

„OHR - SENSOR“ Neu-Entwicklung

Optimierung Sauerstoff-Messung
für Piloten bei Höhenflügen in der Welle

juergen k knueppel

DAeC BA Flugsicherheit, Fliegerarzt, FAI-Medical Commission



Bisherige Mess-Methode: am FINGER

**Continuous
O₂ Monitoring**

Up to FL 280
(TUC = 90 sec)



-Option 1-
Transluminant Finger Sensors

Pulsoximetry: - Nonin WristOx
- LCD Display
- 24 hours storage

MWP Pulsoximetry



-Option 2-
Reflective Skin Sensors



Neu-Entwicklung „OHR - SENSOR“

Messung Vitalfunktionen: O², RR, EKG

-CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH- Erfurt

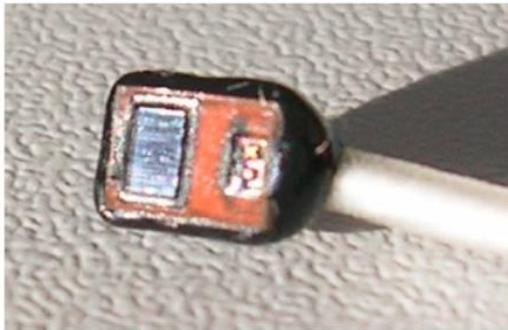
- Optimierung der Piloten-Sauerstoff-Messungen bei Wellenflügen -

juergen k. knueppel
DAeC BA Flugsicherheit, Fliegerarzt, FAI-Medical Commission

Methode:

- „Photoplethysmographischen **Im-Ohr-Sensorik**“

- **Herzrate**
- Herzratenvariabilität
- pulsweise Auswertung der arteriellen **Sauerstoffsättigung SpO2**
- Pulskonturanalyse zur Erfassung von **Blutdruck-Änderungen**



- SENSOR / HealthLab

➤ Photo

➤ Plethysmographie

➤ Im-Ohr-Sensorik

- Derzeit keine Zulassung auf Basis des MPG (Medizin Produkte Gesetz)

<https://www.schwerewelle.de>, Braunschweig, 10 März 2010



Ohrsensor

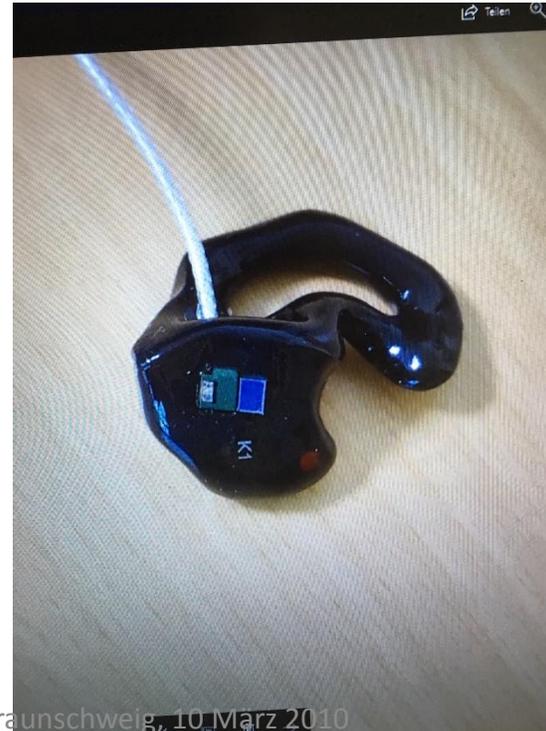
Ohrsensor- Aufbau:

- individuell angepasste** OTO-Plastik
- Hautverträgliches schwarz **elastisches Silikon**
- Ohrkanal bleibt geöffnet, **Erhalt Gehör**
- Sensorgruppe in Otoplastik** nicht herausnehmbar



Herstellung:

- Ohrabguss** des Probanden im Hörgeschäft
- Abgussdaten** elektronisch **versandt** für Gussform
- Einbau** der Sensorgruppe mit **Test**



