



RUB

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

INNOVATIONSTAG | 11. OKTOBER 2018

# „ENGINEERING 4.0“

der Ruhr-Universität Bochum (RUB) am  
Chinesisch-Deutschen Hochschulkolleg (CDHK)

**波鸿鲁尔大学“工程4.0”创新日**

时间: 2018年10月11日 | 地点: 同济大学中德学院

# INHALT

## GRUSSWORTE

Prof. Dr. Axel Schölmerich, Rektor	4
Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici	6

## LEBENS-LÄUFE

Prof. Dr. Axel Schölmerich	8
Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici	10
Prof. Dr.-Ing. Beate Bender	12
Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier	14
Prof. Dr. Bernd Kuhlenkötter	16
Prof. Dr. Bernhard Pellens	18
Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann	20
Dr. Martin Seidler	24
Prof. Dr. Marion Steven	26
Prof. Dr. Uta Wilkens	28

## PROGRAMM DES INNOVATIONSTAGS „ENGINEERING 4.0“ 22

### RUB FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN IM UMFELD VON ENGINEERING 4.0

Virtual Engineering Center / Smart Data Center	30
Ecodesign Lernfabrik	32
Design Space	34
Zentrum für das Engineering Smarter Produkt-Service Systeme	36
Transdisciplinary Learning Lab: Product-Service Systems (PSS)	40

## KOOPERATIONEN DES INSTITUTS FÜR UNTERNEHMENSFÜHRUNG 42

# 目录

## 前言

阿克塞尔·施尔美里希教授, 校长	4
米夏尔·阿布拉莫维奇教授	6

## 简历

阿克塞尔·施尔美里希教授	8
米夏尔·阿布拉莫维奇教授	10
贝亚特·班德尔教授	12
迪特尔·克雷梅尔教授	14
伯恩德·库勒克安特教授	16
本哈德·裴仁斯教授	18
马库斯·彼得曼教授	20
马丁·塞德勒博士	24
玛丽恩·史提芬教授	26
乌塔·威尔肯斯教授	28

“工程4.0” 创新日日程	22
---------------	----

## 项目

虚拟工程/ 智能数据中心	30
生态设计学习工厂	32
设计空间	34
智能产品服务系统工程中心	36
跨学科学习实验室: 产品服务系统 (PSS)	40

企业管理学院 (ifu) 和同济大学及中德学院的合作	42
----------------------------	----

## VORWORT

Seit über 35 Jahren kooperieren die Ruhr-Universität Bochum und die Tongji-Universität Shanghai. Die RUB war 1980 die erste Partnerhochschule der Tongji im Ausland; die Tongji ihrerseits gehört zu den ältesten Partnerinnen der Ruhr-Universität. 2011 verlieh die RUB der Tongji-Universität daher auch die Auszeichnung „Pro Societate multorum annorum“ (für langjährige Partnerschaft).

In den Anfangsjahren wurde die Kooperation – unter dem Dach eines universitätsweiten Vertrages – maßgeblich von der Fakultät für Maschinenbau getragen, mit den Jahren schlossen sich viele weitere Fachbereiche an. Heute kann daher auf besonders langjährige und intensive Beziehungen zurückgegriffen werden.

Studierende beider Universitäten profitieren von den vielfältigen Austauschmöglichkeiten, von denen mehrere auch die Möglichkeit eines Doppelabschlusses bieten. Intensiv wird seit vielen Jahren der Austausch von Doktoranden/innen und Wissenschaftler/innen sowie die Zusammenarbeit in verschiedenen Forschungsprojekten betrieben.

Eine tragende Säule der Partnerschaft ist das Chinesisch-Deutsche Hochschulkolleg. Die Ruhr-Universität ist Gründungsmitglied des CDHK und betreut dort verantwortlich den Fachbereich Maschinenbau. Zudem ist sie am Fachbereich Wirtschaftswissenschaft durch das Angebot eines Doppelmasterstudiengangs beteiligt.

Zum 20jährigen Jubiläum des CDHK veranstaltet die Ruhr-Universität einen Innovationstag „Engineering 4.0“. Hiermit wird das Jubiläum des CDHK mit einer Veranstaltung gewürdigt, die einen wichtigen aktuellen Schwerpunkt der Forschung der Ruhr-Universität, aber auch der gemeinsamen Arbeit von RUB und CDHK sowie Tongji-Universität aufgreift.

Ich freue mich, dass wir die Gelegenheit haben, unsere Partnerschaft auf diese zukunftsweisende Art zu feiern und freue mich auf eine anregende und informative akademische und gesellige Veranstaltung.

*Prof. Dr. Axel Schölmerich*

## 前言

波鸿鲁尔大学和同济大学的伙伴关系已经走过了35个年头。1980年，波鸿鲁尔大学成为同济大学在海外的第一个伙伴大学。同时，同济大学也是波鸿鲁尔大学最老的合作伙伴之一。因此，我校在2011年授予同济大学“Pro Societate multorum annorum”（拉丁语，意为“长久的伙伴”）的奖项。

在合作的前几年里，虽然是在校际协议的框架下，但主要是在机械领域展开。随着时间的推移，参与的学院/领域越来越多。所以，我们今天才能够拥有如此深厚的合作基础。

两校的学生从各类交流项目中获益，其中也包括数个双学位项目。这些年来，博士研究生和学者间的互访交流也日益密切，从而产生了众多的科研合作项目。

在我们两校的伙伴关系中，同济大学中德学院扮演着中流砥柱的角色。早在中德学院成立之初，波鸿鲁尔大学就参与其中，并负责机械工程专业。此外，我校也是中德学院经济管理专业双学位项目的参与方之一。

值此中德学院成立20周年之际，波鸿鲁尔大学举办“工程4.0”创新日活动，作为我们对中德学院院庆的献礼。此次活动将不仅展示波鸿鲁尔大学最新的科研重点，也将介绍波鸿鲁尔大学与中德学院乃至整个同济军大学的合作。

我希望能借此机会，以这种前瞻性的方式来庆祝我们的伙伴关系，并期待我们创新日能成为一场富有启发性、信息量和社交意义的学术活动。

**阿克塞尔·施尔美里希教授**

## VORWORT

Bei dem Industrie 4.0-Transformationsprozess von Unternehmen lagen die meisten Forschungs- und Industrieaktivitäten der letzten Jahre im Bereich der Smarten Produktion. Industrie 4.0 verändert aber nicht nur die Fertigung, sondern vor allem die Industrieprodukte, sogenannte „Smarte Produkte“, die intelligent, flexibel und vernetzt sind, und über völlig neue Geschäftsmodelle im Markt angeboten werden. Viele Experten sind sich einig, dass die Entwicklung und das Engineering dieser neuen Produktgenerationen in den nächsten Jahren eine der wichtigsten Herausforderungen nicht nur für Unternehmen bilden wird, sondern auch für Universitäten und Technische Hochschulen, die ihre Studierenden und Graduierten in die Lage versetzen, diese Entwicklungen mitzugestalten.

Im Bereich der Produktentwicklung und des Engineerings hat Deutschland eine sehr lange Tradition und ist in vielen Industriebereichen führend. „German Engineering“ ist ein Qualitätssiegel, das weltweit anerkannt wird. Die Erweiterung der Engineering-Methoden und -Werkzeuge im Umfeld von Industrie 4.0 (= Engineering 4.0) bildet durch mehrere Forschungseinrichtungen (z. B. das neue Forschungszentrum für das Engineering Smarter Produkt-Service Systeme, der vierte Forschungsbau der RUB, oder die Lern- und Forschungsfabrik des Lehrstuhls für Produktionssysteme) und durch zahlreiche Forschungsprojekte ein bedeutendes Forschungsfeld der RUB.

Im Rahmen unseres Innovationstages informieren Sie mehrere unserer führenden Professorinnen und Professoren über neueste Entwicklungen des Engineerings im Kontext von Industrie 4.0 und über innovative Aktivitäten an der RUB. In einer Podiumsdiskussion und in bilateralen Gesprächen bei Snacks und Getränken haben Sie die Gelegenheit, mit den Professorinnen und Professoren über das Thema zu diskutieren und konkrete Kooperationsmöglichkeiten auszuloten. Durch dieses Format soll gleichzeitig die langjährige Partnerschaft zwischen der RUB und der Tongji-Universität im Sinne des CDHK weiter vertieft werden.

*Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici*

## 前言

企业正处在工业4.0的转型过程中,近年来大部分的研究和行业活动都聚焦于智能生产领域。工业4.0不仅改变了制造,也改变了工业产品,即所谓智能化、柔性化、网络化的“智能产品”,并通过全新的商业模式提供给市场。许多专家一致认为,新一代产品今后几年的发展和工程设计不仅对企业而言是一个重要的挑战,同时也对综合性大学和技术大学形成影响。这些学校将致力于培养学生和毕业生的能力,让他们参与设计和研发。

在产品开发和工程领域,德国有着悠久的传统,是许多工业领域的领导者。“德国工程”是一枚在全球范围内广泛得到认可的优质印章。得益于一系列研发中心的建立,工业4.0的工程方法和工具(=工程4.0)(例如:智能产品服务系统的新研究中心、波鸿大学第四栋科研大楼、学习工厂和生产系统专业的研究工厂)成为了波鸿大学一个重要的研究领域。

作为创新日活动的一部分,我们中不少学科的带头人、著名教授将介绍工业4.0背景下的最新研发和工程发展情况,以及波鸿大学的创新举措与活动。在论坛及此后的双边会谈中,您有机会品尝到美味的小食和饮料,也有机会就特定问题,与教授展开讨论,探讨具体的合作机会。这一形式的活动也将加深波鸿大学和同济大学中德学院的长期合作伙伴关系。

**米夏尔·阿布拉莫维奇教授**



*Prof. Dr. Axel Schölmerich  
Ruhr-Universität Bochum  
Rektor*

Axel Schölmerich wurde 1952 in Marburg an der Lahn geboren. Er studierte Erziehungswissenschaften (Diplom 1977) und Psychologie (Diplom 1980) an der Universität Mainz. Nach der Promotion an der Universität Osnabrück im Jahr 1990 und einem fünfjährigen Forschungsaufenthalt als Fogarty-Fellow an den National Institutes of Health, USA, habilitierte er sich 1995 in Mainz im Fach Psychologie. Anschließend nahm er einen Ruf auf die C3-Professur „Entwicklungspsychologie“ an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg an. 1996 wurde Axel Schölmerich an die Ruhr-Universität berufen, zunächst auf die C3-Professur Entwicklungspsychologie. Im Jahr 2005 lehnte er einen Ruf auf die ordentliche Professur „Entwicklungspsychologie“ der Universität

Wien ab und nahm stattdessen im darauffolgenden Jahr den Ruf auf die W3-Professur „Entwicklungspsychologie“ der RUB an.

Von 2006 bis 2007 war er Dekan der Fakultät für Psychologie, seit 2007 gehört er dem Senat der RUB an, von 2012 bis 2014 als Vorsitzender. In dieser Funktion initiierte er u.a. die erste gemeinsame Veranstaltung aller Senatorinnen und Senatoren der Universitätsallianz Ruhr (UA Ruhr). Er war von 2007-2015 Vertrauensdozent der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

Seit dem 1. Oktober 2015 ist Prof. Dr. Axel Schölmerich Rektor der Ruhr-Universität.

阿克塞尔·施尔美里希 (Axel Schölmerich)  
波鸿大学  
校长

阿克塞尔·施尔美里希 (Axel Schölmerich) 1952年出生于兰河畔马尔堡。他曾在美因茨大学学习教育学 (1977年硕士毕业) 和心理学 (1980年硕士毕业), 1990年在奥斯纳布吕克大学完成博士学位, 并在美国国立卫生研究院担任Fogarty研究员, 为期五年。他于1995年在美因茨心理学专业获得了大学授课资格。随后, 他接受了马丁路德·哈勒维腾贝格大学“发展心理学”专业C3教授的任命。1996年, 施尔美里希被任命为波鸿大学“发展心理学”专业的C3教授。2005年, 他拒绝了维也纳大学“发展心理学”正教授

职位的任命, 次年接过了波鸿大学“发展心理学”W3教授的委任状。

从2006年到2007年, 施尔美里希担任心理学系的系主任, 自2007年起担任波鸿大学校务委员会委员, 2012年至2014年担任校务委员会主席。在这个舞台上, 他召集了第一届鲁尔大学联盟(UA)的活动, 邀请了该地区所有校委会的成员参加。他也是2007年至2015德意志研究联合会(DFG)的联络教授。

自2015年10月1日起, 施尔美里希担任波鸿大学的校长一职。



*Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici  
Fakultät für Maschinenbau  
Lehrstuhl für Maschinenbauinformatik*

Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici hat Maschinenbau studiert und 1985 an der Technischen Universität Berlin bei Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. G. Spur promoviert. Anschließend war er im Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) in Berlin sowie bei einem großen Beratungs- und IT-Service-Unternehmen in verschiedenen Leitungspositionen tätig. Seit 1994 ist er Leiter des Lehrstuhls für Maschinenbauinformatik (ITM) sowie seit 1997 Mitglied des Direktoriums des Instituts für Unternehmensführung (ifu) an der Ruhr-Universität Bochum.

Prof. Abramovici ist Mitgründer und Mitglied der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktentwicklung (WiGP), bei der er von 2011-2017 im Vorstand bzw. Vorstandsvorsitzender war. Er ist Mitglied der deutschen Akademie für Technikwissenschaften (acatech) und der International Academy for Production Engineering (CIRP). Außerdem ist er Mitglied verschiedener Beiräte

und Editorial Boards sowie Berater in mehreren nationalen und internationalen Gremien.

Die Forschungsschwerpunkte von Prof. Abramovici liegen in den Bereichen Digital-/Virtual-/Smart-Engineering, strategische Unternehmens- und IT-Planung, Industrie 4.0, Product Lifecycle Management und Product-Service Systeme.

Seit 2000 ist Prof. Abramovici Gastprofessor am Chinesisch Deutschen Hochschulkolleg (CDHK) an der Tongji-Universität in Shanghai. Seit 2016 ist er der Koordinator des Bereichs Maschinenbau auf der deutschen Seite im DAAD-Kooperationsprojekt zwischen deutschen Universitäten und dem CDHK.

米夏尔·阿布拉莫维奇 (Michael Abramovici) 教授 博士(工程学)  
机械工程系  
机械信息学专业

米夏尔·阿布拉莫维奇 (Michael Abramovici) 教授博士(工程学)于1985年在柏林工大学习机械工程,师从施布尔教授 (Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. G. Spur),并获得博士学位。此后,他在柏林弗劳恩霍夫生产系统与设计技术研究所 (IPK) 工作,并在一家大型咨询和IT服务公司担任过各种管理职务。自1994年以来,他一直担任机械工程和信息学专业 (ITM) 的负责人,并从1997年起成为波鸿鲁尔大学企业管理学院 (ifu) 执行委员会的成员。

阿布拉莫维奇教授是产品开发科学协会 (WiGP) 的联合创始人和成员,2011年至2017年担任董事会主席。他也是德国工

程科学院 (acatech)、国际生产工程学会 (CIRP)、以及多个咨询和编辑委员会的成员,兼任多个国家和国际委员会的顾问。

阿布拉莫维奇教授的研究重点是数字/虚拟/智能工程、战略企业和IT规划、工业4.0,产品生命周期管理和产品服务系统。

自2000年以来,阿布拉莫维奇教授一直是上海同济大学中德学院 (CDHK) 的客座教授。自2016年起,他在德国学术交流中心 (DAAD) 合作项目中担任机械工程专业德方协调员。该项目为德国大学和中德学院之间的合作项目。



*Prof. Dr.-Ing. Beate Bender  
Fakultät für Maschinenbau  
Lehrstuhl für Produktentwicklung*

Prof. Dr.-Ing. Beate Bender studierte Maschinenbau (Konstruktionstechnik) an der TU Berlin und arbeitete als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Maschinenkonstruktion – Konstruktionstechnik der TU Berlin unter der Leitung von Prof. Beitz. Nach dessen Tod promovierte sie 2001 bei Prof. Lindemann an der TU München. Von 2001 bis 2013 arbeitete sie in der Bahnindustrie in unterschiedlichen Positionen im Engineering, der Projektleitung und im Produktmanagement.

Prof. Bender leitet seit 2013 den Lehrstuhl für Produktentwicklung (ehemals Lehrstuhl für Maschinenelemente und Konstruktionslehre, Prof. Welp) der Ruhr-Universität Bochum und ist geschäftsführende Direktorin des Instituts Product and Service Engineering. Ihre

Forschungsschwerpunkte umfassen das methodische Vorgehen in der Produktentwicklung mit Fokus auf die Identifikation geeigneter Erfolgsindikatoren und das Requirements Engineering in frühen Entwicklungsphasen. Darüber hinaus forscht sie im Bereich Biomechanik und Biomechatronik sowie der Gleitlagertechnik als klassischem Maschinenelement.

Sie ist Mitherausgeberin des „DUBBEL“ (ab 25. Auflage) und des „Pahl/Beitz – Konstruktionslehre“ (ab 9. Auflage). Frau Prof. Bender ist Mitglied der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktentwicklung (WiGeP), der Design Society sowie Direktorin des Instituts für Unternehmensführung (ifu).

贝亚特·班德尔 (Beate Bender) 教授博士 (工程学)  
机械工程系  
产品开发专业

贝亚特·班德尔 (Beate Bender) 教授博士曾在柏林工大攻读机械工程 (工程设计) 专业, 并在白茨 (Beitz) 教授领衔的柏林工业大学机械设计 - 工程设计专业担任研究助理。白茨教授去世后, 她师从慕尼黑工业大学的林德曼教授 (Lindemann), 并于2001年博士毕业。从2001年到2013年, 班德尔教授在铁路行业担任过各类工程、项目管理和产品管理的职务。

班德尔教授自2013年起负责波鸿鲁尔大学产品开发专业 (原机械设计与工程设计专业, 威尔普 (Welp) 教授), 并担任产品

与服务工程学院的常务董事。她的研究重点是产品开发的方法学, 特别关注如何在早期开发阶段确定合适的成功指标和需求工程。此外, 她还从事生物力学和生物机电一体化研究, 其研究对象还包括作为经典机器元件的滑动轴承技术。

她是《DUBBEL》(第25版和此后的各个版本) 和《Pahl / Beitz - 工程设计》(第9版和此后的各个版本) 的编辑。班德尔教授是产品开发科学协会 (WiGeP) 和设计学会的成员, 以及企业管理学院 (ifu) 的院长。



*Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier  
Fakultät für Maschinenbau  
Lehrstuhl für Produktionssysteme*

Dieter Kreimeier studierte Maschinenbau an der Ruhr-Universität Bochum. Nach 2 Jahren in der Industrie kehrte er zurück an die Universität und promovierte im Themenfeld „Fertigungsleistungsstände“. Seit 2014 hat er eine außerplanmäßige Professur am Lehrstuhl für Produktionssysteme und ist verantwortlich für den Bereich Produktionsmanagement, Manufacturing Execution Systeme sowie die Lernfabrik und die Forschungsfabrik. Neben der Gestaltung von aktuellen Trends im Rahmen der Forschung liegt Prof. Kreimeier eine hervorragende und praxisnahe Lehre besonders am Herzen. Aus diesem Grund hat er 2008 als einer der ersten an deutschen Hochschulen mit dem Aufbau einer realitätsnahen Lernumgebung begonnen und diese sukzessive zu einer Lernfabrik weiterentwickelt. Die Lernfabrik ermöglicht die Durchführung von Veranstaltungen in einem praxisnahen Fabrikumfeld, sowohl in der universitären Lehre als auch im Rahmen

von Fortbildungen für die Industrie.

