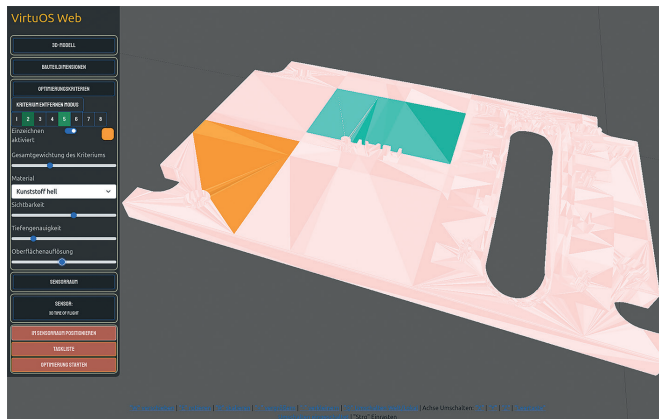


# VirtuOS

Multi-kriterielle Optimierung der Position und Konfiguration von 3D-Sensoren durch Virtual Reality für flexible Automatisierungslösungen in der Logistik



## LAUFZEIT:

06.2018 - 02.2021

## ANSPRECHPARTNER:

Axel Börold, M. Sc.  
E-Mail: bor@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 182

Lars Panter, M. Sc.  
E-Mail: pan@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 187

## Motivation

Die Entwicklung flexibler Handhabungsroboter und autonomer Fahrzeuge für logistische Prozesse ist aufgrund heterogener Objekte, variablen Umgebungsbedingungen und komplexen Eigenschaften der Sensorik eine große Herausforderung und mit hohen finanziellen Risiken verbunden. Die Auswahl, Konfiguration und Positionierung der unterschiedlichen Sensoren werden gegenwärtig manuell und anwendungsspezifisch durchgeführt. Erst im Anschluss können Algorithmen entwickelt werden, die auf der Sensorkonfiguration basieren. Somit besteht ein Bedarf an Optimierungsalgorithmen, die frühzeitig auf Basis von simulierten Daten Sensorkonfigurationen bewerten und optimieren.

## Vorgehen

Das Ziel des Projektes VirtuOS war die Entwicklung eines frei verfügbaren Werkzeuges, mit dem Anwendungsszenarien im virtuellen Raum frei konfiguriert und Sensorkonfigurationen optimiert werden können. Zunächst wurden Anforderungsanalysen für die umzusetzenden Anwendungsszenarien und die Hard- und Softwarekomponenten durchgeführt sowie die Identifikation aller Funktionalitäten vorgenommen. Anschließend wurde eine prototypische, webbasierte Rahmenan-

wendung mit 3D-Visualisierung erstellt, welche mit den einzelnen Subsystemen erweitert wurde. Im Kern wurde eine multi-kriterielle Optimierung für die Problemlösung entwickelt und in die Anwendung integriert. Alle Funktionalitäten wurden durch Einzelworkshops nach der Think-Aloud-Methode mit anwendungsnahen KMU-Mitarbeiter\*innen validiert und optimiert.

## Ergebnis

Das Ergebnis des Forschungsprojektes ist eine Methode zur Beurteilung von Sensorkonfigurationen sowie ein Online-System zur intuitiven Erstellung der zu Grunde gelegten Optimierungsszenarien. Die multi-kriterielle Optimierung liefert, abhängig von unterschiedlichen Optimierungskriterien, anwendungsspezifisch eine optimale Sensorkonfiguration. Automatisierungsunternehmen, Systemintegratoren und Anbieter von Sensorik-/Bildverarbeitungslösungen werden somit bei der Auswahl und Konfiguration der Sensorik unterstützt. Das Werkzeug beschleunigt die Entwicklungszyklen und die schnelle Erschließung neuer Geschäftsfelder. Das Online-System wurde von anwendungsnahen Testpersonen in Einzeltests erfolgreich getestet und auf deren Grundlage weitere Verbesserungen durchgeführt.

<https://virtuos.biba.uni-bremen.de/>

## ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH  
Hochschulring 20  
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben  
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

[WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

GEFÖRDERT DURCH:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

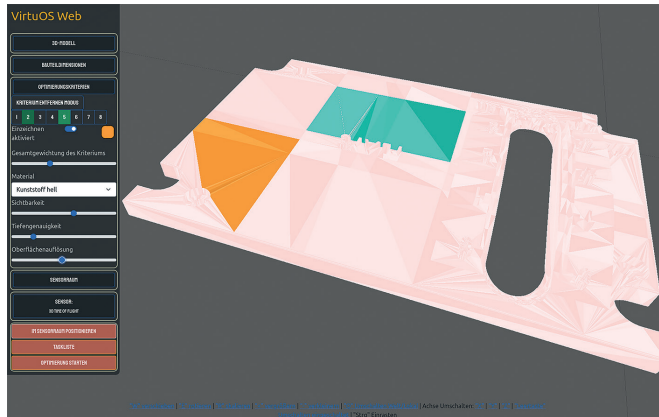
PROJEKTRÄGER:

Forschungspartner der **BVL<sup>7</sup>**

Industrielle  
Gemeinschaftsforschung **IGF**

# VirtuOS

Multi-Criteria Optimization of Position and Configuration of 3D Sensors through Virtual Reality for Flexible Automation Solutions in Logistics



**DURATION:**

06.2018 - 02.2021

**CONTACT:**

Axel Börold, M. Sc.  
E-mail: bor@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 182

Lars Panter, M. Sc.  
E-mail: pan@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 187

**Motivation**

The development of flexible handling robots and autonomous vehicles for logistic processes is a major challenge and involves high financial risks due to heterogeneous objects, variable environmental conditions and complex sensor characteristics. Currently, the selection, configuration and positioning of the different sensors are performed manually and application-specific. Only afterwards can algorithms be developed based on the sensor configuration. Thus, there is a need for optimization algorithms that evaluate and optimize sensor configurations at an early stage based on simulated data.

**Approach**

The goal of the VirtuOS project was to develop a freely available tool with which application scenarios in virtual space can be freely configured and sensor configurations optimized. First, requirements analyses were performed for the application scenarios and the hardware and software components to be implemented, and all functionalities were identified. Subsequently, a prototypical, web-based framework application with 3D visualization was created,

which was extended with the individual sub-systems. At its core, a multi-objective optimization for problem solving was developed and integrated into the application. All functionalities were validated and optimized through individual workshops using the think-aloud method with application-related SME employees.

**Result**

The result of the research project is a method for the evaluation of sensor configurations as well as an online system for the intuitive creation of the underlying optimization scenarios. Depending on different optimization criteria, the multi-criteria optimization provides an optimal sensor configuration specific to the application. Automation companies, system integrators and suppliers of sensor/image processing solutions will be supported in the selection and configuration of sensor technology. The tool accelerates development cycles and the rapid development of new business areas. The online system was successfully tested by application-oriented test persons in individual tests, and based on these, further improvements were made.

<https://virtuos.biba.uni-bremen.de/>

**POSTAL ADDRESS:**

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH  
Hochschulring 20  
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben  
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

[WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

**FUNDED BY:**



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

**PROGRAM COORDINATOR:**

