

# **Internationalisierung der Curricula in den Ingenieursdisziplinen – Berufsfeldorientierung in Studieninhalten und –formaten**

Carsten Wolff, Fachhochschule Dortmund

- Selbstverständnis der Ingenieursdisziplinen
- Kontext Anwendungsgebiet
- Kontext Berufsfeld
- Internationale Formate und Potenziale
- Chancen für die Hochschulentwicklung

## Carsten Wolff

- Studium und Promotion Informations- und Elektrotechnik, Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, 1990-2000
- Infineon, 2000-2007, Digitalelektronik, Düsseldorf, München, Xi'an
- Seit 2007 Professor für Technische Informatik an der FH Dortmund
  - Schwerpunkt Embedded Systems, Projektmanagement
  - Prorektor Studium, Lehre, Internationales, 2011-2015
  - Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL)
  - BMBF FH Impuls ruhrvalley mit HS Bochum und Westf. Hochschule
  - Beteiligt an 3 internationalen Masterprogrammen (Studiengangsleitung, PA-Vorsitz)
  - Beteiligt an spin offs: Smart Mechatronics GmbH und CP contech electronic GmbH

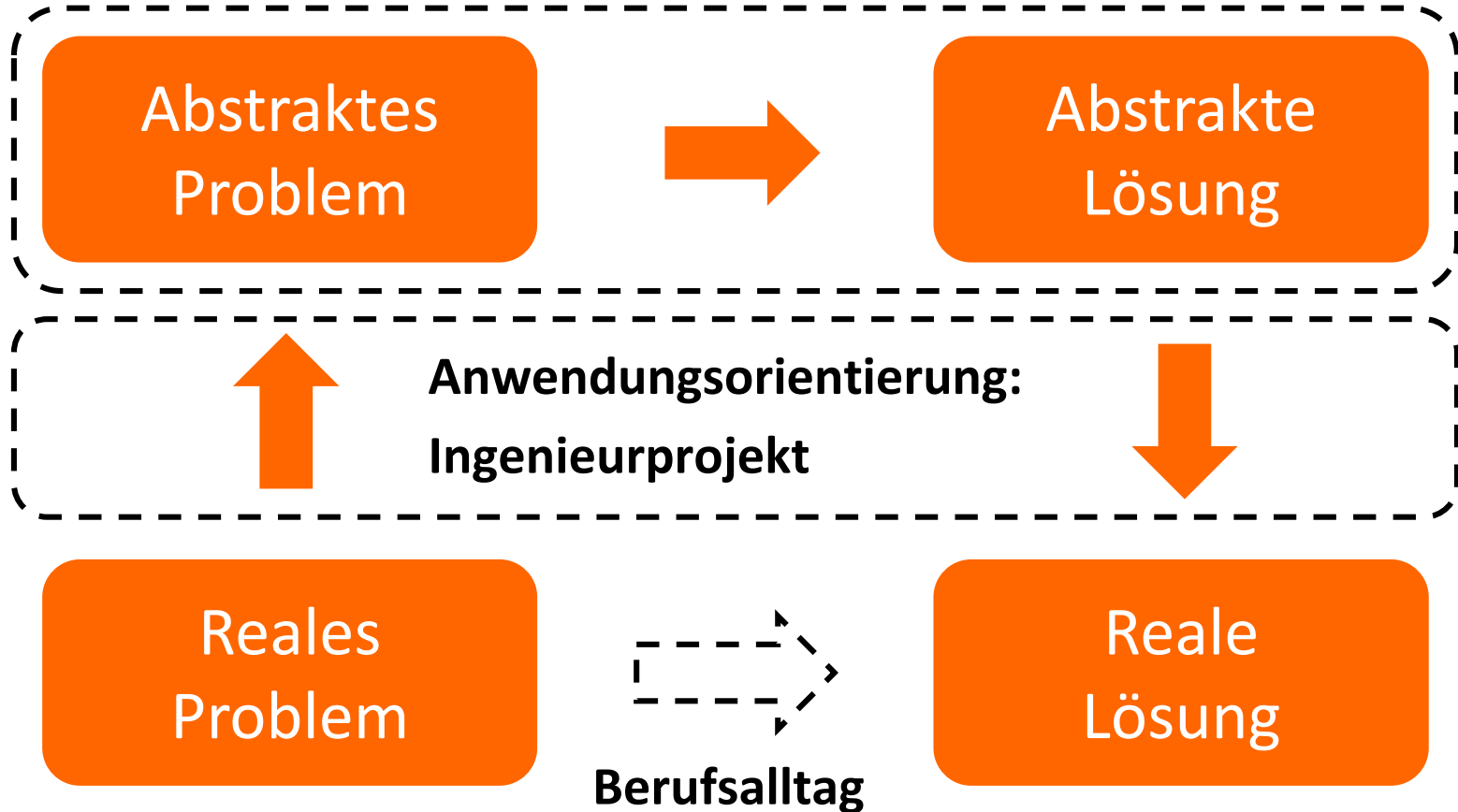
## Selbstverständnis der Technikwissenschaften:

