionen sind in der folgenden Tabelle angegeben. Die programmierbaren Funktionen sind in [Abschnitt 7.7](#) beschrieben.

Tabelle 7.1 Taste

| Taste                                                                                                                                                                       | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ansichtsmodus</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  und      | Bildschirmnavigation.<br>Wechsel zum nächsten Bildschirm, wenn sich der ausgewählte Bereich am Rand des aktuellen Bildschirms befindet.                                                                                                                                |
|                                                                                            | 6 Sekunden lang gedrückt halten, um das Systemmenü aufzurufen.                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                            | 6 Sekunden lang gedrückt halten, um das Systemmenü zu verlassen.                                                                                                                                                                                                       |
|  +        | Wechsel zum Fehlerfeld.                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Bearbeitungsmodus</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                          | Rufen Sie den Bearbeitungsmodus auf dem aktuellen Bildschirm auf.<br>Beim Drücken wird das erste bearbeitbare Element auf dem Bildschirm zur Bearbeitung freigegeben und beginnt zu blinken. Wählen Sie einen Wert aus und fahren Sie mit dem nächsten Parameter fort. |
|  und  | Ändern Sie den Parameterwert.<br>Drücken und halten, um die Wertänderung zu beschleunigen.                                                                                                                                                                             |
|  und  | Wechsel auf eine höhere oder niedrige Ebene. Nach Erreichen der höchsten Ebene erfolgt der Wechsel zur niedrigsten Ebene.                                                                                                                                              |
|  +    | Auf niedrigere Ebene wechseln.                                                                                                                                                                                                                                         |
|  +    | Auf höhere Ebene wechseln.                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                          | Verlassen des Bearbeitungsmodus, ohne die Änderungen zu speichern.                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                          | Verlassen des Bearbeitungsmodus und Speichern des bearbeiteten Werts.                                                                                                                                                                                                  |

Tabelle 7.2 LEDs

| LED                                                                                 | Farbe | Status         | Beschreibung                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|--------------------------------------------------------------------|
|  | grün  | EIN            | Versorgungsspannung eingeschaltet.                                 |
|  | rot   | EIN            | Fehler (siehe <a href="#">Abschn. 7.9.2</a> )                      |
|                                                                                     |       | blin-<br>kend* | Fehler im Gerät. Wenden Sie sich bitte an den technischen Support. |
| F1                                                                                  | grün  | —              | Wird durch das Benutzerprogramm festgelegt.                        |
| F2                                                                                  | rot   |                |                                                                    |

| LED | Farbe       | Status                                     | Beschreibung                                                                                                   |
|-----|-------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ◇   | rot<br>grün | AUS<br>blinkend                            | RUN/STOP-Schalter ist auf STOP gestellt. Das Gerät läuft in E-/A-Modus (siehe <a href="#">Abschn. 7.9.3</a> ). |
|     | rot<br>grün | EIN<br>AUS                                 | Kein Strom an den Klemmen 13 und 14. PR225 ist über USB-Anschluss versorgt.                                    |
|     | rot<br>grün | AUS<br>AUS                                 | Das Benutzerprogramm wird nicht geladen. PR225 ist nicht konfiguriert.                                         |
|     | rot<br>grün | AUS<br>EIN                                 | RUN/STOP-Schalter ist auf RUN gestellt. Benutzerprogramm läuft.                                                |
|     | rot<br>grün | blin-<br>kend*<br>EIN                      | RUN/STOP-Schalter ist auf RUN gestellt.                                                                        |
|     | rot<br>grün | AUS<br>blin-<br>kend*                      | RUN/STOP-Schalter ist auf STOP gestellt.                                                                       |
|     | rot<br>grün | blin-<br>kend*<br>AUS                      | PR225 ist nicht konfiguriert.                                                                                  |
|     | rot<br>grün | blinkend<br>mit<br>Verzö-<br>gerung<br>EIN | Fehler (siehe <a href="#">Abschn. 7.9.2</a> )                                                                  |
|     | rot<br>grün | EIN<br>EIN                                 | Das Gerät befindet sich im Standby-Zustand für Firmware-Download.                                              |
|     | rot<br>grün | blinkend<br>blinkend                       | Firmware Download läuft.                                                                                       |

\* RTC-Batterie ist leer wenn △ LED gleichzeitig blinkt.

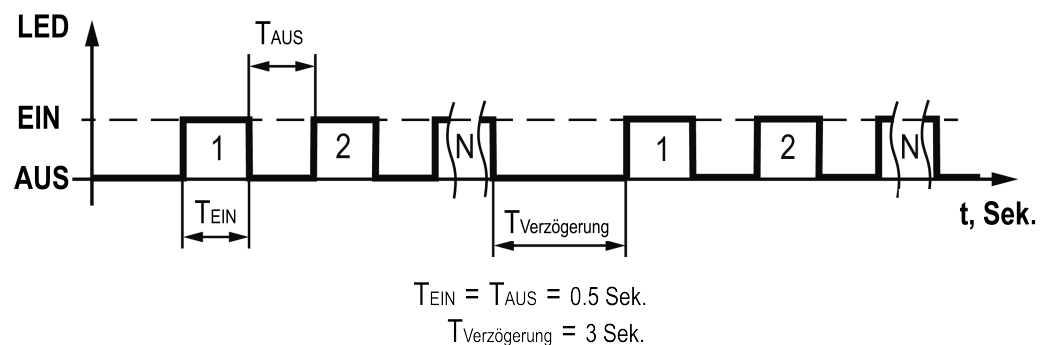


Abb. 7.1 Diagramm der kritischen und nicht kritischen Fehler

Tabelle 7.3 Anzeige der kritischen Fehler

| Anzahl der LED-Impulse (N) | Beschreibung                                    |
|----------------------------|-------------------------------------------------|
| 1                          | Fehler seitens des eingebauten Mikrocontrollers |
| 2                          |                                                 |
| 3                          |                                                 |
| 4                          | Der interne Bus wird nicht initialisiert.       |

| Anzahl der LED-Impulse (N) | Beschreibung                                                    |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 5                          | Der Impulsgeber der eingebauten Echtzeituhr ist defekt.         |
| 6                          | Zyklisches Neustarten aufgrund eines falschen Benutzerprogramms |
| 7                          | Retain-Fehler                                                   |
| 8                          | Speichergröße reicht für das Benutzerprogramm nicht aus.        |
| 9                          | Version der installierten Platine ist nicht korrekt.            |

Tabelle 7.4 Anzeige der nicht kritischen Fehler

| Anzahl der LED-Impulse (N) | Beschreibung                              |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| 1                          | Echtzeituhr und Retain-Speicher ist leer. |
| 3                          | Ethernet-Schnittstelle-Fehler             |

Mehr Information zu PR225 Fehlern finden Sie in [Abschn. 7.9.2](#).

Tabelle 7.5 RUN/STOP-Schalter

| Position | Funktion                                                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RUN      | Wenn das Gerät eingeschaltet ist, startet das Benutzerprogramm.                                   |
| STOP     | Wenn das Gerät eingeschaltet ist, wechselt es in E/A-Modus. Das Benutzerprogramm wird angehalten. |

Tabelle 7.6 Servicetaste

| Dauer des Drückens | Funktion                                                                      |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 12 Sek             | Widerherstellung der Werkseinstellungen (siehe <a href="#">Abschn. 4.13</a> ) |

Der Ethernet-Anschluss ist mit 2 LEDs ausgestattet. Beschreibung der LEDs und Anzeigenzustände ist in der Abb. und [Tabelle 7.7](#) unten dargestellt.

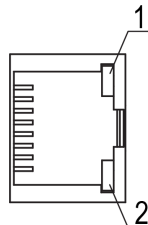


Abb. 7.2 Position der LEDs: 1) grün 2) gelb

Tabelle 7.7 Funktionen der Ethernet-Anschluss-LEDs

| LED  | Zustand | Beschreibung                              |
|------|---------|-------------------------------------------|
| Grün | AUS     | Keine Verbindung hergestellt.             |
|      | EIN     | Verbindung hergestellt.                   |
|      | Blinkt  | Datenübertragung läuft.                   |
| Gelb | AUS     | Datenübertragungsrate beträgt 10 Mbit/s.  |
|      | EIN*    | Datenübertragungsrate beträgt 100 Mbit/s. |

**HINWEIS**

**\*Sollte das Ethernet-Kabel nicht angeschlossen werden, zeigt es an, dass Ethernet-Schnittstelle mit Strom versorgt ist.**

## 7.2 LCD-Funktionen

LCD dient zur Anzeige von Grafiken und Text. Sie können Steuerelemente in den benutzerdefinierten Formularen erstellen. In ALP ist es möglich, mehrere Formulare zu erstellen, die den Status eines verwalteten Objekts einschließlich Steuerelementen anzeigen. Die Formen sind durch Sprünge miteinander verbunden.

Die folgenden Grafikobjekte werden unterstützt:

- Indikator
- Fortschrittsbalken
- Dynamischer Text
- Text
- REAL/INT Ein-/Ausgabe

Die vollständige Liste der unterstützten Menüelementen finden Sie in der ALP-Hilfe.

Das LCD kann eine Reihe von Zeichen innerhalb der Windows-1252-Codierung anzeigen. Weitere unterstützte Symbole und Zeichen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Tabelle 7.8 Zusätzliche Zeichen

| Beschreibung          | Symbol       |
|-----------------------|--------------|
| Grad                  | °            |
| Zweite Potenz         | <sup>2</sup> |
| Dritte Potenz         | <sup>3</sup> |
| Alpha Kleinbuchstabe* | α            |
| Beta Kleinbuchstabe*  | β            |
| Gamma Kleinbuchstabe* | γ            |
| Delta Großbuchstabe*  | Δ            |
| Eta Kleinbuchstabe*   | η            |
| Sigma Großbuchstabe*  | Σ            |
| Tau Kleinbuchstabe*   | τ            |
| Phi Kleinbuchstabe*   | φ            |
| Psi Kleinbuchstabe*   | ψ            |
| Omega Großbuchstabe*  | Ω            |
| Nummer                | №            |



### HINWEIS

\* Unterstützt ab Version ALP 2.8.361.

