



## **Logistikstrategie Workshop Audi, Ingolstadt 2009**

Prof. Dr. Michael ten Hompel

---



## Daten und Fakten

- 1981 gegründet
- 190 Mitarbeiter, unterstützt von 250 Studenten
- 18,5 Mio. Euro Umsatz, davon mehr als 60% aus Projekten mit Industrie, Handel und Dienstleistung
- Mehr als 500 Logistikprojekte pro Jahr
- höchster Industrie-pro-Kopf-Ertrag der FhG

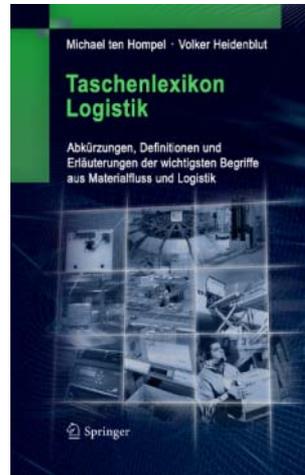


## Arbeitsgebiete

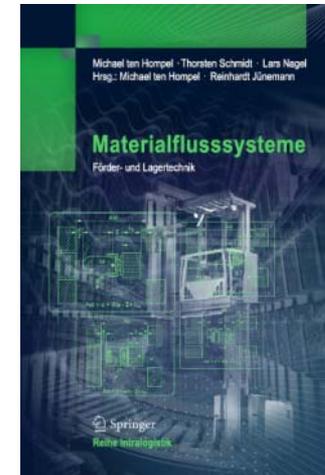
- Materialflusssysteme
- Unternehmenslogistik
- Logistik, Verkehr und Umwelt



- Grundzüge Kodierung, logistische AutoID-Technik, RFID, Automatisierung der Intralogistik
- Sensorik, Aktorik, SPS, IPC
- Leittechnik



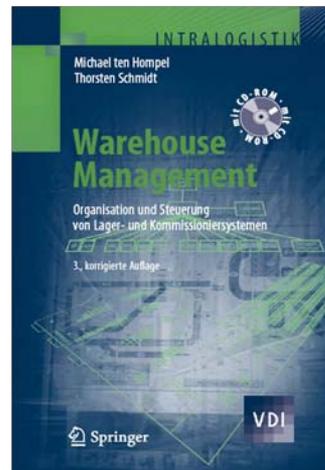
- Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen der wichtigsten Begriffe aus Materialfluss und Logistik
- über 3.000 Begriffe
- PDA- und Online-Ausgabe



- Wesentliche Komponenten der Förder- und Lagertechnik, technische Daten
- Gestaltung und Planung effizienter Materialflusssysteme



- Stand der industriellen Applikationen zum Thema Internet der Dinge
- Berichte der Fraunhofer-Institute



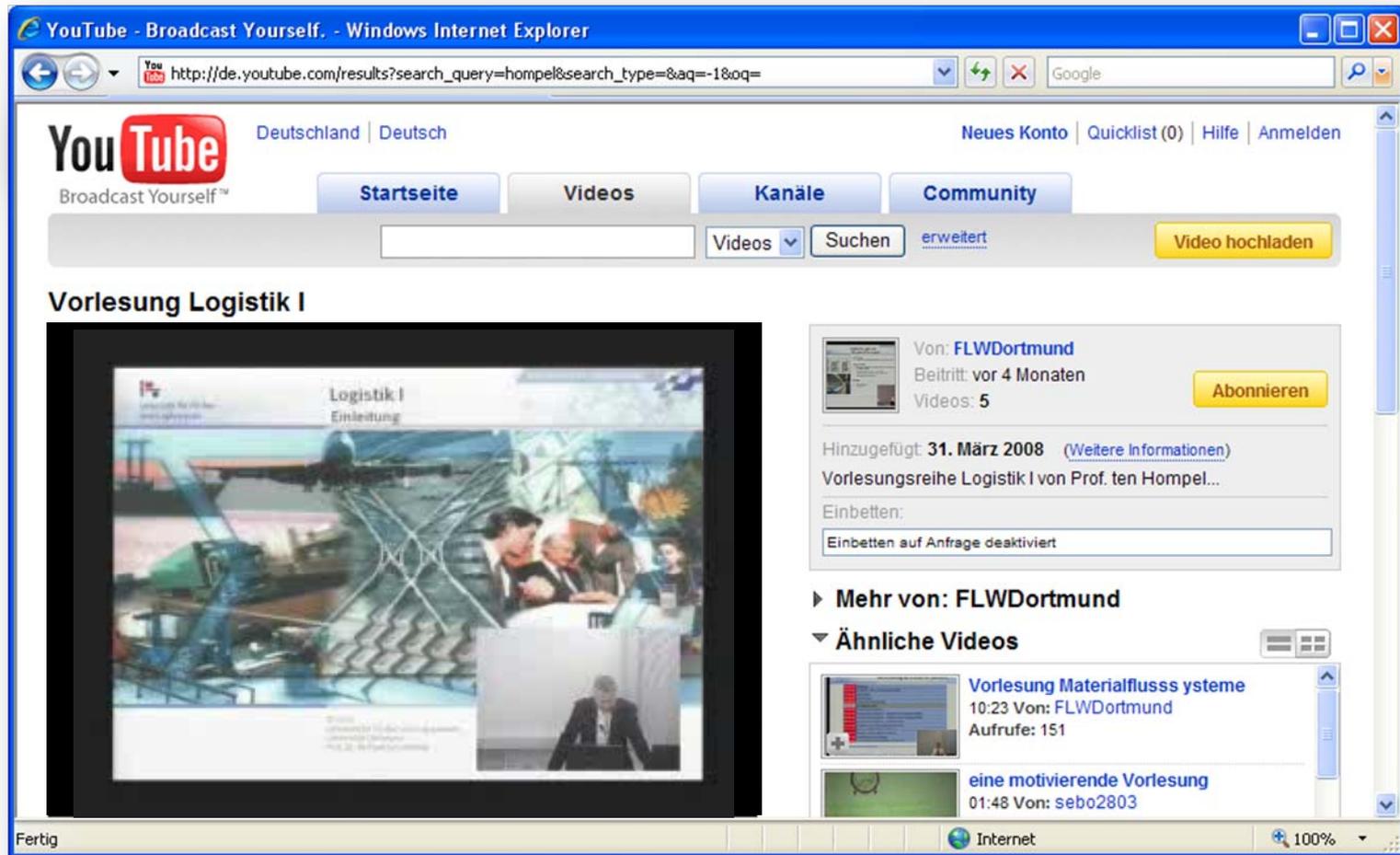
- Grundlagen der Lagerverwaltung
- Betriebliche Optimierung
- Datenbanken und Datensicherheit
- erschienen in Deutsch (3. Auflage) und **Englisch**



- Grundlagen, Aufbau, Berechnung und Realisierung von Sortiersystemen
- Überblick über Technik und Anwendung mit einigen Grundlagen zur Auslegung



The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window displaying the website <http://www.logipedia.org/>. The page title is "Taschenlexikon Logistik". The main content area features a dark blue header with the text "Michael ten Hompel · Volker Heidenblut" and "Taschenlexikon Logistik" in large green letters. Below this, it says "Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen der wichtigsten Begriffe aus Materialfluss und Logistik". There is a search bar with the text "Website durchsuchen" and a "Suche" button. A checkbox option "nur im aktuellen Bereich" is visible. Navigation links include "Website-Übersicht", "Barrierefreiheit", "Kontakt", "Startseite", "Logistik-Lexikon", and "Impressum". A "Sie sind hier: Startseite" breadcrumb is shown. The main heading is "Taschenlexikon Logistik" with a sub-heading "Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen der wichtigsten Begriffe aus Materialfluss und Logistik". The text describes the interactive nature of the lexicon and provides instructions on how to use the search function. A small image of the book cover "Taschenlexikon Logistik" by Springer is shown at the bottom. On the right side, there is a login form titled "Anmelden" with fields for "Benutzername" and "Passwort", an "Anmelden" button, and links for "Passwort vergessen?" and "Neuer Benutzer?".



The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window displaying a YouTube search result. The address bar shows the URL: [http://de.youtube.com/results?search\\_query=hompel&search\\_type=&aq=-1&oq=](http://de.youtube.com/results?search_query=hompel&search_type=&aq=-1&oq=). The YouTube logo and navigation tabs (Startseite, Videos, Kanäle, Community) are visible. The search bar contains the text "Videos" and "Suchen". The main content area displays a video titled "Vorlesung Logistik I" with a thumbnail showing a lecture slide and a speaker. To the right of the video, there is a channel information box for "FLWDortmund", including a "Abonnieren" button, the date "Hinzugefügt: 31. März 2008", and a description "Vorlesungsreihe Logistik I von Prof. ten Hompel...". Below this, there are sections for "Mehr von: FLWDortmund" and "Ähnliche Videos", with one video titled "Vorlesung Materialflussesysteme" and another "eine motivierende Vorlesung". The browser's taskbar at the bottom shows the "Fertig" status and the "Internet" icon.

