Validierungsversuche mit kostengünstiger Feinstaubmesstechnik und erste Ergebnisse des Sensor-Netzwerks Stuttgart

Dr. Jürgen Frick, Dr. Manuela Reichert

Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart
Referat Energie, Klima, Komfort

Rajko Zschiegner
OK LAB STUTTGART

Inhalt

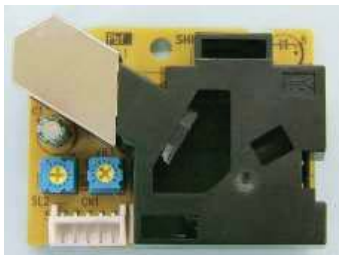
1. Motivation
   - Kostengünstige Feinstaubsensoren
   - Vielversprechende Labortests
2. Sensoren
3. Labortests
4. Messungen auf der Reichenau
5. Schlussfolgerungen

Vortragsteil 2: Herr Zschiegner, OK-LAB Stuttgart

OPC-Sensoren

Sensor 1: PPD42NS (SHINHEY)

- Lichtquelle: IR-LED
- Sammlung: Passiv (Heizwiderstand)
- Montage: OK-LAB



Quelle:
Specification sheet of PPD42NS 03-2010

Sensor 2: SSD011 (Nova Fitness Co., Ltd.)

- Lichtquelle: Laser
- Sammlung: Aktiv (Lüfter)
- Montage: OK-LAB Stuttgart

Quelle:
Präsentation Zschiegner

Vergleichsgerät: Model 1.109 (Grimm)

- Lichtquelle: Laser
- Sammlung: Aktiv (Lüfter)

