

# Ausbildung von Ingenieuren – Motivation für einen dualen praxisintegrierten Studiengang „Industrielles Servicemanagement“



4. FVI-JAHRESFORUM  
6. – 7. NOVEMBER 2008 IN DÜSSELDORF

## RFID IN DER INSTANDHALTUNG



Ein Blick zurück | Ein Blick nach vorn | Duale Ausbildungskonzepte | Motivation |  
Stand der Dinge | Fazit

**Dr. Gerhard Bandow**, Mitglied des wissenschaftlichen Beirats, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML



Zur  
Startseite



Vorheriger  
Vortrag



Zum  
Vortrag



Nächster  
Vortrag

## 4. FVI-Jahresforum RFID in der Instandhaltung



# Ausbildung von Ingenieuren – Motivation für einen dualen praxisintegrierten Studiengang »Industrielles Servicemanagement«

**Dr.-Ing. Gerhard Bandow**

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik  
Lehrstuhl für Fabrikorganisation, Technische Universität Dortmund

Düsseldorf, 7. November 2008

Bildquellen: ThyssenKrupp AG

4. FVI-Jahresforum  
**RFID in der Instandhaltung**  
Düsseldorf ■ 06.-07.11.2008

**Fraunhofer**  
Institut  
Materialfluss  
und Logistik



**LFO**  
FABRIKORGANISATION  
**tu** technische universität  
dortmund

**FVI**  
Forum  
Vision Instandhaltung

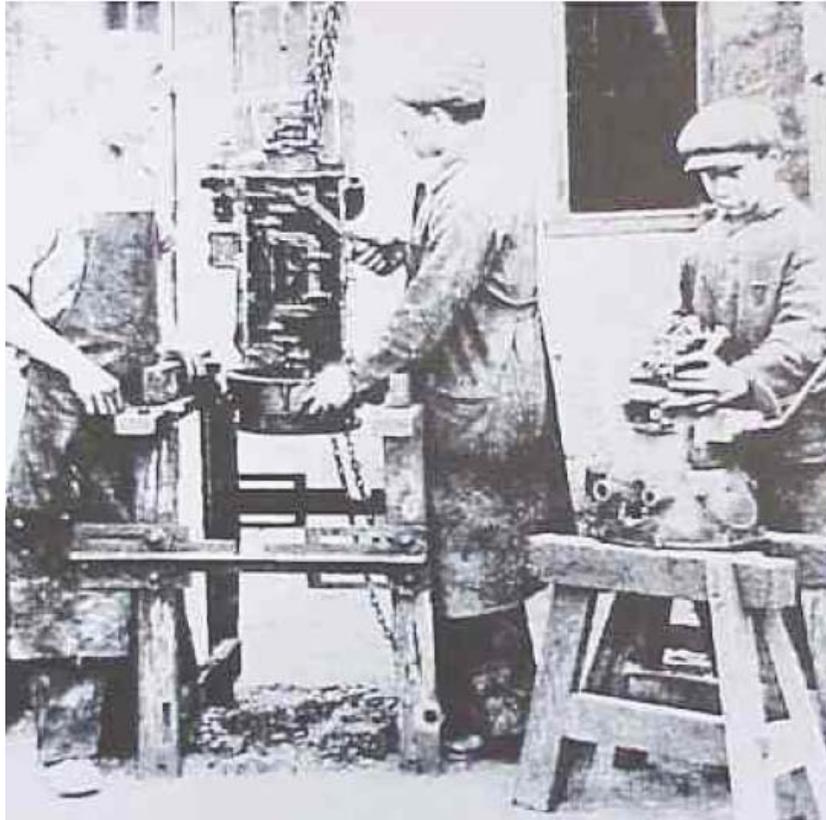
**T.A. Cook**  
CONFERENCES

# Agenda

- Ein Blick zurück
- Ein Blick nach vorn
- Aktuelle Maßnahmen von Verbänden, Vereinen und Unternehmen (Kleine Auswahl)
- Duale Ausbildungskonzepte
- Motivation
- Stand der Dinge
- Fazit



# Ein Blick zurück ... zum Beispiel Kfz-Instandhaltung *früher und heute*

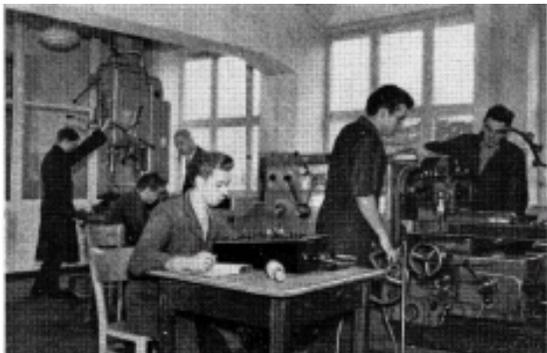


Bildquelle: D. Behrens, 2005

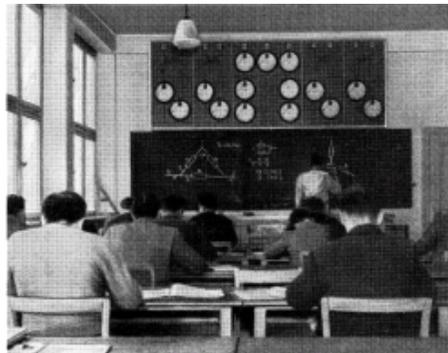
Ein Blick zurück

# Ein Blick zurück Labore im Wandel der Zeit

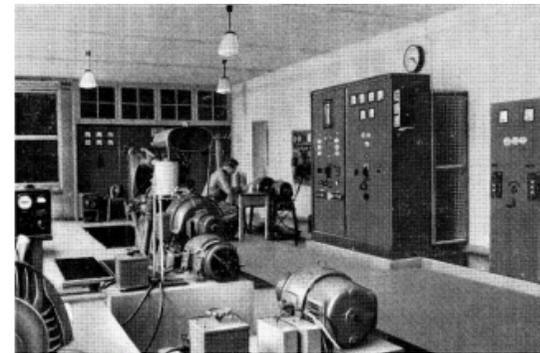
1960er Jahre



Werkzeugmaschinenlabor



Hörsaal für Elektrotechnik



Labor für Elektrotechnik

1980er Jahre



CAD – CAM – CNC-Programmier-, Ausbildungs- und Trainingsystem

Bildquelle: N. Krahl, 2002

Ein Blick zurück

# Ein Blick zurück

## Hoesch AG Hüttenwerke – Lehrgang Tribotechnik



Bildquelle: E. Gülker, 1968

Ein Blick zurück

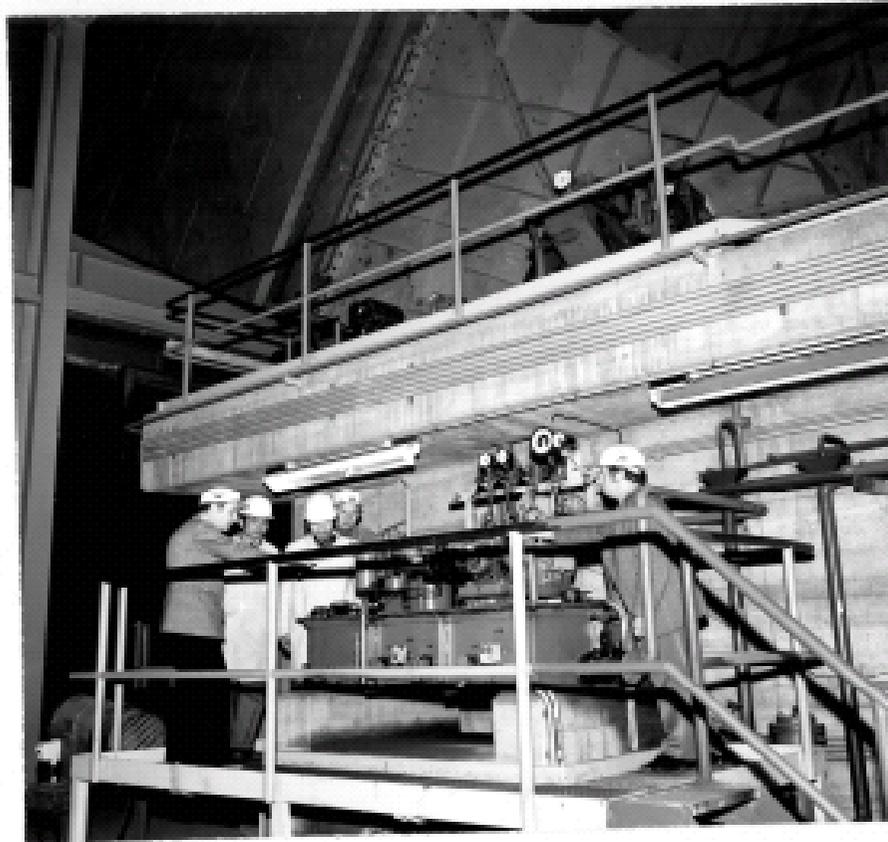


Fraunhofer  
Institut  
Materialfluss  
und Logistik



Seite 5

# Ein Blick zurück Hoesch AG Hüttenwerke – Unterweisung



Unterweisung der  
Herrn Shi und Ya  
von der China Steel  
Corporation in  
Taiwan

am 10. u. 11. 03. 77  
über die Aufgaben  
der Tribotechnik  
im Bereich  
Sinteranlagen und  
Hochofen.

