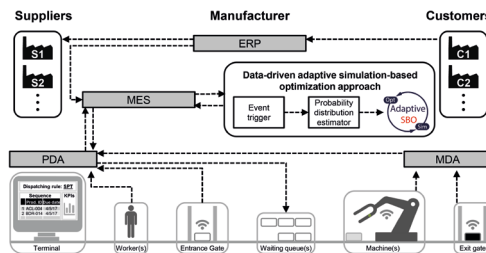


# AdaptiveSBO

Ein adaptives simulationsbasiertes Optimierungsverfahren zur Planung und Steuerung dynamischer Produktionssysteme – Phase 2



Links: Werkstattfertigung des brasilianischen Projektpartners Rudolph Usinados, Foto: Rudolph Usinados | Oben: Framework für den Datenaustausch, Grafik: Adaptive SBO

## Motivation

Die Planung und Steuerung von Produktionsabläufen hat maßgeblichen Einfluss auf die Leistung einer Werkstattfertigung. Dynamische Einflüsse in der Produktion (z. B. Störungen durch Maschinenausfälle oder Eilaufträge) müssen bei der Planung und Steuerung berücksichtigt werden. Gängige Methoden sind daher meist in Module zur Berechnung von Plänen und Module für die operative Steuerung unterteilt. Eine Optimierung findet dabei meist nur auf der groben Planungsebene statt, während die Feinplanung auf Grundlage einfacher, statischer Regeln durchgeführt wird. Dies ermöglicht zwar die Erzeugung von Ablaufplänen in kurzer Rechenzeit, jedoch werden in der Regel keine optimalen Abläufe basierend auf dem aktuellen Zustand des Produktionssystems erzeugt.

## Ergebnisse der 1. Phase

In der ersten Phase des brasilianisch-deutschen Kooperationsprojekts wurde ein simulationsbasiertes Optimierungsverfahren zur Steuerung dynamischer Werkstattfertigungen entwickelt. Im Projekt wurde der klassische Ansatz simulationsbasierter Optimierung so erweitert, dass auch die Dynamik einer Werkstattfertigung berücksichtigt wird und die Optimierung von Planungsentscheidungen und Steuerungsregeln stets auf Grundlage des

aktuellen Systemzustands erfolgt. Das entwickelte Verfahren wurde anhand der Werkstattfertigung eines brasilianischen Herstellers mechanischer Bauteile evaluiert.

## Ziele der 2. Phase

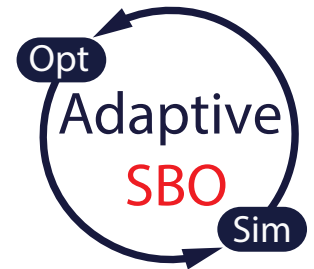
Um den aktuellen Zustand eines Produktionssystems detaillierter abbilden zu können, soll eine Methode zur integrierten Steuerung von Bestands-, Produktions- und Instandhaltungsprozessen entwickelt werden. Dadurch können zusätzlich zur bestehenden Methode Instandhaltungsaufträge für die Maschinen eingeplant und die Lagerbestände in der Planung berücksichtigt werden.

## Vorgehen

Zunächst werden auf deutscher und brasilianischer Seite parallel Methoden für die Planung von Instandhaltungs- sowie Lageraufträgen entwickelt, welche stets aktuelle Systemdaten verwenden. Anschließend werden beide Ansätze zu einer Planungsmethode integriert, die dann in einem realen Szenario mit Daten des Industriepartners Rudolph sowie Szenarien aus der Literatur evaluiert wird.

## Publikation

Frazzon, E. M.; Kück, M.; Freitag, M.: Data-driven production control for complex and dynamic manufacturing systems. In: CIRP Annals - Manufacturing Technology. 67 (2018) 1, S. 515-518.



## LAUFZEIT:

04.2016 – 12.2020

## ANSPRECHPARTNER:

M. Sc. Eike Broda  
E-Mail: brd@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 047

[www.bragecrim.rwth-aachen.de](http://www.bragecrim.rwth-aachen.de)

## ADRESSE:

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



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Exzellenzuniversität 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:

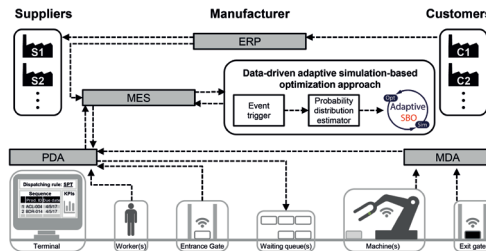


PROJEKTPARTNER:

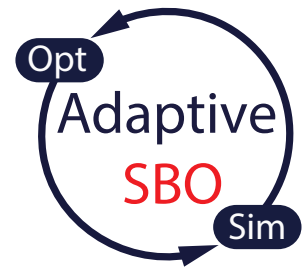


# AdaptiveSBO

An adaptive simulation-based optimisation approach for the scheduling and control of dynamic manufacturing systems – Phase 2



Left: Job shop production of the Brazilian project partner Rudolph Usinados, Photo: Rudolph Usinados | Above: Data Exchange Framework, Figure: Adaptive SBO



**DURATION:**

04.2016 – 12.2020

**CONTACT:**

M. Sc. Eike Broda  
E-mail: brd@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 047

**Motivation**

The planning and control of production processes has a significant influence on the performance of a job shop manufacturing system. The production is subject to dynamic influences (e.g. faults caused by machine failures or rush orders), which have to be considered for the production planning and control. Common methods are therefore normally divided into modules for calculating plans and modules for operational control. In general, optimisation only takes place at the strategic planning level, while detailed planning is carried out on the basis of simple, static dispatching rules. This allows the generation of schedules in short computation times, but generally no optimal schedules based on the current state of the production system are generated.

**Results of the 1st phase**

In the first phase of the Brazilian-German cooperation project, a simulation-based optimisation method for controlling dynamic job shop production has been developed. The classical approach of simulation-based optimisation was extended in such a way that the dynamics of job shop manufacturing are taken into account and the optimisation of planning decisions and control rules is always based on the current system state. The developed method was evaluated con-

sidering the job shop production of a Brazilian producer of mechanical parts.

**Objectives of the 2nd phase**

In the second project phase, a method for the integrated control of inventory, production and maintenance processes has to be developed in order to map the current status of a production system in more detail. This means that maintenance orders can be scheduled for the machines in addition to the existing method and the inventory stocks can be taken into account for planning and control.

**Approach**

Initially, methods for planning maintenance jobs (Germany) and methods for inventory control (Brazil) using up-to-date system data will be developed in parallel. Subsequently, both approaches will be combined to an integrated inventory, production and maintenance control method, which will then be evaluated in a real scenario using data from the industry partner Rudolph Usinados as well as by scenarios from the literature.

**Publication**

Frazzon, E. M.; Kück, M.; Freitag, M.: Data-driven production control for complex and dynamic manufacturing systems. In: CIRP Annals - Manufacturing Technology. 67 (2018) 1, S. 515-518.

[www.bragecrim.rwth-aachen.de](http://www.bragecrim.rwth-aachen.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 ranked among the University of Excellence. 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)

SUPPORTED/ FUNDED BY:



PROJECT PARTNER:

