



UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Was genau muss ich können und wissen?

Auf dem Weg zu einem Kompetenzmodell für die Ausbildung
zum/r Fachinformatiker/in

Simone Opel

Universität Duisburg-Essen

- • Allgemeines
 - Motivation
 - Ziele
 - Vorarbeiten
- Erhobene und verwendete Daten
 - Lehrkräftebefragung (2011)
 - Interviewstudie Ausbilder (2012/13)
 - Auswertung von Stellenanzeigen (2014)
- Das zukünftige Modell – ein Arbeitsbericht
 - Grundsätzliches
 - Einbettung der bestehenden Daten

- Umsetzung des Lernfeldkonzepts auch in den IT-Berufen problematisch
- Informatik-didaktische Forschung meist auf den allgemeinbildenden oder Hochschulbereich abgestimmt
 - IT-Berufe werden daher oft stiefmütterlich behandelt
 - Kaum speziell auf diesen Bereich abgestimmte Arbeiten und Projekte
- Erstes echtes Neuordnungsverfahren des Berufsbildes seit 1999 wird gerade gestartet
 - Chance, Schwächen der Lernfeld-Definitionen und in der Ausbildungsordnung zu beheben
 - Chance, Anschlussfähigkeit an weitere Bildungswege zu verbessern
- **Umfassende normative Kompetenzbeschreibungen können diesen Entwicklungs- und Verbesserungsprozess fördern**

- Basis für weitere Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung von Auszubildenden in den IT-Berufen
- Grundlage für eine Überarbeitung des Rahmenlehrplanes und des Ausbildungsrahmenplans
- Beitrag zur Diskussion über die Verfeinerung des DQR
- Unterstützung bei der Entwicklung von Unterrichtsmaterial
- Unterstützung im Bereich der Lehrerbildung (sowohl im Studium/Erstausbildung als auch im Bereich Weiterbildung von Lehrkräften)
- Nutzung von Synergien mit Konzepten aus dem allgemeinbildenden Bereich wird erleichtert
- Gegenseitige Übertragbarkeit von allgemeinbildenden und berufsbildenden Konzepten wird ermöglicht

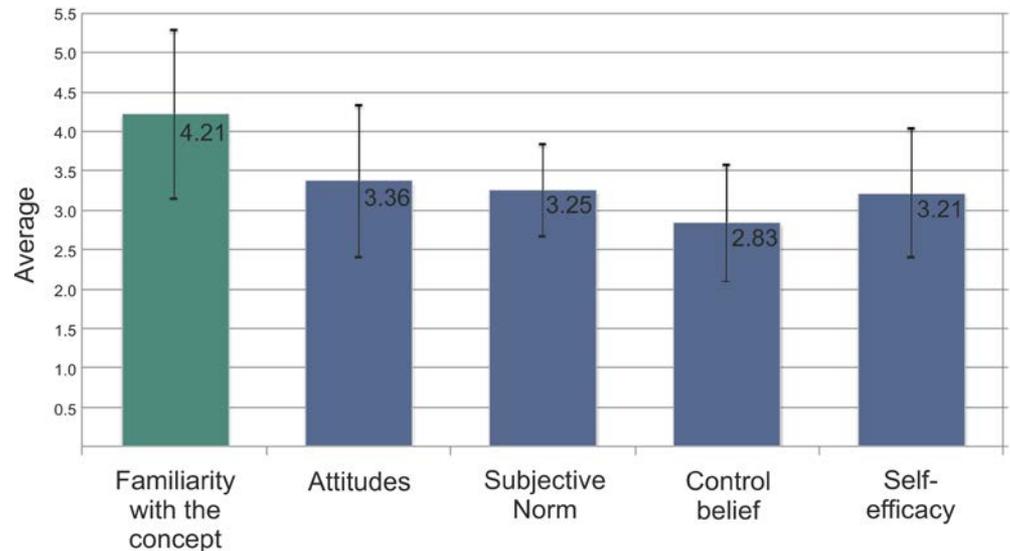
- *Lehrplananalysen*
 - Insbesondere kaufmännische Lernfelder entsprechen nicht den Kriterien zur Gestaltung von Lernfeldern
 - Lernfelder sind nicht nach Handlungsprozessen, sondern im Wesentlichen nach fachwissenschaftlichen Gesichtspunkten konzipiert
 - Trotz offener Formulierung sind z.B. Webtechnologien kaum aus dem Lehrplan abzuleiten
 - Zwischen- und Abschluss
- *Entwicklung einzelner Lernsituationen*
 - Anwendungsentwicklung
 - Marketinggame zur Einführung von Java
 - Lernsituation zum Requirements Engineering
 - Entwurf und Evaluation einer Handreichung zur Entwicklung von Lernsituationen