Anzeigeelemente können editierbar und nicht editierbar sein, abhängig vom Typ des Elements und seinen Eigenschaften, die mit ALP festgelegt wurden.

## 7.3 Gerätemenü

Das Gerät verfügt über ein Benutzermenü und ein Systemmenü.

Das Benutzermenü wird in ALP mit Hilfe des **Display-Manager** erstellt. Um Sprünge zu erstellen, verwenden Sie Tasten oder ändern Sie eine Variable. Das Systemmenü ist immer im Gerät vorhanden, auch wenn kein Benutzerprogramm darauf geschrieben ist. Die Prinzipien der Arbeit mit dem Benutzermenü und dem Systemmenü sind ähnlich.

Es ist möglich, mit dem Menü in den folgenden Modi zu arbeiten:

- Ansichtsmodus
- Bearbeitungsmodus

Im Ansichtsmodus können Sie die Geräteparameter oder das Benutzermenü anzeigen.

Im Bearbeitungsmodus können Sie die Geräteparameter im Systemmenü oder im Benutzerprogramm von der Frontplatte aus bearbeiten, ohne das Gerät anzuhalten. Wenn Sie den Bearbeitungsmodus erneut aufrufen, wird das letzte bearbeitbare Element ausgewählt.

### 7.4 System-Menü

Das Gerätesystemmenü ist von jedem Programmbildschirm aus verfügbar, wenn sich kein

Benutzerprogramm im Gerätespeicher befindet. Drücken Sie die Taste  für 6 Sekunden, um das

Menü aufzurufen. Drücken Sie die Taste  für 6 Sekunden, um das Menü zu verlassen.

Die Menüstruktur ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

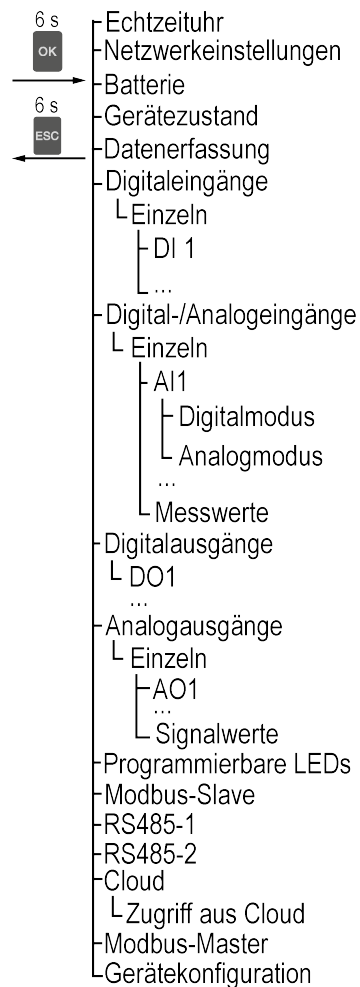


Abb. 7.3 Menüstruktur

Tabelle 7.9 Menüpunkten

| Punkt                  | Beschreibung                                                       |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Programm               | Zykluszeitwerte und Status des Benutzerprogramms werden angezeigt. |
| Digitaleingänge        | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.2.2.</a>     |
| Digitalausgänge        | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.3.1.</a>     |
| Digital/Analogeingänge | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.2.1.</a>     |
| Analogausgänge         | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.3.2.</a>     |
| Programmierbare LEDs   | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.4.</a>       |
| Modbus-Slave           | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.8.4.</a>     |

| Punkt                              | Beschreibung                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modbus-Master                      | Dieser Menüpunkt enthält die Geräte-Abfrageparameter, ähnlich denen, die in ALP konfiguriert sind. |
| Cloud                              | Einstellungen und Berechtigungen für akYtec Cloud (siehe <a href="#">Abschnitt 4.11</a> ).         |
| Einstellungen für RS485-Port 1 (2) | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.8.2.2</a> .                                  |
| Datenerfassung                     | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.5</a> .                                      |
| Netzwerkeinstellungen              | Ethernet-Einstellungen (siehe <a href="#">Abschnitt 4.8.2.1</a> ).                                 |
| Echtzeituhr                        | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.12</a> .                                     |
| Batterie                           | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.9</a> .                                      |
| Gerätezustand                      | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.9</a> .                                      |
| Gerätekonfiguration                | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.10</a> .                                     |
| Passwort                           | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.7.1</a> .                                    |
| Stunden (Uhr)                      | Die Parameter ähneln denen im <a href="#">Abschnitt 4.12</a> .                                     |

**HINWEIS**

Wenn im Gerät ein Benutzerprogramm aufgezeichnet ist, wird im Einstellungsbaum der Zweig **Programm** mit dem einzigen unveränderlichen Parameter (**Zykluszeit, ms**) darin angezeigt.

**7.5 Fehlerfeld**

Fehlerfeld zeigt die Fehler in den Statusregisterbits an (siehe [Tabelle 7.11](#)). Drücken Sie die Tasten



+ , um zum Fehlerfeld zu wechseln.

**7.6 Display-Programmierung**

Das Display kann mit einer oder mehreren Displayformen programmiert werden. Um zwischen Displayformen zu wechseln, müssen Sprungbedingungen in akYtec ALP erstellt werden. Eine Sprungbedingung kann ein Funktionstasten- oder Variablen-Ereignis sein. Weitere Informationen zur Displayprogrammierung finden Sie in der ALP-Hilfe.

**HINWEIS**

Beim Zuweisen einer Sprungbedingung zu einer Funktionstaste muss berücksichtigt werden, dass die Benutzerfunktion einer Taste eine höhere Priorität als ihre Systemfunktion hat.

**Beispiel:**

Die Tasten  und  können nicht zum Scrollen der Zeilen in einem Display verwendet werden, wenn sie als Sprungbedingung für diesen Display verwendet werden. Die Taste  mit der ihr zugewiesenen Sprungbedingung erlaubt kein Umschalten in den Bearbeitungsmodus.

**7.7 Programmierbare Tasten**

Neben den Hauptfunktionen (siehe [Tabelle 7.1](#)) können den Gerätetasten zusätzliche Funktionen zugewiesen werden. Zusätzliche Funktionen werden mit Hilfe des *Tasteneditors* in akYtec ALP zugewiesen. Benutzerdefinierte Funktionen werden zugewiesen:

- Kurzes Drücken (weniger als 2 Sekunden)
- Langes Drücken (mehr als 2 Sekunden)
- Halten

**HINWEIS**

In akYtec ALP können Sie keine Funktionen für kurzes/langes Drücken und Halten gleichzeitig einstellen.

Einer Taste zugewiesene Funktionen:

- Zu einem Display wechseln
- Wert einer Variablen ändern

**7.8 Autoformatierungsmodus**

Der Autoformatierungsmodus zeigt eine Variable mit höchster Genauigkeit an, abhängig von der Anzahl der reservierten Zeichen. Der Autoformatierungsmodus funktioniert nur für reelle Variablen. Sie können den Modus durch Auswahl von **Auto** im Feld **Dezimalstellen** in akYtec ALP aktivieren.

**7.9 Betriebsarten**

Sobald das Gerät mit Strom versorgt wird (entweder über die Hauptstromversorgung oder über USB), wird die eingestellte Position des RUN/STOP-Schalters überwacht. Dann führt das Gerät eine Selbstdiagnose.

Für die Programmierung des Geräts reicht die Stromversorgung über USB aus.

**HINWEIS**

**Wenn die Spannungsversorgung das Gerät über USB-Anschluss erfolgt, sind die Ein- und Ausgänge sowie die übrigen Schnittstellen deaktiviert.**

Sobald die Hauptstromversorgung an die Klemmen 13 und 14 angelegt ist, startet das Gerät das Benutzerprogramm, wenn dies in den Gerätespeicher geladen wurde.

Die Betriebsarten des Geräts sind durch das untenstehende Diagramm dargestellt.

