



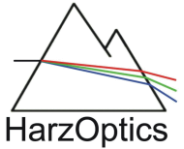
fast care

Tag der Demografieforschung an der Hochschule Harz

fast care SensNet - Detektion von Gesundheitsindikatoren in der Atemluft

15.08.2017 | Wernigerode | Jens-Uwe Just | Christian Reinboth | Ulrich Fischer-Hirchert

GEFÖRDERT VOM



- (Kurz-) Übersicht fast care-Gesamtprojekt
- Übersicht HarzOptics-Teilprojekt SAMBA
- Demonstrator und erste Messergebnisse
- Ausblick und weitere Projektplanung

Worum geht es im fast care-Gesamtprojekt?

- Die Steigerung der Bandbreite und die Reduktion von Latenzzeiten werden perspektivisch eine med. Echtzeitversorgung ermöglichen
- Im Rahmen von fast care entsteht ein echtzeitfähiges Sensor-Framework zur Generierung gesundheitlicher Lagebilder
- Was kann man (z.B.) mit so einem Lagebild anfangen?
 - Raumluftanalyse / Atemgasanalyse
 - Anbindung an AAL / Home Automation
 - Ganganalyse / Sturzprävention (mittels Orthetik)
 - Begleitung von Reha-Maßnahmen (Sofort-Feedback)
- Förderung durch das BMBF im Rahmen der Richtlinie Zwanzig20 (acht Projektpartner, Laufzeit von 2016 bis 2019, FKZ 03ZZ0519I)

SAMBA - Spectral analysis of AMBient Air

Die HarzOptics GmbH entwickelt mit SAMBA im Rahmen von fast care ein verteiltes Sensorsystem zur (spektroskopischen) Untersuchung der Zusammensetzung von Raumluft, welches folgende Daten liefern soll:

(a) Qualität der Raumluft

- Generierung von Handlungsempfehlungen für Nutzer*innen
- Weitere Verarbeitung durch Home Automation- / AAL-Systeme

(b) Detektion von VOC* in der Raumluft

- Aussagen über mögliche Gesundheitsgefährdungen
- Aussagen über den Gesundheitszustand von Personen, die sich über längere Zeit in überwachten Räumen aufhalten

* VOC = Volatile Organic Compounds - chemisch-organische Stoffe in der Atemluft, die Aussagen über den Gesundheitszustand gestatten

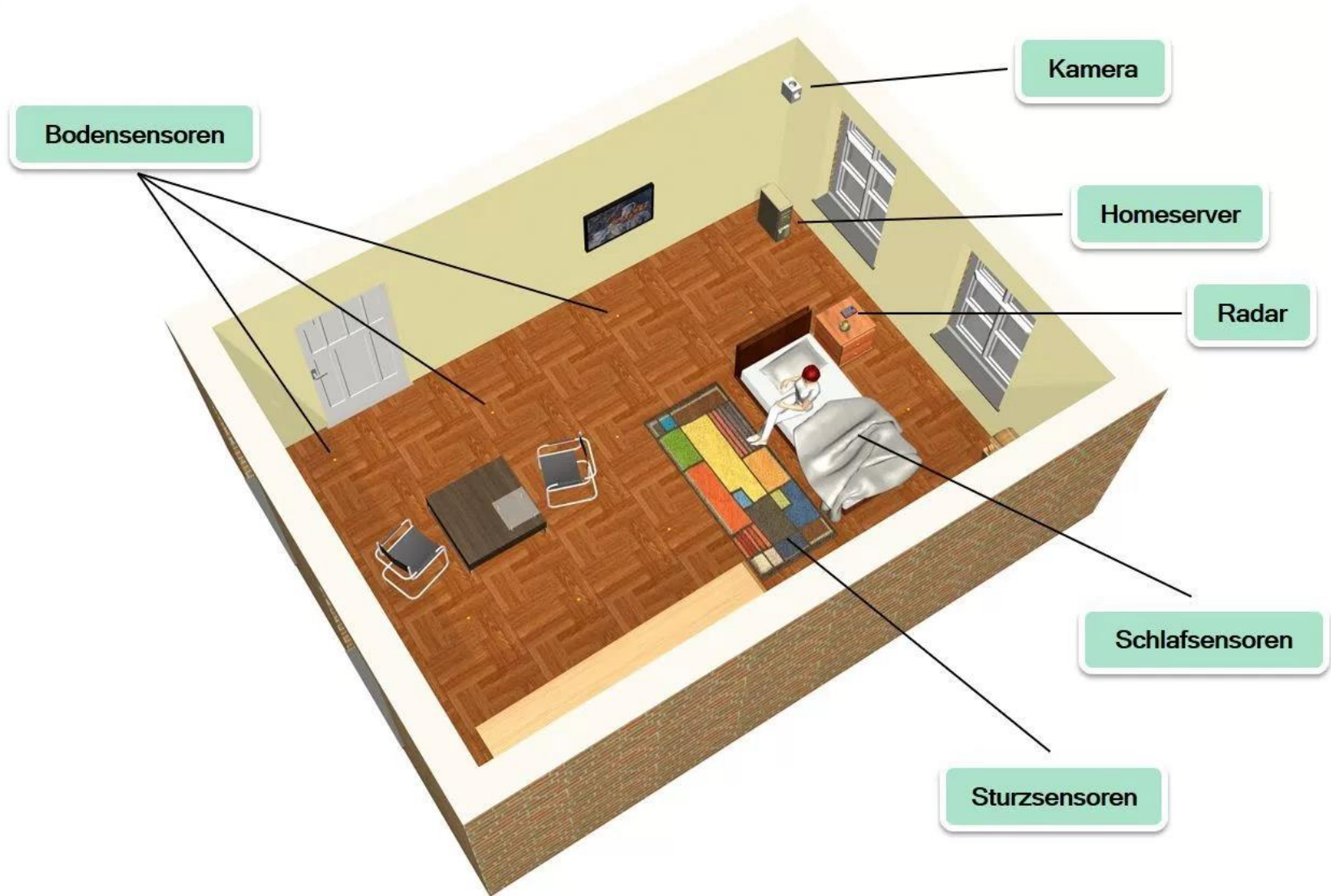
Welche Informationen kann die Atem-/Raumluftanalyse liefern?