- Ingenieure lösen physikalisch-technische Probleme
- (Physiker untersuchen und verstehen physikalische Phänomene)

Daraus ergibt sich der Ausbildungsfokus der Technikwissenschaften:

- physikalisch-technische Kompetenz => zumindest in diesem Universum als universell anzusehen
- Ingenieurmäßige Problemlösungskompetenz => Kern des Selbstverständnisses des Berufsstandes

## Ingenieur“wissenschaften“: universell



## Kontext Anwendungsgebiet:

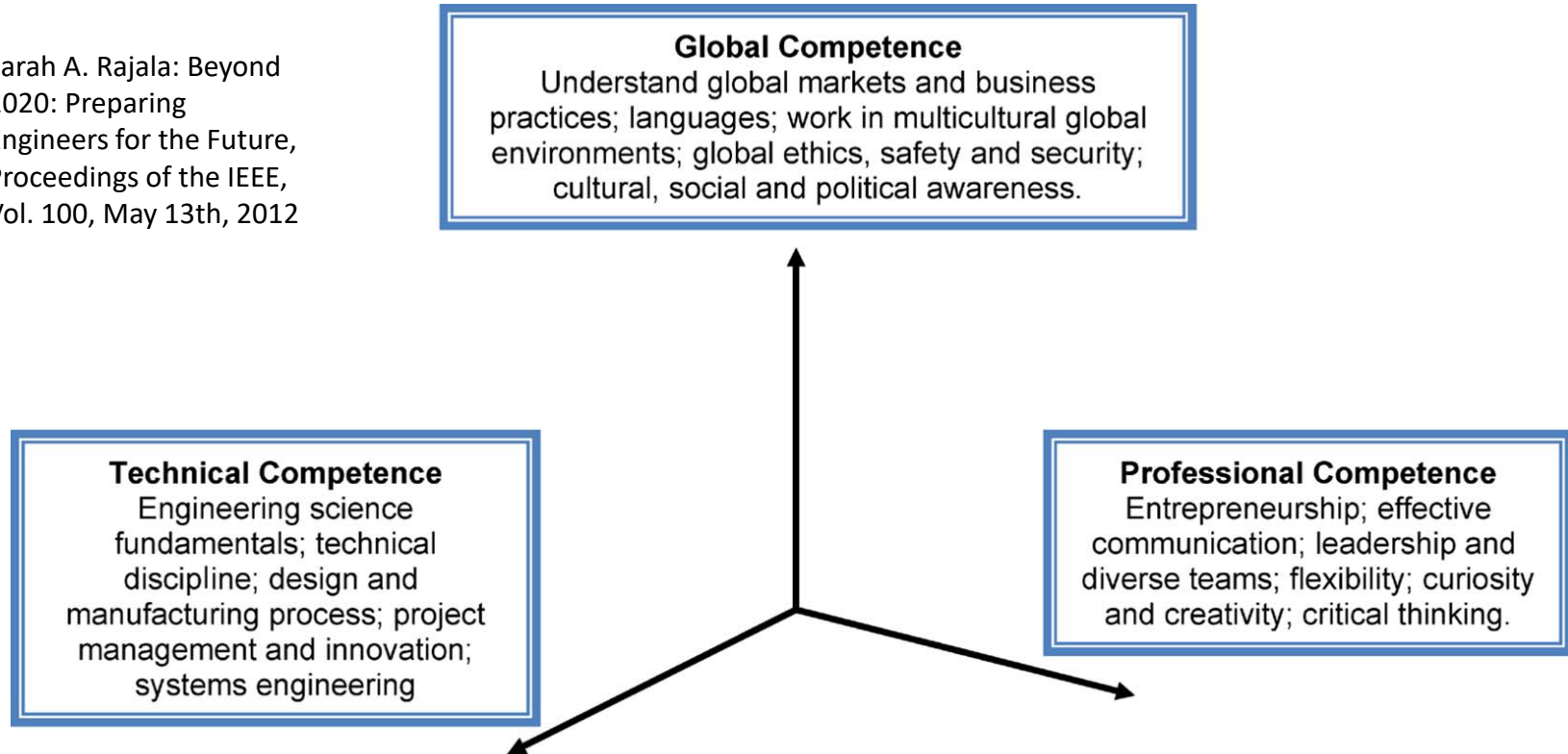
- Anwendungsdomänen sind länderspezifisch:
  - Beispiele: Schiffsbau, Atomkraftwerkstechnik, Wasserbau
  - Selbst in Kerndomänen wie Maschinenbau, Elektrotechnik länderspezifische „Traditionen“ (z.B. mathematisch-theoretische Orientierung im russisch-sprachigen Wissenschaftsraum)
  - Fundierung auf gemeinsamer physikalisch-technisch-mathematischer Basis
- „Entwicklungsstände“ sind wirtschaftsraumspezifisch:
  - Entwicklungsfokus in den technologie-orientierten Industrieländern
  - Produktionsfokus an der „verlängerten Werkbank“
  - Fokus auf Service, Wartung, Vertrieb in „emerging markets“
- Trotzdem gemeinsame „Sprache“, universelles Technologie- und Methodenverständnis