- Allgemeines
 - Motivation
 - Ziele
 - Vorarbeiten
- • Erhobene und verwendete Daten
 - Lehrkräftebefragung (2011)
 - Interviewstudie Ausbilder (2012/13)
 - Auswertung von Stellenanzeigen (2014)
- Das zukünftige Modell – ein Arbeitsbericht
 - Grundsätzliches
 - Einbettung der bestehenden Daten

- Onlinebefragung aller bayerischen Berufsschullehrkräfte aus dem Bereich IT/Informatik (rd. 30% Rücklaufquote)
- $N = 28$ ausgewertete Fragebögen Teilnehmer:
 - 7 Frauen, 21 Männer; Alter $M = 47$ ($SD = 12$ Jahre)
 - Berufstätigkeit als Lehrkraft, *Median*: 11 - 15 Jahre
 - 16 grundständig ausgebildete IT und Informatiklehrkräfte
- 16 geschlossene Fragen:
Wissen über und Vertrautheit mit dem Lernfeldkonzept
- 4 offene Fragen:
Vor- und Nachteile des Lernfeldkonzepts (Auswertung nach der Theory of planned behaviour)
- Offene Fragen zur Lernfeldunterrichtsgestaltung und nach **Beispiellernsituationen**

- *Offene Fragen:*
- $N = 151$ Paraphrasen
- Aspects:
 - *Einstellung:*
 $n = 47$ Aussagen
 - *Kontrollierbarkeit:*
 $n = 102$ Aussagen
 - *Selbstwirksamkeit:*
 $n = 0$ Aussagen
 - *Subjektive Norm:*
 $n = 2$ Aussagen

- *Geschlossene Fragen:*



- *Wie ist an Ihrer Schule der Lernfeld-Unterricht in den IT-Berufen organisiert?*
 - $N = 21$ Antworten
 - Nur von 5 Lehrkräften Aussagen zur didaktischen Jahresplanung

„Hauptsächlich gibt es aber Fächer und die werden sehr oft einfach fachsystematisch unterrichtet, von einer Lernsituation nicht viel zu sehen.

Handlungsorientierung findet hauptsächlich in Form von Gruppenarbeit statt, aber sicherlich nicht stark orientiert an der beruflichen Handlung.“

“Grundsätzlich findet derzeit der Lernfeld orientierter Unterricht in den jeweiligen Fächern statt. Dabei ist es jeder Lehrkraft weitestgehend selbst überlassen, wie sie das Lernfeldkonzept umsetzt..“

- *Können Sie kurz konkrete Lernsituationen zur Umsetzung eines Lernfeldes von Ihnen und / oder Ihren Kollegen beschreiben?*
 - 11 Lernsituationen
 - Sehr unterschiedliche Qualität
 - Alle Lernsituationen aus dem zweiten oder dritten Ausbildungsjahr
 - *Probleme:*
 - Eine Lernsituation deckt ein ganzes Lernfeld ab
 - Viele Lernsituationen dienen nur zur Festigung vorhandener Fertigkeiten

Lehrkräftebefragung (2011) – Exemplarische Lernsituationen (1)

Application development and programming – methods of software engineering
“Trainee Bank”

Application development and programming – database development
“Planning, developing and documenting a database for a real customer from the economy”

IT systems – maintaining and supporting application systems – network systems
“Installing and documenting a LINUX server with SAMBA, SENDMAIL following given requirements”

Business management processes
“Financing concepts for a prospective office expansion”

IT systems – maintaining and supporting application systems – network systems
“Development of a network concept for a company”

Application development and programming – database development
“Development of a web-based application for the administration of geo data”

Appr
p

Application development and programming – database development
“Planning, developing and documenting a database for a real customer from the economy”

The students competed in teams against each other to get the contract. But in contrast to real companies they also worked together, they supported and evaluated each other. Most parts of the specification were defined by the customer, but there were also a lot of degrees of freedom left for the students.

requirements”

prospective office expansion”

IT systems – maintaining and supporting application systems – network systems

“Development of a network concept for a company”

