

Theorie CO₂ - Messung

Grundlagen CO₂

Kohlendioxid (CO₂) ist ein gasförmiger Bestandteil der Erdatmosphäre. Der CO₂-Anteil in natürlicher Umgebungsluft beträgt etwa 0,04% oder 400ppm. Mit jedem Atemzug wird von Menschen Sauerstoff (O₂) in Kohlendioxid umgewandelt.

Obwohl Kohlendioxid unsichtbar und geruchsneutral ist, macht sich ein erhöhter CO₂-Gehalt bei Menschen durch rascheres Ermüden und durch steigende Konzentrationsschwäche bemerkbar. In kleinen Räumen, in denen sich viele Leute aufhalten (z.B. Besprechungszimmer), werden die negativen Auswirkungen umso rascher spürbar.

Um entsprechende Gegenmaßnahmen wie beispielsweise Erhöhung der Frischluftzufuhr einzuleiten, ist es in modernen Klimasteuerungen überaus wichtig, neben anderen Messgrößen wie relativer Feuchte und Temperatur auch den CO₂-Gehalt zu erfassen. Die CO₂-Konzentration gilt als wichtiger Indikator für die Qualität von Raumluft.

Richtwerte für CO₂-Konzentration:

- ~ 40.000ppm Anteil in ausgeatmeter menschlicher Atemluft (20l CO₂/h)
- 5.000ppm Grenzwert für CO₂-Konzentration am Arbeitsplatz
- > 1.000ppm Müdigkeit und Konzentrationsschwäche machen sich bemerkbar
- 1.000ppm empfohlener Grenzwert für Raumluft
- 400ppm Frische, natürliche Umgebungsluft

Messmethode

Die CO₂-Messung in Klimatechnik-Anwendungen erfolgt praktisch ausschließlich nach dem Infrarot (IR) Absorptionsprinzip. Alternative Methoden, welche auf elektrochemischen Prinzipien oder der Wärmeleitfähigkeit beruhen, finden in der Klimatechnik keine Anwendung.

Für CO₂-Sensoren, die mit dem IR-Absorptionsprinzip arbeiten, können 2 Verfahren unterschieden werden:

- NDIR Sensor (NDIR...Nicht-dispersives Infrarot)
- Photoakustischer Sensor

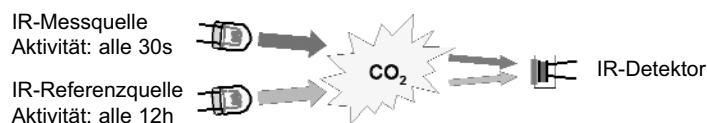
E+E Elektronik hat sich für das NDIR Verfahren entschieden. Folgende Vorteile gegenüber dem Messverfahren mit einem photoakustischen Sensor bestehen:

- geringere Querempfindlichkeit gegen Druckschwankungen
- weniger empfindlich gegenüber akustischen Störeinflüssen und Vibrationen
- kompakteres Systemdesign

Das bei E+E Elektronik zum Einsatz kommende System mit patentierter Autokalibration beruht auf einem 2-Quellen - 2-Strahlverfahren mit Detektion einer auf CO₂ abgestimmten Wellenlänge des IR-Lichts.

Die 2 IR-Quellen haben unterschiedliche Arbeitszyklen:

Eine IR-Quelle ist für die Messung zuständig und erzeugt alle 30s ein Messsignal. Die zweite IR-Quelle dient als Referenzquelle für die Autokalibration, die nur zweimal in 24h eingeschaltet wird. Auf Grund der seltenen Betriebszeiten der Referenzquelle ist deren Alterung gleich null und daher vernachlässigbar. Das drifffreie Signal der Referenz wird zum Rekalibrieren der Drift der Messquelle verwendet.



Die Vorteile dieses Systemes sind:

- unkomplizierte Driftkompensation mittels einer stabilen IR-Referenzquelle
- nur ein IR-Wellenlängenfilter notwendig (andere Methoden: zwei IR-Filter oder umschaltbarer IR-Filter)
- kein zweiter IR-Detektor nötig
- einfaches Design der Messzelle

Theorie CO₂-Messung