Prof. Dr. Kreimeier koordiniert mehrere industrielle Verbundprojekte im Themenfeld Industrie 4.0. Unter seiner Leitung fokussiert die Arbeitsgruppe Produktionsmanagement in ihrer Forschungstätigkeit insbesondere die Themen Digitalisierung und Industrie 4.0.

Von 2011 bis heute hält er jedes Jahr eine Blockvorlesung am CDHK der Tongji Universität in Shanghai. Im Jahr 1988 war Herr Kreimeier das erste Mal an der Tongji Universität. Danach war er an mehreren Deutsch-Chinesischen Verbundprojekten federführend beteiligt. Seit 2014 ist er auch Professor des Chinesisch-Deutschen Hochschulkollegs.

迪特尔·克雷梅尔 (Dieter Kreimeier) 教授博士 (工程学)  
机械工程系  
生产系统专业

迪特尔·克雷梅尔 (Dieter Kreimeier) 教授博士曾在波鸿鲁尔大学学习机械工程。在该行业工作了两年后，他又重返大学校园，并获得了博士学位，研究专业领域为“产品控制中心”。自2014年以来，他一直是生产系统专业的副教授，负责生产管理、制造执行系统、学习工厂和研究工厂的研究。克雷梅尔教授除了对梳理研究新动向感兴趣之外，也非常重视教学，主张教学应当既出色，而且实用。因此，在2008年，他属于最早一批开始在德国大学建立现实学习环境并将其逐渐开发成为学习工厂的元勋之一。无论是大学教学还是行业培训，学习工

厂都能让课程教学在实际工厂环境中发生。

克雷梅尔教授负责工业4.0领域多个工业合作项目的协调工作。在他的领导下，生产管理工作小组在研究中特别关注数字化和工业4.0。

从2011年到现在，他每年都会在上海同济大学的中德学院举办一次大型讲座。1988年，克雷梅尔先生第一次来到同济大学，随后他参加了多个德中的联合项目。



*Prof. Dr. Bernd Kuhlenkötter  
Fakultät für Maschinenbau  
Lehrstuhl für Produktionssysteme*

Herr Kuhlenkötter promovierte 2001 am Lehrstuhl für Maschinenelemente, -gestaltung und Handhabungstechnik der TU Dortmund, an dem er bis 2005 als Oberingenieur und stellvertretender Lehrstuhlleiter tätig blieb. Er übernahm dann die Professurvertretung für das Fach „Industrielle Robotik und Handhabungssysteme“ am Institut für Roboterforschung. Während dieser Zeit engagierte er sich u.a. in den Sonderforschungsbereichen 696 und 708. Wesentliche Forschungsfelder waren hier die Prozesssimulation von robotergestützten Fertigungsverfahren und die Entwicklung innovativer Automatisierungslösungen.

Anfang 2007 wechselte Herr Kuhlenkötter als Entwicklungsleiter zur ABB Automation GmbH. Hier umfasste sein Verantwortungsbereich die Entwicklung neuer Robotertechnologien

in Zusammenarbeit mit internationalen ABB-Entwicklungszentren.

Zum 01.04.2009 folgte Herr Kuhlenkötter dem Ruf der TU Dortmund auf den Lehrstuhl für „Industrielle Robotik und Produktionsautomatisierung“ der Fakultät Maschinenbau, welchen er 2012 in das Institut für Produktionssysteme überführte. Dem Institut stand Herr Kuhlenkötter bis März 2015 vor. Im April 2015 folgte er dem Ruf der Ruhr-Universität Bochum auf den Lehrstuhl für Produktionssysteme. Zudem ist Professor Kuhlenkötter Vizepräsident der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Montage, Handhabung und Industrierobotik (MHI e.V.).

伯恩德·库勒克安特 (Bernd Kuhlenkötter) 教授博士  
机械工程系  
生产系统专业

伯恩德·库勒克安特 (Bernd Kuhlenkötter) 先生于2001年获得多特蒙德工大机械元件、设计和处理技术专业的博士学位，并一直在该系工作至2005年，期间担任该系的总工程师和副系主任。此后，他成为机器人研究学院“工业机器人和处理系统”专业的代课教授。在此期间，他负责特别研究项目领域696和708，主要研究领域为机器人制造方法的过程模拟和创新自动化解决方案的开发。

2007年初，库勒克安特先生加入ABB Automation GmbH，担任开发经理一职，主

要负责与ABB的国际开发中心合作开发新的机器人技术。

2009年4月1日，库勒克安特先生接受多特蒙德工大的任命，担任机械工程学院“工业机器人和生产自动化”系的主任。该系于2012年更名为生产系统学院。库勒克安特教授一直在该学院工作至2015年3月。2015年4月，他接受了波鸿鲁尔大学的任命，担任生产系统系的系主任。此外，库勒克安特教授还是装配、处理和工业机器人科学协会 (MHI e.V.) 的副主席。



*Prof. Dr. Bernhard Pellens  
Fakultät für Wirtschaftswissenschaft  
Lehrstuhl für Internationale Unternehmensrechnung*

Prof. Dr. Bernhard Pellens studierte von 1976 bis 1981 Rechts- und Wirtschaftswissenschaften an den Universitäten Köln und Bochum. Von 1981 bis 1988 war er Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Ruhr-Universität Bochum bei Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Busse von Colbe und wurde zum Dr. rer. oec. promoviert. 1993 habilitierte er im Fach Betriebswirtschaftslehre und hatte Rufe an die Universitäten Essen, Münster, Bern und die WHU Vallendar. Seit 1997 hat Prof. Pellens den Lehrstuhl für Internationale Unternehmensrechnung an der Ruhr-Universität Bochum inne und ist zudem Mitglied des Direktoriums im Institut für Unternehmensführung (ifu).

Von 1998 bis 2016 war er Mitherausgeber der Zeitschrift "Die Betriebswirtschaft" (DBW). Von 2003 bis 2012 war er Vorstand des Deutschen Rechnungslegungs Standards Committee.

Prof. Pellens ist Mitglied der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und Mitglied der Aufsichtsräte der thyssenkrupp AG sowie der LVM aG und der LVM-Krankenversicherung.

Seit 2006 ist er Honorarprofessor am CDHK der Tongji Universität Shanghai.

Seit 2007 ist Prof. Pellens Wissenschaftlicher Leiter des Arbeitskreises "Externe Unternehmensrechnung" der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V.

Von 2010 bis 2014 war er Mitglied des Hauptfachausschusses des Instituts der Wirtschaftsprüfer.

Seit 2012 ist er Vizepräsident der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V.

本哈德·裴仁斯(Bernhard Pellens) 教授博士  
经济学系  
国际企业会计学专业

本哈德·裴仁斯(Bernhard Pellens) 博士1976年至1981年在科隆大学和波鸿大学学习法律和经济学,并在1981年至1988年间于波鸿鲁尔大学担任研究助理,师从布斯·冯·科尔贝(Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Busse von Colbe)教授,并获得经济学博士学位。1993年,他获得企业经济学的教学资格,并得到了埃森、明斯特、伯尔尼和法伦达尔WHU管理学院(WHU Vallendar)等大学的任命状。自1997年以来,裴仁斯教授在波鸿鲁尔大学担任国际会计系系主任,同时也是企业管理学院(ifu)执行委员会成员。

从1998年到2016年,他是《企业经济学(Die Betriebswirtschaft)》(DBW)杂志的联合出版人。2003年到2012年,他担

任德国会计准则委员会的主席。

裴仁斯教授是北莱茵-威斯特法伦州科学院的成员,也是蒂森克虏伯股份公司、LVM AG和LVM Krankenversicherung保险公司的监事会成员。

自2006年起,他是上海同济大学中德学院的名誉教授。

自2007年以来,裴仁斯教授是施马伦巴赫企业经济学协会(Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V.)“外部审计”工作组的学科主任。

从2010年到2014年,他是审计师学院专业委员会的成员。

自2012年起,他担任施马伦巴赫企业经济学协会的副主席。



*Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann  
Dekan der Fakultät für Maschinenbau  
Lehrstuhl für Feststoffverfahrenstechnik*

Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann ist Dekan der Fakultät Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum und leitet seit November 2008 den Lehrstuhl für Feststoffverfahrenstechnik. Er studierte Chemieingenieurwesen an der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg und promovierte dort 1999 im Bereich der Hochdruckverfahrenstechnik. Nach dem Wechsel an die Ruhr-Universität Bochum als Habilitand, übernahm er dort von 2002-2008 die Juniorprofessur für Partikeltechnologie und Partikeldesign.

