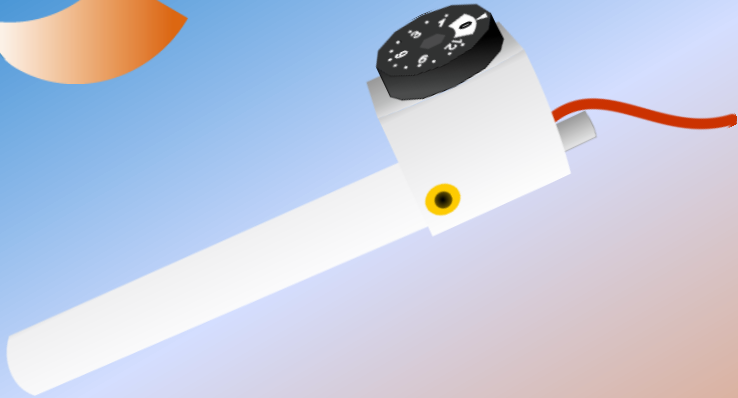


 **gaskatel**



pHydrunio[®] 

pH – Einstabmesskette

Bedienungsanleitung

INHALTSVERZEICHNIS

Seite 3	Lieferumfang
Seite 4	Einführung
Seite 6	Spannung / pH Wert Tabelle
Seite 7	Größe und Material
	Messungen bei Variationen von
	Druck oder Temperatur
Seite 8	Hinweise zum Messgerät
Seite 9	Messlösungen
Seite 10	Fehlersuche
Seite 11	Inbetriebnahme
Seite 14	Umgang und Pflege der Cartridge
Seite 15	Entsorgung
Seite 16	Kontakt

LIEFERUMFANG

pHydruino [®]	Art.Nr.: 80203
Cartridge	Art.Nr: 80002
Innenelektrolyt (KCl/AgCl)	Art.Nr.: 80292
Minipasteurpipette	Art.Nr.: 80295
Kalibrierpuffer pH 2	Art.Nr.: 80296
Sechskantschlüssel	Art.Nr.: 80297
Messkabel rot	Art.Nr.: 80298
Messkabel schwarz	Art.Nr.: 80299

Einführung

pHydrunio® ist die neue pH-Einstabmesskette von Gaskatel zur Messung von pH-Werten.

pHydrunio® basiert auf der von Gaskatel entwickelten Wasserstoff-Referenz-Elektrode HydroFlex®, die schon seit langem zur Messung der Wasserstoffionenaktivität eingesetzt wird.

pHydrunio® ist aus PTFE hergestellt. Das pH-sensitive Element besteht aus Platin und Palladium. Zusätzlich enthält **pHydrunio**® eine interne Ag/AgCl-Elektrode in gesättigter KCl/AgCl-Lösung, so dass nun direkt die Spannung abgemessen werden kann, die dem pH-Wert entspricht.

pHydrunio® kann überall dort eingesetzt werden, wo pH-Glasmembranelektroden bisher nicht ausreichend gut funktionieren:

- in fluoridhaltigen Medien.
- in Lösungen mit pH-Werten oberhalb pH 14.
- in Lösungen mit pH-Werten unterhalb pH 0.
- in wasserfreien Lösungen.
- bei mechanisch hohen Beanspruchungen.
- bei hohen Temperaturen.

Der Begriff „pH“ leitet sich von aus den lateinischen Begriffen „pondus hydrogenii“ (Gewicht des Wasserstoffs) bzw. „potentia hydrogenii“ (Stärke des Wasserstoffs) ab. Damit ist der pH-Wert ein Maß für Aktivität an Wasserstoffionen in einer Lösung.

Da sich die Wasserstoffionenaktivität über mehrere Zehnerpotenzen erstrecken kann, wird sie als negativer dekadischer Logarithmus angegeben und als pH-Wert bezeichnet.

$$\text{pH} = -\text{Log } a(\text{H}^+)$$

pH-Messung misst die aktuelle Wasserstoffionenaktivität als Spannung U_{Mess} , die in den pH-Wert umzurechnen ist.

- $$\text{pH} = -\frac{F}{2.303 \cdot RT} U_{\text{Mess}}^1$$

Für den pH-Wert bei 25°C gilt dann:

- $$\text{pH}(25^\circ\text{C}) = -\frac{1}{0.05917} U_{\text{Mess}}$$

Wir beziehen uns auf das Ag/AgCl-Potential:

- $$\text{pH}(25^\circ\text{C}) = -\frac{1}{0.05917} (U_{\text{Mess}} + 0.197)$$

¹ R ist die allgemeine Gaskonstante 8.3143 [J mol⁻¹ K⁻¹], T die Temperatur in [K], F die Faradaykonstante 96485 [C mol⁻¹].

Spannung / pH Wert Tabelle

Folgende Tabelle hilft, die gemessene Spannung von pHydrunio[®] einem pH-Wert zuzuordnen.

