

Genauigkeit von CGM- Sensoren ohne Kalibration

Student:

Philipp Zeindl

Betreuer:

Reiter Matthias, Dipl.Ing.
Reiterer Florian, M.Sc.
del Re Luigi, Univ.-Prof. DI Dr.

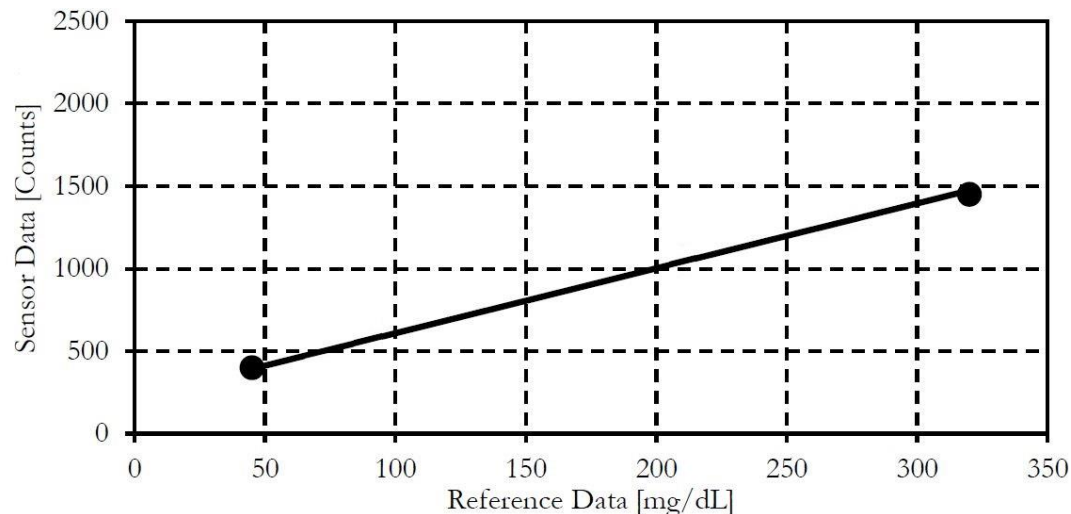
CGM-Sensoren

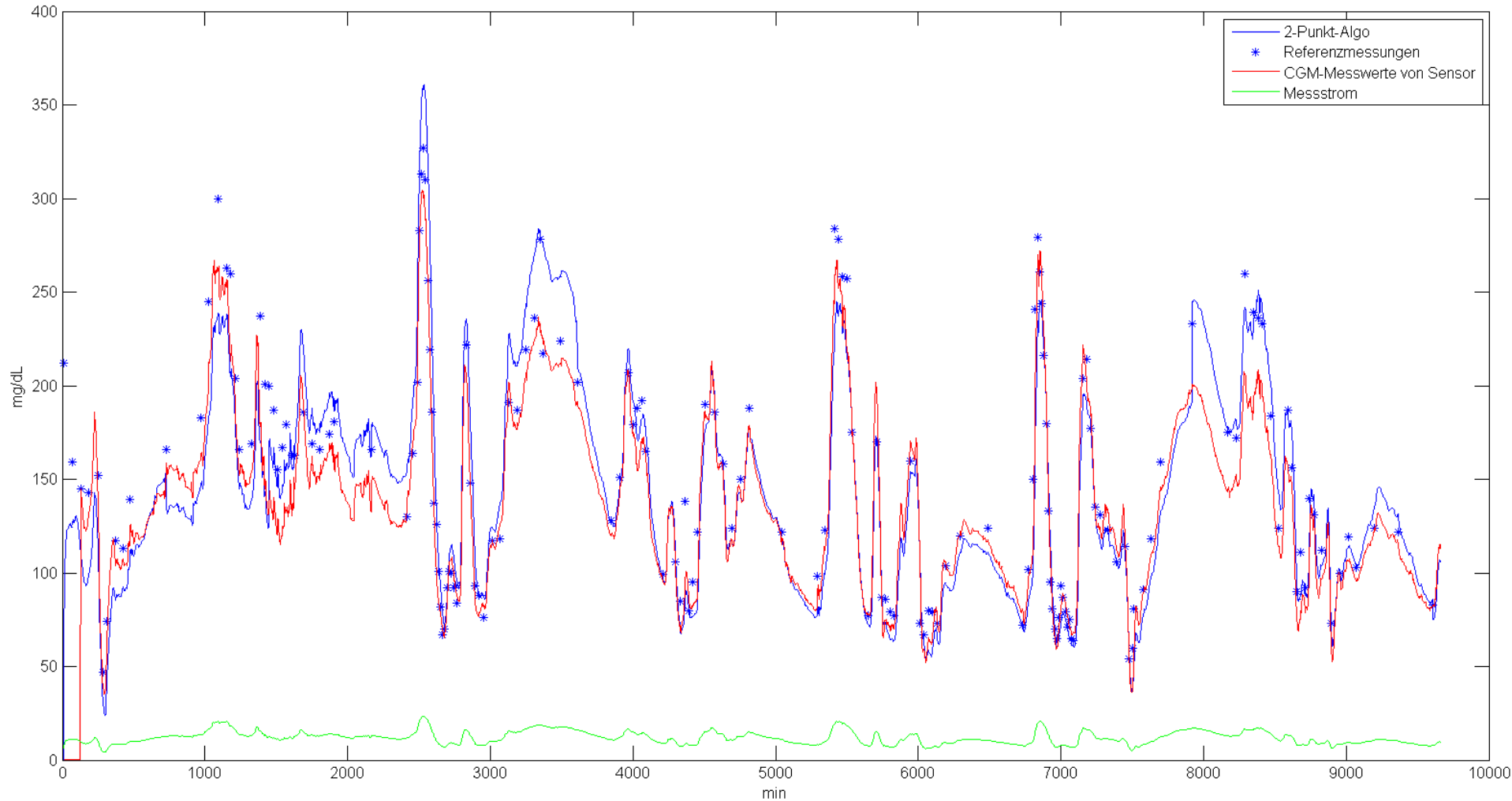
- Elektrochemische Reaktion liefert einen Strom
- Natürlicher Wundheilungsprozess "Bio Fouling"



2-Punkt-Kalibrationsalgorithmus

- Experimentell aufgenommene Daten
 - continous glucose monitoring (CGM)
 - self monitoring of blood glucose (SMBG)
- Kalibrierung durch lineare Interpolation

