

Ein autonomer mobiler Roboter mit elektronischer Nase

Achim Lilienthal

Universität Tübingen

WSI für Informatik, Lehrstuhl Rechnerarchitektur

<http://www-ra.informatik.uni-tuebingen.de>

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



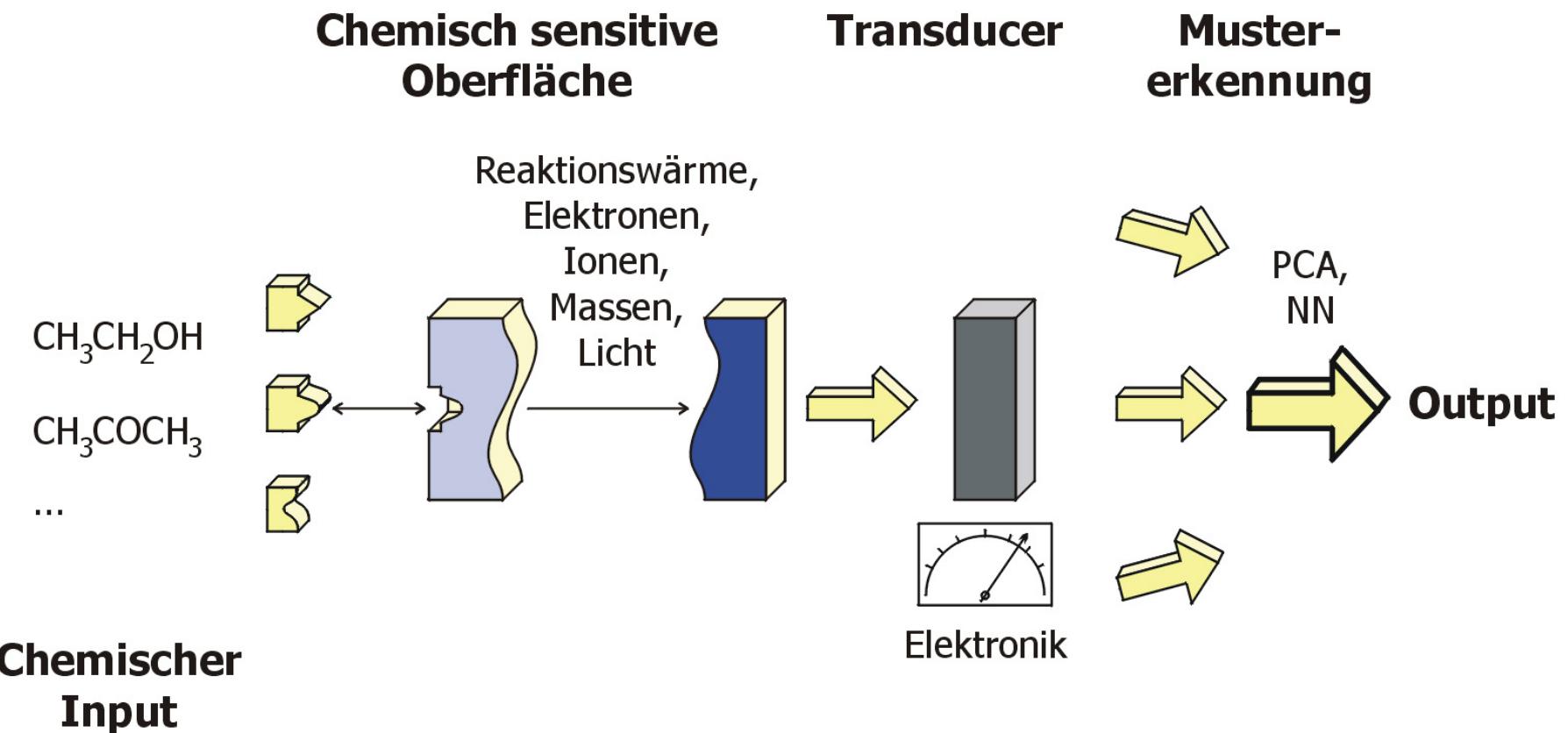
Inhalt

- 1. Denkbare Anwendungen
- 2. Elektronische Nasen
 - Prinzipieller Aufbau
- 3. Systemaufbau
 - Elektronische Nase
 - Roboterplattform
- 4. Versuchsdurchführung
 - Unbelüftete Umgebung (Altbauwohnung)
 - Leicht belüftete Umgebung (Universitätsgebäude)
- 5. Ergebnisse
- 6. Ausblick

