

Realisierung eines Demonstrators zur spektroskopischen Analyse von Raumluft und Atemgasen

Jens-Uwe Just, Christian Reinboth, Andreas Müller & Peter Kußmann

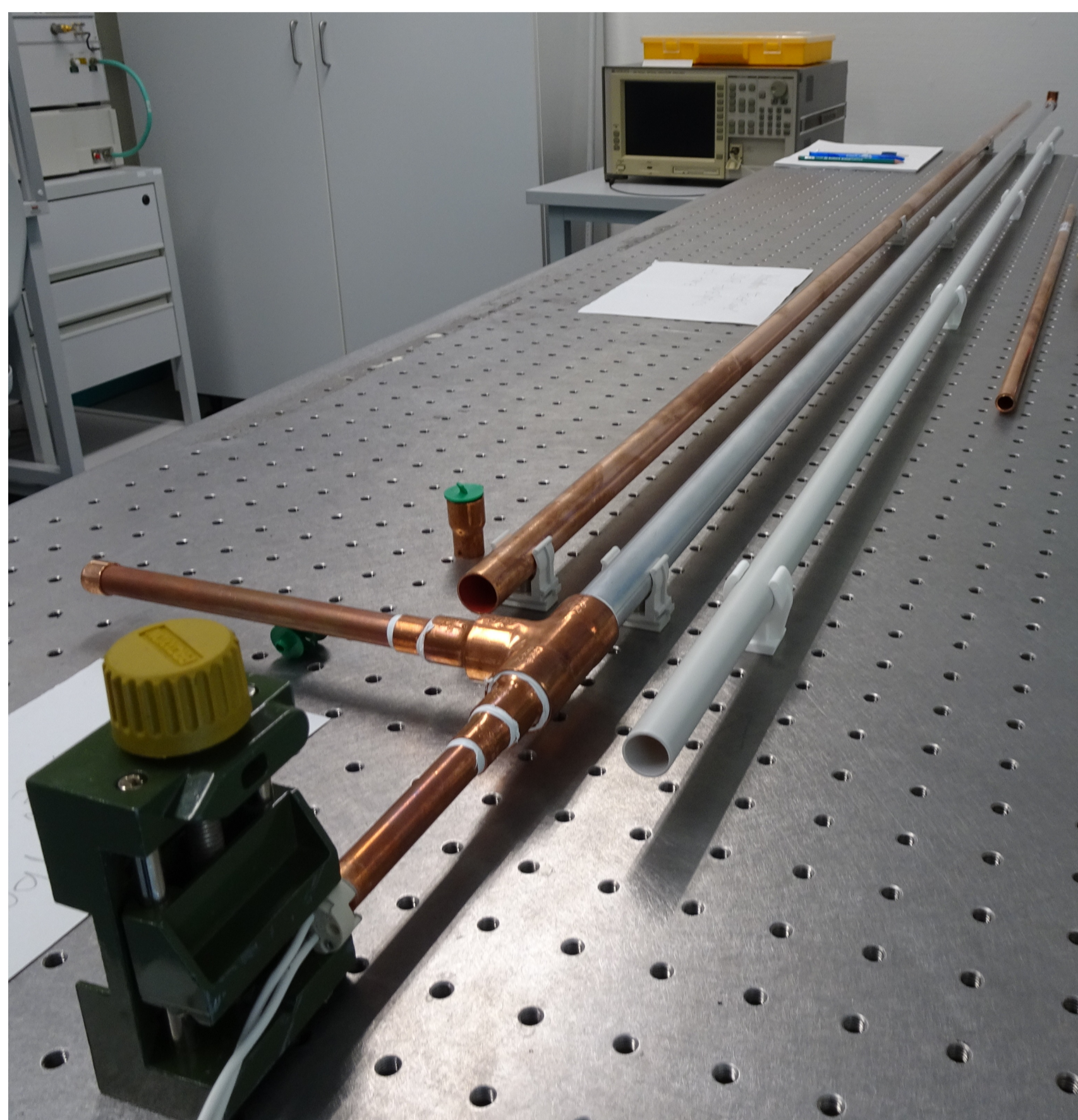


Abbildung 1: Versuchsaufbau im Labor der HarzOptics GmbH

Projektzielstellung

Im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts „fast care“ entwickelt die HarzOptics GmbH Komponenten für ein verteiltes Sensornetzwerk zur spektroskopischen Analyse von Luft. Neben der Beurteilung der Qualität von Raumluft für AAL-Anwendungen soll das System perspektivisch auch zur Detektion sogenannter flüchtiger organischer Komponenten (VOC – Volatile Organic Compounds) in Atemgas eingesetzt werden.

