

forschung im fokus

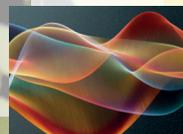
Ausgabe Nr. 19 / 2016



Die Welt nachhaltig verändern –
NaSiO, das Institut für nachhaltige
Silikatforschung Offenburg



Physikalische Charakterisierung
von Solarmaterialien



„Künstlerisch forschen in der Musik“
als KlangKomposition und RadioKunst

Rohrleitungsnavigation

Michael Lange B. Eng.

Für die Kanalinspektion und Kanalsanierung ist es wichtig, den Rohrverlauf zu kennen. Am Institute for Unmanned Aerial Systems wird ein Messsystem entwickelt, das den Verlauf des Rohrs während der Durchfahrt eines Roboters ermittelt. Zudem kann der 3-D-Rohrverlauf dargestellt und die Strecke vermessen werden.

For the sewer inspection and sewer rehabilitation, it is important to know the course of the pipe. The Institute for Unmanned Aerial Systems developed a measuring system that measures the course of the pipe while the robot moves through the tube. In addition, the course of the pipe and the route is shown in a 3-D-representation.

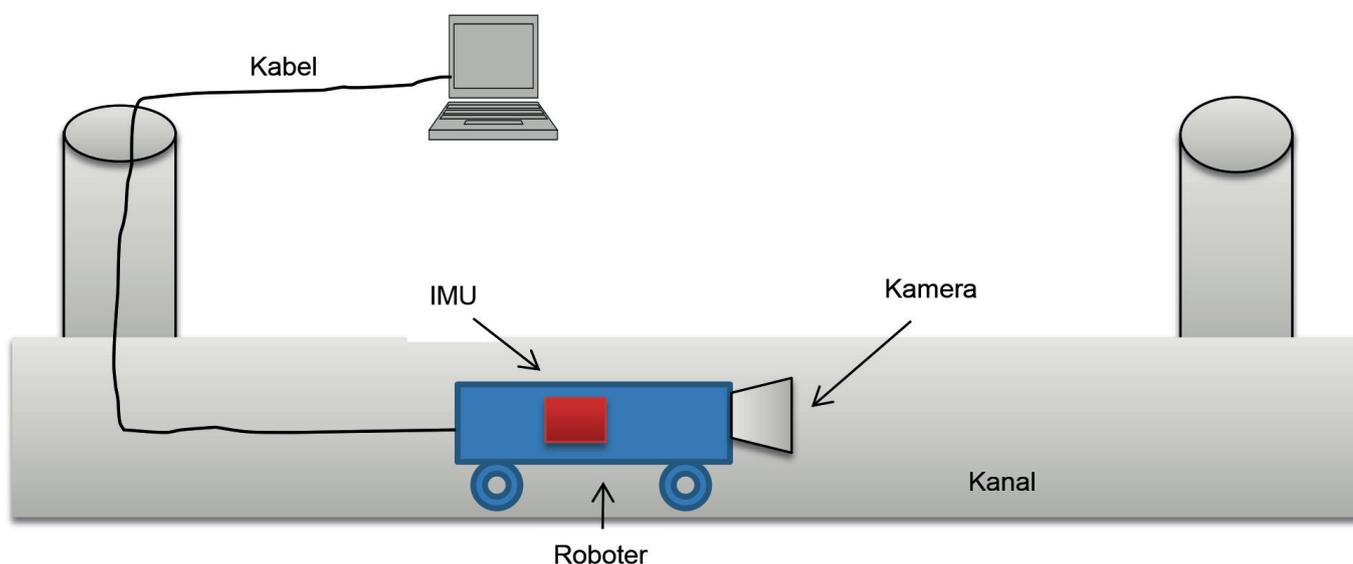


Abb. 1: Aufbau des Messsystems

Einleitung

Bei der Sanierung von Kanalsystemen sind Robotersysteme nicht mehr wegzudenken. Sie können einfach in den Kanal eingesetzt werden und weitestgehend automatisiert arbeiten. Aufgrund der Größe der Roboter ist dies auch in Bereichen möglich, die nicht begehbar