

# HydroFlex

Wasserstoffreferenzelektrode  
Hydrogen Reference Electrode



Artikelnummer / Item number 81000 & 81010

User Manual

Version 3.2



## Gaskatel GmbH

Lilienthalstrasse 146

D-34123 Kassel

+49 (0) 561 59190

info@gaskatel.de

[www.gaskatel.com](http://www.gaskatel.com)

## Languages

DE	Bedienungsanleitung	Seite	DE 1 - 11
EN	Manual	Page	EN 1 - 11

# Bedienungsanleitung

## Inhalt

Übersicht .....	2
Lieferumfang .....	2
Konformitätserklärung .....	2
Allgemeine Hinweise .....	2
Zu dieser Anleitung .....	2
Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	2
Sicherheitshinweise .....	3
Verwendung .....	3
Geräteüberblick .....	3
Bedienung .....	4
Betriebsbedingungen .....	10
Technische Daten .....	10
Entsorgung .....	11
Haftungsausschluss .....	11

## Übersicht

### Lieferumfang Starterkit 81000

- 1 x HydroFlex® Wasserstoffreferenzelektrode inklusive  
Wasserstoffcartridge (88010) und Aktivierungsaufkleber (80077)
- 1 x Laufzeitschlüssel (88022)
- 1 x Messleitung (89010)
- 1 x Wasserstoffcartridge (88010)
- 1 x Cartridgeschlüssel (88021)
- 1 x Aktivierungsaufkleber (80077)
- 1 x Bedienungsanleitung

### Lieferumfang Wasserstoffelektrode HydroFlex 81010

- 1 x HydroFlex® Wasserstoffreferenzelektrode inklusive  
Wasserstoffcartridge (88010) und Aktivierungsaufkleber (80077)
- 1 x Bedienungsanleitung

## Konformitätserklärung

 Dieses Produkt erfüllt alle für dieses Produkt gültigen EU-Richtlinien.

## Allgemeine Hinweise

### Zu dieser Anleitung

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig. Um eine lange Lebensdauer sowie eine zuverlässige Nutzung zu gewährleisten, sind sämtliche in dieser Anleitung erwähnten Hinweise zu beachten und zu befolgen. Bitte heben Sie diese Anleitung griffbereit auf.

Sie können diese Anleitung sowie weitere Informationen auf [www.gaskatel.com](http://www.gaskatel.com) abrufen.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Bitte beachten Sie die Gute Laborpraxis (GLP).

HydroFlex ist eine Referenzelektrode, ausschließlich bestimmt für die Potentialmessung während elektrochemischer Messungen.

## Sicherheitshinweise



Die Elektrode ist nur für den oben genannten Einsatzzweck bestimmt. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch resultieren.

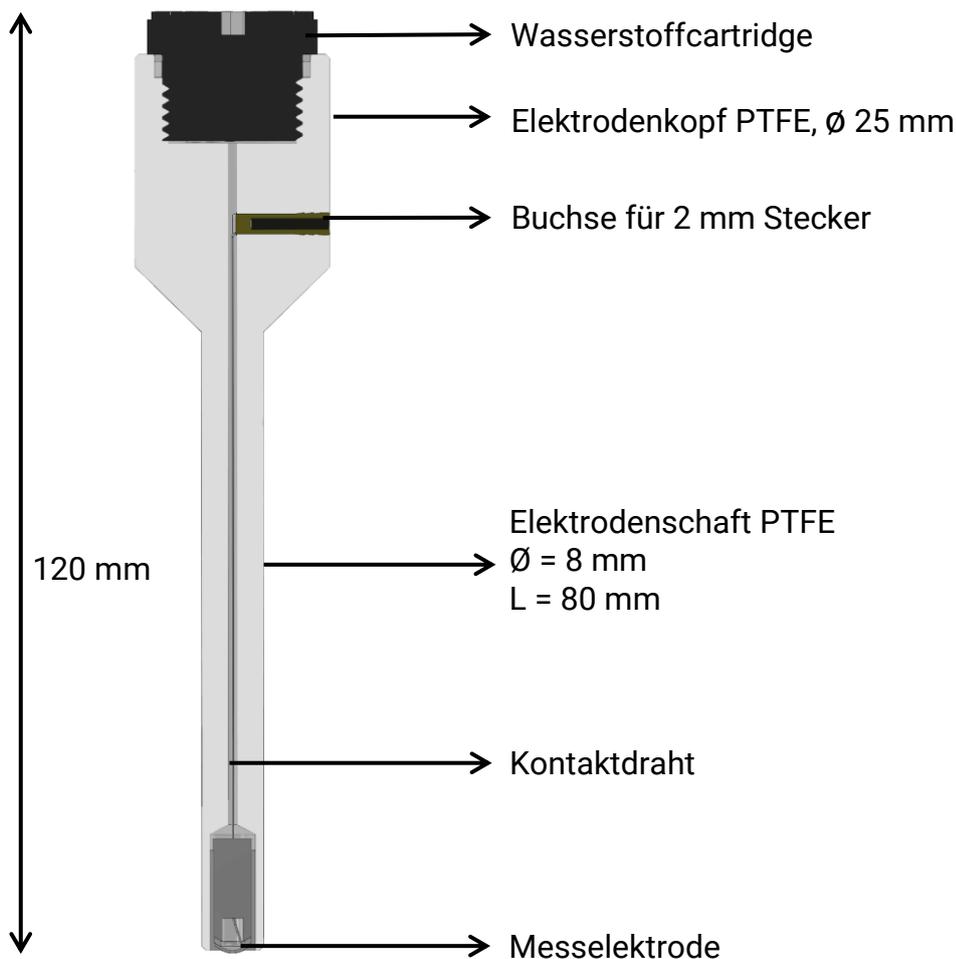
Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise, da sonst die Elektrode beschädigt oder aber Messergebnisse verfälscht werden können.

