

# AQUA URBANICA 2017

Urbanes Niederschlagswassermanagement  
im Spannungsfeld zwischen zentralen und dezentralen Maßnahmen



## „Sewer-Ball“ – Die räumlich-zeitliche Verteilung von Abwasserparametern in Kanälen erfassen

Adrian Koller

# Sewer Ball Team



Christoph Ort



Christian Ebi



Simon Dicht

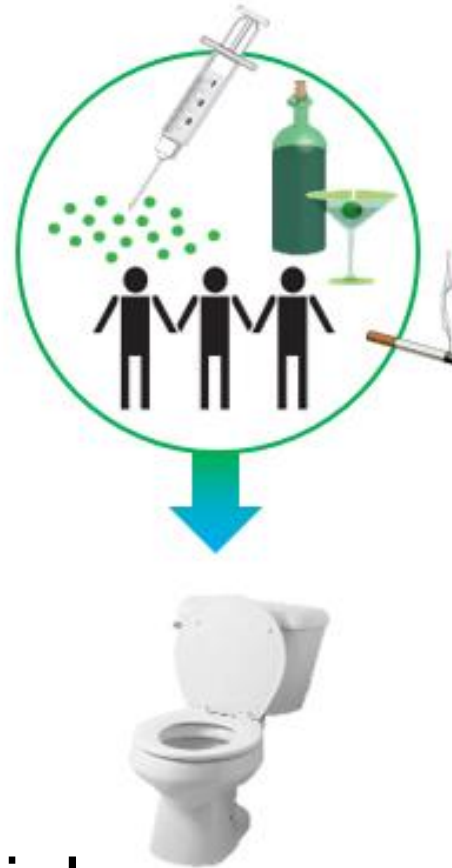


Adrian Koller

**eawag**  
aquatic research

# Projekt «TransDrugS»

- Metabolische Rückstände aus Drogenkonsum im Abwasser
- Umweltbedingungen beeinflussen Abbauraten
- Bedingungen im Kanal müssen besser bekannt sein!



Quelle: QAEHS, UQ – «Pee Group»

# Anforderungen an die Sensorplattform

- **pH, T, ORP (LDO?), EC** messen
- Daten alle 10s mit Zeitstempel aufzeichnen, lokal speichern
- schwimmfähig, Sensoren eingetaucht, rollen im seichten Wasser
- möglichst klein, kleine Rohre/Kanäle passieren können
- Lokalisierung (falls möglich...)