Gülker, Shi, Ya, Februan,  
Brauer an der Ölumbau-  
anlage des  
der Sinteranlage W

Bildquelle: E. Gülker, 1977

Ein Blick zurück

# Ein Blick zurück Tribologietag an der TU Dortmund



1. Tribologie-Kolloquium 2003 des  
GfT-Arbeitskreises Rhein-Rhur  
am 12.06.2003 in der Universität Dortmund

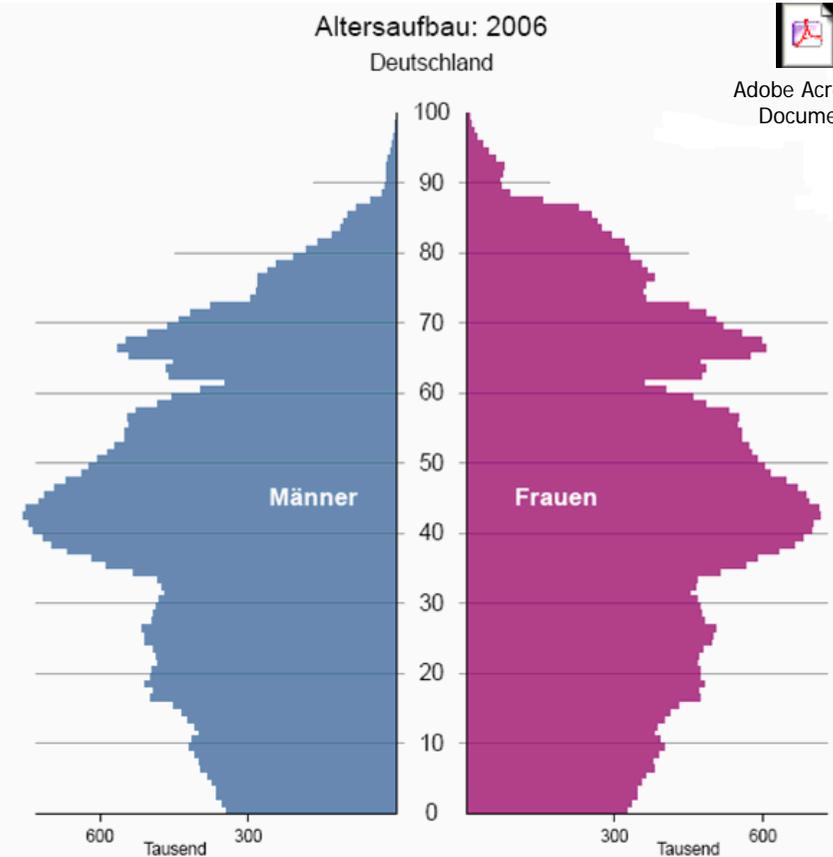
Bildquelle: E. Gülker, 2003

Ein Blick zurück

# Ein Blick nach vorn

## Demographie und weitere Entwicklungen

- **Demographischer Wandel**
  - Mangel an Fach- und Führungskräften (Schlüsselressource)
- **Instandhalter**
  - Zunehmende technische Komplexität der Instandhaltungsobjekte
  - Zunehmend strategische Aufgaben
- **... Bedarf steigt, aber**
  - Kein Berufsbild vorhanden
  - Keine geregelte Ausbildung vorhanden
  - Kein einheitliches Qualifikationsniveau
  - Wenig Interesse im Blaumann zu arbeiten



Bildquelle: [www.destatis.de/.../Altersaufbau, 2007](http://www.destatis.de/.../Altersaufbau, 2007)

# Ein Blick nach vorn Herausforderungen

- **zunehmende Service- und Wissensorientierung**
  - Von der Feuerwehr-Mentalität (»schnelle Eingreiftruppe«, »Task Force«) zur Vermeidungs- und Dienstleistungs-Kultur
- **Kompetenzen**
  - Strategisch denken und handeln
  - Vielseitigkeit, Kreativität, Soziale Kompetenz
  - Improvisationstalent
  - Flexibilität, Schnelligkeit
  - Kundenorientierung, Engagement, Teamfähigkeit
  - Verkaufsfähigkeiten, mit besten Umgangsformen
  - Perfekt Englisch sprechen, möglichst weitere Sprachen
  - Gewohntes in Frage stellen
  - Sich permanent weiterentwickeln (»Lebenslanges Lernen«)