1. Denkbare Anwendungen

- Elektronischer Wachmann
 - Detektion austretender Gase oder Flüssigkeiten
 - bei Ausbruch eines Feuers
 - bei Auftreten eines Gaslecks
 - bei Auslaufen von Lösungsmittel
 - Lokalisation der Geruchsquelle
 - Identifikation von Gerüchen

2. Elektronische Nasen, Prinzipieller Aufbau



3. Systemaufbau, Fragestellung

- Detektion in „natürlicher“ Umgebung
 - Variation der Umgebungsparameter
 - Speziell: Veränderliche Strömungsverhältnisse
 - Ausreichende Intensität ?
- Lokalisation in „natürlicher“ Umgebung
 - Detektion eines Konzentrationsgradienten möglich ?
- Identifikation in „natürlicher“ Umgebung
 - Ausreichende Intensität ?
- Optimierung des Systems
 - Anbringung der Gassensoren
 - Beeinflussung der Umgebungsparameter

3. Systemaufbau, Elektronische Nase

■ VOCmeter Vario

- Anschluß von bis zu 8 externen Sensoren
- Mobil einsetzbar
- Geringe Größe
- Geringer Stromverbrauch
- RS-232 Schnittstelle
- Messwerte mit 1 Hz

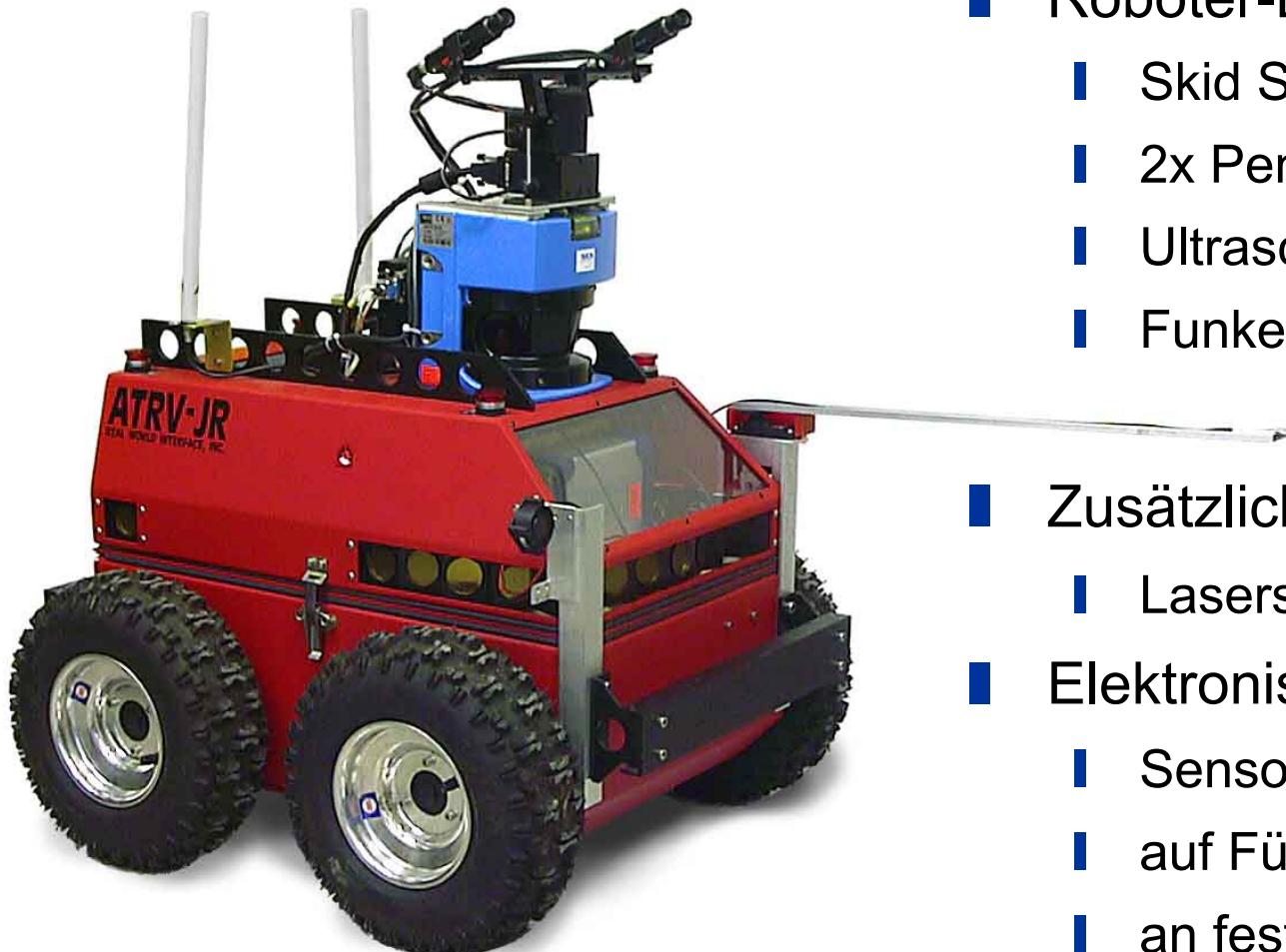


3. Systemaufbau, Elektronische Nase



- Sensoren (Sticks)
 - Geringe Größe
 - Leicht auswechselbar
 - Einheitliches Signal

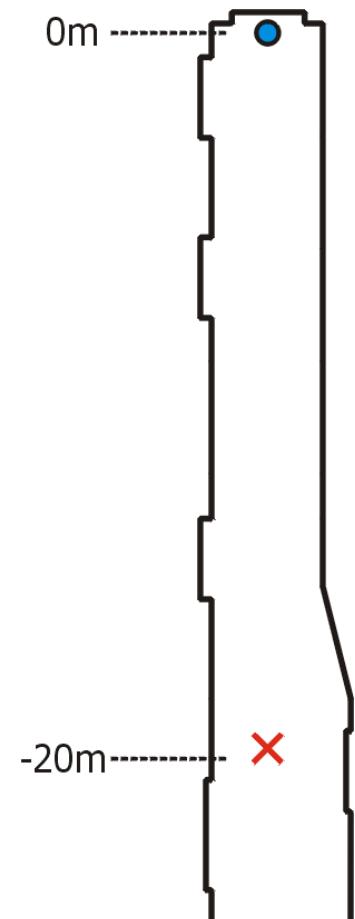
3. Systemaufbau, Mobiler Roboter „Arthur“



