



ulm university universität  
**uulm**



Halit Ünver | 27. April 2009 | FAW/n, Lehrstuhl für Informatik

[uenver@faw-neu-ulm.de](mailto:uenver@faw-neu-ulm.de), [halit.uenver@uni-ulm.de](mailto:halit.uenver@uni-ulm.de)

## Einfluss von ICT auf die Arbeitswelt

## Agenda

- Einführung
  
- Fakten:
  - ICT Preise
  - Produktivitäts-Boom und Wachstum
  - Neue Anforderungen an die Arbeitswelt
  - Einfluss der Ausbildung auf das Einkommen
  - Outsourcing
  
- Diskussion

## Einführung

- ICT-Revolution
- Gleicher Output bei kleinerem Input – speziell weniger Arbeit
- Internet, Kommunikation und neue Logistik-Technologien führen zu einem Anstieg von internationalem Handel und zu einer Verkürzung von Wertschöpfungsketten
- Ungleiche Verteilung der Einkommen
- Fakten über die Charakterisierung der ICT-Revolution
- Umsiedlung von Produktionsprozessen

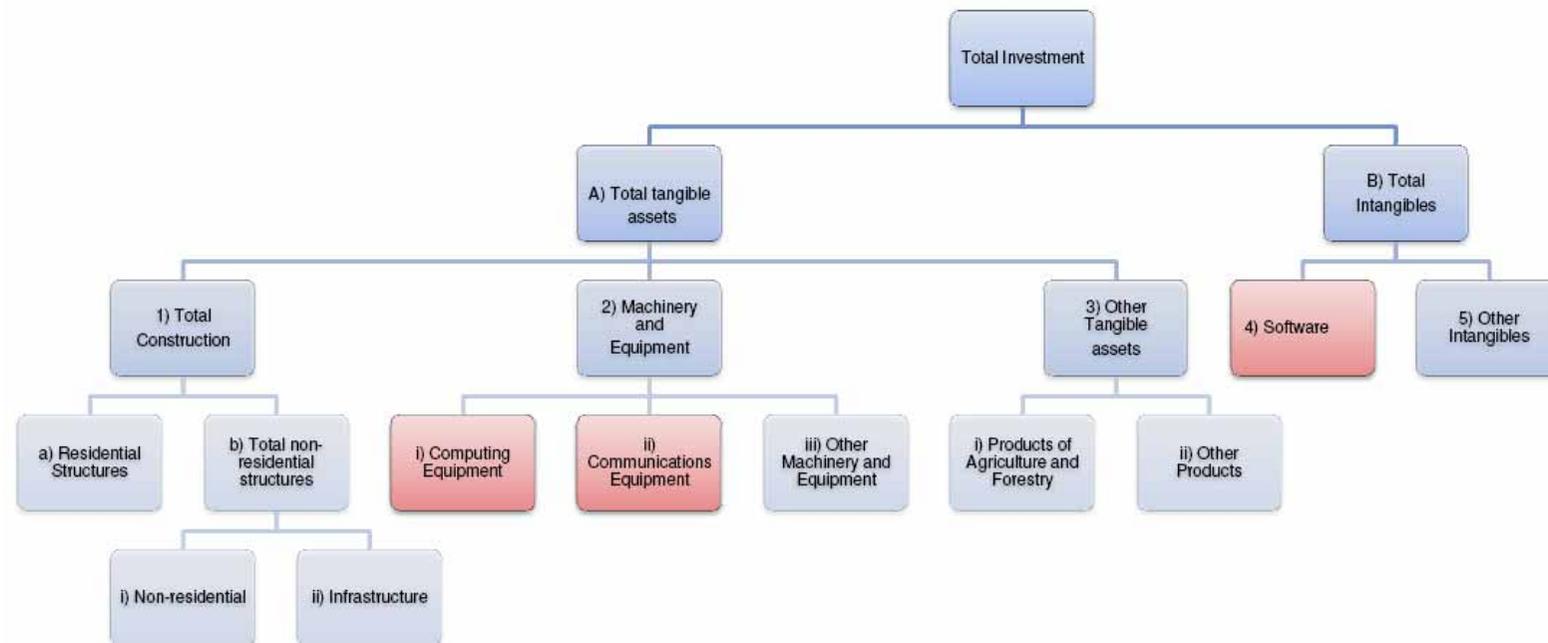
## 5 Stilisierte Fakten

1. Schnell sinkende Preise von ICT-Produkten
2. Wirtschaftswachstum eng verknüpft mit Produktivitäts-Boom
3. Höhere Ansprüche an die Arbeitswelt und bessere Ausbildung
4. Steigende Einkommensunterschiede zwischen gelernten und ungelernten Arbeitskräften
5. Offshoring, Outsourcing

## EU KLEMS Projekt

- Datenbank mit Maßen für Wirtschaftswachstum, Produktivität, Erschaffung von Arbeitsplätzen, Kapitalbildung und technologischem Fortschritt auf Industriebene für alle EU-Staaten
- EU KLEMS soll Inputmaße aus verschiedenen Kategorien wie Kapital, Arbeit, Energie, Material und Service beinhalten.
- Die Datenbank wird für analytische und Politik-verwandte Zwecke genutzt, speziell um die Beziehung zwischen Wissensbildung, technologischem Fortschritt und Innovation auf der einen Seite, und Produktivität auf der anderen, zu untersuchen
- Das Projekt wird von 15 Organisationen - bestehend aus akademischen Institutionen und wirtschaftspolitischen Forschungsinstituten - aus mehreren EU-Ländern durchgeführt. Auch wird es von statistischen Ämtern und der OECD unterstützt.
