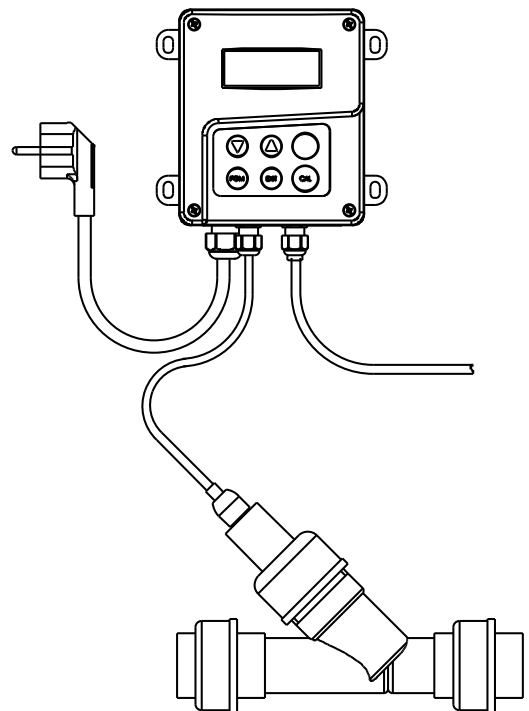


# Betriebsanleitung pH-Wert-Überwachung oder Redox-Überwachung zu GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>



Stand Januar 2019  
Bestell-Nr. 054 164 943

## Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

Josef-Grünbeck-Straße 1 · 89420 Höchstädt  
DEUTSCHLAND

☎ +49 9074 41-0 · 📠 +49 9074 41-100  
[www.gruenbeck.de](http://www.gruenbeck.de) · [info@gruenbeck.de](mailto:info@gruenbeck.de)



**TÜV SÜD-zertifiziertes Unternehmen**  
nach DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001  
und SCC

---

---



**Inhaltsübersicht**

<b>A Allgemeine Hinweise.....</b>	<b>6</b>
1 Vorwort	
2 Allgemeine Sicherheitshinweise	
3 Transport und Lagerung	
4 Entsorgung	
<b>B Grundlegende Information.....</b>	<b>9</b>
1 Gesetze, Verordnungen, Normen	
<b>C Produktbeschreibung .....</b>	<b>10</b>
1 Typenschild	
2 Aufbau	
3 Arbeitsweise	
4 Technische Daten/Maßzeichnungen	
5 Bestimmungsgemäße Verwendung	
6 Einsatzgrenzen	
7 Lieferumfang	
8 Verbrauchsmaterial	
<b>D Installation.....</b>	<b>13</b>
1 Allgemeine Einbauhinweise	
2 Vorbereitende Arbeiten	
3 Anlagen anschließen	
<b>E Inbetriebnahme .....</b>	<b>17</b>
1 Allgemeine Hinweise	
2 Anlage vorbereiten	
3 Anlage befüllen und in Betrieb nehmen	
<b>F Bedienung .....</b>	<b>19</b>
1 Einleitung	
2 pH-/Redox-Messumformer bedienen	
2.1 Display des pH-/Redox-Messumformers	
2.2 Bedienprinzip des pH-/Redox-Messumformers	
3 pH-Wert-Überwachung	
3.1 Notwendige Parametereinstellungen	
3.2 pH-Wert-Überwachung kalibrieren	
4 Redox-Überwachung	
4.1 Notwendige Parametereinstellungen	
4.2 pH-Wert-Überwachung kalibrieren	
<b>G Störungen.....</b>	<b>26</b>
<b>H Inspektion und Wartung .....</b>	<b>29</b>
1 Grundlegende Hinweise	
2 Inspektion	
3 Wartung	
4 Verschleißteile	
5 Betriebshandbuch	

## Impressum

Alle Rechte vorbehalten.

© Copyright by Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

Printed in Germany

Es gilt das Ausgabedatum auf dem Deckblatt.

-Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts vorbehalten-

Diese Betriebsanleitung darf – auch auszugsweise – nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung durch die Firma Grünbeck Wasseraufbereitung in fremde Sprachen übersetzt, nachgedruckt, auf Datenträgern gespeichert oder sonst wie vervielfältigt werden.

Jegliche nicht von Grünbeck genehmigte Art der Vervielfältigung stellt einen Verstoß gegen das Urheberrecht dar und wird gerichtlich verfolgt.

Für den Inhalt verantwortlicher Herausgeber:  
Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH  
Josef-Grünbeck-Straße 1 • 89420 Höchstädt/Do.  
Telefon 09074 41-0 • Fax 09074 41-100  
www.gruenbeck.de • service@gruenbeck.de

Druck: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH  
Josef-Grünbeck-Straße 1, 89420 Höchstädt/Do.


grünbeck



## EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass die nachstehend bezeichnete Anlage in ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien entspricht.

Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung der Anlage verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Hersteller:	Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH Josef-Grünbeck-Straße 1 89420 Höchstädt/Do.
Dokumentationsbevollmächtigter:	Markus Pöpperl
Bezeichnung der Anlage:	pH-Wert-Überwachung oder Redox-Überwachung
Anlagentyp:	zu GENO-KWA-tronic <sub>2</sub>
Serien-Nr.:	siehe Typenschild
zutreffende Richtlinien:	Niederspannung (2014/35/EU) EMV (2014/30/EU)
Angewandte harmonisierte Normen insbesondere:	DIN EN 61000-6-2:2006-03, DIN EN 61000-6-3:2011-09, DIN EN 61326:2013-07, DIN EN 61010:2011-07
Angewandte nationale Normen und technische Spezifikationen, insbesondere:	DIN EN 60068-2-6:2008-10
Ort, Datum und Unterschrift	Höchstädt, 14.01.2019
	i. V.  M. Pöpperl Dipl.-Ing. (FH)
Funktion des Unterzeichners:	Leiter Technisches Produktdesign

## A Allgemeine Hinweise

### 1 | Vorwort

Schön, dass Sie sich für ein Gerät aus dem Hause Grünbeck entschieden haben. Seit vielen Jahren befassen wir uns mit Fragen der Wasseraufbereitung und haben für jedes Wasserproblem die maßgeschneiderte Lösung.

Alle Grünbeck-Geräte sind aus hochwertigen Materialien gefertigt. Dies garantiert einen langen, störungsfreien Betrieb, wenn Sie Ihre Wasseraufbereitungsanlage mit der gebotenen Sorgfalt behandeln. Dabei hilft diese Betriebsanleitung mit wichtigen Informationen. Deshalb sollten Sie die Betriebsanleitung vollständig lesen, bevor Sie die Anlage installieren, bedienen oder warten.

Zufriedene Kunden sind unser Ziel. Deshalb hat bei Grünbeck die qualifizierte Beratung einen hohen Stellenwert. Bei allen Fragen zu diesem Gerät, zu möglichen Erweiterungen oder ganz allgemein zur Wasser- und Abwasseraufbereitung stehen Ihnen unsere Außendienstmitarbeiter ebenso gern zur Verfügung, wie die Experten unseres Werks in Höchstädt.

**Rat und Hilfe** erhalten Sie bei der für Ihr Gebiet zuständigen Vertretung (siehe [www.gruenbeck.de](http://www.gruenbeck.de)). Für Notfälle steht unsere Service-Hotline 0 90 74 / 41-333 zur Verfügung. Geben Sie bei Ihrem Anruf die Daten Ihrer Anlage an, damit Sie umgehend mit dem zuständigen Experten verbunden werden. Um die nötigen Informationen jederzeit verfügbar zu haben, halten Sie bitte die genauen Gerätedaten (siehe Typenschild im Kapitel C-1) bereit.

