

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messen gasförmiger Immissionen  
Messen der Ozon-Konzentration  
Chemilumineszenz-Verfahren  
Bendix Ozon Monitor 8002

VDI 2468  
Blatt 4

Gaseous air pollution measurement.  
Measurement of ozone concentrations.  
Chemiluminescence method.  
Bendix Ozon Monitor 8002.

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung  
im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren  
unterworfen.*

*Frühere Ausgabe: 9.75 Entwurf*

Inhalt	Seite
<b>1. Grundlage des Verfahrens</b> . . . . .	2
<b>2. Meßgerät und Betriebsmittel</b> . . . . .	2
2.1. Meßgerät . . . . .	2
2.2. Betriebsmittel . . . . .	2
<b>3. Aufbau des Meßplatzes</b> . . . . .	2
<b>4. Durchführen der Messung</b> . . . . .	3
4.1. Probenahme . . . . .	3
4.2. Messen . . . . .	3
<b>5. Kalibrierung und Überprüfen der Meßwertanzeige</b> . . . . .	3
5.1. Kalibrierung . . . . .	3
5.2. Überprüfen der Meßwertanzeige . . . . .	3
<b>6. Meßergebnisse</b> . . . . .	3
<b>7. Verfahrenskenngrößen und technische Daten</b> . . . . .	3
7.1. Allgemeine Angaben . . . . .	3
7.2. Störeinflüsse . . . . .	4
<b>8. Einsatzmöglichkeiten und Wartung</b> . . . . .	4
Schrifttum . . . . .	4

VDI-Kommission Reinhaltung der Luft  
Arbeitsgruppe Messen von Ozon und Peroxiden  
im Ausschuß Messen von Gasen

## 1. Grundlage des Verfahrens

Der Meßeffect des Bendix Ozone Monitors<sup>1)</sup> beruht auf der Chemilumineszenzreaktion [1] in der Gasphase zwischen  $O_3$  und  $C_2H_4$ . Die Reaktion läuft bei Atmosphärendruck ab und führt zu einer Photonenemission im Wellenlängenbereich zwischen 300 nm und 600 nm ( $\lambda_{max} \approx 435$  nm) [2]. Die Intensität des emittierten Lichtes ist bei  $C_2H_4$ -Überschuß ein Maß für die  $O_3$ -Konzentration.

## 2. Meßgerät und Betriebsmittel

### 2.1. Meßgerät

Bendix Ozone Monitor

Das Gerät enthält:

Reaktionskammer, Ozon-Generator, Nullgas-Filter, PTFE-Probefilter, Druckregler, Strömungsmesser, Membranpumpe (vgl. Bild 1)

#### 2.1.1. Beschreibung der Funktionsweise

Der Bendix Ozone Monitor ist ein kontinuierlich anzeigendes Gerät für Immissionsmessungen mit umschaltbaren Meßbereichen. Die Chemilumineszenzreaktion findet dabei in einer Reaktionskammer statt. Die Intensität der Chemilumineszenzstrahlung wird mit Hilfe eines Photomultipliers gemessen. Nach entsprechender Verstärkung wird der Photostrom mit einem Drehspulinstrument zur Anzeige gebracht. Daneben sind Anschlußbuchsen für registrierende Meßgeräte vorhanden.

Bild 1 zeigt den Gaslaufplan des Meßgerätes, das neben den Einheiten zur  $O_3$ -Messung auch die Einrichtungen zum Überprüfen der Kalibrierung und des Nullpunktes enthält. Die Probeluft wird mit einer eingebauten Membranpumpe über ein spezielles Filter aus Polytetrafluoräthylen (PTFE) in bzw. durch die Reaktionskammer gesaugt. Nullgas wird mit einem chemischen Filter, das Aktivkohle, Molekularsieb und Silicagel enthält, aus Umgebungsluft erzeugt. Durch Bestrahlen des Nullgases mit einer UV-Lampe entsteht das  $O_3$ -haltige Gasgemisch zur Kalibrierung, wobei die Konzentration des  $O_3$  durch Verstellen einer Blende dem Meßbereich angepaßt werden