NETWORKED FOR SUCCESS

**global**scm  
supply chain management

- Wer einmal kostenlos hinein schnuppern möchte:
- Zugang über [www.globalscm.de](http://www.globalscm.de)
- Auf "Registrieren" klicken und während des Registrierungsprozesses den Freischaltcode eingeben: [networkedforsuccess](#)

Herzlich willkommen bei Ihrem Logistik-Netzwerk



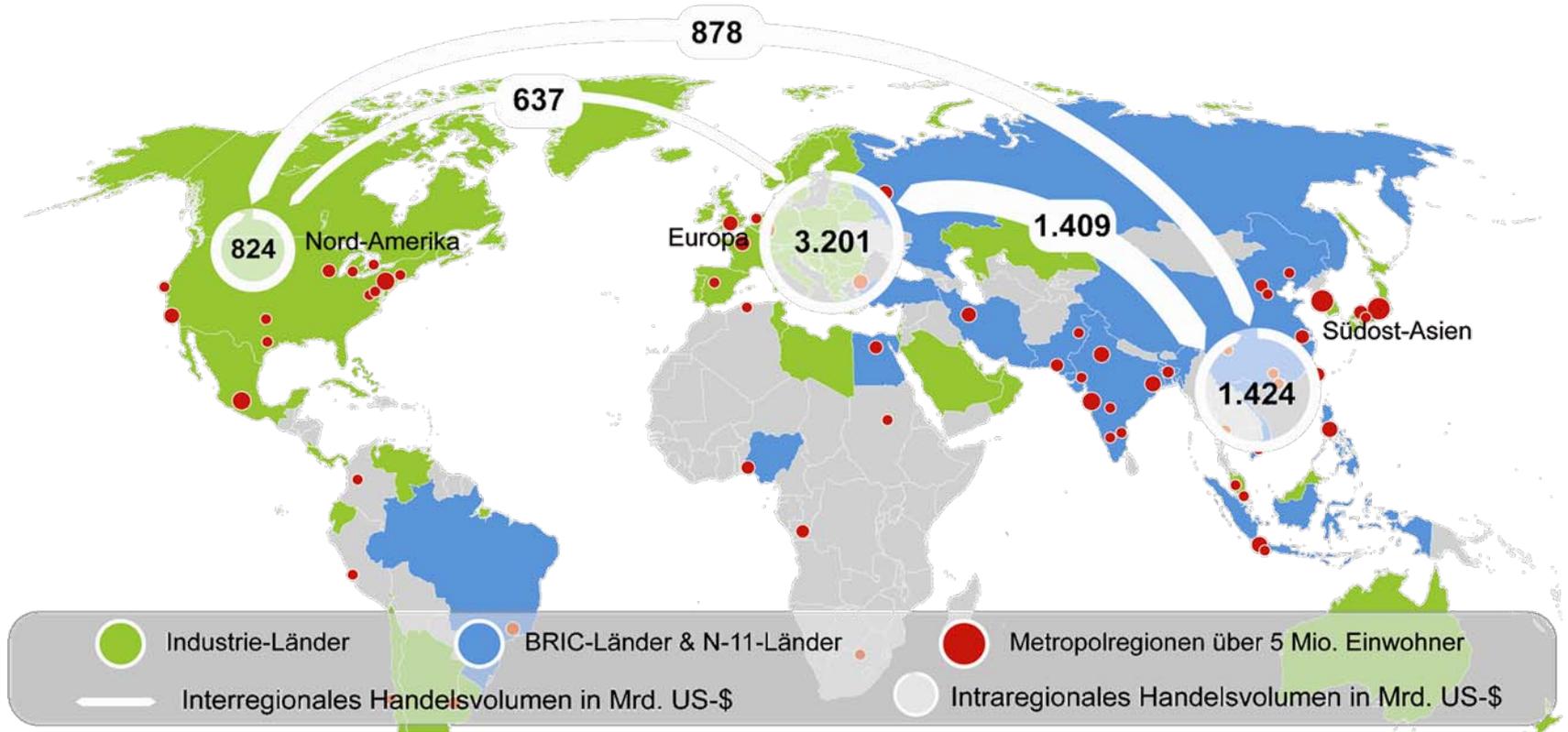




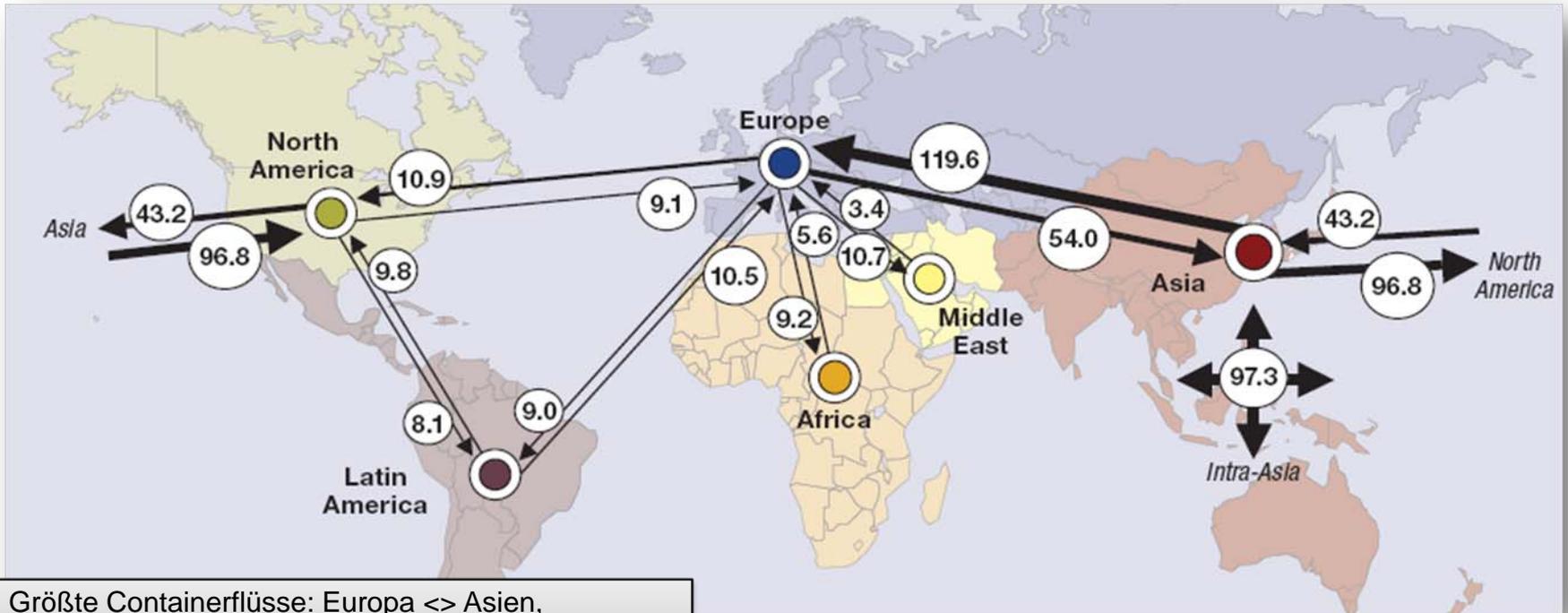
## Logistik – der Stand der Dinge

- Der Container ist zum Symbol für unsere globalisierte Welt geworden.
- Allabendlich wird die Logistik als ein entscheidender Faktor der Weltwirtschaft benannt.
- Die meisten spüren es, wenige realisieren es: Es ist Zeit für Veränderung.
- ... Denn der Wettlauf um die Welt hat begonnen.

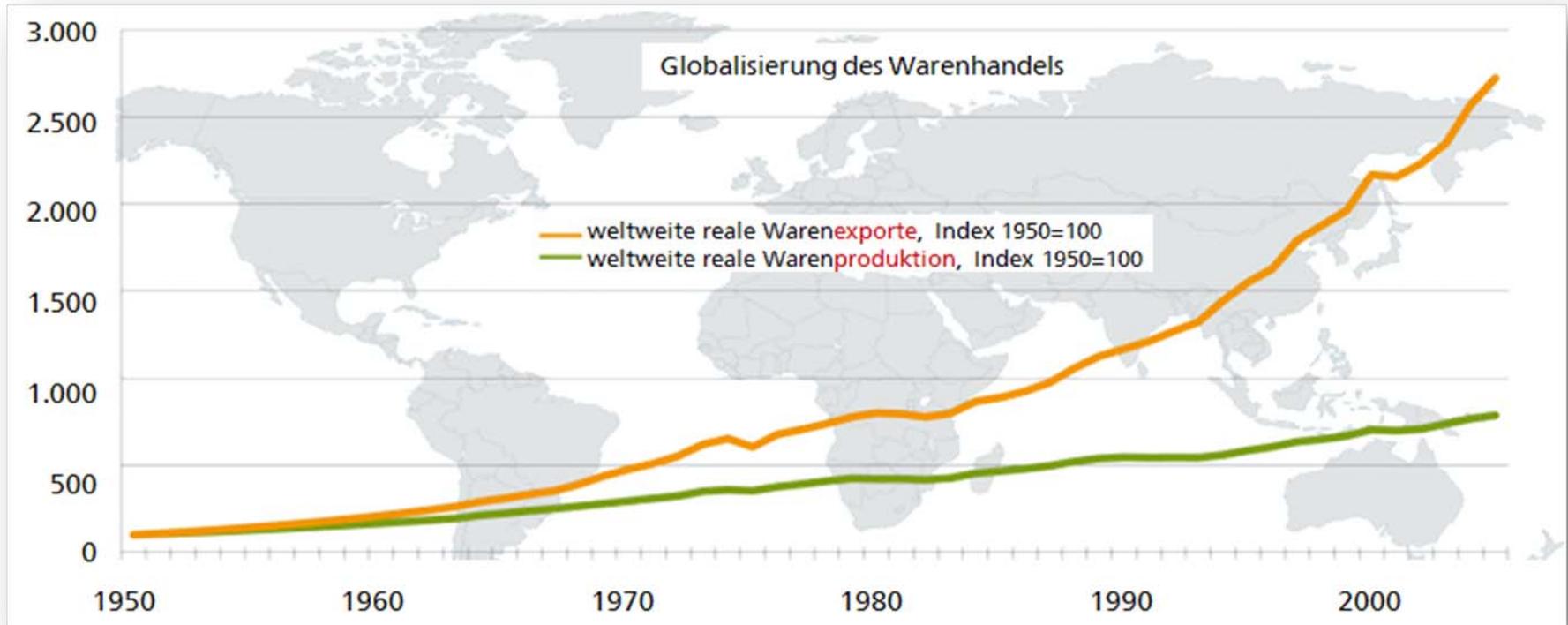




# Weltweite Handelsrouten per Container (2007) in Milliarden FEUkm (40 ft Container km)



Größte Containerflüsse: Europa <math>\leftrightarrow</math> Asien,  
gefolgt von Nordamerika <math>\leftrightarrow</math> Asien.  
Größte Binnenaustausch: Intra-Asia 97,3 Mrd. FEU)