Seine Forschungsarbeiten folgen der Vision „Mit Hochdruck das Leben der Menschen zu verbessern“. Forschungsschwerpunkte sind u.a. Hochdruckverfahrenstechnik, Konfektionierung von partikulären Systemen, Nutzung von CO<sub>2</sub> als Rohstoff, Gasreinigung sowie Entwicklung von Messtechnik für Hochdruckenwendungen. Seine

Forschungsarbeiten wurden 2000 mit einem MESSER-Innovations-Preis ausgezeichnet und 2003 verlieh ihm die DECHEMA den Hochschul-lehrernachwuchspreis für Verfahrenstechnik.

Marcus Petermann ist Dekan der International Graduate School Solvation Science im Rahmen des Clusters of Excellence RESOLV (Ruhr Explores Solvation) und einer der Direktoren des Projektes ELLI (Exzellentes Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften), das im Rahmen des Qualitätspaktes Lehre durch den Bund und die Länder gefördert wird. Neben zahlreichen anderen Gremientätigkeiten ist er zudem berufenes Mitglied der Working Party on High Pressure Technology der European Federation of Chemical Engineering.

马库斯·彼得曼 (Marcus Petermann) 博士 (工程学) 教授  
机械工程系系主任  
固体工艺工程教授

马库斯·彼得曼 (Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann) 教授是波鸿鲁尔大学机器工程系的系主任，自2008年11月起负责固体材料加工工程专业。他在埃尔兰根-纽伦堡的弗里德里希-亚历山大大学攻读了化学工程专业，1999年获得高压工艺技术领域的博士学位。彼得曼先生此后前往鲁尔波鸿大学准备大学授课资格考试，并在2002年至2008年间担任粒子工艺学和粒子设计的助理教授。

他在研究工作中怀揣着“改善人们生活”的愿景，其研究的主要领域为高压工艺技术、粒子系统的包装、如何使用二氧化碳作为原料、气体净化和高压应用领域的计

量技术。2000年，他的研究获得了梅塞尔 (MESSER) 创新奖，2003年德国德西玛—化学工程和生物技术协会 (DECHEMA) 向他颁发了工艺技术专业领域的大学教师新人奖。

彼得曼是在精英集群RESOLV (Ruhr Explores Solvation) 国际研究生院溶剂化理学院院长和项目ELLI的主任之一 (倡导工程学科的优秀教学)。该项目旨在促进教学质量，并得到了联邦政府和州政府的资助和支持。彼得曼教授是多个委员会的成员，除此之外，他还是欧洲化学工程联合会高压技术工作组的成员。

## PROGRAMM

- 10:00 Uhr**    **Begrüßung durch die Leitung der Partneruniversitäten / des CDHK**
- Vortrag:*  
**Partnerschaft der Ruhr-Universität Bochum mit der Tongji-Universität Shanghai und dem CDHK**
- 10:45 Uhr**    **Kooperation der Fakultät für Maschinenbau mit der Tongji-Universität und dem CDHK**
- 11:00 Uhr**    **Engineering 4.0 – Neue Potentiale in Industrie 4.0. Ergebnisse einer aktuellen acatech-Studie**
- 11:30 Uhr**    **Mittagspause**
- 13:00 Uhr**    *Impulsvorträge und Diskussion:*  
**Zentrum für das Engineering Smarter Systeme (ZESS) an der RUB – Eine Übersicht**
- Entwicklung Smarter Produkte und Services**
- Smarte Produktion – Lern- und Forschungsfabrik (LFF)**
- 14:15 Uhr**    **Kaffeepause**
- 14:45 Uhr**    *Impulsvorträge und Diskussion:*  
**Smart Engineering Integration**
- Digitale Geschäftsmodelle für smarte Produkt-Service-Systeme**
- Kompetenzen in der Arbeitswelt 4.0**
- 16:00 Uhr**    **Kaffeepause**
- 16:30 Uhr**    *Interaktive Podiumsdiskussion:*  
**„Ingenieurausbildung 4.0“**
- 18:00 Uhr**    **Stehempfang und Dinner-Bufferet**

## 日程

- 10:00 同济大学/中德学院领导致辞
- 报告:  
波鸿鲁尔大学与同济大学/中德学院的伙伴关系
- 10:45 机械领域合作
- 11:00 工程4.0-工业4.0中的新潜力  
德国国家工程院的一项研究结果
- 11:30 午休
- 13:00 讲座与讨论  
波鸿鲁尔大学智能产品服务系统工程中心概况
- 智能产品和服务的开发
- 智能制造——学习/研究工厂(LFF)
- 14:15 茶歇
- 14:45 讲座与讨论  
智能工程的融合
- 智能产品服务系统中的电子商业模式
- 就业市场4.0中的能力需求
- 16:00 茶歇
- 16:30 互动式讲台讨论  
“工程师教育4.0”
- 18:00 自助晚宴



*Dr. Martin Seidler*  
*Fakultät für Wirtschaftswissenschaft*  
*Institut für Unternehmensführung*

Dr. Martin Seidler studierte von 1982 bis 1987 Wirtschaftswissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum. Nach dem Examen als Diplom-Ökonom war er bis 1992 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Bochumer Fakultät für Wirtschaftswissenschaft, wo er 1991 promoviert wurde.

Seit 1992 ist er als Geschäftsführer des interdisziplinären Instituts für Unternehmensführung (ifu) der Ruhr-Universität Bochum tätig und u.a. für Konzeption und Koordination sowie Durchführung vielfältiger Kooperationsprojekte mit chinesischen Universitäten, insbesondere mit der Tongji-Universität und dem CDHK, verantwortlich.

Im Rahmen der Lehre bietet er das Unternehmensplanspiel General Management in deutscher und englischer Sprache an. Diese Simulation von strategischen und operativen Managementtätigkeiten in internationalen Unternehmen unter besonderer Berücksichtigung von Produktinnovationen wird auch anlässlich der 20 Jahr-Feier des CDHK mit interkulturell gemischten Teams in Shanghai durchgeführt.

马丁·塞德勒 (Martin Seidler) 博士  
经济学系  
企业管理学院

马丁·塞德勒 (Martin Seidler) 博士于1982年至1987年在波鸿鲁尔大学学习经济学，通过经济学硕士毕业考试后，他开始担任波鸿大学经济学院的研究助理，一直工作至1992年，并于1991年在该学院获得博士学位。

自1992年以来，他一直在波鸿鲁尔大学担任具有跨学科性质的企业管理学院 (ifu) 的总经理，负责与中国大学，特别是同济大学和德意志学院的各种合作项目的构

思、协调和实施。

他在教学过程中采用了商务管理游戏“综合管理 (General Management)”，并可使用德语和英语进行教学。这一游戏项目模拟国际公司的战略和运营管理活动，特别注重产品的创新。游戏也将在中德学院成立20周年庆典之际与观众见面，在上海组织跨文化的团队参与游戏。



*Prof. Dr. Marion Steven  
Fakultät für Wirtschaftswissenschaft  
Lehrstuhl für Produktionswirtschaft*

Prof. Dr. Marion Steven studierte Betriebswirtschaftslehre an der Universität Bielefeld. 1989 wurde sie zum Dr. rer. pol. promoviert und erhielt für ihre Dissertation den Jahrespreis der Westfälisch-Lippischen Universitätsgesellschaft. 1992 habilitierte sie sich an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Bielefeld.

Von 1992 bis 1996 war sie Professorin für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Produktion und Logistik an der Universität - GH – Essen. Seit dem WS 1996/97 ist Frau Steven Professorin für Angewandte Betriebswirtschaftslehre I (Produktionswirtschaft) an der Ruhr-Universität Bochum.

Prof. Dr. Steven ist seit 1997 Mitglied des ifu (Institut für Unternehmensführung) an der Ruhr-Universität Bochum, derzeit als Geschäftsführende Direktorin.

Zudem ist sie Mitglied des Beirats für das Konsortium „AGENT 3D“ im Rahmen des BMBF-Programms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“.

Von 2006 bis 2015 hatte sie die Teilprojektleitung „Controlling hybrider Leistungsbündel“ im SFB/TR 29 „Engineering hybrider Leistungsbündel“ inne, von 2012 bis 2015 war sie die stellvertretende Sprecherin dieses Sonderforschungsbereichs.

Von 2012 bis 2016 war Prof. Dr. Steven Mitglied des Fachkollegiums Wirtschaftswissenschaften bei der DFG. Zudem ist sie Mitglied in verschiedenen wissenschaftlichen Organisationen: Gesellschaft für Operations Research, Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft, Erich Gutenberg-Arbeitsgemeinschaft, Schmalenbach-Gesellschaft.