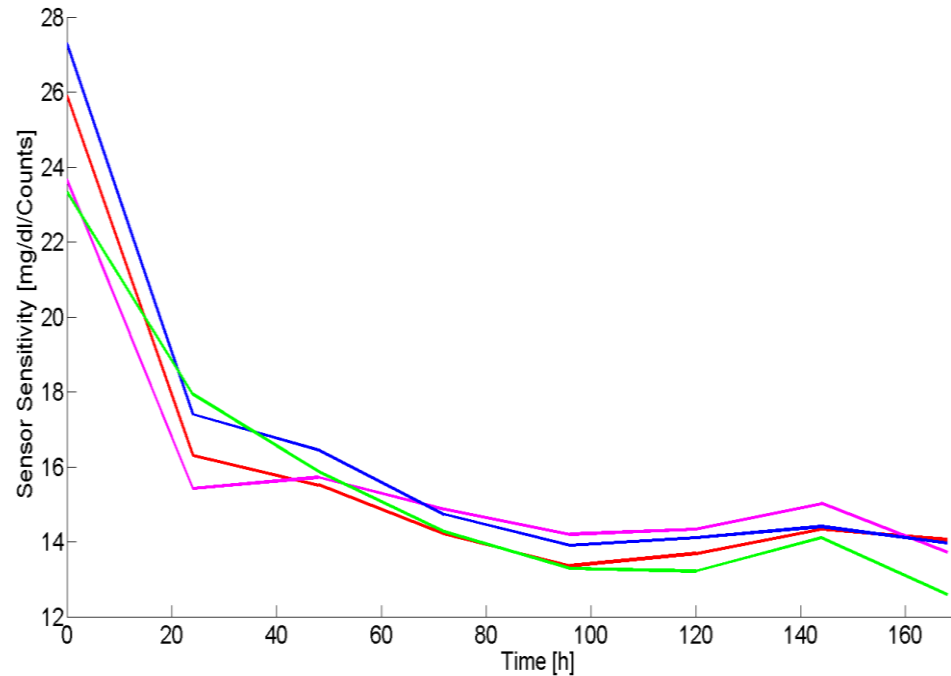
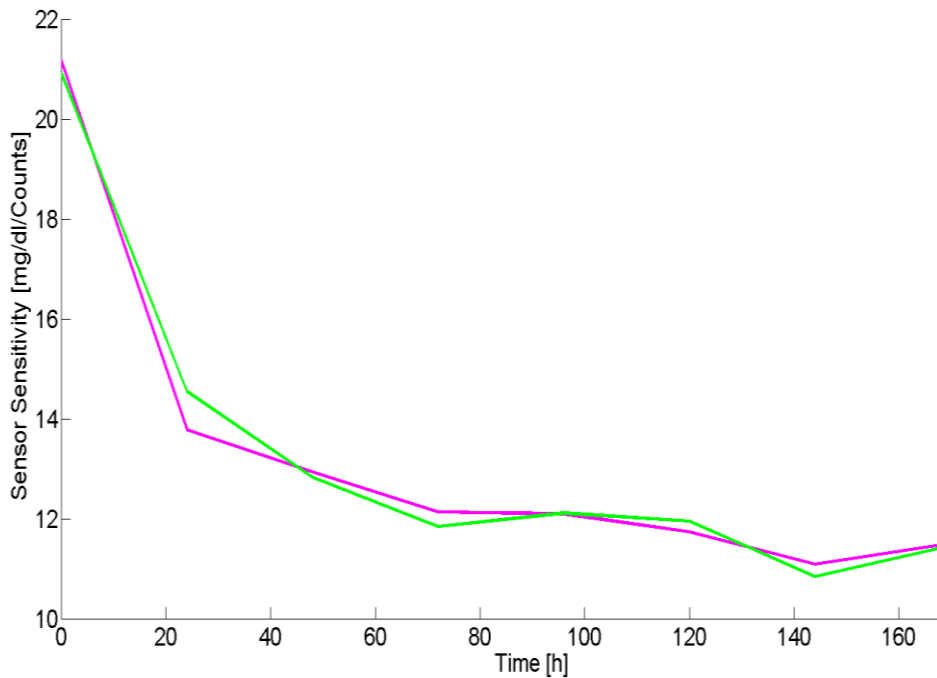




Sensorsensitivitätsverlust als Funktion der Zeit

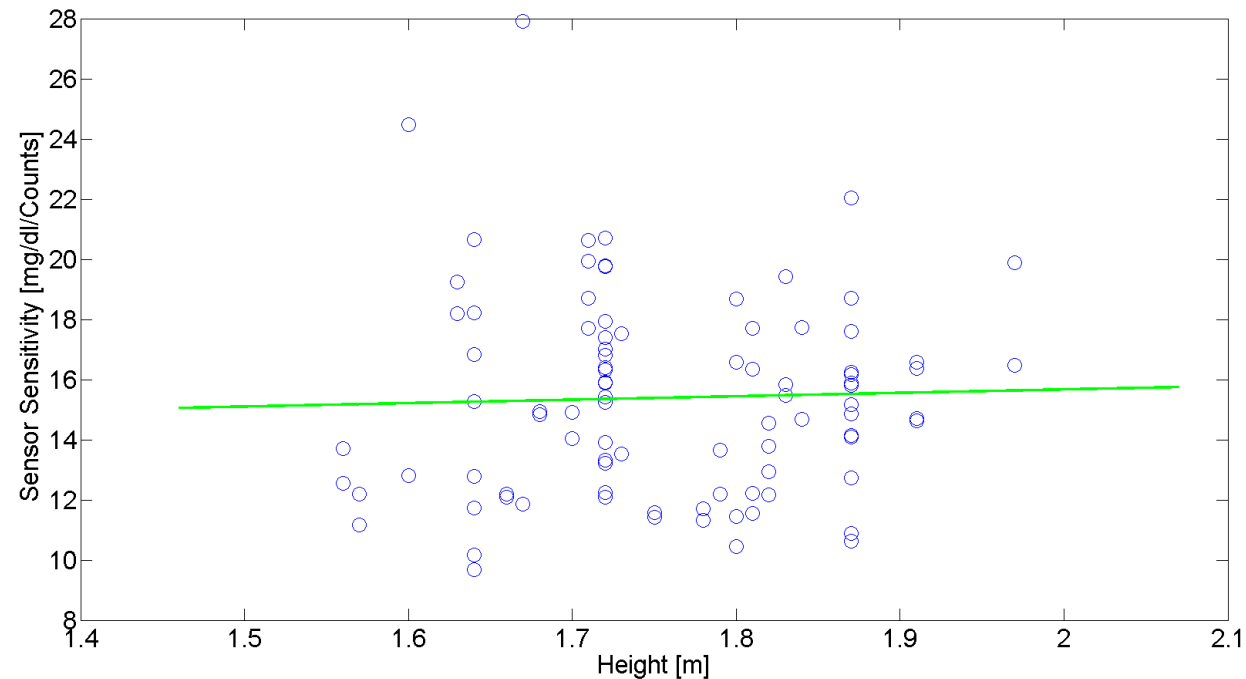
- Sensorsensitivität ist die gemessene Stromstärke als Funktion des Blutzuckerspiegels
- Entsteht durch den natürlichen Wundheilungsprozess
- Für den Algorithmus zur Berechnung des Kalibrationsverlusts wurden folgende Vereinfachungen getroffen:
 - Ordinatenabstand ist konstant
 - Sensorsensitivität wird alle 24h berechnet
 - Sensorsensitivität verändert sich linear

