Materialfluss und Energieeffizienz

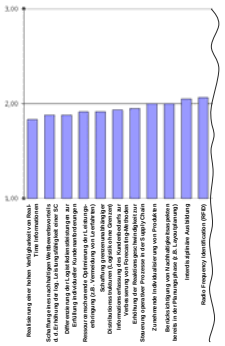
9. Karlsruher Arbeitsgespräche Produktionsforschung 2008

Basierend auf dem öffentlichen Diskurs
Frankfurt a. M., 12.02.2008

Prof. Dr. Michael ten Hompel

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Top-Themen der Expertenbefragung



Nach Auswertung der Expertenbefragung ergaben sich folgende Top-Themen:

- **Ressourceneffizienz**
- **Transparente Logistik**
- **Flexibilisierung**

Weitere Themen:

- Sicherheit und Stabilität
- Standardisierung
- Informationstechnische Verknüpfung
- Zukunftsorientiertes Netzwerkdesign
- Demografischer Wandel

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Themenrelevanz

Frage 11: **Wie schätzen Sie die zukünftige Relevanz der folgenden Themen in der Logistik ein?**

Rang	Themenbereiche	Mittelwerte*
1.	Flexibilisierung	1,59
2.	Internationalisierung	1,75
3.	Netzwerke/Kooperationen	1,84
4.	Nachhaltigkeit	1,86
5.	Transparente Logistik	2,00
6.	Energieeffizienz	2,00
7.	Robuste Logistiksysteme	2,02
8.	Identifikationstechnik	2,06

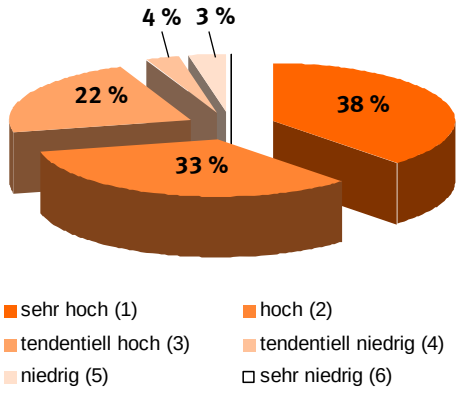
*Auf einer Skala von 1 (sehr hoch) bis 6 (sehr gering) ergaben sich nach Auswertung von 63 Fragebögen, die oben aufgeführten Mittelwerte.

- In der Expertenbefragung im Rahmen der Voruntersuchung zur Definition zukünftiger Forschungsschwerpunkte wurden die Themen „Energieeffizienz“ und „Nachhaltigkeit“ an vorderster Stelle genannt!

Zukünftige Relevanz - Energieeffizienz

71 % der Befragten haben das Thema **Energieeffizienz** für wichtig bis sehr wichtige erachtet.

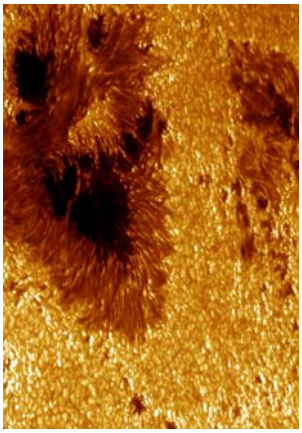
Zukünftige Relevanz der Energieeffizienz



Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Technische Universität Dortmund

Sonne nicht schuld am Klimawandel



[MPI]...Allerdings könnte die Sonne das Erdklima auch beeinflussen, indem sie mehr ultraviolettes Licht aussendet. Zumindest schließen die Forscher dies nicht aus - ebenso wie einen Einfluss magnetisierten Plasmas, das mit dem Sonnenwind auf die Erde trifft. Doch für mögliche Auswirkungen dieser beiden Phänomene auf das Klima gibt es bislang keine zuverlässigen physikalischen Modelle.“