## 2 | Allgemeine Sicherheitshinweise

### 2.1 Symbole und Hinweise

Wichtige Hinweise in dieser Betriebsanleitung werden durch Symbole hervorgehoben. Im Interesse eines gefahrlosen und sicheren Umgangs sind diese Hinweise besonders zu beachten.



**Gefahr!** Missachten so gekennzeichnete Hinweise führt zu schweren oder lebensgefährlichen Verletzungen, hohen Sachschäden oder zu unzulässiger Verunreinigung des Trinkwassers.



**Warnung!** Werden so gekennzeichnete Hinweise missachtet, so kann es unter Umständen zu Verletzungen, Sachschäden oder Verunreinigungen des Trinkwassers kommen.



**Vorsicht!** Beim Missachten so gekennzeichnete Hinweise besteht die Gefahr von Schäden an der Anlage oder anderen Gegenständen.



**Hinweis:** Dieses Zeichen hebt Hinweise und Tipps hervor, die Ihnen die Arbeit erleichtern.



So bezeichnete Arbeiten dürfen nur vom Werks-/Vertragskundendienst der Firma Grünbeck oder von ausdrücklich durch die Firma Grünbeck autorisierten Personen durchgeführt werden.



So bezeichnete Arbeiten dürfen nur von elektrotechnisch unterwiesenem Personal nach den Richtlinien des VDE oder vergleichbarer, örtlich zuständiger Institutionen, durchgeführt werden.



So bezeichnete Arbeiten dürfen nur vom zuständigen Wasserversorgungsunternehmen oder von zugelassenen Installationsunternehmen erfolgen. In Deutschland muss das Installationsunternehmen nach § 12(2) AVBWasserV in ein Installateurverzeichnis eines Wasserversorgungsunternehmens eingetragen sein.

### 2.2 Betriebspersonal

An den Anlagen und Geräten dürfen nur Personen arbeiten, die diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Dabei sind insbesondere die Sicherheitshinweise strikt zu beachten.

### 2.3 Schutz vor Wasserschäden



**Warnung!** Zum Schutz des Aufstellortes bei Wasserschäden muss:

- a) ein ausreichender Bodenablauf vorhanden sein, oder
- b) eine geeignete Alarmanrichtung, die Folgeschäden verhindert, eingebaut sein.



**Warnung!** Bodenabläufe, die an die Hebeanlage abgeleitet werden, sind bei Stromausfall außer Funktion.

## 2.4 Beschreibung spezieller Gefahren

Gefahr durch elektrische Energie! → Nicht mit nassen Händen an elektrische Bauteile greifen! Vor Arbeiten an elektrischen Anlagenteilen, Netzstecker ziehen! Schadhafte Kabel umgehend durch Fachkraft ersetzen lassen.

Gefahr durch mechanische Energie! Anlagenteile können unter Überdruck stehen. Gefahr von Verletzungen und Sachschäden durch ausströmendes Wasser und durch unerwartete Bewegung von Anlagenteilen. → Druckleitungen regelmäßig prüfen. Anlage vor Reparatur- und Wartungsarbeiten druckfrei machen.

Gesundheitsgefahr durch verunreinigtes Trinkwasser! → Anlage nur durch Fachbetrieb installieren lassen. Betriebsanleitung strikt beachten! Für ausreichenden Durchfluss sorgen, nach längeren Standzeiten vorschriftsmäßig in Betrieb nehmen. Inspektions- und Wartungsintervalle einhalten!



**Hinweis:** Durch den Abschluss eines Wartungsvertrags stellen Sie sicher, dass alle notwendigen Arbeiten termingerecht durchgeführt werden. Die Inspektionen dazwischen nehmen Sie selbst vor.

## 3 | Transport und Lagerung



**Vorsicht!** Die Anlage kann durch Frost oder hohe Temperaturen beschädigt werden. Um Schäden zu vermeiden:

Frosteinwirkung bei Transport und Lagerung verhindern!  
Anlage nicht neben Gegenständen mit starker Wärmeabstrahlung aufstellen oder lagern.

Die Anlage darf nur in der Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Dabei ist auf sorgsame Behandlung und seitenrichtiges Stellen (soweit auf der Verpackung angegeben) zu achten.

## 4 | Entsorgung

Beachten Sie die geltenden nationalen Vorschriften.

### 4.1 Verpackung

Entsorgen Sie die Verpackung umweltgerecht.

### 4.2 Produkt



Befindet sich dieses Symbol (durchgestrichene Abfalltonne) auf dem Produkt, gilt für dieses Produkt die Europäische Richtlinie 2012/19/EU. Dies bedeutet, dass dieses Produkt bzw. die elektrischen und elektronischen Komponenten nicht als Hausmüll entsorgt werden dürfen.

Entsorgen Sie elektrische und elektronische Produkte oder Komponenten umweltgerecht.



Informationen zu Sammelstellen für Ihr Produkt erhalten Sie bei Ihrer Stadtverwaltung, dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, einer autorisierten Stelle für Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Produkten oder Ihrer Müllabfuhr.



## B Grundlegende Informationen

### 1 | Gesetze, Verordnungen, Normen

In offenen Kreisläufen von Kühltürmen und Luftwäschern kommt es infolge der Wasserverdunstung zur Salzanreicherung im Umlaufwasser. Diese Salzkonzentration darf bestimmte Werte nicht überschreiten und muss deshalb durch eine Absalzautomatik und Zusatzwassernachspeisung geregelt werden. Zusätzlich müssen weitere Parameter des Umlaufwassers überwacht werden, sowie der Verkeimung des Umlaufwassers entgegengewirkt werden.

Folgende Regelwerke sind unter anderem zu beachten:

- Abwasserverordnung (AbwV).
- VDI-Richtlinie 6022 Teil 1 – „Hygienische Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen - Büro- und Versammlungsräume“.
- VDI-Richtlinie 3803 - „Raumluftechnische Anlagen – Bauliche und technische Anforderungen“.

Beim Umgang mit Trink- und Brauchwasser sind im Interesse des Gesundheitsschutzes einige Regeln unvermeidlich. Diese Betriebsanleitung gibt Ihnen Hinweise, für den sicheren Betrieb Ihrer Wasseraufbereitungsanlage.



Die Regelwerke schreiben unter anderem vor, dass nur zugelassene Fachbetriebe wesentliche Änderungen an Wasserversorgungseinrichtungen ausführen dürfen.

Dass Prüfungen, Inspektionen und Wartung eingebauter Geräte regelmäßig durchzuführen sind.

## C Produktbeschreibung



**Hinweis:** Für weitergehende Hinweise zum Messumformer 202 560 siehe beiliegende ausführliche Betriebsanleitung.

### 1 | Typenschild

Das Typenschild finden Sie am Gehäuse des pH-/Redox-Messumformers. Anfragen oder Bestellungen können schneller bearbeitet werden, wenn Sie die unten genannten Daten Ihrer Anlage angeben. Ergänzen Sie deshalb die nachstehende Übersicht, um die notwendigen Daten stets griffbereit zu haben.

#### pH-Wert-Überwachung zu GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>

Bestellnummer: 164 810

Serien-Nummer:      /

oder

#### Redox-Überwachung zu GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>

Bestellnummer: 164 815

Serien-Nummer:      /

### 2 | Aufbau

Die pH-Wert- oder Redox-Überwachung sind anschlussfertig und bestehen im Wesentlichen aus einem Messumformer und einer Messstelle mit der entsprechenden Elektrode.