**玛丽恩·史提芬 (Marion Steven) 教授 博士**  
经济学系  
生产经济学专业

玛丽恩·史提芬 (Marion Steven) 教授在比勒费尔德大学攻读了工商管理专业，1989年获得政治学博士头衔，其论文获得西威斯特法伦-利佩 (Westfälisch-Lippe) 大学学会年度大奖。1992年，她在比勒费尔德大学经济学院取得大学授课资格。

从1992年到1996年，她是学校工商管理专业的教授，主要负责埃森大学的生产和物流专业。从1996/97冬季学期开始，史提芬女士一直是波鸿鲁尔大学应用工商管理 (生产经济学) 的教授。

史提芬博士自1997年以来一直是波鸿鲁尔大学企业管理学院 (ifu) 的成员，现任执行总裁。

此外，她还是德国联邦教育和研究部 (BMBF) “Twenty20-创新伙伴关系”项

目框架内“AGENT 3D”联盟顾问委员会的成员。

从2006年到2015年，她在德国特别研究领域跨地区项目SFB / TR 29“混合服务包-工程” („Engineering hybrider Leistungsbündel“) 的项目框架下策划了管理专业方向的子项目“混合服务包-管理控制” („Controlling hybrider Leistungsbündel“) 。从2012年到2015年，她担任该特别研究课题的副主任。

2012年至2016年，史提芬博士担任德国研究学会 (DFG) 经济学科评审委员会成员。此外，她还是各种科学组织的成员：例如运筹学会、大学工商管理学教授协会、埃里希·古腾堡 (Erich Gutenberg) 协会，施马伦巴赫 (Schmalenbach) 协会。



*Prof. Dr. Uta Wilkens  
Ruhr-Universität Bochum  
Institut für Arbeitswissenschaft  
Lehrstuhl Arbeit, Personal und Führung*

Prof. Dr. Uta Wilkens ist geschäftsführende Leiterin des Instituts für Arbeitswissenschaft (IAW) der Ruhr-Universität Bochum (RUB) und seit 2005 Inhaberin des Lehrstuhls Arbeit, Personal und Führung. Von 2008 bis 2015 war sie an der RUB Prorektorin für Lehre, Weiterbildung und Internationales. Ihre Promotion und Habilitation der Wirtschaftswissenschaft hat sie an der TU Chemnitz abgeschlossen. Ihr Studium der BWL und Wirtschaftspädagogik absolvierte sie an der Uni Göttingen und der FU Berlin.

Seit August 2018 ist Uta Wilkens Gastprofessorin an der University of Colorado in Boulder (USA). Frühere internationale Forschungsaufenthalte führten sie ans Japan Advanced Institute of

Science and Technology (JAIST), ans Economic Policy Institute in Washington, D.C. sowie ans MIT in Boston.

Uta Wilkens ist Mitherausgeberin des Journal of Competences, Strategy & Management und im Beirat der Dr. Hans Riegel-Stiftung. Sie war Mitglied im SFB TR 29 „Engineering hybrider Leistungsbündel“. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören Analysen zur Veränderung der Arbeitswelt und zu Kompetenzanforderungen im Kontext von Industrie 4.0. Als Trainingsansatz hat sie u.a. das „Transdisciplinary Learning-Lab for Product-Service Systems“ entwickelt. Für die RUB koordiniert sie das Maßnahmenfeld zur praxisorientierten Lehre (BMBF-Förderung).

乌塔·威尔肯斯 (Uta Wilkens) 教授 博士  
波鸿鲁尔大学  
劳动科学学院  
劳动、人力资源和管理专业

乌塔·威尔肯斯 (Uta Wilkens) 博士现任波鸿鲁尔大学劳动科学学院 (IAW) 执行院长, 自2005年起负责“劳动、人力资源和管理”专业的教职。2008年到2015年期间, 她担任波鸿鲁尔大学的副校长, 负责教学、继续教育和国际事务。她在开姆尼茨工业大学 (TU Chemnitz) 攻读了经济学博士学位, 并获得大学授课资格, 此后在哥廷根大学和柏林自由大学完成了企业经济学和经济教育学的学习。

自2018年8月起, 威尔肯斯担任科罗拉多大学博尔德分校 (美国) 的客座教授。她此前曾前往日本高等科学技术研究所 (JAIST)、华盛顿特区经济政策研究所以及波士顿的麻省理工学院, 完成了一系列的国际研究访问。

威尔肯斯是《能力、战略与管理杂志》(Journal of Competences, Strategy & Management) 的联合出版人, 也是汉斯·里格尔博士基金会 (Dr. Hans Riegel-Stiftung) 顾问委员会的成员。此外, 威尔肯斯还是跨地区特别研究课题项目 SFB TR 29 “混合服务包-工程 (Engineering hybrider Leistungsbündel)” 的成员。她的研究重点包括工业4.0背景下劳动世界和能力要求的变化分析。威尔肯斯开发了“产品服务系统跨学科学习实验室”, 将其作为一种新的培训方案。在波鸿鲁尔大学方面, 她负责协调实践导向教学 (德国联邦教育和研究部 BMBF 资助) 领域的措施和项目。

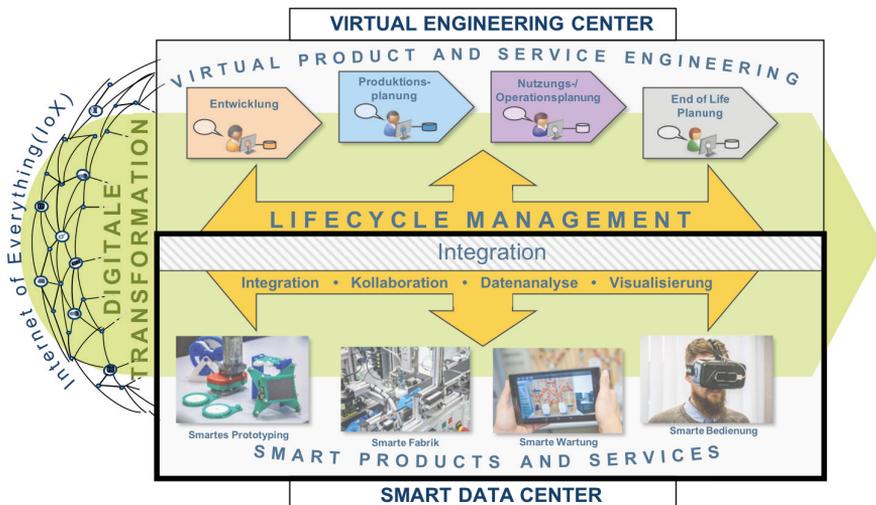
## VIRTUAL ENGINEERING (VEC) / SMART DATA CENTER (SDC)

Innerhalb des Engineerings herkömmlicher mechatronischer Produkte entsteht eine große Menge heterogener digitaler Modelle (z.B. CAD-, CAE-, CAM-, CAX-Modelle). Diese Modelle müssen im gesamten Produktlebenszyklus durch verschiedene Managementsysteme (z.B. PLM, ERP, SCM) verwaltet, integriert und visualisiert werden. In dem **Virtual Engineering Center (VEC)** werden verschiedene PLM-, Datenintegrations-, Workflowmanagement- und Visualisierungslösungen in mehreren Forschungs- und Industrieprojekten evaluiert und erweitert.

Smarte Produkte innerhalb von Engineering 4.0 sind vernetzungsfähig und verfügen über zahlreiche Sensoren und RFID-Tags, die eine enorme Menge von Produktions- und Produktnutzungsdaten aufnehmen können. Die Erfassung, Übertragung, Verdichtung, Auswertung und Visualisierung dieser Produktions- und Produktdaten sowie deren Integration mit den virtuellen Produktmodellen (der Aufbau eines virtuellen / digitalen Zwillings eines Produkts) werden innerhalb des **Smart Data Centers (SDC)** untersucht.

Innerhalb des SDC werden Produktionsprozesse, logistische Transportprozesse, Produktnutzungs- und Rekonfigurationsprozesse sowie verfahrenstechnische Prozesse berücksichtigt. Diese Prozesse werden im SDC durch eine FESTO Didaktik-Montagelinie, durch Förderbänder und -wagen, durch Anwendung von LEGO Mindstorm-Robotern sowie durch eine selbstgebaute hydraulische Demonstrationsanlage abgebildet. Für die Datenakquisition, -übertragung, -verwaltung, -analyse und -visualisierung stehen im SDC neueste Hardware- und Software-Technologien und -Lösungen zur Verfügung, die anhand konkreter Anwendungsszenarien in mehreren Forschungs- und Industrieprojekten validiert, angepasst und erweitert werden.

Das Virtual Engineering Center in Verbindung mit dem Smart Data Center bilden eine ideale Versuchs-, Test-, Demonstrations- und Ausbildungsumgebung für die Evaluation und Umsetzung verschiedener Teillösungen innerhalb von Engineering 4.0.