Technik

Beispiel eines montierten PPG-Sensors vor der Montage in der Otoplastik

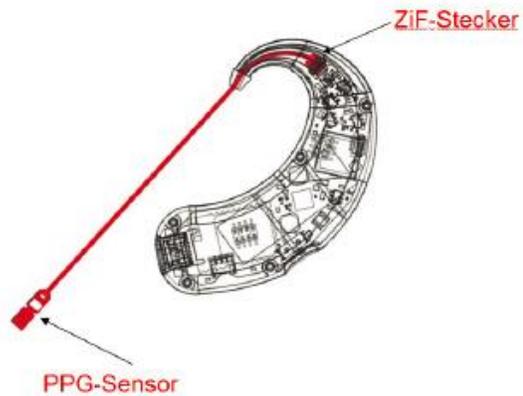
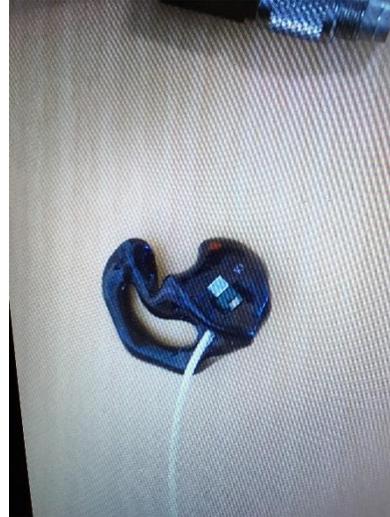
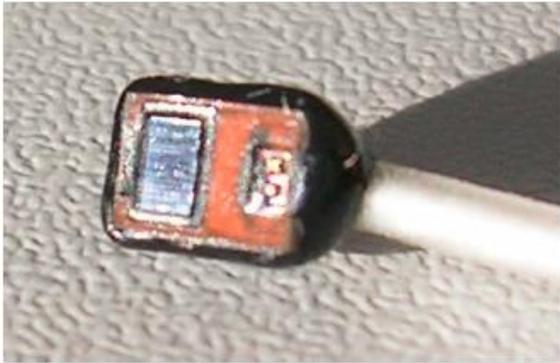


Abbildung 6: Entwurf der Hinterohr-Elektronik-Einheit und realisierter Demonstrator