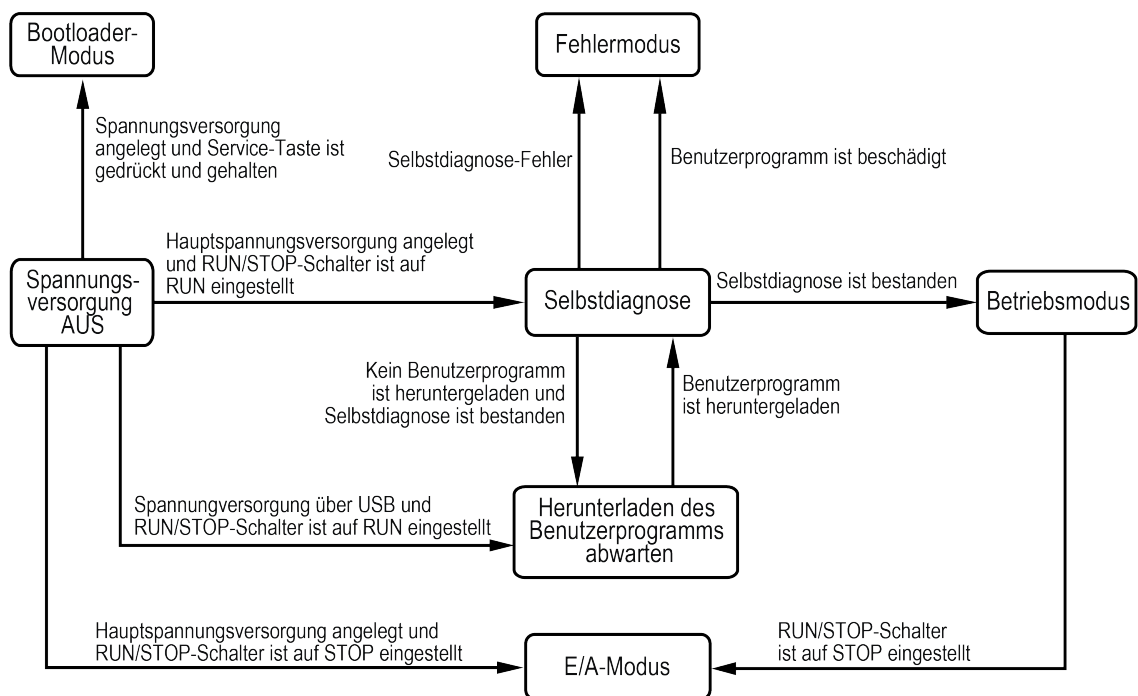


Abb. 7.4 Betriebsdiagramm

**7.9.1 Betriebsmodus**

Im Betriebsmodus funktioniert das Gerät nach Betriebszyklus wie folgt:

1. Start von Betriebszyklus
2. Lesen der Eingangszustände
3. Ausführung von Benutzerprogrammcode
4. Schreiben der Ausgangszustände

## 5. Übergang zu Schritt 1

Beim Starten des Betriebszykluses liest das Gerät die Eingangszustände und kopiert die gelesenen Daten in den Eingangsdatenspeicher. Dann führt das Gerät den Benutzerprogrammcode unter Verwendung der im Speicherbereich verfügbaren Kopie der Eingabedaten aus.

## 7.9.2 Fehlermodus

Das Gerät wechselt in den Fehlermodus, wenn der Fehler aufgetreten ist (siehe Tab. 7.3 und Tab. 7.4). Mögliche Fehler sowie die Beschreibung der entsprechenden Fehlerbeseitigung ist in der Tabelle 7.10 aufgeführt.

Tabelle 7.10 Mögliche Fehler und ihre Beseitigung

| Anzeige  | Ursache                                                                                                                              | Fehlerbeseitigung                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| EIN                                                                                       | Fehler des Geräts                                                                                                                    | Bitte wenden Sie sich an das Servicecenter                |
| blinkt                                                                                    |  LED gleichzeitig blinkt<br>— RTC-Batterie ist leer | Tauschen Sie die Batterie aus (siehe <u>Abschn. 8.2</u> ) |

Die Art des aufgetretenen Fehlers kann aus dem Modbus-Statusregister gelesen werden, wenn die Modbus-Verbindung nicht ausgefallen ist und das Lesen des Statusregisters möglich ist.

Die Bit-Bedeutung des Statusregisters ist in der Tabelle 7.11 angegeben.

Tabelle 7.11 Bit-Bedeutung des Statusregisters 61620 (0xF0B4)

| Bit Nr. | Bedeutung                                                                                |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 0   | Fehler der Digitaleingänge                                                               |
| Bit 1   | Fehler der Digitalausgänge                                                               |
| Bit 2   | Fehler der Analogeingänge                                                                |
| Bit 3   | Fehler der Analogausgänge                                                                |
| Bit 4   | Ethernet-Schnittstelle-Fehler                                                            |
| Bit 5   | Nicht verwendet                                                                          |
| Bit 6   | USB-Schnittstelle-Fehler                                                                 |
| Bit 7   | Nicht verwendet                                                                          |
| Bit 8   | RS485 #1- Fehler                                                                         |
| Bit 9   | RS485 #2- Fehler                                                                         |
| Bit 10  | Nicht verwendet                                                                          |
| Bit 11  | RTC-Fehler                                                                               |
| Bit 12  | Versorgungsspannung ist an Klemmen 13 und 14 nicht angelegt                              |
| Bit 13  | Firmware-Fehler oder Zyklus überschreitet 100 ms                                         |
| Bit 14  | Nicht verwendet                                                                          |
| Bit 15  | Betriebssystem-Fehler                                                                    |
| Bit 16  | Dateisystem-Fehler                                                                       |
| Bit 17  | Eingebauter Datenspeicher wurde formatiert                                               |
| Bit 18  | Keine Betriebsparameter                                                                  |
| Bit 19  | Firmware-Fehler oder Firmware-Version entspricht nicht der Version des Benutzerprogramms |

| Bit Nr. | Bedeutung                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 20  | Benutzerprogramm fehlt, die Einstellungen werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt           |
| Bit 21  | Archiv fehlt oder Archiv-Schreiben-Fehler. Schreiben von Parameter in Archiv ist im ALP deaktiviert |
| Bit 22  | RUN/STOP-Schalter ist auf STOP-Zustand gestellt                                                     |
| Bit 23  | Benutzerprogramm fehlt                                                                              |
| Bit 24  | Benutzerprogramm ist gestoppt                                                                       |
| Bit 25  | Nicht verwendet                                                                                     |
| Bit 26  | Nicht verwendet                                                                                     |
| Bit 27  | Nicht verwendet                                                                                     |
| Bit 28  | Nicht verwendet                                                                                     |
| Bit 29  | Nicht verwendet                                                                                     |
| Bit 30  | Nicht verwendet                                                                                     |
| Bit 31  | Benutzerprogramm-Fehler in Retain-Speicher                                                          |

### 7.9.3 E/A-Modus

Sobald der RUN/STOP-Schalter auf STOP-Zustand gestellt wird, wird das Benutzerprogramm angehalten und das Gerät wechselt in E/A-Modus.

Im E/A-Modus ist es ermöglicht, die Eingänge zu lesen und Ausgänge zu steuern, es besteht jedoch kein Zugriff zu Netzvariablen.

### 7.9.4 Bootloader-Modus



#### HINWEIS

Für das Gerät im Normalbetrieb sollte ein Firmware-Update gemäß Abschnitt 7.13 durchgeführt werden.

Wenn das Gerät in den Bootloader-Modus wechselt, ist es bereit, die Aktualisierung der Firmware über USB durchzuführen, ohne dass andere Gerätefunktionen unterstützt werden.

Das Gerät wechselt in den Bootloader-Modus, wenn:

- es nicht möglich ist, die Firmware des Gerätes im Betriebszustand zu starten (siehe Abschn. 7.9.1).
- der Bootloader-Modus wird vom Benutzer erzwungen.

Um den Bootloader-Modus zu erzwingen, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie das USB-Kabel (sofern es zuvor mit dem Gerät verbunden war).
2. Halten Sie die Servicetaste gedrückt.
3. Schalten Sie die Klemmen 13 und 14 ein oder schließen Sie das USB-Kabel an das Gerät an.

### 7.10 Benutzerprogrammparameter

Die Variablen können in Benutzerprogramm in ALP verknüpft werden.

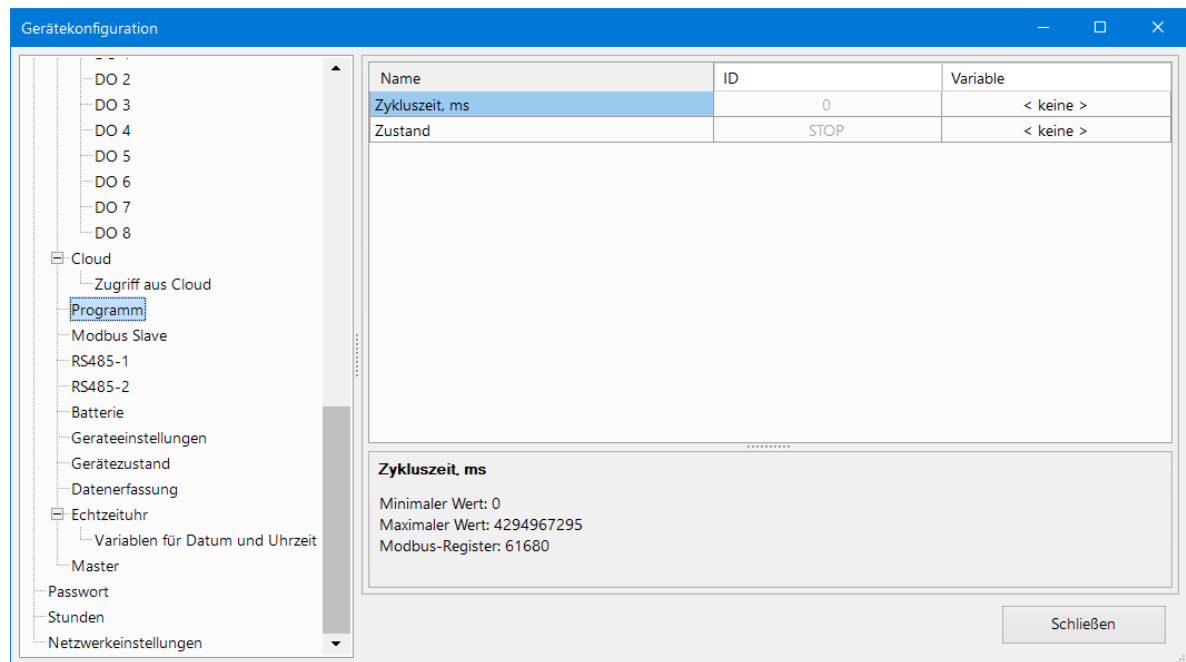


Abb. 7.5 Verknüpfung der Variablen in Benutzerprogrammparameter

### 7.11 Echtzeituhr und Retain-Speicher

Das Gerät ist mit der RTC und dem Retain-Speicher ausgestattet.