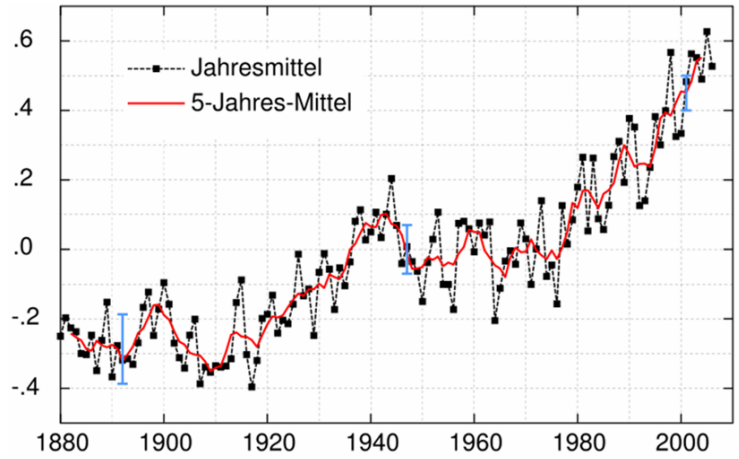
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Presseinformation der Max-Plank-Gesellschaft SP 29 / 2006 (155)
Photo: Sonnenaktivitäten in der Photosphäre
Die Aufnahme des Schwedischen 1-Meter Solar Teleskops
zeigt Sonnenflecken (dunkle Gebiete) und Fackeln (helle Punkte)

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Technische Universität Dortmund

Mittlere globale Anomalie der Oberflächentemperatur der Erde



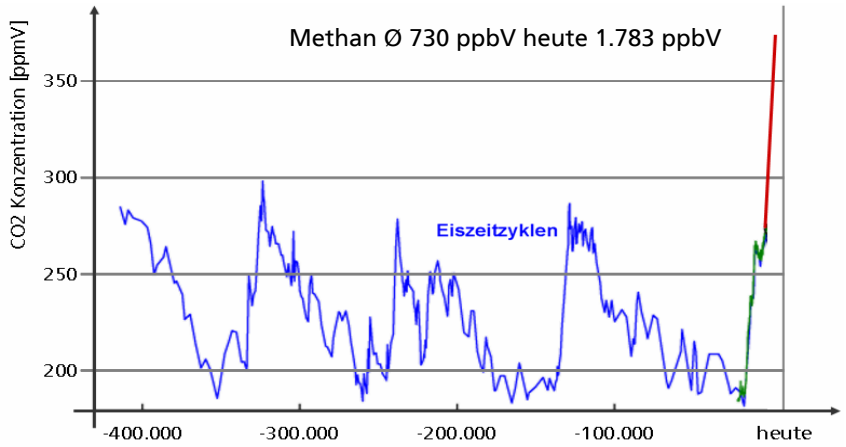
Bundesministerium für Bildung und Forschung

J. Hansen, R. Ruedy, M. Sato, and K. Lo
NASA 2007

Technische Universität Dortmund

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre



Messung Eisbohrkerne
Anthropogene Phase
Messung, Keeling, Mauna Loa seit ´58

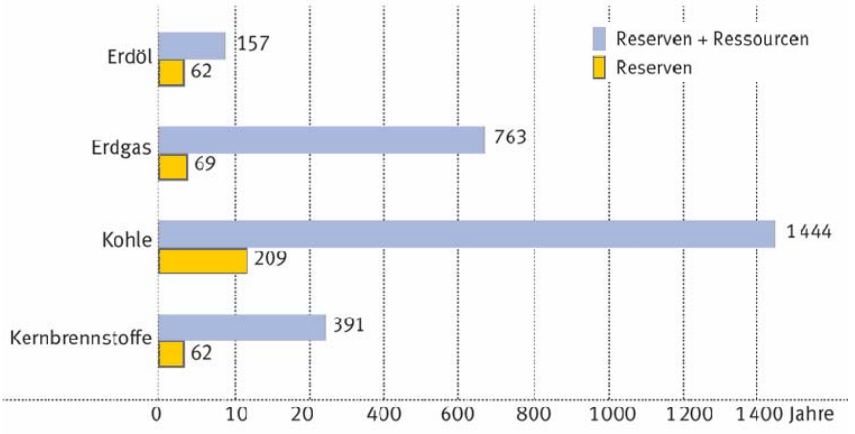
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Keeling, C.D. and T.P. Whorf (2004)
Atmospheric CO2 records from sites in the SIO air sampling network
in Trends: A Compendium of Data on Global Change
Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory
U.S. Department of Energy, Oak Ridge, USA