-oder-

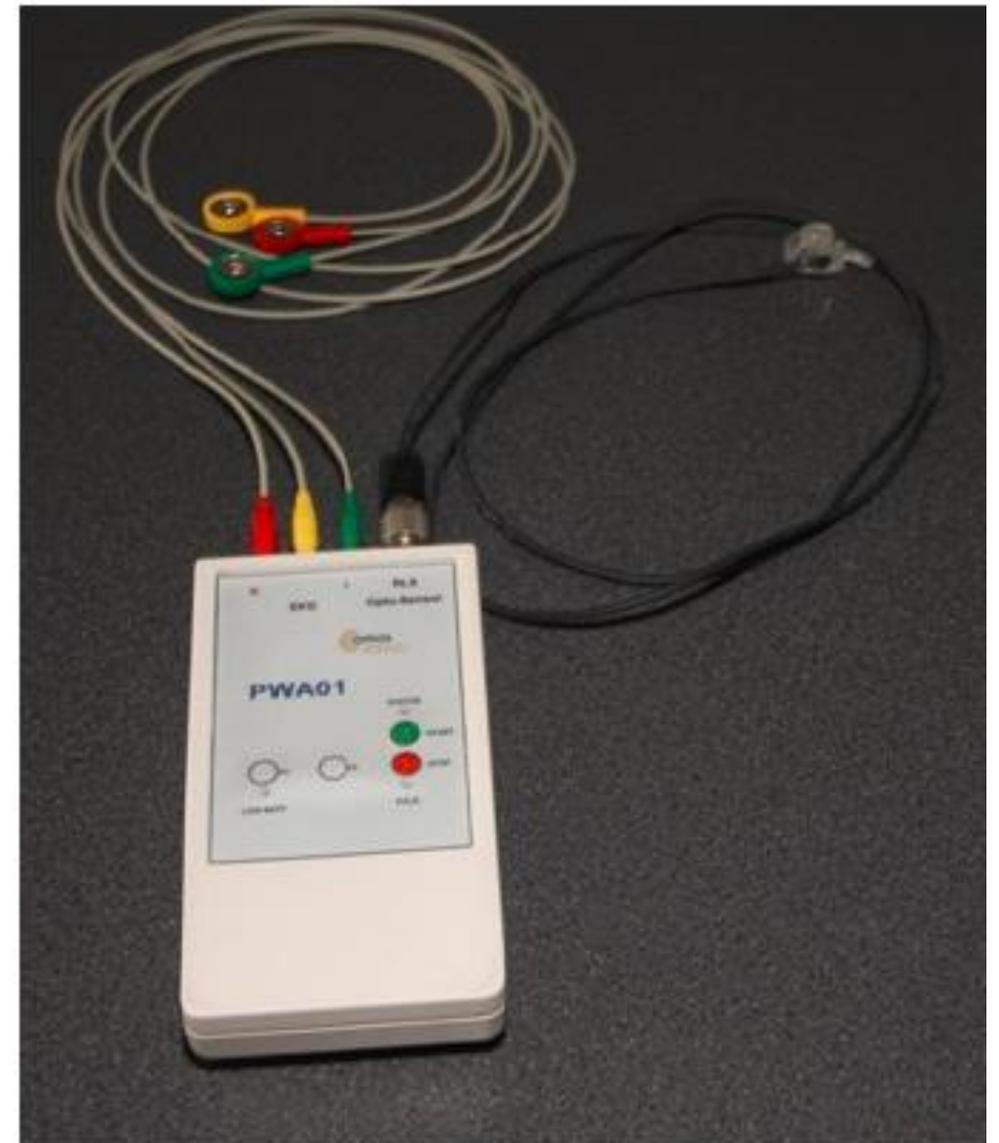


Abbildung 5: Elektronikeinheit DAT-R 24 universellen Im-Ohr-Sensor

Flug mit PA 28, Ohrsensor

- Puls-Messung
- Sauerstoffsättigung

Start EDBS

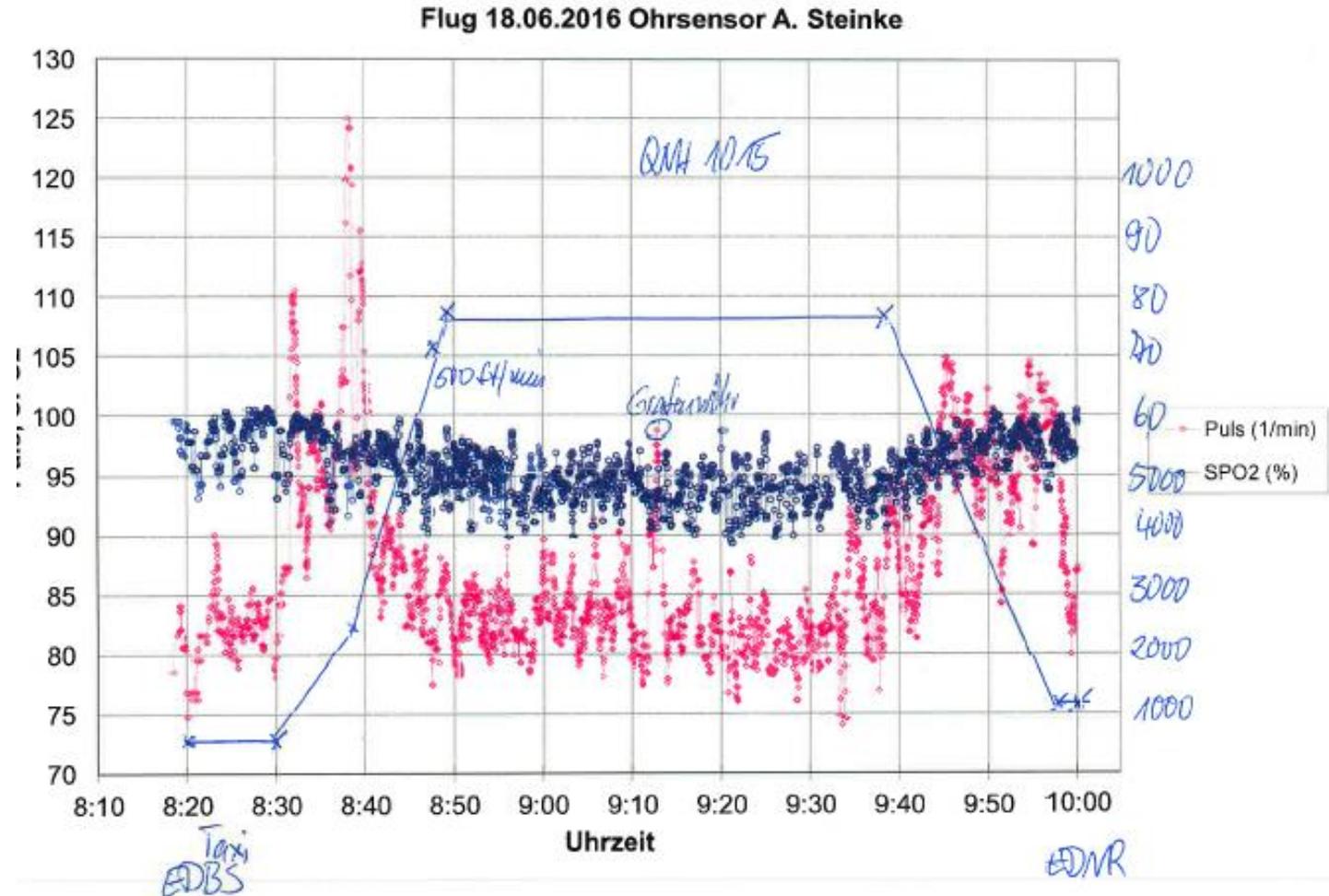
Landung EDNR

Flughöhe: ca. **8000 ft** / ca 2300 m

Zeit in Höhe: ca. **50 Min**

Messpunkte rot: **Puls** (1/Min)

Messpunkte blau: **SPO2** (%)



Unterschied: *Finger*-Sensor – *Ohr*-Sensor:

Der Abfall der Sauerstoffsättigung: - Ist vor allem im Gehirn kritisch!

- wird vom Ohrsensor praktisch „zeitech“ gemessen !
- kommt vom Fingerklip mit ca.40 Sekunden Verspätung an !

CiS-Erfurt, Zentrum für Mikroelektronik

- **An Geräteentwickler interessiert**
 - Der die Branche schon „beliefert“.
- Für Forschungsprojekt wird **Evaluation Kit** angeboten
- CiS - Interesse:
 - **Sensoren** noch weiter zu **verkleinern**
 - Signalqualität für weitere **Vitalparameter verbessern**

CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH

- Dipl.Ing.Arndt Steinke
- Strategisches Marketing
Konrad-Zuse-Str. 14
D-99099 Erfurt
- Tel.: +49 (0) 361 663 1420 Fax: +49 (0) 361 663 1476
- Mobil: +49 (0) 172 36 39 431
- email: asteinke@cismst.de
- Internet: www.cismst.de