Die Spannung ist bezogen auf das Ag/AgCl/KCl-Potential am negativer Messeingang angegeben:

pH @ 25°C	pHydrunio [®] ± 5 mV
-2	-79
-1	-138
0	-197
1	-256
2	-315
3	-374
4	-434
5	-493
6	-552
7	-611
8	-670
9	-729
10	-789
11	-848
12	-907
13	-966
14	-1025
15	-1084
16	-1144

Größe und Material

Mit 12 cm Länge ist **pHydrunio**[®] gerade mal so groß wie ein Kugelschreiber und dadurch sehr handlich. Das Rohr hat einen Durchmesser von ca. 12 mm und ist aus PTFE gefertigt.

pHydrunio[®] ist aus hochwertigen Einzelteilen hergestellt. Dennoch sind Bedingungen bekannt, unter denen Platin, Palladium, PEEK und PTFE nicht beständig sind. Informieren Sie sich rechtzeitig, ob unter den von Ihnen gewählten Bedingungen Ihr Elektrolyt aggressiv gegen die erwähnten Materialien ist:

Messung bei Variationen der Temperatur oder des Drucks

Sollten Sie die Messungen bei variablem Druck oder variabler Temperatur durchführen wollen, ist aber zu beachten, dass **pHydrunio**[®] andere Abhängigkeiten von Temperatur und Druck aufweist.

Auch Veränderungen des Innenelektrolyten selbst durch höhere Temperaturen sind zu berücksichtigen.

Hinweise zum Messgerät

Die Impedanz von **pHydrunio**® beträgt weniger als 100 kOhm. Damit ist **pHydrunio**® auch für Messgeräte mit niederohmigen Eingängen geeignet.

Für die Messung verbinden Sie bitte mit dem schwarzen Messkabel die Silberbuchse von **pHydrunio**® mit dem negativen Pol des Messgerätes. Mit dem roten Messkabel verbinden Sie entsprechend die vergoldete Kontaktschraube von **pHydrunio**® mit dem positiven Pol des Messgerätes.

Wenn Sie den internen PT100 einsetzen wollen, beachten Sie bitte, dass dieser von Ihrem Messgerät kalibriert werden muss.

Messlösungen

pHydrunio[®] kann in einer Vielzahl von Lösungen eingesetzt werden. Folgende Tabelle zeigt einige Elektrolyte, in denen pHydrunio[®] bisher zum Einsatz gekommen ist.

Elektrolyt	Temperatur °C	pHydrunio ± 5 mV	pH
10 M Flußsäure	27	-174	-0.39
1 M Salzsäure	24	-197	0.00
50% Ameisensäure	22	-207	0.17
5 M Flußsäure	27	-212	0.25
50% Zitronensäure	24	-222	0.43
1 M Oxalsäure	23	-235	0.65
50% Milchsäure	22	-255	0.98
1 M Flußsäure	27	-264	1.12
50% Essigsäure	24	-271	1.26
1 M Zitronensäure	23	-281	1.43
1 M Milchsäure	23	-301	1.76
1 M Ameisensäure	23	-302	1.78
1 M Essigsäure	23	-333	2.31
1 M Natronlauge	23	-1004	13.74
5 M Natronlauge	24	-1052	14.50
10 M Natronlauge	24	-1103	15.35

Fehlersuche

Sollte **pHydrunio**® eine falsche Spannung anzeigen, dann gehen Sie bitte wie folgt vor:

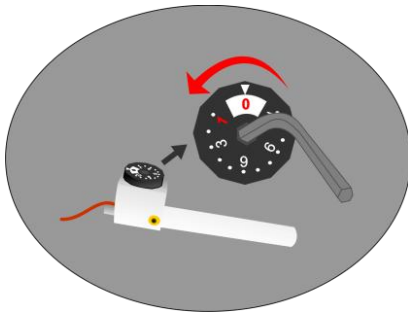
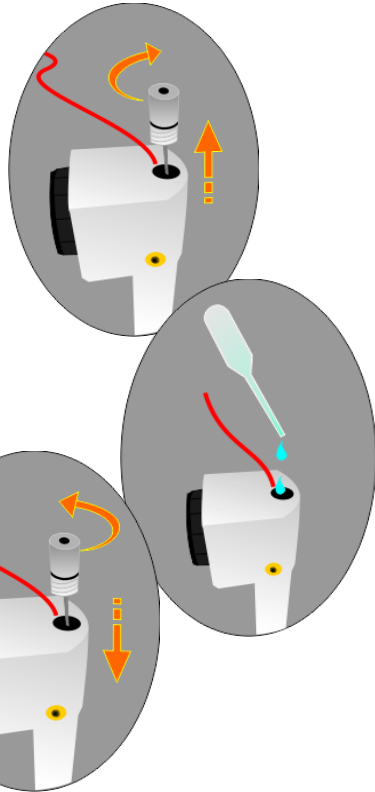
- Kontrollieren Sie das Aktivierungsdatum. Sollte die Laufzeit von 6 Monaten überschritten sein, wechseln Sie bitte die Cartridge (siehe Seite 14)
- Stellen Sie **pHydrunio**® für längere Zeit in den Kalibrierpuffer, um darin die Spannung zu kontrollieren. Der Sollwert beträgt -315 ± 5 mV.
- Eine Abweichung in Höhe von 10-30 mV vom Sollwert -315 mV deutet, dass der Innenelektrolyt mit Messlösung verunreinigt ist. Bitte tauschen Sie den Innenelektrolyten aus (siehe Seite 11).
- Abweichungen, die deutlich höher als 20 mV sind oder schwankende Spannungen deuten auf Luftblasen im Innenelektrolyten hin. Diese lassen sich durch leichtes Klopfen am PTFE-Rohr entfernen.