Technische Universität Dortmund

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Reichweiten nicht-erneuerbarer Energieträger



Bundesministerium für Bildung und Forschung

EWI/Prognos – Studie
Die Entwicklung der Energiemärkte
bis zum Jahr 2030

Globale Vernetzung

Bild:
www.arikah.net/enzyklopadie/Europa
„1 Mio. durschn. beladene Lkw (10t) zum Mond“

Energieeffizienz in der Logistik

- Nach Schätzungen des IML können 20% des Energieverbrauches inner- und außerbetrieblicher Logistik alleine durch verbesserte Organisation eingespart werden!

Notwendigkeit effizienter Logistik

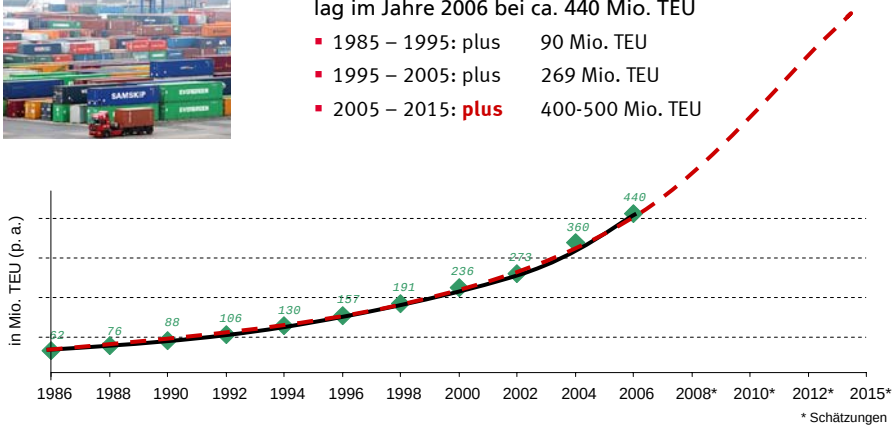
- Länge aller täglich in Deutschland verkehrenden Lkw aneinandergereiht in Kilometer: **15.000 km**
- Durchschnittliche CO2-Emission für den Transport eines Standard-Paketes der Deutschen Post World Net im Jahr 2005: **602 g/Stück**.
- Anzahl der 2003 weltweit versandten Briefe: **430.000.000.000**.

McKinsey Wissen 16, Logistik, 5.Jahrgang
brand eins Verlag, Hamburg, 2006
Abb.: Hapag Loyd

Weltweites Containerverkehrswachstum

Weltweiter Containerumschlag
lag im Jahre 2006 bei ca. 440 Mio. TEU

- 1985 – 1995: plus 90 Mio. TEU
- 1995 – 2005: plus 269 Mio. TEU
- 2005 – 2015: **plus** 400-500 Mio. TEU

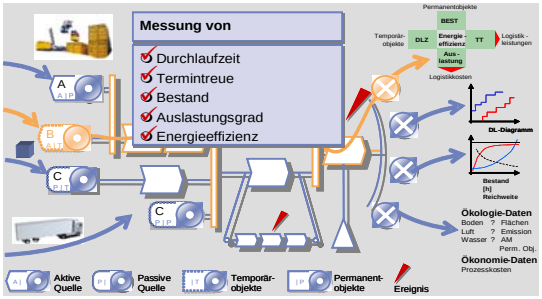


Germanischer Lloyd, Tätigkeitsbericht 2006

TEU: Abk. für Twenty Foot Equivalent Unit
20-Fuß-Container

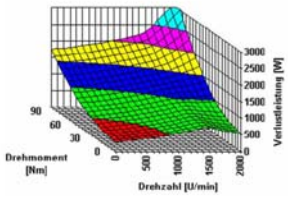
Energieeffizienz und SCM

- Strategische Planung des Produktionsumfeldes unter **Berücksichtigung von energetischen Aspekten**
- Untersuchung der **Wechselwirkungen** von Energieeffizienz zu den klassischen logistischen Zielgrößen (kurze DLZ, niedrige Bestände, hohe Kapazitätsauslastung)
- Erstellung von **Energiebilanzen** für Prozesse, Strukturen und Technologien
- Energieeffizienz **messbar** machen
- **Vergleichbarkeit** über die gesamte Wertschöpfungskette ermöglichen