Der pH-Wert- oder Redox-Messumformer ist in einem Aufputzgehäuse montiert. Das Netzkabel, Elektrodenkabel und das Verbindungskabel zur GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> sind am Messumformer bereits angeschlossen. Die Messstelle ist als Schrägsitz-Durchflussarmatur mit Pg13, 5-Elektrodenaufnahme ausgeführt. Am Zulauf und Ablauf der Messstelle sind Anschlussverschraubungen mit Klebemuffe angebracht.

### 3 | Arbeitsweise

Die pH-Wert-Überwachung erfasst den pH-Wert und die Temperatur. Der im Messumformer temperaturkompensierte pH-Wert wird angezeigt und als 4...20 mA - Signal an die GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> weiter geleitet. Dort kann der pH-Wert angezeigt und zur Auslösung einer Absalzung herangezogen werden. Die Einstellungen zur Absalzung erfolgen in der GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>.

Die Redox-Überwachung erfasst das Redox-Potential. Über den Messumformer wird das Redox-Potential angezeigt und als 4...20 mA - Signal an die GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> weiter geleitet. Dort kann das Redox-Potential angezeigt und zur Auslösung einer Bioziddosierung herangezogen werden. Die Einstellungen zur Bioziddosierung erfolgen in der GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>.

Weitere Funktionsdetails sind im Kapitel F und in der Betriebsanleitung der GENO-KWA-50k/-60i oder -LUWADES<sub>2</sub> beschrieben.

## 4 | Technische Daten und Maßzeichnung

Tabelle C-1: Technische Daten		pH-Wert- Überwachung zu GENO-KWA-tronic <sub>2</sub>	Redox-Überwachung zu GENO-KWA-tronic <sub>2</sub>
<b>Anschlussdaten</b>			
Anschlussnennweite		DN 25 (PVC-Klebummuffe Ø 32 mm)	
Spannungsversorgung [V]/[Hz]		110...240/48-63 Hz	
Leistungsaufnahme [VA]		14	
Schutzart/Schutzklasse		IP 67/	IP 54/
<b>Leistungsdaten</b>			
Messgröße		pH	mV
Messbereich		0...12 (kurzzeitig pH 14)	0 ...+1200 mV
max. Betriebsdruck [bar]		6 bar bei 40 °C 10 bar bei 20 °C	
<b>Maße und Gewichte</b>			
Tiefe [mm]		77	
Breite [mm]		120 (ohne Außenbefestigungsglaschen)	
Höhe [mm]		140 (ohne Kabelverschraubungen)	
Einbaulänge der Messstelle [mm]		Ca. 228	
<b>Umweltdaten</b>			
Umgebungstemperatur [°C]		5 – 40	
Wassertemperatur [°C]		5 – 60	
Bestell-Nr.		164 810	164 815

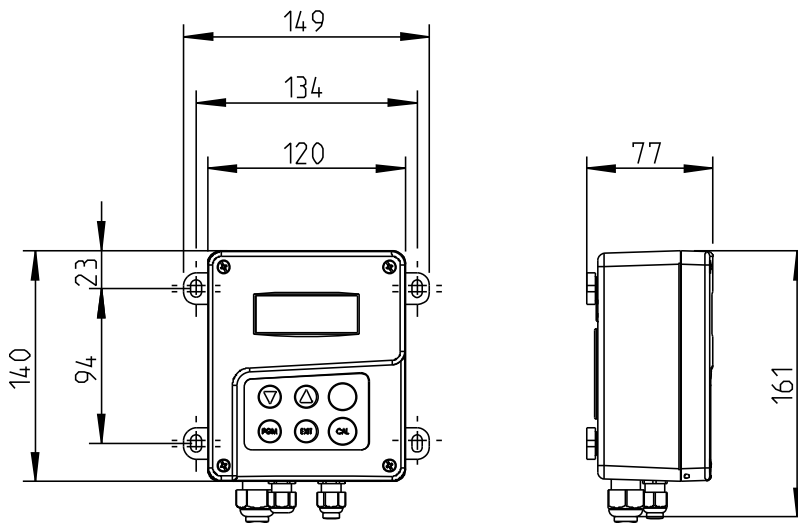


Abb. C-1: Maßzeichnung – pH-/Redox-Messumformer

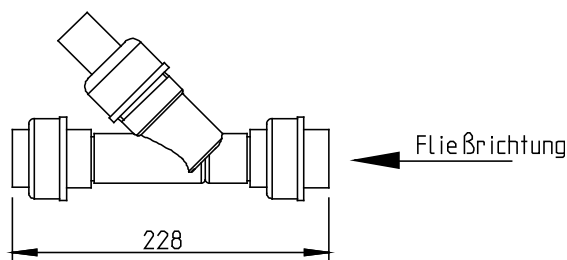


Abb. C-2: Maßzeichnung – pH-/Redox-Messstelle DN 25

## 5 | Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese pH-Wert- oder Redox-Überwachung ist als Zubehör zur GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> (bei KWA-50k, KWA 60i; LUWADES<sub>2</sub>) für die Verwendung bei Kühlkreisläufen oder Luftwäschern vorgesehen.

An der GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> kann die pH-Wert-Überwachung **oder** die Redox-Überwachung angeschlossen werden, **nicht** beide gleichzeitig.

Mit der pH-Wert-Überwachung kann der pH-Wert angezeigt und zur Auslösung einer Absalzung herangezogen werden. Mit der Redox-Überwachung kann das Redox-Potential zur Auslösung einer Bioziddosierung herangezogen werden. Dabei wird das Messsignal an die GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> weiter geleitet und über die dortigen Einstellung weiter verwendet.

Das Produkt ist ausschließlich zur Verwendung im industriellen und gewerblichen Bereich bestimmt.

## 6 | Einsatzgrenzen

Die Einsatzgrenzen sind durch die bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe Punkt 5) und die Technischen Daten (Tabelle C-1) festgelegt.

Die Anlage darf nur betrieben werden, wenn alle Komponenten ordnungsgemäß installiert wurden. Keinesfalls dürfen Sicherheitseinrichtungen entfernt, überbrückt oder andersartig unwirksam gemacht werden.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört außerdem, dass die Angaben dieser Betriebsanleitung und die am Einsatzort gültigen Sicherheitsbestimmungen beachtet, sowie die Wartungs- und Inspektionsintervalle eingehalten werden.

## 7 | Lieferumfang

- pH-Wert-/ Redox-Messumformer im Aufputzgehäuse mit montiertem Netzkabel (ca. 5 m), Elektrodenkabel (ca. 5 m) und Verbindungskabel zur GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> (ca. 5m).
- Messstelle als Schrägsitz-Durchflussarmatur mit Pg13,5-Elektrodenaufnahme. Am Zulauf und Ablauf der Messstelle sind Anschlussverschraubungen mit Klebemuffe angebracht.
- Beiliegende Dokumentation:
  - Betriebsanleitung (diese halten Sie gerade in Händen). Ausführliche Betriebsanleitung zum Meßumformer 205560.

Alle Komponenten werden komplett im Karton verpackt geliefert.

