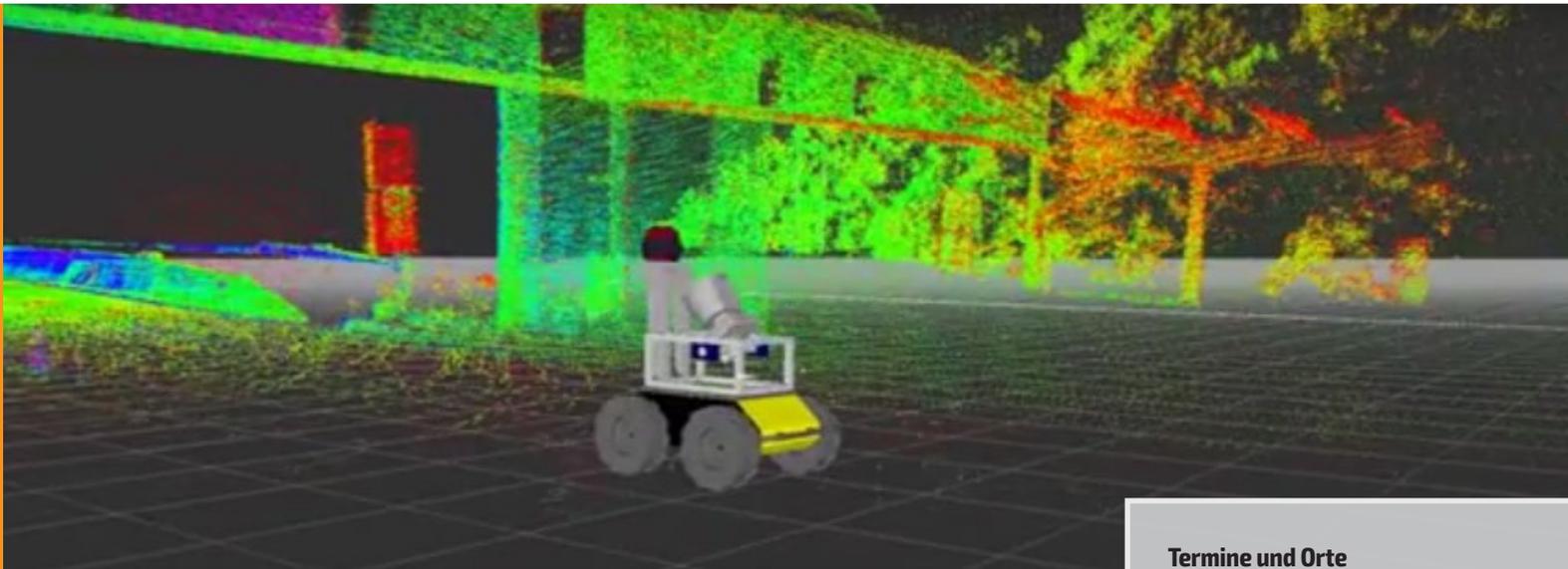


Seminar

Sensordatenfusion für autonome, mobile Roboter

Zustandsschätzung, Sensordatenfusion und Lokalisierung mit ROS



Die Top-Themen:

- Anwendung der Open Source Middleware Robot Operating System (ROS)
- Zustandsschätzprobleme mobiler Maschinen
- Sensor-Fusion mit dem Kalman-Filter
- Umgebungsmodellierung und Kartierung
- Lokalisierung mit AMCL

Termine und Orte

- 30. und 31. Januar 2023
Frankfurt am Main
- 17. und 18. April 2023
Online
- 18. und 19. Juli 2023
Nürnberg

Prof. Dr. rer. nat. Alexander Ferrein,
Direktor, Fachhochschule Aachen, Aachen
Dr. Stefan Schiffer,
Fachhochschule Aachen, Aachen



Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Sensordatenfusion ist eine wichtige Methode, um Daten aus verschiedenen Sensorquellen in einen konsistenten Zustand zu überführen. Das Zusammenführen von Daten aus verschiedenen Quellen erlaubt, Rauschen und Fehler, die von einem Sensor stammen zu minimieren und durch Informationen aus anderen Sensoren zu ergänzen. In diesem Seminar werden wir Sensordatenfusion an einem der zentralen Probleme der mobilen Robotik zeigen: der Schätzung der Position einer autonomen, mobilen Maschine. Dabei muss der Roboter häufig Daten aus Lidar-, Odometrie- oder auch GPS-Sensoren zusammenführen. Dieses Problem ist zentral und muss in Anwendungen, in denen sich ein mobiles System zielgerichtet verhalten muss, gelöst werden. Die Anwendungen reichen von Flurförderfahrzeugen über FTS und mobilen Service-robotern bis hin zu autonomen Fahrzeugen.

Eine Klasse von probabilistischen Schätzmethoden, die auf dem Bayes Filter basieren, haben sich als robuste Lösung für Zustandsschätzprobleme etabliert, die wir in praktischen Versuchen vorstellen werden. Beispiele für Bayes-Filter sind der Particle Filter oder der Kalman-Filter. Um in diese Methoden einzuführen, werden wir das Robot Operating System (ROS) verwenden, den aktuellen Standard für Robotermiddleware. ROS verfügt über eine Reihe von Lokalisierungs- und Fusionsalgorithmen. Wir zeigen "hands-on", wie eine mobile Maschine mit ROS gesteuert werden kann und wie der Roboter seine Position mit Hilfe von Bayes-Filtern durch geeignete Sensorik schätzen kann. In praktischen Tutorials werden wir dazu in die entsprechenden ROS-Pakete zu Lokalisierung und Kartierung der Umgebung einführen.