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Energieeffizienz



Verlustleistung eines
4 poligen 11 kW Asynchronmotors

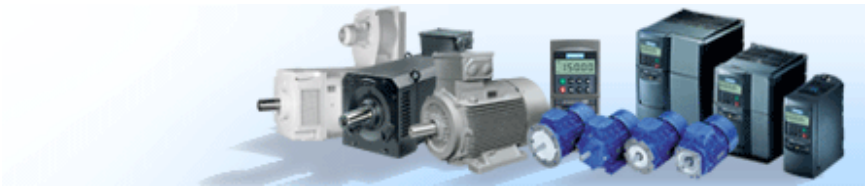
- Ein erster Ansatzpunkt zur Steigerung der Energieeffizienz in Materialflusssystemen liegt in der Verbesserung der technischen Komponenten.
- Elektrische Antriebe im Bereich der Industrie sind für 70 % des gesamten Stromverbrauchs verantwortlich [3].
- Gemäß einer Studie des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektroindustrie e.V. wird das Energieeinsparungspotenzial durch die Steigerung der Effizienz im Bereich der Antriebstechnik auf rund 15 % des industriellen Stromverbrauchs geschätzt [4].

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Energieeffizienz – die intelligente Energiequelle; BMUNR, Berlin; 2006.
Energie-Effizienz Anpacken! ZVEI, Frankfurt 2007.

Energiekosten

- Bei einem Energiepreis von 10Cent 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 durschn. Distributionszentrum durch intelligente Steuerung und/oder Regelung halbiert werden.



*0,75kW Antrieb, 5h durschn. tägl. Betrieb durchschn. 200 Arbeitstagen
Preise und Bild: www.elektromotorenmarkt.de

Themenrelevanz

Frage 13: **Entscheidende demografische Entwicklungen für die Logistik in Deutschland sind die Überalterung der Bevölkerung und der zunehmende Mangel an Fachkräften. Mit den folgenden Maßnahmen kann diesen Entwicklungen begegnet werden.**

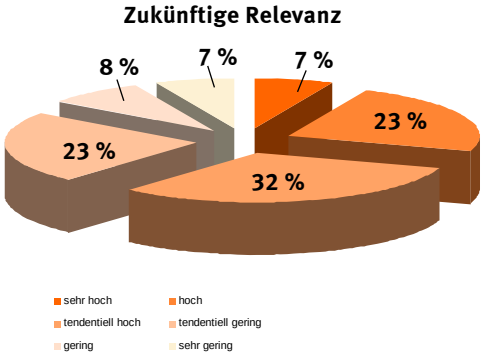
Rang	Themenbereiche	Mittelwerte*
1.	Interdisziplinäre Ausbildung	2,05
2.	Wissens- und Kompentenzmanagement	2,28
3.	Steigerung der Kompetenzen für dauerhaftes Change	2,33
4.	Strategie zur Versorgung der alternden Endkunden	2,61
5.	Qualifikation für gering qualifizierte Mitarbeiter	2,79

- 79 % der Befragten ordneten die Berücksichtigung der Nachhaltigkeit bei einer Neu- oder Umplanung von Intralogistiksystemen als wichtig bis sehr wichtig ein.

*Auf einer Skala von 1 (vollkommen ausreichend) bis 6 (sehr gering) ergaben sich nach Auswertung von 63 Fragebögen, die oben aufgeführten Mittelwerte.

Zukünftige Relevanz – Überalterung der Bevölkerung

62 % der Befragten weisen dem Thema **Überalterung der Bevölkerung** eine hohe zukünftige Relevanz zu.



Herausforderung Lebensalter

- 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.
- 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.

