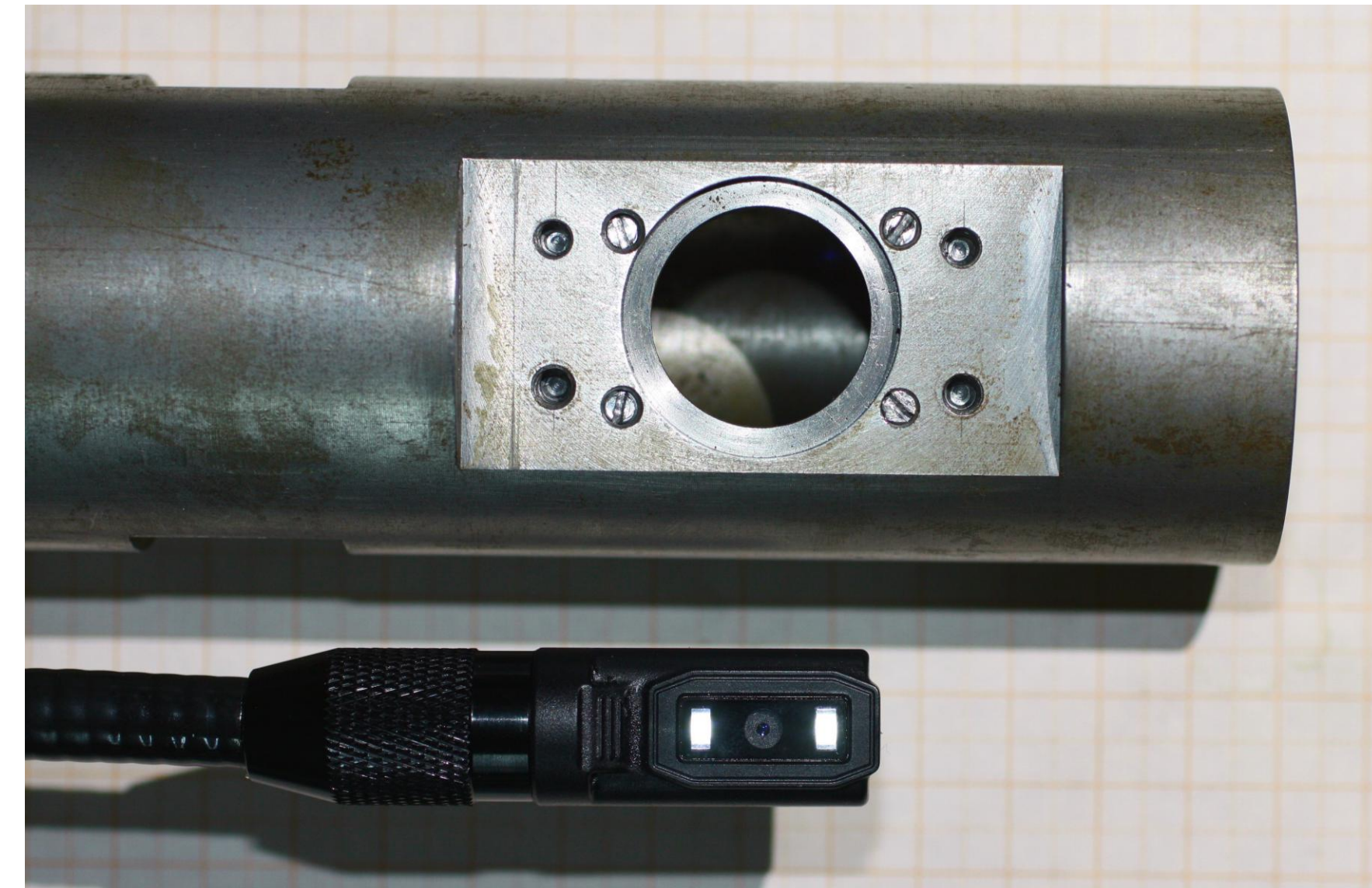


Testläufe mit einem miniaturisierten, kameragesteuerten Gaschromatographen für die Vor-Ort-Analytik – Labor- und Feldversuche