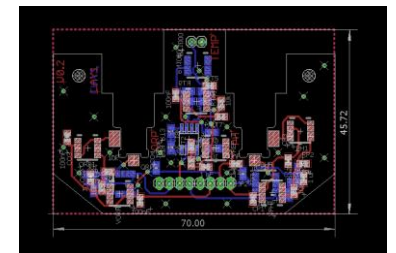
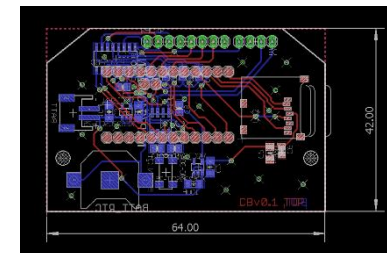
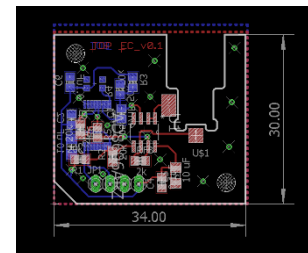
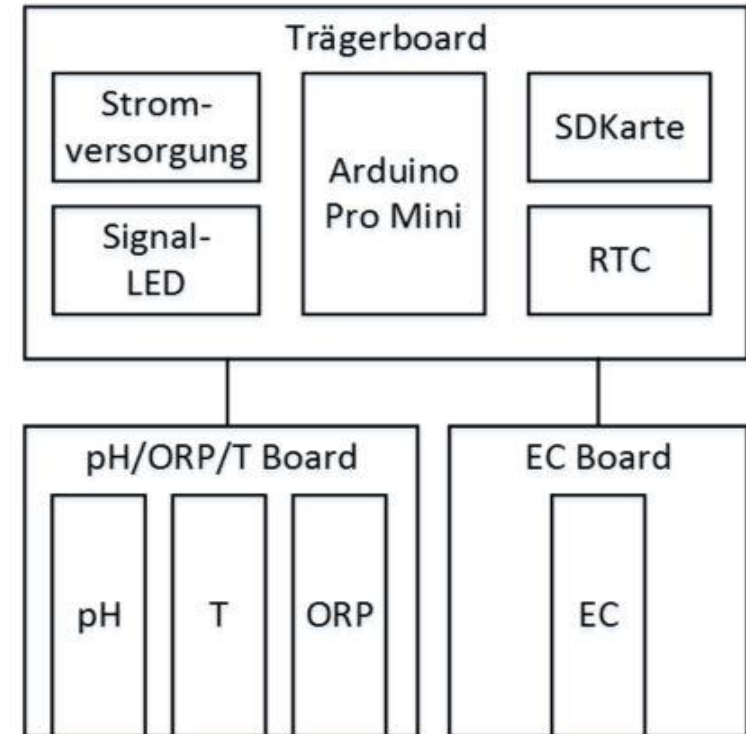
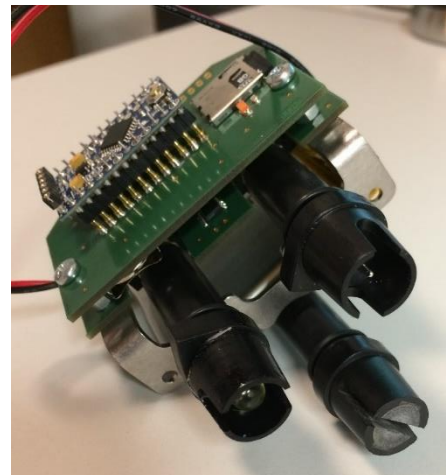
# Auswahl der Sensor

- kleiner Formfaktor
- robust, trotzdem ersetzbar
- Kosten:
  - Sonden: 70 EUR/Stk
  - PT1000: 15 EUR/Stk