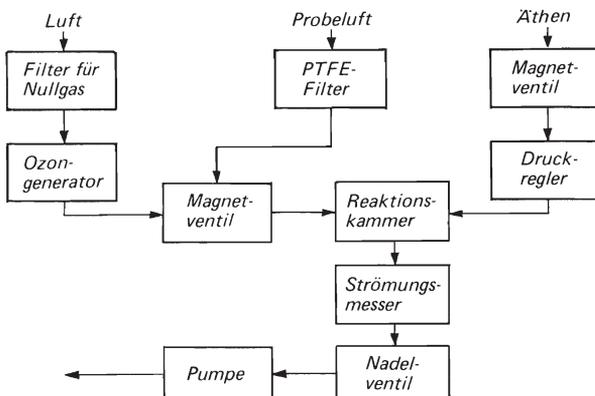


Bild 1. Gaslaufplan des Meßgerätes

<sup>1)</sup> Hersteller: Bendix Process Instruments Div., Ronceverte/USA  
Vertrieb: UPK Umwelt- und Prozeßkontroll-GmbH, Bad Nauheim

kann. Wird diese Blende verstellt, ist eine neue Kalibrierung des Ozongenerators erforderlich. Das Gerät wird vom Hersteller mit einer festen, in den Datenblättern zu jedem Gerät angegebenen Einstellung des Ozongenerators geliefert.

### 2.2. Betriebsmittel

*Hilfsgas* Äthen ( $C_2H_4$ ); Reinheit mindestens 99,5%; erhältlich in entsprechenden Druckgasbehältern; es wird mit etwa 2 bar Überdruck in den Analysator geleitet

*Feinstaub-Filter* Filter aus PTFE der Firma Bendix oder gleichwertige

*Filtermasse für Nullgas<sup>2)</sup>* feinporige, gekörnte Aktivkohle, 8/14 mesh; Silicagel; Molekularsieb 0,3 nm

Zur Kalibrierung:

*Gereinigte Luft* zum Betrieb eines externen Prüfgenerators

## 3. Aufbau des Meßplatzes

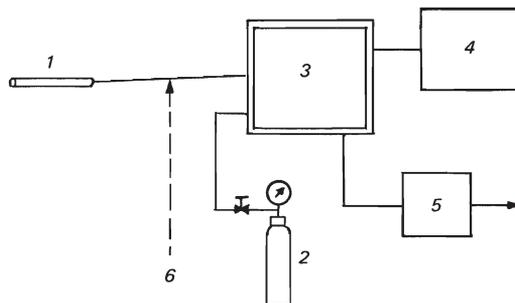


Bild 2. Beispiel für den Aufbau des Meßplatzes (schematisch)

- 1 Ansaugsonde
- 2 Äthen-Druckbehälter
- 3 Bendix Ozone Monitor 8002
- 4 Registriergerät
- 5 Abgasreinigung
- 6 Einleitung von Prüfgas bei externer Kalibrierung

Die Meßeinrichtung kann entsprechend der Anordnung in Bild 2 aufgebaut werden. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

Das Gerät muß entsprechend den Sicherheitsvorschriften für explosive Gase betrieben werden [3; 4].

Die Äthenleitung muß entsprechend den Sicherheitsvorschriften für explosive Gase angeschlossen werden [3; 4].

Der Probegasstrom muß durch das vom Hersteller mitgelieferte und in das Gerät eingebaute PTFE-Filter geleitet werden.

Wegen der phytotoxischen Wirkung [5] sollte das abströmende Äthen entweder verdünnt oder mit einem Metall-oxid-Katalysator (z. B. mit  $MnO_2$ , aktiv gefällt, zur

<sup>2)</sup> Bezugsquelle der Filtermasse: z. B. UPK-GmbH, Bad Nauheim  
Bezugsquelle der Komponenten: Chemikalienhandel