Da das Vorkommen bestimmter VOC in ausgemateter Luft Rückschlüsse auf Erkrankungen wie Lungenkrebs oder Stoffwechselstörungen ermöglicht, rückt – auch angesichts steigender Bandbreiten und sinkender Latenzzeiten – die Integration einer nichtinvasiven permanenten Atemgasanalyse der medizinischen Echtzeitversorgung in den Bereich des Möglichen.

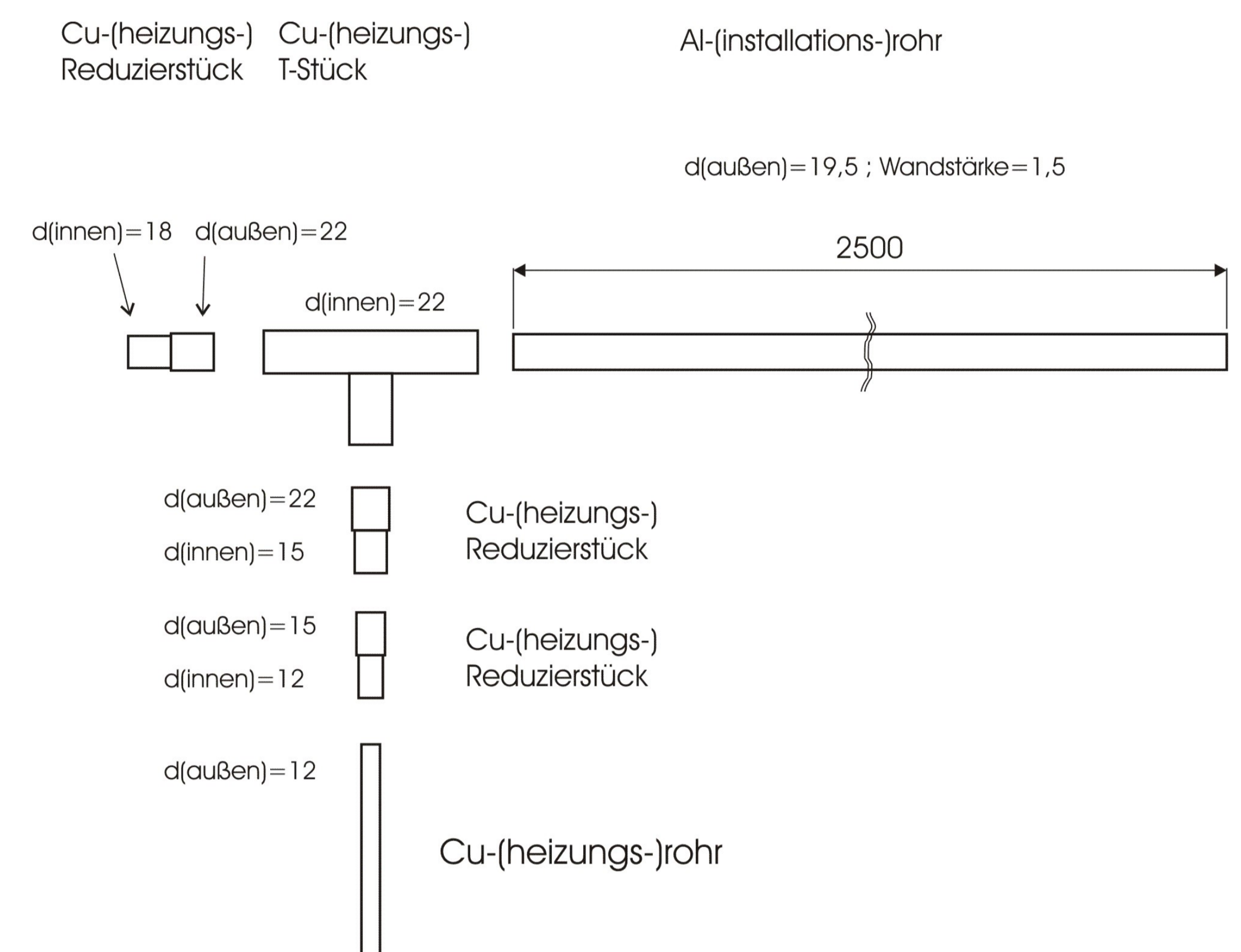


Abbildung 2: Schematischer Aufbau des Funktionsdemonstrators

Erste Ergebnisse

Über einen Demonstrator konnte Anfang 2018 der Nachweis erbracht werden, dass sich Alkane wie z.B. Propan und Butan, aber auch Ammoniak und Azeton mit dem dargestellten Aufbau selbst bei geringer Konzentration unterscheidbar detektieren lassen.