Einführung

Im Rahmen der Fertigung eines miniaturisierten Gaschromatographen (Mini-GC) zur direkten Erkennung und Erfassung von Schadstoffbelastungen sind druckfeste Kamerafenster und Gas-Einlässe entwickelt worden. Die Mikro-Kameras sind mit einer LED-Beleuchtung ausgestattet und an der Sondenspitze unmittelbar vor dem Bodenluft-Einlass-System positioniert. Mit dem Kamera-Modul können bereits während des Rammvorganges auffällige Bodenhorizonte vorab erkannt und durch das angeschraubte Einlass-Modul beprobt werden. Die Bodenluft-Analyse erfolgt mit dem angeschlossenen GC-Modul. Der modulare Aufbau ermöglicht gezielt nur eine visuelle Begutachtung oder auch nur eine Gasbeprobung z.B. an Haufwerken durchzuführen. Für den Fensterbau und die Eindichtungen sowie für die Gaseinlässe sind verschiedene Materialien in Labor- und Feldversuchen erprobt worden.

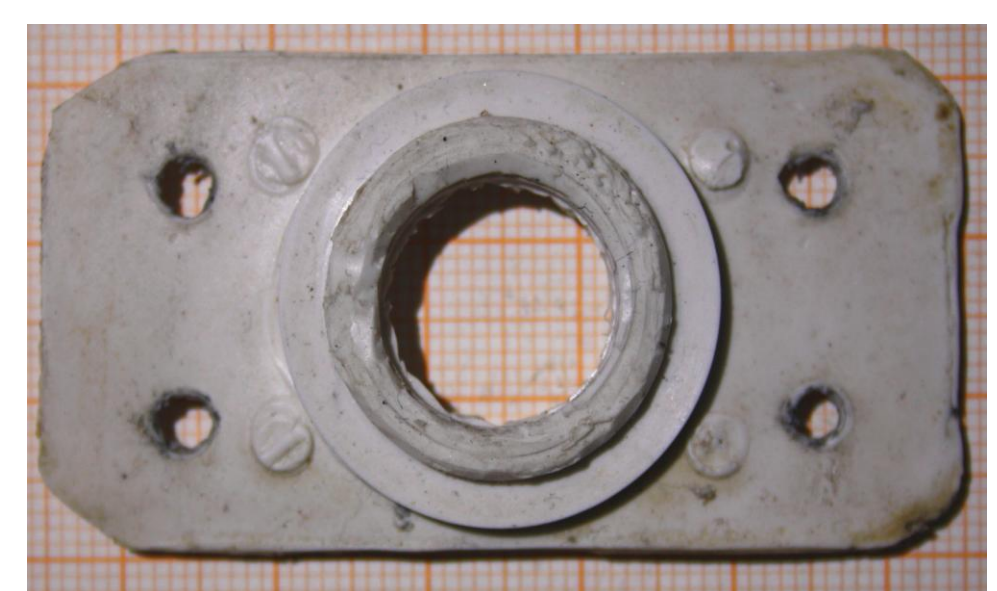
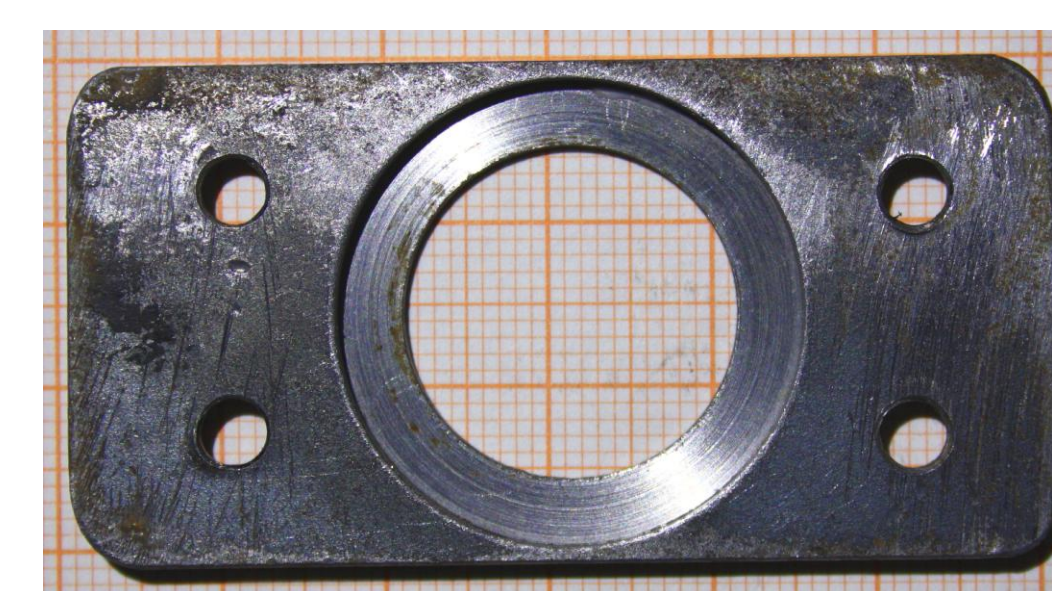
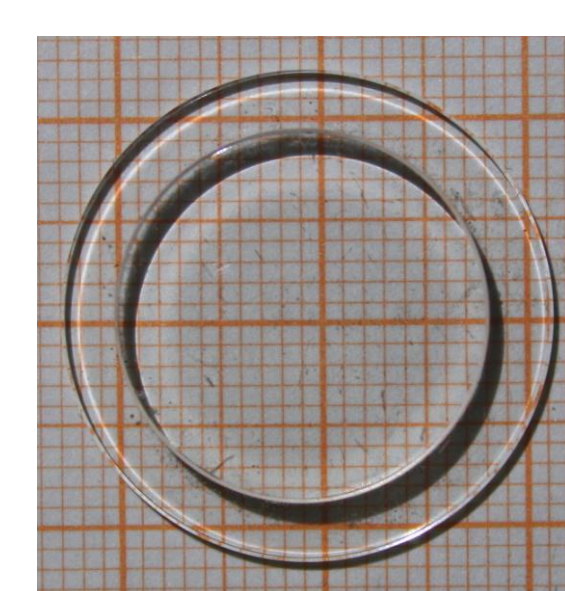
Herstellung von Kamera-Fenstern, Silikondichtungen und LED-Beleuchtung



