

AUTOTRAC 101 FÜR PERFLUOROCARBONTRACER

Im Gebäude- und Umweltbereich gibt es Fragestellungen, welche mit einem einzelnen Tracergas nur schwer zu beantworten sind. Einige typische Anwendungen finden Sie auf der Rückseite.

Da in den meisten Fällen SF₆ das beste Tracergas ist, haben sich bei der Suche nach ähnlich guten Tracergasen die Perfluorocarbontracer als vorteilhaft erwiesen. Perfluorocarbontracer sind künstliche Kohlenstoff-/Fluor-Verbindungen, welche in der Natur nicht vorkommen und

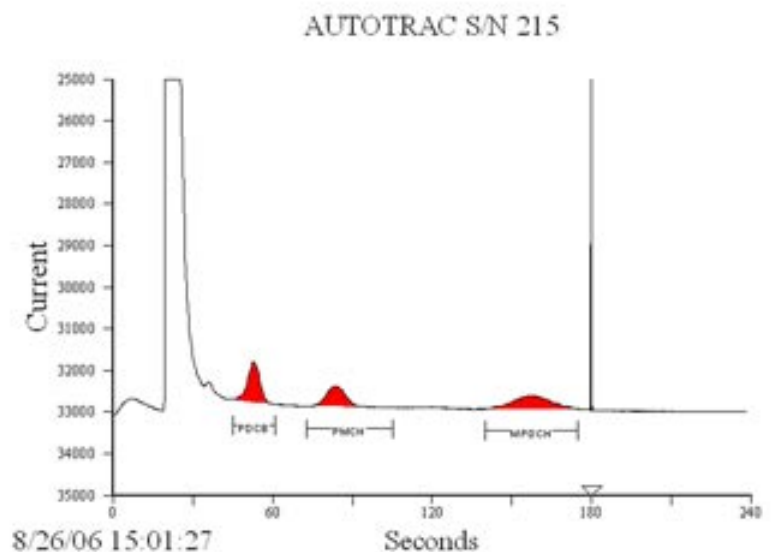
- nicht toxisch
- nicht korrosiv
- nicht entflammbar
- nicht radioaktiv
- nicht brennbar
- chemisch und thermisch stabil sind
- vernachlässigbare Hintergrundkonzentration haben und
- bis in den ppt-Bereich (10⁻¹²) detektiert werden können.

Das PFT Global Warming Potential beträgt ein Drittel von dem des SF₆. Bei der Auswahl geeigneter PFT für Tracergasversuche ist das wichtigste Kriterium die saubere Trennbarkeit der Konzentrationspeaks bei der Gasanalyse, die Detektiergrenze und der Preis. Während SF₆ mit seinem Dampfdruck von 21 bar bei 20°C sofort bei Entspannung auf Umgebungsdruck verdampft, liegen die Dampfdrücke der PFT weit unterhalb von 1 bar und liegen damit als Flüssigkeit bei 20°C vor und müssen somit auch für den Einsatz als Tracergas verdampft werden. Dies ist ein großer Vorteil, weil dadurch keine Gasflaschenbatterien transportiert werden müssen und die Verdampfung von geringen Flüssigkeitsmengen für die meisten Anwendungen reicht und einfach durchzuführen ist.

KURZ-BEZEICHNUNG	BEZEICHNUNG	CHEM. FORMEL	NACHWEIS-GRENZE
PDCB	Perfluorodimethylcyclobutan	C ₆ F ₁₂	20 ppt
PMCP	Perfluoromethylcyclopentan	C ₆ F ₁₂	20 ppt
PMCH	Perfluoromethylcyclohexan	C ₇ F ₁₄	30 ppt
mPDMCH	Perfluoro - 1,3 - dimethylcyclohexan	C ₈ F ₁₆	30 ppt

PDCB und PMCP sind eng verwandte PFT, welche die gleiche Retentionszeit haben und nicht gleichzeitig eingesetzt werden sollten.

Es ist nicht möglich, mit einem AUTOTRAC SF₆ und PFT zu analysieren, da hierzu unterschiedliche GC-Säulen notwendig sind. Während bei der SF₆-Analyse der Sauerstoffpeak nach dem SF₆-Peak folgt, kommt der Sauerstoffpeak bei der PFT-Analyse zuerst. Aus diesem Grund werden auch hohe PFT-Konzentrationen nicht durch den Sauerstoffpeak begrenzt und selbst PFT mit einer hohen Retentionszeit lassen sich exakt analysieren.