Das Vorhandensein von VOC und anderen Stoffen kann Hinweise (keine abschließende Diagnose) auf gesundheitliche Probleme liefern:

- H_2 (Wasserstoff) -> Laktoseintoleranz, Fruktosemalabsorption, Kohlenhydratmalabsorption u.a. Magen-Darm-Erkrankungen
- C_5H_8 (Isopren) -> Indikator für Lungenkrebs (bei Mangel)
- C_2H_6O (Ethanol) -> Mangel an Vitamin E und/oder Selen
- C_3H_6O (Aceton) -> Insulinmangel -> mögl. Diabetesrisiko
- NH_3 (Ammoniak) -> Leberdysfunktion (z.B. Leberzirrhose)

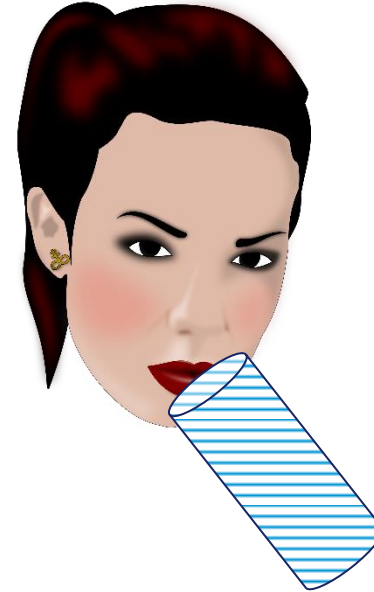
Auch Raumluft-Informationen können gesundheitsrelevant sein:

- Ketone -> Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen
- Hohe VOC-Präsenz -> Sick-Building-Syndrom (SBS) (Kopfschmerzen, Immunschwäche, Augenreizung...)



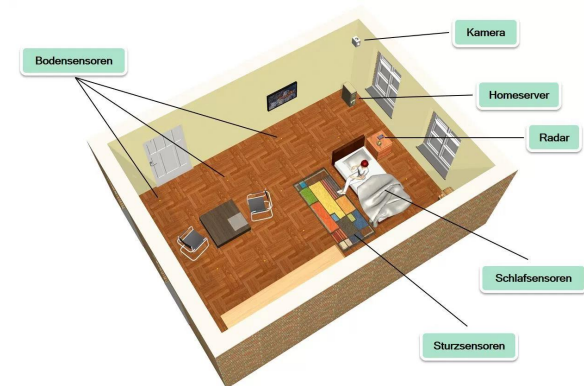
Stand der Technik

- Atem wird direkt ins Messgerät abgegeben und dort analysiert (z.B. beim Alkomat-Atemtest)
- Vorteil: Etabliert, zuverlässig
- Nachteil: Ist beschränkt auf einzelne Stoffe / Stoffgruppen, direkte Interaktion notwendig