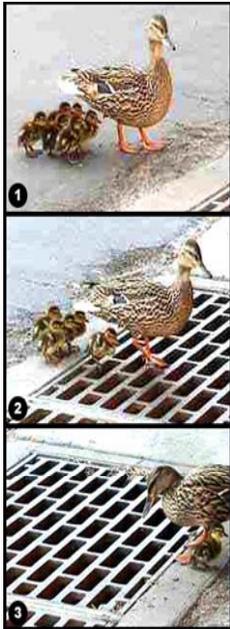


***Diese Herausforderungen sind komplex und teilweise gegensätzlich!***

Quelle: Kuhn et al., 2006

Ein Blick nach vorn

# Ein Blick nach vorn ... sieht so die Zukunft aus?



Ein Blick nach vorn

# Aktuelle Maßnahmen von Organisationen

## Ansätze zur Förderung des Ingenieurnachwuchs

- **Frühzeitige Heranführung** von Schülerinnen und Schülern an technische/naturwissenschaftliche Fächer durch **lebensnahe Anwendungsmöglichkeiten**
- Reduzierung von **Studienabbrecherquoten** durch Unterstützungsmaßnahmen bei der Studienwahl, während der Studienvorbereitungsphase und Studieneingangsphase
- Unterstützung frühzeitiger **Integration** von Studierenden in ein Unternehmen
- Förderung von **Stipendien** (aus der Wirtschaft) im Studium
- Erhöhung des **Frauenanteils** in MINT-Fächern
- Ausbau von **Weiterbildungsangeboten**



Quelle: hochschule dual, 2008

Aktuelle Maßnahmen

  
Fraunhofer  
Institut  
Materialfluss  
und Logistik

  
LFO  
FABRIKORGANISATION  
 technische universität  
dortmund

  
FVI  
Forum  
Vision Instandhaltung

 T.A. Cook  
CONFERENCES

Seite 11

# Aktuelle Maßnahmen von Organisationen

## ZVEI – www.superstudium.de

Quelle: www.studiumplus.de, 2008

### Aktuelle Maßnahmen

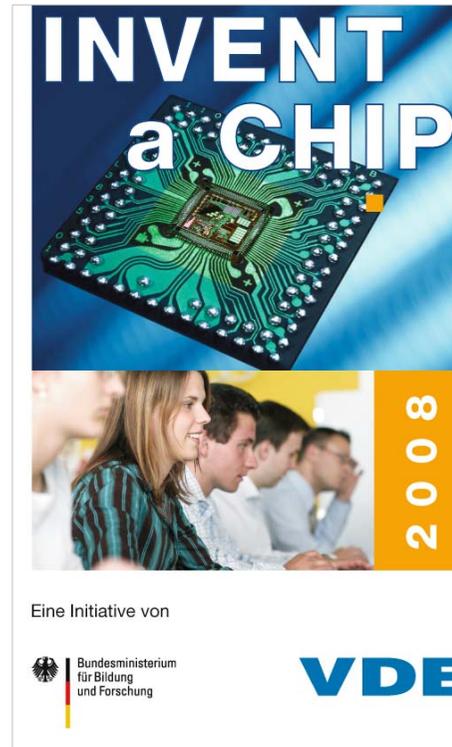


# Aktuelle Maßnahmen von Organisationen

## Empfehlungen des VDE

### Der VDE empfiehlt Schüler-Initiativen:

- INVENT a CHIP
- Jugend forscht
- Schule macht Zukunft
- Think Ing.
- Tag der Technik



jugend  forscht

Quelle: VDE, 2008, modifiziert

### Aktuelle Maßnahmen

Fraunhofer



Institut  
Materialfluss  
und Logistik



technische universität  
dortmund



T.A. Cook  
CONFERENCES

Seite 13

# Aktuelle Maßnahmen von Organisationen

## Berufliche Einsatzmöglichkeiten ...

Was macht eigentlich ein ...

### Ingenieur/-in für Instandhaltung/Service-Management

- Instandhaltung ist wesentliche Voraussetzung für die Qualität der Produkte
- Organisation der Überwachung von Betriebsanlagen
- Schwachstellenanalysen
- Planung und Anleitung der Durchführung von vorbeugender Instandhaltung
- Betriebskosten niedrig halten, Gefahr von Ausfällen verringern
- Erstellen von Plänen und Veranlassen von technisch und betriebswirtschaftlich sinnvollen Inspektions- und Wartungsarbeiten
- Erstellen von Wirtschaftlichkeitsvergleichen bei anstehenden Investitionen
- Facility Management: Organisation von Hausmeisterdiensten, Reinigung, Sicherheit
- Nutzung spezieller Instandhaltungs-, Diagnose- und Fernüberwachungssoftware