Der RTC wird zur Datenerfassung verwendet. Der Retain-Speicher dient zum Speichern aller Einstellungen des Geräts.

Die RTC und der Retain-Speicher werden beim Einschalten des Geräts von der Hauptversorgungsspannung (an die Klemmen 13 und 14 angelegt) versorgt. Ansonsten werden RTC und Retain-Speicher über die austauschbare CR2032-Batterie versorgt.

Eine voll aufgeladene Batterie kann RTC und Retain-Speicher 5 Jahre lang kontinuierlich versorgen. Bei Temperaturen, die an den Betriebsgrenzen liegen (siehe [Tabelle 3.9](#)), verringert sich die Zeit der kontinuierlichen Versorgung der Batterie.

Mehr Information zu RTC- und Retain-Speicher betreffenden Fehlern finden Sie in [Abschnitt 7.9.2](#).

Bei entladener Batterie werden folgende Einstellungen zurückgesetzt, wenn die Hauptversorgungsspannung ausgeschaltet wird:

- RTC-Einstellungen
- Die Geräteeinstellungen, die über Modbus oder durch das Benutzerprogramm während des Gerätebetriebs bei entladener Batterie geändert wurden.

Wenn die entladene Batterie zum Zurücksetzen der Einstellungen führt, ersetzen Sie die Batterie. Bitte beachten Sie den [Abschnitt](#) für den Batteriewechsel.

Der Batteriezustand kann in akYtec ToolPro und ALP überprüft werden.

### 7.12 Einstellen von Datum und Uhrzeit über die Frontplatte

So stellen Sie Datum und Uhrzeit mit den Tasten auf der Vorderseite ein:

1. Taste  gedrückt halten. Das Systemmenü wird auf dem Bildschirm angezeigt.
2. Wählen Sie die **Echtzeituhr** durch Drücken der Taste .
3. Drücken Sie die Taste .

4. Der Cursor beginnt im **Uhrzeit und Datum (UTC)** nach Sekunden zu blinken. Mit den Tasten  und  können Sie den Wert erhöhen oder verringern. Drücken Sie die Taste , um zur nächsten Ebene zu wechseln. Um die geänderten Werte zu speichern, drücken Sie .

5. Um den Zeitzoneparameter zu ändern, wählen Sie mit den Tasten  und  den gewünschten Punkt aus und bestätigen Sie den Wert mit der Taste .

Um das Systemmenü zu verlassen, halten Sie die Taste  gedrückt.

### 7.13 Firmware-Update



#### HINWEIS

*Um die Firmware zu aktualisieren, trennen Sie das Gerät von der akYtec Cloud.*



#### HINWEIS

*Das Benutzerprogramm wird bei Firmware-Update in ALP vom Gerät gelöscht.*

Das Firmware-Update ist in den Schnittstellen zur Programmierung und Konfigurierung durchzuführen.

Folgende Vorbereitungen sollen vor der Firmware-Update durchgeführt werden:

1. Beachten Sie, dass Windows 7 (SP1+)/8.1/10/11, sowie auch akYtec ToolPro oder ALP am PC installiert sind und Internetzugang verfügbar ist.
2. Installieren Sie USB-Driver des Gerätes am PC.

### Firmware-Update in ALP



#### HINWEIS

*Bei der Übertragung des Benutzerprogramms auf das Gerät in ALP wird die Firmware automatisch aktualisiert.*

Wenn das Firmware-Update während der Benutzerprogrammübertragung nicht erfolgreich war, kann **das Firmware-Update erzwungen** werden. **Das erzwungene Firmware-Update** kann durchgeführt werden, wenn das Gerät in ALP nicht erkannt wird, die Geräteverbindung aber im **Windows-Geräte-Manager** korrekt angezeigt ist.

Sie können das Firmware-Update wie folgt erzwingen:

1. Schließen Sie das Gerät mit einem Micro-USB-auf-USB-Kabel oder Ethernet-Kabel an dem PC an.
2. Dann:
  - Überprüfen Sie im Windows-Geräte-Manager, welchen COM-Port das Gerät verwendet, wenn es über USB angeschlossen ist.
  - Überprüfen Sie die Netzwerkeinstellungen in akYtec ToolPro, wenn das Gerät über Ethernet angeschlossen ist.
3. Klicken Sie in ALP auf den Menüpunkt **Gerät > Porteinstellungen** und geben Sie im geöffneten Dialogfenster den abgelesenen COM-Port ein.
4. Klicken Sie in ALP den Menüpunkt **Gerät > Firmware-Update**.
5. Die aktuell angeschlossene Gerätemodifikation wird angezeigt und es wird vorgeschlagen, das Firmware-Updates zu bestätigen.



#### HINWEIS

*Wenn die Gerätemodifikation nicht angezeigt wird oder die angezeigte Modifikation mit dem angeschlossenen Gerät nicht übereinstimmt, wenden Sie sich bitte an den technischen Support, um das Problem zu beheben.*

6. Bestätigen Sie den Beginn des Firmware-Updates.

Wenn das Firmware-Update läuft, führt der Verlust der Kommunikation zwischen dem Gerät und PC zu Schäden an der Geräte-Firmware. Dies führt zum Geräteausfall. Sollte dies passieren,

wiederholen Sie das erzwungene Firmware-Update, um das Problem zu beheben. Wenn die obigen Maßnahmen nicht helfen, schalten Sie in den Bootloader-Modus um (siehe [Abschnitt 7.9.4](#)) und wiederholen Sie das erzwungene Firmware-Update.

## 8 Wartung

### 8.1 Wartungstätigkeiten

Bei der Durchführung der Wartung sind die Sicherheitsbestimmungen (siehe Abschn. 1.4) zu beachten.



#### WARNUNG

**Schließen Sie die Stromversorgung vor Wartungsarbeiten ab.**

Die Wartung umfasst:

- Überprüfung der Gerätebefestigung.
- Überprüfung der Verkabelung (Anschlussleitungen, Befestigungen, mechanische Beschädigungen).
- Reinigung des Gehäuses und der Klemmenblöcke von Staub und Schmutz.



#### ACHTUNG

**Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Es dürfen keine Scheuermittel oder Lösungsmittelhaltigen Reiniger verwendet werden.**

### 8.2 Batterieaustausch



#### HINWEIS

**Die Versorgungsspannung darf beim Austauschen der Batterie eingeschaltet bleiben. Dadurch wird ein Zurücksetzen der Echtzeituhr und der im Retain-Speicher gespeicherten Geräteeinstellungen verhindert.**

Beachten Sie die folgenden Schritte beim Batterieaustausch:

1. Ziehen Sie das Batteriefach heraus.
2. **Entfernen Sie jegliche statische Aufladung von den Händen und den verwendeten Werkzeugen, bevor Sie die RTC-Batterie austauschen.**
3. Setzen Sie eine neue Batterie in dem Fach ein.
4. Legen Sie das Fach mit der neuen Batterie in das Gerät ein. Polarität beachten: Plus sollte sich auf der Oberfläche gegenüber dem Gerätebildschirm befinden.

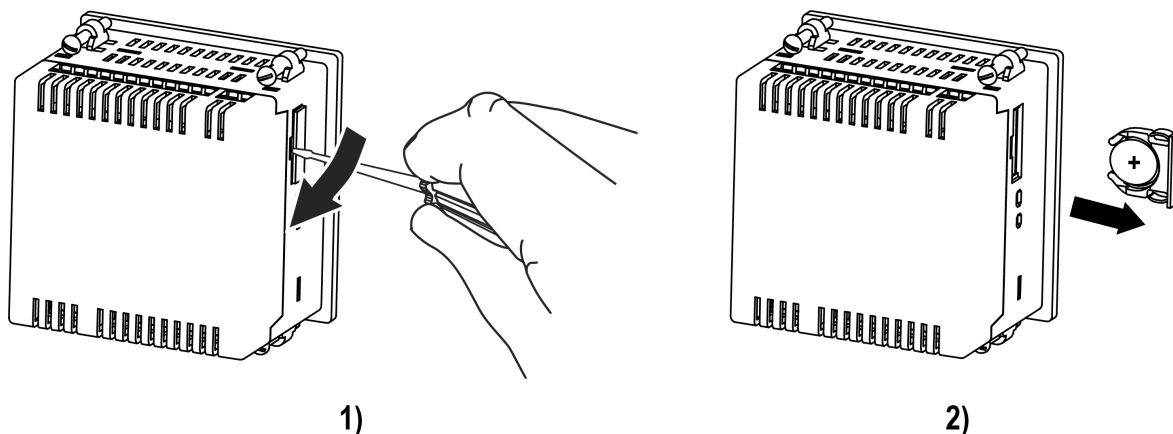


Abb. 8.1 Batteriewechsel

### 9 Transport und Lagerung

Verpacken Sie das Gerät so, dass es für die Lagerung und Transport sicher gegen Stöße geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

Wird das Gerät nicht unmittelbar nach der Anlieferung in Betrieb genommen, muss es sorgfältig an einer geschützten Stelle gelagert werden.

Es darf kein chemisch aktiver Stoff in der Luft vorhanden sein.

Die Umgebungsbedingungen müssen bei Transport und Lagerung berücksichtigt werden.