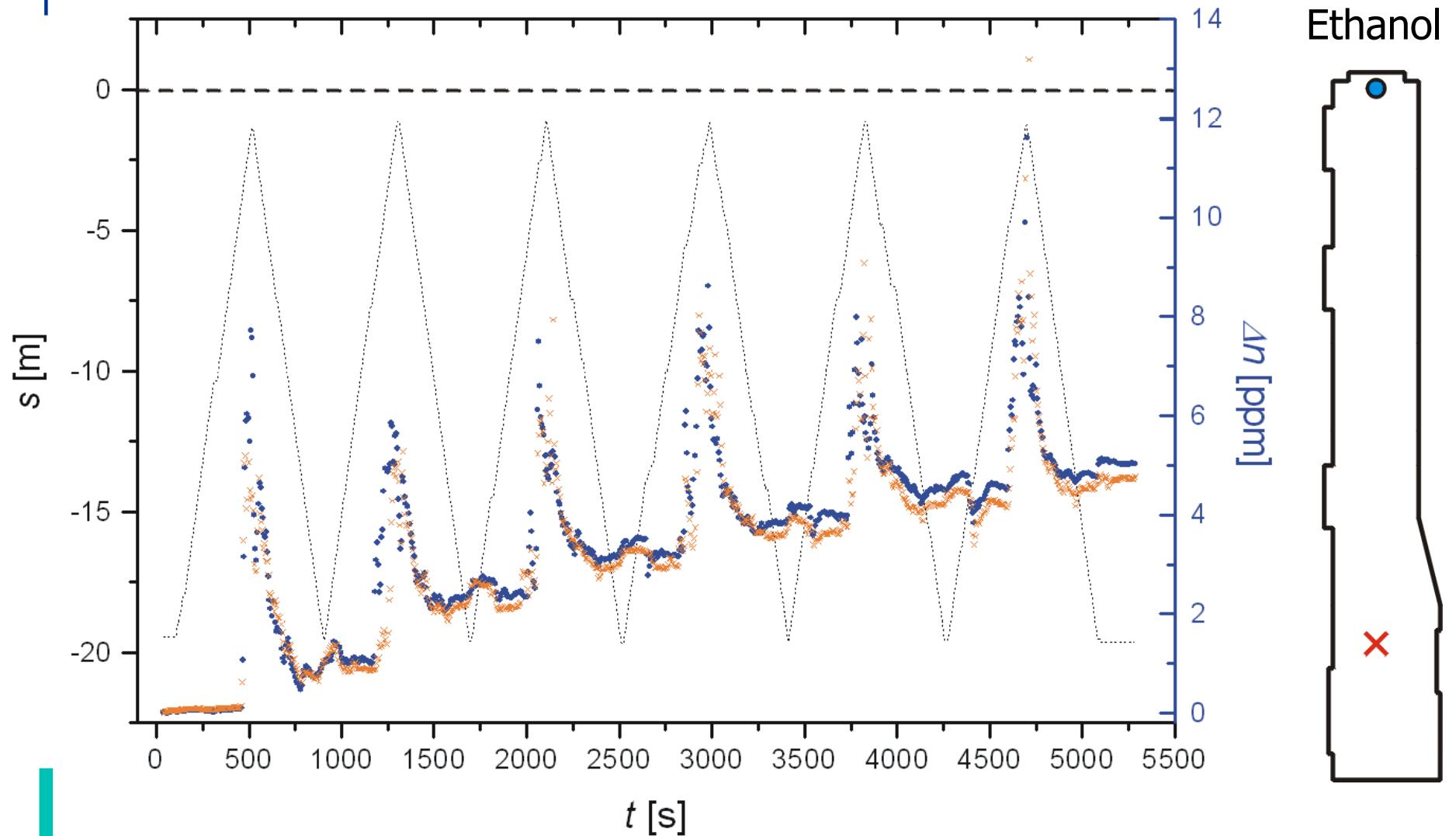
- Roboter-Basis „ATRV-Jr“
 - Skid Steering-Antrieb
 - 2x Pentium II, 333 MHz
 - Ultraschallsensoren
 - Funkethernet (BreezeCOM)
- Zusätzliche Sensoren
 - Laserscanner, CCD-Kameras
- Elektronische Nase
 - Sensoren: MOX (QMB)
 - auf Führungsschienen
 - an fester Position

4. Versuchsreihe 1, Keine Belüftung

- Einfache Versuchsbedingungen
 - Kein Personenverkehr
 - Keine Lüftung
 - Geruchsquelle am Ende des Ganges
- Verschiedene Modi
 - Stop-and-Go
 - Konstante Geschwindigkeit
 - Beide Sensoren auf den Führungsschienen
- Verschiedene Intensitäten
 - 130 cm^2 , 60 cm^2 , 20 cm^2
- Protokollierung
 - Ergebnisse
 - Temperatur, Druck