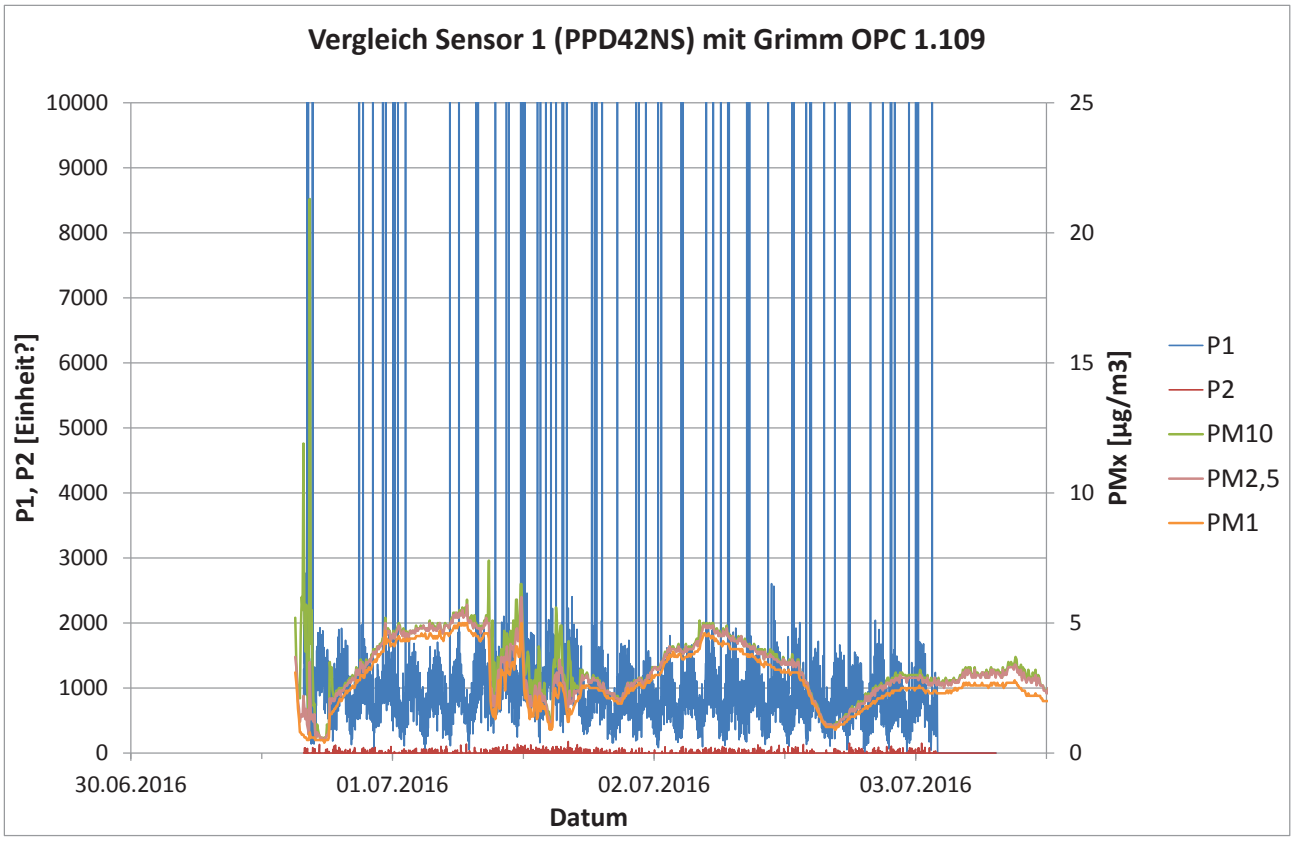
Spezifikationen

Sensor/ Eigenschaft	Spezifikation	Quelle
Sensor 1: PPD42NS		
Detectable particle size	approx. 1µm (minimum.)	SHINHEY Specification sheet of PPD42NS 03-2010
Detectable range of concentration	0~28,000 pcs/liter (0~8,000pcs/0.01 CF=283ml)	
Sensor 2: SSD011		
Messbereich	0,3 bis 10 µm	Nova Fitness Co., Ltd Laser PM2.5 Sensor specification Product model: SDS011 Version: V1.3 2015-10-9
Measurement parameters	PM2.5, PM10?	
Range	0.0-999.9 µg /m3	
Minimum resolution of particle	0.3 µm	
Counting yield	70%@0.3µm 98%@0.5µm	
Relative error	Maximum of ± 15% and ±10µg/m3 at 25℃, 50%RH	