Quelle: FKi, 2008, geringfügig modifiziert

Aktuelle Maßnahmen

Fraunhofer



Institut  
Materialfluss  
und Logistik



technische universität  
dortmund



Seite 14

# Aktuelle Maßnahmen von Organisationen

## VW: »Innovation ist weiblich.«

### Der Diplomarbeits-Wettbewerb für Ingenieurinnen

- Der Volkswagen **woman-driving-award** wurde ins Leben gerufen, um **engagierte Frauen** zu fördern, die zielstrebig die automobiler Zukunft mitgestalten wollen.
- Der Award richtet sich an **Ingenieurinnen** aus den Bereichen Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Mechatronik und Elektrotechnik.
- Ziel des woman-driving-awards ist es, **Frauen** dazu anzuregen, sich stärker in naturwissenschaftlichen Bereichen zu engagieren, und die **Entwicklung** von **Spitzentechnologie** in der Automobilbranche voranzutreiben.
- Die Volkswagen AG bietet mit dem Award den Ingenieurinnen der gesuchten Fachbereiche jetzt die Chance, das **Steuer in die Hand** zu **nehmen**, und wünscht allen Teilnehmerinnen viel Erfolg.



WOMAN  
DRIVE  
ING  
AWARD



Quelle: VW, 2008

Aktuelle Maßnahmen

Fraunhofer  
Institut  
Materialfluss  
und Logistik



tu technische universität  
dortmund



FVI  
Forum  
Vision Instandhaltung

T.A. Cook  
CONFERENCES

Seite 15

# Duale Ausbildungskonzepte

## Definition

### ■ Was ist ein duales Studium?

- Keine einheitliche Sichtweise
- Prinzipiell werden zwei Varianten unterschieden

### ■ Varianten

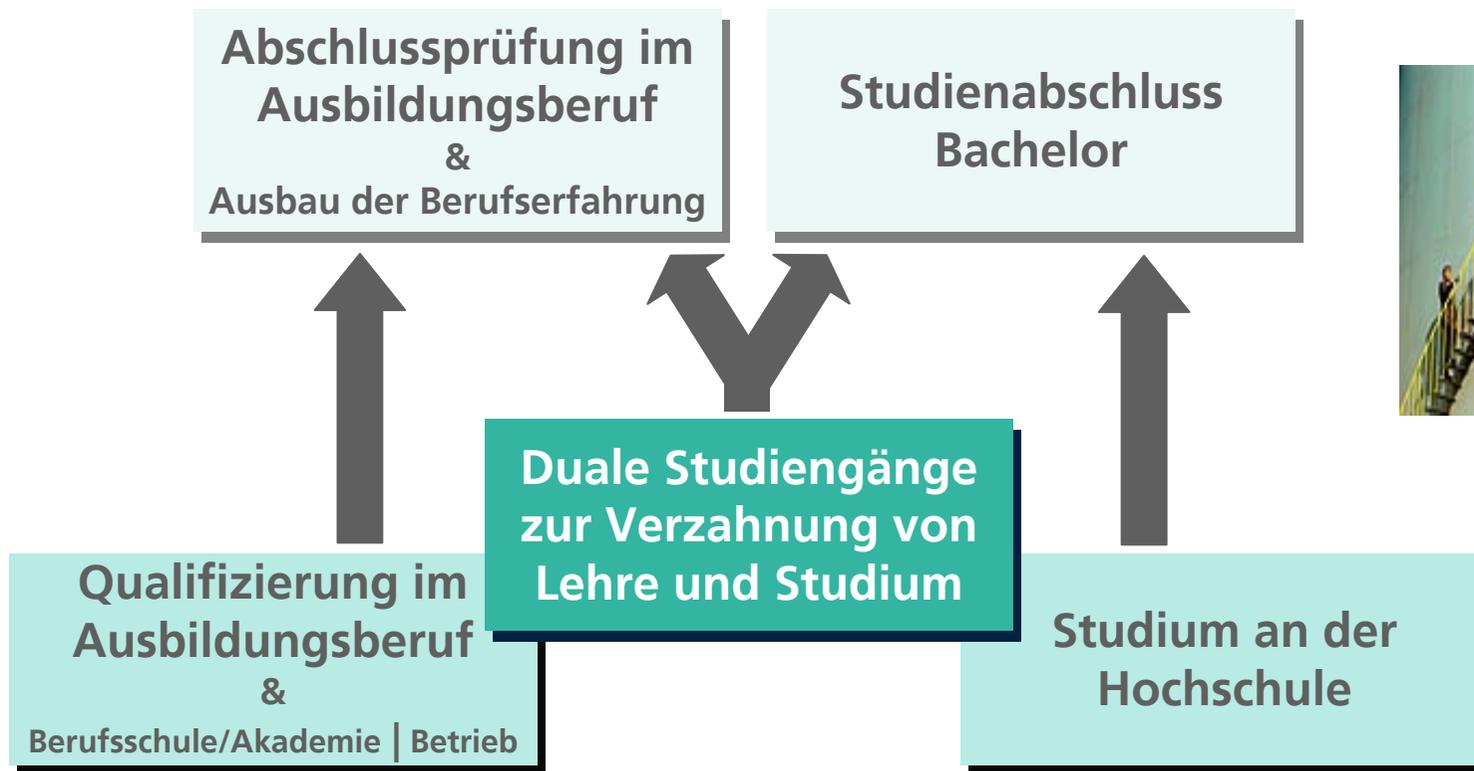
- **Verbundstudium**, auch ausbildungsintegriertes Studium
- **Studium mit vertiefter Praxis**, auch berufsintegriertes Studium