## Kontext Berufsfeld:

- Projekte und Teams:
  - 3 x „i“: international, interkulturell, interdisziplinär
  - virtuelle, cross-border Teams
  - Teamrollen, Teamdynamik, Kommunikation, Konflikte => soft skills
- Agilität, Dynamik
- Hierarchie
- Wandlungs- und Anpassungsfähigkeit, Verhältnis zu Unsicherheit
- Sprachliche Fähigkeiten (vor allem Englisch)
- Landeskenntnisse: u.a. Standards/Normen, Gesetze

# GLOBAL ENGINEER

Sarah A. Rajala: Beyond  
2020: Preparing  
Engineers for the Future,  
Proceedings of the IEEE,  
Vol. 100, May 13th, 2012



Adapted from Y. Chang, D. Atkinson, and E.D. Hirleman, "International Research and Engineering Education: Impacts and Best Practices," *Online Journal for Engineering Global Education*, Vol. 4, Issue 2, 2009.

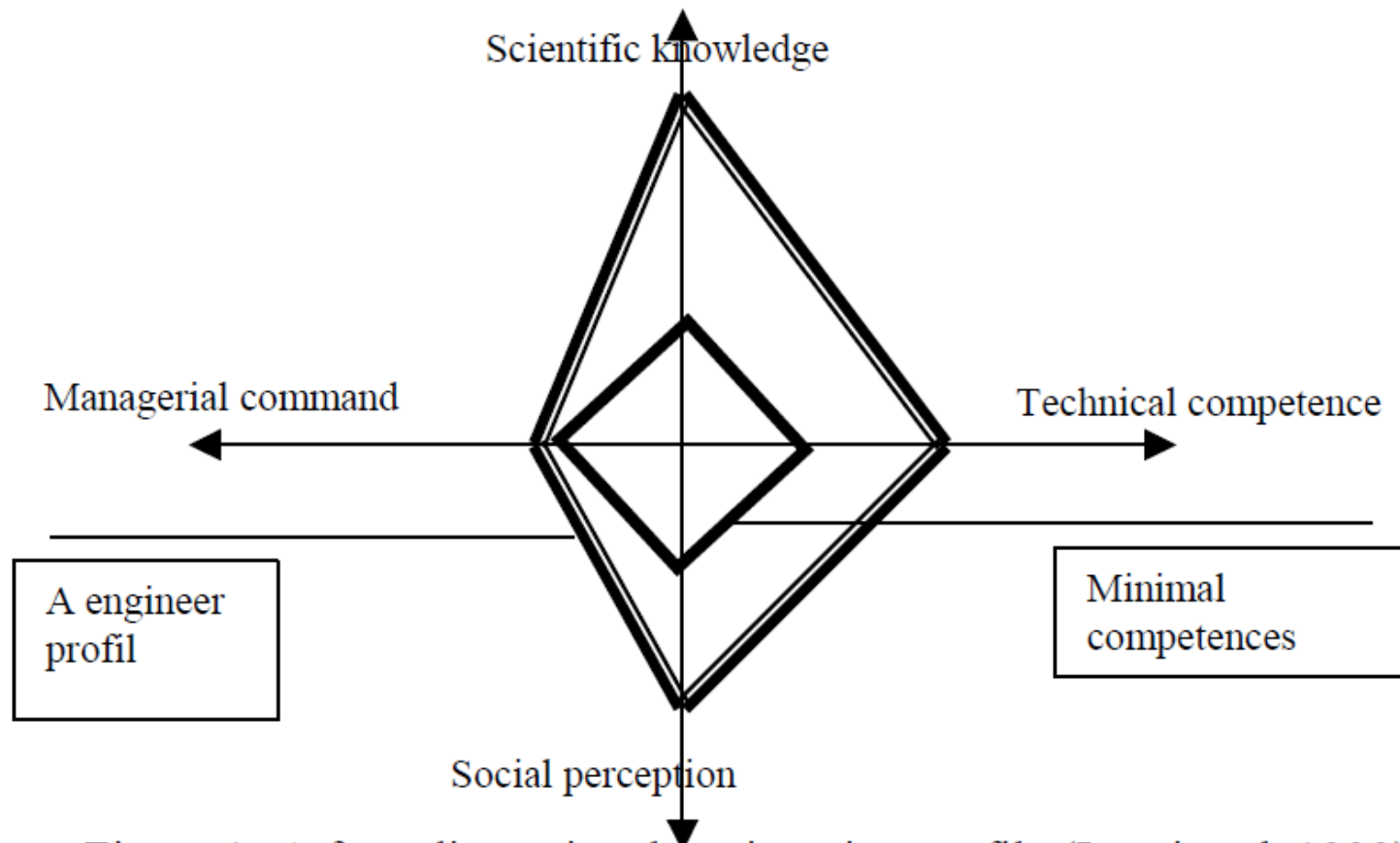


Figure 1- A four-dimensional engineering profile (Lespinaud, 1999)



**Beispiel:  
Master  
Embedded  
Systems for  
Mechatronics**

Semester	Module Name	Hours	ECTS
1	Embedded Software Engineering	4	6
	Mathematics for Controls & Signals	4	6
	Requirements Engineering	4	6
	Distributed and Parallel Systems	4	6
	Introduction to Embedded Systems Design	4	6
2	R&D Project Management	4	6
	Signals & Control Systems 1	4	6
	Mechatronic Systems Engineering	4	6
	Microelectronics & HW/SW Codesign	4	6
	Elective 1	4	6
3	Elective 2	4	6
	Elective 3	4	6
	Research Project (thesis)		18
4	Master Thesis		30

## Format & Content

### Theoretical knowledge (self-learning):

- Online Module
- Distance Learning Material
- Lecture (real/virtual)

### Practical skills (Hands-on, Project):

- Training (e.g. Tools)
- Project (with industry)
- (virtual) Lab
- (professional certificates)

### Scientific Work:

- Seminar- or homework
- Scientific publication (paper)
- Report (e.g. survey)

## Competence & Learning Outcome

### Learning Outcome:

Know the SotA  
(State-of-the-Art)

=> knowledge

Main Format:  
eLearning

### Learning Outcome:

Projects, inter-  
disciplinary,  
international

=> skills

Main Format: Workshop/  
Project/Block (Presence)