## 8 Verbrauchsmaterial

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| • pH-Elektrode           | Bestell-Nr. 211 520 |
| • Redox-Elektrode        | Bestell-Nr. 211 507 |
| • Kalibrierlösung pH 7   | Bestell-Nr. 203 627 |
| • Kalibrierlösung pH 9   | Bestell-Nr. 203 629 |
| • Kalibrierlösung 475 mV | Bestell-Nr. 203 625 |

## D Installation



**Hinweis:** Für weitergehende Hinweise zum Messumformer 202 560 siehe beiliegende ausführliche Betriebsanleitung.

### 1 | Allgemeine Einbauhinweise

Der Aufstell-/Montageort muss genügend Platz bieten und leicht zugänglich sein. Ein ausreichend großes und belastbare(s) Fundament/Montagefläche ist vorzusehen. Die notwendigen Anschlüsse sind vor Beginn der Installationsarbeiten einzurichten. Masse und Anschlussdaten sind in Tabelle C-1 zusammengefasst.

Der Aufstellungsort muss frostsicher sein. Der Schutz der Anlage vor Chemikalien, Farbstoffen, Lösungsmitteln und Dämpfen muss gewährleistet sein.

Örtliche Installationsvorschriften, allgemeine Richtlinien (z. B. VDE, VDI, DIN, DVGW, bzw. ÖVGW oder SVGW), speziell für Raumluftechnische Anlagen die VDI 3803 und 6022, sowie die angegebenen technische Daten sind zu beachten.



**Hinweis:** Für die Installation dieses Zubehörs ist zusätzlich die Betriebsanleitung der Absalzautomatik oder LUWADES zu beachten.

#### 1.1 Sanitärinstallation – Einbauhinweise

Bei der Installation der pH-Wert- oder Redox-Überwachung sind bestimmte Regeln in jedem Fall einzuhalten. Zusätzliche Empfehlungen erleichtern die Arbeit mit der Anlage. Die hier beschriebenen Installationshinweise sind in Abb. D-2 illustriert.

##### Verbindliche Regeln



Die Installation der pH-Wert- oder Redox-Überwachung darf nur von einem zugelassenen Installationsbetrieb durchgeführt werden.

Der Einbau der pH-Wert- oder Redox-Überwachung erfolgt in einem separaten Kreislauf oder parallel im Teilstrom der Gesamtanlage in die Rohrleitung nach der Absalzautomatik oder LUWADES.

Die Messstelle muss für eine regelmäßige Kalibrierung und Reinigung gut zugänglich sein.

Um die Entnahme der Elektrode und der Messstelle zu ermöglichen sind in die Zu- und Ablaufleitung Absperrarmaturen einzubauen.

Die pH- bzw. Redox-Elektrode darf nur senkrecht von oder seitlich geneigt eingebaut werden. Die zulässigen Einbaulagen gemäß Abb. D-1 sind deshalb zu beachten.

Bei Anlagenstillstand dürfen pH- und Redox-Elektroden nicht trocken stehen – baulich ist für Restflüssigkeit zu sorgen.

Zu- und Ablaufleitung sind an unabhängigen Halterungen zu befestigen und dürfen nicht durch die Anlage getragen werden.

Richtungsänderungen der Rohrleitung vor der Messstelle sind mit langen Bögen auszuführen (keine Winkel-Fittinge verwenden).

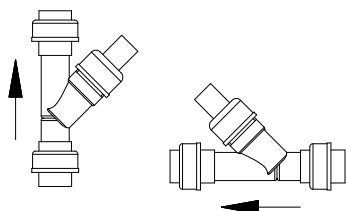


Abb. D-1: Zulässige Einbaulagen der Messstelle

## 1.2 Elektroinstallation – Einbauhinweise

Für den elektrischen Anschluss ist eine Schuko-Steckdose ausreichend. Diese muss den Vorgaben der Tabelle C-1 entsprechen.



**Vorsicht!** Steckdose muss Dauerspannung führen (nicht mit Licht- oder Heizungsnotschalter koppeln).

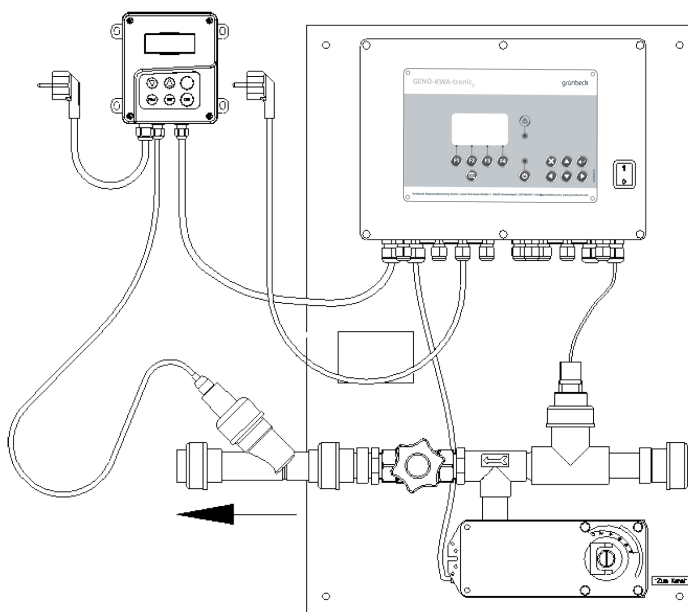


Abb. D-2: Einbaubeispiel – pH-Wert- oder Redox-Überwachung montiert an GENO-KWA50k

## 2 Vorbereitende Arbeiten

1. Alle Komponenten der Anlage auspacken.
2. Auf Vollständigkeit und einwandfreien Zustand prüfen.

## 3 | Anlage anschließen

### 3.1 Sanitäranschluss



**Vorsicht!** Die Messstelle ist nur mit ordnungsgemäß montierter pH- bzw. Redox-Elektrode dicht. Dichtigkeitsprüfung erst nach deren Montage bei Inbetriebnahme durchführen.

Die Elektrode darf nicht austrocknen. Die Messspitze ist deshalb durch eine mit KCl-Lösung gefüllte Gummikappe geschützt.



**Vorsicht!** Die losen Enden des Elektrodenanschlusskabels nicht mit Feuchtigkeit in Berührung bringen. Eindringene Feuchtigkeit macht das Kabel unbrauchbar.

Versuche, das Kabel auszutrocknen sind kaum erfolgversprechend.

Kreislaufleitungen entsprechend Einbaubeispiel (Abb. D-2), oder entsprechend den maßgeblichen Planungsunterlagen unter Beachtung der Durchflussrichtung anschließen.

Dabei die Vorgaben in Abschnitt 1 sowie Besonderheiten der Gesamtanlage beachten.

### 3.2 Messumformer anschließen



Die hier beschriebenen Arbeiten dürfen nur ausgebildete Elektro- oder Elektronikfachkräfte durchführen.



**Gefahr** durch elektrische Energie!

An den Klemmen L, N und PE, sowie an Zuleitungen zu potentialfreien Kontakten kann Netzspannung anliegen. Netzstecker bzw. Spannungsversorgung erst nach beendeter Arbeit anschließen.

1. Messumformer an der Wand befestigen.
2. Das Elektrodenkabel auf die Elektrode aufschrauben.
3. Der Analogausgang des Messumformers muss an der GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> angeschlossen werden.  
Hierzu das Verbindungskabel  
→ braune Ader an Klemme 51 der GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>  
→ graue Ader an Klemme 52 der GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> anschließen.
4. Die im Lieferumfang enthaltenen Komponenten der pH-Wert- oder Redox-Überwachung sind werkseitig fertig am Messumformer (Anschlussbild Abb. D-3) angeschlossen.  
Diese Erläuterung dient zur Information und Kontrolle.