Für die Praxistauglichkeit des Systems wird entscheidend sein, ob sich der Präzisionsverlust, welcher durch den größeren Abstand der Sensoren zum Menschen im Vergleich zu gängigen Systemen eintritt, über die breitere Datenbasis einer Dauermessung ausgleichen lässt, d.h. ob der Einfluss der Atmung einer Einzelperson auf die Zusammensetzung der Raumluft über längere Perioden ohne wechselnde Personen im Raum hinreichend genau ermittelt werden kann.

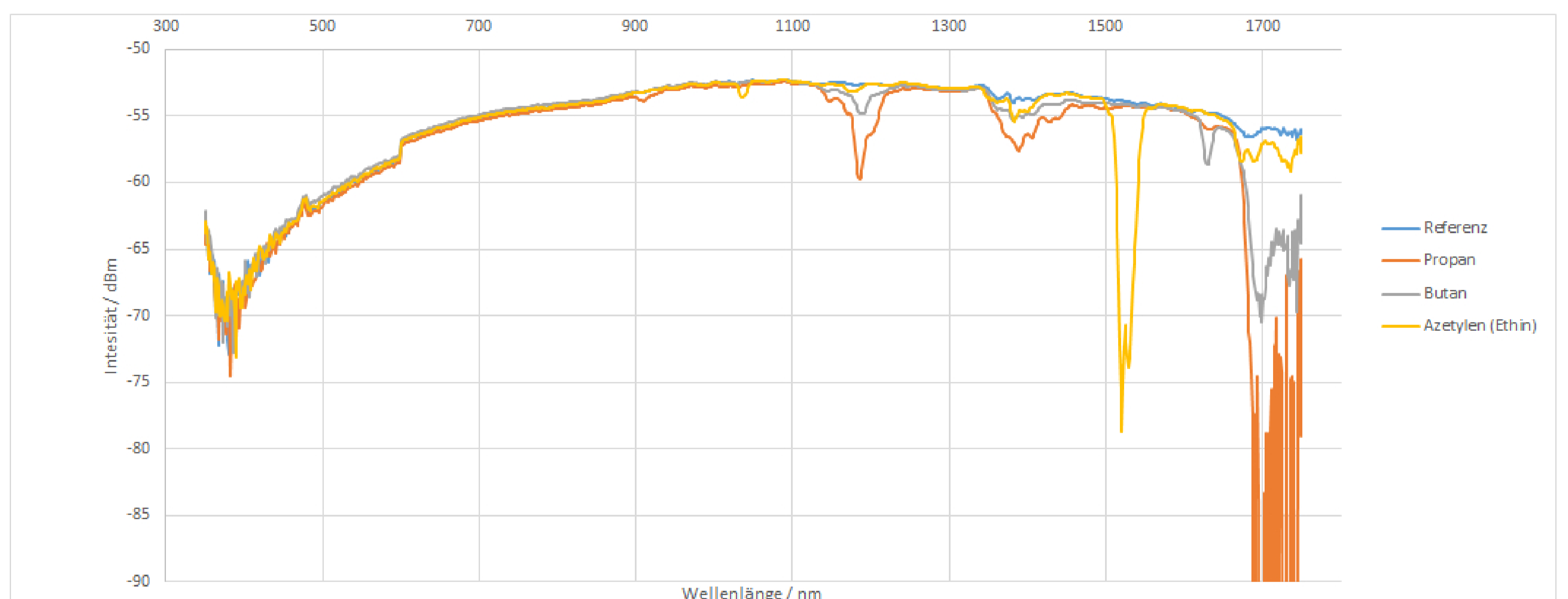


Abbildung 3: Messergebnisse des Funktionsdemonstrators bei Detektionsversuchen mit verschiedenen Gasen