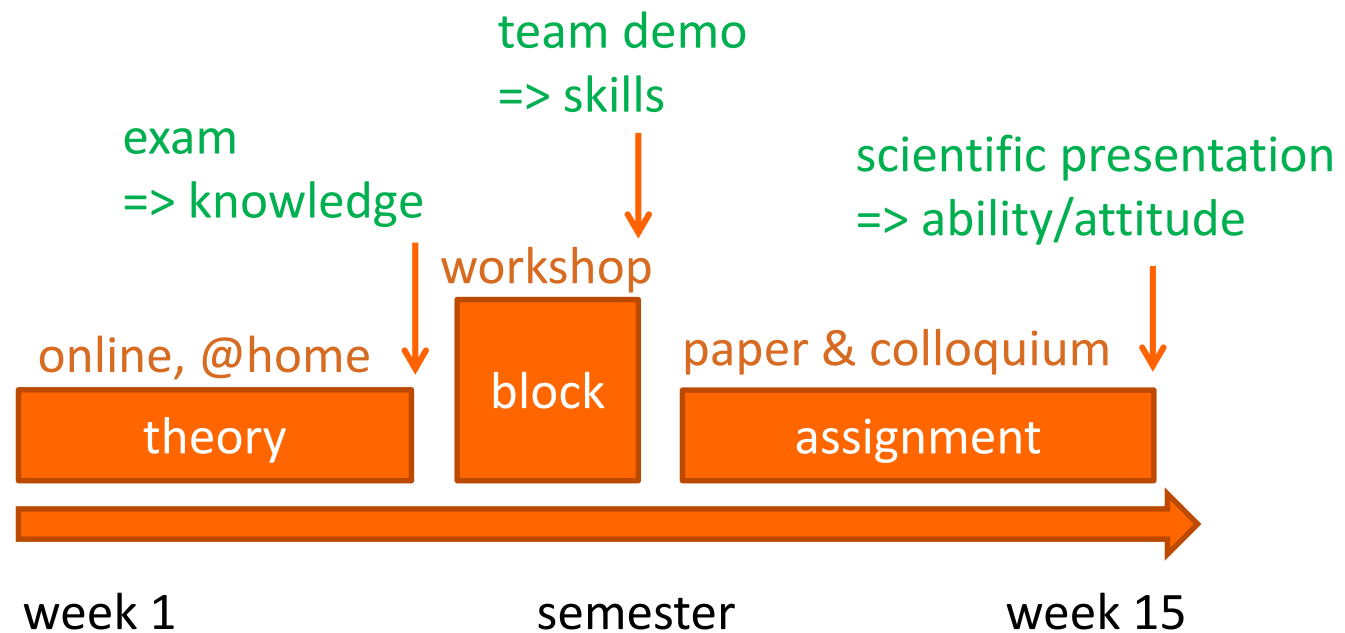
### Learning Outcome:

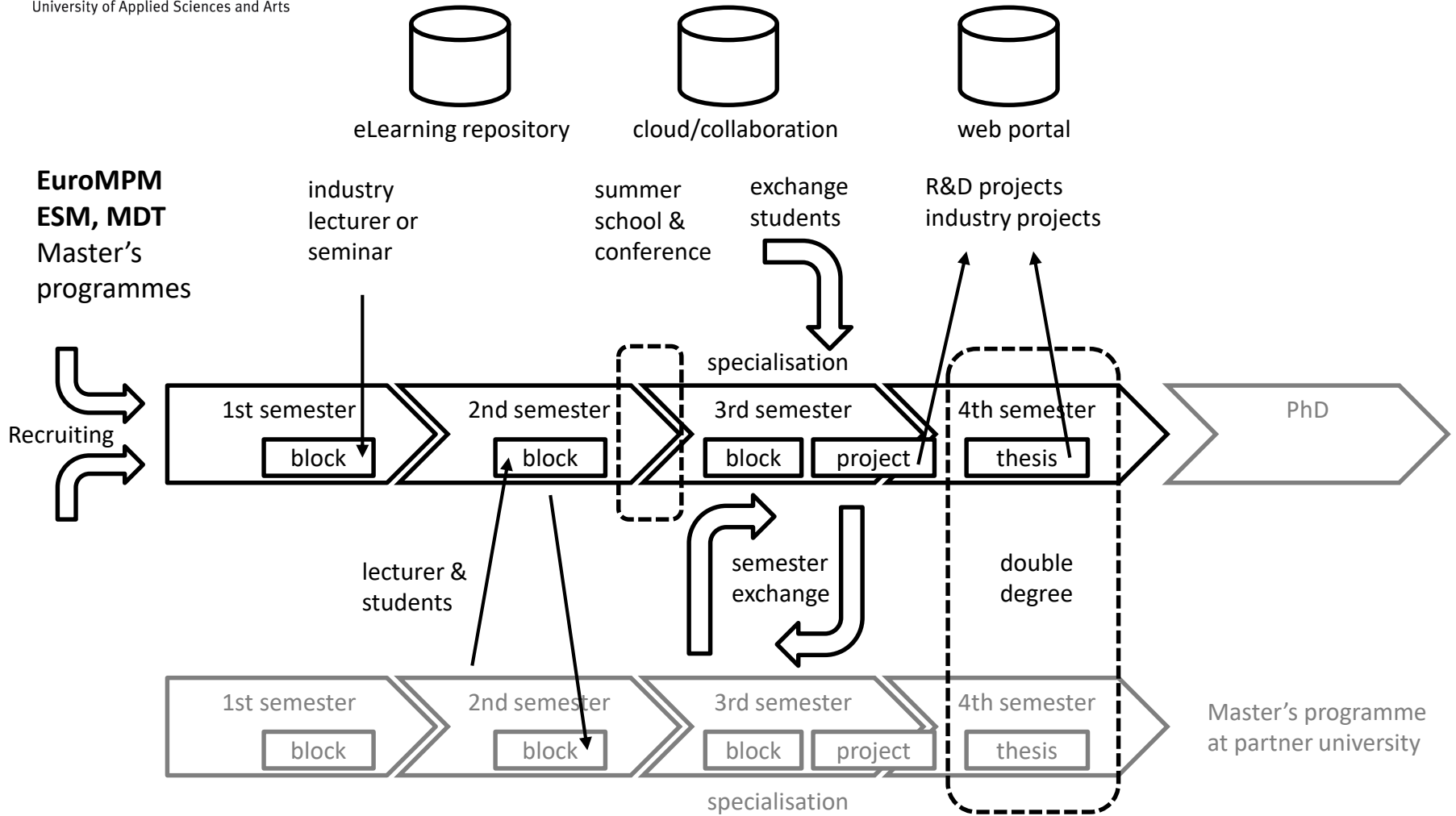
Critical reflection,  
Scientific context