# Wachstumsraten der Branchen

in Prozent, CAGR (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate) 2006 - 20

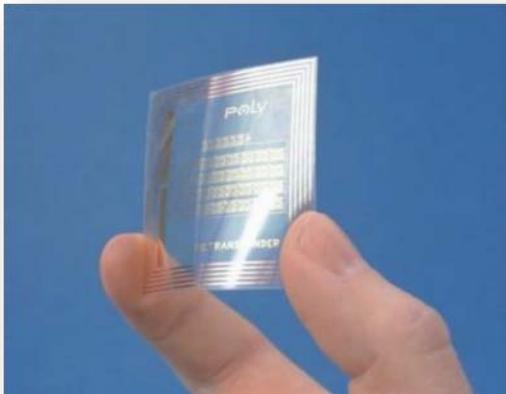
Sektor	Anteil an Gesamtbeschäftigung, 2006	Basisszenario			Chancenszenario			
		Wertschöpfungswachstum*	Arbeitswachstum	Produktivitätswachstum*	Wertschöpfungswachstum*	Arbeitswachstum	Produktivitätswachstum*	
Produzierende Industrien/IT	Automobil	4,4	0,3	-0,5	0,8	1,3	0	1,3
	Maschinenbau	2,5	1,7	-0,8	2,5	2,9	0,3	2,6
	Chemie	1,2	3,0	-0,3	3,3	4,6	1,5	3,1
	Hightech	4,7	3,2	1,4	1,6	4,8	1,9	2,9
Dienstleistungen	Banken	2,4	1,7	-1,0	2,7	3,3	0	3,3
	Versicherung, AM	0,9	1,0	-0,9	1,9	3,7	0,9	2,8
	Konsumgüter, Handel	10,7	1,5	-0,8	2,3	3,2	1,5	1,7
	Gesundheit	10,4	2,2	1,4	0,8	3,3	1,9	1,4
	Öffentliche Verwaltung	7,0	0,7	-0,8	1,5	0,7	-0,8	1,5
Infrastruktur	Transport, Logistik	5,2	3,6	0,9	2,7	4,2	1,5	2,7
	Telekommunikation	0,6	-3,7	-5,0	1,3	2,8	1,0	1,8
	Andere Sektoren	49,9	1,2	0,4	0,8	2,6	1,0	1,6
<b>Gesamtwirtschaft</b>			<b>1,7**</b>	<b>2,4 Mio.***</b>	<b>Erwerbstätige</b>	<b>3,0**</b>	<b>6,1 Mio.***</b>	<b>Erwerbstätige</b>

# Logistik schafft keine Produkte Logistik «produziert» Effizienz



- *Logistik baut keine Autos*, aber ohne die Logistik gäbe es keine Autoproduktion, die tausende individuell gefertigter Teile für ein Fahrzeug benötigt.
- *Logistik melkt keine Kühe*, aber sorgt für ökologisch sinnvolle Warentransporte und für die Sicherheit der Daten entlang der gesamten Versorgungskette.
- *Logistik baut keine Flugzeuge*, aber ohne die Logistik hebt kein Flieger ab.

# Logistik schafft keine Produkte Logistik «produziert» Effizienz



- *Logistik handelt nicht*, aber die Logistik sorgt dafür, dass in Deutschland jeden Tag 5 Mio. Pakete an Mann und Frau gebracht werden.
- *Logistik baut keine Schiffe*, aber Logistikunternehmen transportieren jedes Jahr rund 440 Mio. Container.
- *Logistik produziert keine Funkchips*, aber das wichtigste Anwendungsgebiet dieser neuen Technologie ist zweifellos die Logistik und das Internet der Dinge.

# Komplexität der Logistik

## Beispiel: Neufahrzeug-Distribution

Die Komplexität logistischer Netze steigt mehrfach exponentiell mit der Anzahl der Knoten.