Kamera-Modul mit Mikro-Kamera-Objektiv und LED-Einheit



Herstellung von verschiedenen Dichtungen zur Einfassung der Kamerafenster und der Sondengehäuse-Abdichtung



Mikrokamera mit 2 LED-Lampen, Quarz-/Saphirglas-Fenster sowie Abdeckplatte und gegossene Elastosil-Dichtung

Testversuche im Container und im Feld



Ramm-Kameraeinheit mit Kabel-Auslass und Schlagkopf



Testcontainer mit eingebauten Bodenschichten unterschiedlicher Korngröße, Farbe und Zusammensetzung



Erweiterung des Testcontainers mit Einlassöffnungen zur Einleitung von Gasen in permeable Bodenschichten



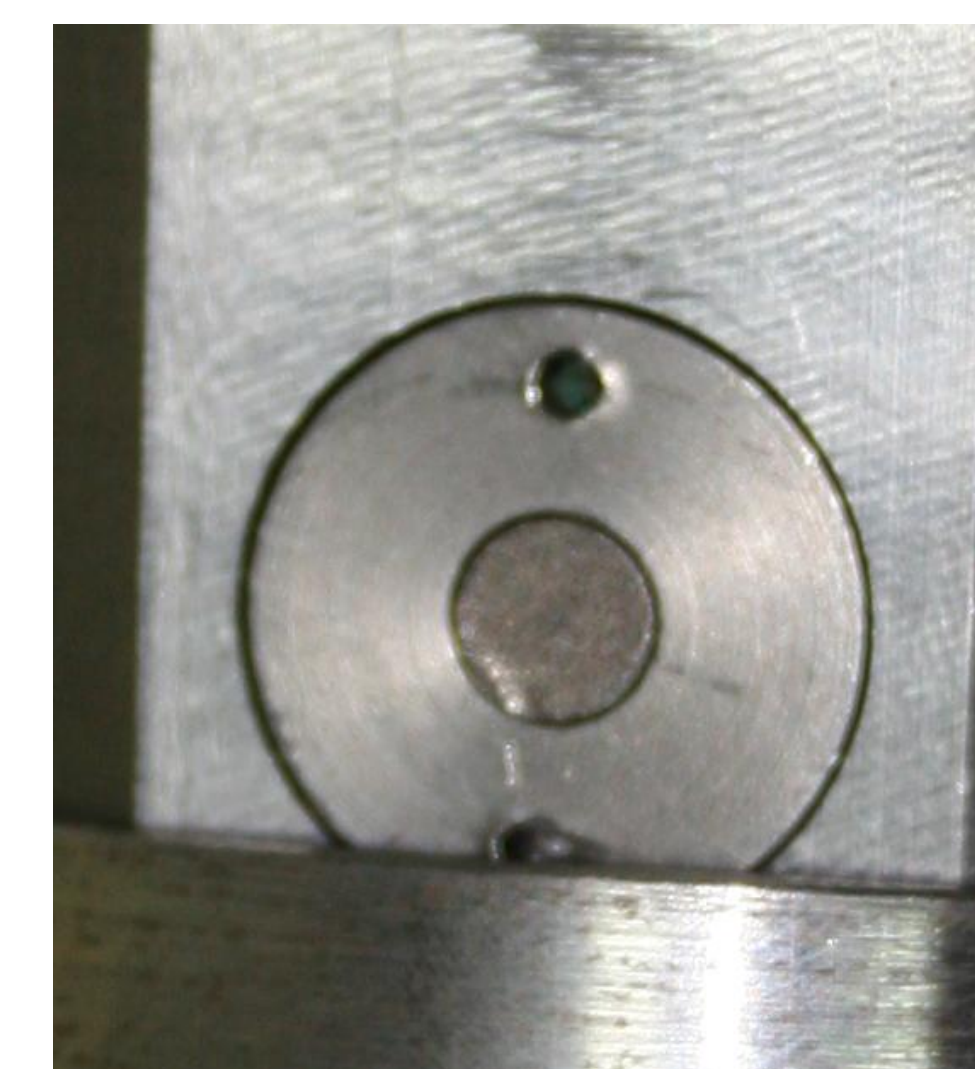
Feldversuche mit der Rammkamera in bauschutthaligen Auffüllungsböden zur Prüfung der Dichtungen und der Mineralglasfenster sowie zur Härtung des Systems



