

# BA/SA – Literature review on autonomous exploration in industrial robotics

(German version below)

## Initial Situation

Modern robot systems are increasingly faced with complex tasks that require the use of advanced algorithms for motion and gripping planning. This enables industrial robots to operate without collisions in confined workspaces and take on increasingly versatile manufacturing tasks.

Since CAD models or simulations are not available for many production environments, robots often must operate in unfamiliar surroundings. Like autonomous driving, industrial robots can also move around in such environments with the help of camera-based sensor technology, capturing and exploring them in a structured manner.

This “autonomous exploration” occurs in robotics under various names, such as “reconstruction,” “active vision,” “mapping,” or “scanning.”

## Objective

The aim of this work is to examine the current state of science within the framework of a literature study. The focus is particularly on the systematic classification of relevant methods and approaches.

In addition, methods from related domains (e.g., mobile robotics and drones) will be considered and evaluated in terms of their transferability to industrial manipulators. Another focus is the analysis of the practical availability of implementations, particularly in the form of publicly accessible programming libraries and code repositories.



Nvidia IsaacSim Sensor

## Requirements Profile

- Structured approach to work
- Prior knowledge of robotics
- (optional) Programming skills in Python
- Motivation and initiative
- Ability to solve problems independently
- Work can also be done from home

## Application

Please send your application in German or English to the contact below from a TUM email address. The following documents must be included with your application:

- A short cover letter,
- a recent resume,
- a recent transcript of records,
- if applicable, references to previous work at the *iwb*.

Thank you for your application!

## Contact

M. Sc. Julian Müller

Department Assembly Technology and  
Robotics

[julian.mueller@iwb.tum.de](mailto:julian.mueller@iwb.tum.de)

# BA/SA – Literaturstudie zur Autonomen Exploration in der Industriellen Robotik

## Ausgangssituation

Moderne Robotersysteme stehen zunehmend vor komplexen Aufgaben, die den Einsatz fortgeschrittener Algorithmen für Bewegungs- und Greifplanung erfordern. Dadurch können Industrieroboter kollisionsfrei in engen Arbeitsräumen agieren und immer vielseitigere Fertigungsaufgaben übernehmen.

Da für viele Produktionsumgebungen keine CAD-Modelle oder Simulationen verfügbar sind, müssen Roboter häufig in unbekannten Umgebungen operieren. Ähnlich wie im autonomen Fahren können sich auch Industrieroboter mithilfe kamerabasierter Sensorik in solchen Umgebungen bewegen, sie erfassen und strukturiert explorieren.



Nvidia IsaacSim Sensor

Diese „autonome Exploration“ tritt in der Robotik unter verschiedenen Bezeichnungen auf, beispielsweise „Reconstruction“, „Active Vision“, „Mapping“ oder „Scanning“.

## Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, den aktuellen Stand der Wissenschaft im Rahmen einer Literaturstudie zu untersuchen. Dabei steht insbesondere eine systematische Einordnung relevanter Verfahren und Ansätze im Vordergrund.

Zusätzlich sollen Methoden aus verwandten Domänen (z. B. mobile Robotik und Drohnen) berücksichtigt und hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf industrielle Manipulatoren bewertet werden. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Analyse der praktischen Verfügbarkeit von Implementierungen, insbesondere in Form öffentlich zugänglicher Programmierbibliotheken und Code-Repositorien.

## Anforderungsprofil

- Strukturierte Arbeitsweise
- Vorkenntnisse in der Robotik
- (optional) Programmierkenntnisse in Python
- Motivation und Eigeninitiative
- Selbstständige Problemlösungsfähigkeit
- Bearbeitung auch aus dem Home-Office möglich

## Bewerbung

Die Bewerbung erfolgt bitte an den unten genannten Kontakt auf Deutsch oder Englisch und von einer TUM-Mailadresse. Folgende Unterlagen sind einer Bewerbung anzufügen:

- Ein kurzes Anschreiben,
- ein aktueller Lebenslauf,
- ein aktueller Notenauszug,
- ggf. Referenzen zu Vorarbeiten am *iwb*.

Vielen Dank für Ihre Bewerbung!

## Kontakt

M. Sc. Julian Müller  
Abteilung Montagetechnik und Robotik  
[julian.mueller@iwb.tum.de](mailto:julian.mueller@iwb.tum.de)