Application development and programming – database development
“Development of a web-based application for the administration of geo data”

- *Diskrepanz zwischen Antworten zu offenen und geschlossenen Fragen*
 - Geschlossene Fragen: höhere Werte für Vertrautheit mit dem Konzept und Offenheit für die Umsetzung als offene Fragen
 - Soziale Erwünschtheit?
 - *Fehlkonzepte?*
 - Wahrgenommene Verhaltenskontrolle
 - Kontrollierbarkeit jeweils eher negativ gesehen → Externalisierung der Ursachenzuschreibung (Ausstattung, Unterrichtsorganisation, Taktung)
 - Keine Aussagen zur Selbstwirksamkeit → Keine Reflexion hinsichtlich eigener Fähigkeiten und Fertigkeiten
- *Allgemein*
 - Lernfeldunterricht wird differenziert gesehen:
 - Für Wissenserwerb eher negativ
 - Für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen eher negativ
 - Umsetzung
 - Lernfeldunterricht wird lediglich auf dem Papier umgesetzt
 - Abhängig vom Engagement einzelner Lehrkräfte
 - *Aus geschilderten Lernsituationen können kaum Kompetenzen abgeleitet werden*

Wie sehen typische Arbeitsprozesse im IT- und Informatikbereich für eine/n Fachinformatiker/in aus?

Wie werden die Auszubildenden in diese Prozesse integriert?

Wie ist während der Ausbildung die Lernortkooperation gestaltet?

- Leitfadengestützte semi-strukturierte Interviews mit Ausbildern verschiedener Unternehmen in Nordbayern
 - Dauer jeweils ca. 1 Stunde
 - Tonaufzeichnung mit anschließender Transkription
- 9 von den Kammern und Berufsschulen empfohlene Unternehmen mit hoher Ausbildungsqualität
 - Automobilzulieferer
 - Versicherungsgesellschaft (Interview mit zusätzlich ehemaligen Auszubildenden)
 - Rechenzentrum einer nordbayrischen Universität
 - Telekommunikationsunternehmen

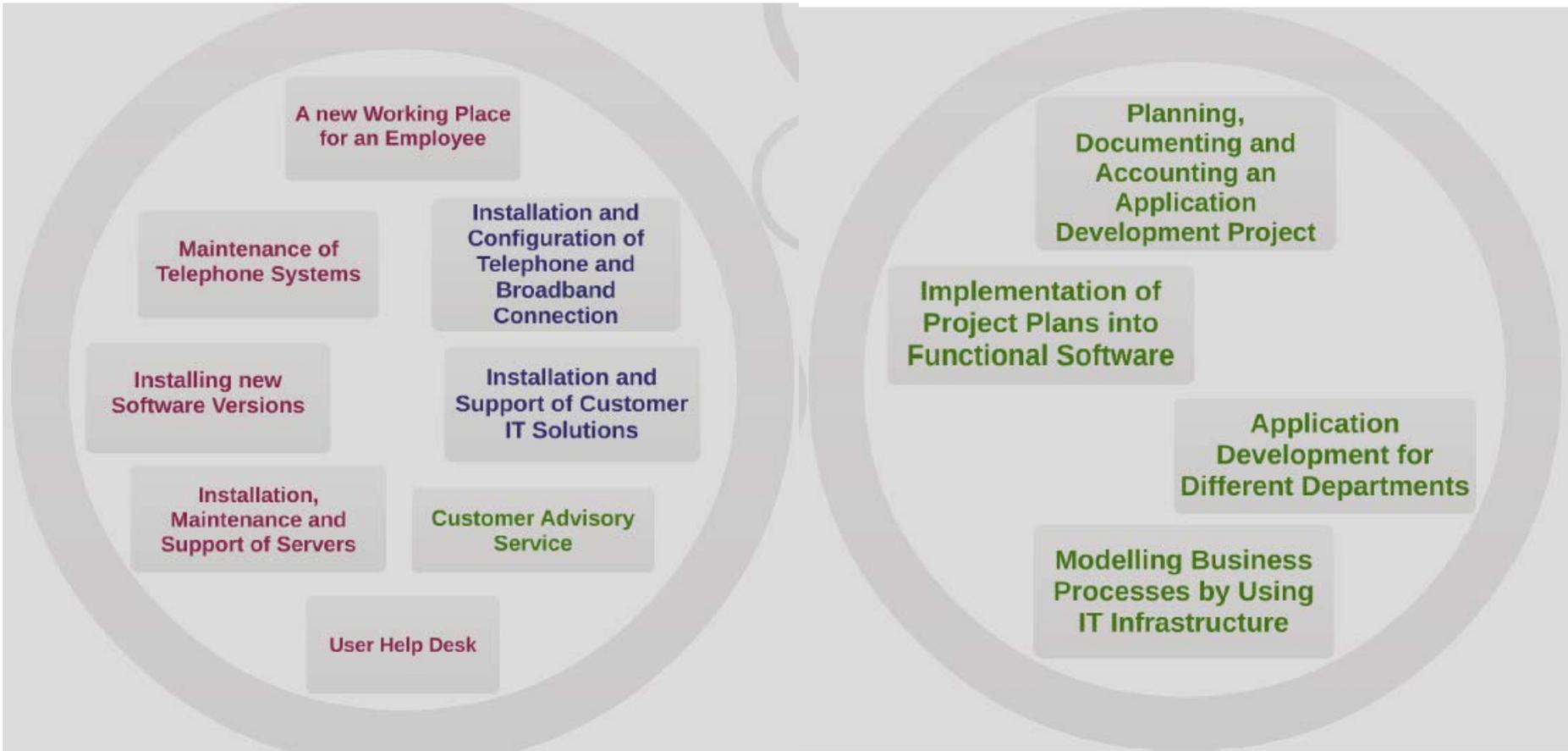
 - IT Systemhaus
 - Regionaler Internetprovider
 - Industrieunternehmen (Hersteller optischer Geräte)
 - IT-Bereich einer Baubehörde