Bei Arbeiten mit Chemikalien sind alle relevanten Sicherheitsbestimmungen des Herstellers und des Labors einzuhalten.

## Verwendung

### Geräteüberblick

#### Aufbau und Abmessungen



## Eigenschaften der Wasserstoffreferenzelektrode HydroFlex

Die Wasserstoffreferenzelektrode HydroFlex besteht komplett aus Kunststoff. Dadurch ist sie robust und bruchunempfindlich.

Sie kann in **hoch konzentrierten alkalischen Lösungen, in konzentrierten Säuren**, sogar in **konzentrierter Flusssäure bzw. fluoridhaltigen Medien** eingesetzt werden.

Selbstverständlich ist HydroFlex **quecksilber- und silberfrei**.

## Bedienung

### 1. Inbetriebnahme



Entfernen Sie vorsichtig die Schutzkappe von der Elektrode.



Oben am Elektrodenkopf drehen Sie mit dem Laufzeitschlüssel oder einem 3 mm Sechskantschlüssel die Laufzeit im Uhrzeigersinn auf Stellung 1, das entspricht 1 Monat.



Stellen Sie HydroFlex für 24 Stunden in destilliertes Wasser. Der Schaft sollte dabei bis zur Hälfte in Wasser stehen.



Markieren Sie auf dem Aufkleber Monat sowie Jahr. Kleben Sie den Aufkleber am Elektrodenkopf an.



Nach 24 Stunden stellen Sie die Laufzeit auf 6 Monate. Für einen ordnungsmäßigen Gebrauch ändern Sie diese nicht mehr.

Bitte entfernen Sie die Kennzeichnung mit der Seriennummer sowie den Aufkleber mit dem Aktivierungsdatum nicht.

## 2. Aufbewahrung der Wasserstoffreferenzelektrode HydroFlex

Nach den Messungen spülen Sie die Elektrode gründlich mit Wasser ab. Stellen Sie die Wasserstoffelektrode in eine Flüssigkeit (z.B. Messlösung, 1 mol/l Salzsäure, 1 mol/l Natronlauge, Wasser), damit sie funktionsfähig bleibt.



Sobald die Laufzeit von 6 Monaten erreicht wird, muss umgehend die Wasserstoffcartridge ausgetauscht werden (siehe 4. Wartung). Andernfalls bildet sich ein Unterdruck in der Elektrode, so dass Flüssigkeit in das Innere der Elektrode gelangen kann.

## 3. Überprüfung der HydroFlex

Möchten Sie HydroFlex überprüfen, empfehlen wir die Standardkalomelektrode oder zur Not die Silbersilberchloridelektrode.

Als Messlösung empfehlen wir folgende Lösungen:

Salzsäure	pH 0	244 mV
Salzsäure/Citronensäure	pH 2	362 mV
Citronensäure/Natriumchlorid/Natronlauge	pH 4	480 mV

Die angegebenen Potentiale beziehen sich auf die Standardkalomelektrode bei 25 °C.