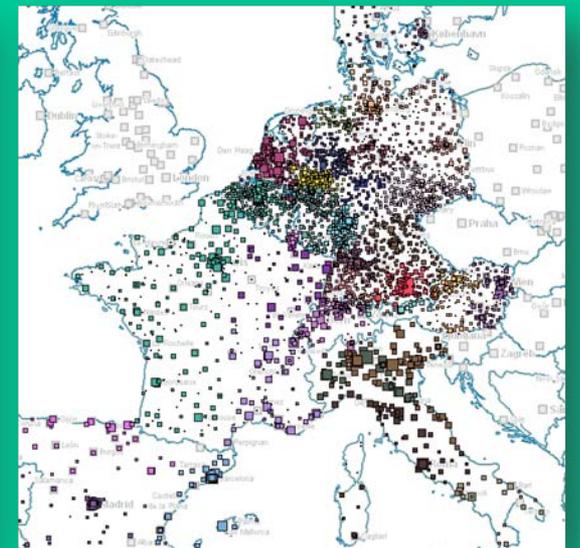
16 Werke  
15 Häfen



42 Depotstandorte

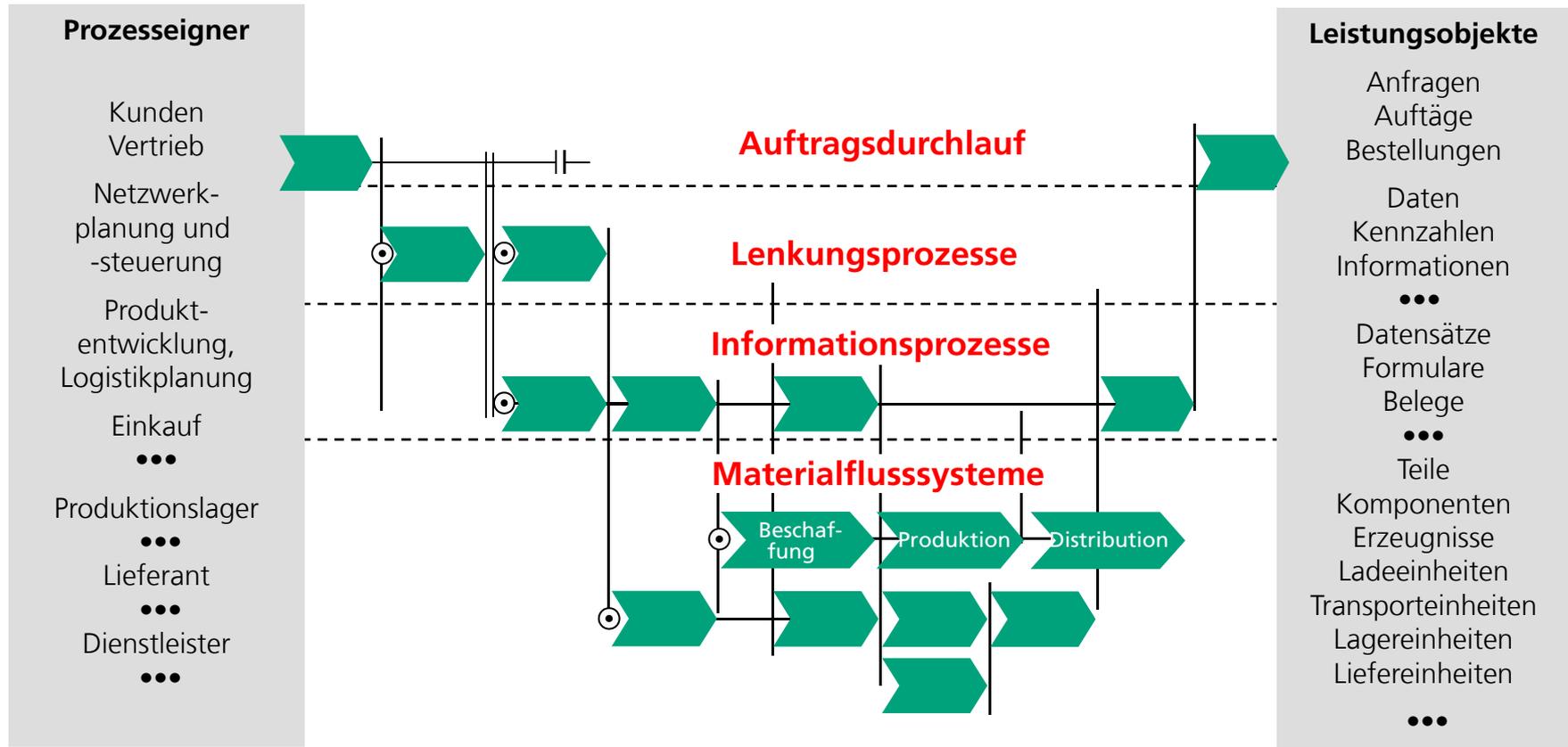


5.000 Händler  
1.000 Relationen



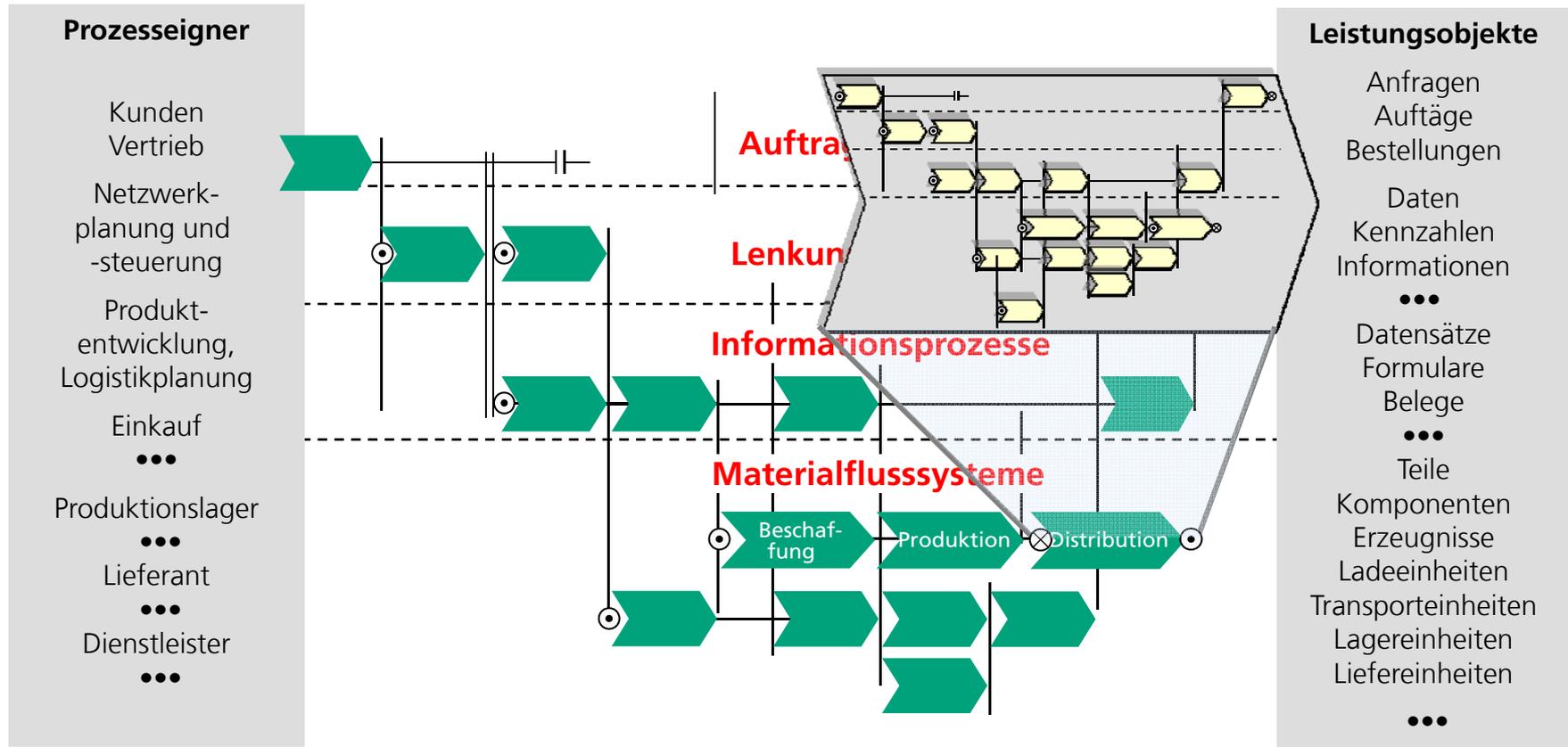
# Komplexität der Logistik

## Beispiel: Ablauforganisation



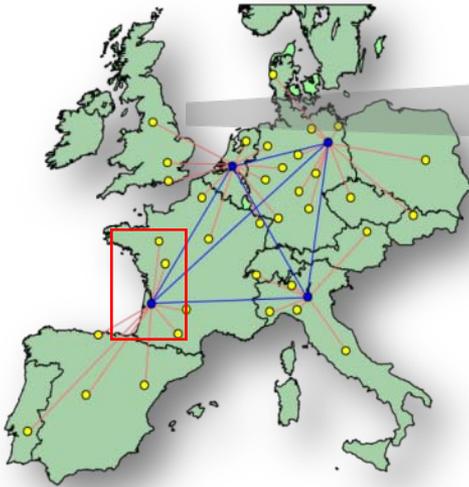
# Komplexität der Logistik

## Beispiel: Ablauforganisation

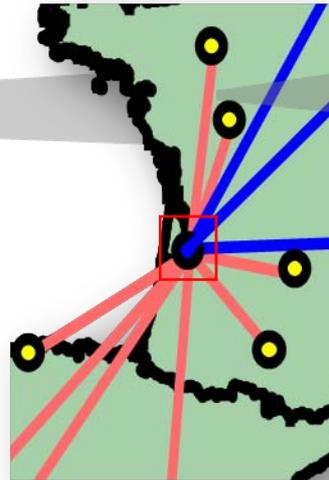


Die Komplexität liegt im Detail: vom Intralogistik-Layout bis zum Gesamtnetz

Gesamtnetz



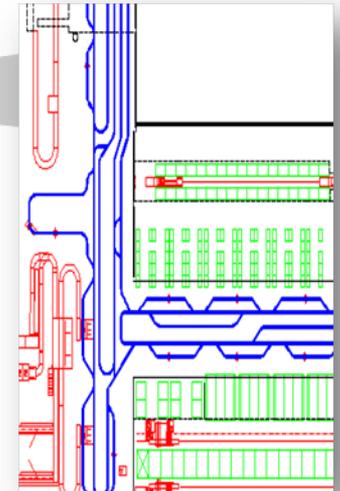
Teilnetz  
Knoten



Knoteninternes  
Netz

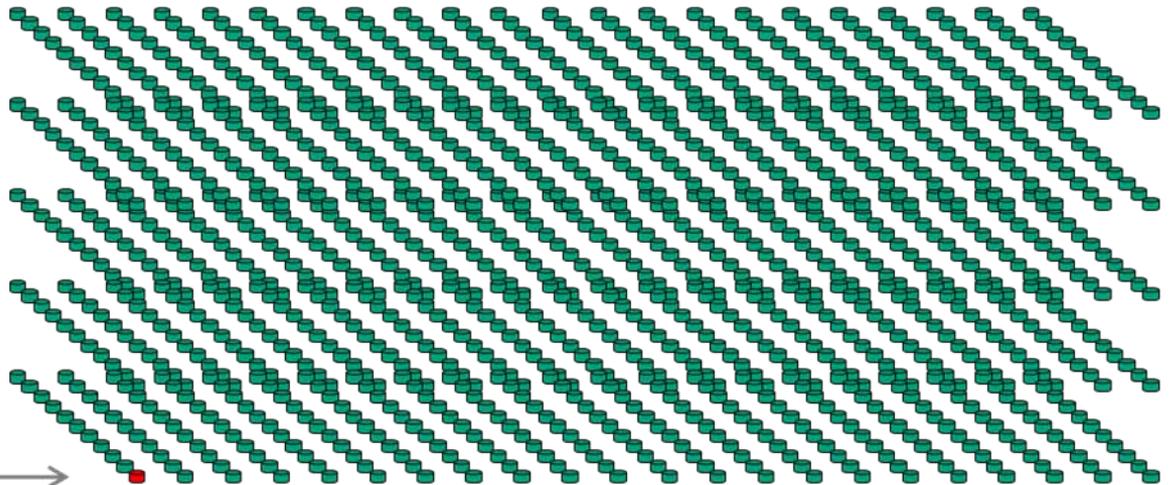


Layout  
Intralogistik

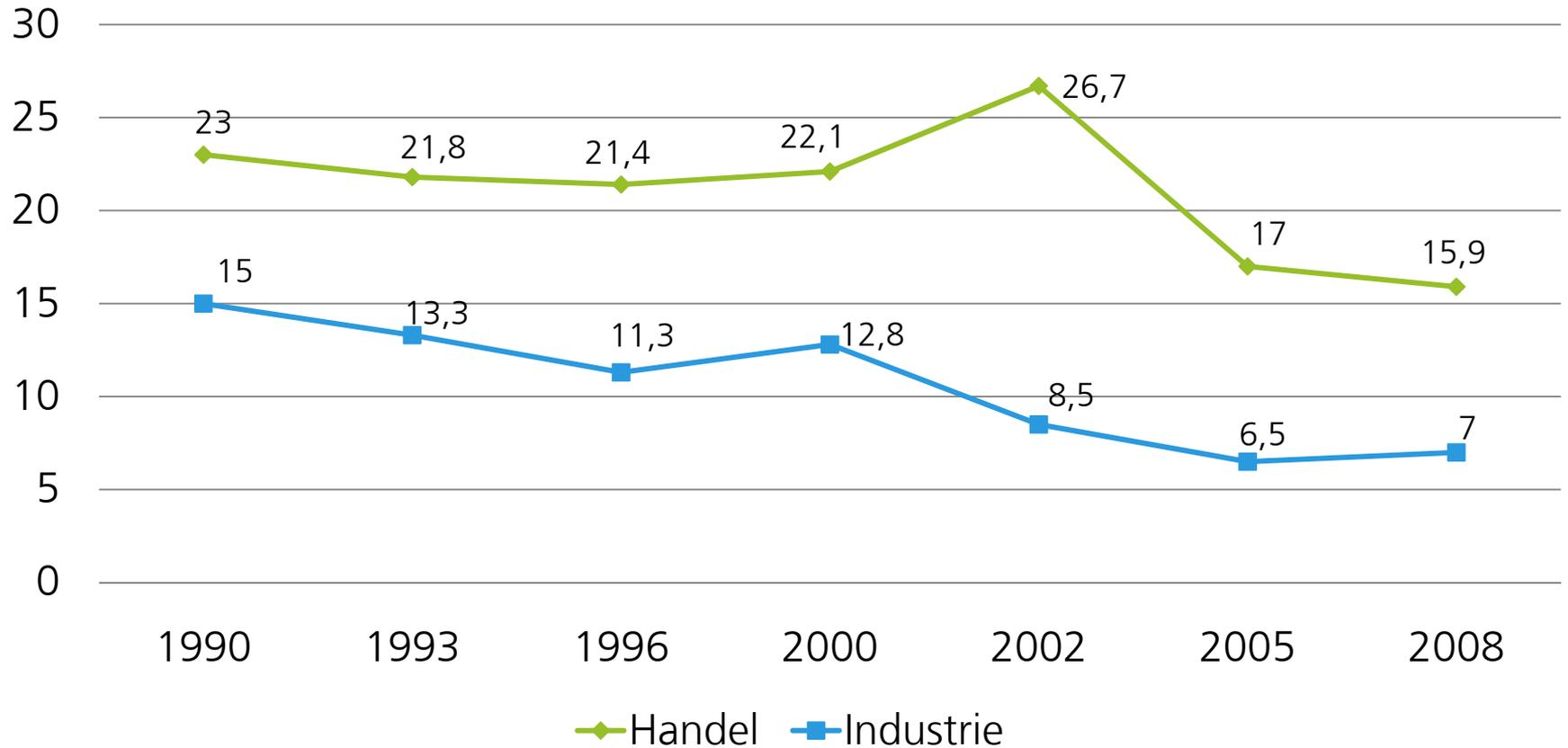


- Die Menge intralogistischer Informationen ist in den vergangenen 10 Jahren um den Faktor 1.000 gestiegen.
- In der gleichen Zeit stieg die Rechnerleistung um den Faktor 30-50.

Wachstum 1:1000



# Logistikkosten anteilig an den Gesamtkosten





(Gesellschaftliche) Megatrends

# Individuell bewegen: Welten- und Wertewandel



Die Welt wandelt sich:

- Dienstleistungsgesellschaft
- Demographische Wandel
- Internetgesellschaft



Werte wandeln sich:

- Individualität als hohes Gut
- Klima und Ressourcenschonung
- Wissen und lebenslanges Lernen



Logistik bewegt



## Der Wechsel

von der Industriegesellschaft des 20. Jahrhunderts zur Dienstleistungsgesellschaft wurde vollzogen.



1991

arbeiteten 23 Mio. im Dienstleistungssektor

- 60% der Beschäftigten



2007

waren es gut 28 Millionen Erwerbstätige.

- 72% der Beschäftigten



## Der Wechsel

von der Industriegesellschaft des 20. Jahrhunderts zur Risikogesellschaft ist vollzogen.



## In den letzten 20 Jahren

erfolgte ein «Wechsel von der Logik der Reichtumsverteilung [...] zur Logik der Risikoverteilung<sup>1</sup>. Ökologische Risiken treten in der gleichen Zeit in das Bewusstsein.



## Die Risikogesellschaft

beschäftigt sich weniger mit den Zielen als mit den Folgen ihres Handelns.



In den letzten 20 Jahren

wurde (nach dem Ende sorgloser Expansion )  
weltweit die Entwicklung grundlegender  