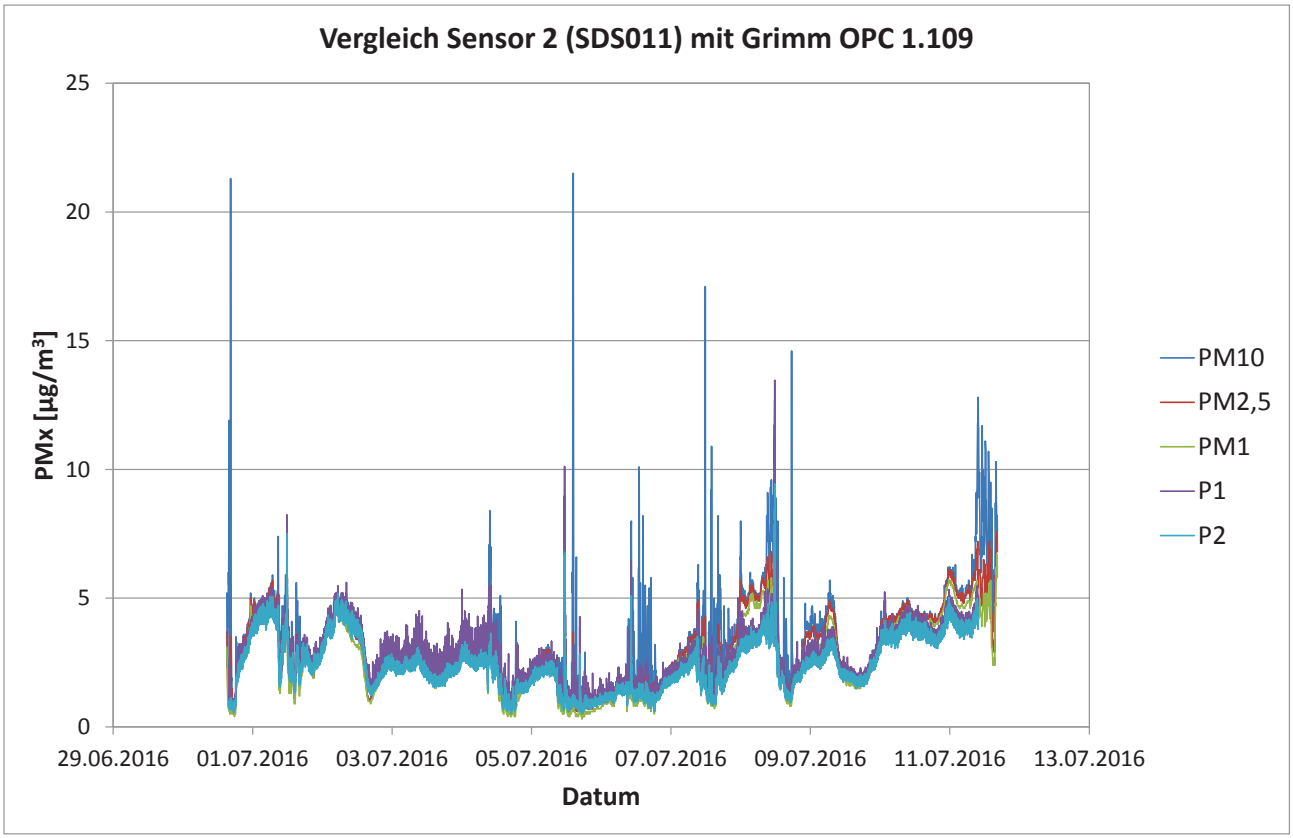
Spezifikationen

Sensor/ Eigenschaft	Spezifikation	Grimm 1.109
Sensor 1: PPD42NS		Quelle: Handbuch
Detectable particle size	approx. 1µm (minimum.)	
Detectable range of concentration	0~28,000 pcs/liter (0~8,000pcs/0.01 CF=283ml)	1 bis 2.000.000 Partikel/Liter
Sensor 2: SSD011		
Messbereich	0,3 bis 10 µm	0,25 bis 32 µm
Measurement parameters	PM2.5, PM10?	PM1, PM2,5, PM10
Range	0.0-999.9 µg /m3	0,1 bis 100.000 µg/m³
Minimum resolution of particle	0.3 µm	0,25 µm
Counting yield	70%@0.3µm 98%@0.5µm	
Relative error	Maximum of ± 15% and ±10µg/m3 at 25℃, 50%RH	±3% über gesamten Messbereich