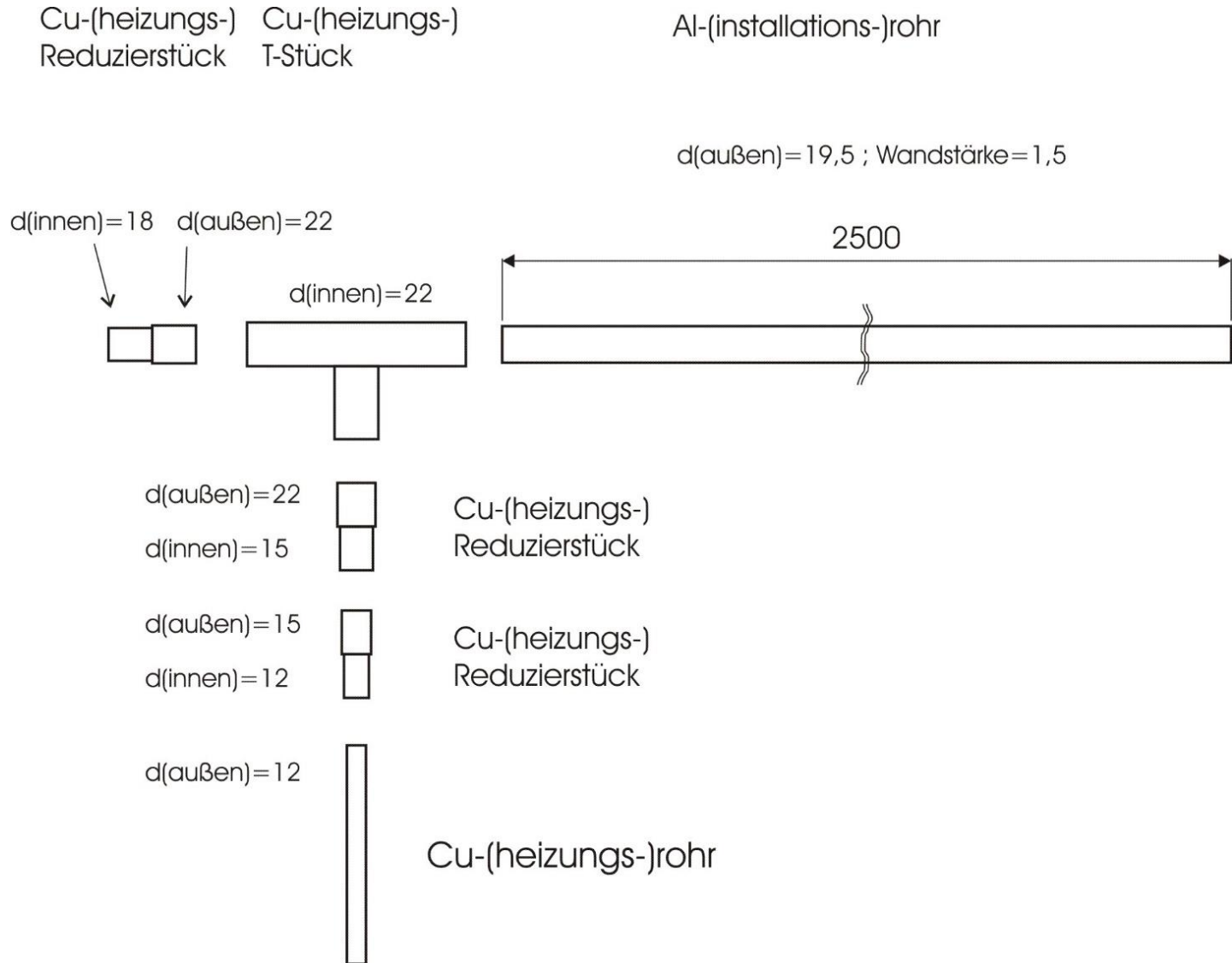
SAMBA-Projektidee

- Echtzeitanalyse der Raumluft und rechnerische Atemluftanalyse auf Basis eines physiologischen Modells
- Vorteil: Passiv, kontinuierlich
- Nachteil: Ist nur realisierbar, wenn Präzisionsverlust aufgrund indirekter Messung ausgeglichen werden kann



