

3.1.2 Verwendungshinweise und Besonderheiten

Früher häufig noch problematisch ist heute der elektrische Explosionsschutz, insbesondere die Explosionsgruppe und Temperaturklasse zur Messung der jeweiligen Gase aufgrund der modernen stromsparenden Sensoren kein Problem mehr.

Allerdings bringt die Tendenz zu immer geringeren Abmessungen der Kammer und niedrigeren Wendeltemperaturen nicht nur Vorteile. (Abschnitt 3.1.4)

Mechanische Belastungen, Stöße und Stürze, natürlich vor allem bei tragbaren Gaswarngeräten, verändern die Empfindlichkeit. Vermutlich, weil sich durch die Erschütterung die Lage der Pellistoren in der Kammer verändert und damit das Temperaturgefüge und der elektrische Widerstand. Nach solchen Belastungen ist eine Kontrolle des Anzeigeverhaltens mit Prüfgasen erforderlich.

Prinzipbedingt arbeitet der Sensor nur zuverlässig bis zu einem Wert, der der unteren Explosionsgrenze der zu messenden Gase entspricht. Der Grund liegt einmal im nachfolgend beschriebenen Diffusionsverhalten sowie im Umstand, dass alle brennbaren Gase und Dämpfe auch eine obere Explosionsgrenze haben. Bei Konzentrationen darüber versagt das Messprinzip wegen Sauerstoffarmut.

In dem Bereich zwischen unterer und oberer Explosionsgrenze gibt es jeweils eine Konzentration unterhalb und eine oberhalb des stöchiometrischen Gemisches, bei der an der Messwendel die gleiche Wärmemenge entsteht. Das Messsignal ist oberhalb der UEG ohne zusätzliche technische Maßnahmen zweideutig.

3.1.3 Diffusionsverhalten

In den modernen Geräten arbeiten alle mir bekannten Sensoren dieser Bauart für den Explosionsschutz im Diffusionsbetrieb. Der eigentliche Sensor, Abbildung 10 ganz rechts, steckt in einem Gehäuse Abbildung 10 Mitte, dessen Gaszugang mit einem Sintermetall verschlossen ist. Auch der linke Sensor in der gleichen Abbildung ist im Betrieb mit einem Sintermetall abgedeckt.

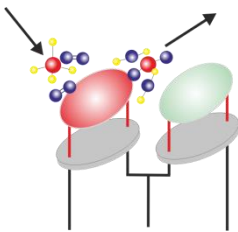
Das Sintermetall war früher auch wegen des konstruktiven Explosionsschutzes erforderlich. Da dieser Gesichtspunkt mittlerweile an Bedeutung verloren hat, können die Gaseintrittsöffnungen moderner Sensoren mit anderen Materialien verschlossen sein. Wichtig ist nur eine ausreichend dichte Diffusionsbarriere zwischen Umgebung und Pellistoren.

Das zu messende Gas diffundiert aufgrund des Konzentrationsunterschiedes zwischen Außenbereich und Innerem des Sensors durch die Diffusionsbarriere in den Sensor wo es an der Messwendel verbrennt. Damit bleibt das Konzentrationsgefälle gegenüber der Umgebung bestehen und es strömt immer die der Umgebungskonzentration entsprechende gleiche Gasmenge in den Sensor nach. Verändert sich die Umgebungskonzentration verändert sich in gleichem Maße die in den Sensor transportierte Stoffmenge und die Wärmeentwicklung am Sensor.

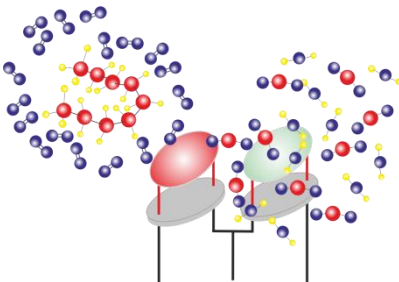
Das bedeutet für die Praxis, der Diffusionswiderstand beeinflusst direkt die Anzeige!

Warum? Beim Abgleich des Sensors auf eine vorgegebene Prüfgaskonzentration, dem sogenannten Justieren, geht eine von Bauart und Zustand des Diffusionswiderstands abhängige Gasmenge in den Sensor. Im Rahmen der Justierung wird nun die Signalverarbeitung so parametrisiert, dass in der Anzeige die richtige Prüfgaskonzentration erscheint. Verändert sich während des Betriebes der Diffusionswiderstand, z.B. durch Verschmutzung oder Kondensation, gelangt bei gleicher Umgebungskonzentration nun weniger Gas in den Sensor – mit der Konsequenz, der angezeigte Wert ist zu niedrig. Ein Grund, weshalb solche Sensoren der regelmäßigen Kontrolle und Justierung bedürfen.

Vorteil des Diffusionsbetriebes, die Sensoren sind in einem weiten Bereich unabhängig vom herrschenden Luftdruck. Nachteil, die Sensoren reagieren umso langsamer, je niedriger die Konzentration und je größer die Gasmoleküle sind.



Bleibt der Transport von Brennstoff und Sauerstoff bei niedrigen Methankonzentrationen genauso überschaubar, wie die entstehende Menge von Reaktionsprodukten, Kohlendioxid und Wasser,



sieht es bei „großen“ Molekülen anders aus. Die aus dem Sensor herausdiffundierenden Verbrennungsprodukte verstopfen die Gaswege der Diffusionsbarriere und behindern den Gaszutritt aus der Umgebung. Der Sensor wird „träge“, die Anzeige im Extremfall instabil.

Vor dem Sensor zusätzlich angeordnete Filter, z.B. bei der Gehäuseschutzart IP67, zum Schutz gegen eindringendes Wasser, können den Diffusionswiderstand zusätzlich erhöhen. (Abschnitt 5.1.3.1)