- <http://www.euklems.net/>

## Fakt 1: ICT Preise und Investitionen – Technology Assets



List of asset types in the EU KLEMS database. ICT assets are marked in red.

## Fakt 1: ICT Preise und Investitionen

- Der Preisverfall von Halbleitertechnologie dient als Indikator für den Preisverfall von ICT-Produkten
- Moore's Law: Die Geschwindigkeit von Chips verdoppelt sich alle 18-24 Monate
  - Schneller, besser, billiger
- Durchschnittliche jährliche Preisentwicklung von ICT-Produkten (%)

	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	1980-2005
France	-1.5	-5.8	-6.7	-4.5	-4.0
Japan	-3.5	-6.6	-9.5	-5.3	-5.7
United Kingdom	-3.5	-5.9	-8.2	-4.8	-5.2
United States	-3.5	-5.4	-7.4	-4.3	-4.8

Source: Cette, Kocoglu and Mairesse (2008)

## Fakt 1: ICT Preise und Investitionen

- Jährliche Anteile von ICT-Kapital am Gesamtkapital

Country	1980-1985	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005
<i>Austria</i>	5.3	6.6	7.9	8.9	9.4
<i>Belgium</i>	8.5	11.1	11.6	12.8	13.9
<i>Denmark</i>	<b>10.4</b>	<b>14.1</b>	<b>13.7</b>	10.4	10.2
<i>Finland</i>	6.6	8.8	10.2	8.5	10.7
<i>France</i>	5.5	7.5	8.0	10.5	10.8
<i>Germany</i>	7.9	9.6	10.9	13.8	10.8
<i>Ireland</i>	2.8	4.0	<u>4.7</u>	<u>6.6</u>	<u>5.7</u>
<i>Italy</i>	6.5	7.3	7.5	7.2	7.8
<i>Luxembourg</i>	6.4	10.2	10.8	11.1	13.0
<i>Netherlands</i>	5.5	8.0	10.7	12.2	13.0
<i>Portugal</i>	<u>2.0</u>	<u>3.0</u>	5.8	8.6	11.1
<i>Spain</i>	8.1	9.4	10.7	12.4	13.1
<i>Sweden</i>	n.a.	n.a.	11.9	14.1	16.7
<i>United Kingdom</i>	5.5	10.4	11.4	16.1	<b>18.6</b>
<b>EU15</b>	6.5	8.6	9.4	10.5	11.5
<b>EURO AREA</b>	6.5	8.1	8.8	9.2	9.9
<i>Czech Republic</i>	n.a.	n.a.	n.a.	10.1	10.6
<i>Slovenia</i>	n.a.	n.a.	n.a.	<b>16.5</b>	14.9
<i>Australia</i>	6.4	8.0	9.2	11.8	13.1
<i>Japan</i>	5.3	6.6	8.0	9.9	10.6
<i>South Korea</i>	3.4	5.0	9.2	7.4	11.2
<i>USA</i>	7.9	10.8	12.5	15.1	15.7