=> ability/attitude

Main Format: individual  
scientific contribution

## semester elements & competence assessment





# Annual Calendar of Events

Calendar of events 2017 within DAAD-Project EuroPIM - European Partnership for Project and Innovation Management

2016	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1 Sun	New Year's Day	wed	wed	sat	mon	mon	sat	tue	fri	sun	All Saint's Day	fri
2 mon		thu	thu	sun	tue	tue	mon	wed	sat	mon	Hackaton	sat
3 Tue		fri	End Exam Period FHDO	mon	wed	wed	sun	thu	sun	tue	thu	Vilnius Baltic PM Days
4 Wed		sat	sat	tue	thu	thu	mon	fri	Exam Period FHDO	wed	Summer School Ruhr	mon
5 Thu		sun	sun	wed	fri	fri	tue	sat	tue	thu	sun	Information Sur
6 Fri		mon	mon	thu	sat	tue	thu	sun	wed	fri	mon	Chain FHDO (Christian)
7 Sat		tue	tue	fri	sun	wed	fri	mon	thu	thu	tue	
8 Sun		wed	wed	sat	mon	thu	sat	mon	thu	thu	thu	
9 Mon		thu	thu	sun	tue	fri	sun	tue	fri	sun	wed	Block Week Bilbao - Quality specialization week (UBC)
10 Tue		fri	fri	mon	wed	sat	mon	thu	sat	tue	sat	smart energy Dortmund
11 Wed		sat	sat	tue	thu	sun	tue	fri	mon	wed	sat	
12 Thu		sun	sun	wed	fri	mon	wed	sat	tue	thu	sat	
13 Fri		mon	mon	thu	sat	tue	thu	sun	thu	ICIST - Druskininkai (Carsten/Christian)	mon	
14 Sat	Erasmus proposal writing DO	tue	tue	Public Holiday	sun	wed	thu	fri	sat	sun	tue	
15 Sun		wed	wed	sat	mon	thu	sat	tue	thu	sat	thu	
16 Mon		thu	thu	sun	tue	fri	sun	wed	fri	sun	wed	
17 Tue		fri	fri	mon	wed	sat	mon	thu	sat	sun	thu	
18 Wed		sat	sat	tue	thu	sun	tue	fri	sun	mon	mon	
19 Thu		sun	sun	wed	fri	mon	thu	wed	sat	tue	thu	
20 Fri		mon	mon	thu	sat	tue	thu	thu	sun	thu	thu	
21 Sat		tue	tue	fri	mon	wed	thu	mon	mon	thu	thu	
22 Sun		wed	wed	sat	mon	thu	sat	tue	fri	sat	thu	
23 Mon		thu	thu	sun	tue	fri	sun	wed	sat	sun	thu	
24 Tue		fri	fri	mon	wed	thu	mon	thu	sun	mon	thu	
25 Wed		sat	sat	tue	thu	sun	tue	fri	mon	wed	sat	
26 Thu		sun	sun	wed	fri	mon	wed	sat	tue	thu	sun	
27 Fri		mon	mon	thu	sat	tue	thu	sun	wed	fri	mon	
28 Sat		tue	tue	fri	mon	wed	fri	mon	thu	sat	thu	
29 Sun		wed	wed	sat	mon	thu	sat	tue	fri	sun	wed	
30 Mon		thu	thu	sun	tue	fri	sun	wed	thu	mon	thu	
31 Tue		fri	fri	mon	wed	thu	mon	thu	sat	Hackaton	thu	

undertlined	confirmed
not confirmed	in Paris
in FH	orange
in Kaunas	blue
in Leuven	green
in Bilbao	purple
in NTNU	gold
at others	grey
no partner's event	light grey
for students	black bold
for teachers	blue bold

open  
 Trondheim visit semester start (4.8.??)  
 RMSW - Research Methods  
 5th Baltic PM Days, Vilnius (Nov??)