## 虚拟工程/ 智能数据中心

传统机电产品的工程学领域内涌现出大量异构数字模型（例如CAD、CAE、CAM、CAX模型）。我们必须通过各种管理系统（例如PLM、ERP、SCM）在整个产品生命周期中管理、集成和可视化这些模型。虚拟工程中心（VEC）评估并扩展了多个研究和工业项目中不同的PLM、数据集成、工作流管理和可视化解决方案。

工程4.0框架下的智能产品可以联网，并拥有大量的传感器和RFID标签，可以存储大量的生产和产品使用数据。智能数据中心（SDC）调查研究这些生产和产品数据的收集、传输、压缩、评估和可视化，以及它们与虚拟产品模型的集成（产品虚拟/数字双胞胎的建构）。

智能数据中心考察的方面包括生产流程、物流运输流程、产品利用和重新配置流程，以及过程控制技术方面的流程。智能数据中心通过FESTO教学装配线、输送带和运送车、LEGO Mindstorm机器人以及自行制造的液压展示设备来演示这些过程。

在数据采集、传输、管理、分析和可视化方面，智能数据中心采用了最新的硬件、软件技术和解决方案，这些技术和解决方案通过多个研究和工业项目的具体应用场景得到了验证、调整和扩展。

虚拟工程中心与智能数据中心相结合，为工程4.0中的各种子解决方案的评估和实施提供了理想的实验、测试、演示和培训环境。

## ECODESIGN LERNFABRIK

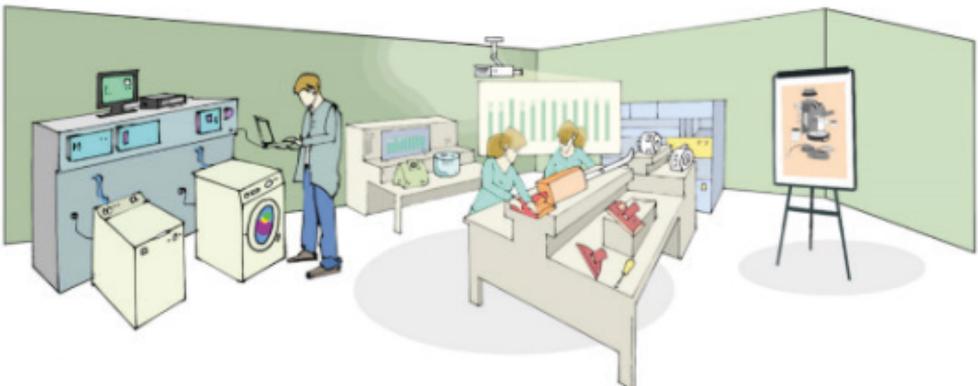
Aufgrund des zunehmenden globalen Drucks, den Ressourcenverbrauch zu mindern und der spürbar gestiegenen Nachfrage der Verbraucher nach ökologischen Produkten rückt dieses Thema zunehmend auch in den Fokus herstellender Unternehmen.

Die wesentlichen Produkteigenschaften werden maßgeblich in den frühen Phasen der Produktentwicklung festgelegt. Dies gilt auch für die ökologischen Eigenschaften von Produkten. Diese umfassen neben dem Energieverbrauch zur Produktion oder den Recycling-Eigenschaften auch den Energieverbrauch während der Nutzungsphase des Produkts. Typische Produkte, deren Hauptenergieverbrauch in der Nutzungsphase anfällt, sind Haushalts- und Heimwerkergeräte.

Der Lehrstuhl für Produktentwicklung (LPE) erarbeitet daher in Kooperation mit der Effizienzagentur NRW sowie zahlreichen Industrieunternehmen als innovative Lehrveranstaltung die Ecodesign-Lernfabrik. Ziel ist es, angehende Produktentwickler frühzeitig und nachhaltig für die Thematik Ecodesign zu sensibilisieren.

Das Lösungskonzept der Ecodesign-Lernfabrik umfasst authentische Lernszenarien, anhand derer die Studierenden das Vorgehen bei der Entwicklung umweltgerechter Produkte realitätsnah erleben und erlernen können. In diesen Lernszenarien sammeln sie Erfahrungen an konkreten Praxisbeispielen der ökologischen Produktverbesserung von Haushaltsgeräten (z.B. Staubsauger, Waschmaschine, Kaffeemaschine). Diese bieten vielschichtige und auf andere Bereiche übertragbare Potentiale und Strategien (z. B. Reduzierung von Wirkungsgradverlusten, Reduzierung der Quellen von Fehlnutzung, Erhöhung der Wart- und Reparierbarkeit) zur Verbesserung der Ökoeffizienz in der Nutzungsphase. Die Ecodesign-Lernfabrik wird in zwei miteinander verbundene Laboren realisiert – dem Design Space und dem EcoLab.

Das EcoLab bildet eine realitätsnahe Wohnumgebung ab, die gezielt manipuliert werden kann, um unterschiedliche Szenarien für die Nutzung der Produkte umzusetzen. Manipuliert bzw. variiert werden können hierzu sowohl das Einsatzumfeld (z. B. Mobiliar, Böden, Staubmenge) als auch die



## 生态设计学习工厂

全球范围内要求减少资源消耗的压力越来越大，消费者对绿色产品的需求明显增加，这一问题逐渐成为制造企业关注的焦点。

在产品开发的早期阶段，基本的产品性能就已经确定。这也包括产品的生态特性，不仅涉及生产或回收的能耗，还包括产品使用阶段的能耗。主要能耗发生在使用过程中的典型产品是家电和家用工具。

因此，产品开发专业（LPE）正在与北威州能效署（Effizienzagentur NRW）和众多工业公司合作开发生态设计学习工厂，将其作为创新课程。课程目的在于让新产品开发人员在设计早期加强生态设计意识，并持续地重视生态设计。

生态设计学习工厂为学生提供贴近现实的学习场景，让学生能够亲身体现实况，学习开发环保产品的过程。这些学习场景使用了一系列家用电器生态产品改进的具

体实例（例如吸尘器、洗衣机、咖啡机），并提供了多层面的指导。这些潜力和策略（例如，降低效率损失、避免滥用能源、提高可维护性和可修复性）也可运用到其他领域，从而提高产品使用阶段的生态效率。生态设计学习工厂在两个相互连接的实验室中得以实现，即设计空间（Design Space）和生态实验室（EcoLab）。

生态实验室（EcoLab）绘制了一个真实的生活环境，可通过不同操作，实现不同的产品使用场景：包括有目的地设置或改变应用环境（例如家具，地板，灰尘），还包括示例产品。例如，实验室可改变真空吸尘器袋的料位、尺寸和材料，灰尘过滤器的材料和污染程度，流道的设计，抽吸软管的表面状况，系统的间隙或密封等。通过有针对性的变化，学生可以借助实验室安装的测量技术（例如无线电控制的电流测量箱）来确定这些变化对能源消耗的影响。

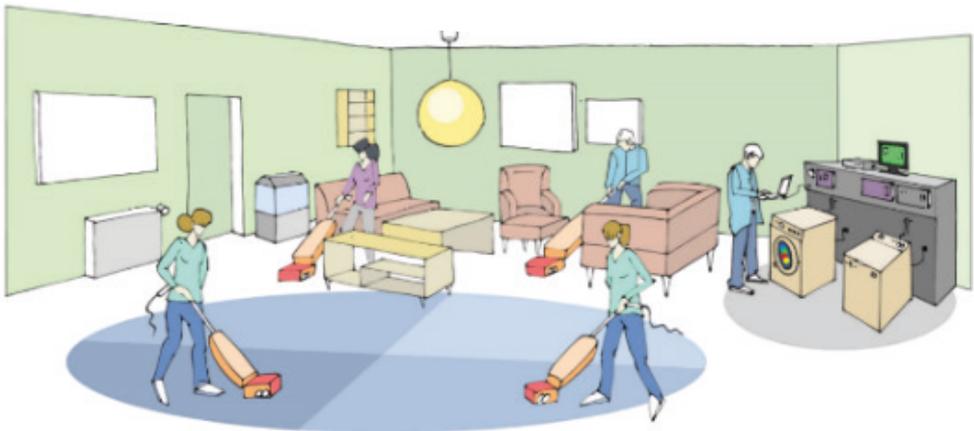
Beispielprodukte selbst. Für den Staubsauger kann dies eine gezielte Variation des Füllstands des Staubsaugerbeutels, dessen Größe und Material, Material und Verschmutzungsgrad des Staubfilters, Ausführung von Strömungskanälen, Oberflächenbeschaffenheit des Saugschlauchs, Spaltmaße bzw. Abdichtung des Systems etc. sein. Durch gezielte Variation kann so deren Einfluss auf den Energieverbrauch mit Hilfe der installierten Messtechnik (z. B. Funk-Strommessdosen) ermittelt werden.

### DESIGN SPACE

Der Design Space ist eine Werkstatt, in der die Studierenden lernen, die Ökoeffizienz der Beispielprodukte und Potentiale für ihre Verbesserung zu verstehen und zu optimieren. Hier können sie Produkte demontieren und Teilsysteme und Komponenten losgelöst von Systemverbund testen. Beispielsweise wird es einen Motorenprüfstand geben, mit dem Motoren verschiedener Leistungsklassen und Verlustleistungen im Hinblick auf ihren Einfluss auf den Stromverbrauch und die Saugleistung des Staubsaugers analysiert

werden können. Ausgestattet wird der Design Space auch mit Rechnerarbeitsplätzen, an denen die Studierenden u. a. verschiedene konstruktive Entwürfe realisieren und im Anschluss testen können. Am Beispiel des Staubsaugers können dies verschiedene Varianten von Strömungskanälen sein, die mit einem 3D-Drucker hergestellt und deren Wirkung unmittelbar im EcoLab getestet und optimiert werden.

Softwareprogramme erweitern die physische Infrastruktur der Ecodesign Lernfabrik um virtuelle Bestandteile. Die Studierenden können auf die Daten aus den Experimenten im EcoLab zugreifen und diese auswerten. Neben den bereits genannten virtuellen Bestandteilen ergänzen und erweitern verschiedene E-Learning-Angebote den „Lernort“ der Ecodesign-Lernfabrik.