Sensorsensitivitätsverlust als Funktion der Zeit



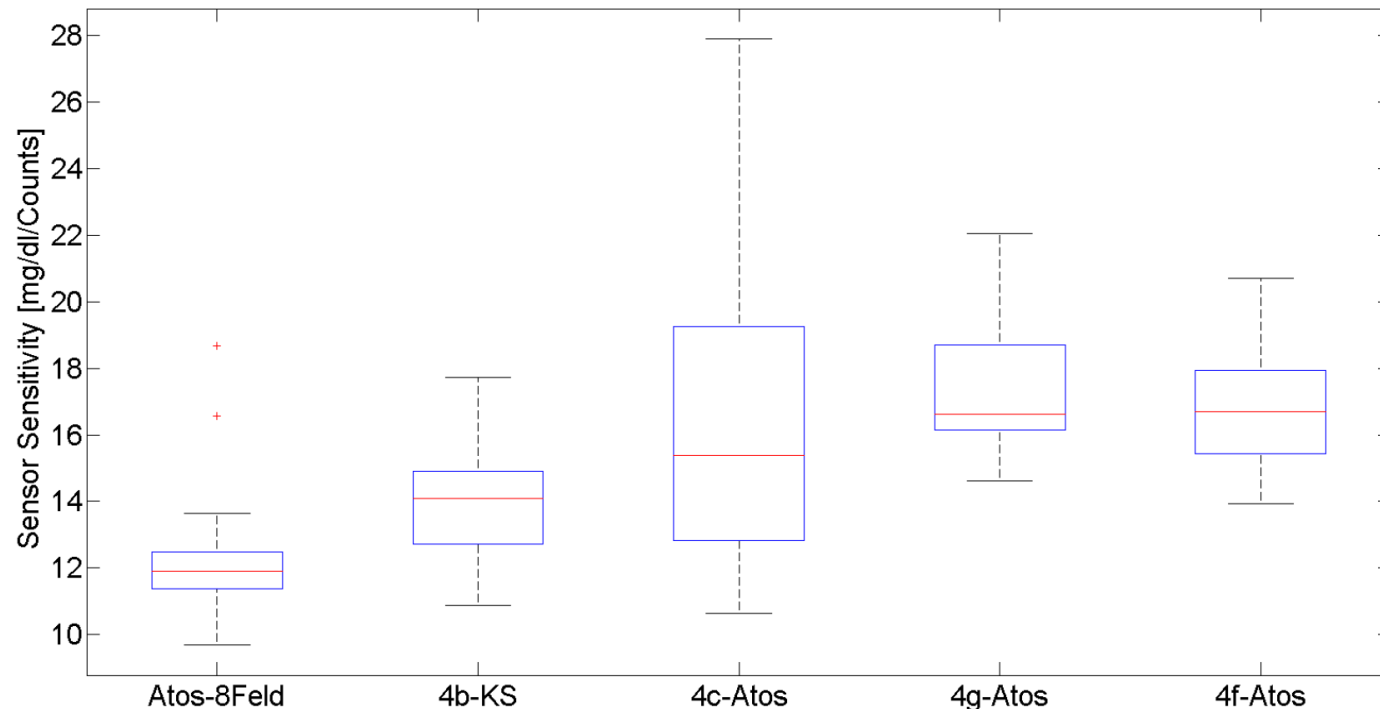
Analyse des Sensorsensitivitätsverlustes