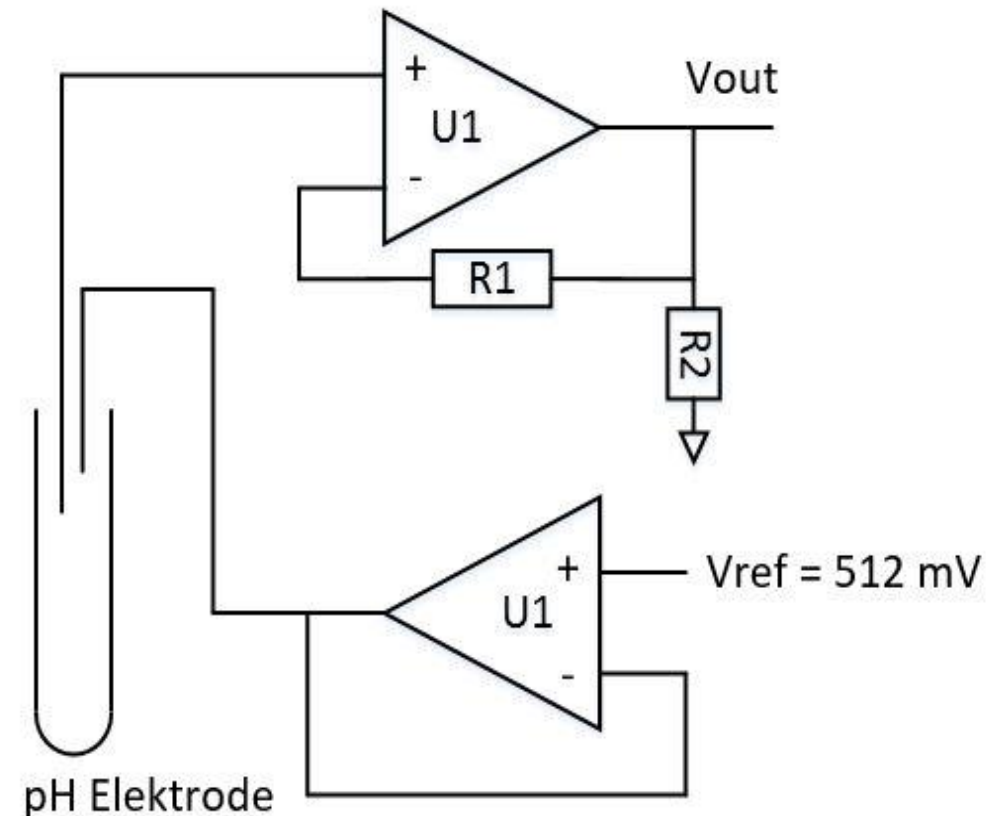
# Gesamtelektronik

- Arduino als Herzstück
- aus Platzgründen verteilt auf mehrere Karten



# Einbindung der Sensoren

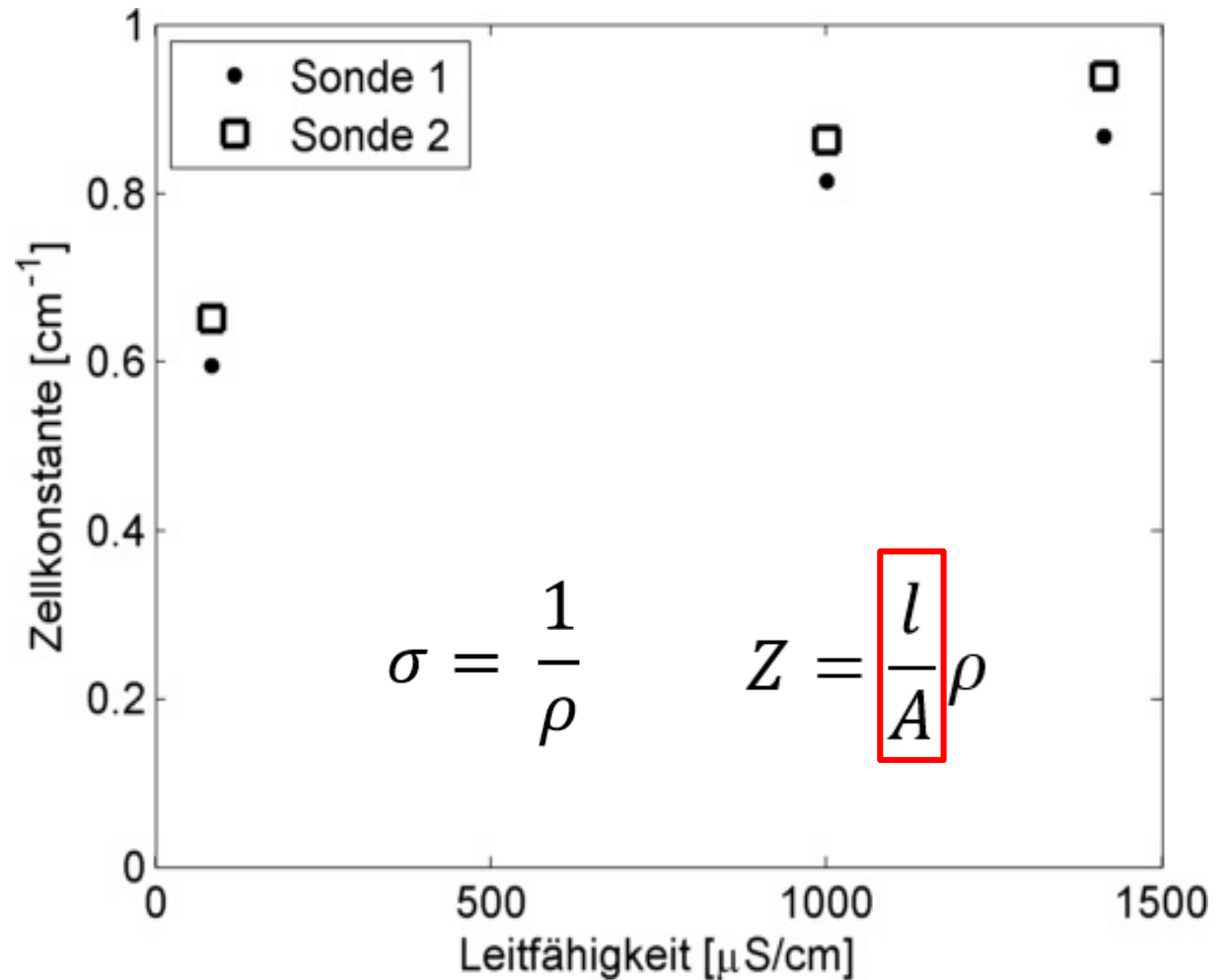
- pH, ORP:
  - Referenzpotenzial erhöht (512 mV für pH, 1024 mV für ORP)
  - hochohmige Trennung
  - Skalierung/Verstärkung einstellbar
- T:
  - Messbrücke, 1 k $\Omega$  abgegl. Netzwerk
  - Differenzverstärker



