

## LEIDENSCHAFT FÜR TECHNIK LEBEN

Lassen Sie sich verführen durch innovative Entwicklungen in der Welt der Elektronik

### Absolventen (m/w) für Automotive & Cyber Security Bahntechnik & Aerosystems

Informatik

Automotive Software Engineering

Flugzeuginformatik

Elektrotechnik

Systems Engineering

Kryptographie & Sicherheit

ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH

Livry-Gargan-Straße 6

82256 Fürstenfeldbruck

DEDICATED TO SOLUTIONS. [WWW.ESG.DE](http://WWW.ESG.DE)

BERLIN WOLFSBURG RÜSSELSHEIM MÜNCHEN INGOLSTADT FÜRSTENFELDBRUCK STUTTGART

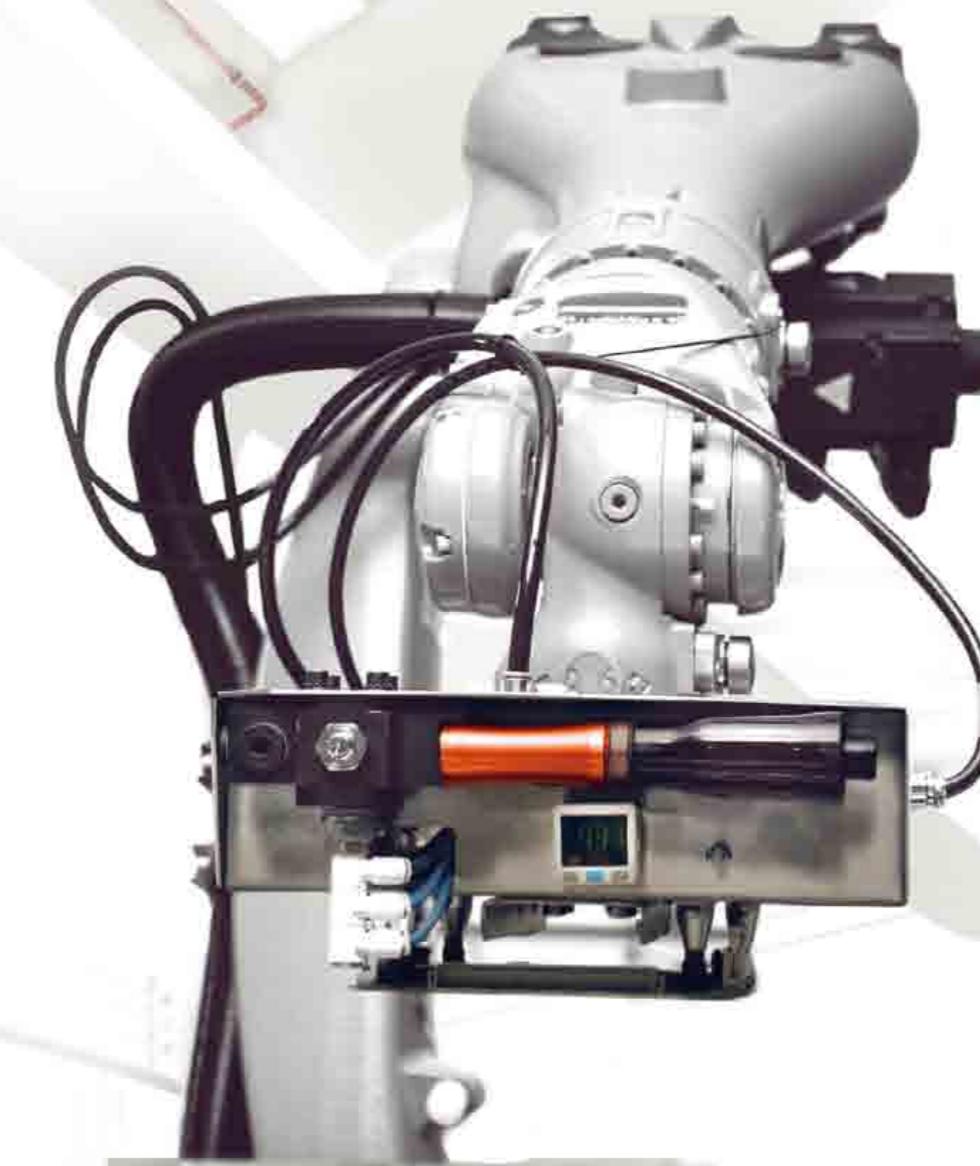
# LOOKKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION

THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

AUSGABE/ISSUE #01/2017

ISSN 1869-2311



INFORMATIV: LEITFÄDEN INDUSTRIE 4.0 FÜR MITTELSTAND

INFORMATIVE: INDUSTRY 4.0 GUIDELINES FOR MEDIUM-SIZED COMPANIES

EFFEKTIV: DATENANALYSE IN DER FERTIGUNG

EFFECTIVE: DATA ANALYSIS IN PRODUCTION

PRODUKTIV: DIGITALE OPTIMIERUNG VON SORTIERPROZESSEN

PRODUCTIVE: DIGITAL OPTIMIZATION OF SORTING PROCESSES

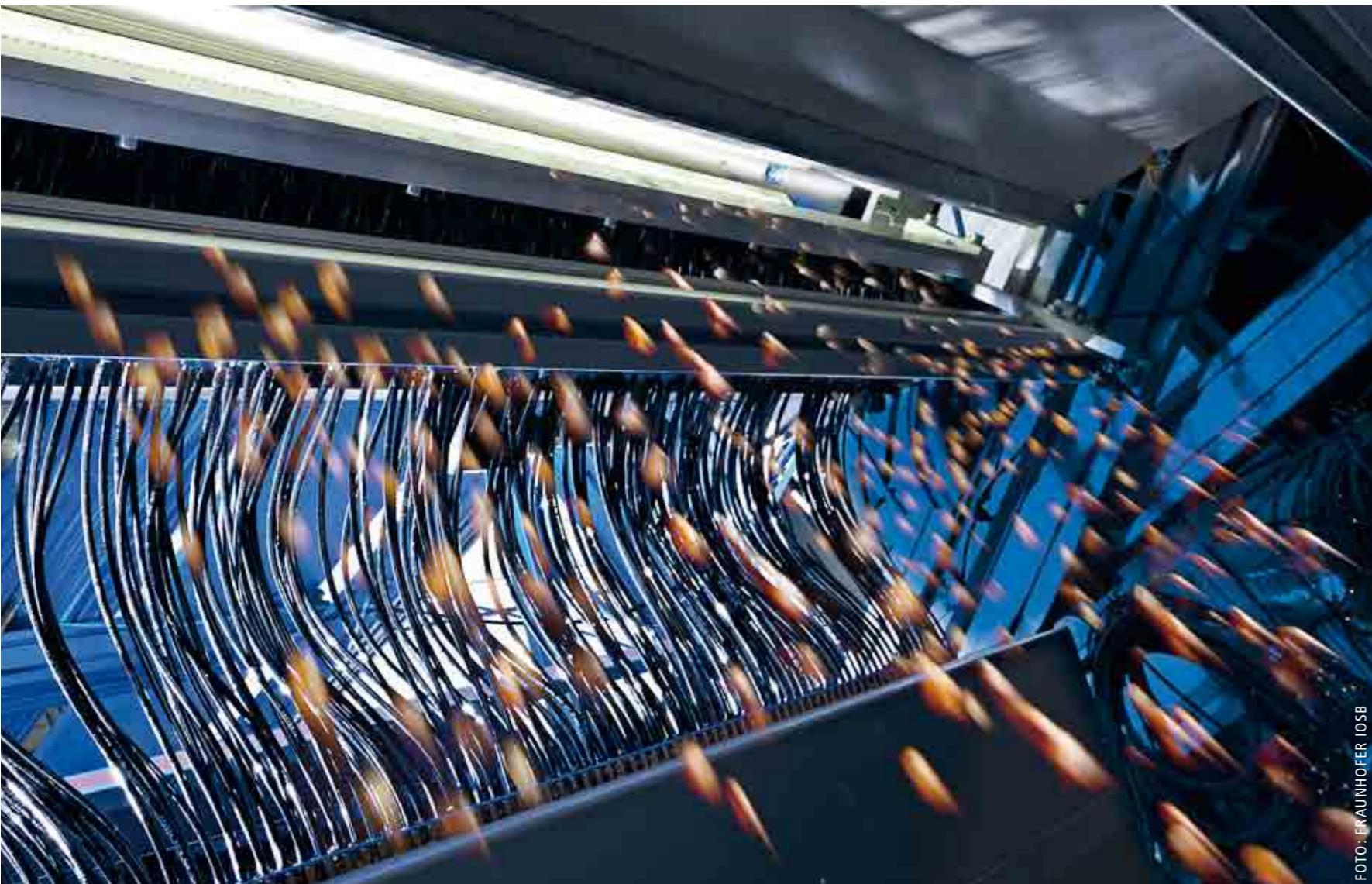
# 4.0

# INDUSTRIE

# GUT SORTIERT!

WIE FORSCHER DES KIT UND  
DES FRAUNHOFER IOSB  
SCHÜTTGUTANLAGEN OPTIMIEREN

von HEIKE MARBURGER



Damit ein Wein zum Spitzenwein wird, müssen viele Faktoren zusammenkommen: Nicht nur das Wetter ist wichtig, vor allem eine schnelle und sorgfältige Verarbeitung der Trauben sorgt für Qualität. Nach der Lese müssen faule Beeren, Blätter und Insekten entfernt werden, denn diese hinterlassen Bitterstoffe im Wein. Will also ein Winzer ein gutes Ergebnis erzielen, lässt er seine Ernte aufwändig vorsortieren. Eine Erfindung der Forscher vom KIT und des Fraunhofer IOSB kann Weinbauern nun dabei helfen, ihre Trauben optimal zu trennen. Die neue Technologie für Sortieranlagen bietet die Möglichkeit, Schüttgüter schneller, kostengünstiger und genauer zu sortieren, als es bisher möglich ist.

„Es gibt tausende Bandsortieranlagen im Land. Sie verwerten Diamanten, Tabak, Trockenobst oder Recyclinggut – in fast jeder Branche wird damit gearbeitet. Viele Dinge, die uns im Alltag begegnen, wurden zuvor in einer Anlage sortiert. Im Rahmen unseres Projekts haben wir erstmals systematische Untersuchungen durchgeführt, die ein grundlegendes Verständnis der Schüttgutbewegung in optischen Sortierern zur Verfügung stellen“, erklärt Professor Uwe Hanebeck vom Institut für Anthropomatik und Robotik der KIT-Fakultät für Informatik. Er ist einer der Wissenschaftler, der mit seinem Team an der neuen Technologie arbeitet. Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB), der Ruhr-Universität Bochum und der TU Berlin forschen die Wissenschaftler vom Lehrstuhl für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme (ISAS) seit September 2015 an „Inside Schüttgut“ – einem Gemeinschaftsprojekt, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert wird. Die Vision des Teams ist: „Inside Schüttgut“ revolutioniert den Sortieranlagenbau.

Bisher arbeiten klassische Bandsortieranlagen mit pneumatisch gesteuerten Druckimpulsen und einer speziellen Kamera, erklärt der Diplom-Informatiker Florian Pfaff vom ISAS. Bei der Weinlese etwa rutschen die Beeren über einen Rüttelförderer mit einer Rutsche auf ein Band. Sind die Beeren dann vereinzelt, fahren sie unter der Kamera entlang. Diese scannt die Früchte und erkennt ungewollte Fremdkörper. Beim anschließenden Fall vom Band blasen Druckluftdüsen die „schlechten Teile“ heraus. Der Nachteil davon: Bei klassischen Systemen werden sogenannte Zeilenkameras eingesetzt. Diese sehen Objekte nur in einem kurzen Abschnitt. Es kann nur eine grobe Aussage getroffen werden, wie ein Objekt vom Band fällt, da seine Laufrichtung nicht erfasst wird, erklärt Pfaff. Die Folge ist, dass es oft mehrere Sortierdurchläufe geben muss, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht ist.

Am KIT hat nun das Team um Hanebeck ein neues Sortiersystem entwickelt. Eine Flächenkamera erfasst dabei das Verhalten von Schüttgut

Professor Uwe Hanebeck vom Lehrstuhl für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme (li.) und Professor Thomas Längle vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung

Professor Uwe Hanebeck from KIT's Chair for Intelligent Sensor-Actuator Systems (left) and Professor Thomas Längle from the Fraunhofer Institute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation

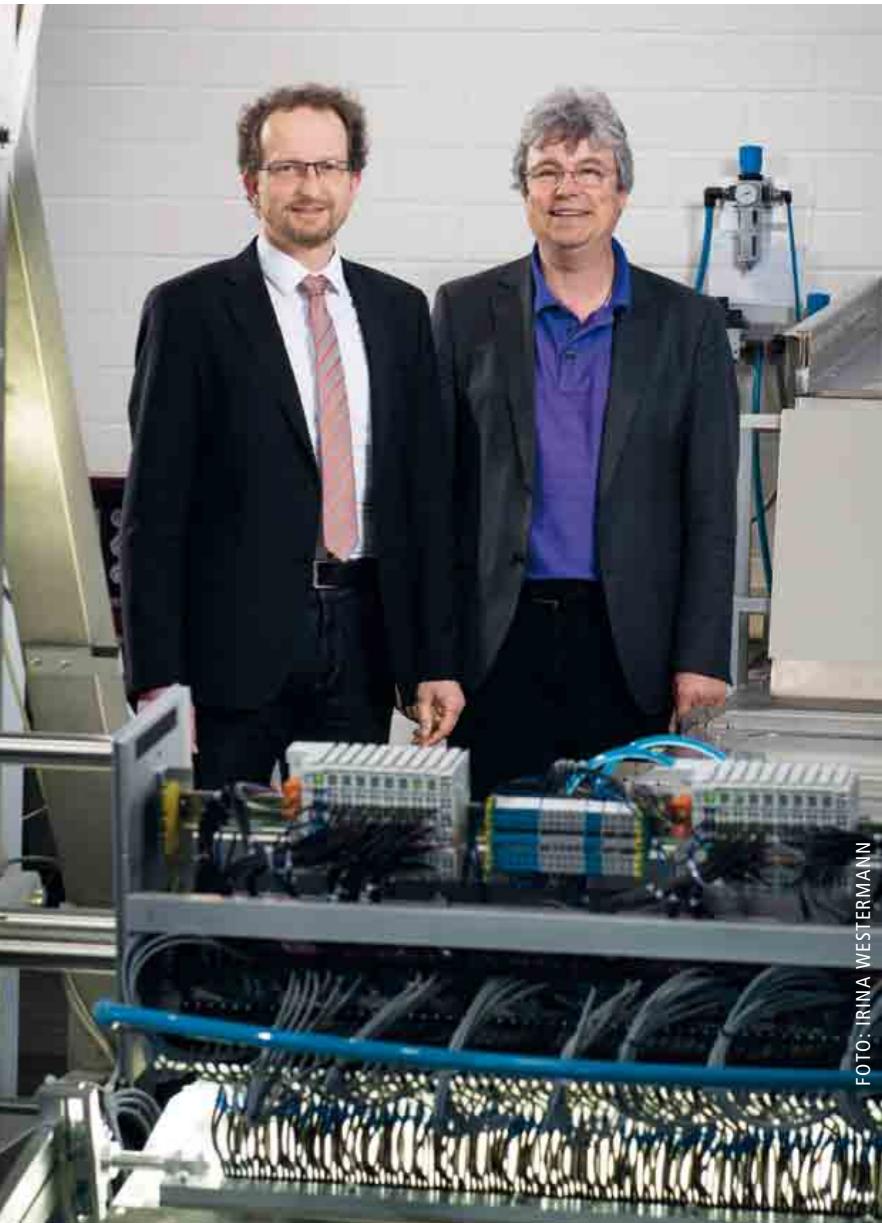


FOTO: IRINA WESTERMANN

## Sorted Carefully!

How Researchers of KIT and a Fraunhofer Institute Optimize Bulk Material Systems

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

For wine to become premium wine, several factors are important: It's not just the weather, but also quick and careful processing of the grapes that leads to quality. Rotten berries, leaves, and insects have to be removed after harvesting, as they would leave bitter substances in the wine. If a winegrower wants to achieve a good result, he has to sort the harvested grapes. An invention by KIT researchers can now help winegrowers optimally sort their grapes. The new technology sorts bulk materials much more quickly, at lower cost, and more precisely than before.

The technology is a result of the "Inside Schüttgut" project, in which scientists of KIT's Chair for Intelligent Sensor-Actuator Systems (ISAS), the Fraunhofer Institute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation (IOSB), Ruhr-Universität Bochum, and TU Berlin have been collaborating since September 2015.

For the first time, researchers conducted systematic studies for a basic understanding of how bulk material moves through optical sorters. The team's vision is that "Inside Schüttgut" will revolutionize the construction of sorting systems.