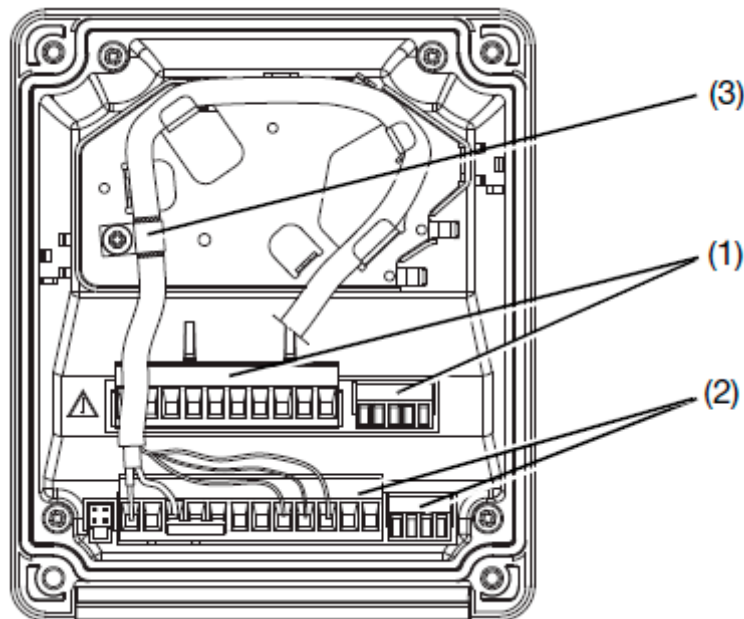


Abb. D-3 Anschlussbild

Tabelle D-1: Technische Daten				
Kabel	Ader bzw. Farbe	Messumformer-Klemme		Reihe
Netzkabel	Blau	N	1	1
	Braun	L1	2	
	Gelb-grün	PE – Gehäuse-Unterteil		
Elektrodenkabel	Äußerer Schirm	Schelle		3
	Seele	Messelektrode	1	2
	Innerer Schirm	Bezugselektrode	3	
	Brücke	1 nach 3		
Nur bei pH-Messung (Temp.-Messung)	Weiß	PT100	8	
	Grün		9	
	Grau		10	
Verbindungskabel zur KWA-tronic <sub>2</sub>	Braun	pH-Istwert+	13	2
	Grau	pH-Istwert-	14	1
	Grün	Max.-Temp. K2	10	
	Weiß – Drahtbrücke	Wurzel K2	8	
		Wurzel K1	4	
Gelb	Min.-Temp. K1	6		

**5. Nur bei pH-Wert-Überwachung möglich, wenn bei der GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> ein induktiver LF-Sensor CTI-500 eingesetzt wird:**

Wenn gewünscht, MAX- und MIN-Temperatur-Grenzwertkontakte mit den entsprechenden Klemmen der GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> verbinden.

- grüne Ader Klemme 36    MAX-Kontakt;
- gelbe Ader Klemme 35    MIN-Kontakt;
- weiße Ader Klemme 25    Geberspannung +24 VDC)



## E Inbetriebnahme



**Hinweis:** Für weitergehende Hinweise zum Messumformer 202560 siehe beiliegende ausführliche Betriebsanleitung.



Die hier beschriebenen Arbeiten dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Es wird empfohlen, die Inbetriebnahme durch den Werks-/Vertragskundendienst der Firma Grünbeck vornehmen zu lassen.

### 1 | Allgemeine Hinweise



**Gefahr!** durch elektrische Energie!



**Vorsicht!** Die Messstelle ist nur mit ordnungsgemäß montierter pH- bzw. Redox-Elektrode dicht. Dichtigkeitsprüfung erst nach deren Montage bei Inbetriebnahme durchführen.

Die Elektrode darf nicht austrocknen. Die Messspitze ist deshalb durch eine mit KCl-Lösung gefüllte Gummikappe geschützt.



**Hinweis:** Nähere Angaben zum Umgang mit der Steuerung GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> finden Sie in Kapitel F der Betriebsanleitung zur Absalzautomatik oder LUWADES.

### 2 | Anlage vorbereiten



**Vorsicht!** Die losen Enden des Elektrodenanschlusskabels nicht mit Feuchtigkeit in Berührung bringen. Eindringene Feuchtigkeit macht das Kabel unbrauchbar.

Versuche, das Kabel auszutrocknen sind kaum erfolgversprechend.

#### 2.1 pH- bzw. Redox-Elektrode montieren

1. Elektrodenanschlusskabel an die Elektrode anschließen.
2. pH- bzw. Redox-Elektrode senkrecht halten und die Gummikappe vorsichtig abziehen.
3. pH- bzw. Redox-Elektrode kalibrieren (siehe Kapitel F)
4. pH- bzw. Redox-Elektrode in den Elektrodenadapter an der Messstelle einschrauben.

## 2.2 GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> vorbereiten

Der Steuerung GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> der Absalzautomatik oder LUWADES muss mitgeteilt werden, welche Art von Messsignal an den Klemmen 50/51 angeschlossen ist.



**Hinweis:** Nähere Angaben zum Umgang mit der Steuerung GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> finden Sie in Kapitel F.



**Hinweis:** Es kann nur entweder die pH-Wert-Überwachung oder die Redox-Überwachung angeschlossen werden. Beide Messsignale gleichzeitig ist nicht möglich!

1. Systemmenü mit Hilfe von Code 0290 öffnen.
2. Im Untermenü „Systemkonfiguration“ entsprechend den Parameter „pH-Messung“ oder „Redox-Messung“ auf „Ja“ setzen. Anschließend die notwendigen Grenzwerte und Parameter programmieren (siehe Betriebsanleitung GENO-KWA-50k, 60i, Bestell-Nr. 164 951 oder Betriebsanleitung GENO-LUWADES<sub>2</sub>, Bestell-Nr. 521 943).

## 3 | Anlage befüllen und in Betrieb nehmen

Anlage lt. der Betriebsanleitung der Absalzautomatik oder LUWADES befüllen, Dichtheitsprüfung durchführen und in Betrieb nehmen.



**Hinweis:** Dokumentieren Sie die Inbetriebnahme mit alle Daten im Betriebshandbuch der Absalzautomatik oder LUWADES.

## F Bedienung



**Hinweis:** Für weitergehende Hinweise zum Messumformer 202560 siehe beiliegende ausführliche Betriebsanleitung.

### 1 | Einleitung

Der pH- bzw. Redox-Messumformer 202560 wandelt das pH- bzw. Redox-Messsignal in ein 4 – 20 mA – Normsignal um und gibt dieses an die übergeordnete Steuerung GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> der Absalzautomatik bzw. LUWADES weiter.

### 2 | pH-/Redox-Messumformer bedienen

#### 2.1 Display des pH-/Redox-Messumformers

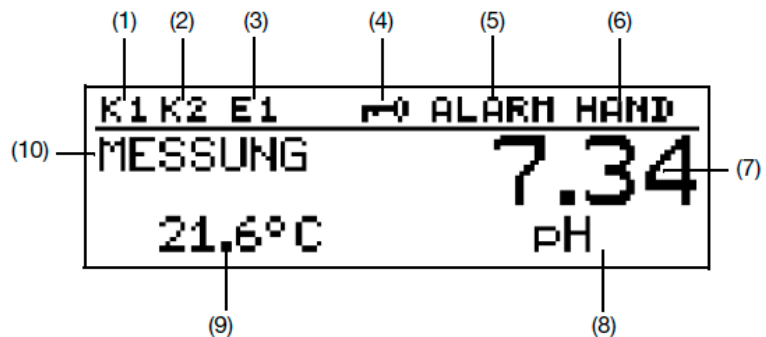


Abb. F-3: Anzeigesymbole

- (1) Schaltkontakt K1 ist aktiv (Temperatur-Min-Kontakt)
- (2) Schaltkontakt K2 ist aktiv (Temperatur-Max-Kontakt)
- (5) Gerätestatus: Alarm, z. B. Overrange / Kalib (blinkend) – Kalibriertimer abgelaufen / Kalib (Kalibrierung läuft)
- (6) HAND: Einer der Schaltkontakte oder der Analogausgang (pH-Istwert) wird im Handbetrieb simuliert  
oder  
HOLD: Schaltkontakte und Analogausgang werden im hierfür definierten Zustand „eingefroren“
- (7) Messwert
- (8) Einheit
- (9) Mediumstemperatur (nur bei pH-Wert-Überwachung)
- (10) Betriebsart