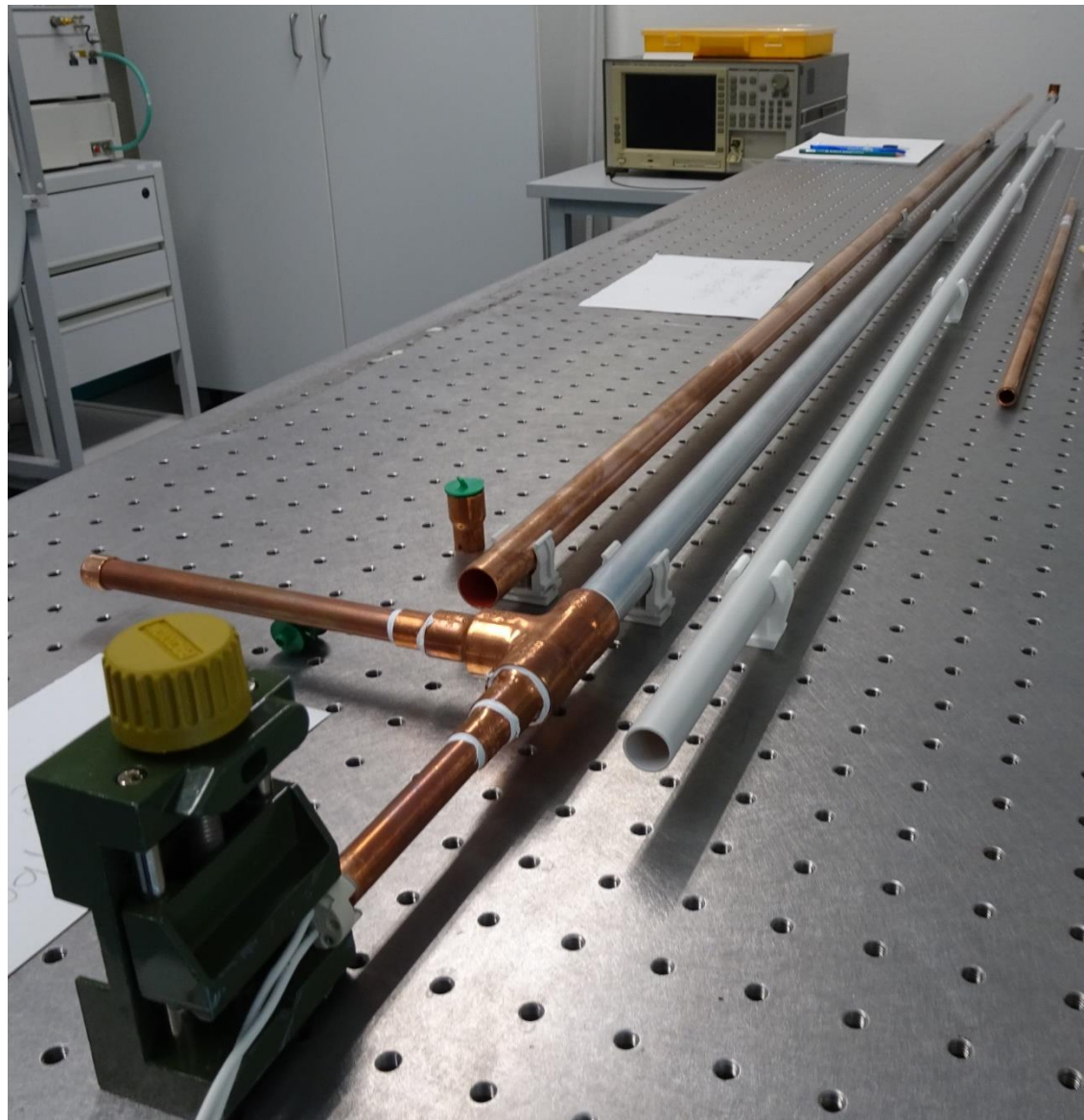
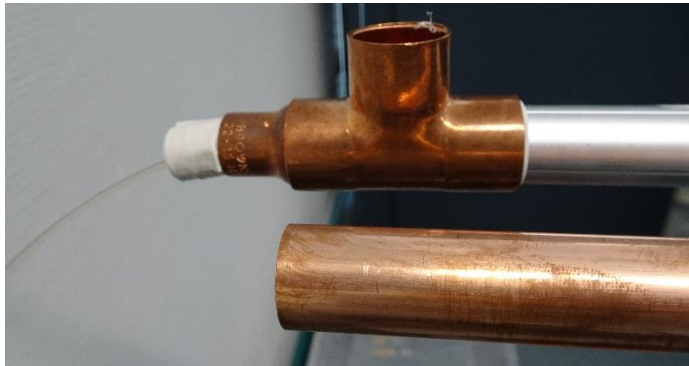
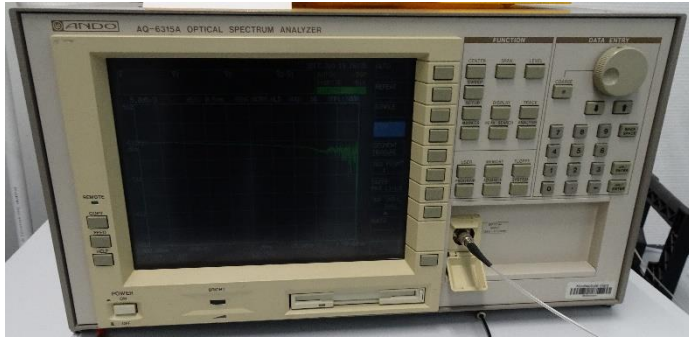
- HO.1: Anforderungsanalyse für Atemsensorik und Spektrometer
- HO.2: Definition von Schnittstellen und Datenstrukturen
- HO.3: Erarbeitung eines Lasten-/Pflichtenheftes
- HO.4: Aufbau und Test eines Demonstrators (geboxte Version)
- HO.5: Validierung der Detektierbarkeit chemischer Stoffgruppen
- HO.6: Validierung von Schnittstellen und Kommunikation
- HO.7: Aufbau und Test eines Demonstrators (transparente Version)
- HO.8: Rechnerische Eliminierung störender Umweltfaktoren
- HO.9: Aufbau und Test des finalen Demonstrators (offene Version)
- HO.10: Zuarbeit zum Abschlussbericht und Ergebnispublikation

