

# ALTRA SENS

## ODOURVECTOR™

**Geruchsmesssystem  
für die kontinuierliche Überwachung  
,Elektronische Nase'**



### **Wofür ist die automatisierte Geruchsmessung geeignet?**

- Vermeidung von Belästigungen durch Überwachung und Gegenmaßnahmen
- Dokumentation gegenüber Anwohnern und Behörden
- Verlängerung von Geruchsfilter-Standzeiten durch Monitoring
- Begleitung von F&E Projekten zur Entwicklung innovativer Geruchsminderungen
- Erhöhung der Genauigkeit und Aussagekraft von olfaktometrischen Gutachten

## **Wie funktioniert die kontinuierliche Geruchsmessung?**

Der menschliche Geruchssinn spricht auf einen kleinen Teil der Gase in der Luft an, die sogenannten Geruchsstoffe. Viele angenehm empfundene Gerüche waren ursprünglich mit der Nahrung, unangenehme eher mit Giften und Gefahren verbunden. Da der Zusammenhang zwischen Geruchsstoffen und dem Geruchseindruck sehr komplex ist, reicht eine bloße Messung von chemischen Komponenten für die Geruchsmessung nicht aus.

Das Verfahren der ‚Technisch-sensorischen Geruchsmessung‘ verwendet spezielle, für Geruchsstoffe besonders

geeignete Gassensoren zur abbildenden Messung von geruchsaktiven Atmosphären und Gasströmen. Das Meßsystem erkennt Gasatmosphären mit ähnlicher Zusammensetzung und damit ähnlichem Geruchscharakter über die Signale der Sensoren und ein mathematisches Verfahren. Durch die zusätzliche Verarbeitung von Geruchsdaten, die von Probanden (‚menschlichen Testriechern‘) in der Kalibrationsphase beigesteuert werden, kann die ‚Technisch-sensorische Geruchsmessung‘ schließlich autonom Geruchsquellen überwachen und deren Geruchsintensität kontinuierlich feststellen.

## **Meßtechnisches Riechen –ein technologisches und methodisches Problem**

Unter dem Begriff ‚Elektronische Nase‘ wurden und werden Meßsysteme zur Geruchserkennung und Messung angeboten. Leider legt der Begriff ‚Elektronische Nase‘ eine zu einfache Gleichsetzung nahe: Riechzellen = Gassensoren und Riechzentrum im Gehirn = Computerprogramm. Nach vielen Versuchen mit ‚Elektronischen Nasen‘ haben sich die maßgeblichen Problemfelder herausgestellt:

- Gassensoren ‚riechen‘ auch geruchslose Gase
- Gassensoren verändern ihre Eigenschaften im Lauf der Zeit (durch Alterung und Drift)

- Falsche Datenauswertungsmethoden führen zu Scheinergebnissen

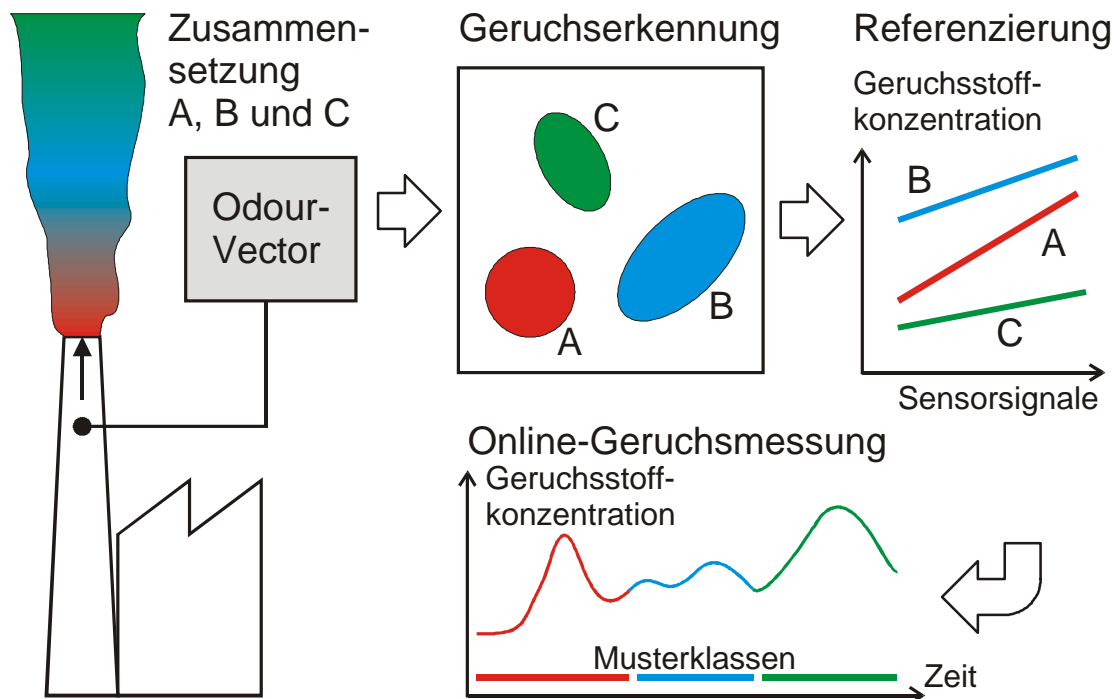
Daraus konnten Kriterien für Geruchsmesssysteme abgeleitet werden:

- Abstimmung der chemischen Messung auf den Bereich der Geruchsstoffe
- Sehr hohe Stabilitätsanforderungen (zum Erhalt der Kalibrationsinformation und zur Quantifizierung von Geruchsemissionen)
- Anwendung einer stringenten, auf die speziellen Bedingungen abgestimmten Methodik zur Geruchsmessung

## Das Meßsystem OdourVector™

Das Meßsystem OdourVector ist das Ergebnis von langjähriger Forschungsarbeit in Zusammenarbeit mit Industriepartnern und Universitäten. Es ist ganz auf die Erfüllung der Kriterien zur Geruchsmessung abgestimmt. Die verwendeten Sensoren messen durch ihr massensensitives Meßprinzip bevorzugt höhermolekulare Geruchsstoffe. Der Meßeffect ist ein rein physikalisch-chemischer Absorptionsvorgang ohne irreversible Reaktionen. Probleme der Alterung und Sensordrift sind damit minimiert. Zur Steigerung der

Empfindlichkeit und zur Verbesserung der chemischen Abbildung von Gasatmosphären ist im Meßgerät eine Gasanreicherung mit partieller Gastrennung integriert. Ebenfalls auf die Bedingungen der Geruchsmessung abgestimmt ist die Methode der Datenauswertung. Humansensorisch erhobene olfaktometrische Referenzdaten werden nach einem vorgeschalteten Geruchserkennungsverfahren den jeweiligen Geruchsarten zugeordnet und damit eine abgesicherte Prognose des Geruchseindrucks berechnet.



Technisch-sensorische Geruchsmessung mit dem OdourVector™-Meßsystem

# Anwendungen

## Geruchsfilterüberwachung

In einer industriellen Anlage wird geruchsbelastete Abluft gefiltert. Zur Einhaltung der Grenzwerte und zur besseren Wartung der Filter wurde das Geruchsmeßsystem OdourVector installiert. Das Meßsystem überwacht nun kontinuierlich die Abluft und meldet etwaige Filterstörungen und Durchbrüche.

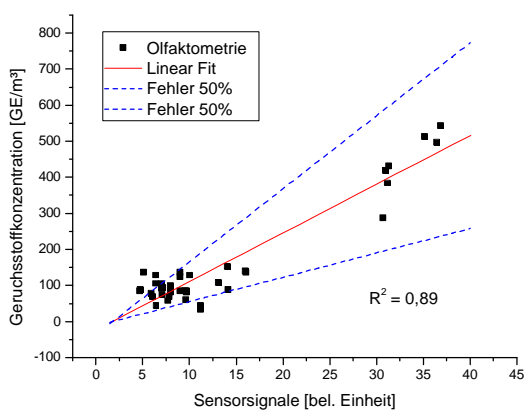
Die kontinuierliche Überwachung hilft bei der Standzeitverlängerung der Geruchsfilter, da ein Wechsel von Filtermaterialien nur bei Bedarf erfolgen muß. Gegenüber Behörden und Anwohnern ist stets der Nachweis zur aktuellen Emissionssituation möglich, was im Zuge des Beschwerdemanagements sehr hilfreich ist.