## 4. Wartung

### Austausch der Wasserstoffcartridge



Drehen Sie die Cartridge vorsichtig heraus. Sie kann als Batterie entsorgt werden.



Nehmen Sie die neue Cartridge zur Hand und fetten Sie zuerst das Gewinde ein, z.B. mit Silikonfett.



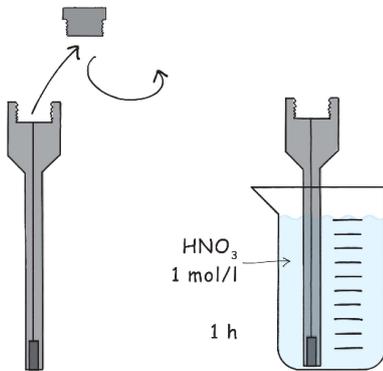
Drehen Sie die Cartridge nun in den Kopf der Elektrode ein.



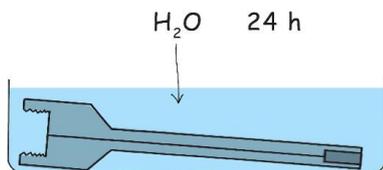
Nun können Sie die Elektrode aktivieren.

## Komplettreinigung der Wasserstoffelektrode

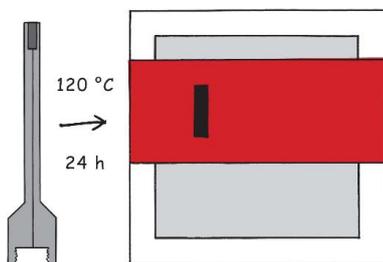
In seltenen Fällen wie z.B. bei sichtbaren Ablagerungen auf der Elektrode, ist eine Komplettreinigung der Wasserstoffelektrode erforderlich.



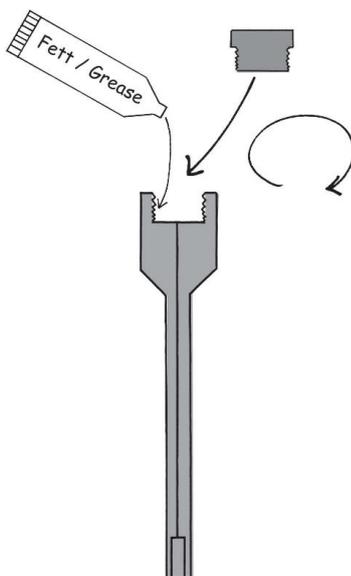
Entfernen Sie die Wasserstoffcartridge.  
Stellen Sie die Elektrode für 1 Stunde in 1 mol/l Salpetersäure.



Dann legen Sie die gesamte Elektrode für 24 Stunden in destilliertes Wasser.



Trocknen Sie die Elektrode auf dem Kopf stehend bei ca. 120 °C für 24 Stunden.  
Nun ist die Elektrode wieder komplett gereinigt.



Bauen Sie eine neue Wasserstoffcartridge ein und aktivieren Sie diese.

## 5. Fehlersuche

### Potential wird nicht richtig angezeigt

#### Ursache 1: Schlechte Kontaktierung

Überprüfen Sie die Messleitung auf optische Schäden wie Korrosion, Risse und festsitzende Stecker. Tauschen Sie die Messleitungen aus.

Überprüfen Sie die Elektrode mit Hilfe einer externen Referenzelektrode, z.B. einer Kalomel- oder Silbersilberchloridelektrode (siehe 3. Überprüfung).

#### Ursache 2: Keine oder zu geringe Wasserstoffproduktion

Haben Sie die neue, frisch aktivierte HydroFlex für 24 Stunden in Wasser gestellt?

Falls nicht, dann bitte 24 Stunden warten, bevor Sie messen!

Ist die Laufzeit der Wasserstoffcartridge überschritten?

In diesem Fall tauschen Sie die Wasserstoffcartridge aus (siehe 4. Wartung).

#### Ursache 3: Träger Ionenaustausch, z.B. beim Wechsel von konzentrierten Lösungen zu schwach konzentrierten Lösungen

Einstellzeit abwarten – manchmal dauert der Ausgleich von Konzentrationen einfach viel länger als erwartet.

Gegebenenfalls überprüfen Sie das Potential in einem anderen Elektrolyten wie z.B. 1 mol/l Salzsäure (siehe 3. Überprüfung).