>= 10
Auszubildende

1 oder 2
Auszubildende

- **Ausbildungsgestaltung:**
 - Kleinere Unternehmen
 - Training on the Job
 - Keine explizite Förderung personaler, methodischer oder sozialer Kompetenzen
 - Größere Unternehmen
 - Detailliert geplanter Ausbildungsverlauf
 - Ausbildung stark formalisiert und reproduzierbar
- **Lernortkooperation**
 - Ausbilder eher zufrieden mit der Zusammenarbeit
 - Unternehmen würden gerne enger mit den Schulen kooperieren

- Zu Ausbildungsbeginn erwartete Fähigkeiten und Kompetenzen
 - Praktika und Beschäftigung mit dem Berufsbild
 - Motivation und Lernmotivation
 - Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten
 - Freundliches Auftreten gegenüber Kunden und Kollegen
 - Keine speziellen IT-Kenntnisse
- Häufige Probleme
 - Zunehmende Unpünktlichkeit und Unzuverlässigkeit
 - Genereller Mangel an Durchhaltevermögen beim Lösen schwierigerer Probleme



Interviewstudie Ausbilder (2012/13)

<i>Learning field - number</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Learning field - name</i>	<i>The company and its environment</i>	<i>Business processes and operational organization</i>	<i>Sources of information and working methods</i>	<i>Simple IT systems</i>	<i>Professional English for technical occupations</i>	<i>Application development and programming</i>	<i>Networked IT-Systems</i>	<i>Market and customer relationships</i>	<i>Public networks and services</i>	<i>Maintenance of IT systems</i>	<i>Accounting and controlling</i>
<i>Occupational working processes</i>											
<i>A new working place for an employee</i>	d		d	a	d		b		c		
<i>User help desk</i>	d		b	b	d		c			a	
<i>Installing new software versions</i>		c	d	a/b	d		c			a	
<i>Installation, maintenance and support of servers</i>		c	d		b		a			b	
<i>Maintenance of telephone systems</i>			d		d				a	c	
<i>Installation and configuration of telephone and broadband connection</i>		d	b		d		a/b	b	a		
<i>Installation and support of customer IT solutions, including all hard- and software</i>	d	c	b	c	d		a/b	b	c	a	c
<i>Customer advisory service</i>	b	c	b	c	d		c	a/b	b/c	c	
<i>Modelling business processes by using IT infrastructure</i>	d	a	d		d	b/c	c			b	c
<i>Application development for collection department or accounting department</i>	d	b	d		d	a					b
<i>Planning, documenting and accounting an application development project</i>	b		d		d	a					b
<i>Implementation of project plans into functional software.</i>	b		d		d	a					b

Main topic of the respective working process
Alternate topic of the working process