### ■ Anbieter

- **Fachhochschulen** (Bachelor, tlw. Masteranschluss möglich)
- **Berufsakademien** (Bachelor, größte Anbieter)
- **Universitäten** (Master, nur sehr geringes Angebot)



# Duale Ausbildungskonzepte Verbundstudium



Verbindung von akademischem Studium an einer Hochschule  
und Berufsausbildung im anerkannten Ausbildungsbetrieb

Quelle: hochschule dual, 2008

Duale Ausbildungs-  
konzepte

Fraunhofer  
Institut  
Materialfluss  
und Logistik



technische universität  
dortmund

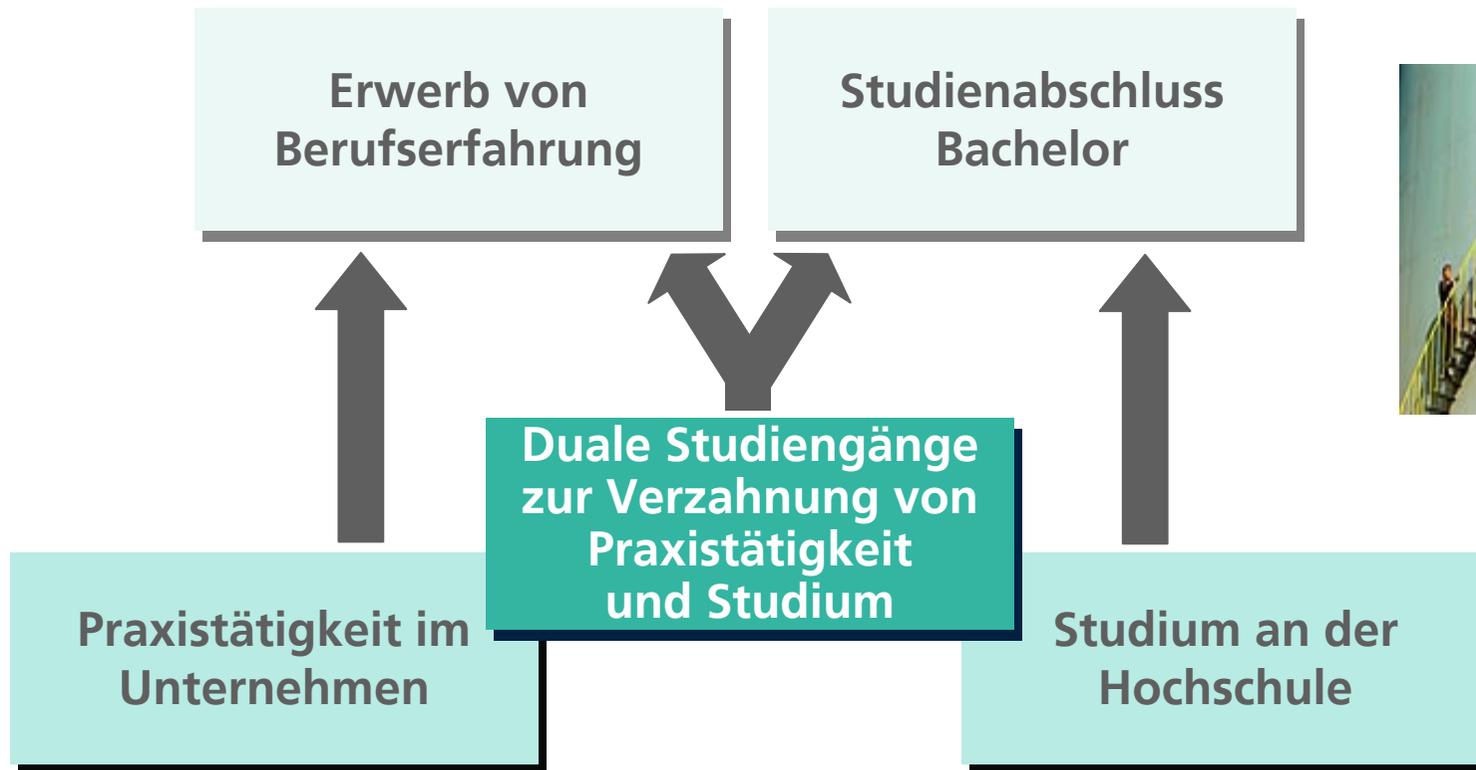


T.A. Cook  
CONFERENCES

Seite 17

# Duale Ausbildungskonzepte

## Studium mit vertiefter Praxis (praxisintegriert)



Verbindung von akademischem Studium an einer Hochschule  
und intensiver Praxis im Unternehmen