Innovation reduziert.

- Internet 1983, IBM PC 1981
- Walkman 1979
- mp3 ab 1982



Die juristische Vertragsgestaltung

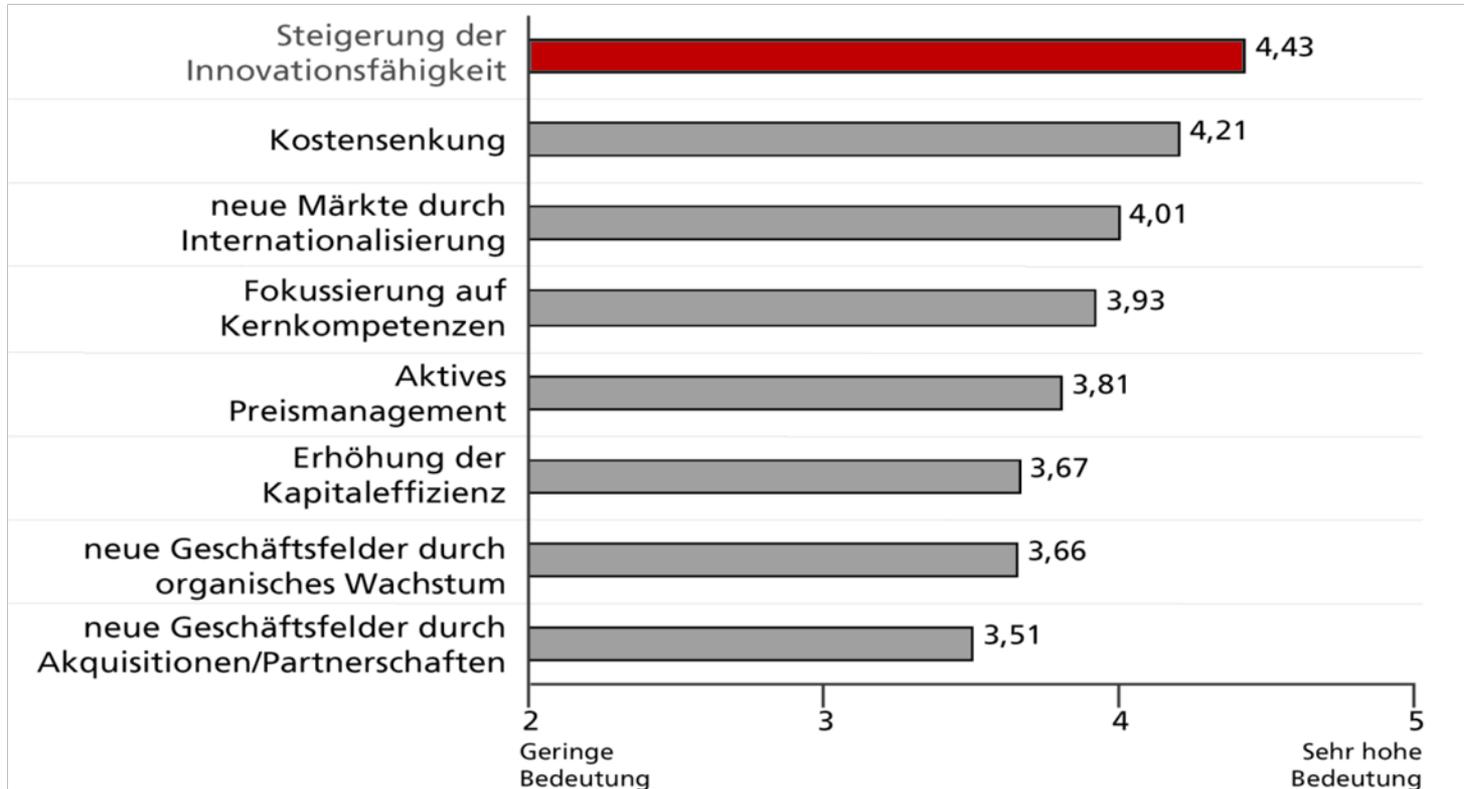
ist häufig wichtiger geworden als die  
Zielbeschreibung.



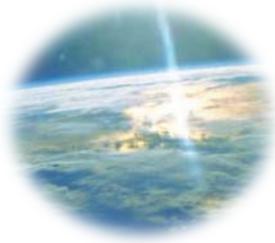
Innovationen zu wagen

ist jedoch der Schlüssel, um komparative  
Standortnachteile zu kompensieren

# Innovationsfähigkeit statt Risikovermeidung



Hebel zur Profit-/Wachstumssteigerung



## Das Internet

und mit ihm die Daten der Logistik sind seit der Jahrtausendwende um den Faktor 1.000 gewachsen.

- heute  
1 Trillionen (1.000.000.000.000) Seiten<sup>1</sup>  
im Web, die von google gefunden werden.
- 2000  
1 Mrd. (1.000.000.000) Seiten<sup>2</sup>  
entspr. 27 TByte (etwa das Backupvol. des IML).

## Die Logistik 2.0

ist, wie die zweite Moderne auch eine kulturelle und gesellschaftliche Reaktion auf die digitale Revolution.



## Internet

- Das Internet hat das klassische Beziehungsgeflecht in Produktion und Handel nachhaltig verändert.



## Individualität

- Die Beziehungen der Marktteilnehmer wird immer individueller, immer schneller die Reaktionen auf Angebot und Nachfrage.



## Stabilität

- Mit Web 2.0 und Logistik 2.0 entstehen hoch dezentralisierte, schwer zu kontrollierende und divergente Systeme.

# Wertewandel



## Individuelle Lebensentwürfe

und individuelle Produktionsgefüge bestimmen Gesellschaft und Produktion.



## Individualität

wird als hohes, persönliche Gut anerkannt, das es zu bewahren gilt.



## Soziale Differenzierung,

kulturelle Pluralisierung und individualisierte Lebensentwürfe sorgen künftig für eine hohe Volatilität der Konsumgewohnheiten<sup>1</sup>.

## Wissen und die Chance auf *lebenslanges Lernen*

erhalten einen immer höheren Stellenwert im sozialen Gefüge

# THE SUPPLY CHAIN SCHOOL



European Business School

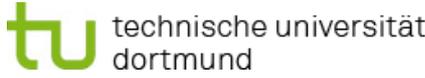
**THE SUPPLY CHAIN SCHOOL**



Fraunhofer IML



EffizienzCluster LogistikRuhr  
Logistik 2.0: Individuell bewegen



Zunächst wird der Fokus auf zwei Kundensegmenten liegen.