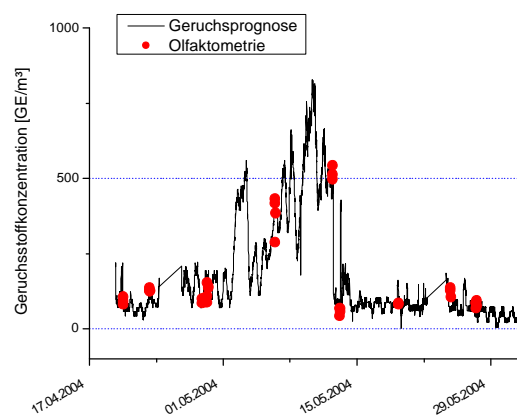
Geruchsbelastete Abluft



Filteranlage zur Geruchsminderung



Kalibrationszusammenhang



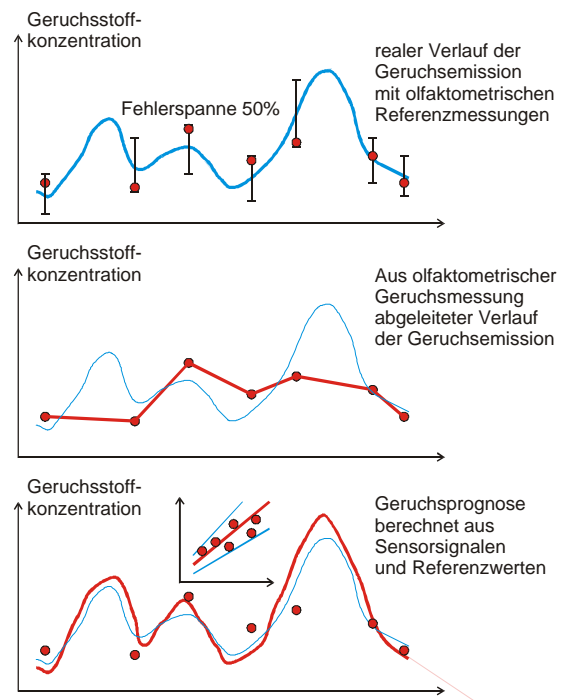
Geruchsprognose und Messungen

## Sensor-unterstützte Olfaktometrie

Zur Feststellung von Geruchsemissionen ist eine Untersuchung des vollständigen Emissionsverlaufes sehr aussagekräftig. Im Gegensatz zur Olfaktometrie, die nur Stichproben mit begrenzter Genauigkeit liefern kann, wird durch den Einsatz des OdourVector Meßsystems ein Abbild des gesamten Emissionsgeschehens erhalten.

Da die Olfaktometrie nur Daten im Rahmen eines 50% Fehlers liefern kann, wird durch Stichproben nur ein sehr unpräzises Abbild des Emissionsgeschehens erhalten. Für Untersuchungen der Ursachen von Geruchsemissionen ist dieses Ergebnis oft zu wenig aussagekräftig.

Im Gegensatz dazu kann durch die Kombination der Sensorsignale des Geruchsmeßsystems OdourVector mit den olfaktometrischen Referenzdaten der Verlauf der Geruchsemissionen kontinuierlich, im richtigen Verlauf und mit hoher Genauigkeit gemessen werden.



Für entfernte Meßeinsätze ist der OdourVector mit einer Schnittstelle für ein GSM-Datenmodem ausgestattet. Über das überall verfügbare Mobilfunknetz können die Daten sowohl in Echtzeit beobachtet, als auch in gesammelter Form per Email täglich abgerufen werden. Zusätzlich können sämtliche Meßparameter beim entfernt stehenden Gerät eingestellt und so an veränderte Meßbedingungen angepaßt werden.

Zur olfaktometrischen Probenahme ist das OdourVector-Meßsystem mit einem potentialfreien Schaltausgang ausgestattet, der bei Überschreitung eines Pegels (auch per GSM-Modem einstellbar) die Probenahme auslöst. Damit können gezielt Proben zu Zeiten hoher Emissionen gezogen werden.

## Weitere Applikationen und Projekte

Mit der Technologie des OdourVector wurde bereits eine Vielzahl von Projekten begleitet.