Testaufbau (1)

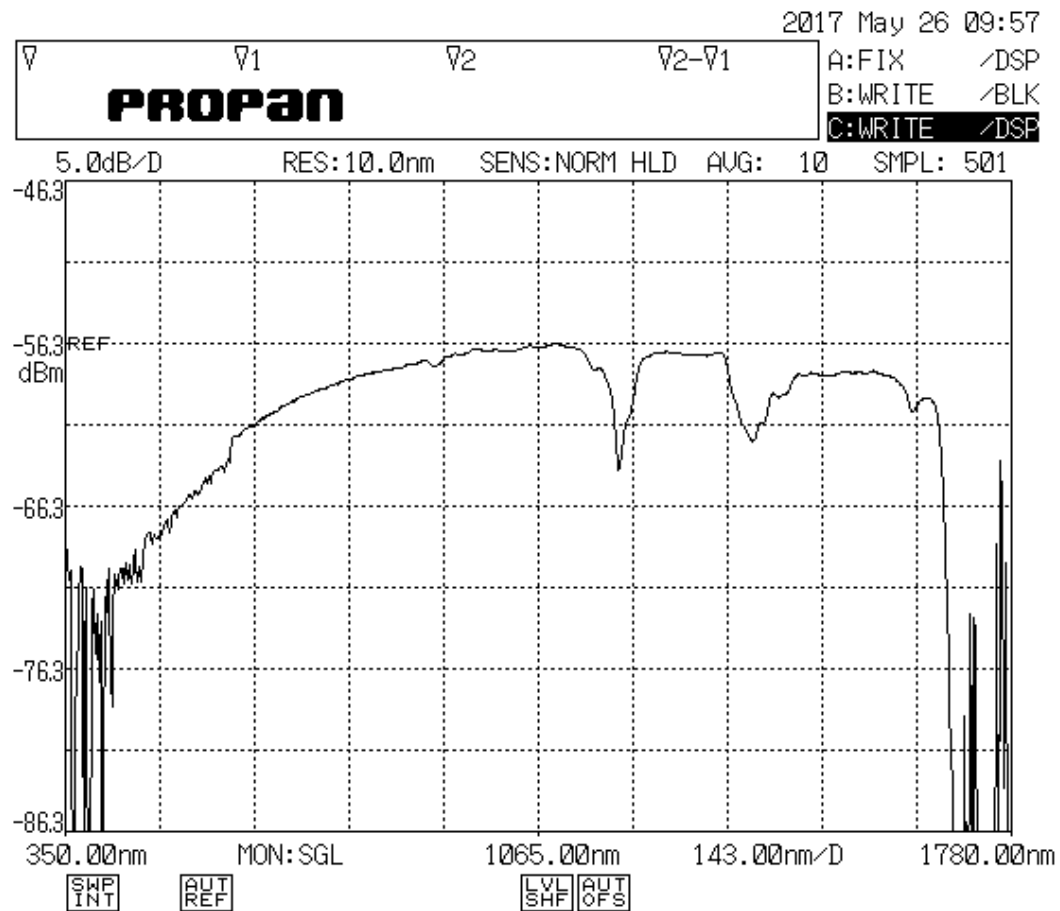


Testaufbau (2)

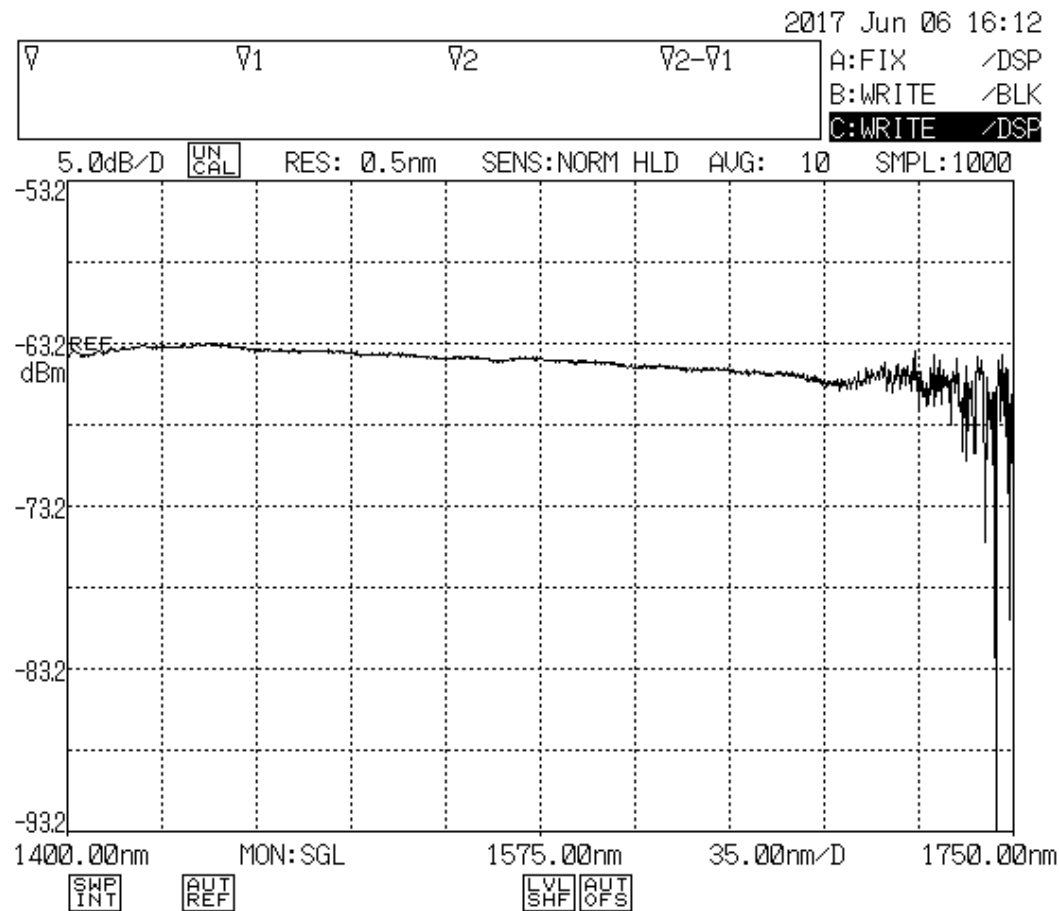
- Energieaufnahme $< 5W$
- Versch. Rohrmaterialien (Cu, Al, Kunststoff)



