

**Wasserstoff-Referenz-Elektrode**

US Patent: 5 407 555

**HydroFlex<sup>®</sup>**

**Bedienungsanleitung**



## I. Einführung

Als Bezugssystem für die Messung elektrochemischer Potentiale wurde die Normal-Wasserstoffelektrode, ein platinirtes Platinblech in saurer, wässriger Lösung, das mit Wasserstoff umspült wird, festgelegt.

Im Jahr 1912 wurde dieses Potential bei allen Temperaturen auf 0 V festgelegt. Alle tabellierten Angaben elektrochemischer Potentiale beziehen sich auf dieses H<sub>2</sub>-Referenzpotential:



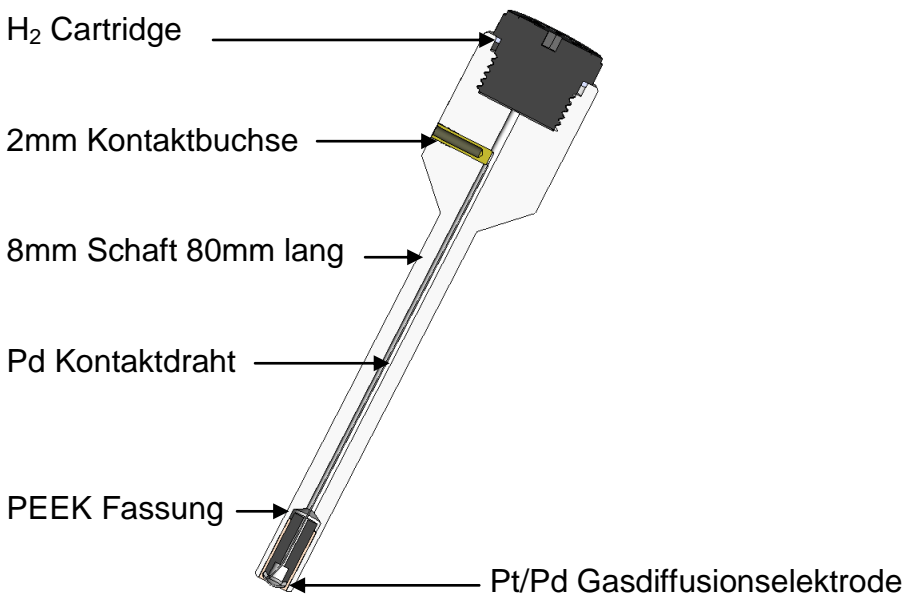
Bisher werden H<sub>2</sub>-Referenzelektroden vorbereitet, indem eine platierte Elektrode mit Wasserstoff aus einer Druckgasflasche beladen wird. Ein solcher Aufbau ist groß, schwer und unflexibel und daher für den alltäglichen Einsatz im Labor ungeeignet.

Bei der Wasserstoff-Elektrode HydroFlex<sup>®</sup> erfolgt die Wasserstoffversorgung über eine Cartridge. Die Cartridge entwickelt Wasserstoff, der durch einen Kanal zu der platinirten Gasdiffusionselektrode gelangt. Diese wird dann in den Elektrolyten getaucht, wobei sie sich teils mit Elektrolyt und teils mit Wasserstoff füllt.

**Die HydroFlex<sup>®</sup>-Referenzelektrode misst direkt die Wasserstoffionenaktivität.**

## II. Größe und Material

Mit 12 cm Länge ist die HydroFlex<sup>®</sup> gerade mal so groß wie ein Kugelschreiber und dadurch sehr handlich. Das Rohr hat einen Durchmesser von ca. 8 mm und ist aus PTFE gefertigt.



### III. Messungen

HydroFlex<sup>®</sup> kann direkt in anorganischen und organischen Elektrolyten<sup>1</sup> eingesetzt werden.

HydroFlex<sup>®</sup> funktioniert im gesamten pH-Bereich.

HydroFlex<sup>®</sup> funktioniert in fluoridhaltigen Lösungen dauerhaft.

HydroFlex<sup>®</sup> funktioniert bis 210°C.

HydroFlex<sup>®</sup> kann auch in Elektrolytbrücken eingesetzt werden, z.B. als Normalwasserstoffelektrode oder zum Schutz vor Vergiftungen.

HydroFlex<sup>®</sup> benötigt ein Messgerät mit nur 5 MΩ oder mehr Eingangsimpedanz.