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Technische Universität Dortmund

Einkaufsverhalten

- Online-Shopping ist bei der Generation »55 plus« äußerst beliebt
- Bereits 74 % der deutschen »Silver Surfer« nutzen das Internet für den Einkaufsbummel (Europa: ebenfalls 74 %)
- Sie kaufen durchschnittlich fünf Artikel ein (Europa: 7) und geben 717 € aus (Europa: 830 €)
- Nur halb so viele Artikel wie der Durchschnitt aller Internetnutzer in Europa - jedoch deutlich hochpreisigere Produkte

Bundesministerium für Bildung und Forschung

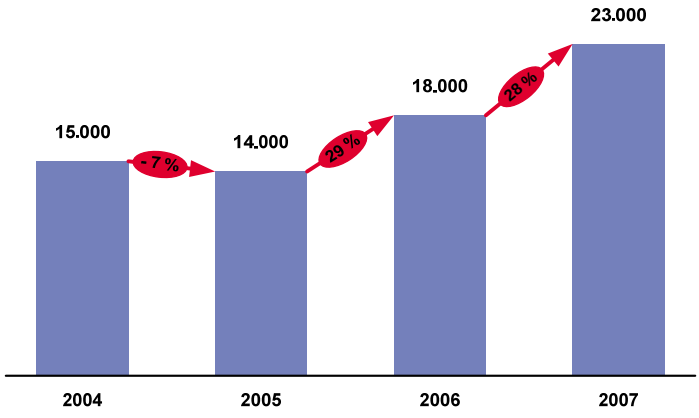
Studie der European Interactive Advertising Association 2007

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Technische Universität Dortmund

Offene Stellen für Ingenieure steigen 2007 um 28% auf ca. 23.000 Stellen

Durchschnittliche Anzahl offener Ingenieur-Stellen*



Bundesministerium für Bildung und Forschung

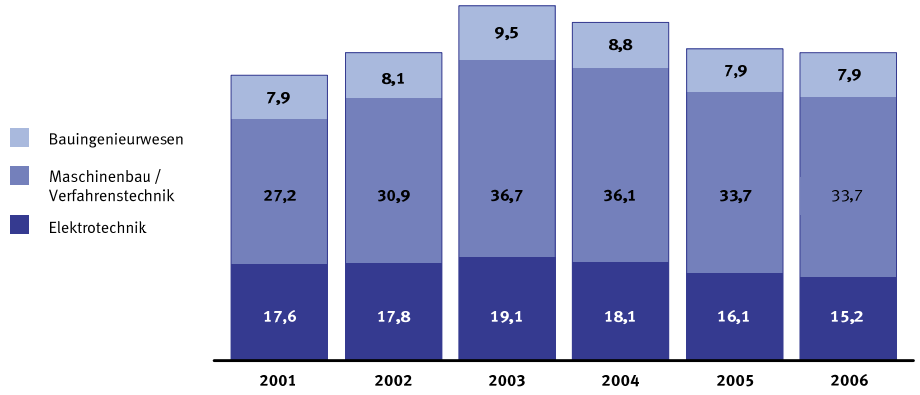
Quelle: Bundesagentur für Arbeit / VDI
*ausgehend von einer Dunkelziffer von 1:1 gemeldeten Stellen, gemessen jeweils April-Mai

Technische Universität Dortmund

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Anzahl der Studienanfänger(innen)

In Deutschland in [Tausend]



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Quelle: Bundesagentur für Arbeit / VDI
*ausgehend von einer Dunkelziffer von 1:1 gemeldeten Stellen, gemessen jeweils April-Mai

Technische Universität Dortmund

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Bildung

Es gibt nur Eines, was in Zukunft noch teurer sein wird als Bildung - nämlich keine Bildung.

John F. Kennedy

Quelle: Helnwein

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Forschungsbedarf

Frage 13: **Wie beurteilen Sie den Stand der Forschung für die Logistik im produzierenden Gewerbe hinsichtlich der folgenden Themen?**

Rang	Themenbereiche	Mittelwerte*
1.	Bionik	4,65
2.	Intelligente Systeme	3,92
3.	Transparente Logistik	3,81
4.	Energieeffizienz	3,81
5.	Serviceorientierte Architekturen	3,76
6.	Dezentrale Steuerung von MFS	3,75
7.	Klimawandel	3,71