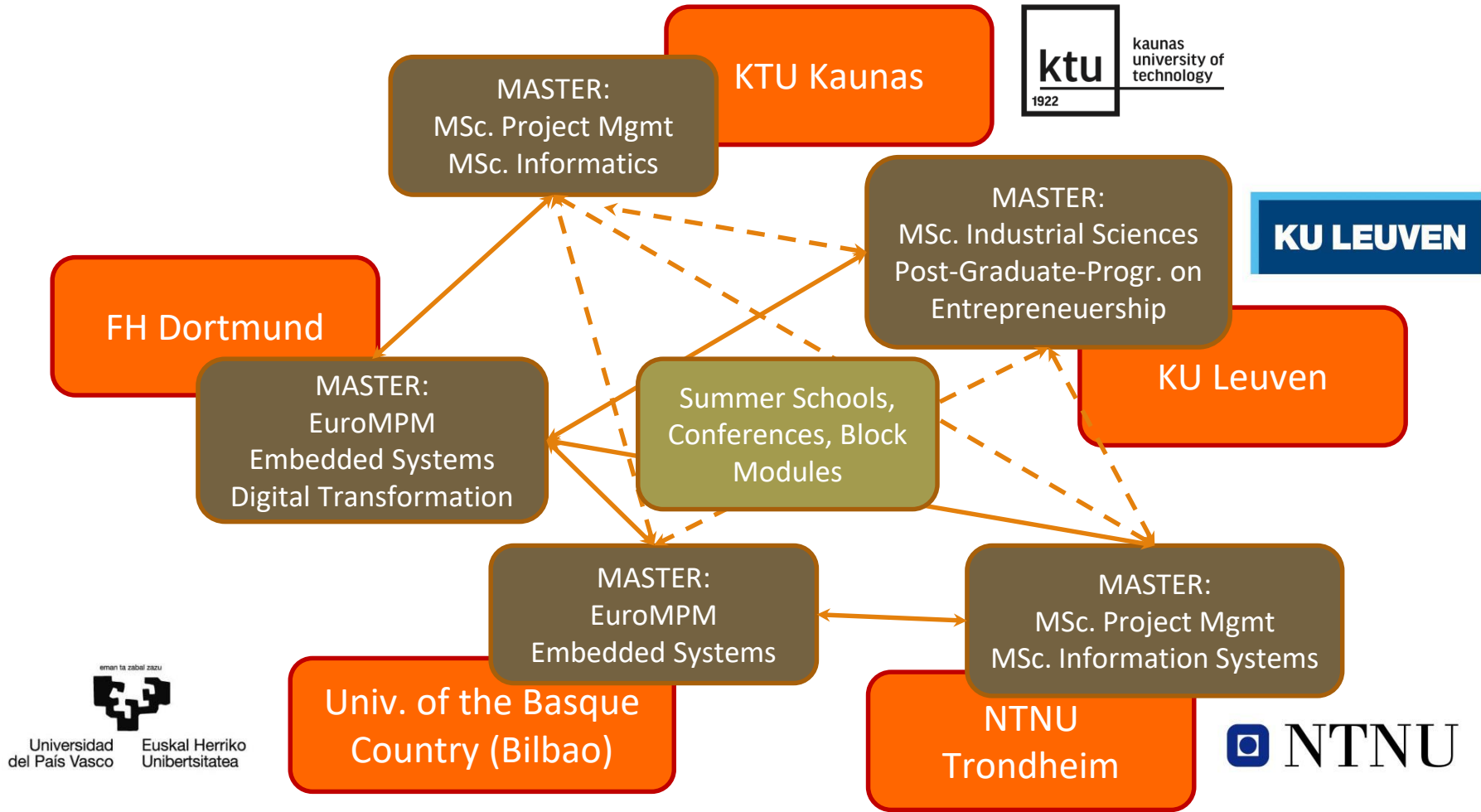
go study europe



## Fazit:

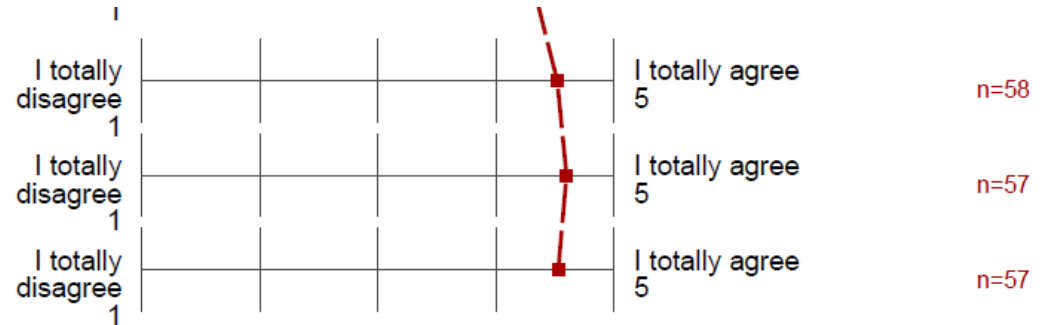
- Ingenieurausbildung hat universellen Anspruch, das Wissenschaftsgebiet ist „frei von nationalen Eigenheiten“
- Das Berufsfeld ist international geprägt. Das Projekt ist die dominierende Arbeitsform.
- Internationalisierung in den Technikwissenschaften setzt in den Lernsituationen an. Der implizite Kompetenzgewinn durch die Lernsituation bietet internationale Potenziale.
- Das Schaffen der berufsfeldorientierten Lernsituation bietet ein ideales Feld für die Kombination mit interdisziplinären und transdisziplinären (Industriekooperation, Praxisrelevanz) Aspekten.
- Technikwissenschaften bieten als „lingua franca“ exzellenten Ansatzpunkte für internationale Kooperationen.

Time	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
09:00-11:00	<b>Company (Siemens LMS):</b> Introduction to company and the research topic	<b>Mini Lecture:</b> SW development processes and SW (dev.) cost analysis	<b>Mini Lecture:</b> business models in general and in SW industry	<b>Mini Lecture:</b> Business Presentation Training	<b>Group Work:</b> in teams => preparing presentations
11:00-12:30	<b>Siemens LMS:</b> Joint formulation of the task and the research questions	<b>Group Work:</b> Project Planning and Schedule, Concept for research	<b>Group Work:</b> in teams => prepare questions and slides for Siemens	<b>Group Work:</b> in teams	<b>Team Presentation:</b> Trial Run & Feedback