Quelle: hochschule dual, 2008

Duale Ausbildungs-  
konzepte

Fraunhofer  
Institut  
Materialfluss  
und Logistik



tu technische universität  
dortmund

LFO  
FABRIKORGANISATION

FVI  
Forum  
Vision Instandhaltung

T.A. Cook  
CONFERENCES

Seite 18

# Duale Ausbildungskonzepte

## Gemeinsamkeiten und Unterschiede

### ■ Gemeinsamkeiten

- Inhaltliche Verknüpfung von Praxisphasen und Studium
- Kombination der beiden Lernorte Betrieb und Hochschule
- Ausgedehnte Praxisphasen
- Vertragliche Vereinbarung zwischen Unternehmen und Studierenden (Ausbildungs- bzw. Praktikantenvertrag)
- Kooperation zwischen Unternehmen und Hochschule
- Finanzierung des Studiums durch das Unternehmen
- geringe Studienabbrecherquoten

### ■ Unterschiede

#### ■ ausbildungsintegriert

- Häufig dritter Lernort: Berufsschule
- Zwei Abschlüsse: Hochschul- und Berufsabschluss
- Große inhaltliche Nähe und Entsprechung von Ausbildungsberuf und Studienrichtung

#### ■ praxisintegriert

- Kein zusätzlicher berufsbildender Abschluss
- Praxisphasen entsprechen nicht einer anerkannten Berufsausbildung
- Praxisphasen meist nicht so umfangreich wie eine Berufsausbildung



Unser Favorit

Quelle: in Anlehnung an Schübel, 2007

# Motivation für ein praxisintegriertes Studium Unternehmen

## Unternehmen

gewinnen frühzeitig hochqualifizierte und leistungsmotivierte Nachwuchskräfte  
(→ Verhinderung Fach- und Führungskräfte-mangel)

gewinnen qualifizierte Ingenieurinnen & Ingenieure,  
die auch die Sprache der Facharbeiterinnen &  
Facharbeiter sprechen

gewinnen praxisnah ausgebildete  
Akademikerinnen & Akademiker  
mit Firmenbindung

ersparen sich zeit- und  
kostenintensive Einarbeitungs-/  
Traineeprogramme

können gemeinsam mit den  
Studierenden passende  
Studienschwerpunkte auswählen

profitieren von enger Bindung und  
guten Kontakten zur Hochschule



Quelle: hochschule dual, 2008

Duale Ausbildungs-  
konzepte

# Motivation für ein praxisintegriertes Studium Studierende

## Studierende

können erlerntes Wissen zeitnah und regelmäßig  
in betrieblicher Praxis anwenden und vertiefen

werden optimal in betriebliche Strukturen,  
Arbeitsweisen und Projektabläufe eingebunden

haben hervorragende Job-  
und Karrierechancen:  
bis zu 100% werden übernommen

erhalten finanzielle Sicherheit  
durch kontinuierliche Vergütung

trainieren wichtige  
Schlüsselqualifikationen

profitieren von einem  
frühen Berufseinstieg



Quelle: hochschule dual, 2008

Duale Ausbildungs-  
konzepte

Fraunhofer  
Institut  
Materialfluss  
und Logistik



tu technische universität  
dortmund



FVI  
Forum  
Vision Instandhaltung

T.A. Cook  
CONFERENCES

Seite 21

# Stand der Dinge – Ausbildung

## Wettbewerb des MIFWT NRW

### ■ Wettbewerb des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen

- zur Einrichtung von 3 neuen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fachhochschulen mit jeweils 2500 Studienplätzen
- zur Einrichtung der ersten deutschen staatlichen Hochschule für Gesundheitsberufe mit 1000 Studienplätzen
- zum **Ausbau** von **fünf** bestehenden **Fachhochschulen** mit **jeweils 500 Studienplätzen**
  - fachlicher Schwerpunkt: Ingenieurwissenschaften
  - Anbindung an das regionale Entwicklungspotenzial
  - duale Ingenieurausbildung (Studium + Lehrberuf)
  - Nachweis der Beteiligung der regionalen Unternehmen («Letter of Interest«)
- Abgabeschluss der Anträge war am **15.08.2008**
- Entscheidung der Gutachterkommission in zwei Stufen + Ministerium bis **Ende 2008**
- Einrichtung der neuen Angebote ab **Wintersemester 2009/2010**