Optimierungsideen

a) Verwendung einer schmalbandigen Lichtquelle und eines breitbandigen Empfängers. Dabei würde(n) eine (oder mehrere) Laserdioden als Lichtquelle(n) eingesetzt, der Fotodetektor ließe sich ohne weitere Filter betreiben. Die Laserdiode(n) ist / sind dann ausschließlich auf den spektral interessanten Bereich ausgerichtet.

b) Verwendung einer breitbandigen Lichtquelle und eines schmalbandigen Empfängers. Dabei könnte als Lichtquelle eine Halogenlampe eingesetzt werden, die breitbandiges Licht abstrahlt. Der oder die Empfänger würden dann mit entsprechenden Filtern ausgestattet, die nur Licht aus dem als relevant identifizierten spektralen Bereich durchlassen.

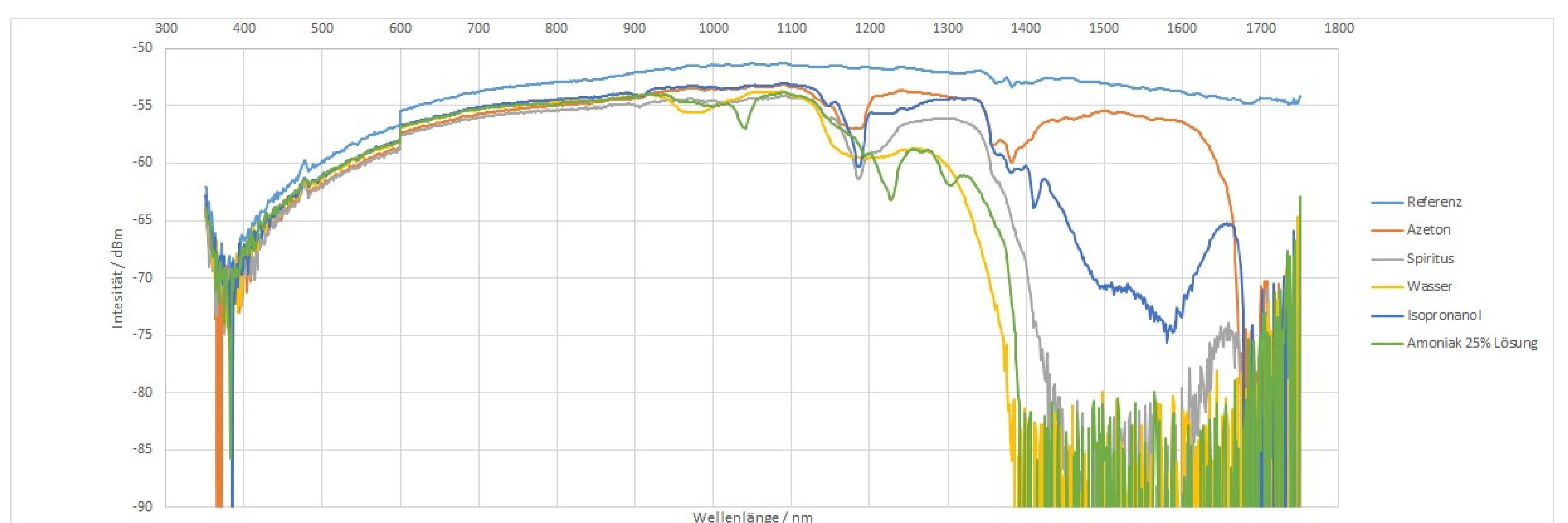


Abbildung 4: Messergebnisse des Funktionsdemonstrators bei Detektionsversuchen mit verschiedenen Flüssigkeiten