The new sorting system developed by Professor Uwe Hanebeck and his team precisely characterizes the behavior of bulk material using an area scan camera. Then, object tracking algorithms are applied to the camera images. Based on the data measured, the algorithms predict how objects will move on the conveyor and fly afterwards. In this way, foreign matter can be sorted out more easily. The results of the research project reveal a great potential for optimization that will help save enormous resources, Professor Hanebeck says. ■

Contact: [uwe.hanebeck@kit.edu](mailto:uwe.hanebeck@kit.edu)

Ein weiteres Ergebnis der Arbeiten am ISAS ist die Möglichkeit, bereits bestehende Sortiersysteme sehr kostengünstig und schnell ohne Änderungen der Hardware zu optimieren. „Da eine Zeilenkamera drei Farbkanäle besitzt, können Objekte mehrfach beobachtet werden. Mit diesen Daten können wir auch Tracking ermöglichen und somit die Aussortierung mit einer größeren Genauigkeit steuern.“ Dafür sei bei einer klassischen Anlage lediglich ein Software-Update notwendig, erklärt Hanebeck.

Dass die neue Technologie in der Praxis funktioniert, beweist ihr Einsatz in den Sortieranlagen, die am Karlsruher IOSB entwickelt werden. Professor Thomas Längle ist dort für das Projekt verantwortlich. Er sieht vor allem bei der Verarbeitung von schwer sortierbaren Materialien Vorteile für die Zukunft: „Das Tracking ermöglicht es, große Mengen an sehr unruhigem Sortergut,

FOTO: FRAUNHOFER IOSB

beispielsweise Pfefferkörner, zu sortieren. Ein Vorteil ist auch, dass die Technologie auf jedes bestehende System übertragbar ist.“ Seitens der Industrie sei bereits großes Interesse an der neuen Technologie signalisiert worden, so Längle.

Wie alle Bestandteile einer Schüttgutanlage optimal miteinander funktionieren können, das haben die Forscher auch anhand von Simulationen herausgefunden. Professor Harald Krugel-Emden an der TU Berlin leitet im Rahmen des Projekts die Berechnungen von Sortierprozessen. Die Formen und Materialien der Schüttgüter werden hierfür sehr detailliert in Software abgebildet. Per Simulation können die einzelnen Komponenten einer Anlage nachgestellt und optimiert werden. So zeigt sich, ob für ein Schüttgut besser breite oder schmale Bänder oder unterschiedliche Rutschen genutzt werden sollten. Eine Erkenntnis, die Zeit und Kosten spart, da die geeignete Konfiguration eines Sortiersystems heutzutage meist experimentell ermittelt wird.

Dass „Inside Schüttgut“ ein sehr gutes Beispiel für die Effizienz von Gemeinschaftsprojekten ist, meint Uwe Hanebeck: „Es gab ein hervorragendes Zusammenspiel aller Projektpartner. Die Verzahnung mit anderen Fachgebieten war sehr fruchtbar. Wir haben zahlreiche Impulse durch den Austausch erhalten und konnten so auch die Trackingalgorithmen entwickeln. Das Ergebnis war ein konstanter Strom neuer Ideen.“ Insbesondere Studenten lernten durch die Problemstellung der Schüttgutsortierung, wie man praktisch an Herausforderungen herangeht und Lösungen austestet. Aber vor allem der gesellschaftliche Nutzen sei bei diesem Projekt enorm. Mit dem sehr großen Optimierungspotenzial, das aus den Forschungsergebnissen gewonnen wird, können enorme Ressourcen eingespart werden, erläutert Hanebeck. ■

Kontakt: [uwe.hanebeck@kit.edu](mailto:uwe.hanebeck@kit.edu)

Info: <http://www.inside-schuettgut.de>

SÜDWESTMETALL

USW

Wir sind der starke Partner für die Metall- und Elektroindustrie (M+E) in Baden-Württemberg. Wir unterstützen die etwa tausend tarifgebundenen Betriebe mit rund 500.000 Beschäftigten. Darüber hinaus betreuen wir weitere 800 nicht tarifgebundene Unternehmen mit 120.000 Beschäftigten im Unternehmensverband Südwest. In 13 Bezirksgruppen vertreten wir vor Ort die sozialpolitischen, arbeits- und sozialrechtlichen Interessen unserer Mitglieder gegenüber einzelnen Arbeitnehmern, Gewerkschaften und Betriebsräten, staatlichen Stellen sowie die Öffentlichkeit. Unsere Juristen und Ingenieure, Bildungs- und Kommunikationsexperten entlasten die Unternehmen in Fragen der Personal- und Arbeitswirtschaft.