Note: (Underlined and bold figures indicate minimum and maximum of the EU countries in each sub-period).

## Fakt 1: ICT Preise und Investitionen

- Durchschnittliches reales Wachstum von ICT-Investitionen

Country	1990-1995	1995-2000	2000-2005
<i>Austria</i>	5.7	24.3	7.4
<i>Czech Republic</i>	n.a.	18.3	-1.1
<i>Denmark</i>	11.4	15.7	1.5
<i>Finland</i>	0.3	18.1	6.5
<i>Germany</i>	-1.8	16.9	6.2
<i>Italy</i>	3.4	3.9	7.7
<i>Netherlands</i>	3.4	31.1	6.7
<i>Sweden</i>	10.5	10.0	0.7
<i>United Kingdom</i>	-0.4	16.4	6.7
<i>Australia</i>	8.9	19.6	13.5
<i>Japan</i>	-1.3	13.0	-0.6
<i>South Korea</i>	0.7	19.9	5.3
<i>USA</i>	6.0	21.2	3.8

## Fakt 2: Produktivitäts-Boom und Wachstum

- Sind ICT-Investitionen der Schlüssel für Wachstum? (Jorgensen 2001)
- Beitrag von Kapital, Arbeit und totaler Faktorproduktivität zum Wirtschaftswachstum
  - *Wirtschaftswachstum: Y*
  - *Totale Faktorproduktivität: TFP*
  - *Kapital-Inputs: ICT und Nicht-ICT*
  - *Arbeits-Input: Beitrag der Arbeit (z.B. Arbeitsstunden, ohne Berücksichtigung der Qualifikation)*

COUNTRY	1990-1995					1995-2000					2000-2005				
	Y	TFP	KICT	KNICT	N	Y	TFP	KICT	KNICT	N	Y	TFP	KICT	KNICT	N
EU15	1.9	0.7	0.3	0.8	0.1	2.6	0.5	0.5	0.8	0.8	1.8	0.3	0.4	0.6	0.6
	100.0	38.3	14.4	41.5	5.9	100.0	18.4	21.1	29.3	31.3	100.0	15.2	20.1	34.8	29.9
EURO	1.9	0.7	0.2	0.8	0.2	2.4	0.5	0.4	0.8	0.7	1.7	0.2	0.3	0.7	0.5
	100.0	34.9	12.2	44.4	8.5	100.0	20.7	18.2	31.4	29.8	100.0	14.4	17.8	40.2	27.6
Australia	2.3	0.6	0.5	0.6	0.6	4.3	1.2	0.9	0.9	1.3	3.0	-0.4	0.9	1.1	1.4
	100.0	24.3	21.6	26.7	27.4	100.0	28.3	20.7	21.7	29.3	100.0	-12.6	29.3	37.0	46.3
Japan	2.1	0.2	0.3	1.9	-0.2	1.2	0.0	0.4	1.0	-0.3	1.4	0.4	0.3	0.8	-0.2
	100.0	8.0	12.6	90.0	-10.6	100.0	3.7	36.6	82.0	-22.3	100.0	31.7	24.1	57.4	-13.1
Korea	7.6	2.5	0.2	2.3	2.7	4.7	2.1	0.2	1.4	1.0	4.8	1.7	0.3	1.1	1.6
	100.0	32.3	2.6	29.8	35.3	100.0	43.8	4.7	30.8	20.7	100.0	36.3	5.8	23.9	34.0
USA	2.1	0.4	0.4	0.6	0.7	3.5	0.4	0.7	0.9	1.6	2.9	1.6	0.5	0.6	0.2
	100.0	17.3	18.3	31.4	33.0	100.0	10.8	20.3	25.0	43.9	100.0	55.9	18.3	19.4	6.4

Quelle: *The Impact of ICT on employment*, Humboldt Universität Berlin

## **Fakt 3: Höhere Ansprüche an die Arbeitswelt und bessere Ausbildung**

- Durch die Einführung neuen ICT-Kapitals erhöht sich die Nachfrage nach besser ausgebildeten Arbeitskräften
- Zwei Indikatoren, die diesen Effekt messen: Qualität der Arbeit, Wachstumsrate der ausgebildeten Arbeitskräfte in der Wirtschaft
- Qualität der Arbeit lässt sich messen als die Differenz aus Arbeitseinsatz (Zahl der Arbeiter) und geleisteten Stunden

$$\Delta LQ = \Delta \ln N - \Delta \ln H$$

- Durchschnittliche jährliche Veränderung in der Arbeitswelt

Country	Type of input	1990-1995	1995-2000	2000-2005
<i>EU15</i>	Labor input	0.0	1.4	1.1
	Hours	-0.3	1.1	0.7
	Labor quality	0.3	0.3	0.4
<i>EURO</i>	Labor input	0.3	1.4	1.1
	Hours	0.0	1.0	0.7
	Labor quality	0.3	0.4	0.5
<i>Australia</i>	Labor input	0.5	2.1	2.4
	Hours	0.5	2.0	2.1
	Labor quality	0.0	0.1	0.3
<i>Japan</i>	Labor input	2.0	0.3	3.0
	Hours	-0.2	0.1	2.3
	Labor quality	2.2	0.2	0.7
<i>South Korea</i>	Labor input	3.7	3.6	3.7
	Hours	3.3	3.8	3.8
	Labor quality	0.4	-0.2	-0.1
<i>USA</i>	Labor input	0.9	2.3	0.6
	Hours	0.8	2.3	0.1
	Labor quality	0.1	0.0	0.5

Quelle: *The Impact of ICT on employment*, Humboldt Universität Berlin

## **Fakt 3: Höhere Ansprüche an die Arbeitswelt und bessere Ausbildung**

- Durchschnittliche jährliche Veränderung in der Arbeitswelt

Country	Type of input	1990-1995	1995-2000	2000-2005
<i>Austria</i>	Labor input	1.1	0.8	0.6
	Hours	0.8	0.3	0.5
	Labor quality	0.3	0.6	0.1
<i>Belgium</i>	Labor input	-0.1	1.1	1.1
	Hours	-0.6	1.0	1.0
	Labor quality	0.5	0.1	0.1
<i>Czech Republic</i>	Labor input	n.a.	-2.0	0.0
	Hours	n.a.	-1.3	-0.9
	Labor quality	n.a.	-0.7	0.9
<i>Denmark</i>	Labor input	-0.2	3.9	3.8
	Hours	-0.8	3.6	3.2
	Labor quality	0.6	0.3	0.6
<i>Spain</i>	Labor input	0.4	2.5	1.2
	Hours	0.4	2.5	1.0
	Labor quality	0.0	0.0	0.2