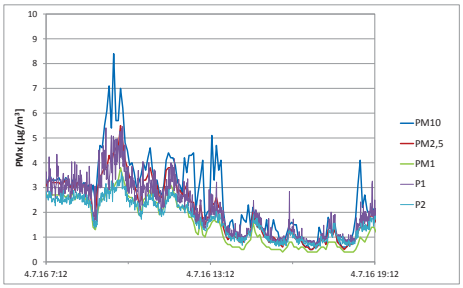
Labortests

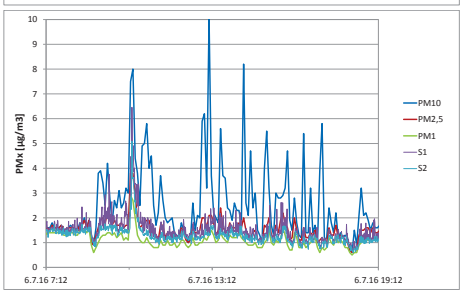


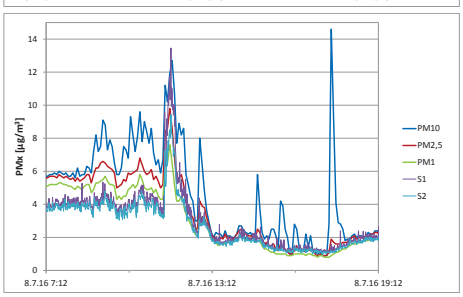
Labortests

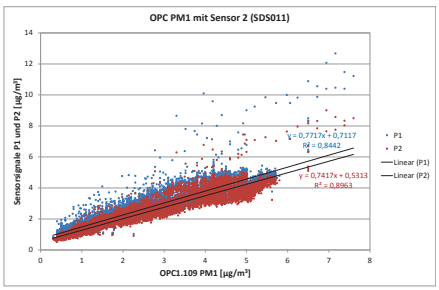


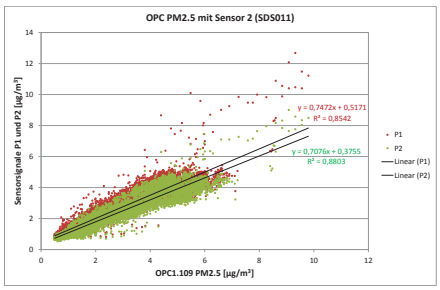
Labortests

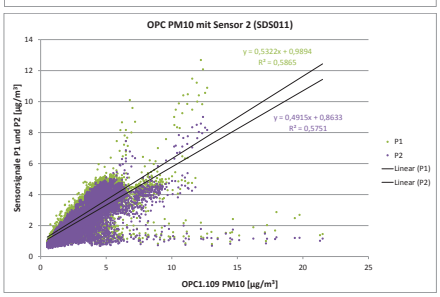












St. Georg Reichenau

gefördert durch

DBU

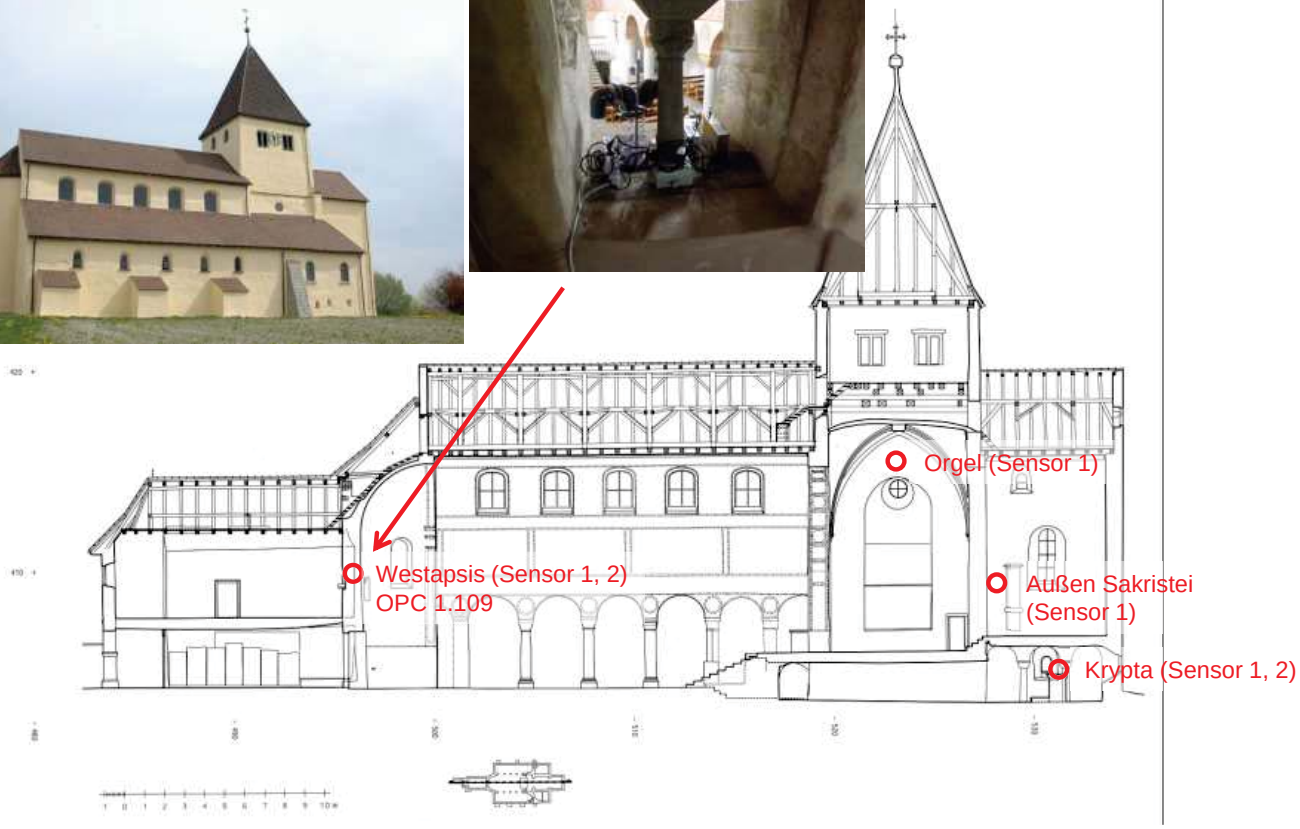
Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