## Trend: „Healthstyle“



Auf der Suche nach Sinn und Orientierung wenden sich besonders die Menschen in den westlichen Kulturkreisen immer mehr dem Selbst zu.



Gesundheit und Medizin

gewinnen hier weit stärkere bzw. neue Bedeutung.



„Portable Life Vests“

kontrollieren die wichtigsten Körperfunktionen und werten die Ergebnisse aus.



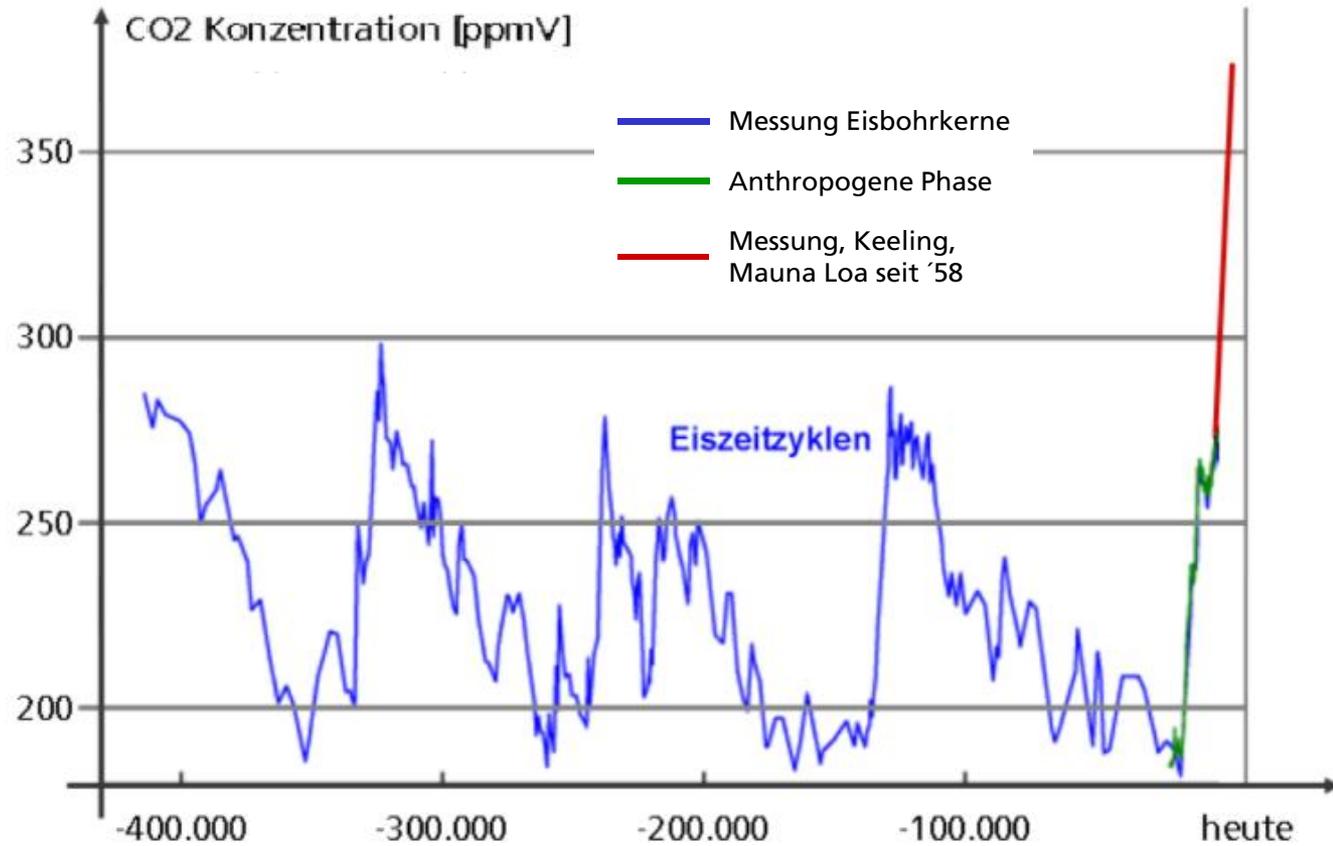
## Europäischen Verbrauchern

standen 2008 ca. 8 Billionen Euro für Konsumausgaben zur Verfügung.

- Die Spanne reicht von knapp 800 Euro je Einwohner in Moldawien (Rumänien) bis zum gut 50-fachen in Liechtenstein (knapp 45.000 Euro je Einwohner).

## Ost-West-Kontrast

Während die meisten westeuropäischen Länder geringe Kaufkraftzuwächse haben, weisen zentral- und osteuropäische Länder wesentlich höhere Wachstumsraten auf.





14% der CO<sub>2</sub>-Emissionen  
werden Warentransport und Logistik  
zugeordnet. (Entspricht etwa 2,7 Mrd. t CO<sub>2</sub>)



71% der Befragten  
weisen dem Thema Energieeffizienz in der  
Logistik eine sehr hohe Bedeutung zu.



Im Jahr 2030  
werden Emissionen in jedem Glied der  
Lieferkette gemessen, einem Verursacher  
zugeordnet und auf den Produktpreis  
aufgeschlagen.



## Die deutsche Güterverkehrsleistung

ist im Zeitraum 1999 bis 2006 um 27,4% auf 592,7 Mrd. Tonnenkilometer gestiegen.

## Marktanteile

- Bahn: 16,5% auf 18,1%
- Binnenschifffahrt: 13,5% auf 10,8%



## Der Schienenverkehr

konnte seinen Marktanteil bei den meisten Güterarten vergrößern.



## Die Binnenschifffahrt

konnte ihre Güterbeförderungsleistung um 1,3 Mrd. Tonnenkilometer steigern.

# Wichtige Ressourcen sind endlich



Die Energieproduktivität

soll laut Bundesregierung bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 verdoppelt werden.



Die Energieproduktivität

hat sich in Deutschland von 1990 bis 2007 um 40,1% erhöht.



Ein rückläufiger Verbrauch

ist bei den Kraftstoffen für den Straßenverkehr zu beobachten (um 8,1 % im Zeitraum 2000 bis 2006).

Der Verbrauch an Flugkraftstoffen

weist einen hohen Anstieg auf.  
(21,3 % im Zeitraum 2000 bis 2006)

# Demographischer Wandel



Die Lebenserwartung in Europa ist  
in den letzten 40 Jahren um 10 Jahre gestiegen.

Das Durchschnittsalter

ist innerhalb von 30 Jahren um 4,5 Jahre  
gestiegen und in den nächsten 50 Jahren wird  
es um weitere 10 Jahre steigen.



In 10 Jahren

wird sich in den EU15-Staaten die Zahl der  
älteren Menschen (69 Mio.) gegenüber dem  
Jahr 1960 verdoppelt haben.



Bereits 74 %

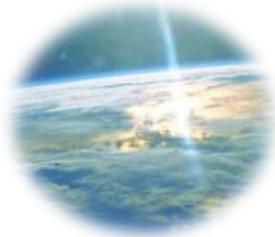
der deutschen «Silver Surfer» nutzen das  
Internet für den Einkaufsbummel

# Versorgung urbaner Systeme sichern



3,3 Mrd. Menschen

leben in Städten, das entspricht über 50 % der Weltbevölkerung.



Bis zum Jahr 2030

erwartet das Uno-Bevölkerungsprogramm UNFPA bereits 5 Mrd. Stadtbewohner.



In Asien

wird sich der Anteil der Städter bis 2030 von derzeit 1,36 auf 2,64 Milliarden verdoppeln.

Es werden vor allem die Armen sein,

die in großer Masse für das künftige städtische Wachstum sorgen werden.



## Effizienter Umgang mit Ressourcen

- effizienter Warentransport und Produktion
- effizienter Umgang mit Ressourcen und Umwelt



## Individualität bewahren

- individuelle Versorgung mit Ware + Information
- Erhalt der individuellen Mobilität