BODENSEE-OBERSCHWABEN

FREIBURG

NECKAR-FILS

KARLSRUHE

LUDWIGSBURG

ULM

OSTWÜRTTEMBERG

REUTLINGEN

RHEIN-NECKAR

STUTTGART

REMS-MUR

HEILBRONN/REGION FRANKEN

SCHWARZWALD HEGAU

Zum Ausbau und zur Stärkung unseres Teams im Bereich Arbeitspolitik suchen wir eine/n

### BERATER/-IN ARBEITSWISSENSCHAFT / INDUSTRIAL ENGINEERING FÜR KARLSRUHE UND REUTLINGEN

#### Schwerpunkte Ihres Aufgabengebietes sind

- Entgelt-/Anreizsysteme
- Arbeits- und Betriebszeiten
- Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit sowie Arbeitsplatzgestaltung
- Betriebsorganisation, Wertschöpfungsmanagement und Industrial Engineering
- Organisationen von Arbeitskreisen und Netzwerken zum Erfahrungsaustausch der Mitgliedsunternehmen

#### Ihr Profil

- Sie besitzen ein ingenieurwissenschaftliches Studium oder eine vergleichbare Ausbildung mit einem guten Abschluss
- Sie haben Erfahrung, ggf. auch mit Führungsverantwortung, in einem Industrieunternehmen oder der Beratung von Industrieunternehmen
- Sie verfügen über breite Kenntnisse in Fragen der Arbeits- und Betriebsorganisation sowie der Methodenlehre des Arbeitsstudiums (REFA) und in MTM
- Idealerweise verfügen Sie bereits über Kenntnisse der tariflichen Regelungen der M+E-Industrie

#### Das zeichnet Sie aus

- Sie verfügen über ein hohes Maß an Eigeninitiative und Kommunikationsfähigkeit, Durchsetzungsfähigkeit, Teamfähigkeit, Verhandlungsgeschick sowie einen klaren Blick für das Machbare
- Sie sind in der Lage, grundsätzliche und strategische Positionen konzeptionell zu erarbeiten und diese für unsere Industrie, unsere Mitgliedsunternehmen und andere Organisationen zu vertreten
- Sie entwickeln stetig das interne und externe Netzwerk weiter und fördern die Synergien zwischen den einzelnen Bereichen
- Sie vertreten gehe Arbeitgeberinteressen in Gremien und Institutionen und bringen die hierfür nötige Mobilität mit
- Sie können sich in Konfliktsituationen mit Argumenten durchsetzen und auch bei starken Interessengegensätzen Ergebnisse erzielen

#### Das erwartet Sie

Eine spannende, vielfältige Aufgabe mit leistungsstarken, motivierten Kollegen und interessanten Mitgliedsfirmen sowie viele Gestaltungsmöglichkeiten in einer interessanten und dynamischen Wirtschaftsregion. Ihr Dienstsitz ist in Karlsruhe oder in Reutlingen.

Wir freuen uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit dem Stichwort „Karlsruhe“ oder „Reutlingen“ unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und Ihrem frühesten Eintrittstermin an: [bewerbung@suedwestmetall.de](mailto:bewerbung@suedwestmetall.de). Für weitere Informationen steht Ihnen Frau Agnes Grundmann (0711 7682-104) gerne zur Verfügung.

[www.suedwestmetall.de](http://www.suedwestmetall.de)

YOU +  
ERICSSON  
A POWERFUL  
COMBINATION

Look out for our continual offers of internships, thesis or student possibilities, and graduate positions at our various locations within Germany. We are looking forward to getting to know you! Apply via the internet: [www.ericsson.com/careers](http://www.ericsson.com/careers).

ERICSSON

Wir bieten  
innovativen Köpfen  
den Raum  
für ihre Ideen!

Das Kompetenzzentrum  
für Unternehmensgründungen

365+ UNTERNEHMEN  
BETREUT

97% ERFOLGSQUOTE

6.500 ARBEITSPLÄTZE  
GESCHAFFEN

Haid-und-Neu-Str. 7 · 76131 Karlsruhe · Telefon 0721-174 271  
[info@technologiefabrik-ka.de](mailto:info@technologiefabrik-ka.de) · [www.technologiefabrik-ka.de](http://www.technologiefabrik-ka.de)

IHK Technologiefabrik  
Karlsruhe

Verbrauchsausweis, Heizenergieverbrauchskennwert 97 kWh/m<sup>2</sup>a, Stromverbrauchskennwert 75 kWh/m<sup>2</sup>a, Erdgas