sind. Probleme bei der Nutzung von Robotersystemen bestehen jedoch in der exakten Positionierung des Systems im Kanal, da die genauen Verläufe der Rohrsysteme im Raum häufig nicht bekannt sind (fehlende Zeichnungsunterlagen, anders verlegt als gezeichnet etc.). Dies kann teilweise zu Schäden am Roboter (Absturz in einen nicht erkannten Seitenkanal), aber auch zu höherem Aufwand bei Sanierungsarbeiten (Aufspüren bzw. Wiederfinden von beschädigten Stellen) führen.

Hierzu entwickelt das IUAS zusammen mit einem Projektpartner ein Messgerät, das den

Verlauf von Rohrleitungen erfasst und darstellt. So können fehlende Pläne und Teilpläne erfasst und Rohre lokalisiert werden. In einem weiteren Projekt in Kooperation mit dem Institut Eco-PhARO werden die von der Kamera erfassten Bilder mit den Daten der Verlaufsmessung verrechnet. Dadurch kann das Rohr visuell in 3D dargestellt, Objekte im Rohr sowie die gesamte Rohrgeometrie vermessen werden.

Funktionsweise

Im Herzen des Systems befindet sich eine IMU (Inertial Measurement Unit). Diese erfasst Drehraten und Beschleunigungen jeder Achse. Aus diesen Daten wird mit einem Quaternionen Algorithmus laufend die Lage des Roboters errechnet. Über einen weiteren Schritt wird daraus der Verlauf des Rohrs ermittelt.

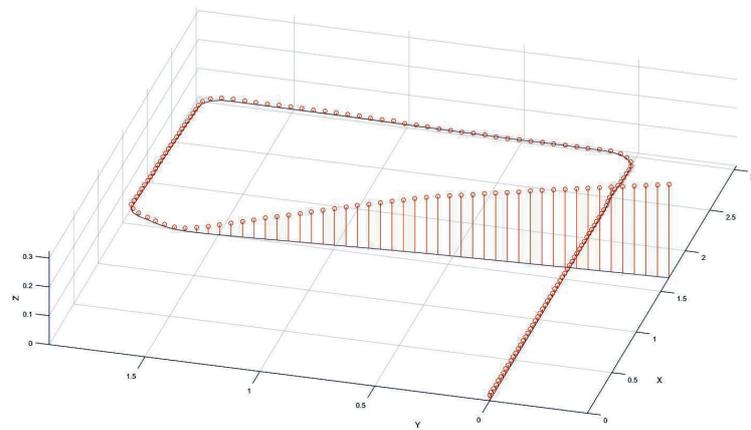
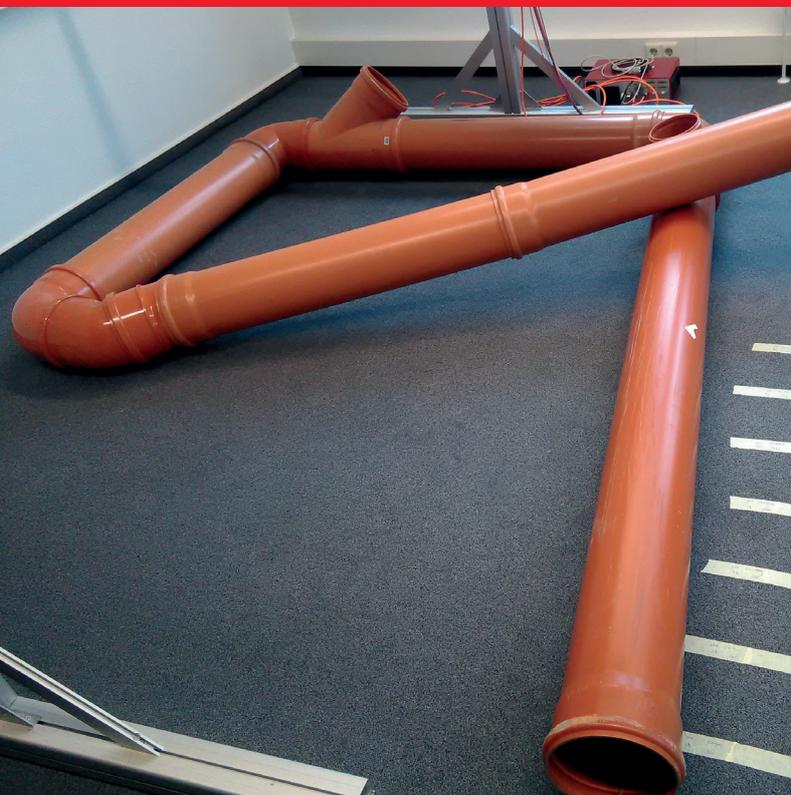