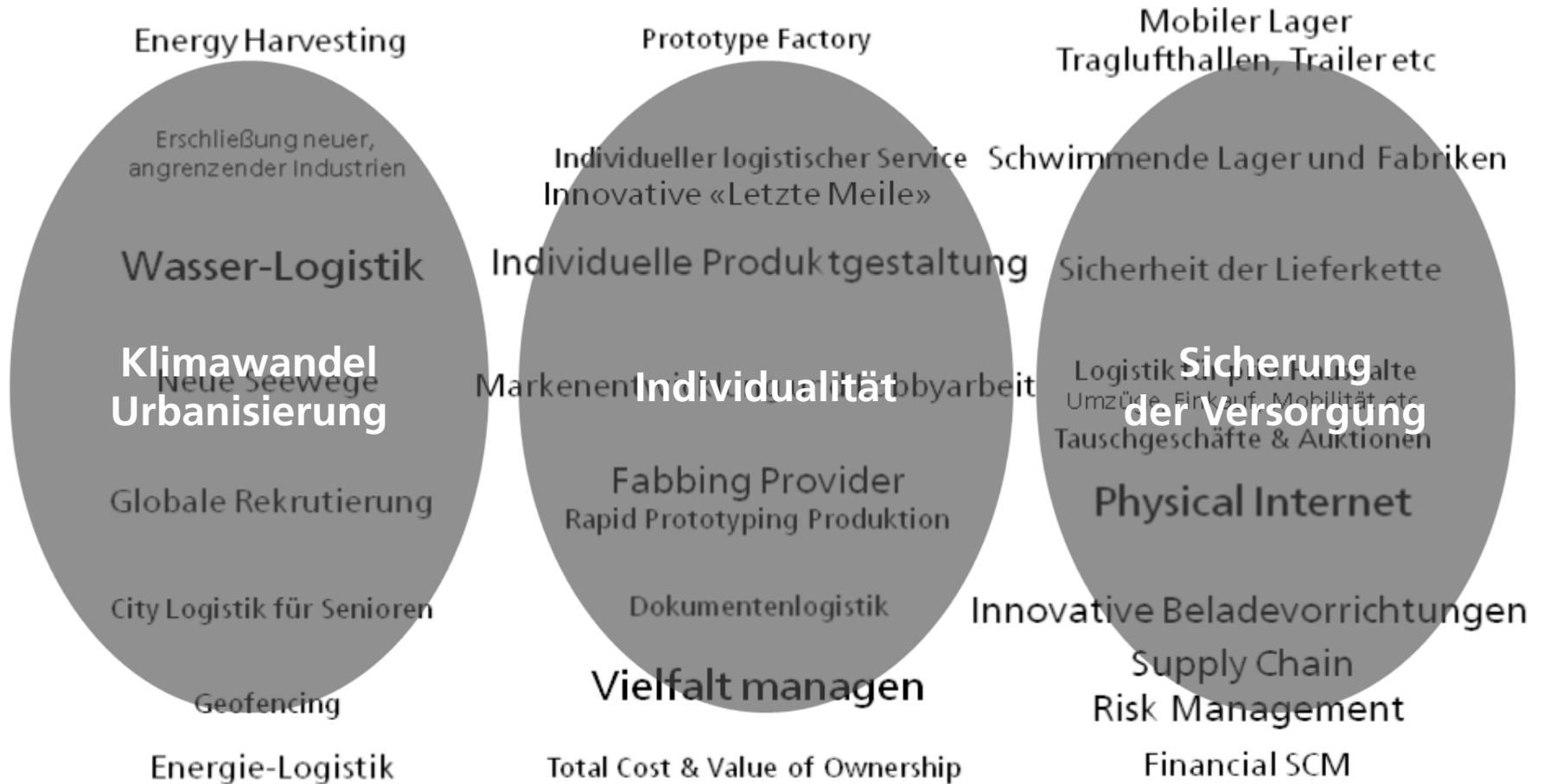
## Urbane Versorgungssicherheit

- robuste und sichere Logistik für Ballungsräume
- urbane Logistiksysteme im globalen Kontext

# Logistik 2.0 adressiert die Megatrends



# Logistik 2.0 adressiert die Megatrends



# Logistik schafft keine Produkte – Logistik «produziert» Effizienz



Die meisten spüren es, wenige realisieren es:

Die Notwendigkeit zur Veränderung

- Die Logistik ist mehr denn je aufgerufen, an den Zukunftsthemen mitzuarbeiten.
- Dabei gilt es, die Logistik als Basistechnologie und als Antwort auf viele Aspekte gesellschaftlicher Fragen zu begreifen.
- Die Logistik 2.0 wird von der rein reaktiven, dienstleistenden zur aktiven, agierenden Instanz.



## Megatrends in der Intralogistik

- Bei einem Energiepreis von 10 Cent pro kWh erreichen die Stromkosten für einen durchschn. Elektromotor\* bereits nach einem Jahr den Kaufpreis für den Motor. Nach 5-10 Jahren übertreffen die Stromkosten die Investitionen für gängige Stetigfördertechnik.
- Diese Kosten können für ein durchschn. Distributionszentrum durch intelligente Steuerung und/oder Regelung halbiert werden.

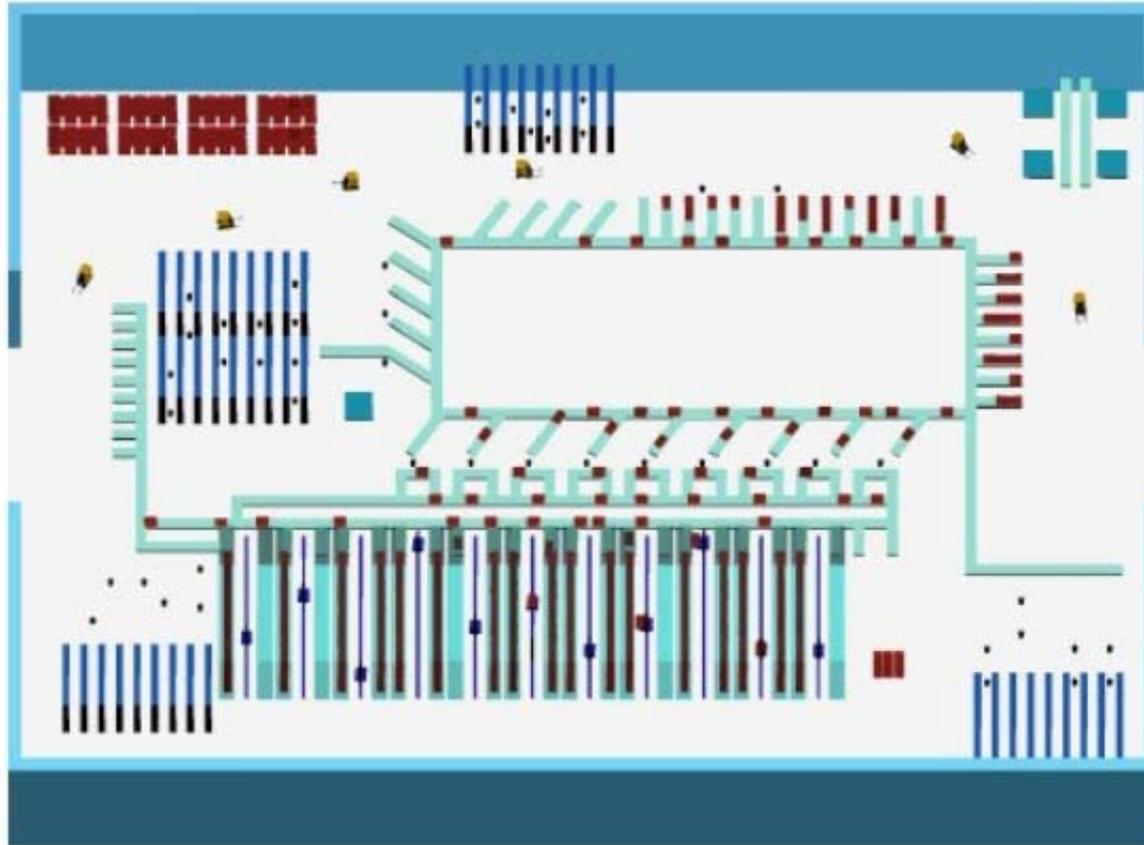


# Die Renaissance der Roboter



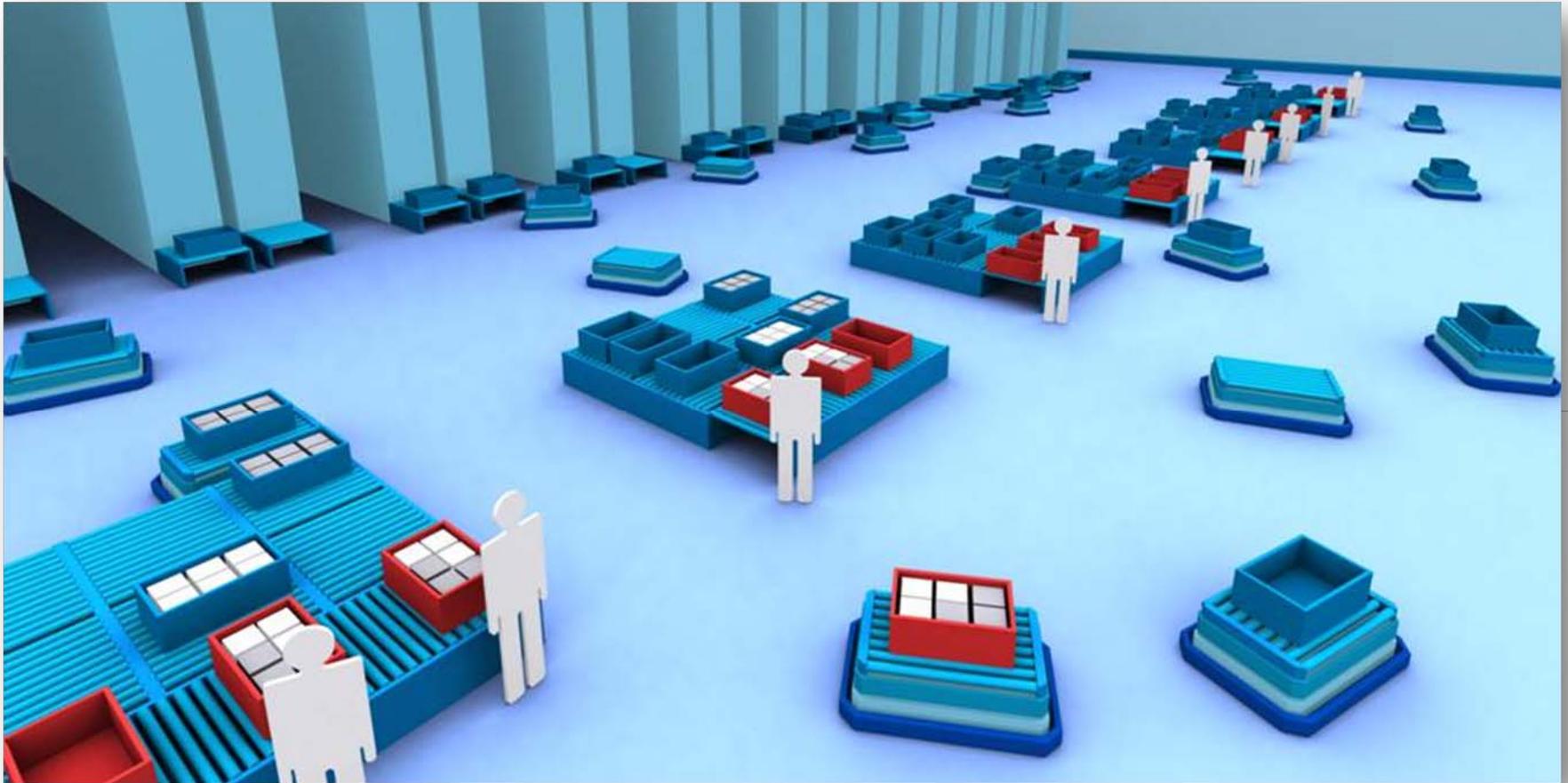
# Trend Miniloads: Kleine, autonom interagierende Fahrzeuge