- a: **Main learning objective:** apprentice/student has to deal actively with the problem to learn the topics of the learning field
- b: Apprentice/student uses mainly previous knowledge from the respective learning field to deal actively with the problem
- c: Apprentice/student uses previous knowledge as background for decision making processes
- d: Apprentice/student uses the knowledge from the learning field implicitly

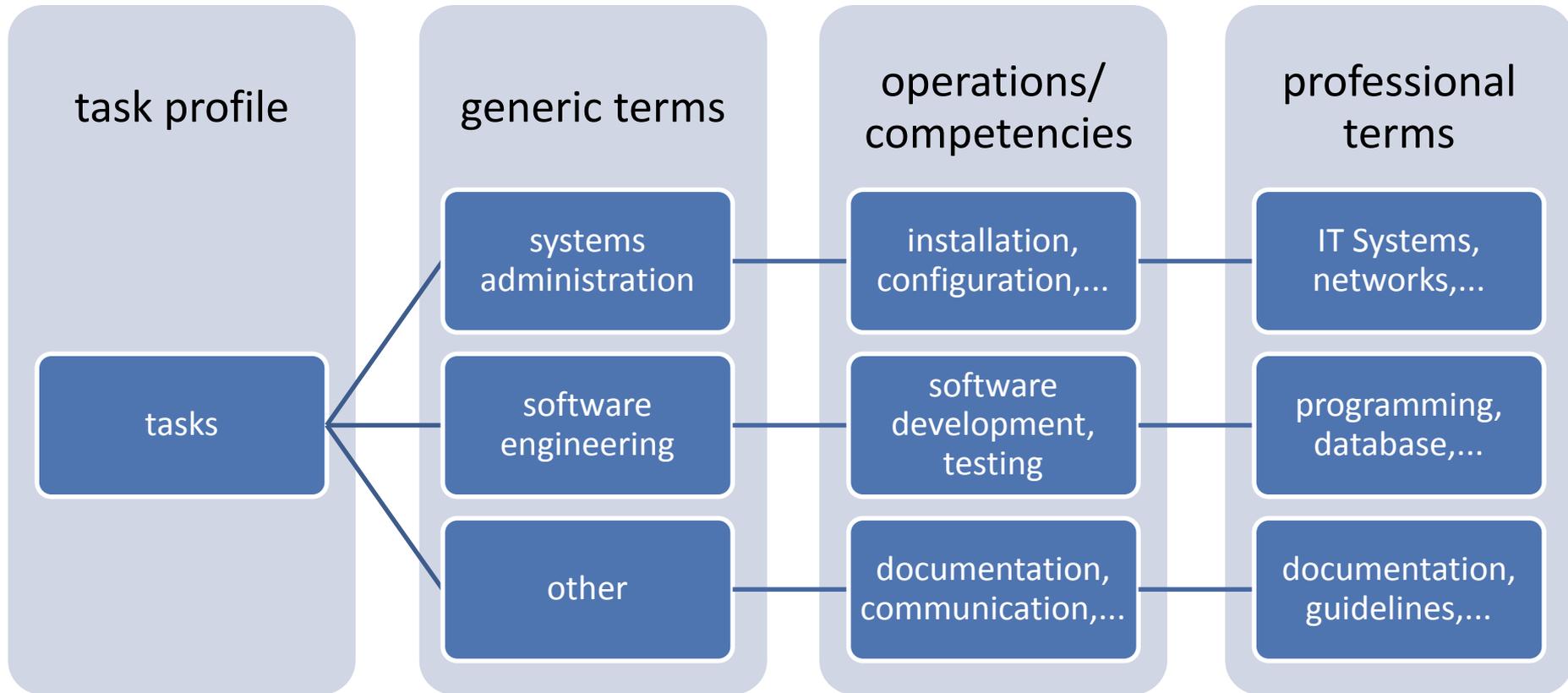
- *Ziel:*

- Erhebung wichtiger Kompetenzen und Fertigkeiten, die für den Beruf des/r Fachinformatikers/in benötigt werden

- *Methode:*

- Analyse von 100 Online-Stellenanzeigen
- Anforderungen:
 - Personale und arbeitsprozessorientierte Kompetenzen
 - Formale Anforderungen
 - Berufliche Erfahrung
- Beschriebene Aufgabenfelder
 - Berufliche Arbeitsfelder
 - Arbeitsbereiche
- Ergebnis:
 - 1300 Anforderungen
 - 980 Aufgabenfelder
 - Inhaltsanalyse mit induktiver Kategorienbildung