- Überwachung von Geruchsemissionen aus dem Kanalnetz
- Einsatz zur Dosierung von geruchsunterdrückenden Zusatzstoffen in Kanalnetzen
- Langzeitmonitoring einer biologischen Klärstufe
- Messung von industrieller Abluft einer Metallverarbeitung
- Begleitung der Sanierung von Biofiltern
- Überwachung von Geruchsfiltern bei der Müllverbrennung

## ***AltraSens und five technologies GmbH***

Die Technologie des OdourVector™ wurde im Rahmen von industriell-universitären Verbundforschungsvorhaben, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), entwickelt (Projekte Multigas, BioMon, Sensor-Arrays). **AltraSens** ist ein Spin-off der Universität Bonn und bietet die Technologie und das methodische Know How der Geruchsmessung, zusammen mit der Firma **five technologies GmbH** in München, an.

Eine universitäre Arbeitsgruppe an der Universität Bonn unter Leitung des

AltraSens-Initiators Priv.-Doz. Dr. rer.nat. Peter Boeker bearbeitet mit Fördermitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Projekt OdourMon die vertieften Grundlagen der ‚Technisch-sensorischen Geruchsmessung‘.

Ziel von F&E Arbeiten ist die Schaffung von Grundlagen einer zukünftigen Richtlinie für die ‚Technisch-sensorische Olfaktometrie‘ in Anlehnung an die entsprechende Richtlinie zur klassischen Olfaktometrie

## ***Weitere Informationsquellen: [www.altrasens.de](http://www.altrasens.de)***

Im Internet können unter dem Domainnamen: [www.altrasens.de](http://www.altrasens.de) weitere Informationen zur Technik und zu Applikationen eingesehen werden.

In einer Reihe von Artikeln sind die Grundlagen der ‚Technisch-sensorischen

Geruchsmessung‘ veröffentlicht worden. Die Beiträge können als Pdf-Dokumente von der entsprechenden Seite der Domain [www.altrasens.de](http://www.altrasens.de) heruntergeladen werden.

## **Technische Hintergründe**

Das Meßsystem OdourVector hat als Kernelemente sechs gassensitive Sensoren, die auf Basis der massensensitiven Schwingquarztechnik arbeiten. Eine integrierte und speziell für die verwendeten Sensoren optimierte Gasanreicherung durch Thermodesorption erhöht die Meßempfindlichkeit um mehrere Größenordnungen. Zugleich wird eine partielle Trennung der leicht, mittel und schwer desorbierbaren Komponenten und damit eine Erhöhung der chemischen Aussagekraft erreicht.

Alle Funktionen und Regelkreise werden durch einen zentralen Mikrokontroller gesteuert. Die Datenauswertung geschieht ebenfalls bereits intern. Durch eine implementierte Musterverarbeitungsfunktionalität kann das Meßsystem Zuordnungen von Meßdaten zu intern abgespeicherten Referenzklassen vornehmen. Zu diesen Referenzklassen können Kalibrationsfunktionen abgelegt werden, die im Zuordnungsfall zur Berechnung der Geruchswerte zur Anwendung kommen. Eine Anlogschnittstelle gibt die Geruchsstoffkonzentration als skalierbaren Spannungswert (0 bis 10 Volt) aus.

Extern wird das Meßsystem OdourVector von einem Rechner gesteuert. Bei direktem Rechneranschluß können sämtliche Rohdaten im Sekundentakt abgerufen werden.

Für den Betrieb an entfernten Standorten ist der Anschluß eines GSM-Datenmodems vorgesehen. Das GSM-Modem zeichnet die Daten im Takt der Meßzyklen auf und versendet die gesammelten Daten per Email an wählbare Adressen. Zusätzlich kann der OdourVector über das Modem vollständig ferngesteuert werden. Eine transparente Verbindung der Schnittstelle des OdourVector über das Modem mit einem lokalen Rechner erlaubt die Steuerung aller Parameter, exakt wie beim direkten Anschluß.

Eine interne Pegelüberwachung im OdourVector kann bei einer definierbaren Überschreitung (z.B. 5 mal ein bestimmter Pegel eines auswählbaren Sensorelementes) einen externen Schaltvorgang zur Ansteuerung eines Olfaktometrie-probennehmers auslösen. Gleichzeitig kann über das GSM-Modem eine SMS ausgesandt werden, die eine rasche Abholung der Geruchsprobe ermöglicht.