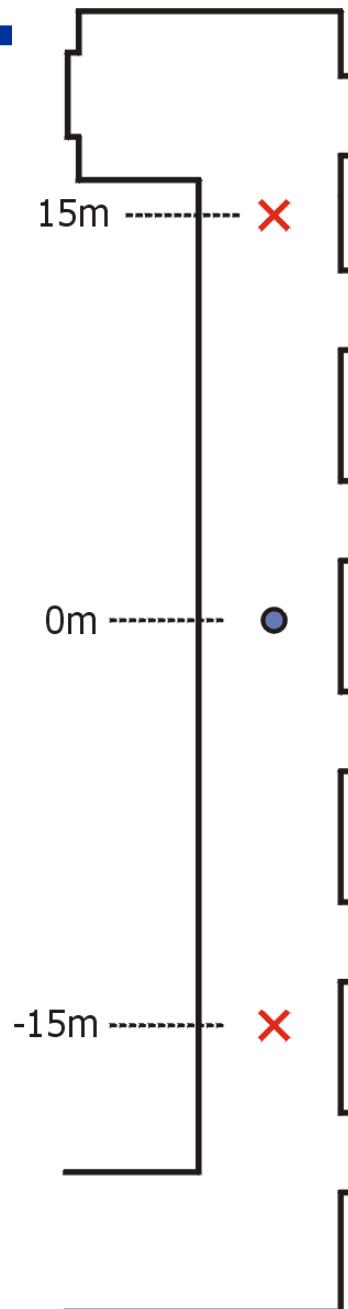


4. Versuchsreihe 1, Keine Belüftung