#### Ursache 4: Luft/Sauerstoff tritt an die Wasserstoffelektrode

Vermeiden Sie, dass Gase wie Luft oder Sauerstoff vor oder an die Wasserstoffelektrode unten im Schaft gelangen. Auf diese Weise wird der Wasserstoff verdrängt oder reagiert ab. Es kann sich kein Wasserstoffpotential einstellen.

### Potentiale schwanken, rauschen oder schwingen

#### Ursache 1: Wasserstoffblasen der Wasserstoffelektrode selbst

Aus der Wasserstoffelektrode treten kontinuierlich Gasblasen aus. Diese sind mal sehr klein, manchmal aber auch größer. Im Regelfall stören diese Ihre Messungen nicht. Bildet sich unten an der Wasserstoffelektrode eine große Blase aus, die an der Gefäßwand hängenbleibt?

Dann positionieren Sie die Wasserstoffelektrode, wenn möglich, weiter weg vom Gefäßrand oder hängen Sie die Wasserstoffelektrode schräg in das Messgefäß.

### Ursache 2: Eingeleitete Gase

Verändern Sie die Position Ihres Gaseinlasses.

Eingeleitete Gasblasen, die dicht an der Platinwasserstoff-Elektrode vorbeigeleitet werden, können die Messung stören und zu schwankenden Potentialen führen.

### Ursache 3: Potentiostat bzw. Messgerät

Überprüfen Sie Ihr Messgerät.

Wenn Sie in schlecht leitenden Elektrolyten messen, stoßen die Messgeräte und Potentiostaten sehr schnell an ihre Grenzen.

### **Ablagerungen (z.B. rote oder braune) auf der Elektrode**

#### Wasserstoffelektrode ist verunreinigt, und es stellt sich ein Mischpotential ein

Kontrollieren Sie die Laufzeit der Wasserstoffquelle. Gegebenenfalls muss die Wasserstoffcartridge ausgetauscht werden (siehe 4. Wartung).

Manche Ablagerungen können mit einem Tuch abgewischt werden.

Hartnäckigere Verunreinigungen lösen sich in 1 mol/l Salpetersäure. Danach muss die Elektrode gründlich in destilliertem Wasser abgespült werden.

Gegebenenfalls können Sie eine Komplettreinigung, wie in 4. Wartung beschrieben, durchführen.

Sollten die Reinigungsschritte zu keinem Erfolg führen, ist die Elektrode leider so verunreinigt, dass wir einen Neukauf empfehlen.

## **6. Weitere Informationen**

Weitere Informationen finden Sie unter [www.gaskatel.de](http://www.gaskatel.de).

## Betriebsbedingungen

pH-Bereich:	pH -2 bis pH 16
Temperatur:	-20 °C bis 210 °C (nur PTFE-Körper)
HF/Fluorid:	bis 500 000 ppm
Kalilauge, Natronlauge:	bis 50 wt%

## Technische Daten

Gesamtlänge:	120 mm
Schaftlänge:	80 mm
Schaftdurchmesser:	8 mm
Elektrodenschaft:	Polytetrafluorethylen (PTFE)
Elektrodenkopf:	Polytetrafluorethylen (PTFE)
Messelektrode:	Platin/Palladium/PTFE
Wasserstoffcartridge:	Polycarbonat (PC)
Laufzeit Wasserstoffcartridge:	empfohlene Einstellung 6 Monate

## Entsorgung

Die Elektrode darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Bitte entsorgen Sie die Elektrode gemäß den örtlichen Bestimmungen in einer getrennten Sammlung für Elektro- und Elektronikgeräte.

Bei kostenfreier Zusendung (ausreichend frankiertes Paket) an uns, entsorgen wir die verbrauchten Elektroden aus unserer Produktpalette kostenlos.

## Haftungsausschluss

Das Produkt wird kontinuierlich weiterentwickelt. Aus diesem Grund ist es möglich, dass Teile der Anleitung, technische Daten oder Bilder in dieser Anleitung von dem vor Ihnen liegenden Produkt geringfügig abweichen. Die Angaben in dieser Anleitung dienen lediglich der Verdeutlichung, wie das Produkt zu handhaben ist.

Bei Unklarheiten können Sie uns gern jederzeit kontaktieren.

Rechtsansprüche auf Grund dieser Anleitung können nicht geltend gemacht werden.