- Das Logistik 2.0 antizipiert den Ruf nach Individualität und beantwortet zugleich die Frage nach dem Wie: durch Individualität.
- Individualität ist damit zugleich Weg und Ziel:
  - **Individuelle Objekte** steuern sich selbst durch das Internet der Dinge
  - **Individuelle Mobilität** sichert Ressourceneffizienz
  - **Individuelle, autonome Agenten** steuern Verkehrssysteme
  - **Individuelle Assistenzsysteme** für richtige Entscheidungen zur rechten Zeit
  - **Individuelle Services** ermöglichen emergentes Systemverhalten







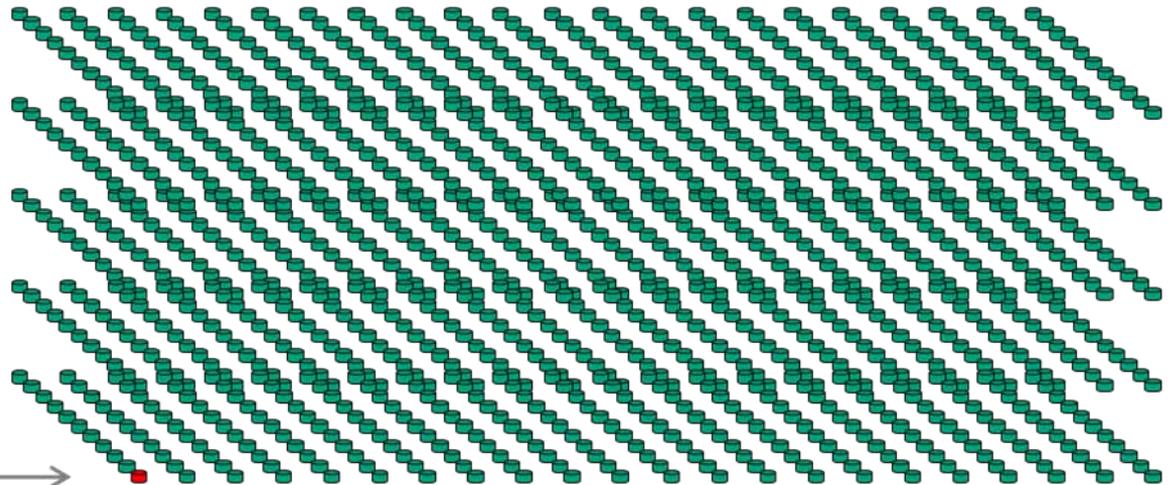
# Megatrends IT und Informationslogistik

# Komplexität der Logistik

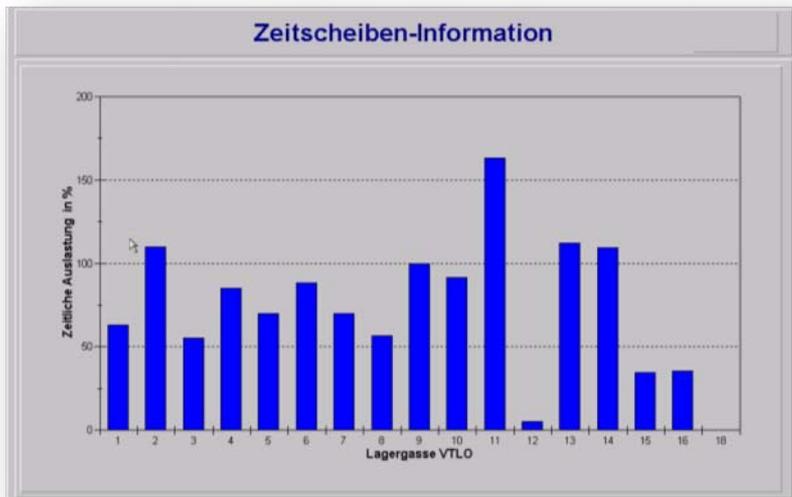
## Beispiel: Datenkomplexität

- Die Menge intralogistischer Informationen ist in den vergangenen 10 Jahren um den Faktor 1.000 gestiegen.
- In der gleichen Zeit stieg die Rechnerleistung um den Faktor 30-50.

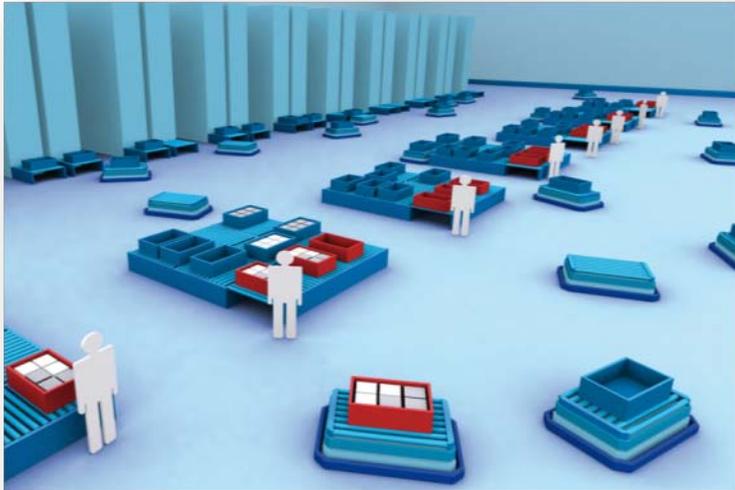
Wachstum 1:1000



- Wir entwickeln uns von der getakteten Zeit zur Echtzeitfähigkeit.  
(keine Zeit zu jeder Zeit)
- Wir entwickeln uns von einer vorgedachten Zukunft zu.  
«Software as Service» und «Logistics on Demand»



# Individualität erzwingt Abstraktion Die Notwendigkeit zur Modellierung



## Internet der Dinge

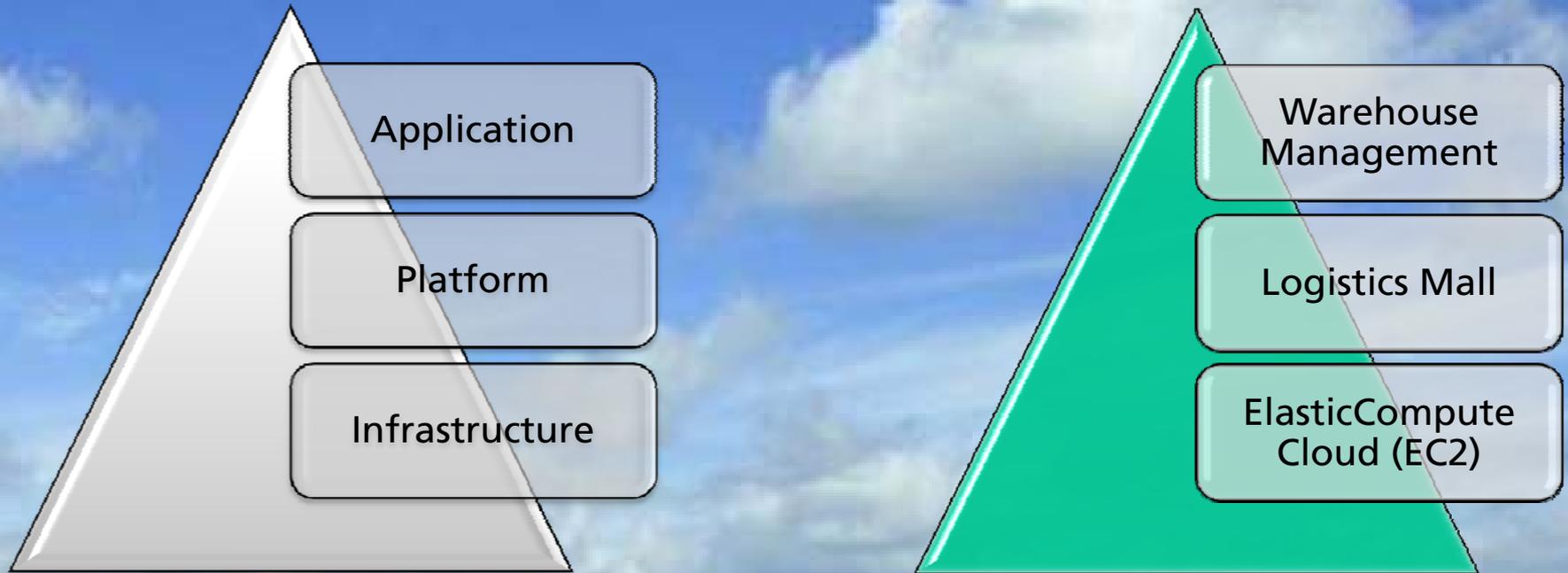
- Operative Ebene
- Echtzeitsteuerung
- Selbststeuerung



## Internet der Dienste

- Normative Ebene
- Auftragsdurchlauf
- Selbstorganisation

# Architektur Cloud Computing für Logistik



## Innovationsfelder





## **Logistikstrategie Workshop Audi, Ingolstadt 2009**

Prof. Dr. Michael ten Hompel

---