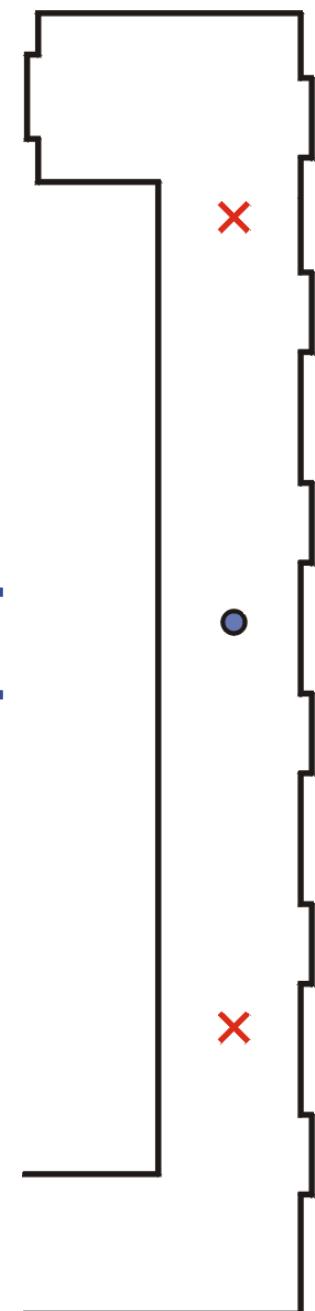
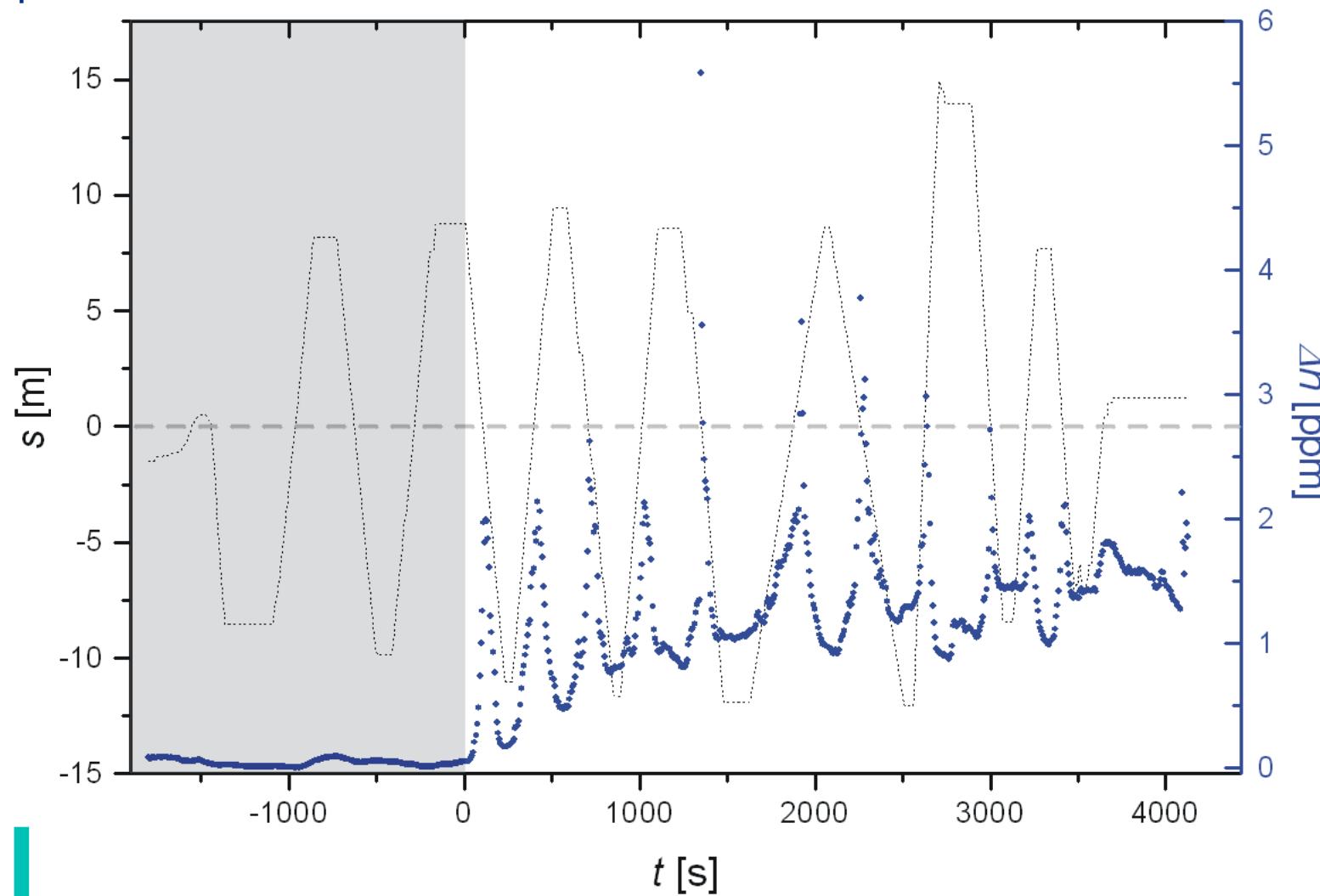
4. Versuchsreihe 2, Leichte Belüftung