- Kein statistischer Zusammenhang zwischen Sensitivität und
 - Gewicht
 - Größe
 - BMI
 - Alter
 - Geschlecht



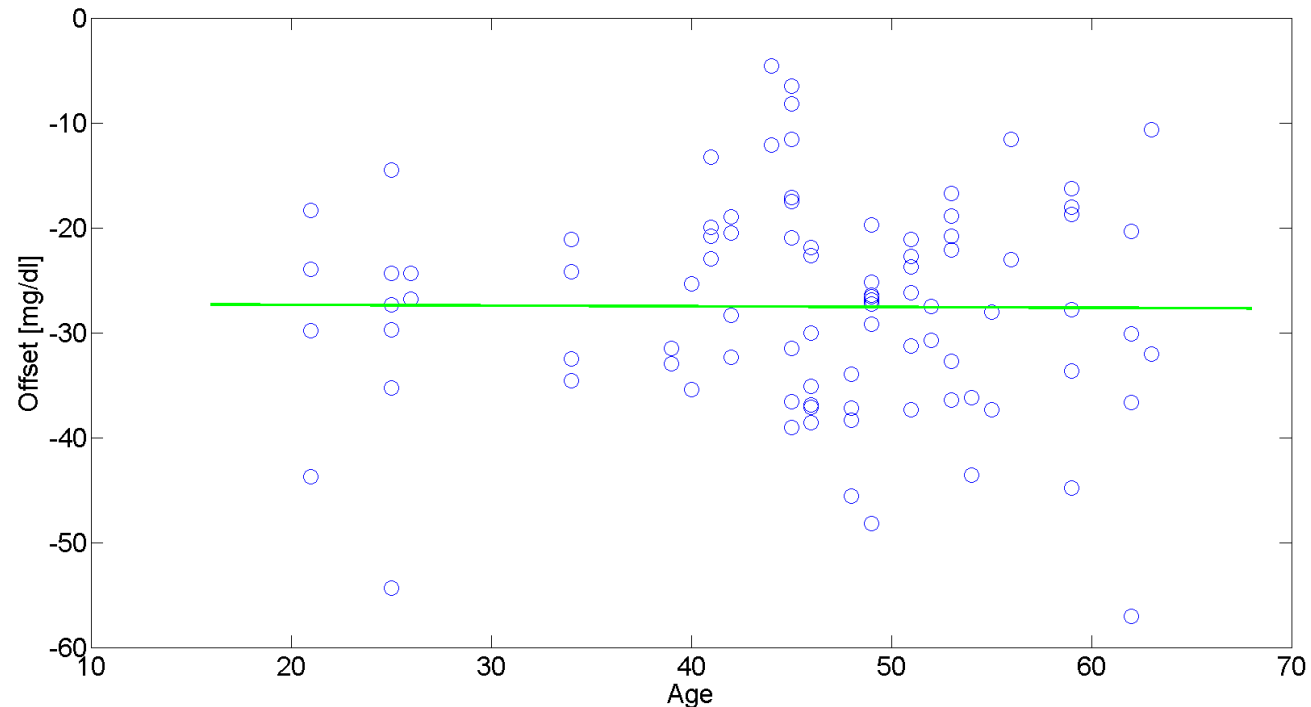
Analyse des Sensorsensitivitätsverlustes

- Sensitivitätsverlust ist abhängig von den Sensortypen
 - Atos-8 Feld
 - 4b-KS
 - 4c-Atos
 - 4g-Atos
 - 4f-Atos