Ausgehend von der Normalanzeige (Betriebsart „Messung“) können durch Antippen der Taste PGM noch weitere Info-Anzeigen angewählt werden:

MIN/MAX-WERTE	
7.33 pH	25.0 °C
10.34 pH	25.0 °C

Abb. F-4: 1 x PGM antippen = Min-Max-Werte

2x antippen führt zur Regler-Stellgrad-Anzeige: Diese Anzeige ist für den pH-/Redox-Meßumformer belanglos, da die Reglerfunktionen deaktiviert sind.

	HAND
SCHALTAUSG.	----
ANALOGAUSG. 1+2	HAND
REGLER	----

Abb. F-5: 3x PGM antippen = Hand-/Simulationsübersicht

Es wird angezeigt, welcher der Schaltkontakte oder der Analogausgang im Handbetrieb simuliert wird.

2.2 Bedienprinzip des pH-/Redox-Messumformers 202560

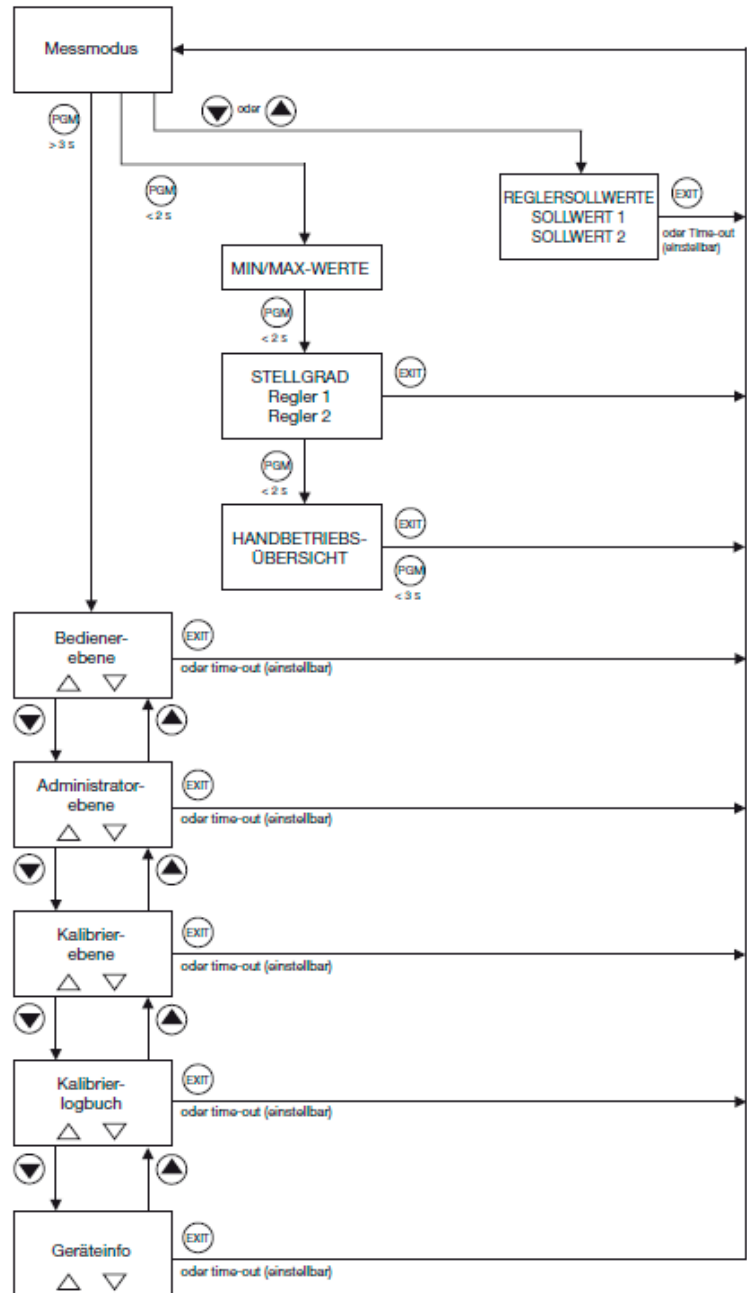


Abb. F-6: Übersicht der Menüebene

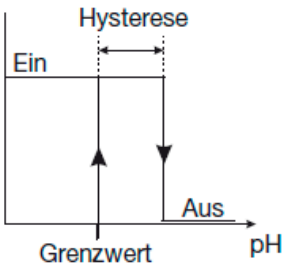
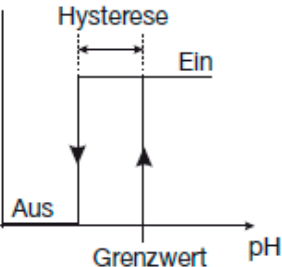
Für den Zugang zur Administrator-Ebene, ist das Passwort 300 erforderlich.

**3 | pH-Wert-Überwachung**

**3.1 Notwendige Parametereinstellungen** Folgende Konfigurationseinstellungen sind für den Betrieb des Messumformers (Bestell-Nr. 202 560) an einer GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> zwingend erforderlich:

**Administrator-Ebene – Untermenü Parameter-Ebene**

**Tabelle F-1: Erforderliche Parametereinstellungen pH-Wert-Überwachung zu GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>**

Untermenü	Parameter	Erklärung	Einstellung
Eingang Temperatur	Temperatur-sensor	Die pH-Sonde ist mit einem Tem-peratursensor ausgestattet	PT100/PT1000
Schaltausgang 1 bzw. Schaltausgang 2	Funktion	Temp-Min-Grenzwertkontakt K1 	Schaltausgang 1 2 <input type="checkbox"/> Temp. <input type="checkbox"/> TTemp.
	Schaltpunkt	Temp-Max-Grenzwertkontakt K2 	5,0 °C 35,0 °C (Luwades) 55,0 °C (KWA 50k/60i)
	Hysterese		2,0 °C
Analogausgang 1	Signalselektor	pH-Istwert-Ausgang (Analogausgang 1) ist nur so passend eingestellt zum Signal-Eingang der KWA-tronic <sub>2</sub>	Hauptwert
	Signalart		4...20 mA
	Skalierung Anfang		0,00 pH = 4 mA
	Skalierung Ende	14,0 pH = 20 mA	
Anzeige	Anzeige oben	Temperaturkompensierter pH-Wert wird dargestellt	kompensiert

**Temperatur-Grenzwertkontakte (Bedienerebene)**

Falls die pH-Überwachung an einer Absalzautomatik KWA-60i oder Luftwäscher-Kompaktanlage LUWADES<sub>2</sub> mit induktivem LF-Sensor GENO-CTI-500 betrieben wird müssen entweder die Temperatur-Grenzwertkontakte des induktiven LF-Sensors oder des pH-Messumformers an die GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> angeschlossen werden.