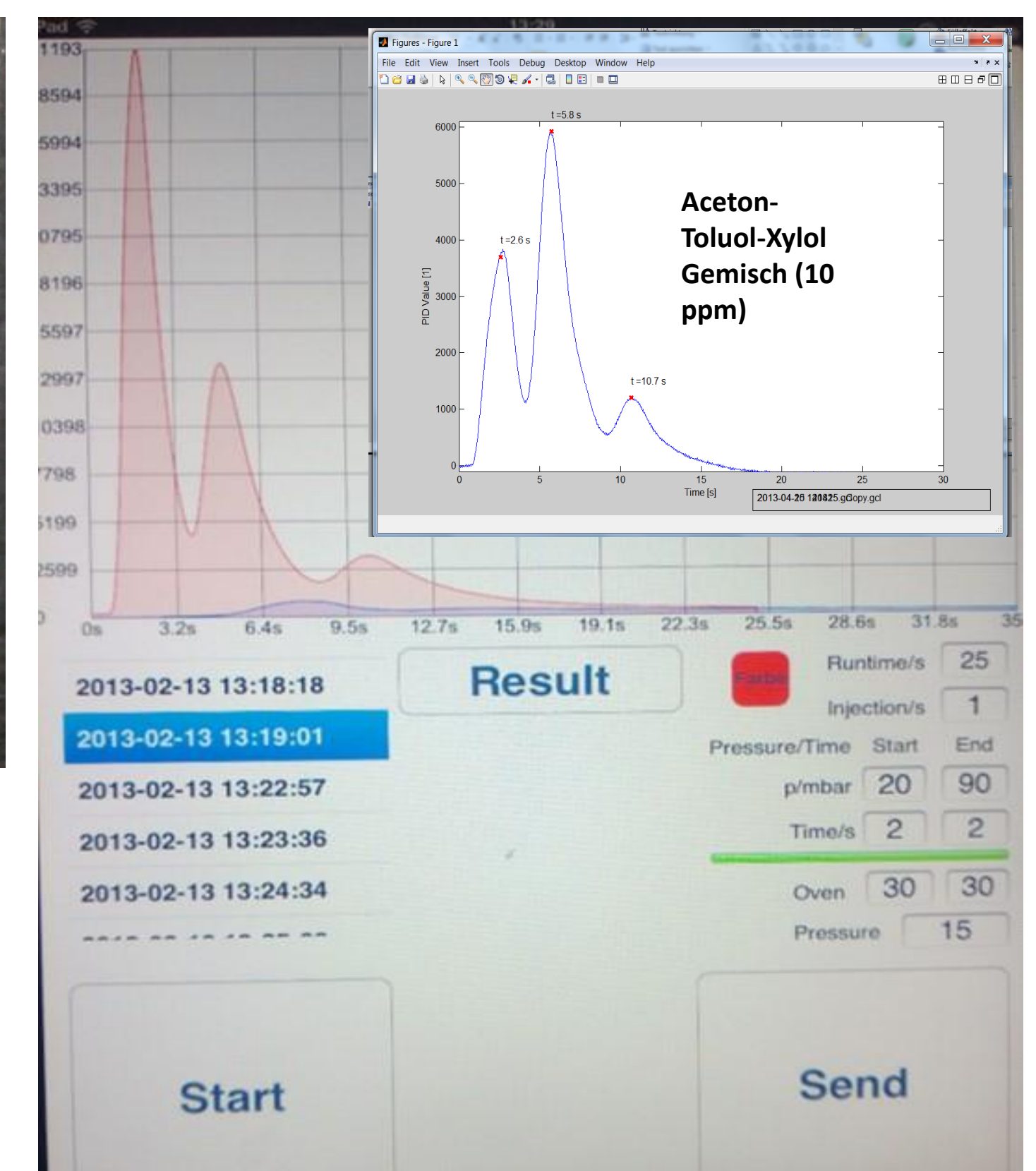
Ergebnisse



Dichtungen mit Silikon in Kombination mit Teflon ergaben eine sehr gute Abdichtung des Sondengehäuses. Die Entkopplung der Saphir-Fenster vom Gehäuse gelang durch eine Einfassung mit Elastosil bei ausreichendem Randschluss. Die LED-Ausleuchtung ist regelbar und das Video-Signal wird per Funk oder Kabel während des Rammvorganges auf einen kleinen Monitor übertragen bzw. gespeichert.



Gaseinlass-System mit Metall-Fritten eingeschraubt in Aluminium-Hülsen, die in das Stahl-Sondengehäuse integriert wurden



Das Gas-Einlasssystem mit den Metallfritten hat sich bewährt. Die Steuerung des GC-PID erfolgt mit einem iPad über eine W-LAN Verbindung mit sehr übersichtlicher Menüführung. Der neue GC-PID ermöglicht eine schnelle Analyse und hohe Trennschärfe im Bereich von 0,1 – 10 ppm (siehe Laborversuche mit VOC-Gemischen von Aceton, Toluol und Xylol). Zur weiteren Auswertung kann eine Datenübertragung vom iPad per E-Mail zum Abgleich mit externen Datenbanken erfolgen.