#### **ACHTUNG**

***Das Gerät könnte beim Transport beschädigt worden sein. Überprüfen Sie das Gerät auf Transportschäden und Vollständigkeit!***

***Melden Sie festgestellte Transportschäden unverzüglich dem Spediteur und akYtec GmbH!***

### 10 Lieferumfang

|                      |   |
|----------------------|---|
| PR225                | 1 |
| Kurzanleitung        | 1 |
| Klemmenleisten (Set) | 1 |
| Halterungen (Set)    | 1 |

Appendix A. Layout der Klemmenleiste

Die Klemmenleisten befinden sich auf drei Oberflächen des Geräts (siehe Abbildung unten).

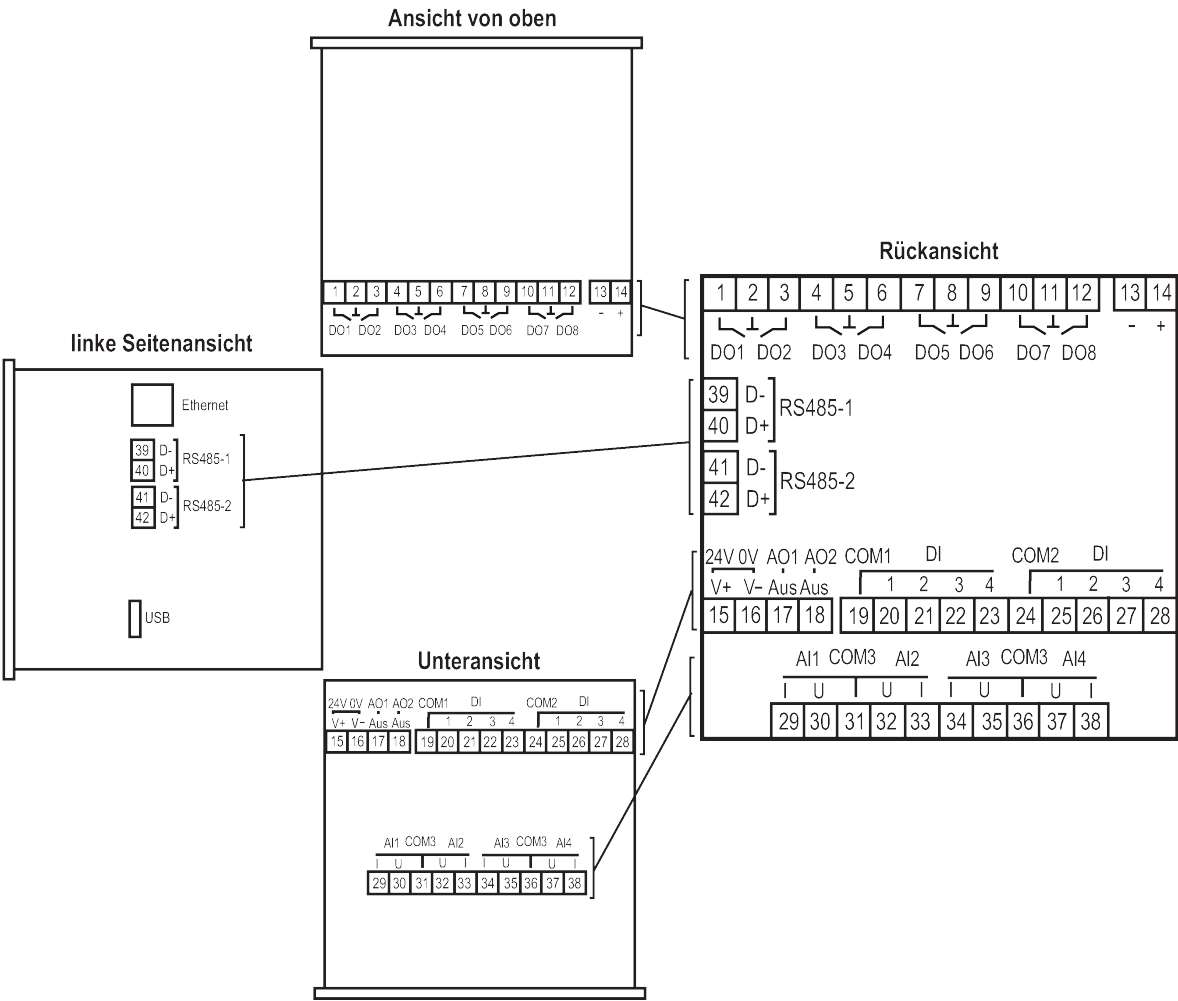


Abb. A.1 Klemmenleisten auf Geräteoberflächen

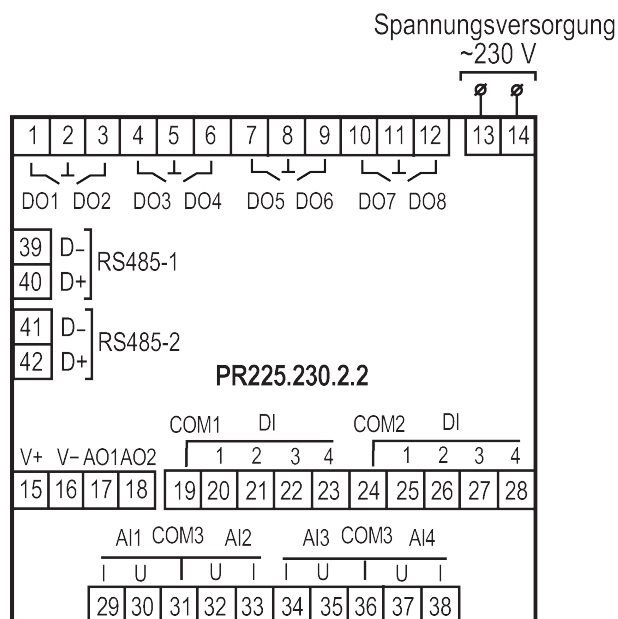


Abb. A.2 PR225.230.2.2

Tabelle A.1 PR225.230.2.2 Klemmenbezeichnung

| Nr. | Beschreibung                        | Nr. | Beschreibung                                    |
|-----|-------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|
| 1   | Digitalausgang 1                    | 15  | Spannungsversorgung V+ der Analogausgänge 1...2 |
| 2   | DO1...DO2 gemeinsame Klemme         | 16  | Spannungsversorgung V- der Analogausgänge 1...2 |
| 3   | Digitalausgang 2                    | 17  | Analogausgang 1                                 |
| 4   | Digitalausgang 3                    | 18  | Analogausgang 2                                 |
| 5   | DO3...DO4 gemeinsame Klemme         | 19  | DI1...DI4 gemeinsame Klemme                     |
| 6   | Digitalausgang 4                    | 20  | Digitaleingang 1 (230 V)                        |
| 7   | Digitalausgang 5                    | 21  | Digitaleingang 2 (230 V)                        |
| 8   | DO5...DO6 gemeinsame Klemme         | 22  | Digitaleingang 3 (230 V)                        |
| 9   | Digitalausgang 6                    | 23  | Digitaleingang 4 (230 V)                        |
| 10  | Digitalausgang 7                    | 24  | DI5...DI8 gemeinsame Klemme                     |
| 11  | DO7...DO8 gemeinsame Klemme         | 25  | Digitaleingang 5 (230 V)                        |
| 12  | Digitalausgang 8                    | 26  | Digitaleingang 6 (230 V)                        |
| 13  | Spannungsversorgung (230 V)         | 27  | Digitaleingang 7 (230 V)                        |
| 14  | Spannungsversorgung (230 V)         | 28  | Digitaleingang 8 (230 V)                        |
| 39  | Klemme D- der Schnittstelle RS485-1 | 29  | AI1 Stromeingang (I)                            |
| 40  | Klemme D+ der Schnittstelle RS485-1 | 30  | AI1 Spannungseingang (U)                        |
| 41  | Klemme D- der Schnittstelle RS485-2 | 31  | AI1...AI2 gemeinsame Klemme                     |
| 42  | Klemme D+ der Schnittstelle RS485-2 | 32  | AI2 Spannungseingang (U)                        |

| Nr. | Beschreibung | Nr. | Beschreibung                |
|-----|--------------|-----|-----------------------------|
|     |              | 33  | AI2 Stromeingang (I)        |
|     |              | 34  | AI3 Stromeingang (I)        |
|     |              | 35  | AI3 Spannungseingang (U)    |
|     |              | 36  | AI3...AI4 gemeinsame Klemme |
|     |              | 37  | AI4 Spannungseingang (U)    |
|     |              | 38  | AI4 Stromeingang (I)        |