Zielgruppe

Fach- und Führungskräfte in der Industrie aus den Abteilungen:

- Forschung & Entwicklung
- Automatisierung
- Applikationsentwicklung

Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de
Herr Heinz Küsters  
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: kuesters@vdi.de

Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



Seminarleitung

Prof. Dr. rer. nat. Alexander Ferrein,
Direktor, Fachhochschule Aachen, Aachen
Dr. Stefan Schiffer,
Fachhochschule Aachen, Aachen



Prof. Dr. Alexander Ferrein hat bis 2001 an der RWTH Aachen Informatik studiert und dort auch 2007 promoviert. Nach einem zweijährigen Auslandsaufenthalt mit einem Feodor-Lynen-Stipendium der Alexander von Humboldt Stiftung, den er an der Universität Kapstadt verbracht hat, wurde er 2011 zum Professor

für Robotik und Grundlagen der Informatik an die Fachhochschule Aachen berufen. Er ist Gründungsmitglied des Instituts für Mobile Autonome Systeme und Kognitive Robotik, das er auch seit 2014 leitet. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der KI und Kognitiven Robotik.



Weitere interessante Veranstaltungen

MES nach VDI 5600

23. und 24. Januar 2023, Frankfurt am Main

Intelligente Sensoren in der industriellen Anwendung

13. und 14. Dezember 2022, Frankfurt am Main

Grundlagen der Automatisierungstechnik

18. und 19. Januar 2023, Stuttgart

Seminarinhalte

1. Tag 09:00 bis 17:00 Uhr

2. Tag 09:00 bis 17:00 Uhr

» Sensoren für mobile Maschinen

- Grundlagen mobiler Maschinen
- Sensorkonzepte
- Sensoren für mobile Maschinen

» Grundlagen der Middleware ROS

- Grundlagen von ROS
- Publisher / Subscriber-Architektur
- Berechnungsmodell in ROS
- Simulation in Gazebo
- Unterschiede ROS1 / ROS2

» Erstellung von Umgebungskarten in ROS

- Unterschiedliche Kartenrepräsentation: Occupancy Grids, Octrees
- Kartierung mit dem Gmapping-Paket
- 3D-Kartierung, z. B. mit dem RGBD-SLAM-Paket

» Roboternavigation

- Der Navigation-Stack
- TF-Trees für mobile Maschinen
- Globale vs. lokale Navigation

» Lokalisierung in ROS

- Bayes-Filter
- Adaptive Monte Carlo Localisation

» Sensorfusion in ROS

- Kalman-Filter
- EKF
- Sensordatenfusion auf realen Bagfiledaten



Sie erhalten Antworten auf diese Fragen

1. Wie funktioniert Sensordatenfusion für Lokalisierungsproblem?
2. Wie steuert man einen mobilen Roboter mit ROS?
3. Wie beschreibt man Sensoren und ihre Messwerte
4. Wie verwendet man einen Kalman-Filter für ein lineares Problem?
5. Welche Möglichkeiten stehen in ROS zur Lokalisierung und Kartierung zur Verfügung?



Hinweise

Für die hands-on Anteile wird eine Virtuelle Maschine in Linux bereitgestellt. Informationen dazu werden vor der Veranstaltung bekannt gegeben.



Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Sie wollen die Grundlagen der Kartierung und Lokalisierung mobiler Roboter verstehen.
2. Sie wollen eine Übersicht über den Stand der Technik in der Sensordatenfusion bekommen.
3. Sie wollen die Möglichkeiten zur Steuerung mobiler Roboter in ROS kennenlernen.
4. Sie wollen Fachvorträge zu Hintergrundmethoden
5. Sie wollen eine Einführung in das Robot Operating System (ROS)



VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?
Kontaktieren Sie uns einfach!

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar		
<input type="checkbox"/> 30. und 31. Januar 2023 Frankfurt am Main (02SE346007)	<input type="checkbox"/> 17. und 18. April 2023 Online (02SE346703)	<input type="checkbox"/> 18. und 19. Juli 2023 Nürnberg (02SE346008)
EUR 1.890,-	EUR 1.890,-	EUR 1.890,-

www

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer* _____

*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Meine Kontaktdaten:

Nachname _____ Vorname _____

Titel _____ Funktion/Jobtitel _____ Abteilung/Tätigkeitsbereich _____

Firma/Institut _____

Straße/Postfach _____

PLZ, Ort, Land _____

Telefon _____ Mobil _____ E-Mail _____ Fax _____

Abweichende Rechnungsanschrift _____

Datum _____ Unterschrift _____

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über www.vdi-wissensforum.de an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die allgemeinen Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Veranstaltungsort(e)

Frankfurt am Main: Relixa Hotel Frankfurt am Main, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt am Main, Tel. +49 69/95778-0, E-Mail: frankfurt.main@relixa-hotel.de
Online: Tel. +49 211/6214-201, E-Mail: wissensforum@vdi.de
Nürnberg: NH Collection Nürnberg City, Bahnhofstr. 17-19, 90402 Nürnberg, Tel. +49 911/9999-0, E-Mail: nhcollectionnuernbergcity@nh-hotels.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs

Leistungen: Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten. Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