Stellenangebotsanalyse (2014)

<i>Learning fields</i>		<i>Business processes and operational organisation</i>	<i>Sources of information and working methods</i>	<i>Simple IT-Systems</i>	<i>Professional English</i>	<i>Application development and programming</i>	<i>Networked IT-Systems</i>	<i>Market and customer relationship</i>	<i>Maintenance of IT-Systems</i>
<i>Categories</i>									
Tasks	SW configuration & administration	b	b	a	b		a	b	a
	Fault analysis & correction		b	a			b		a
	User support		b	b	b		b		a
Requirements	OS & SW-Servers		b	a	b		a	b	a
	General SW skills			a	b		a	b	a
	SW development & testing	b	b		b	a	b		

- *Was sind wichtige Arbeitsprozesse für eine/n Fachinformatiker/in?*
 - Am häufigsten genannt wurden Tätigkeiten und Fertigkeiten aus dem Bereich IT-Systeme
 - User Support
 - Wartung, Instandhaltung und Konfiguration von IT-Systemen
 - Fehleranalyse und Behebung
 - Softwarekonfiguration und Administration
- *Welche Kompetenzen und Kenntnisse sollten während der Ausbildung erworben werden?*
 - Berufsbezogene Fertigkeiten – über IT und Informatik hinaus
 - Professionelles Englisch
 - Fertigkeiten aus dem LF „Informationsquellen und Arbeitsmethoden“
 - Fertigkeiten aus dem LF „Geschäftsprozesse und betriebliche Organisation“
 - Fertigkeiten aus dem LF „Markt- und Kundenbeziehungen“
 - Soft Skills
 - Kommunikative Kompetenzen
 - Fähigkeit zur Teamarbeit

- Allgemeines
 - Motivation
 - Ziele
 - Vorarbeiten
- Erhobene und verwendete Daten
 - Lehrkräftebefragung (2011)
 - Interviewstudie Ausbilder (2012/13)
 - Auswertung von Stellenanzeigen (2014)
- • Das zukünftige Modell – ein Arbeitsbericht
 - Grundsätzliches
 - Einbettung der bestehenden Daten

- Entstanden durch deduktive Analyse des Lehrplans und des Ausbildungsrahmenplans
 - 10 lernfeldübergreifende berufliche Handlungsfelder
 - Beschreibung typischer beruflicher Handlungen
- Probleme:
 - Beschreibt Qualifikationen, nicht Kompetenzen
 - Nur für den Fachinformatiker Anwendungsentwicklung definiert
 - Niveaustufen = Vergleichsindikatoren des Berufsbildes, keine Kompetenzstufen
 - Kompetenz = umfassende Handlungskompetenz, im DQR nur als ausgewählte Merkmale beschrieben
 - Methodenkompetenz als Querschnittskompetenz (als notwendige Kompetenz jedoch häufig genannt)

Fachkompetenz

Wissen

**Gerade in diesem Bereich
gehen viele Informationen
und Daten verloren**

- Instrumentelle und
- Systematische Beurteilungsfähigkeit

Personale Kompetenz

Sozialkompetenz

- Team- und Führungsfähigkeit
- Mitgestaltung und Kommunikation

Selbstkompetenz

- Selbstständigkeit/Verantwortung
- Reflexivität und Lernkompetenz

Das zukünftige Modell – Probleme

Learning field - number Learning field - name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Occupational working processes</i>	The company and its environment	Business processes and operational organization	Sources of information and working methods	Simple IT systems	Professional English for technical occupations	Application development and programming	Networked IT-Systems	Market and customer relationships	Public networks and services	Maintenance of IT systems	Accounting and controlling
A new working place for an employee	d		d	a	d		b		c		
User help desk	d		b	b	d		c			a	
Installing new software versions		c	d	a/b	d		c			a	
Installation, maintenance and support of servers		c	d		b		a			b	
Maintenance of telephone systems			d		d			a	c		
Installation and configuration of telephone and broadband connection		d	b		d		a/b	b	a		
Installation and support of customer IT solutions, including all hard- and software	d	c	b	c	d		a/b	b	c	a	c
Customer advisory service	b	c	b	c	d		c	a/b	b/c	c	
Modelling business processes by using IT infrastructure	d	a	d		d	b/c	c			b	c
Application development for collection department or accounting department	d	b	d		d	a					b
Planning, documenting and accounting an application development project	b	d	d		d	a					
Implementation of project plans into functional software	b		d		d	a					b