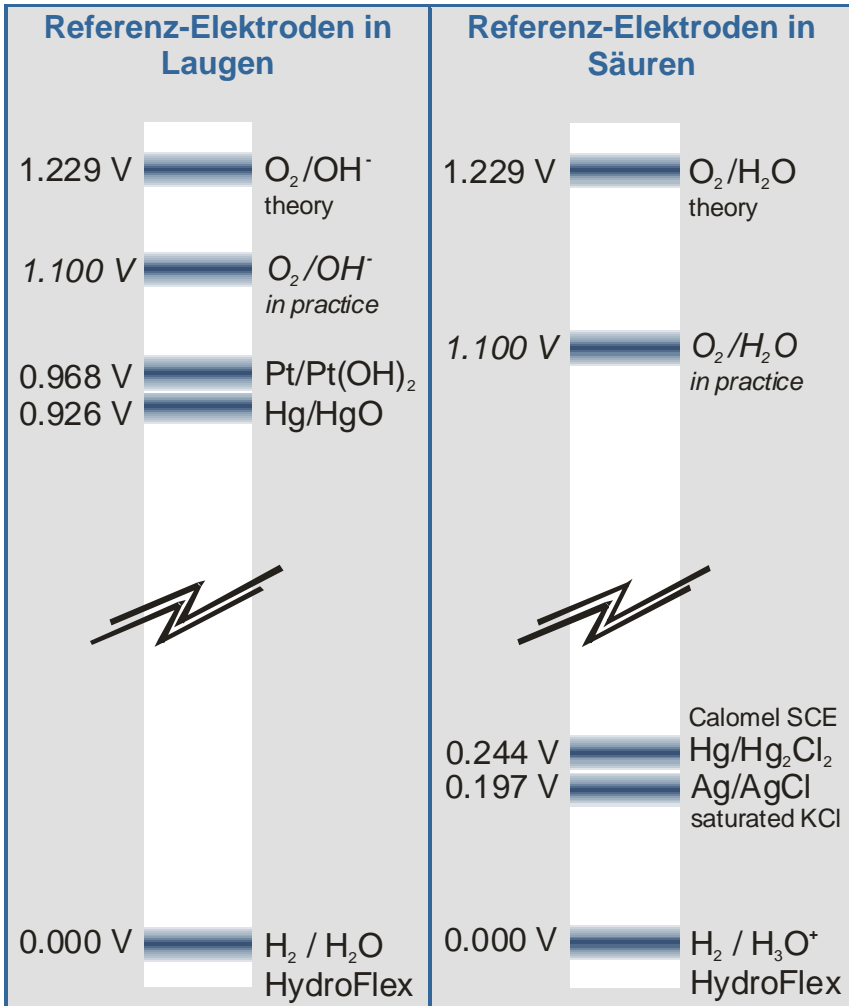
Mehr Informationen finden Sie unter

[www.reference-electrode.info](http://www.reference-electrode.info)

---

<sup>1</sup> Bei Malein-Säure, Salpetersäure und Königswasser wurden Probleme beobachtet.

## IV. Potentiale



## V. Inbetriebnahme

	<p>Entfernen Sie die Schutzhülse der Gasdiffusionselektrode</p>
	<p>Stellen Sie mit dem Sechskantschlüssel (3 mm) die Einstellscheibe auf 1 ein und stellen Sie Hydroflex für 24h in ein mit Wasser gefülltes Gefäß</p>
	<p>Notieren Sie das Aktivierungsdatum auf dem Aufkleber</p>
	<p>Jetzt stellen Sie mit dem Sechskantschlüssel die gewünschte Laufzeit zwischen 1 und 12 Monate ein. Für typische Anwendung wählen Sie <b>Stellung 6</b>.</p>

## VI. Fehlersuche

Beobachtung	Ursache	Abhilfe
Potentialabweichung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlechter Kontakt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Messkabel tauschen</li> <li>➤ Referenzelektrode überprüfen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Träger Ionenaustausch, z.B. beim Wechsel von konz, unbeweglichen Ionen zu schwach konzentrierten Lösungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellzeit abwarten</li> <li>➤ Potential in anderem Elektrolyten überprüfen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglicherweise ist die Laufzeit überschritten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laufzeit Cartridge kontrollieren</li> <li>➤ Auswechseln der Cartridge (Punkt VII)</li> </ul>
Ablagerungen (z.B. rot oder braun) an der Gasdiffusions-elektrode	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verunreinigungen im Elektrolyten</li> <li>• Zu geringe Wasserstoffproduktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit Tuch abwischen oder in 2m HNO<sub>3</sub> reinigen und mit destilliertem Wasser abspülen</li> <li>➤ Laufzeit Cartridge kontrollieren</li> </ul>



## VII. Wechsel der Cartridge

Nach Erreichen der eingestellten Laufzeit muss die Cartridge ausgetauscht werden.

**Ein Überschreiten der Laufzeit kann zu Schäden der Gasdiffusionselektrode führen und ist zu vermeiden.**

Mit einem SW21-Ringschlüssel können Sie die alte Cartridge entfernen und durch eine Neue ersetzen. Achten Sie beim erneuten Einbau auf den richtigen Sitz des Dichtungs-O-Rings. Dichten Sie das Schraubgewinde mit einem Universalfett.

## VIII. Komplett-Reinigung

Entfernen Sie die Cartridge.

Stellen Sie die Hydroflex für 1h in 1m HNO<sub>3</sub> Lösung.

Legen Sie die gesamte Hydroflex in Wasser für 24h.

Trocknen Sie die HydroFlex bei ca. 120°C (stellen Sie dabei die Hydroflex auf den Kopf) für 24h.

Nun ist HydroFlex wieder komplett gereinigt.

## IX. Aufbewahrung bei Arbeitsunterbrechungen

Sie sollten die HydroFlex® in dem Elektrolyten aufbewahren, in welchem sie später hauptsächlich eingesetzt werden soll.

Wir empfehlen, die Laufzeit nicht zu verändern.

## X. Entsorgung

Die verbrauchten Cartridges sind als Batteriemüll zu entsorgen.

Die Entsorgung der HydroFlex muss entsprechend der örtlichen Vorschriften erfolgen.

**Kontakt:** Gaskatel GmbH  
Holländische Straße 195  
Gebäude M 11  
D-34127 Kassel  
Germany  
Tel.: +49 (0)561 / 5 91 90  
Fax: +49 (0)561 / 5 91 91  
[info@gaskatel.de](mailto:info@gaskatel.de)  
[www.gaskatel.de](http://www.gaskatel.de)