Eine zusätzliche Referenzelektrode ist oft hilfreich, um festzustellen, ob das Problem durch das pH-sensitive Element selbst oder die interne Referenzelektrode verursacht wird.

Sollten Sie das Problem nicht beheben können, rufen Sie uns bitte an. Wir helfen Ihnen gerne weiter.

Inbetriebnahme

Füllen Sie den mit gelieferten Innenelektrolyten ein. Dazu drehen Sie bitte die Silberbuchse aus pHydrunio[®] heraus. Füllen Sie den Innenelektrolyten ein, bis das PTFE-Rohr gefüllt ist. Nun können Sie die Ag/AgCl-Elektrode wieder in die Öffnung einstecken und festdrehen.

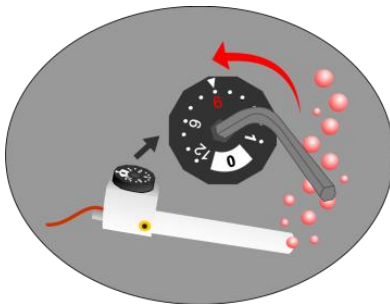
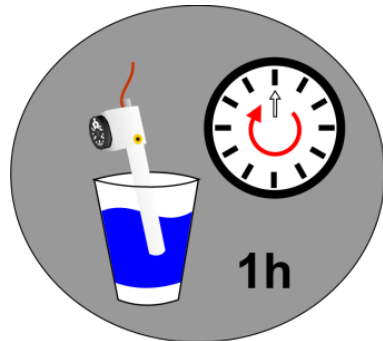


Stellen Sie mit dem Sechskantschlüssel (3 mm) die Einstellscheibe zwischen 0 und 1 ein.



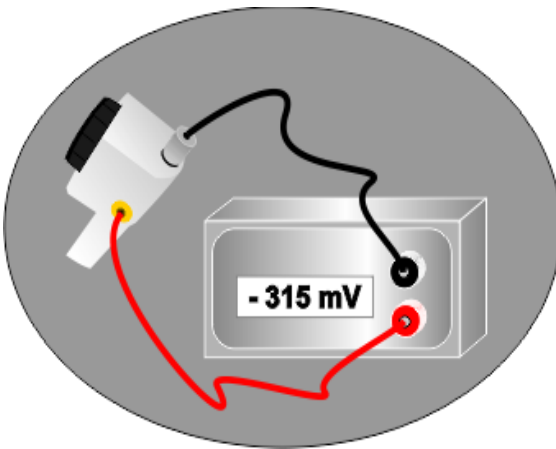
Notieren Sie das Aktivierungsdatum auf dem Aufkleber.

Stellen Sie die **pHydrunio**® in ein mit Wasser gefülltes Gefäß. Nach 60 Minuten können Sie den Wasserstoff durch die Gasdiffusionselektroden sehen: ca. 5 ml / h.



Jetzt stellen Sie mit dem Sechskantschlüssel die Laufzeit auf 6 Monate ein.

Stellen Sie die **pHydrunio**[®] nun für 24 Stunden in ein Gefäß mit dem Kalibrierpuffer. Der Endwert sollte nach den 24 Stunden $-315 \pm 5 \text{ mV}$ bei 25°C betragen. Dann ist die **pHydrunio**[®] einsatzbereit.



Verbinden Sie das schwarze Messkabel mit der Silberbuchse und das rote Messkabel mit der vergoldeten Kontaktschraube.

Wechsel der Cartridge:

Nach Überschreiten der eingestellten Laufzeit muss die Cartridge ausgetauscht werden. 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 unbedingt das Schraubgewinde mit einem Universalfett.

Aufbewahrung bei Arbeitsunterbrechungen

Die Wasserstoffproduktion sollte nicht ausgeschaltet werden. Wir empfehlen daher, die Laufzeit nicht zu verändern.

Sie sollten die **pHydrunio**[®] in dem mitgeliefertem Kalibrierpuffer aufbewahren.

Der Innenelektrolyt muss regelmäßig nachgefüllt werden, sobald das Potential im Kalibrierpuffer um mehr als 10 mV abweicht.

Dazu entfernen Sie durch Herausschütteln oder aber mit Hilfe der Minipasteurpipette den Innenelektrolyt vollständig und füllen frischen Innenelektrolyt ein.

Entsorgung

Die verbrauchten Cartridges sind als Batteriemüll zu entsorgen.

Die Entsorgung von **pHydrunio**® muss entsprechend der örtlich behördlichen Vorschriften erfolgen.

Kontakt:



**Holländische Straße 195
Gebäude M 11
D-34127 Kassel
Deutschland
Tel.:+49 (0)561 / 5 91 90
Fax:+49 (0)561 / 5 91 91
info@gaskatel.de**