Learning fields	Business processes and operational organisation	Sources of information and working methods	Simple IT-Systems	Professional English	Application development and programming	Networked IT-Systems	Market and customer relationship	Maintenance of IT-Systems
<i>Categories</i>								
<i>Tasks</i>								
SW configuration & administration	b	b	a	b		a	b	a
Fault analysis & correction		b	a			b		a
User support		b	b	b		b		a
<i>Requirements</i>								
OS & SW-Servers		b	a	b		a	b	a
General SW skills			a	b		a	b	a
SW development & testing	b	b		b	a	b		

List of professional fields TR and LF No.	Professional Competency		Personal Competency	
	Knowledge	Skills (instrumental and systematic assessment ability)	Social Competency (capacity for teamwork, communication, contribution)	Personal Competency (autonomy, responsibility, reflectivity, learning to learn)
1. Shaping an operational Organisation No. 1, 3 & LF 1, 3, (5)	CSp have knowledge of general conditions of national economies and structure of economic systems. They assess the role and structure of companies in economic systems. They understand market structures and the role of production factors for performance. They understand operational connections and participate in operational processes in an active way. They have knowledge about health protection, occupational safety and environmental protection.	CSp have the ability to gather information (also in English), to analyse sources of information (e.g. technical descriptions, manuals etc.) concerning specific tasks of IT and occupational processes, to evaluate and select the information for their work. They use various techniques to organise their work.	CSp plan tasks in their teams. They shape cooperation actively in their organisation. They use various techniques for communication and creativity.	CSp have a sense of responsibility and they work efficiently. The develop strategies for independent working and learning. CSp know English technical terms and terms of expressions in their working area.
8. Supply of IT Service No. 7 & LF 10	CSp know procedures for maintenance of IT systems. CSp know rules of service. CSp have in-depth knowledge of communication and presentation techniques. CSp know fundamental pedagogical and didactical concepts to carry out IT training.	CSp conduct expert advice, support and training for customers and users. CSp instruct users in IT systems. They carry out IT training; they can prepare subject content in a didactical way and present it easily accessible.	CSp master communication techniques. They can teach strategies on how to learn.	The curricula list only little explicit information, but customer orientation demands positive attitude, kindness and belief in the respective topic.

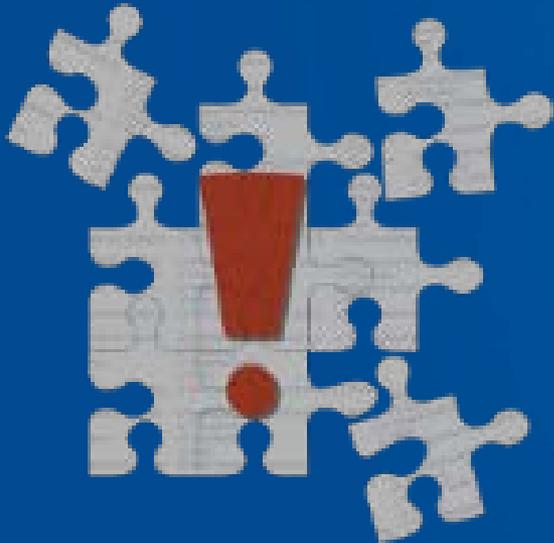
TR: In-company training regulation ("Ausbildungsordnung") LF: Learning field from outline curriculum
CSp: Computer specialists for application development

- Probleme:
 - Einschränkung auf FI Anwendungsentwicklung schränkt Datenbestand massiv ein
 - Unterschiedliche Granularität der Daten
 - Definition der notwendigen Operatoren aufwendig
 - Eindeutige Zuordnung der Kompetenzen zu Arbeitsprozessen des DQR
- Was wird in den nächsten Wochen noch passieren?
 - Kompetenzbeschreibungen „normalisieren“
 - Erfassung der bisher getrennten Daten in einer gemeinsamen Datenbank mit Möglichkeit des Data Mining
 - Nochmalige Auswertung und Zusammenfassung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken



Kontakt

Dipl. Ing. (FH) Simone Opel
Universität Duisburg-Essen
Didaktik der Informatik
Schützenbahn 70, 45127 Essen
Simone.opel@uni-due.de
<http://udue.de/ddi/>