



FACHARTIKEL

Elektrochemisches Messprinzip (EC)

Eine elektrochemische Messzelle besteht aus zwei oder drei Elektroden und einem ionenleitenden Elektrolyten. Zum Messgas hin ist die Zelle mit einer Membrane, zum Beispiel einer PTFE-Folie, gegen das Austreten des Elektrolyten abgedichtet. Die Elektroden bestehen meistens aus Membranen mit aufgebrachtem Platin oder Gold. Das Gas mit seiner zu messenden Komponente diffundiert durch die Barriere zur Arbeitselektrode. An der Arbeitselektrode wird die zu messende Komponente elektrochemisch umgesetzt. Dabei werden Elektronen frei, die zur Gegenelektrode diffundieren. Zwischen der Arbeits- und Gegenelektrode fließt somit ein Strom, der proportional der an der Arbeitselektrode umgesetzten Gasmenge ist.

Elektrochemische Messzellen

Die Referenzelektrode wird benötigt, um eine konstante Spannung zwischen der Arbeits- und Gegenelektrode aufrechtzuerhalten. Viele Gase reagieren nur bei einer ganz bestimmten Referenzspannung. Die elektrochemischen Messzellen gibt es für eine Reihe unterschiedlicher Gase wie z.B. H_2S , HCN , CO , Cl_2 , SO_2 , H_2 , NO und NO_2 .

Um eine optimale Selektivität und geringe Querempfindlichkeiten der elektrochemischen Messzellen zu erreichen, werden unterschiedliche Katalysatoren, Elektroden, Elektrolytlösungen und Referenzspannungen eingesetzt. Die elektrochemische Messzelle wird vorrangig bei der Überwachung der Umgebungsluft auf einen bestimmten Stoff eingesetzt. Ihre Einsatzmöglichkeiten in Gasgemischen sind aufgrund von Querempfindlichkeiten und der Notwendigkeit von Sauerstoff für einige Reaktionen mitunter begrenzt.

Elektrochemische Messzellen für Sauerstoff

Für die Sauerstoffmessung wird unter anderem das elektrochemische Messprinzip angewandt. Elektrochemische Zellen sind ähnlich wie ein galvanisches Element mit 2 oder 3 Elektroden aus unterschiedlichen Metallen und einer Elektrolyt-Lösung aufgebaut. Bei der Sauerstoffmesszelle werden Blei- und Gold-Elektroden eingesetzt. Der Sauerstoff diffundiert durch eine gasdurchlässige PTFE-Membran in das Innere der elektrochemischen Messzelle.

Sauerstoffmesszelle

Zwischen Arbeitselektrode und Gegenelektrode wird eine der Konzentration der Messkomponente in Luft entsprechende proportionale elektrische Spannung erzeugt.



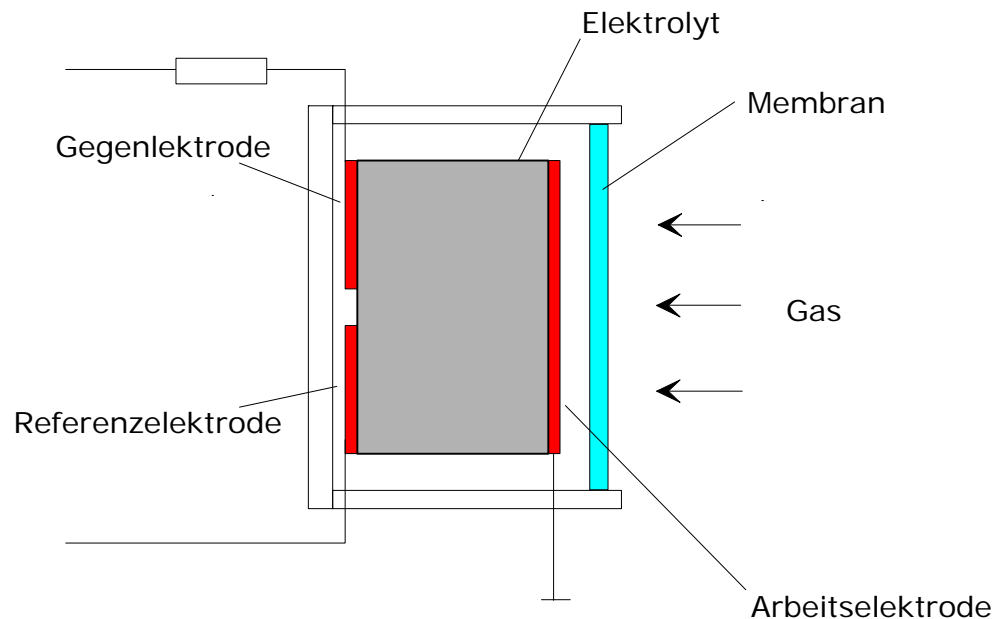
FACHARTIKEL

Man unterscheidet bei elektrochemischen Sauerstoff-Messzellen zwischen Vol % und Partialdruck messenden Messzellen. GfG-Messzellen messen direkt in Vol %.

Vol % gibt das Volumen des Gases in % wieder; so enthält z.B. reine Trockenluft 20,93 Volumenprozent Sauerstoff. Der Partialdruck ist definiert als der Druck, den ein Gas ausüben würde, falls es nur allein das Volumen der Gasmischung bei gleicher Temperatur einnehmen würde. Der Partialdruck von Sauerstoff in reiner Trockenluft z.B. wäre bei einem Druck von 1 Atmosphäre dann 0,2093 atm.

Der Gehalt des Gases in Vol.-% ist vom Gesamtdruck unabhängig. Der Partialdruck ändert sich in gleichem Maße wie der Gesamtdruck. Für reine Trockenluft bei einem Gesamtdruck von 2 atm gilt daher:

Das Ausgangssignal einer den Partialdruck messenden Messzelle ändert sich proportional zum Gesamtdruck. Es nimmt mit zunehmender geodätischer Höhe ab und in tiefen Minen zu. Demgegenüber bleibt das Signal einer Volumen-% messenden Messzelle von den oben geschilderten Veränderungen unberührt. Das Sauerstoffvolumen in % hat sich nicht verändert.



Pressekontakt: GfG Marketing, Carsten Schmidt
carsten.schmidt@gfg-mbh.com 02 31 / 564 00 27