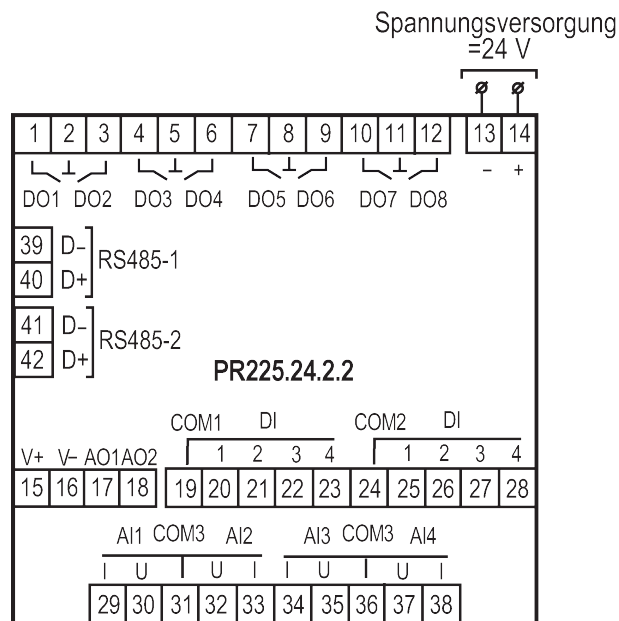


Abb. A.3 PR225.24.2.2

Tabelle A.2 PR225.24.2.2 Klemmenbezeichnung

| Nr. | Beschreibung                | Nr. | Beschreibung                                    |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------------------------------|
| 1   | Digitalausgang 1            | 15  | Spannungsversorgung V+ der Analogausgänge 1...2 |
| 2   | DO1...DO2 gemeinsame Klemme | 16  | Spannungsversorgung V- der Analogausgänge 1...2 |
| 3   | Digitalausgang 2            | 17  | Analogausgang 1                                 |
| 4   | Digitalausgang 3            | 18  | Analogausgang 2                                 |
| 5   | DO3...DO4 gemeinsame Klemme | 19  | DI1...DI4 gemeinsame Klemme                     |
| 6   | Digitalausgang 4            | 20  | Digitaleingang 1 (24 V)                         |
| 7   | Digitalausgang 5            | 21  | Digitaleingang 2 (24 V)                         |
| 8   | DO5...DO6 gemeinsame Klemme | 22  | Digitaleingang 3 (24 V)                         |
| 9   | Digitalausgang 6            | 23  | Digitaleingang 4 (24 V)                         |
| 10  | Digitalausgang 7            | 24  | DI5...DI8 gemeinsame Klemme                     |
| 11  | DO7...DO8 gemeinsame Klemme | 25  | Digitaleingang 5 (24 V)                         |

| Nr. | Beschreibung                        | Nr. | Beschreibung                |
|-----|-------------------------------------|-----|-----------------------------|
| 12  | Digitalausgang 8                    | 26  | Digitaleingang 6 (24 V)     |
| 13  | Klemme "–"                          | 27  | Digitaleingang 7 (24 V)     |
| 14  | Klemme "+"                          | 28  | Digitaleingang 8 (24 V)     |
| 39  | Klemme D- der Schnittstelle RS485 1 | 29  | AI1 Stromeingang (I)        |
| 40  | Klemme D+ der Schnittstelle RS485 1 | 30  | AI1 Spannungseingang (U)    |
| 41  | Klemme D- der Schnittstelle RS485 2 | 31  | AI1...AI2 gemeinsame Klemme |
| 42  | Klemme D+ der Schnittstelle RS485 2 | 32  | AI2 Spannungseingang (U)    |
|     |                                     | 33  | AI2 Stromeingang (I)        |
|     |                                     | 34  | AI3 Stromeingang (I)        |
|     |                                     | 35  | AI3 Spannungseingang (U)    |
|     |                                     | 36  | AI3...AI4 gemeinsame Klemme |
|     |                                     | 37  | AI4 Spannungseingang (U)    |
|     |                                     | 38  | AI4 Stromeingang (I)        |

## Appendix B. Modbus-Registerkarte

Die Adressen der Modbus-Register, die in den folgenden Tabellen aufgeführt sind, können von akYtec ToolPro heruntergeladen werden.

Tabelle B.1 PR225.230.2.2 Modbus-Registerkarte

| Parameter    | Gruppe                          | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funk-tion | Schrei-bfunk-tion | Daten-typ    |
|--------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------------|----------------|-------------------|--------------|
| Zeit (ms)    | Echtzeituhr                     | 61563         | 0xF07B        | 2                   | 3              | -                 | Unsigned 32  |
| Zeit (UTC)   | Echtzeituhr                     | 61553         | 0xF071        | 2                   | 3              | 16                | Date time 32 |
| Zeitzone     | Echtzeituhr                     | 61555         | 0xF073        | 1                   | 3              | 16                | Enum 38      |
| Sekunden     | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61557         | 0xF075        | 1                   | 3              | -                 | Unsigned 8   |
| Minuten      | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61558         | 0xF076        | 1                   | 3              | -                 | Unsigned 8   |
| Stunden      | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61559         | 0xF077        | 1                   | 3              | -                 | Unsigned 8   |
| Tage         | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61560         | 0xF078        | 1                   | 3              | -                 | Unsigned 8   |
| Monate       | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61561         | 0xF079        | 1                   | 3              | -                 | Unsigned 8   |
| Jahre        | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61562         | 0xF07A        | 1                   | 3              | -                 | Unsigned 16  |
| Wochentag    | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61556         | 0xF074        | 1                   | 3              | -                 | Enum 8       |
| MAC-Adresse  | Netzwerk                        | 61712         | 0xF110        | 9                   | 3              | -                 | String 144   |
| IP Adresse   | Netzwerk                        | 20            | 0x0014        | 2                   | 3              | 16                | Unsigned 32  |
| Subnetzmaske | Netzwerk                        | 22            | 0x0016        | 2                   | 3              | 16                | Unsigned 32  |
| Gateway      | Netzwerk                        | 24            | 0x0018        | 2                   | 3              | 16                | Unsigned 32  |
| DNS-Server 1 | Netzwerk                        | 12            | 0x000C        | 2                   | 3              | 16                | Unsigned 32  |
| DNS-Server 2 | Netzwerk                        | 14            | 0x000E        | 2                   | 3              | 16                | Unsigned 32  |
| DHCP         | Netzwerk                        | 32            | 0x0020        | 1                   | 3              | 16                | Enum 2       |

| Parameter                          | Gruppe              | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ   |
|------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|-------------|
| Jetzt anwenden                     | Netzwerk            | 33            | 0x0021        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Verbindungs-<br>zustand            | Netzwerk            | 34            | 0x0022        | 1                   | 3             | -                | Enum 4      |
| Spannung                           | Batterie            | 801           | 0x0321        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Untergrenze                        | Batterie            | 800           | 0x0320        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Zustand                            | Batterie            | 802           | 0x0322        | 1                   | 3             | -                | Enum 2      |
| Aktualisierungs-<br>period         | Gerätezustand       | 61624         | 0xF0B8        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Zustand                            | Gerätezustand       | 61620         | 0xF0B4        | 2                   | 3             | -                | Unsigned 32 |
| Fehler-<br>meldung                 | Gerätezustand       | 61626         | 0xF0BA        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Unwetterwar-<br>nungen             | Gerätezustand       | 61627         | 0xF0BB        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Datenerfas-<br>sungsinter-<br>vall | Datenerfas-<br>sung | 900           | 0x0384        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 16 |
| Anzahl der<br>Dateien              | Datenerfas-<br>sung | 901           | 0x0385        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 16 |
| Dateigrö-<br>ße                    | Datenerfas-<br>sung | 902           | 0x0386        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 16 |
| Letzte Logda-<br>tei-ID            | Datenerfas-<br>sung | 903           | 0x0387        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Ein-<br>gangs-<br>Bitmaske         | Digitaleingänge     | 51            | 0x0033        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8  |
| Inversi-<br>ons-<br>Bitmaske       | Digitaleingänge     | 57            | 0x0039        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprell-<br>filter                | DI 1                | 96            | 0x0060        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprell-<br>filter                | DI 2                | 97            | 0x0061        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprell-<br>filter                | DI 3                | 98            | 0x0062        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprell-<br>filter                | DI 4                | 99            | 0x0063        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |

| Parameter           | Gruppe         | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ  |
|---------------------|----------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|------------|
| Entprell-filter     | DI 5           | 100           | 0x0064        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| Entprell-filter     | DI 6           | 101           | 0x0065        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| Entprell-filter     | DI 7           | 102           | 0x0066        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| Entprell-filter     | DI 8           | 103           | 0x0067        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| Ein-gangs-Bitmaske  | Analogeingänge | 4000          | 0x0FA0        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8 |
| Inversions-Bitmaske | Analogeingänge | 4357          | 0x1105        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| Ein-gangs-modus     | AI 1           | 4100          | 0x1004        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2     |
| Entprell-filter     | Digitalmodus   | 4108          | 0x100C        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| LOW                 | Digitalmodus   | 4111          | 0x100F        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| HIGH                | Digitalmodus   | 4109          | 0x100D        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-signal    | Analogmodus    | 4101          | 0x1005        | 1                   | 3             | 16               | Enum 28    |
| Analog-filter       | Analogmodus    | 4106          | 0x100A        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Untere Mess-grenze  | Analogmodus    | 4104          | 0x1008        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Obere Mess-grenze   | Analogmodus    | 4102          | 0x1006        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-modus     | AI 2           | 4116          | 0x1014        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2     |
| Entprell-filter     | Digitalmodus   | 4124          | 0x101C        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| LOW                 | Digitalmodus   | 4127          | 0x101F        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| HIGH                | Digitalmodus   | 4125          | 0x101D        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-signal    | Analogmodus    | 4117          | 0x1015        | 1                   | 3             | 16               | Enum 28    |
| Analog-filter       | Analogmodus    | 4122          | 0x101A        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |

| Parameter          | Gruppe       | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ  |
|--------------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|------------|
| Untere Mess-grenze | Analogmodus  | 4120          | 0x1018        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Obere Mess-grenze  | Analogmodus  | 4118          | 0x1016        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-modus    | AI 3         | 4132          | 0x1024        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2     |
| Entprell-filter    | Digitalmodus | 4140          | 0x102C        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| LOW                | Digitalmodus | 4143          | 0x102F        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| HIGH               | Digitalmodus | 4141          | 0x102D        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-signal   | Analogmodus  | 4133          | 0x1025        | 1                   | 3             | 16               | Enum 28    |
| Analog-filter      | Analogmodus  | 4138          | 0x102A        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Untere Mess-grenze | Analogmodus  | 4136          | 0x1028        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Obere Mess-grenze  | Analogmodus  | 4134          | 0x1026        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-modus    | AI 4         | 4148          | 0x1034        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2     |
| Entprell-filter    | Digitalmodus | 4156          | 0x103C        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| LOW                | Digitalmodus | 4159          | 0x103F        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| HIGH               | Digitalmodus | 4157          | 0x103D        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-signal   | Analogmodus  | 4149          | 0x1035        | 1                   | 3             | 16               | Enum 28    |
| Analog-filter      | Analogmodus  | 4154          | 0x103A        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Untere Mess-grenze | Analogmodus  | 4152          | 0x1038        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Obere Mess-grenze  | Analogmodus  | 4150          | 0x1036        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| AI 1               | Messwerte    | 4002          | 0x0FA2        | 2                   | 3             | -                | Float 32   |