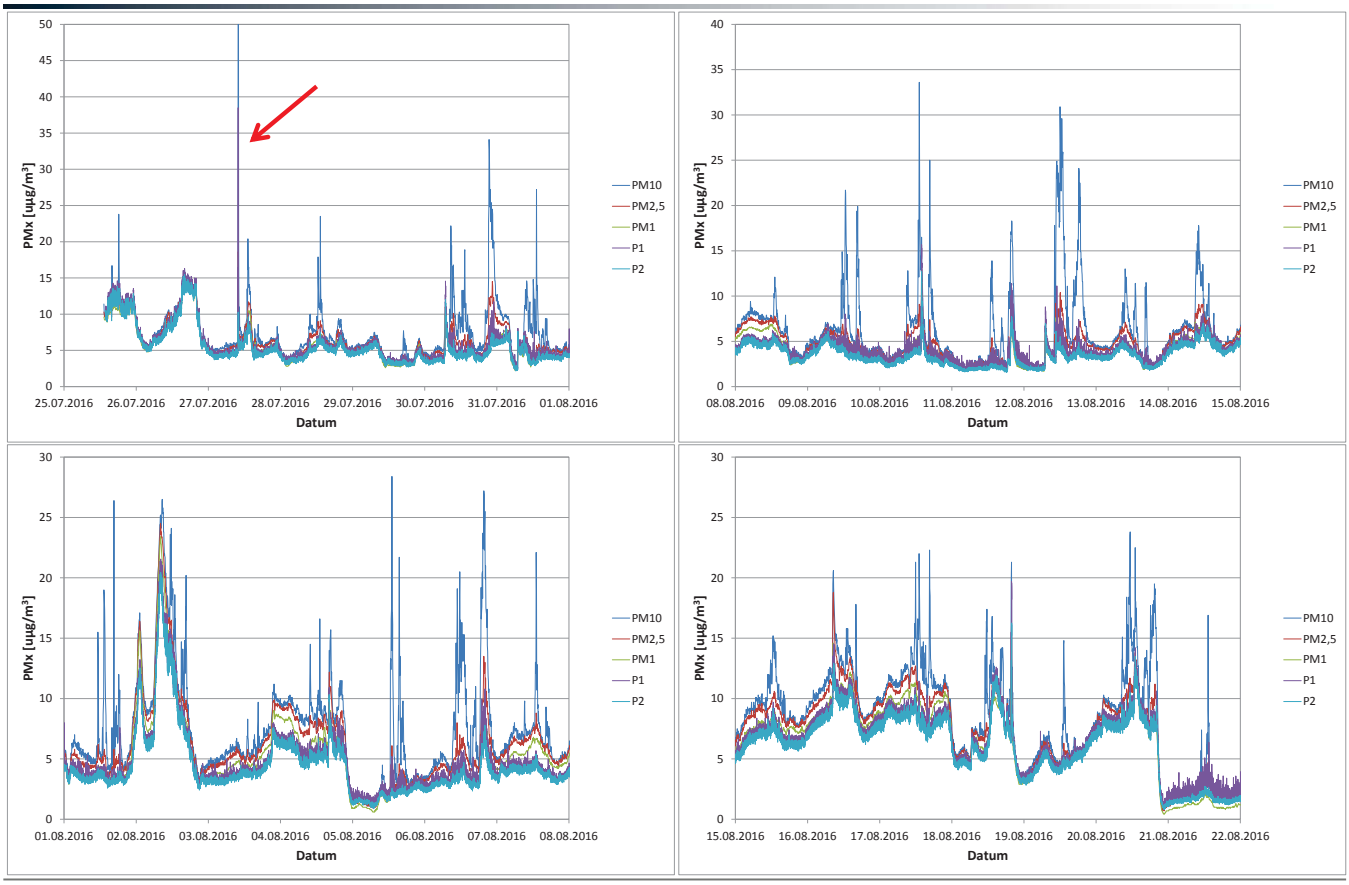
n Sakristei
or 1)