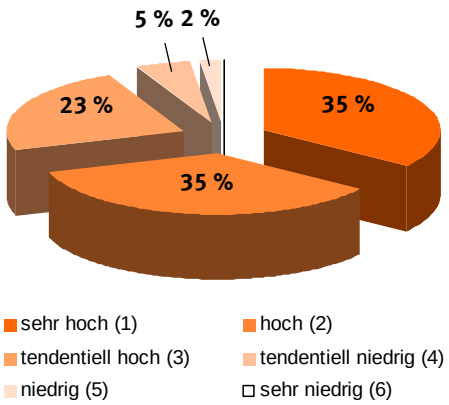
*Auf einer Skala von 1 (vollkommen ausreichend) bis 6 (sehr gering) ergaben sich nach Auswertung von 63 Fragebögen, die oben aufgeführten Mittelwerte.

- Hoher Forschungsbedarf wurde u. a. auf den Gebieten „Intelligente Systeme“, „SOA“ und „dezentrale Steuerung von Materialflusssystemen“ gesehen.

Robuste Logistiksysteme

70 % der Befragten ordneten dem Themengebiet **Sicherheit und Robustheit** hohe zukünftige Relevanz zu.

Zukünftige Relevanz

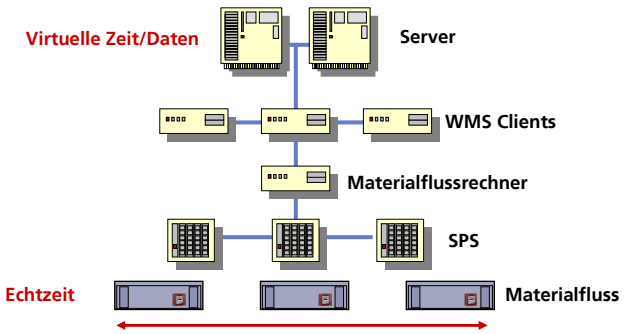


Selbststeuerung und SOA als „Stein der Weisen“?!

- Die klassische, deterministische Weltsicht der Logistik wird der Dynaxität von heute nicht gerecht.
- Eine bedarfsgerechte „Logistics on Demand“ wird benötigt, deren Prozesse und Services sich dynamisch und adaptiv auf die sich täglich ändernden Anforderungen einstellen.
- In diesem Sinne führen die serviceorientierten Architekturen von Heute auch zu neuen Formen des Logistikmanagements für Morgen.
- Im Internet sehen wir, wie sich die Dinge entwickeln. Im Internet der Dinge wird sich entscheiden, ob und wie wir sie sinnvoll bewegen.

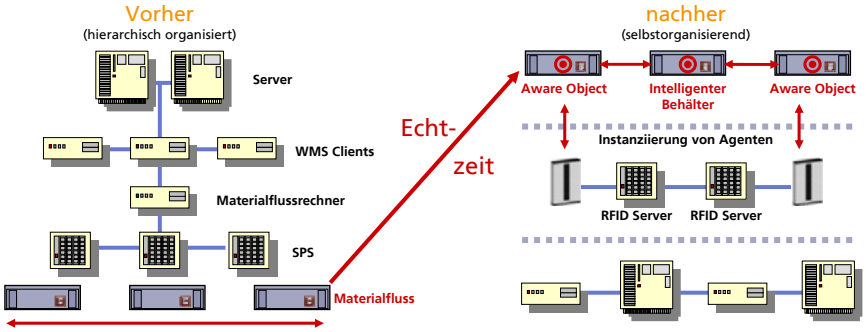
Die Realität logistischer Flexibilitätsverhinderung

Zentralistische Heuristiken und die inhärente, allgegenwärtige Phantasie einer deterministischen Welt der Logistik sorgen für unflexible, scheinadaptive logistische Systeme



Logistik und betriebliche Optimierung sind nicht deterministisch!

Selbststeuerung & das Internet der Dinge ermöglichen die Entkopplung des Echtzeit-Bereiches. Hierdurch wird erstmals in der Intralogistik eine serviceorientierte Architektur lose gekoppelter, kooperierender (Web) Services möglich.