12:30-13:30	Lunch break	Lunch break	Lunch break	Lunch Break	Lunch Break
13:30-15:30	<b>Mini Lecture:</b> SW development and MBSE in aerospace	<b>Team Presentation:</b> Concepts & Plan	<b>(14:00-15:30) KUL:</b> Mid term presentation with Siemens, Q&A	<b>Break Out Session: t.b.d.</b> Film? Lab?	<b>(14:00-16:00) KUL:</b> presentations and rehearsal with Siemens
16:00-18:00	<b>Team Setup:</b> => Belbin Test, Roles & Infrastructure	<b>Group Work:</b> in teams	<b>Group Work:</b> in teams  <i>Social Event</i>	<b>Group Work:</b> in teams	Kick out and feedback (evaluation)





2.1. I have significantly developed intercultural skills



28.11.2017

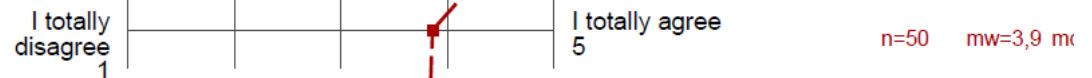
EvaSys Auswertung

EuroPIM online: students and alumni

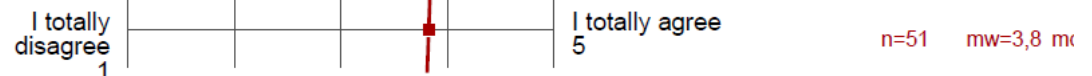
2.4. I feel motivated to work in international environments.



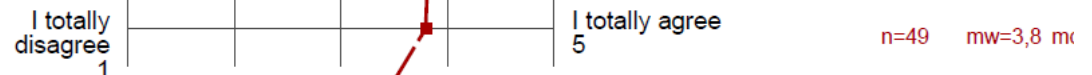
3.1. I have been encouraged to write a scientific paper.



4.1. During my studies, I have had adequate industry exposure through e.g. visits, block weeks, case studies, internships.



4.2. I have benefited from the industry exposure mentioned above.



4.3. The industry exposure during my studies has been beneficial in my current position. (For graduates)