# Operating instructions

## Table of contents

Overview .....	2
Delivery scope .....	2
Declaration of conformity .....	2
General information .....	2
About these instructions .....	2
Intended use .....	2
Safety instructions .....	3
Use .....	3
Device overview .....	3
Operation .....	4
Operating conditions .....	10
Technical data .....	10
Disposal .....	11
Exclusion of liability .....	11

## Overview

### Delivery scope starter kit 81000

- 1 x HydroFlex hydrogen reference electrode inclusive
  - hydrogen cartridge (88010) and activation sticker (80077)
- 1 x Operating time wrench (88022)
- 1 x Test lead (89010)
- 1 x Hydrogen cartridge (88010)
- 1 x Cartridge wrench (88021)
- 1 x Activation sticker (80077)
- 1 x Manual

### Delivery scope hydrogen electrode HydroFlex 81010

- 1 x HydroFlex hydrogen reference electrode inclusive
  - hydrogen cartridge (88010) and activation sticker (80077)
- 1 x Manual

## Declaration of conformity

 This product complies with all EU directives applicable to this product.

## General information

### About these instructions

Read these instructions carefully. To ensure a long service life and reliable use, all instructions mentioned in this manual must be observed and followed. Please keep these instructions at hand.

You can access the instructions and further information at [www.gaskatel.com](http://www.gaskatel.com).

### Intended use

Please consider the Good Laboratory Practice (GLP).

HydroFlex is a reference electrode, exclusively intended for potential measurement during electrochemical measurements.

## Safety instructions



The electrode is only intended for the above-mentioned purpose. The manufacturer is not liable for damage resulting from improper use.

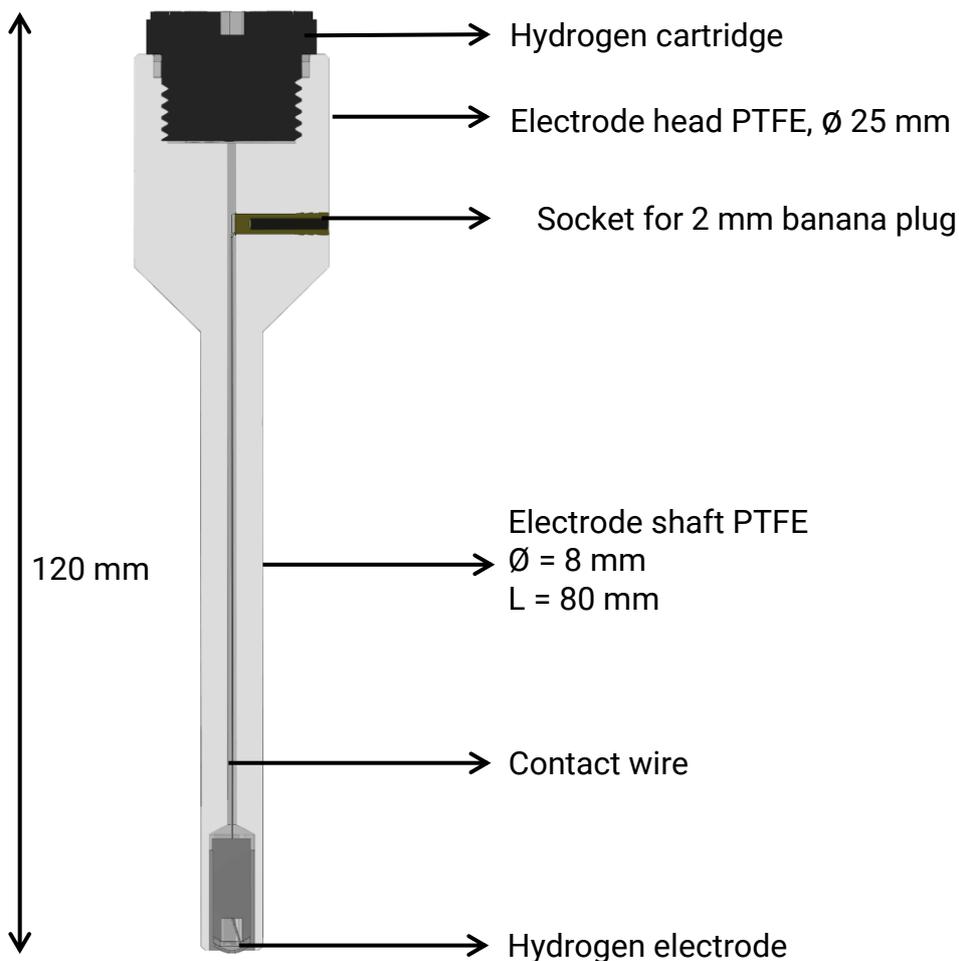
Respect the following instructions, otherwise the electrode may be damaged, or the measurement results may be falsified.