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Neue Managementmethoden

- Dezentrale serviceorientierte Steuerungen in Materialflusssystemen erfordern ein höheres Maß an Flexibilität im Management.
- Entwicklung geeigneter Managementmethoden, die den Umgang mit flexiblen, nicht prognostizierbaren Abläufen beherrschen.
- Untersuchung der Auswirkungen einer serviceorientierten Konstruktion logistischer Prozessketten auf den Zielerreichungsgrad in Logistiksystemen.

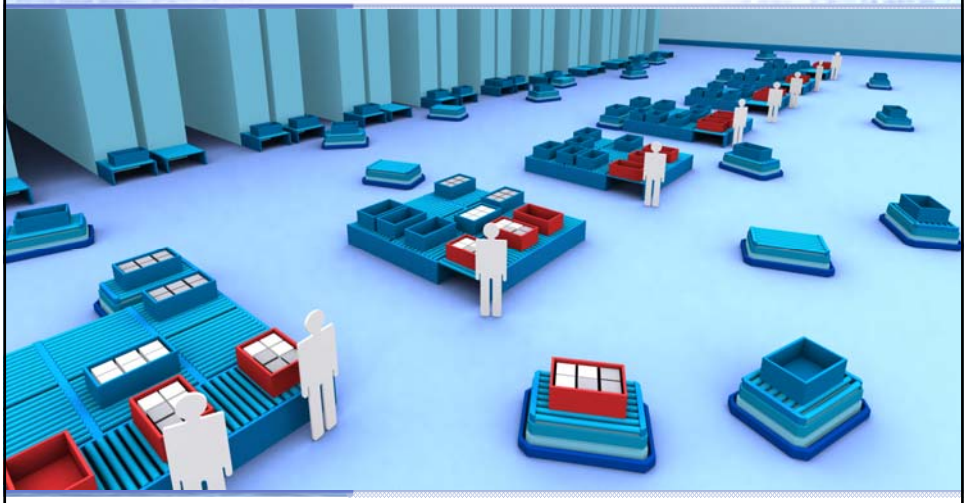
Bildquelle:
[1] Internet der Dinge
[2] management-by-options

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Technische Universität Dortmund

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Die Welt der Logistik wird sich ändern
...vom großen Ganzen zum zellularen Kleinen



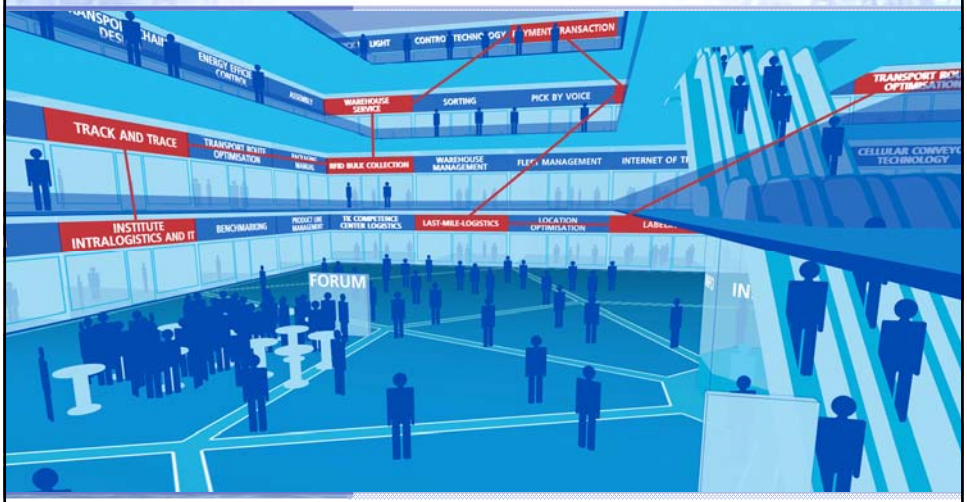
Seite 29

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Technische Universität Dortmund

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Die Welt der Logistik wird sich ändern
...vom Prozess zum Service



Seite 30

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Materialfluss und Energieeffizienz

9. Karlsruher Arbeitsgespräche Produktionsforschung 2008

Basierend auf dem öffentlichen Diskurs
Frankfurt a. M., 12.02.2008

Prof. Dr. Michael ten Hompel

Bundesministerium für Bildung und Forschung