<i>Finland</i>	Labor input	-4.3	1.4	1.0
	Hours	-4.7	1.0	0.2
	Labor quality	0.4	0.4	0.8
<i>France</i>	Labor input	0.4	0.5	0.0
	Hours	0.4	-0.5	-0.7
	Labor quality	0.0	1.0	0.7
<i>Germany</i>	Labor input	0.5	1.1	0.7
	Hours	-0.2	1.6	0.1
	Labor quality	0.7	-0.6	0.6
<i>Hungary</i>	Labor input	-2.6	5.8	3.6
	Hours	-1.7	5.4	3.2
	Labor quality	-0.9	0.4	0.4
<i>Ireland</i>	Labor input	2.0	0.6	1.7
	Hours	3.0	0.9	1.3
	Labor quality	-1.0	-0.3	0.4
<i>Italy</i>	Labor input	-0.1	0.1	-0.1
	Hours	-0.1	-0.8	-0.7
	Labor quality	0.0	0.9	0.6
<i>Luxembourg</i>	Labor input	3.2	2.9	0.6
	Hours	3.0	2.4	0.1
	Labor quality	0.2	0.5	0.5
<i>Netherlands</i>	Labor input	1.4	1.6	0.9
	Hours	1.1	1.3	0.9
	Labor quality	0.4	0.3	0.1
<i>Portugal</i>	Labor input	0.8	-0.6	0.6
	Hours	-0.4	-0.6	0.6
	Labor quality	1.3	0.0	0.0
<i>Sweden</i>	Labor input	-2.6	0.7	0.8
	Hours	-1.9	1.0	0.1
	Labor quality	-0.8	-0.4	0.7
<i>United Kingdom</i>	Labor input	-1.0	1.7	1.0
	Hours	-1.6	1.6	0.8
	Labor quality	0.7	0.1	0.2

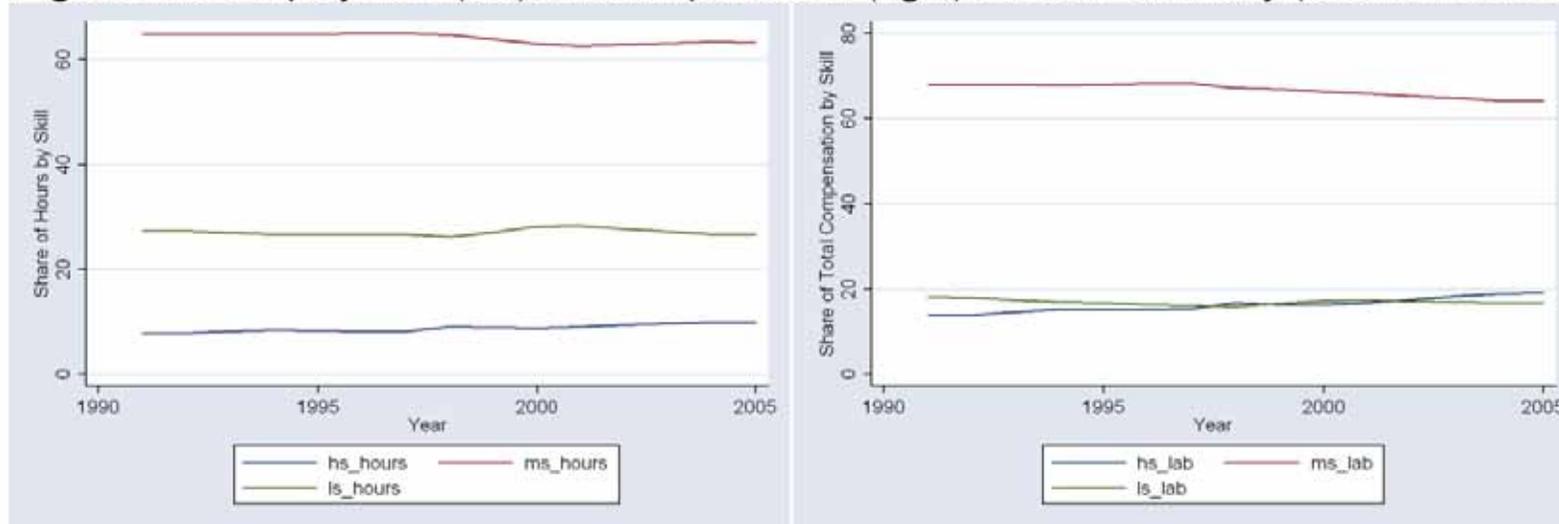
## **Fakt 3: Höhere Ansprüche an die Arbeitswelt und bessere Ausbildung**