# Stand der Dinge – Ausbildung Beteiligung am Wettbewerb mit der FH Dortmund

## ■ Fachhochschule Dortmund

- Interesse am und Unterstützung des FVI-Konzeptes (Praxisintegriertes Studium)
- Gemeinsame Beteiligung am Wettbewerb
- Geplante Einrichtung eines »Instituts für duale Hochschulstudien«
- Geplante Studiengänge
  - *Industrielles Servicemanagement* (zusammen mit den Fakultäten MB & IT/ET)
  - *IT-Engineering: Energy*
  - *Healthcare Engineering*
  - *MS/ME-Engineering: Mikrosysteme und Mikroelektronik*
  - *Production Technology Engineering*
  - *Software Engineering*
  - *Versicherungs- und Finanzwesen*
  - *Ingenieurwesen Handwerk*

Fachhochschule  
Dortmund  
University of Applied Sciences and Arts

ids



# Stand der Dinge – Ausbildung

## Konzept und notwendige Aufgaben (To Do's)

### ■ Konzept

- Erster **Entwurf** eines **Curriculums** mit der FH Dortmund abgestimmt, spezifische Inhalte sollen vornehmlich durch **Lehrbeauftragte** aus dem FVI und den Unternehmen abgedeckt werden
- Erste Version der **Studienverlaufspläne** zusammen mit den Dekanen der Fakultäten Maschinenbau und Informations- und Elektrotechnik erstellt
- **Abstimmung** des **Curriculum**-Entwurfs auf das Vorlesungsangebot, die Vorlesungszeiten und vorlesungsfreien Zeiten der Fachhochschule
- Weitere **Spezifikation** der Vertiefungsrichtungen und spezifischen **Inhalte**
- Erstellung der **Modulhandbücher, Studien- und Prüfungsordnungen**

### ■ Unternehmen und Institutionen, Studierende

- Kurzbeschreibung zum Studiengang »Industrielles Servicemanagement« erstellt
- **Durchführung** eines **Workshops** mit den Unternehmen zur Abstimmung des Curriculums und der Praxisinhalte
- Detaillierung **Finanzierungskonzept**
- **»Öffentlichkeitsarbeit«**  
u. a. zur Gewinnung Studierender und Akquisition weiterer Unternehmen
- **Vorbereitung** des **Akkreditierungsverfahren**



# Stand der Dinge – Weiterbildung

## Kooperation FVI, ISS und Fraunhofer IML

### ■ Konzept

- Berufsbegleitendes Studium »MBA of Service Management«
- 2 **Wahlpflichtmodule** zum Themenfeld *Instandhaltung*
- **Master-Thesis** im Themenfeld *Instandhaltung*
- Sprache: **Englisch**
- 21 **Creditpoints** in der Vertiefung *Instandhaltung*

### ■ Kooperationsvertrag zwischen FVI, ISS und Fraunhofer IML

- Konzeption, Ausgestaltung und Weiterentwicklung der **Wahlpflichtmodule** zur *Instandhaltung*
- Aufbereitung von **Fallbeispielen** aus der Praxis
- **Praxisreferate** und **Dozententätigkeiten**
- **Unterzeichnung** im Rahmen der Maintain 2008

### ■ Zulassungsvoraussetzungen

- **Anerkannter** Bachelor-, Diplom- oder Magister-**Abschluss**
- Bestehen des ISS **Aufnahmetests**
- Mindestens dreijährige qualifizierte **Berufspraxis**
- Mindestens 550 Punkte im **TOEFL-Test** (Test of English as a Foreign Language)



**ISS** INTERNATIONAL  
BUSINESS SCHOOL OF  
SERVICE MANAGEMENT

## Fazit und Ausblick

- Große Chance für die **Ausbildung** von Nachwuchskräften aufgrund der bildungspolitischen Rahmenbedingungen in Nordrhein-Westfalen und der Unterstützung durch die Fachhochschule Dortmund
- Große Chance für die **Weiterbildung** von Fach- und Führungskräften durch die Kooperation mit der ISS in Hamburg
- Notwendige Aufgaben schnell lösen!
- Hierzu ist die Unterstützung **Aller** notwendig!



Herzlichen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!

## Weitere Informationen

**Fraunhofer IML**  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4  
44227 Dortmund

### Dr. Gerhard Bandow

Telefon: +49 231 – 9743 188

Telefax: +49 231 – 9743 77188

E-Mail: [g.bandow@iml.fraunhofer.de](mailto:g.bandow@iml.fraunhofer.de)

[www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de)

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

