

# Manufaktur 4.0

Qualitätsorientierte Produktionssteuerung und -optimierung in der Feinkostbranche



Links: Manuelle Produktionsschritte, wie das Mischen von Salaten, haben großen Einfluss auf die Produktqualität | Oben: Die Maschinenbelegungsplanung soll die Standzeiten der Produkte reduzieren, Fotos: Deutsche See GmbH

## Motivation

Die Lebensmittelindustrie ist ein wichtiger Industriezweig in Deutschland. Die automatisierte Herstellung eines Endproduktes mit gleichbleibenden geschmacklichen Eigenschaften ist eine große Herausforderung: Schwankende Rohstoffeigenschaften und das Handling der Rohwaren führen zu einer komplexen Produktionsplanungsaufgabe.

## Vorgehen

Für alle Ingredienzien eines ausgewählten Feinkostproduktes wurden im Projekt rohstoffspezifische Qualitäts-Zeit-Profile mittels sensorischer Analysen in Laborversuchen ermittelt. Zudem wurden die Energieeinträge und Verbräuche der Produktion analysiert und dienliche Zukunftskonzepte untersucht. Darüber hinaus wurde als Grundlage für eine Implementierung einer digitalisierten Produktionssteuerung ein sensorbasiertes Identifikationssystem zur Umsetzung eines digitalisierten Behältermanagements konzipiert und evaluiert. Schließlich erfolgte die Entwicklung eines Verfahrens für die qualitätsorientierte Produktionsplanung und -steuerung. Zur Vorbereitung einer zukünftigen

Implementierung des Verfahrens in der Produktion der Deutschen See wurde dieses unter Verwendung Digitaler Zwillinge prototypisch umgesetzt.

## Ergebnis

Das im Rahmen des Projektes entwickelte Verfahren für eine digitalisierte, qualitätsorientierte Produktionssteuerung nutzt Digitale Zwillinge und integriert aktuelle Rohstoffparameter und hieraus prognostizierte Qualitätsverläufe zur Erreichung eines optimalen Rohstoff- sowie Energieeinsatzes. Eine durch das Verfahren um 21 Prozent reduzierbare Durchlaufzeit, eine 17 Prozent höhere Auslastung der Produktionsanlagen und eine Optimierung der produktionsspezifischen Energieverbräuche, sowie eine Reduktion von Lebensmittelabfällen konnte modellbasiert nachgewiesen werden. Durch die optimierte Produktionssteuerung kann ein Beitrag zur Erreichung der Klimaziele geleistet werden.

## Publikation (Auswahl)

Rohde, A.-K.; Steinbacher, L.; Lütjen, M.; Freitag, M.; Bosse, R.; Bosse, G.; Reimold, F.: Qualitätsorientiertes Steuerungskonzept für die Feinkostlebensmittelproduktion. In: Industrie 4.0 Management, 36(2020)5, S. 53 – 57



## LAUFZEIT:

01.2020 - 12.2021

## ANSPRECHPARTNER:

Dr.-Ing. & Pat.-Ing.  
Ann-Kathrin Rohde  
E-Mail: rod@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 132

Lennart Steinbacher, M. Sc.  
E-Mail: stb@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 092

## 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:



Europäische Union  
Investition in Bremens Zukunft  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Die Senatorin für Klimaschutz,  
Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung  
und Wohnungsbau

Freie  
Hansestadt  
Bremen

## PROJEKTPARTNER:



Fondsnummer: PFAU AZ 59210/2

# Manufaktur 4.0

Quality-oriented production control and optimization in food production



Left: Manual production steps, such as the mixing of salads, have a great influence on the product quality | Above: Machine occupancy planning is intended to reduce the service life of the products, Photos: Deutsche See GmbH

## Motivation

The automated production of an end product with consistent, e.g. taste properties is a great challenge: Varying raw material characteristics and special requirements of the raw materials lead to a complex production planning task.

## Approach

For all ingredients of a selected delicatessen product, raw material-specific quality-time profiles were determined in the project by means of sensory analyses in laboratory tests. In addition, the energy inputs and consumptions of the production were analysed and future energy concepts were investigated. Furthermore, a sensor-based identification system for a digitalised container management was designed and evaluated as a basis for the implementation of a digitalised production control. Finally, a procedure for quality-oriented production planning and control was developed. In preparation for a future implementation of the procedure in the production of Deutsche See, it was prototypically implemented using digital twins.

## Results

In order to achieve this goal, raw material-specific quality-time-profiles are developed by means of sensory analysis and from this an AI-based prognosis algorithm is derived. Based on this, the project develops a procedure for quality-oriented production control and production optimization as well as digital twins as a basis for the implementation of the procedure. The prototypical implementation includes a realization of the developed production control as well as of a digitalized container management by means of RFID (Radio Frequency Identification) at the project partner Deutsche See. The optimized production control will contribute to the achievement of climate targets.

## Publication (Selected)

Rohde, A.-K.; Steinbacher, L.; Lütjen, M.; Freitag, M.; Bosse, R.; Bosse, G.; Reimold, F.: Qualitätsorientiertes Steuerungskonzept für die Feinkostlebensmittelproduktion. In: Industrie 4.0 Management, 36(2020)5, S. 53 – 57

## DURATION:

01.2020 - 12.2021

## CONTACT:

Dr.-Ing. & Pat.-Ing.  
Ann-Kathrin Rohde  
E-mail: rod@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 132

Lennart Steinbacher, M. Sc.  
E-mail: stb@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 092

## 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:



Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau

Freie Hansestadt Bremen

## PROJECT PARTNERS:



Fund number: PFAU AZ 59210/2