When working with chemicals, all relevant safety regulations of the manufacturer and the laboratory must be respected.

## Use

### Device overview

#### Construction and dimensions



## Properties of the hydrogen reference electrode HydroFlex

The hydrogen reference electrode is made entirely from plastic. Therefore, it is robust and insensitive to breakage.

It can be used in **highly concentrated alkaline solutions** as well as in **concentrated acids**, even in **hydrofluoric acid or fluoride-containing media**.

Of course, HydroFlex is **free of mercury and silver**.

## Operation

### 1. Commissioning



Remove the protective cap from the electrode carefully.



On top of the electrode head turn the runtime clockwise to position 1 with the operating runtime key or a 3 mm hexagon key. That is corresponding to one month.



Place HydroFlex for 24 hours in distilled water. At least half of the shaft should be surrounded by water.



Mark month and year on the label. Attach the sticker to the electrode head.



After 24 hours adjust the runtime to 6 months. For correct use do not change this. The hydrogen electrode is ready for your measurements.

Please do not remove the labelling with the serial number and the sticker with the activation date.

## 2. Storage of hydrogen reference electrode HydroFlex

After the measurements, rinse the electrode thoroughly with water. Place the hydrogen electrode in a liquid (such as measuring solution, 1 mol/l hydrochloric acid, 1 mol/l sodium hydroxide solution, water) to keep it functional.



As soon as the running time of 6 months is reached, the hydrogen cartridge must be replaced immediately (see 4. Maintenance). Otherwise, a vacuum will form in the electrode and liquid can be soaked.

## 3. Checking HydroFlex

If you want to check HydroFlex, we recommend the standard calomel electrode or, if necessary, the silver silver chloride electrode.

We recommend the following solutions as measuring solution:

Hydrochlorid acid	pH 0	244 mV
Hydrochloric acid/citric acid	pH 2	362 mV
Citric acid/sodium chloride/sodium hydroxide solution	pH 4	480 mV

The potentials given refer to the standard calomel electrode at 25 °C.

## 4. Maintenance

### Replacement of the hydrogen cell



Remove the cartridge carefully. It can be disposed of as a battery.



Take a new cartridge and grease the thread, e. g. with silicone grease.



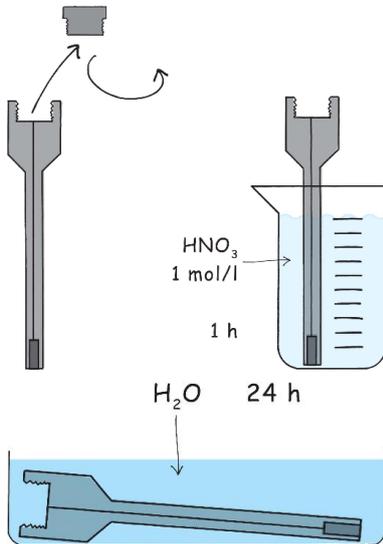
Screw the cartridge into the head of the electrode.



You can activate the electrode now.

## Complete cleaning of the hydrogen electrode

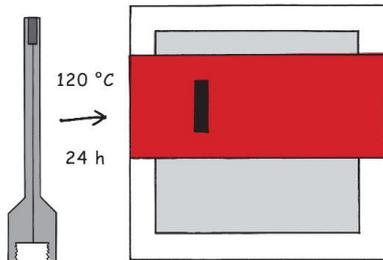
Sometimes a complete cleaning of the HydroFlex is required – especially when there are visible deposits on the electrode.



Remove the hydrogen cartridge.

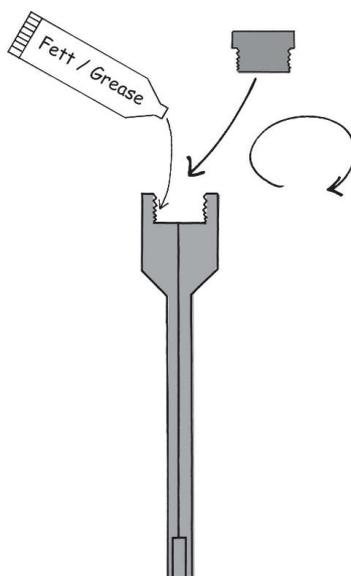
Place the hydrogen electrode in 1 mol/l nitric acid for 1 hour.

Then place the entire hydrogen electrode in distilled water for 24 hours.



Dry the hydrogen electrode at about 120 °C (put the hydrogen electrode upside down) for 24 hours.

Now the hydrogen electrode is completely cleaned.



Install a new hydrogen cartridge and activate it.

## 5. Troubleshooting

### Potential is not displayed correctly

#### Cause 1: poor contacting

Check the test leads on optical damages such as corrosion, cracks, and sessile plugs. Replace the test leads.

Check the electrode with an external reference electrode, e.g. a calomel or silver silver chloride electrode (see 3. Checking HydroFlex).

#### Cause 2: no or too little hydrogen production

Did you wait for the activation phase in water of 24 hours?

If not, wait 24 hours before you measure.

Is the duration of the cartridge exceeded?

If yes, please clean the hydrogen electrode as described above and replace the old cartridge with a new one. The new cartridge also must be activated before you can use it.

#### Cause 3: slow ion exchange, e.g. when you switch from concentrated solutions to weak concentrated solutions

Wait the setting time, sometimes the balancing of concentrations lasts longer than expected.

If necessary, check the potential in another electrolyte such as 1 mol/l hydrochloric acid (see 3. Checking HydroFlex).

#### Cause 4: air/oxygen gets to the electrode

Avoid that gases such as air or oxygen reach the hydrogen electrode's shaft. If this happens the hydrogen is displaced or reacts off. No hydrogen potential can be set.

### Fluctuating, noisy, or oscillating potentials

#### Cause 1: hydrogen bubbles of the hydrogen electrode itself

Bubbles are continuously leaking out of the hydrogen electrode. Some bubbles are small, others are bigger. Usually, they do not disturb your measurements.

Is a big bubble forming at the bottom of the hydrogen electrode which sticks to the vessel wall? If possible, place the electrode further away from the vessel wall or hang the hydrogen electrode transversely into the measuring vessel.

### Cause 2: induced gases

Change the position of your gas inlet.

Induced gas bubbles which are piped by close to the hydrogen electrode can disturb the measurements and lead to fluctuating potentials.

### Cause 3: potentiostat or measuring device

Check your measuring device.

If you measure in low conductive electrolytes, potentiostats and measuring devices quickly reach their limits.

## **Deposits (e.g. red or brown) on the electrode**

### The hydrogen electrode is contaminated, and a mixed potential is set

Check the runtime of the hydrogen supply. If necessary, the hydrogen cartridge must be replaced (see 4. Maintenance).

Wipe the electrode with a cloth or clean it in 1 mol/l nitric acid and rinse it with distilled water.

If necessary, you can carry out a complete cleaning like described in 4. Maintenance.

If that is not successful, the electrode is so badly contaminated that we suggest a new purchase.

## **6. Further information**

For more information, please visit [www.gaskatel.com](http://www.gaskatel.com).

## Operating conditions

pH range:	pH -2 to pH 16
Temperature:	-20 °C to 120 °C (PTFE-body only)
HF/Fluoride:	Up to 500 000 ppm
Caustic potash, caustic soda solution:	Up to 50 wt%

## Technical data

Total length:	120 mm
Shaft length:	80 mm
Shaft diameter:	8 mm
Electrode shaft:	Polytetrafluorethylene (PTFE)
Electrode head:	Polytetrafluorethylene (PTFE)
Measuring electrode:	Platinum/Palladium/PTFE
Hydrogen cartridge:	Polycarbonate (PC)
Runtime hydrogen cell:	Recommended 6 months

## Disposal

The electrode must not be disposed of with household waste. Please dispose of the electrode in accordance with local regulations in a separate collection for electrical and electronic equipment.

If sent to us free of charge (sufficiently stamped package), we will dispose of the used electrodes from our product range free of charge.

## Exclusion of liability

The product is subject to continuous further development. For this reason, it is possible that parts of the instructions, technical data or images in these instructions may differ slightly from the product in front of you. The information in these instructions is only intended to clarify how the product is to be handled.

If you have any questions, please do not hesitate to contact us.

Legal claims based on these instructions cannot be asserted.