- Einfache Versuchsbedingungen
 - Schwacher Personenverkehr
 - Leichte Belüftung
 - Schwache Quelle (20 cm^2) in der Mitte des Ganges
- Modus
 - Konstante Geschwindigkeit
 - Sensoren auf den Führungsschienen
 - Sensoren an festen Positionen
- Verschiedene Geruchsquellen
 - Ethanol
 - Aceton



4. Versuchsreihe 2, Leichte Belüftung

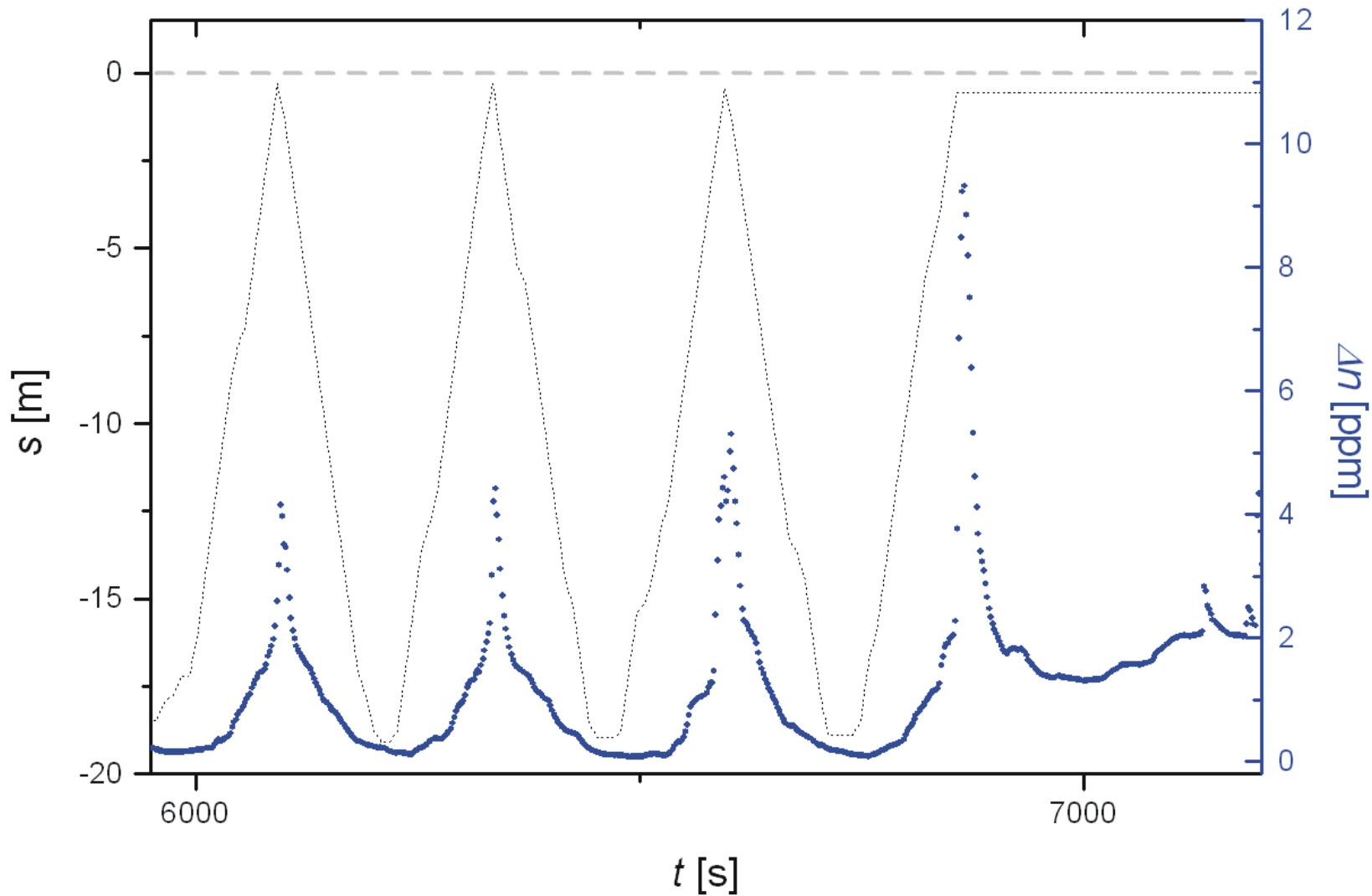
Aceton



5. Ergebnisse

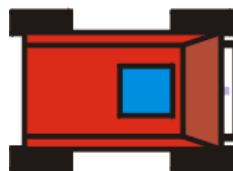
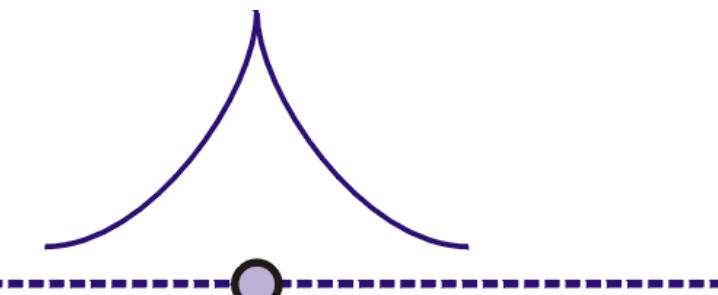
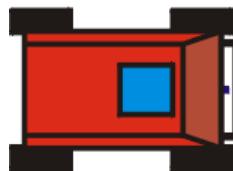
- Detektion in „natürlicher“ Umgebung ist möglich
 - Entfernung: mehrere Meter
 - Auch bei kleinen Intensitäten
- Bewegung des Roboters ist erforderlich
 - Stop-and-Go Strategie mit MOX-Sensoren ungeeignet
 - Angepasste Lokalisationsstrategien sind notwendig

5. Ergebnisse



6. Ausblick

- Ausdehnung auf 2D
 - Was passiert beim „Vorbeifahren“ an der Quelle
- Lokalisation
 - Lokalisierungsstrategie



6. Ausblick

- Identifikation
 - Einbeziehung anderer Sensoren (QMB)
- Verbesserung des Aufbaus
 - Lüfter
 - Ansaugschlauch
- Einsatzbereich
 - Annäherung an Outdoor-Bedingungen

Ein autonomer mobiler Roboter mit elektronischer Nase

Achim Lilienthal, Andreas Zell

Universität Tübingen

WSI für Informatik

<http://www-ra.informatik.uni-tuebingen.de>



Michael Wandel, Udo Weimar

Universität Tübingen

Institut für physikalische Chemie

<http://www.ipc.uni-tuebingen.de/weimar>