- Jährliche Wachstumsrate von gelernten und ungelernten Arbeitskräften

Country	1990-1995		1995-2000		2000-2005	
	Skilled	Unskilled	Skilled	Unskilled	Skilled	Unskilled
<i>Austria</i>	4.3	-0.4	4.5	-0.5	2.5	-0.4
<i>Belgium</i>	5.2	-0.6	2.9	-0.4	1.6	-0.3
<i>Denmark</i>	5.6	-0.3	3.1	-0.6	3.3	-0.8
<i>Spain</i>	4.0	-0.6	1.1	-0.5	1.1	-0.6
<i>Finland</i>	4.7	-1.8	3.8	-0.5	2.6	-0.4
<i>France</i>	4.7	-0.5	1.3	-0.1	1.0	-0.1
<i>Germany</i>	2.6	-0.2	2.0	-0.4	3.3	-0.8
<i>Ireland</i>	2.1	-0.2	5.1	-0.5	4.9	-0.6
<i>Italy</i>	2.7	-0.2	3.4	-0.9	2.9	-0.9
<i>Luxembourg</i>	6.5	-1.1	6.9	-0.7	2.7	-0.4
<i>Netherlands</i>	3.9	-0.3	-3.4	0.3	5.7	-0.6
<i>Portugal</i>	1.4	-0.1	3.1	-0.5	5.0	-1.1
<i>Sweden</i>	1.5	-0.2	2.9	-0.4	6.2	-1.2
<i>United Kingdom</i>	6.6	-0.8	4.6	-0.7	3.7	-0.8
<i>EU15</i>	3.3	-0.4	3.6	-0.5	3.2	-0.5
<i>EURO</i>	2.3	-0.2	3.3	-0.4	3.0	-0.5
<i>Czech Republic</i>	0.0	0.0	1.3	-0.2	3.0	-0.4
<i>Hungary</i>	0.0	0.0	5.2	-0.7	4.5	-0.9
<i>Australia</i>	6.1	-0.9	3.2	-0.6	2.5	-0.6
<i>Japan</i>	2.4	-0.5	5.7	-2.9	3.4	-2.5
<i>Korea</i>	3.1	-1.1	-1.2	0.2	2.2	-0.4
<i>USA</i>	1.4	-0.5	1.4	-0.5	1.6	-0.7

## **Fakt 3: Höhere Ansprüche an die Arbeitswelt und bessere Ausbildung**

**Figure III.3:** Employment (left) and compensation (right) share in Germany (after unification)



## **Fact 4: Ungleichheit zwischen gelernten und ungelernten Arbeitskräften**

- Größere Nachfrage nach gelernten Arbeitskräften führt zu höheren Einkommen
- Jährliche Wachstumsraten der Lohnunterschiede

<i>Country</i>	1990-1995	1995-2000	2000-2005
<i>Austria</i>	3.3	0.5	1.8
<i>Belgium</i>	4.0	2.2	4.0
<i>Denmark</i>	-1.8	2.2	4.5
<i>Spain</i>	6.2	6.7	6.2
<i>Finland</i>	-2.1	6.9	4.1
<i>France</i>	4.4	0.6	-1.7
<i>Germany</i>	6.7	2.4	3.2
<i>Ireland</i>	10.4	7.6	10.3
<i>Italy</i>	14.7	7.0	11.1
<i>South Korea</i>	9.8	4.2	6.3
<i>Luxembourg</i>	4.0	13.7	10.9
<i>Netherlands</i>	3.7	5.6	4.8
<i>Portugal</i>	3.4	10.1	2.9
<i>Slovenia</i>	n.a.	7.5	6.9
<i>Sweden</i>	6.0	1.6	1.3
<i>United Kingdom</i>	5.2	4.9	-0.6
<i>Czech Republic</i>	n.a.	8.6	6.7
<i>Hungary</i>	n.a.	18.2	12.0
<i>Australia</i>	3.4	6.6	6.0
<i>Japan</i>	3.6	-3.9	-1.4
<i>USA</i>	6.2	6.2	5.9

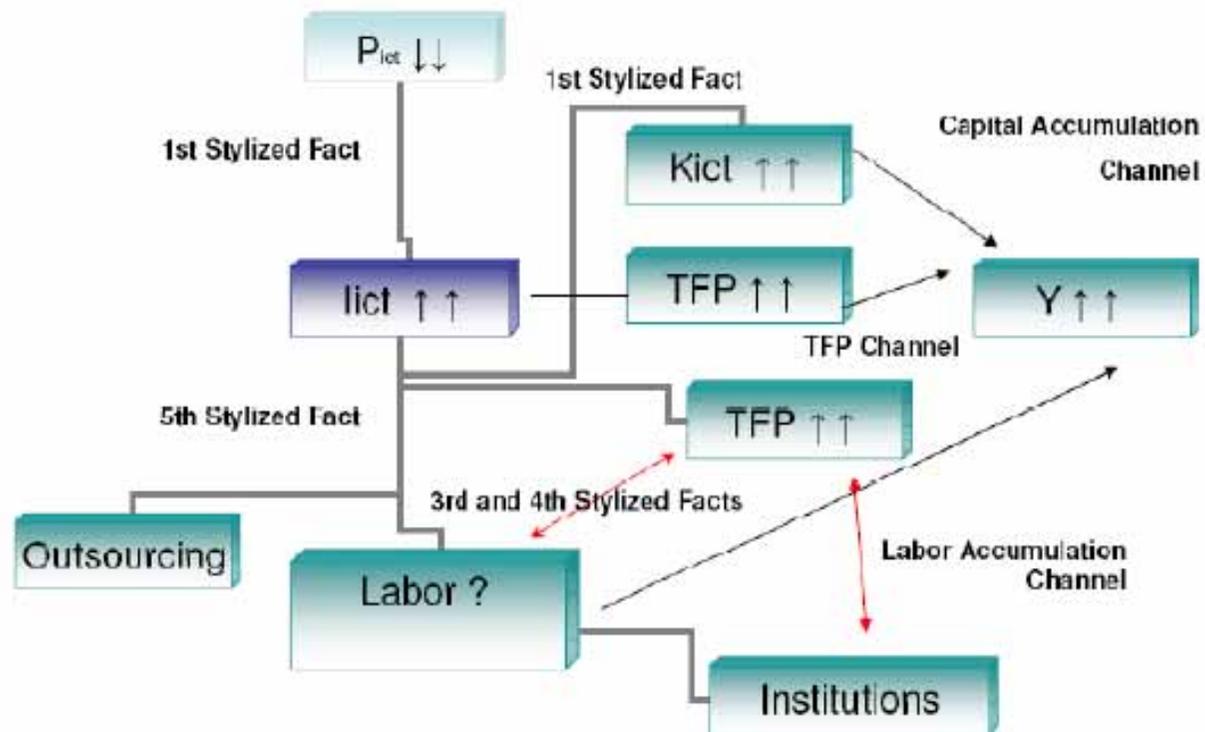
## Fakt 5: Offshoring, Outsourcing

- ICT ist die treibende Kraft im internationalen Handel
- Wertschöpfungsketten sind international organisiert
- ICT koordiniert internationale Prozesse
- Vorteile internationaler Kostenunterschiede
- Anteil importierter Zwischenprodukte dient als Indikator des Offshorings
- Index für Offshoring-Waren und -Dienstleistungen

Country	1995	2000
<b>Austria</b>	0.60	0.70
<b>Belgium</b>	0.71	0.81
<b>Denmark</b>	0.56	0.61
<b>Spain</b>	0.32	0.41
<b>Finland</b>	0.37	0.43
<b>France</b>	0.34	0.30
<b>Germany</b>	0.34	0.44
<b>Italy</b>	0.33	0.40
<b>Netherlands</b>	0.66	0.69
<b>Sweden</b>	0.53	0.61
<b>UK</b>	0.44	0.50
<b>Japan</b>	0.10	0.12
<b>United States</b>	0.14	0.19