Krypta (Sensor 1, 2)

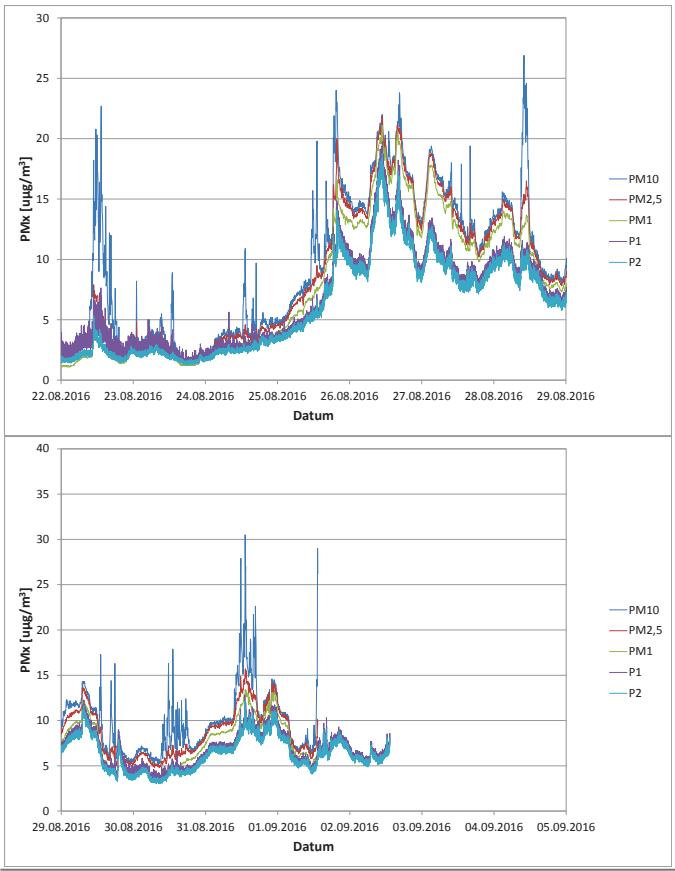
St. Georg Reichenau

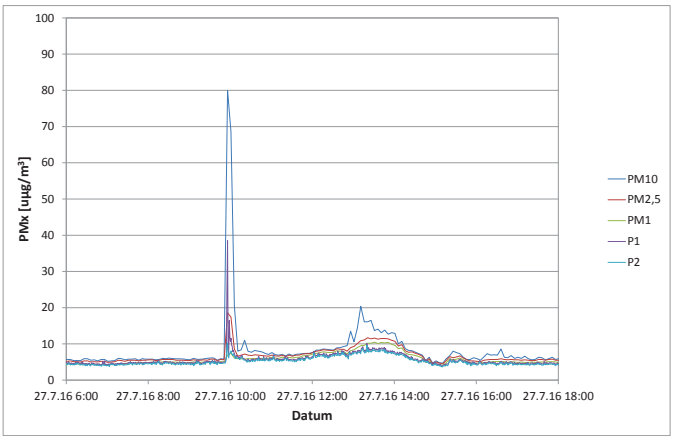


Messungen Apsis wochenweise



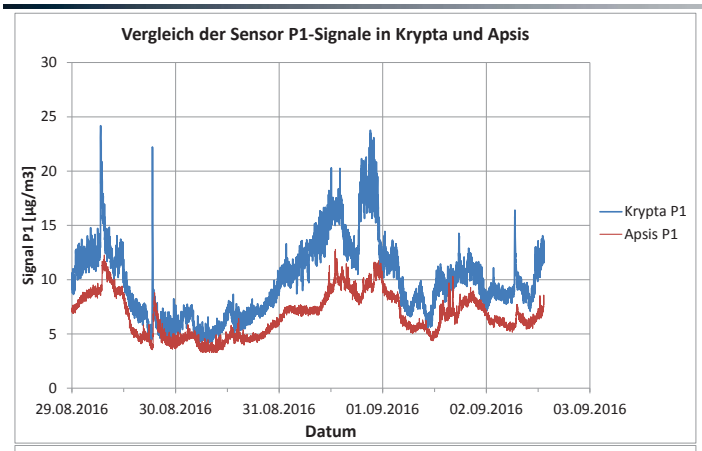
Messungen Apsis wochenweise

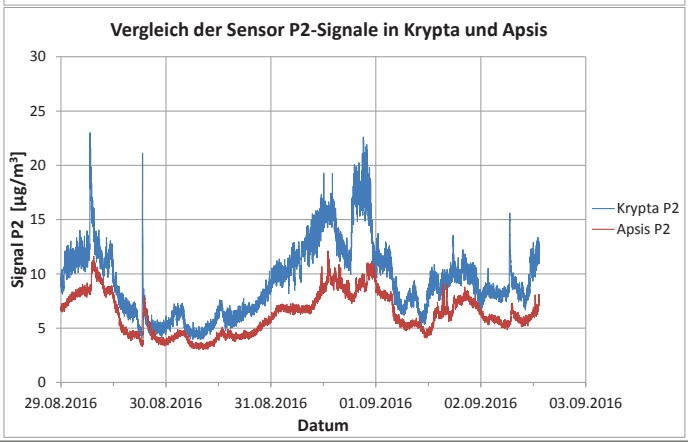




Einzelereignis am 27.2.16

Vergleich Apsis und Krypta





Schiff und Krypta nicht entkoppelt

Schlussfolgerungen

- Sensor 1 liefert keine brauchbaren Daten in unserem Test
- Sensor 2 (SDS011) korreliert mit Grimm OPC 1.109 für PM1 und PM2,5
- PM10 Einzelereignisse werden von Sensor 2 nicht erkannt
- Einzelne Kanäle von Sensor 2 leicht unterschiedlich
  - Diskrimination zwischen PM1 und PM2,5 in unserem Test nicht möglich
- Sensor 2 funktioniert für kleine Feinstaubmengen (< 100 µg/m³) gut
  - Interessant werden Großereignisse in der Kirche (Weihnachten)
- Ausblick
  - Ersatz von Sensoren 1 auf Orgel und außen mit Sensoren 2
  - Weiterer Vergleich mit OPC 1.108 des Landesgesundheitsamts (Krypta, Orgel)
  - Weitere Validierung bis Projektende im Januar 2017

gefördert durch
DBU
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
www.dbu.de

Danksagung

- Wir danken der TU-Darmstadt (Prof. Weinbruch, Dr. Scheuvens) für die Ausleihung des Grimm OPC 1.109 und dem Landesgesundheitsamt im RP-Stuttgart (Dr. Fischer) für die Ausleihung der Grimm OPC 1.108 Geräte
- Das Forschungsprojekt Reichenau wird von der DBU gefördert