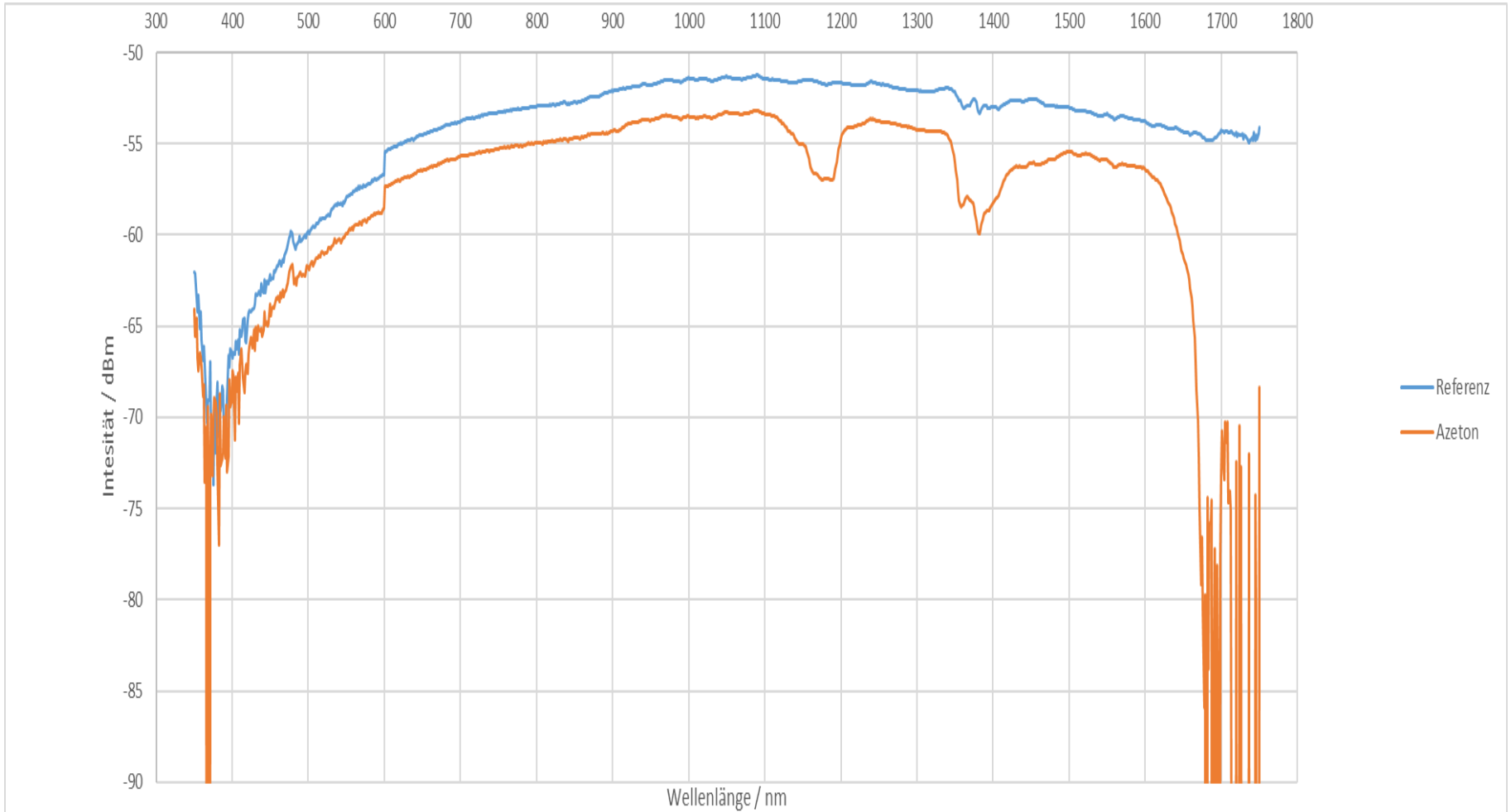
Gase / Vergleich Propan - Butan



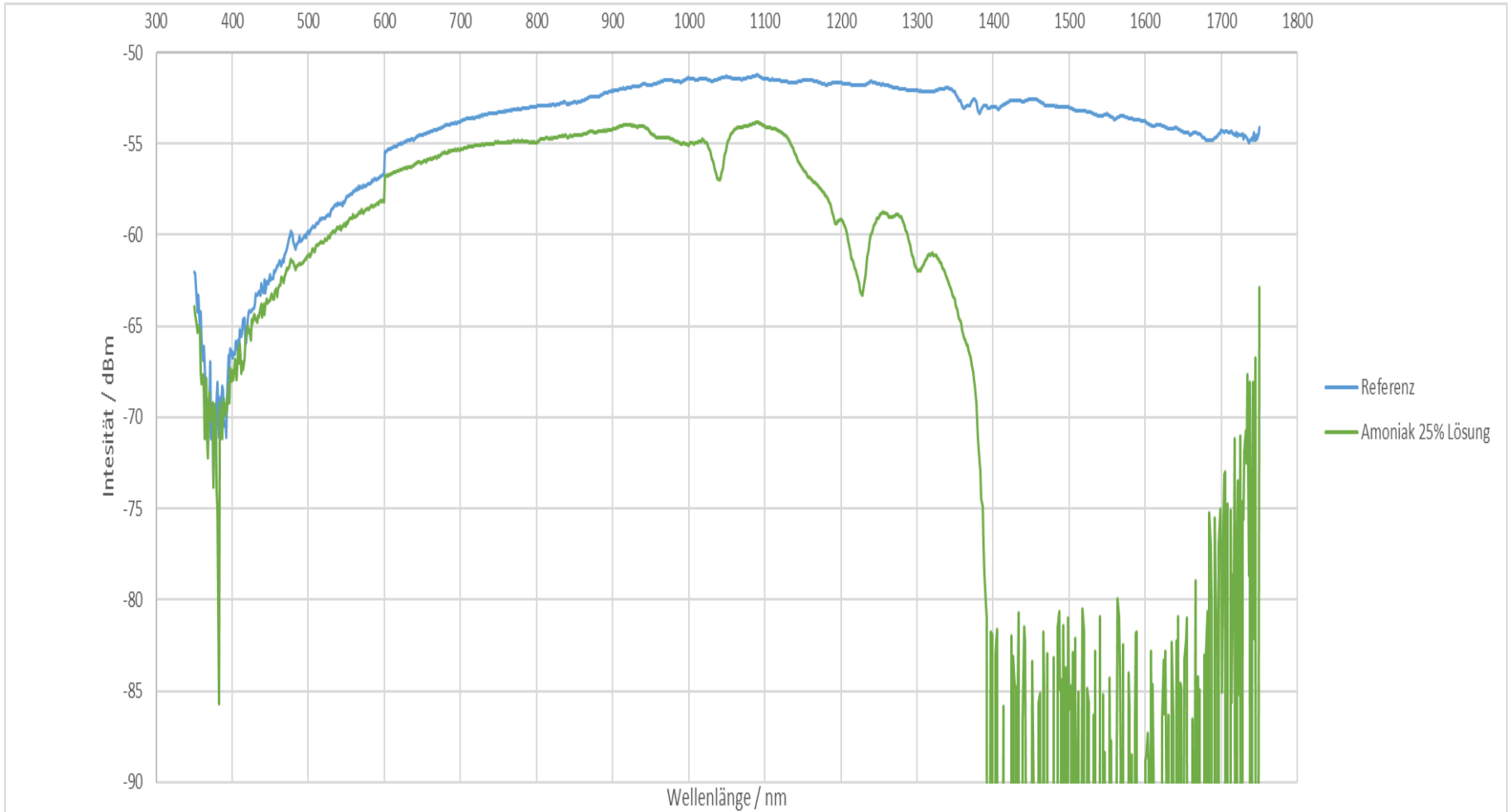
Gase / geringe Konzentration (Butan 2,4%)



Flüssigkeiten / Azeton



Flüssigkeiten / Ammoniak (25% Lösung)



- Verschiedene Stoffgruppen sind nachweisbar (präzise und reproduzierbar) – und das auch in realitätsnah geringen Konzentrationen
- Weitere Testmessungen für den Aufbau einer soliden Datenbasis sind erforderlich (-> Ausblick)
- Festlegung der besonders interessanten Wellenlängenbereiche (in Bezug auf entsprechende Filter)
- Genauere Messungen in diesen Bereichen und Verifizierung der verfügbaren (Bandpass-)Filter

- Änderungen am Arbeitsplan sind sinnvoll (nach Abstimmung mit dem Mittelgeber)
 - mehr Grundlagenarbeit (Tests mit verschiedenen Stoffen / Stoffgruppen) als geplant erforderlich
 - Anpassung des Systemkonzepts (endgültige Entscheidung nach weiteren Testmessungen)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gibt es noch Fragen?

<http://www.harzoptics.de>

<http://fastcare.hs-harz.de>