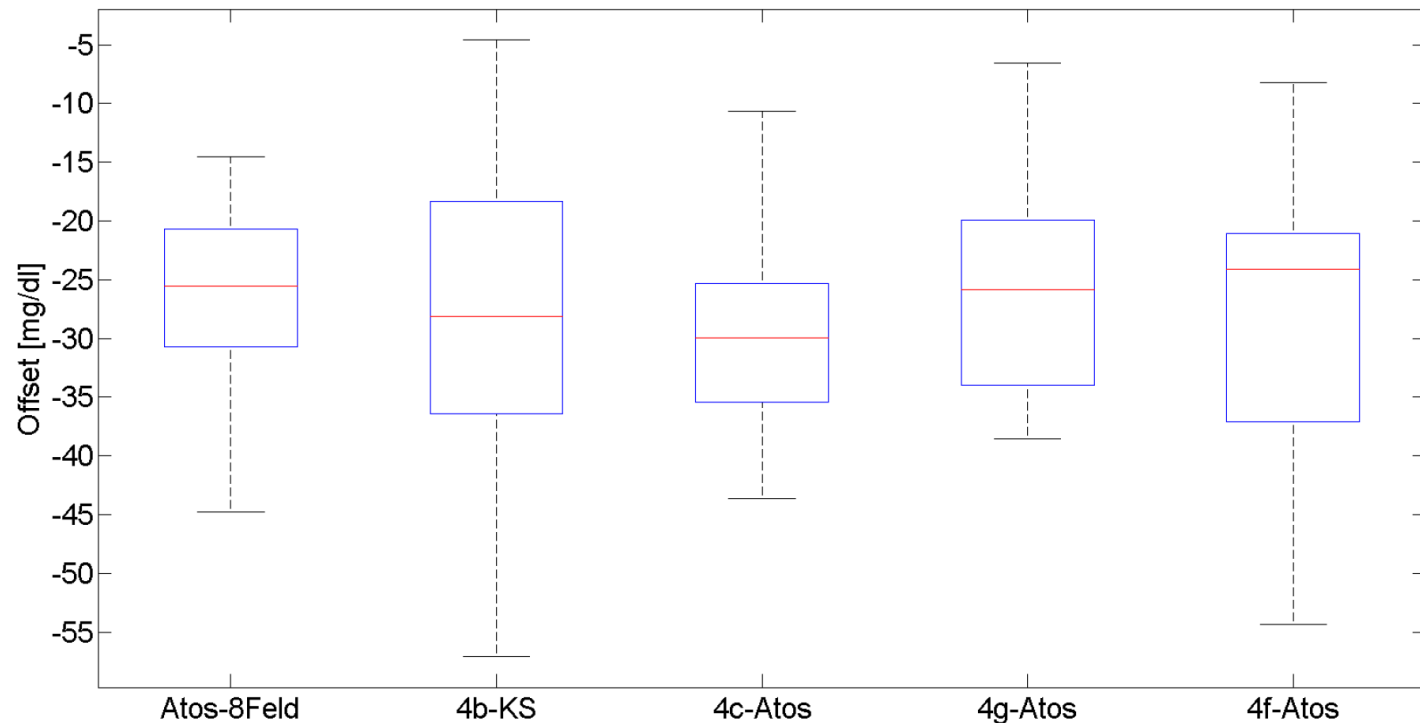
Analyse des Sensoroffsets

- Kein statistischer Zusammenhang zwischen Offset und
 - Gewicht
 - Größe
 - BMI
 - Alter
 - Geschlecht