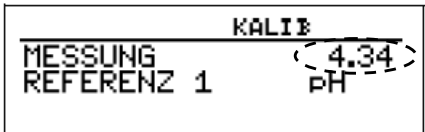
- 
- 3.2 pH-Wert-Überwachung kalibrieren** Folgender Ablauf ist für die Kalibrierung einer pH-Elektrode am Messumformer (Bestell-Nr. 202560) zwingend erforderlich.
- Benötigt wird**
- Eine Pufferlösung mit pH-Wert 7, und eine Pufferlösung mit pH-Wert 9 (oder mindestens eine pH-Wert-Abweichung von 2 zu pH 7). Beide Pufferlösungen müssen die gleiche Temperatur haben.
  - Ein Temperaturfühler Pt100, der in die pH-Elektrode integriert ist.
- Ausgangssituation**
- Die übergeordnete Steuerung GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> ist in der Betriebsart „ext. Standby-Signal E1 steht an“ (somit wird kein Alarm ausgegeben) oder alternativ in der Betriebsart „Netz-Ein, Anlage ausgetastet“ (über Taste „I“).
  - Die pH-Elektrode mit integriertem Pt100-Temperaturfühler ist an den Messumformer angeschlossen.
  - Der Messumformer befindet sich im Messmodus (siehe Kapitel F-2.2).

2-Punkt-Kalibrierung

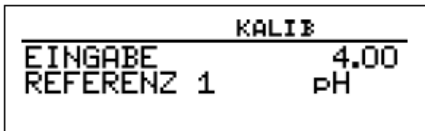
- Die pH-Elektrode in die erste Pufferlösung tauchen, in der unteren Beschreibung wurden beispielhaft als erster Puffer pH 4 und als zweiter Puffer pH 8 verwendet.
- Mit Taste CAL die Kalibrier-Ebene starten.



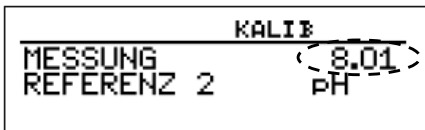
- Die 2-Punkt-Kalibrierung auswählen und mit Taste PGM starten.
- Warten, bis sich der Anzeigewert stabilisiert hat, danach weiter mit Taste PGM.



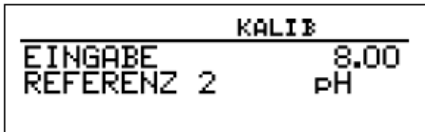
- Angezeigten Wert mit den Tasten ▼ bzw. ▲ auf den Nennwert der zweiten Pufferlösung einstellen, danach weiter mit Taste PGM.



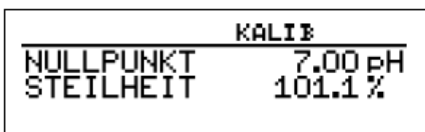
- pH-Elektrode abspülen (sauberes Trinkwasser, alternativ VE-Wasser) und trocknen.
- pH-Elektrode in die zweite Pufferlösung tauchen.
- Warten, bis sich der Anzeigewert stabilisiert hat, danach weiter mit Taste PGM.



- Angezeigten Wert mit den Tasten ▼ bzw. ▲ auf den Nennwert der zweiten Pufferlösung einstellen, danach weiter mit Taste PGM.



- Der vom Gerät ermittelte Nullpunkt und die Steilheit werden angezeigt. Mit Taste PGM die neuen Kalibrierwerte übernehmen oder mit Taste EXIT den Wert verwerfen.





## 4 | Redox-Überwachung

### 4.1 Notwendige Parametereinstellungen

Folgende Konfigurationseinstellungen sind für den Betrieb des Messumformers (Bestell-Nr. 202560) an einer GENO-KWA-tronic<sub>2</sub> zwingend erforderlich:

#### Administrator-Ebene – Untermenü Parameter-Ebene

**Tabelle F-2: Erforderliche Parametereinstellungen Redox-Überwachung zu GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>**

Untermenü	Parameter	Erklärung	Einstellung
Eingang Temperatur	Temperatur-sensor	Die Redox-Sonde ist nicht mit einem Temperatursensor ausgestattet	Kein Sensor
Analogausgang 1	Signalselektor	Redox-Istwert-Ausgang (Analogausgang 1) ist nur so passend eingestellt zum Signaleingang der KWA-tronic <sub>2</sub>	Hauptwert
	Signalart		4...20 mA
	Skalierung Anfang		0 mV = 4 mA
	Skalierung Ende		1200 mV = 20 mA
Anzeige	Anzeige oben	unkompensiertes Redox-Signal wird dargestellt	unkompensiert

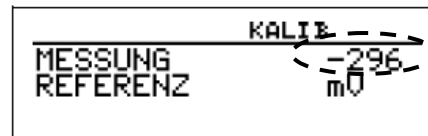
### 4.2 pH-Wert-Überwachung kalibrieren

#### Nullpunkt-Kalibrierung

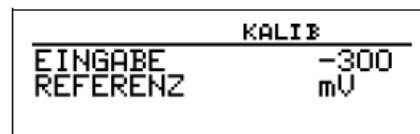
- Die Redox-Elektrode in die Pufferlösung tauchen, in der unteren Beschreibung wurden beispielhaft ein Puffer 300 mV verwendet.
- Mit Taste CAL die Kalibrier-Ebene starten:



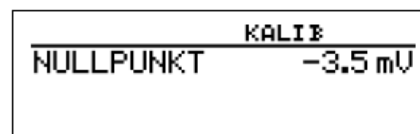
- Die Nullpunkt-Kalibrierung mit Taste PGM starten.
- Warten, bis sich der Anzeigewert stabilisiert hat, danach weiter mit Taste PGM.



- Angezeigten Wert mit den Tasten ▼ bzw. ▲ auf den Nennwert der Pufferlösung einstellen, danach weiter mit Taste PGM.



- Der vom Gerät ermittelte Nullpunkt wird angezeigt. Mit Taste PGM den neuen Kalibrierwert übernehmen oder mit Taste EXIT den Wert verwerfen.



## G Störungen



**Hinweis:** Für weitergehende Hinweise zum Messumformer 202560 siehe beiliegende ausführliche Betriebsanleitung.

Auch bei sorgfältig konstruierten und produzierten sowie vorschriftsmäßig betriebenen technischen Anlagen lassen sich Betriebsstörungen nie ganz ausschließen.

Tabelle G-1 gibt eine Übersicht über mögliche Fehlermeldungen, ihre Ursachen und ihre Beseitigung beim Betrieb einer Luftwäscher-Kompaktanlage GENO-LUWADES<sub>2</sub> und Absalzautomatik GENO-KWA-50k bzw. -60i mit Steuerung GENO-KWA-tronic<sub>2</sub>.