Abb. 2/3:
Gegenüberstellung der Teststrecke und dem Messergebnis

Abb. 4: Schieberoboter

Messergebnisse

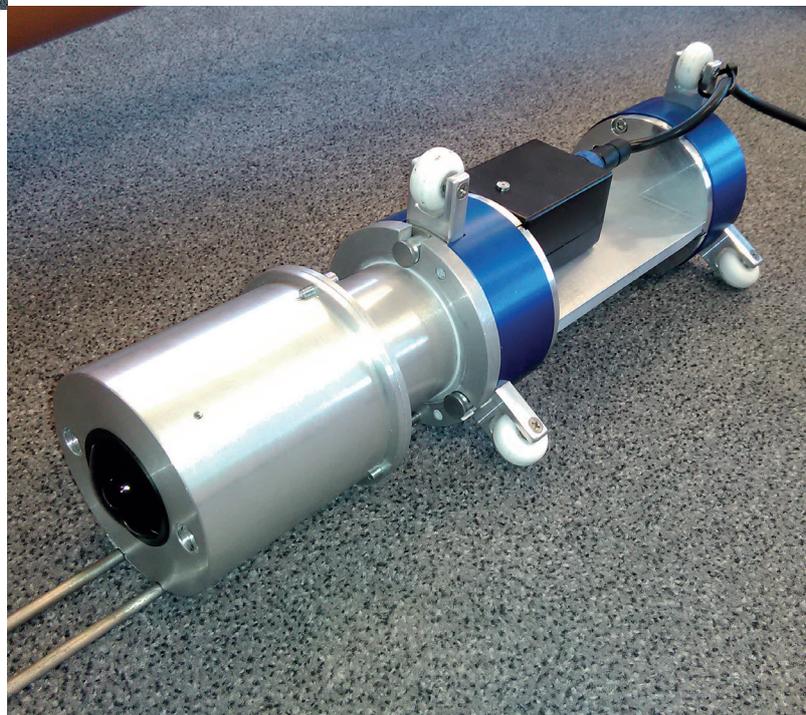
Zum Test des Systems wurde eine Strecke mit Bögen und Höhenunterschied aufgebaut. Wie im Diagramm zu sehen ist, kann der Rohrverlauf aus den Messdaten dargestellt und einzelne Punkte Vermessen werden.

Aktueller Projektstand und weiteres Vorgehen

Momentan wird ein praxistauglicher Fahrwagen, auf dem alle Sensorsysteme (IMU, Kamera und Laser) integriert sind, aufgebaut. Dieser hat keinen eigenen Antrieb, sondern wird mit Schieberaal durch den Kanal geschoben. Somit ist dieser individuell einsetzbar.

Darauf wird das Gesamtmesssystem optimiert und die Verlaufsmessung, 3-D-Visualisierung sowie die Geometrieerfassung des gesamten Rohrs in realer Umgebung getestet.

Die Komponenten wurden im Labor bereits zusammengebracht und das Gesamtsystem auf seine Funktion getestet, wodurch mit einem schnellen Erfolg der Messungen in realer Umgebung zu rechnen ist.



AUTOR

Michael Lange B. Eng.
Projektmitarbeiter
Institute for Unmanned Aerial
Systems (IUAS)
michael.lange@hs-offenburg.de