TRACERTECH GMBH

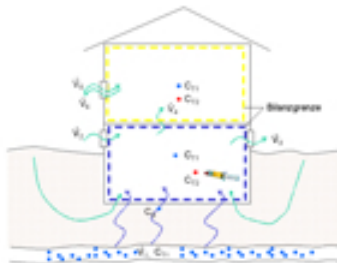
Hardtstr. 19
D-88090 Immenstaad a.B.
Tel.: +49-(0)7545-9411-0; FAX -29
Email: service@tracertech.de
www.tracertech.de

AUTOTRAC 101 FÜR PERFLUOROCARBONTRACER (FORTSETZUNG)

Eine Chromatogrammanalyse mit allen drei PFT dauert etwa 3 Minuten. Hierbei ist nur ein Analysevorgang notwendig, welcher entweder durch die Injektion einer Probenahmespritze oder auch automatisiert über die eingebaute Probenahmepumpe erfolgen kann. Die Konzentrationen werden nach jeder Analyse nacheinander im Display angezeigt oder können über die VIEW-Taste abgefragt, auf Diskette gespeichert, ausgedruckt oder über die WIN95-Software an einen PC weitergegeben werden.

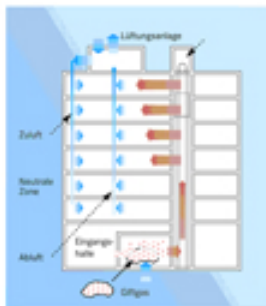
TYPISCHE ANWENDUNGEN FÜR MULTI-TRACERGASTESTS

Multitracergastests sind immer dann notwendig, wenn die Quantifizierung eines Gastromes über die Bilanz eines Tracers nicht ausreicht und die Umgebungsbedingungen sich bei anschließender Durchführung des 2. Tests geändert haben oder ändern könnten; häufig bietet sich auch allein aus Zeitgründen die Nutzung eines 2. Tracergases an. Einige Beispiele sind nachfolgend dargestellt. Die Liste ließe sich aber beliebig fortsetzen.



SCHADGASTRANSPORT ZWISCHEN ZONEN

In dem Bild ist der Transport von Radon aus untertägigen Grubenbauen in ein darüber befindliches Gebäude dargestellt. Um den Anteil der Radonhaltigen Luft aus dem Erdreich in den Keller zu quantifizieren, wird das Tracergas T1 unterirdisch aufgegeben. Gleichzeitig wird mit dem Tracergas T2 im Keller der Luftwechsel gemessen, um eine Bilanz des Kellerraumes zu ermöglichen.

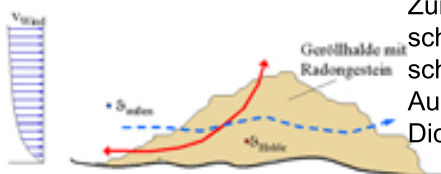


SCHADGASTRANSPORT IN EINEN RAUM

Nahezu identisch ist die Messung bei der Quantifizierung von Abgasen aus einer Tiefgarage in darüberliegende Wohnungen oder die Ausbreitung von Giftgas in einem Gebäude oder einer S-Bahnstation.

$$L_{\text{eff}} = \frac{c_{T1, \text{Raum}}}{c_{T1, \text{Garage}}} \cdot n_{\text{Raum}}$$

L_{eff} ist die Leckrate von der Tiefgarage in einen Raum, c_{T1} die Gleichgewichtskonzentration des Tracers T1 einmal im Raum und einmal in der Tiefgarage, und n_{Raum} ist der Luftwechsel im Raum, welcher über das 2. Tracergas T2 gemessen wird.



GASTRANSPORT IN GERÖLLHALDEN UND UNTER TAGE

Zum Studium des Gastransportes in Abraumhalden in Abhängigkeit verschiedener Wetterbedingungen (Konvektion bedingt durch Temperaturunterschiede zwischen Haldeninnerem und Umgebung aber auch Außendruckänderungen und Windeinflüsse) und zur Untersuchung der Dichtigkeit von Haldenabdeckungen sind Multitracergastests sehr dienlich.

PFT eignen sich ebenso für Untersuchungen von Gaswegsamkeiten zwischen Gaslagerstätten oder Dichtigkeitsmessungen von Kavernen.



KALTLUFTABFÄLLE AN BERGHÄNGEN UND FRAGEN ZUR STADTDURCHLÜFTUNG

Insbesondere bei diesen Aufgabenstellungen würde man sich gerne mehrere Tracergase wünschen, weil die Durchströmungen sehr komplex sind und bei Wiederholung des Tests sich die Wetterbedingungen immer geändert haben. Drei Tracergase lassen hier schon bedeutend präzisere Aussagen und Analysen zu.

TRACERTECH GMBH

Hardtstr. 19
D-88090 Immenstaad a.B.
Tel.: +49-(0)7545-9411-0; FAX -29
Email: service@tracertech.de
www.tracertech.de