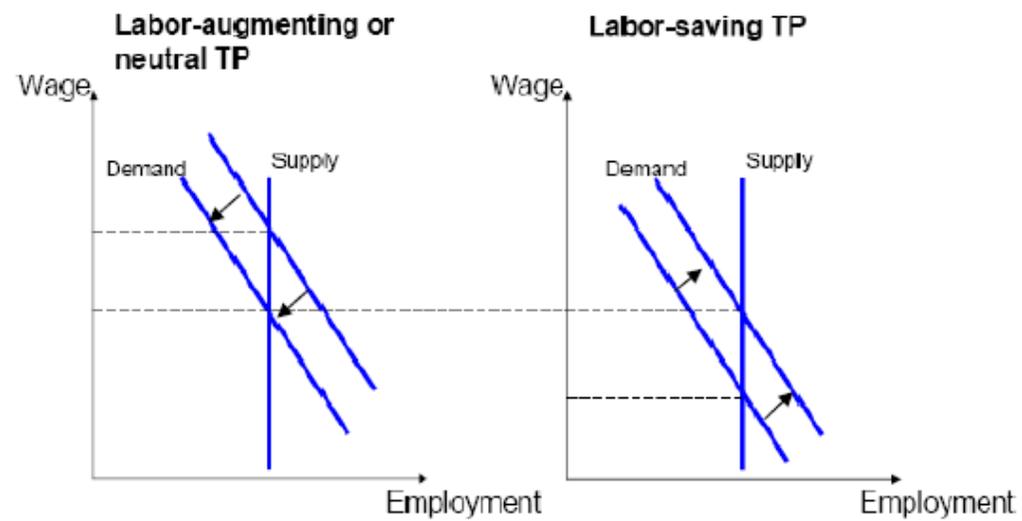
Quelle: OECD 2007, Input-Output database

## Model of Facts

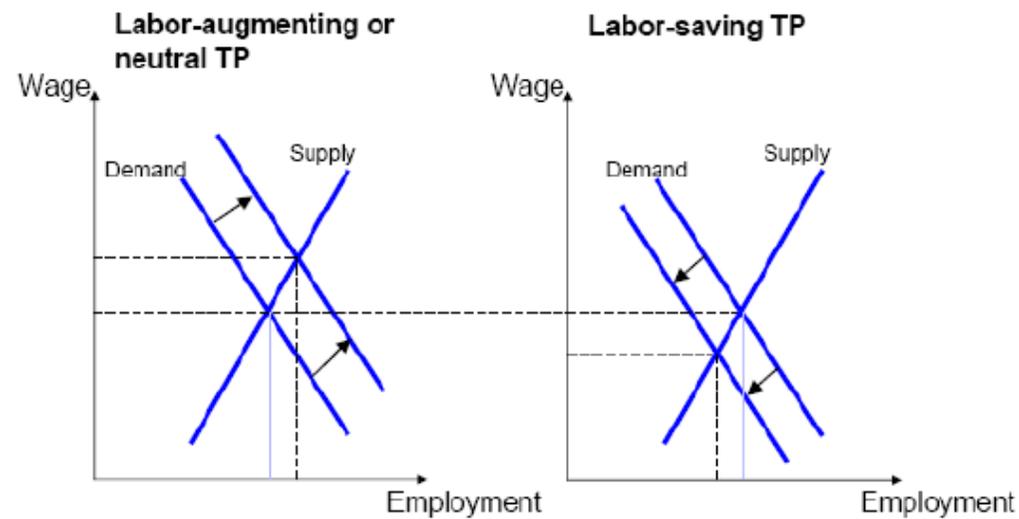


Quelle: Final Report 2009 „The Impact of ICT on Employment, EU Commission Information Society and Media, Humboldt Universität

## Theoretische Effekte von ICT bei unelastischem Angebot von Arbeit



## Theoretische Effekte von ICT bei elastischem Angebot von Arbeit



## Diskussion