## 设计空间

设计空间 (Design Space) 是一个工作车间, 学生可以学习如何优化示例产品的生态效率, 发现改进潜力。在这里, 您可以拆解产品、对从系统分离出来的子系统和组件进行测试。例如, 空间内有一个发动机测试台, 可用于分析不同功率等级的发动机和功率损耗, 以及它们对真空吸尘器的功率消耗和吸力的影响。设计空间还配备了计算机工作位, 学生和其他人群可以在这里工作, 实现各种设计方案, 然后测试它们的有效性。在真空吸尘器的例子中, 我们可以改变流动通道,

这些通道可用3D打印机生产, 其效果可直接在生态实验室中进行测试和优化。

软件程序将虚拟内容添加到生态设计学习工厂 (Ecodesign Learning Factory) 的物理基础架构中。学生可以访问和评估生态实验室的实验数据。除了已经提到的虚拟组件之外, 各类电子学习平台也提供了补充和

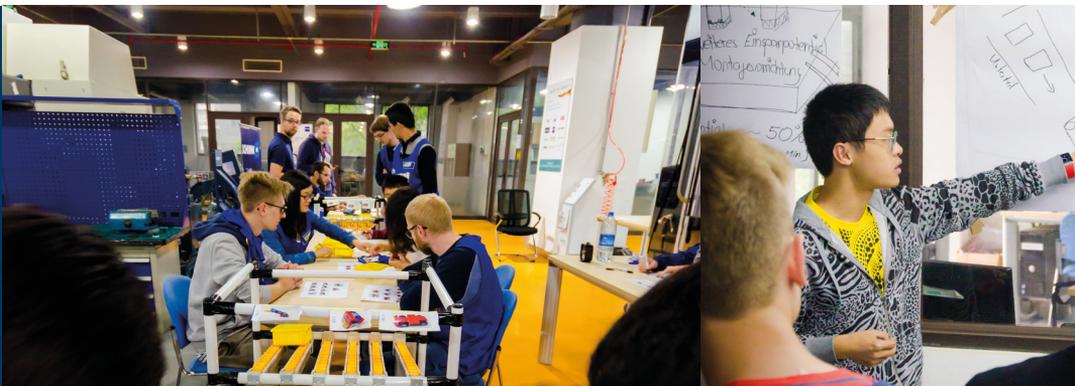
## LERNFABRIK

Der Lehrstuhl für Produktionssysteme (LPS) hält im jährlichen Turnus, im Rahmen des Chinesisch-Deutschen Hochschulkollegs (CDHK) an der Tongji-University in Shanghai, eine Blockvorlesung.

Im Zuge der Blockvorlesung werden verschiedene theoretische Inhalte über die Vorlesung vermittelt und anschließend im hochmodernen Advanced Manufacturing Technology Center (AMTC) praxisorientiert in Lernfabrikübungen angewendet. So werden in den Lernfabrikübungen im AMTC den Studierenden sehr praxisnahe Einblicke in die Themen Lean Management, MTM und MES gegeben und mit praktischen Anwendungen verknüpft. Im Rahmen der Lernfabrikübung zum Thema Lean Management, werden Auszüge des umfassenden und vielfältigen Toyota Produktionssystems (TPS) in Bezug zur Lean Production von den Studierenden selbstständig angewandt. Als Beispielprodukt dient hier ein LEGO-Feuerwehrgewagen, welcher in unterschiedlichen Ausprägungen gefertigt wird. Den teilnehmenden Studierenden werden in diesem Zusammenhang verschiedene Rollen (z. B.: Montage, Produktion, Qualitätskontrolle, Kunde, PPS, Versand, Lieferant, Lager, Wertstromexperte, usw.) innerhalb des Wertschöpfungsprozesses zugeteilt, welche

sie im Rahmen der Übung ausführen. Zusätzlich Themen, die in der Lernfabrik behandelt werden sind beispielsweise MTM (Methods Time Measurement). Ziel der Übung MTM ist es, die Studierenden anhand eines gegebenen Ist-Arbeitsplatzes eine systematische Optimierung selbstständig durchführen und somit einen möglichen Soll-Arbeitsplatz konzipieren zu lassen. Als beispielhaftes Produkt dient dabei der LPS Flaschenverschluss („Unilokk“), welcher bereits in der Lern- und Forschungsfabrik (LFF) an der RUB eingesetzt wird. Den Studierenden wird im Rahmen der MES-Übung im AMTC zudem vermittelt, wie noch komplexere Produktionssysteme mithilfe von digitalen Hilfsmitteln der Materialflusssimulation abgebildet, animiert und optimiert werden können.

Auch die interaktive Zusammenarbeit in multikulturellen Gruppen im Rahmen der Übungseinheiten stellt einen sehr positiven Effekt für alle Beteiligten dar. So werden die Studierenden auf spätere internationale Projektkooperationen vorbereitet. Die Verwendung des AMTC als Lernfabrik kann daher im Zuge der in Kooperation mit dem CDHK durchgeführten Blockvorlesung als sehr positiv und erfolgreich bewertet werden.



## 学习工厂

上海同济大学中德学院(CDHK)设置的生产系统专业(LPS)每年都会举办一次持续多日的集中授课。

在持续多日的授课中,老师向学生们介绍各类理论知识。随后,学生可以在最现代化的先进制造技术中心(AMTC)中,通过学习工厂的练习实际运用这些理论知识。在先进制造技术中心学习工厂的练习中,学生能够获得关于精益管理、MTM和MES非常实用的知识,并有机会与实际应用相关联。作为精益管理学习的一部分,学生可独立使用与精益生产相关的全面且多样化的丰田生产系统(TPS)。例如这款乐高消防车,不同的制造方式可以让它获得不同的特性。参加实践的学生经分配获得价值创造链条上不同的角色(例如:组装、生产、质量控制、客户、PPC、物流、供应商、仓储、价值流专家等角色)。学生们需要在练习中扮演这些角色。学习工厂还涉

及一系列其他的主题,其中包括MTM(工时定额测定法)。MTM练习的目的是让学生能够在给定的实际工位上独立进行系统优化,从而设计出潜在的目标工位。有代表性的一款产品是LPS瓶盖(“Unilokk”),该产品已经在波鸿大学的学习研究工厂(LFF)中得到应用。在先进制造技术中心MES练习的框架内,学生们还将了解如何使用数字工具描写复杂生产系统的材料流动,对其进行动画演示和优化。

在培训课程中,多元文化群体的互动合作也对所有参与者产生了非常积极的影响。学生借此可以为未来的国际项目合作做好准备。在与中德学院合作的多天课程中,先进制造技术中心作为学习工厂,发挥了非常积极和成功的作用。



## ZENTRUM FÜR DAS ENGINEERING SMARTER PRODUKT-SERVICE SYSTEME

Der Fortschritt der Informations- und Kommunikationstechnologien wandelt traditionelle Produkte mehr und mehr zu smarten Produkten. Diese sind in der Lage, intelligent mit anderen smarten Produkten zu interagieren und autonom auf Veränderungen ihrer Umgebung zu reagieren. Bereits heute sind smarte Produkte im gesellschaftlichen und industriellen Alltag allgegenwärtig, z. B. in den Bereichen mobiler Kommunikationstechnik und Mobilität. Durch die Integration von internetbasierten Diensten und Dienstleistungen werden smarte Produkte zu Smarten Produkt-Service Systemen (Smarter PSS) erweitert. Die damit einhergehenden Veränderungen - angefangen bei neu zu systematisierenden Arbeitsabläufen, über neuartige Ingenieursqualifikationen bis hin zur Etablierung zuvor undenkbarer Kooperationsformen in räumlich verteilten Unternehmensnetzwerken - sind bis heute nicht abgeschlossen. Dementsprechend kann die umfassende Erschließung der Potentiale Smarter PSS nur in einem systematischen, interdisziplinären Engineering-Ansatz gelingen.

Um die wirtschaftlichen und auch gesellschaftlichen Potentiale umfassend zu erschließen, wird mit dem Forschungszentrum für das Engineering Smarter Produkt-Service Systeme (ZESS) daher ein grundlegender Strategiewechsel im Engineering Smarter PSS verfolgt. Durch die konsequente Verknüpfung der anbieter- und kundendominierten Logik wird eine lebenszyklusübergreifende Sichtweise eingenommen. So werden die Phasen der Entwicklung und Produktion, über den Vertrieb, die Produktnutzung und Serviceerbringung, bis hin zur Rekonfiguration und zum End-of-Life integrativ betrachtet. Das mit dem ZESS verfolgte Ziel ist es daher, Smarte PSS, deren charakteristische Eigenschaften und die aus diesen Eigenschaften resultierenden Veränderungen in einem ganzheitlichen Wirkzusammenhang und domänenübergreifend zu verstehen, die gewonnenen Erkenntnisse in geeignete Methoden, Technologien und Systeme zu überführen, um letztendlich den Transfer eines völlig neuartigen Engineering-Ansatzes in industrielle Anwendungen zu ermöglichen.