Tabelle G-1: Störungen beseitigen		
Das beobachten Sie	Das ist die Ursache	So beseitigen Sie das Problem
<b>Fehlermeldungen am pH-/Redox-Messumformer</b>		
<b>F024</b>	Bei automatischer Temperaturerfassung wurde eine Temperatur kleiner $-50^{\circ}\text{C}$ oder größer $+250^{\circ}\text{C}$ gemessen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Regler geht in Hold, siehe Kapitel F-3.1 Temperatursollwerte.</li> <li>• Anschluss des Elektrodenanschlusskabels prüfen, siehe Kapitel D-3.2, Klemmen 9, 10, 11.</li> </ul>
<b>F030</b>	Minimalwert des Istwertausgangs (SoL) unterschritten.	Einstellung prüfen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SoL (siehe Kapitel F-3 / F-4).</li> </ul>
<b>F031</b>	Maximalwert des Istwertausgangs (SoH) überschritten:	Einstellung prüfen <ul style="list-style-type: none"> <li>• SoH (siehe Kapitel F-3 / F-4).</li> </ul>
<b>F050</b>	Parametergrenzen des Istwertausgangs vertauscht; SoL größer als SoH.	Einstellung prüfen <ul style="list-style-type: none"> <li>• SoL – SoH (siehe Kapitel F-3 / F-4).</li> </ul>
<b>Err (pH)</b>	Die Zwei-Punkt-Elektrodenkalibrierung wurde mit Fehler abgeschlossen. Die alten Kalibrierdaten werden beibehalten. Ursache: Die eingestellte oder bei der Kalibrierung ermittelte Steilheit liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Steilheit 75,0...110,0%. oder Der eingestellte oder bei der Kalibrierung ermittelte Nullpunkt liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Nullpunkt 5,00...9,00 pH.	Behebung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erneute, korrekte Kalibrierung oder</li> <li>• Nullpunkt (nuLL) oder Steilheit (SLoP) über Tastatur verändern (z.B. nur letzte Stelle um 1 Digit verändern und mit Taste "PGM" bestätigen), siehe Kapitel F-3.</li> </ul>
<b>Err (Redox)</b>	Die Ein-Punkt-Elektrodenkalibrierung wurde mit Fehler abgeschlossen. Die alten Kalibrierdaten werden beibehalten. Ursache (Anzeigeneinheit [mV]): Der eingestellte oder bei der Kalibrierung ermittelte Nullpunkt liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Nullpunkt $-1999...1999$ mV.	Behebung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erneute, korrekte Kalibrierung oder</li> <li>• Nullpunkt (nuLL) über Tastatur verändern (z.B. nur letzte Stelle um 1 Digit verändern und mit Taste "PGM" bestätigen), siehe Kapitel F-4.</li> </ul>

## H Inspektion und Wartung

### 1 | Grundlegende Hinweise



**Hinweis:** Durch den Abschluss eines Wartungsvertrags stellen Sie die termingerechte Abwicklung aller Wartungsarbeiten sicher.

Um langfristig die einwandfreie Funktion der pH-Wert- oder Redox-Überwachung zu sichern sind einige regelmäßige Arbeiten notwendig.

Insbesondere bei der Aufbereitung von Wasser bei „Raumluft-technischen Anlagen“ sind die geforderten Maßnahmen in Normen und Richtlinien festgelegt. Die am Betriebsort gültigen Regeln, sowie die im Kapitel B genannten Richtlinien sind entsprechend der Gegebenheiten zu beachten.

Inspektionen sind von sachkundigem Fachpersonal mindestens im Abstand von 2 Monaten durchzuführen, soweit in den geltenden Normen und Richtlinien keine kürzeren Abstände gefordert sind.

Wartungen sind nur vom Werks-/Vertragskundendienst der Firma Grünbeck oder durch speziell geschultes Fachpersonal mindestens jährlich durchzuführen, soweit in den geltenden Normen und Richtlinien keine kürzeren Abstände gefordert sind.

Zur Dokumentation der Inspektion- und Wartungsarbeiten ist ein Betriebshandbuch zu führen. Ein Betriebshandbuch ist der Betriebsanleitung der Absalzautomatik oder LUWADES beigelegt. Im Falle einer Betriebsstörung hilft es, mögliche Fehlerquellen zu finden, und belegt die Durchführung von Inspektionen und Wartungen.

#### **Hinweise zur Festlegung des Wartungsintervall für Leitfähigkeits- und Temperaturmessung**

Einflüsse wie z. B. Ablagerungen, Verschmutzungen, Verschleiß und Beschädigungen der pH- oder Redox-Elektrode können das Messergebnis verfälschen und erfordern deshalb eine regelmäßige Kontrolle. Die Häufigkeit der Kontrolle, Reinigung und Kalibrierung ist von den Einsatzbedingungen abhängig. Zur Ermittlung der Inspektionsintervalle empfehlen wir anfänglich in kurzen Abständen (wöchentl.) Kontrollen durchzuführen um zu erkennen wann Ablagerungen und Messwertabweichungen auftreten. Mit diesen Erkenntnissen können dann die anlagenspezifischen Kontroll- und Wartungsintervalle optimal festgelegt und so auf das nötige Minimum begrenzt werden.

### 2 | Inspektion (Funktionsprüfung)

#### **Inspektionsarbeiten**

- pH- oder Redox-Elektrode reinigen (siehe unter 3.1), kontrollieren und ggf. kalibrieren (siehe Kapitel F 3.2 bzw. 4.2).
- Dichtheit der Messstelle prüfen.
- Alle Daten und Arbeiten, einschließlich eventuell durchgeführter Reparaturen, in das Betriebshandbuch eintragen.

### 3 | Wartung

#### Wartungsarbeiten

- pH- oder Redox-Elektrode erneuern und kalibrieren (siehe Kapitel F-3.2 bzw. 4.2).
- Anlageneinstellungen anhand des letzten Wartungsprotokolls prüfen und Veränderungen dokumentieren.
- Alle Daten und Arbeiten, einschließlich eventuell durchgeführter Reparaturen, in das Betriebshandbuch eintragen.

#### 3.1 Reinigen der pH-/Redox-Elektrode

Eine Reinigung der Messkette ist vor jeder Kalibrierung erforderlich. Zur Reinigung können erfahrungsgemäß folgende Mittel verwendet werden:

- Bei fettigen und öligen Verschmutzungen tensidhaltige Reiniger.
- Bei Kalkablagerungen und Metallhydroxidbelägen verdünnte Salzsäure (3%).
- Bei sulfidhaltigen Ablagerungen ein Reinigungsgemisch aus verdünnter Salzsäure (3%) und Thioharnstoff (handelsüblich).
- Bei eiweißhaltigen Medien ein Reinigungsgemisch aus verdünnter Salzsäure (0,1-molar) und Pepsin (handelsüblich).
- Als Regenerationslösung für sehr träge pH-Elektroden ein flusssäurehaltiges Gemisch aus Salpetersäure (10%) und Ammoniumfluorid (50 g/l).

### 4 | Verbrauchsmaterial und Verschleißteile

Die pH- bzw. Redox-Elektrode unterliegt chemischen Einflüssen und wird gewissermaßen verbraucht.

Diese Teile gelten deshalb als Verbrauchsmaterial.



**Hinweis:** Für elektrische Bauteile gilt eine eingeschränkte Gewährleistungsfrist von 6 Monaten.



**Hinweis:** Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien erhalten Sie bei der für Ihr Gebiet zuständigen Vertretung (siehe [www.gruenbeck.de](http://www.gruenbeck.de)).

5 | Betriebshandbuch

Inspektions- Wartungs- und Reparaturarbeiten	
Durchgeführte Arbeiten	Durchführungsbestätigung
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....

Inspektions- Wartungs- und Reparaturarbeiten	
Durchgeführte Arbeiten	Durchführungsbestätigung
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift: ..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift: ..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift: ..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift: ..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift: ..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift: ..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift: ..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....

Inspektions- Wartungs- und Reparaturarbeiten	
Durchgeführte Arbeiten	Durchführungsbestätigung
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....
<input type="checkbox"/> Inspektion Beschreibung: _____ <input type="checkbox"/> Wartung _____ <input type="checkbox"/> Reparatur _____ Akt.-Betr.-Std. _____ .....	Firma: ..... Name: ..... Datum/ Unterschrift:..... Arbeitszeit- bescheinigung (Nr.) .....