Adaptiert aus «AN-1852 Designing with pH Electrodes» von Texas Instruments

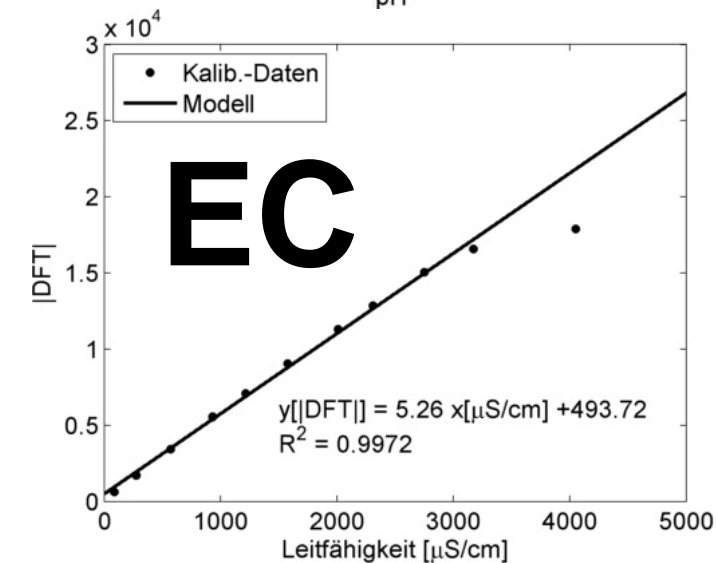
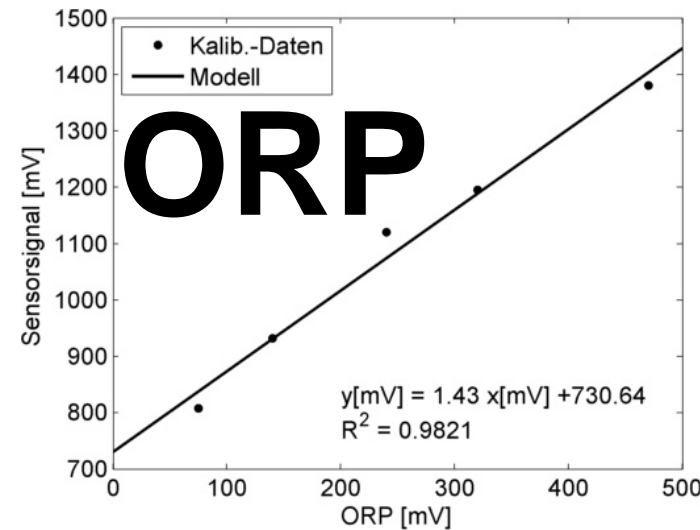
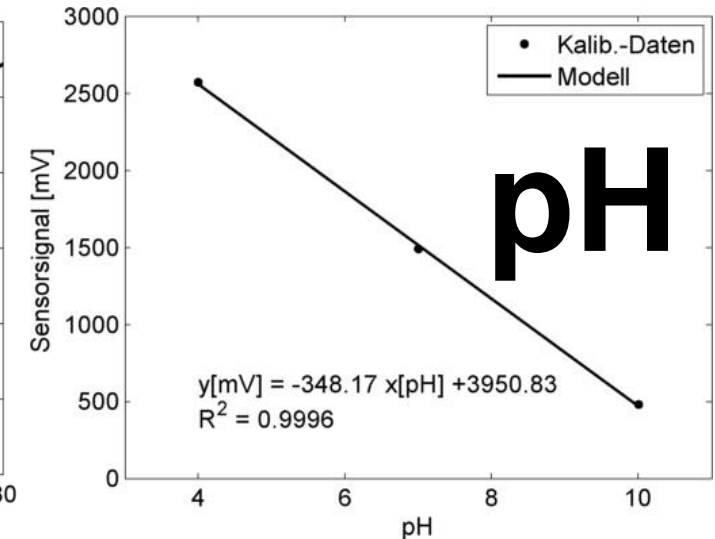
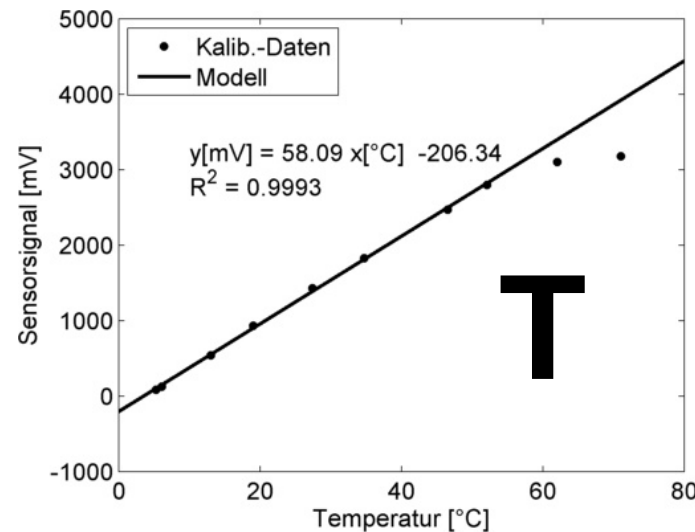
# Einbindung der Sensoren (2)