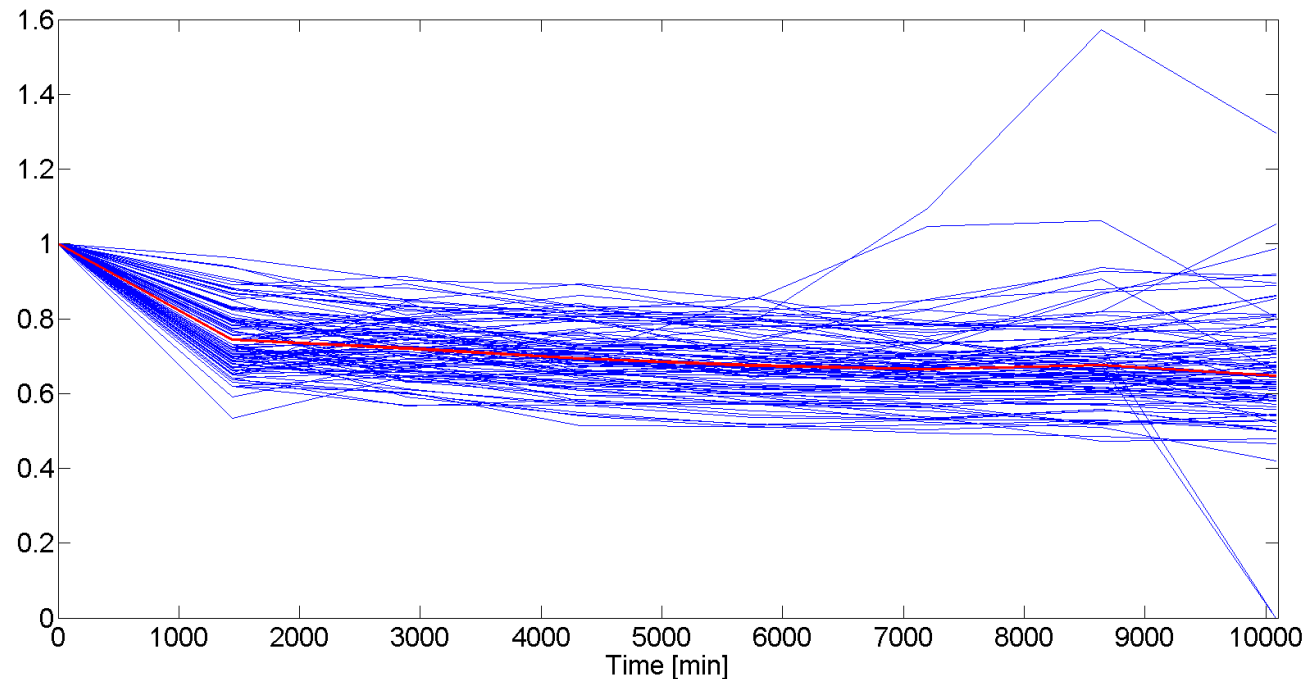
Analyse des Sensoroffsets

- Offset ist abhängig von den Sensortypen
 - Atos-8 Feld
 - 4b-KS
 - 4c-Atos
 - 4g-Atos
 - 4f-Atos



Algorithmus ohne Kalibrierung

- Sensitivität
als Funktion
der Zeit



- Formel:
$$bg(t) = CGM(t) \cdot k(t) + d$$

MARD-Wert

$$ARD_k = 100\% \frac{|y_{CGM}(t_k) - y_{SMBG}(t_k)|}{y_{SMBG}(t_k)}$$

$$MARD = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N ARD_k$$

$y_{CGM}(t_k)$... Blutzuckerwert gemessen mittels CGM-Gerät

$y_{SMBG}(t_k)$... Blutzuckerwert gemessen mittels Streifenmessgerät

2-Punkt-Kalibrationsalgorithmus & Algorithmus ohne Kalibrierung

	Atos-8 Feld	4b-KS	4c-Atos	4g-Atos	4f-Atos
2-Punkt-Kalibrationsalgorithmus	23.43	18.39	24.34	17.28	18.23
Algorithmus ohne Kalibrierung	13.23	14.83	25.94	13.00	15.55
Differenz	10.20	3.56	-1.60	4.28	2.68

	Atos-8 Feld	4b-KS	4c-Atos	4g-Atos	4f-Atos
Algorithmus ohne Kalibrierung	13.23	14.83	25.94	13.00	15.55
Algorithmus zur Identifikation des Sensitivitätsverlustes und Offsets	8.29	9.14	8.60	8.99	9.53
Differenz	4.94	5.69	17.34	4.01	6.02

Schlussfolgerungen

- Algorithmus ohne Kalibration ist zu bevorzugen
- Der Sensortyp 4g-Atos hat die beste Performance
- FreeStyle Libre hat einen MARD-Wert von 11.4