## 工程智能产品服务系统中心

经德国科学联席会 (GWK) 2016年6月底的批准, 新的工程智能产品服务系统研究中心 (ZESS) 规划正式启动。该中心将于2021年完工, 未来将在智能系统的背景下研究技术、业务流程、组织结构和参与者的发展和变迁。中心将从生产技术的重点领域出发, 开发智能产品服务系统 (Smart PSS) 的新工程方法。众多学科的整合和联网、国家和国际科学家及工业代表的参与是该项目的重要基石。

在第一个中德合作项目的框架中, 双方已经制定了一个如何将组织转移到数字商业生态系统的初步方案, 上海交通大学Ming教授所领导的中国科学家团队也参与了此次项目。2018年5月30日, 项目组向第10届瑞典工业产品服务系统 (IPS<sup>2</sup>) 会议 (CIRP) 提交了议案, 在科学全体会议上陈述了主要挑战。

这一倡议举措是与中德学院进一步开展合作的序幕。及一系列其他的主题, 其中包括MTM (工时定额测定法)。MTM练习的目的是让学生能够在给定的实际工位上独立进行系统优化, 从而设计出潜在的目标工位。有代表性的一款产品是LPS瓶盖 (“Unilokk”), 该产品已经在波鸿大学的学习研究工厂 (LFF) 中得到应用。在先进制造技术中心MES练习的框架内, 学生们还将了解如何使用数字工具描写复杂生产系统的材料流动, 对其进行动画演示和优化。

在培训课程中, 多元文化群体的互动合作也对所有参与者产生了非常积极的影响。学生借此可以为未来的国际项目合作做好准备。在与中德学院合作的多天课程中, 先进制造技术中心作为学习工厂, 发挥了非常积极和成功的作用。

Abbildung 1: Erster Entwurf  
des Forschungszentrums ZESS

图1:工程智能产品服务系统研究中心ZESS的  
第一版设计图

## TRANSDISCIPLINARY LEARNING LAB: PRODUCT-SERVICE SYSTEMS (PSS)

Im SFB TR 29 „Engineering hybrider Leistungs-bündel“ wurde im Transferprojekt T5 der Prototyp eines Unternehmensplanspiels zur Simulation kollaborativer Wertschöpfungsprozesse in Product-Service Systems (PSS) entwickelt. Der Einsatz und die Weiterentwicklung dieses Prototyps in der Lehre erlaubt es Studierenden der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaft sich mit den spezifischen Herausforderungen bei der Entwicklung von Unternehmen zum integrierten Lösungsanbieter auseinanderzusetzen (neue Geschäftsmodelle, Koordinationsaufwand, Komplexitätsbewältigung). Diese Weiterentwicklung wird durch das BMBF gefördert. So entsteht eine Laborumgebung als multimediale und webbasierte Lehr- und Forschungsplattform, die es ermöglicht Verhaltensdaten mittels Vorher-Nachher-Messung entlang der Spielszenarien zu erfassen und Erkenntnisse über die Arbeit in PSS zu erlangen. Insbesondere können erfolgskritische Kompetenzen erforscht werden.

Das Training im Learning Lab zielt darauf ab, für Studierende der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaft die Dynamiken von PSS und Industrie 4.0 systematisch erfahrbar zu machen und die dafür erforderlichen Kompetenzen auszubauen. Dies erfolgt über einen eigeninitiativ entdeckenden Lernansatz in interdisziplinären Teams.

Die Simulation ist insbesondere auch geeignet, um einen mindshift von produkt- bzw. mengenorientierten Geschäftsmodellen hin zu lösungsorientierten Geschäftsmodellen zu trainieren. Sie kann dabei auch für die Weiterbildung von Praktikern eingesetzt werden. Da die Simulation englischsprachig angelegt ist, kann sie auch

an internationalen Standorten genutzt werden. Neben der Ruhr-Universität Bochum wird sie auch an der Ecole des Mines in Saint Etienne (Frankreich) im Rahmen einer Lehrkooperation regelmäßig durchgeführt.

Indem die Simulation als Ökosystem konzipiert und modular erweiterbar ist, können Studierende ihre Optimierungsvorschläge für die Spielszenarien aus ihrer jeweiligen Fachperspektive einbringen und so zu Mitgestaltern und Spielentwicklern werden.

Die stete Weiterentwicklung des Learning Lab zielt darauf ab, folgende Potenziale zu erschließen:

- PSS sind noch in der Entstehung und können mittels Feldforschung daher nur eingeschränkt untersucht werden. Die Simulation in der Laborumgebung erlaubt es, systematisch Daten zur erfolgreichen Bewältigung von Arbeitsprozessen in PSS zu sammeln und für die Forschung zu nutzen.
- Es fehlt weitgehend an didaktischen Ansätzen, um Studierende in ihren Metakompetenzen darin zu schulen, effektiv mit Studierenden anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten und deren Wissen für innovative komplexe Lösungen integrieren zu können. Das Learning Lab ist daher ein hoch innovativer Ansatz für die Hochschuldidaktik.



GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

## 跨学科学习实验室： 产品服务系统 (PSS)

在跨地区特别研究课题项目SFB TR 29 “混合服务包-工程” („Engineering hybrider Leistungsbündel“)中, 技术转移项目T5旨在开发用于模拟产品服务系统 (PSS) 中协作增值过程的商业计划模拟游戏原型。该原型在教学中的使用和进一步发展让工程和经济学专业的学生有机会了解企业产品开发到集成解决方案的过程中, 存在哪些具体的挑战 (新业务模型、协调工作、复杂性管理)。这一项开发工作由德国联邦教育和研究部 (BMBF) 资助, 项目的目标在于建立多媒体和基于网络的实验室环境, 将其作为教学和研究平台。该平台可通过游戏场景中的前后测量来捕获行为数据, 了解产品服务系统的工作情况。这一平台尤其能够帮助我们研究获得成功的关键能力。

在学习实验室内开展的培训项目旨在使工程和经济学专业的学生能够系统地体验产品服务系统和工业4.0的动态发展情况, 为此培养必要的技能。要实现这一目标需要组建跨学科团队, 并由团队自发寻找合适的学习方法。

该模拟系统还特别适合培养企业员工在业务模型方面的思维转换, 从产品导向或产量导逐渐转为解决方案导向, 也适用于从业者的再培训。极和成功的作用。

该模拟系统的设计使用了英语, 可在国际范围内得到广泛使用。除波鸿鲁尔大学外, 法国圣艾蒂安高等矿业学院也经常在教学合作项目的框架下演示这一模拟系统。

由于这一模拟系统为一套生态系统, 我们可对其进行模块化扩展, 因此学生们可从各自的专业角度出发, 为游戏场景提供优化建议, 成为该项目的联合设计师和游戏开发人员。

学习实验室仍在不断开发的过程中, 其开发工作旨在发掘以下潜力:

- 产品服务系统 (PSS) 仍在开发中, 只能使用实地研究方法, 在有限范围内对其进行研究。实验室环境中的模拟可系统地收集得以成功完成PSS工作流程的相关数据, 并将其用于研究。
- 目前尚缺乏教学方法来培养学生的元能力, 与其他学科的学生有效开展合作, 将他们的知识融入创新的复杂解决方案中。因此, 学习实验室是高等教育教学法的一种高度创新的方法。

# KOOPERATIONEN DES INSTITUTS FÜR UNTERNEHMENSFÜHRUNG (IFU) MIT DEM CDHK / DER TONGJI-UNIVERSITÄT

## Lehre: Bachelor- und Masterprogramme

- Doppelmasterabschluss „Financial Services“



Vertragsunterzeichnung  
am 08.08.2008

- Regelmäßige Studierendenaustauschprogramme im Masterstudiengang und Beteiligung an der CDHK-Summer-School der TU Berlin
- Blockvorlesungen am CDHK zu den Themengebieten Merger & Acquisition, International Finance und International Accounting

## Forschung: Doktorandenprogramme und Kooperation mit Prof. Dr. WANG Xuyi

- Wissenschaftliche Betreuung von Doktoranden der Tongji-Universität Shanghai durch Prof. Dr. Bernhard Pellens
- Gemeinsame Forschungs- und Lehrprojekte
- Gemeinsame Veröffentlichungen (z.B. Lehrbuch zur IFRS- Rechnungslegung, 3. Aufl. 2018 und Betriebswirtschaftslehre für Führungskräfte, 1. Aufl. 2016, in chinesischer Sprache)

## Gemeinsame Unternehmensplanspiele

- Simulation von strategischen und operativen Managementtätigkeiten in internationalen Unternehmen



Siegerehrung des internationalen  
Planspiels am 10.10.2008

# 工程智能产品服务系统中心

## 教学: 本科和硕士项目

- “金融服务” 双硕士学位



合同于2008年8月8日签署

- 硕士研究生的定期交流项目以及参加柏林工业大学-同济大学中德学院的暑期学校
- 在中德学院举办关于并购、国际金融和国际会计等主题的讲座

## 研究: 博士研究生项目, 与王煦逸教授合作

- 本哈德·裴仁斯教授 (Prof. Bernhard Pellens) 辅导同济大学的博士生
- 联合研究和教学项目
- 联合出版物 (例如, 《IFRS会计教科书》, 第3版, 2018年;  
《针对管理高层的企业经济学》, 2016年, 第1版, 中文)

## 联合商业计划游戏

- 跨国企业战略和运营管理活动的模拟游戏



2008年10月10日  
国际商业计划大赛颁奖仪式

## **KONTAKT**

### **RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM**

#### **INTERNATIONAL OFFICE**

Monika Sprung - Leitung  
international@rub.de  
www.international.rub.de

#### **FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU**

Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici

Lehrstuhl für Maschinenbauinformatik

Michael.Abramovici@itm.rub.de

#### **联系方式**

波鸿鲁尔大学

#### **外事办公室**

Monika Sprung

#### **主任**

international@rub.de

www.international.rub.de

#### **机械学院**

Prof. Dr.-Ing. Michael Abramovici

#### **机械制造信息学教席**

Michael.Abramovici@itm.rub.de