- EC:
  - Ziel: 50 bis 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
  - Impedanzmessung:
    - 10 k $\Omega$  bis 150  $\Omega$
  - AD5933 mit analoger Signalaufbereitung
  - Messfrequenz bei 3 kHz
  - Bibliothek für Arduino

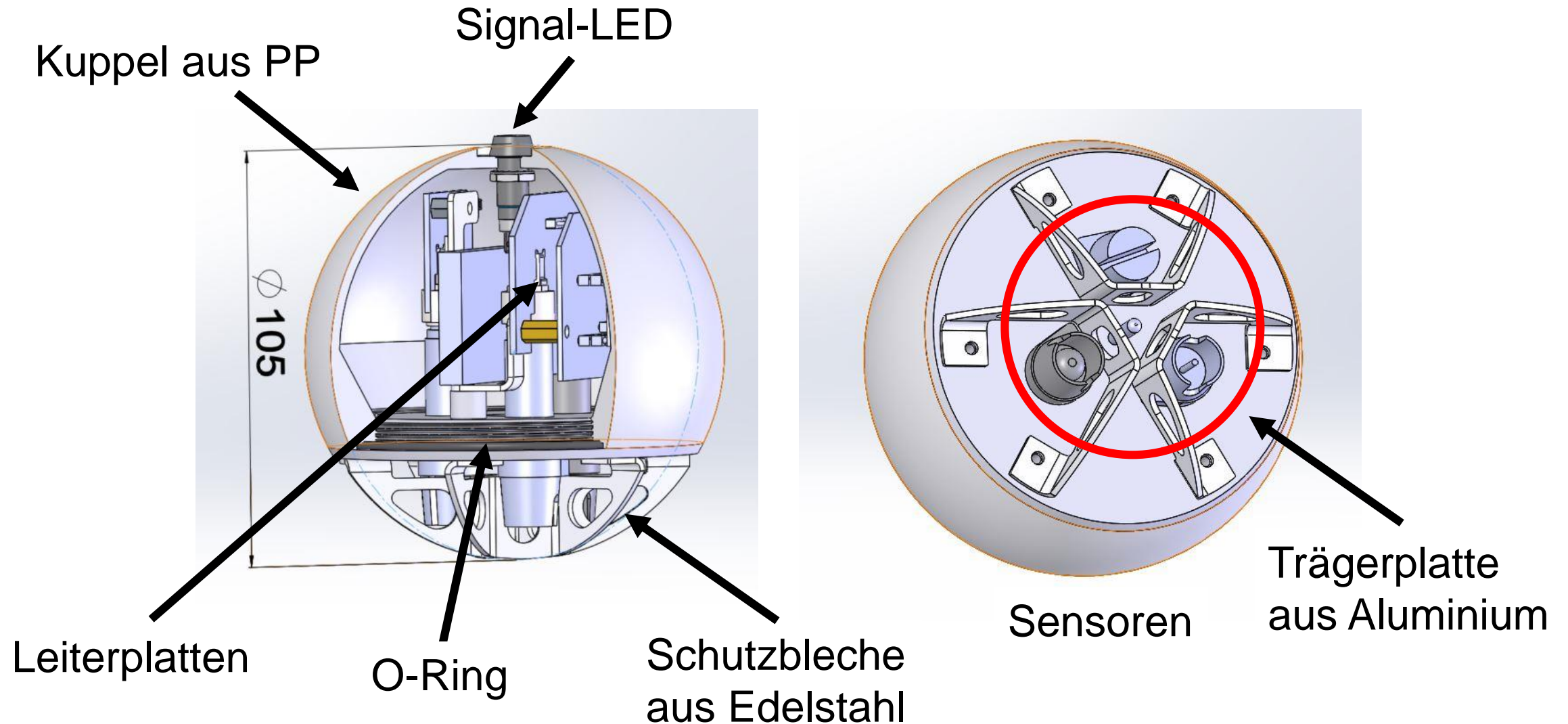


# Kalibrierung der Sensoren

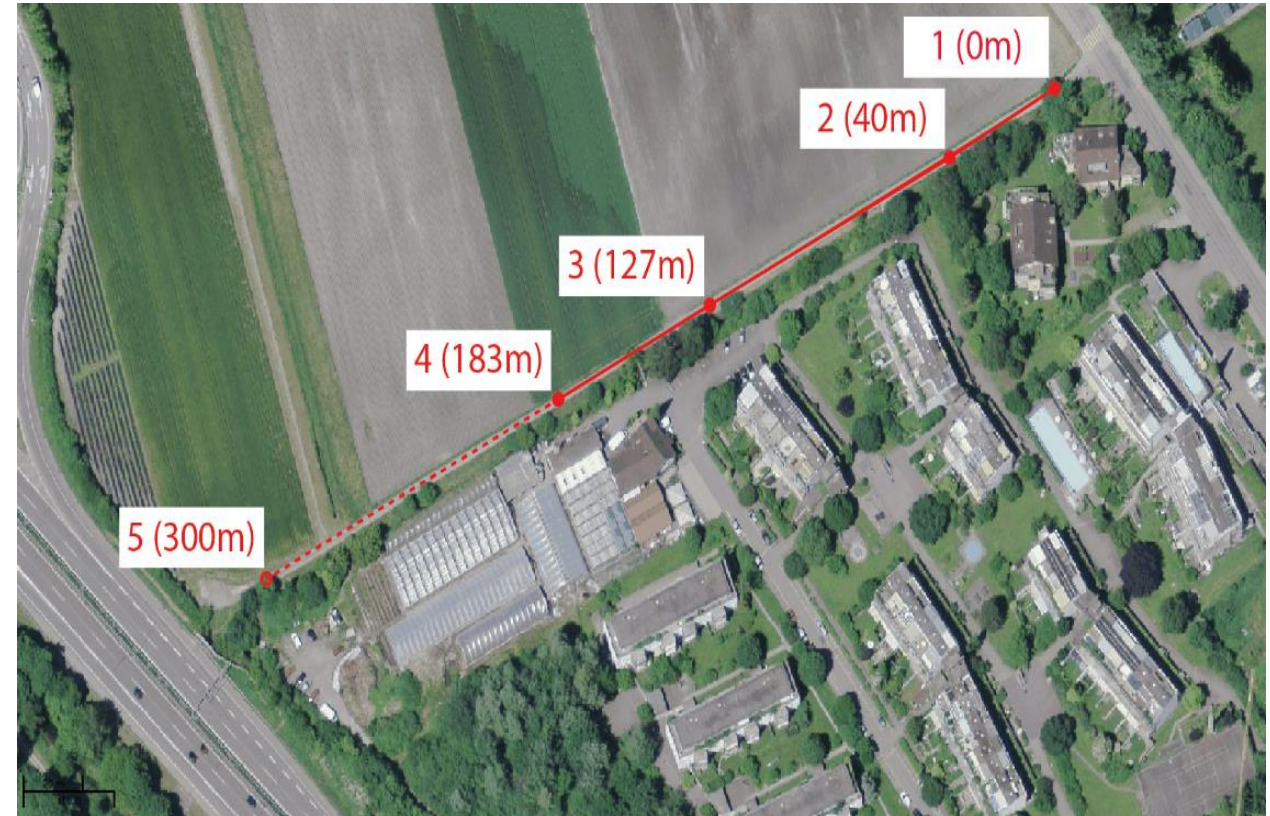
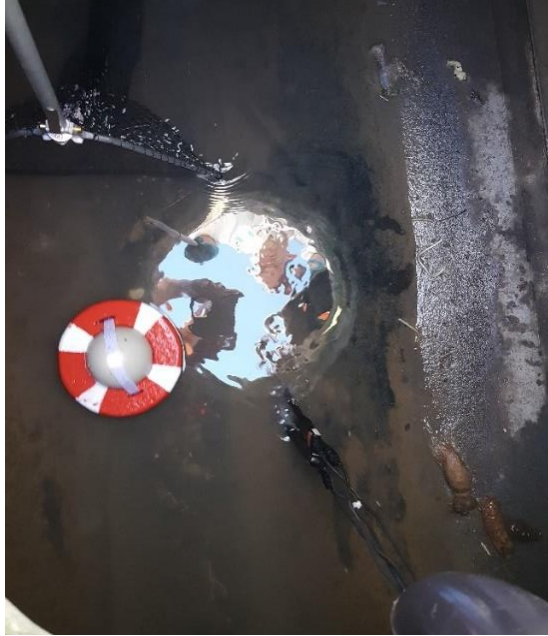
- Zielbereiche +/- erreicht
- Linearitäten akzeptabel
- ORP noch grösste Unsicherheit