| Parameter              | Gruppe           | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ  |
|------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|------------|
| AI 2                   | Messwerte        | 4004          | 0x0FA4        | 2                   | 3             | -                | Float 32   |
| AI 3                   | Messwerte        | 4006          | 0x0FA6        | 2                   | 3             | -                | Float 32   |
| AI 4                   | Messwerte        | 4008          | 0x0FA8        | 2                   | 3             | -                | Float 32   |
| AI 1                   | Eingangszustände | 4014          | 0x0FAE        | 1                   | 3             | -                | Enum 11    |
| AI 2                   | Eingangszustände | 4015          | 0x0FAF        | 1                   | 3             | -                | Enum 11    |
| AI 3                   | Eingangszustände | 4016          | 0x0FB0        | 1                   | 3             | -                | Enum 11    |
| AI 4                   | Eingangszustände | 4017          | 0x0FB1        | 1                   | 3             | -                | Enum 11    |
| Neue Ausgangs-Bitmaske | Digitalausgänge  | 470           | 0x01D6        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| Ausgangs-Bitmaske      | Digitalausgänge  | 468           | 0x01D4        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8 |
| Sicherer Zustand       | DO 1             | 474           | 0x01DA        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Sicherer Zustand       | DO 2             | 475           | 0x01DB        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Sicherer Zustand       | DO 3             | 476           | 0x01DC        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Sicherer Zustand       | DO 4             | 477           | 0x01DD        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Sicherer Zustand       | DO 5             | 478           | 0x01DE        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Sicherer Zustand       | DO 6             | 479           | 0x01DF        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Sicherer Zustand       | DO 7             | 480           | 0x01E0        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Sicherer Zustand       | DO 8             | 481           | 0x01E1        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Ausgangsmodus          | AO 1             | 3160          | 0x0C58        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |
| Ausgangszustand        | AO 1             | 3128          | 0x0C38        | 1                   | 3             | -                | Enum 6     |
| Sicherer Zustand       | AO 1             | 3032          | 0x0BD8        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ausgangsmodus          | AO 2             | 3161          | 0x0C59        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3     |

| Parameter                       | Gruppe                     | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ   |
|---------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|-------------|
| Aus-gangszu-stand               | AO 2                       | 3129          | 0x0C39        | 1                   | 3             | -                | Enum 6      |
| Sicherer Zustand                | AO 2                       | 3034          | 0x0BDA        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| AO 1                            | Ausgangssig-nal            | 3000          | 0x0BB8        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| AO 2                            | Ausgangssig-nal            | 3002          | 0x0BBA        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| Aus-gangs-Bitmaske              | Programmier-bare LEDs (Fn) | 601           | 0x0259        | 1                   | 3             | -                | Unsig-ned 8 |
| Neue Aus-gangs-Bitmaske         | Programmier-bare LEDs (Fn) | 600           | 0x0258        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |
| Timeout des sicheren Zustands   | Modbus Slave               | 700           | 0x02BC        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |
| Baudrate                        | RS485-1                    | 750           | 0x02EE        | 1                   | 3             | 16               | Enum 6      |
| Daten-bits                      | RS485-1                    | 751           | 0x02EF        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Parität                         | RS485-1                    | 752           | 0x02F0        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Stopp-bits                      | RS485-1                    | 753           | 0x02F1        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Slave-Adresse                   | RS485-1                    | 754           | 0x02F2        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |
| Baudrate                        | RS485-2                    | 760           | 0x02F8        | 1                   | 3             | 16               | Enum 6      |
| Daten-bits                      | RS485-2                    | 761           | 0x02F9        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Parität                         | RS485-2                    | 762           | 0x02FA        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Stopp-bits                      | RS485-2                    | 763           | 0x02FB        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Slave-Adresse                   | RS485-2                    | 764           | 0x02FC        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |
| Cloud-Verbin-dung               | Cloud                      | 35            | 0x0023        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Status der Verbin-dung zu Cloud | Cloud                      | 36            | 0x0024        | 1                   | 3             | -                | Enum 5      |
| Konfigu-ration                  | Zugriff aus Cloud          | 701           | 0x02BD        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |

| Parameter                              | Gruppe                | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ   |
|----------------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|-------------|
| Ausgangs-steuerung                     | Zugriff aus Cloud     | 702           | 0x02BE        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Modbus Register-Zugriff                | Zugriff aus Cloud     | 703           | 0x02BF        | 1                   | 3             | 16               | Enum 4      |
| Verfügbarkeit des Austausches          | Austausch mit Geräten | 2008          | 0x07D8        | 2                   | 3             | -                | Unsigned 32 |
| Austausch aktivieren                   | Austausch mit Geräten | 2010          | 0x07DA        | 2                   | 3             | 16               | Unsigned 32 |
| Zykluszeit                             | Programm              | 61680         | 0xF0F0        | 2                   | 3             | -                | Unsigned 32 |
| Zustand                                | Programm              | 61682         | 0xF0F2        | 1                   | 3             | -                | Enum 2      |
| Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms | Geräteeinstellungen   | 768           | 0x0300        | 1                   | 3             | 16               | Enum 5      |
| Helligkeit                             | Geräteeinstellungen   | 769           | 0x0301        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |

Tabelle B.2 PR225.24.2.2 Modbus-Registerkarte

| Parameter  | Gruppe                          | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ    |
|------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|
| Zeit (ms)  | Echtzeituhr                     | 61563         | 0xF07B        | 2                   | 3             | -                | Unsigned 32  |
| Zeit (UTC) | Echtzeituhr                     | 61553         | 0xF071        | 2                   | 3             | 16               | Date time 32 |
| Zeitzone   | Echtzeituhr                     | 61555         | 0xF073        | 1                   | 3             | 16               | Enum 38      |
| Sekunden   | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61557         | 0xF075        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8   |
| Minuten    | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61558         | 0xF076        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8   |
| Stunden    | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61559         | 0xF077        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8   |

| Parameter             | Gruppe                          | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Datentyp    |
|-----------------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|-------------|
| Tage                  | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61560         | 0xF078        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8  |
| Monate                | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61561         | 0xF079        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8  |
| Jahre                 | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61562         | 0xF07A        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Wochentag             | Variablen für Datum und Uhrzeit | 61556         | 0xF074        | 1                   | 3             | -                | Enum 8      |
| MAC-Adresse           | Netzwerk                        | 61712         | 0xF110        | 9                   | 3             | -                | String 144  |
| IP Adresse            | Netzwerk                        | 20            | 0x0014        | 2                   | 3             | 16               | Unsigned 32 |
| Subnetzmaske          | Netzwerk                        | 22            | 0x0016        | 2                   | 3             | 16               | Unsigned 32 |
| Gateway               | Netzwerk                        | 24            | 0x0018        | 2                   | 3             | 16               | Unsigned 32 |
| DNS-Server 1          | Netzwerk                        | 12            | 0x000C        | 2                   | 3             | 16               | Unsigned 32 |
| DNS-Server 2          | Netzwerk                        | 14            | 0x000E        | 2                   | 3             | 16               | Unsigned 32 |
| DHCP                  | Netzwerk                        | 32            | 0x0020        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Jetzt anwenden        | Netzwerk                        | 33            | 0x0021        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Verbindungszustand    | Netzwerk                        | 34            | 0x0022        | 1                   | 3             | -                | Enum 4      |
| Spannung              | Batterie                        | 801           | 0x0321        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Untergrenze           | Batterie                        | 800           | 0x0320        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Zustand               | Batterie                        | 802           | 0x0322        | 1                   | 3             | -                | Enum 2      |
| Aktualisierungsperiod | Gerätezustand                   | 61624         | 0xF0B8        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Zustand               | Gerätezustand                   | 61620         | 0xF0B4        | 2                   | 3             | -                | Unsigned 32 |
| Fehlermeldung         | Gerätezustand                   | 61626         | 0xF0BA        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Unwetterwarnungen     | Gerätezustand                   | 61627         | 0xF0BB        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |

| Parameter                | Gruppe          | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Datentyp    |
|--------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|-------------|
| Datenerfassungsintervall | Datenerfassung  | 900           | 0x0384        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 16 |
| Anzahl der Dateien       | Datenerfassung  | 901           | 0x0385        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 16 |
| Dateigröße               | Datenerfassung  | 902           | 0x0386        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 16 |
| Letzte Logdatei-ID       | Datenerfassung  | 903           | 0x0387        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 16 |
| Eingangsbittmaske        | Digitaleingänge | 51            | 0x0033        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8  |
| Inversionsbittmaske      | Digitaleingänge | 57            | 0x0039        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprellfilter           | DI 1            | 96            | 0x0060        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprellfilter           | DI 2            | 97            | 0x0061        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprellfilter           | DI 3            | 98            | 0x0062        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprellfilter           | DI 4            | 99            | 0x0063        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprellfilter           | DI 5            | 100           | 0x0064        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprellfilter           | DI 6            | 101           | 0x0065        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprellfilter           | DI 7            | 102           | 0x0066        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Entprellfilter           | DI 8            | 103           | 0x0067        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Eingangsbittmaske        | Analogeingänge  | 4000          | 0x0FA0        | 1                   | 3             | -                | Unsigned 8  |
| Inversionsbittmaske      | Analogeingänge  | 4357          | 0x1105        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Eingangsmodus            | AI 1            | 4100          | 0x1004        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Entprellfilter           | Digitalmodus    | 4108          | 0x100C        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| LOW                      | Digitalmodus    | 4111          | 0x100F        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| HIGH                     | Digitalmodus    | 4109          | 0x100D        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |

| Parameter          | Gruppe       | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ  |
|--------------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|------------|
| Ein-gangs-signal   | Analogmodus  | 4101          | 0x1005        | 1                   | 3             | 16               | Enum 28    |
| Analogfilter       | Analogmodus  | 4106          | 0x100A        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Untere Mess-grenze | Analogmodus  | 4104          | 0x1008        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Obere Mess-grenze  | Analogmodus  | 4102          | 0x1006        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-modus    | AI 2         | 4116          | 0x1014        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2     |
| Entprell-filter    | Digitalmodus | 4124          | 0x101C        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| LOW                | Digitalmodus | 4127          | 0x101F        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| HIGH               | Digitalmodus | 4125          | 0x101D        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-signal   | Analogmodus  | 4117          | 0x1015        | 1                   | 3             | 16               | Enum 28    |
| Analogfilter       | Analogmodus  | 4122          | 0x101A        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Untere Mess-grenze | Analogmodus  | 4120          | 0x1018        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Obere Mess-grenze  | Analogmodus  | 4118          | 0x1016        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-modus    | AI 3         | 4132          | 0x1024        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2     |
| Entprell-filter    | Digitalmodus | 4140          | 0x102C        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8 |
| LOW                | Digitalmodus | 4143          | 0x102F        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| HIGH               | Digitalmodus | 4141          | 0x102D        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Ein-gangs-signal   | Analogmodus  | 4133          | 0x1025        | 1                   | 3             | 16               | Enum 28    |
| Analogfilter       | Analogmodus  | 4138          | 0x102A        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |
| Untere Mess-grenze | Analogmodus  | 4136          | 0x1028        | 2                   | 3             | 16               | Float 32   |

| Parameter               | Gruppe            | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ   |
|-------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|-------------|
| Obere Mess-grenze       | Analogmodus       | 4134          | 0x1026        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| Ein-gangs-modus         | AI 4              | 4148          | 0x1034        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Entprell-filter         | Digitalmodus      | 4156          | 0x103C        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |
| LOW                     | Digitalmodus      | 4159          | 0x103F        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| HIGH                    | Digitalmodus      | 4157          | 0x103D        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| Ein-gangs-signal        | Analogmodus       | 4149          | 0x1035        | 1                   | 3             | 16               | Enum 28     |
| Analogfil-ter           | Analogmodus       | 4154          | 0x103A        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| Untere Mess-grenze      | Analogmodus       | 4152          | 0x1038        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| Obere Mess-grenze       | Analogmodus       | 4150          | 0x1036        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| AI 1                    | Messwerte         | 4002          | 0x0FA2        | 2                   | 3             | -                | Float 32    |
| AI 2                    | Messwerte         | 4004          | 0x0FA4        | 2                   | 3             | -                | Float 32    |
| AI 3                    | Messwerte         | 4006          | 0x0FA6        | 2                   | 3             | -                | Float 32    |
| AI 4                    | Messwerte         | 4008          | 0x0FA8        | 2                   | 3             | -                | Float 32    |
| AI 1                    | Eingangszu-stande | 4014          | 0x0FAE        | 1                   | 3             | -                | Enum 11     |
| AI 2                    | Eingangszu-stande | 4015          | 0x0FAF        | 1                   | 3             | -                | Enum 11     |
| AI 3                    | Eingangszu-stande | 4016          | 0x0FB0        | 1                   | 3             | -                | Enum 11     |
| AI 4                    | Eingangszu-stande | 4017          | 0x0FB1        | 1                   | 3             | -                | Enum 11     |
| Neue Aus-gangs-Bitmaske | Digitalaus-gänge  | 470           | 0x01D6        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |
| Aus-gangs-Bitmaske      | Digitalaus-gänge  | 468           | 0x01D4        | 1                   | 3             | -                | Unsig-ned 8 |
| Sicherer Zustand        | DO 1              | 474           | 0x01DA        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Sicherer Zustand        | DO 2              | 475           | 0x01DB        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Sicherer Zustand        | DO 3              | 476           | 0x01DC        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |

| Parameter                     | Gruppe                     | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Daten-typ   |
|-------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|-------------|
| Sicherer Zustand              | DO 4                       | 477           | 0x01DD        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Sicherer Zustand              | DO 5                       | 478           | 0x01DE        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Sicherer Zustand              | DO 6                       | 479           | 0x01DF        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Sicherer Zustand              | DO 7                       | 480           | 0x01E0        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Sicherer Zustand              | DO 8                       | 481           | 0x01E1        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Aus-gangs-modus               | AO 1                       | 3160          | 0x0C58        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Aus-gangszu-stand             | AO 1                       | 3128          | 0x0C38        | 1                   | 3             | -                | Enum 6      |
| Sicherer Zustand              | AO 1                       | 3032          | 0x0BD8        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| Aus-gangs-modus               | AO 2                       | 3161          | 0x0C59        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Aus-gangszu-stand             | AO 2                       | 3129          | 0x0C39        | 1                   | 3             | -                | Enum 6      |
| Sicherer Zustand              | AO 2                       | 3034          | 0x0BDA        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| AO 1                          | Ausgangssig-nal            | 3000          | 0x0BB8        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| AO 2                          | Ausgangssig-nal            | 3002          | 0x0BBA        | 2                   | 3             | 16               | Float 32    |
| Aus-gangs-Bitmaske            | Programmier-bare LEDs (Fn) | 601           | 0x0259        | 1                   | 3             | -                | Unsig-ned 8 |
| Neue Aus-gangs-Bitmaske       | Programmier-bare LEDs (Fn) | 600           | 0x0258        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |
| Timeout des sicheren Zustands | Modbus Slave               | 700           | 0x02BC        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |
| Baudrate                      | RS485-1                    | 750           | 0x02EE        | 1                   | 3             | 16               | Enum 6      |
| Datenbits                     | RS485-1                    | 751           | 0x02EF        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Parität                       | RS485-1                    | 752           | 0x02F0        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Stoppbits                     | RS485-1                    | 753           | 0x02F1        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Slave-Adresse                 | RS485-1                    | 754           | 0x02F2        | 1                   | 3             | 16               | Unsig-ned 8 |

| Parameter                              | Gruppe                | Adresse (dec) | Adresse (hex) | Anzahl der Register | Lese-funktion | Schreib-funktion | Datentyp    |
|----------------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|-------------|
| Baudrate                               | RS485-2               | 760           | 0x02F8        | 1                   | 3             | 16               | Enum 6      |
| Datenbits                              | RS485-2               | 761           | 0x02F9        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Parität                                | RS485-2               | 762           | 0x02FA        | 1                   | 3             | 16               | Enum 3      |
| Stoppbits                              | RS485-2               | 763           | 0x02FB        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Slave-Adresse                          | RS485-2               | 764           | 0x02FC        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |
| Cloud-Verbindung                       | Cloud                 | 35            | 0x0023        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Status der Verbindung zu Cloud         | Cloud                 | 36            | 0x0024        | 1                   | 3             | -                | Enum 5      |
| Konfiguration                          | Zugriff aus Cloud     | 701           | 0x02BD        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Ausgangssteuerung                      | Zugriff aus Cloud     | 702           | 0x02BE        | 1                   | 3             | 16               | Enum 2      |
| Modbus Register-Zugriff                | Zugriff aus Cloud     | 703           | 0x02BF        | 1                   | 3             | 16               | Enum 4      |
| Verfügbarkeit des Austausches          | Austausch mit Geräten | 2008          | 0x07D8        | 2                   | 3             | -                | Unsigned 32 |
| Austausch aktivieren                   | Austausch mit Geräten | 2010          | 0x07DA        | 2                   | 3             | 16               | Unsigned 32 |
| Zykluszeit                             | Programm              | 61680         | 0xF0F0        | 2                   | 3             | -                | Unsigned 32 |
| Zustand                                | Programm              | 61682         | 0xF0F2        | 1                   | 3             | -                | Enum 2      |
| Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms | Geräteeinstellungen   | 768           | 0x0300        | 1                   | 3             | 16               | Enum 5      |
| Helligkeit                             | Geräteeinstellungen   | 769           | 0x0301        | 1                   | 3             | 16               | Unsigned 8  |

## **Appendix C. Initialisierungsvektor für die Archivdateiverschlüsselung**

Als Initialisierungsvektor für die Entschlüsselung der Archivdatei sollte eine kryptografische Hash-Funktion verwendet werden. Die Hash-Funktion muss 8 Bytes zurückgeben (Variable vom Typ LONG LONG).

Bitte beachten Sie das unten angegebene Beispiel der in der Programmiersprache C implementierten Hash-Funktion.

```
typedef union {
    struct {
        unsigned long lo;
        unsigned long hi;
    };
    long long hilo;
} LONG_LONG;

long long Hash8(const char *str) { // based on Rot13
    LONG_LONG temp;
    temp.lo = 0;
    temp.hi = 0;
    for ( ; *str; )
    {
        temp.lo += (unsigned char) (*str);
        temp.lo -= (temp.lo << 13) | (temp.lo >> 19);
        str++;
        if (!str) break;
        temp.hi += (unsigned char) (*str);
        temp.hi -= (temp.hi << 13) | (temp.hi >> 19);
        str++;
    }
    return temp.hilo;
}
```