# Mechanische Konstruktion

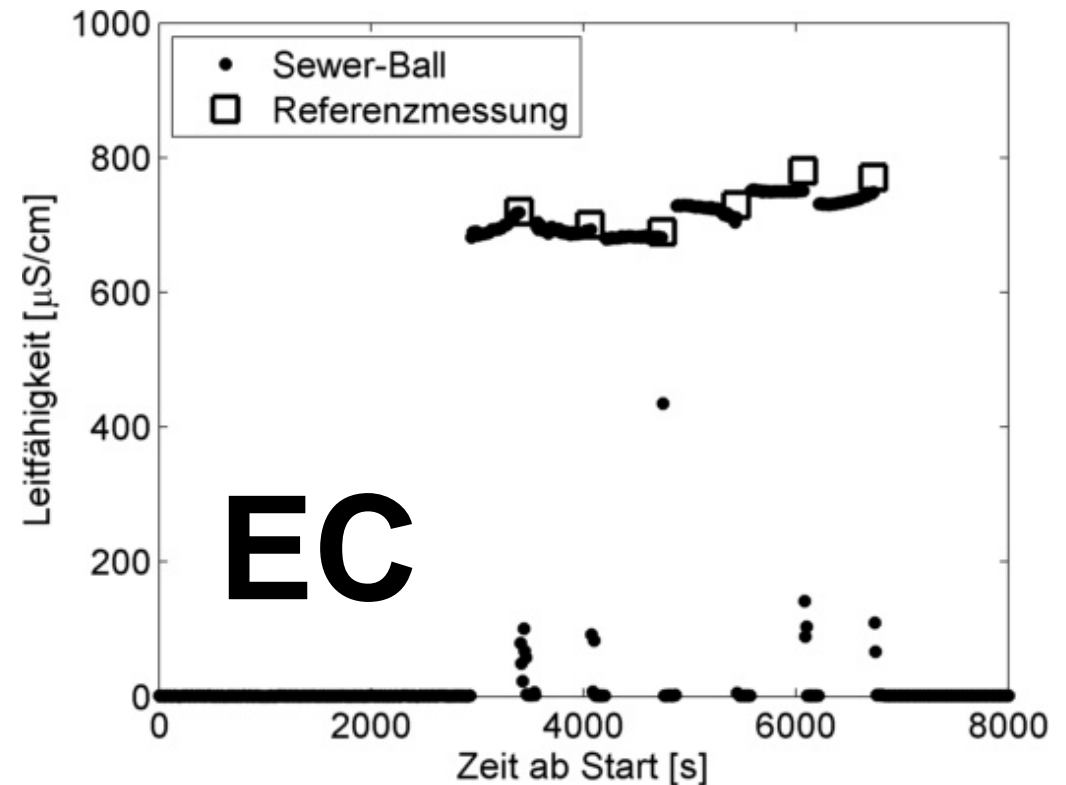
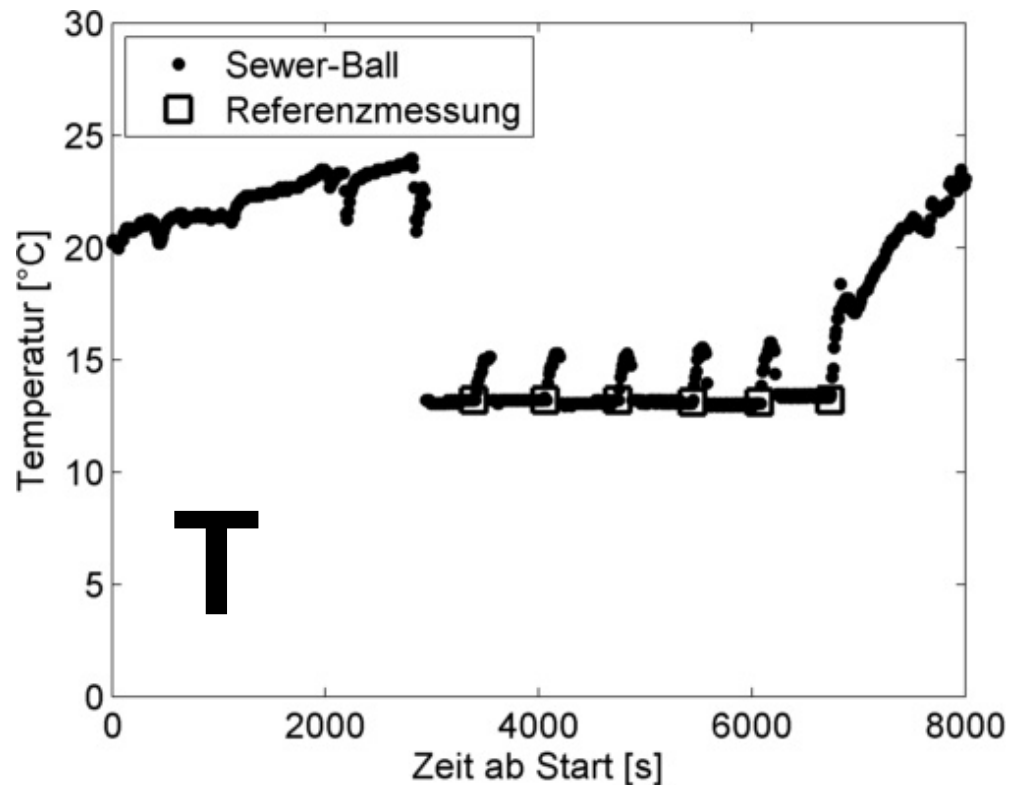


# Erste Feldversuche



# Erste Feldversuche – Resultate

- 6 Durchgänge
- pH, ORP keine Daten...



# Ausblick

- Überarbeitung des Designs
  - «Böcke» ausbügeln
  - Hauptrechenchip mit mehr «Pep»
  - bessere Beleuchtung, Signalton
  - Wasserlinie viel tiefer (max. 5 cm eintauchen)
- Weitere Anwendungen/Parameter
- Messreihen in «ganz Europa»!
  - Collaborative Initiative, Joint Paper



# Mitmachen!



[christoph.ort@eawag.ch](mailto:christoph.ort@eawag.ch)