



## Logistik 4.0:

# Industrie 4.0 und Logistik der Zukunft

Prof. Dr. Wolfgang Stölzle  
22.09.2015, Lindau



## Fokusworkshop: Industrie 4.0 in der Transportlogistik

*In Kooperation mit*



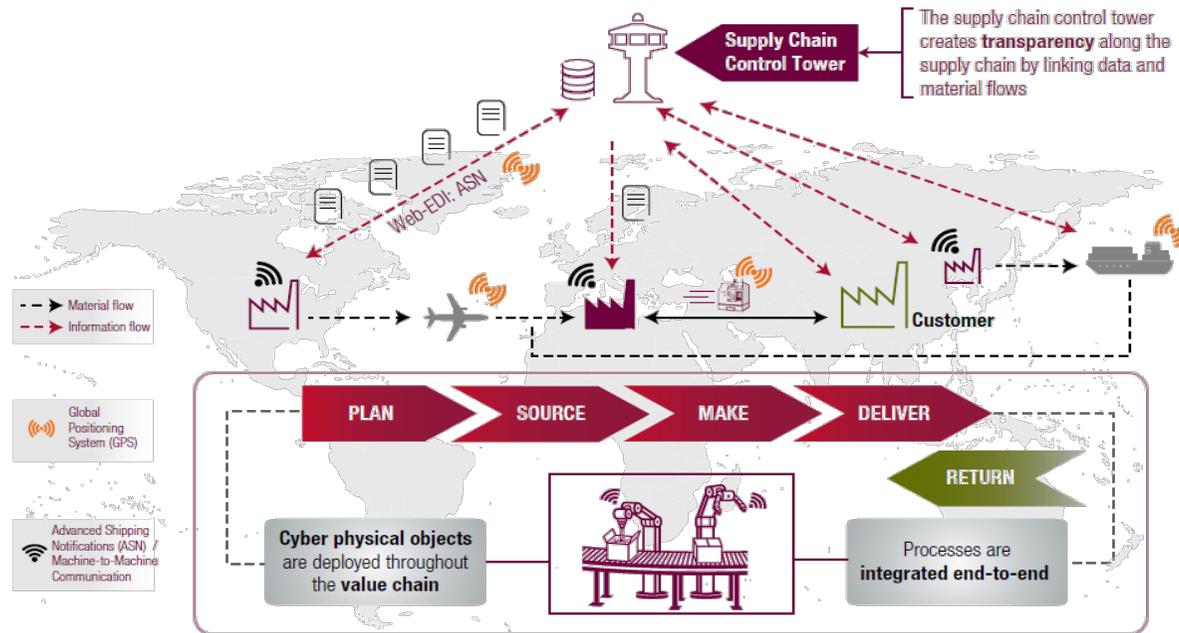
1. Industrie 4.0 – eine Frage der Logistik?
2. Was macht eine Logistik 4.0 aus?
3. Herausforderungen für die Logistik 4.0
4. Takeaways – Auf dem Weg zu Logistik 4.0



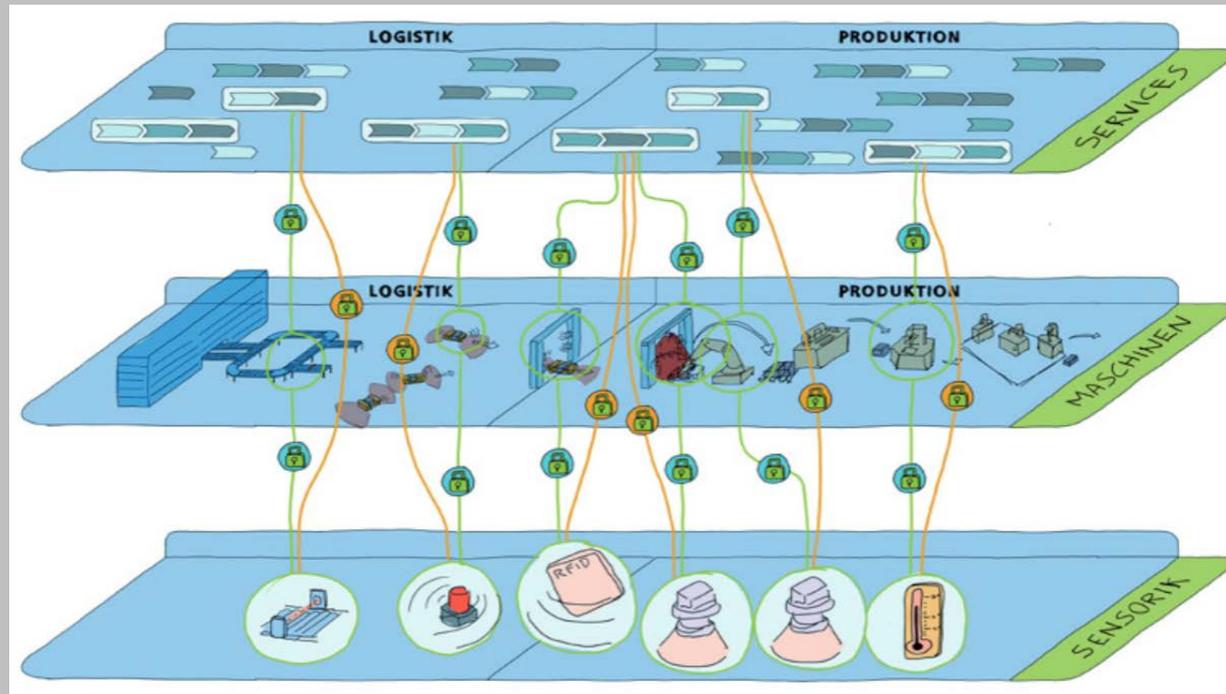
## Industrie 4.0 – Eine Frage der Logistik?

# Logistik ist nicht alles, aber ohne Logistik ist Industrie 4.0 nichts

- Eine dezentrale, selbststeuernde Wertschöpfung verlangt eine vernetzte Logistik
- Eine hohe Transparenz über Logistikprozesse ist Voraussetzung für eine intelligente, hochflexible Logistik
- Die Potenziale von Industrie 4.0 lassen sich nur mit einer Logistik 4.0 heben

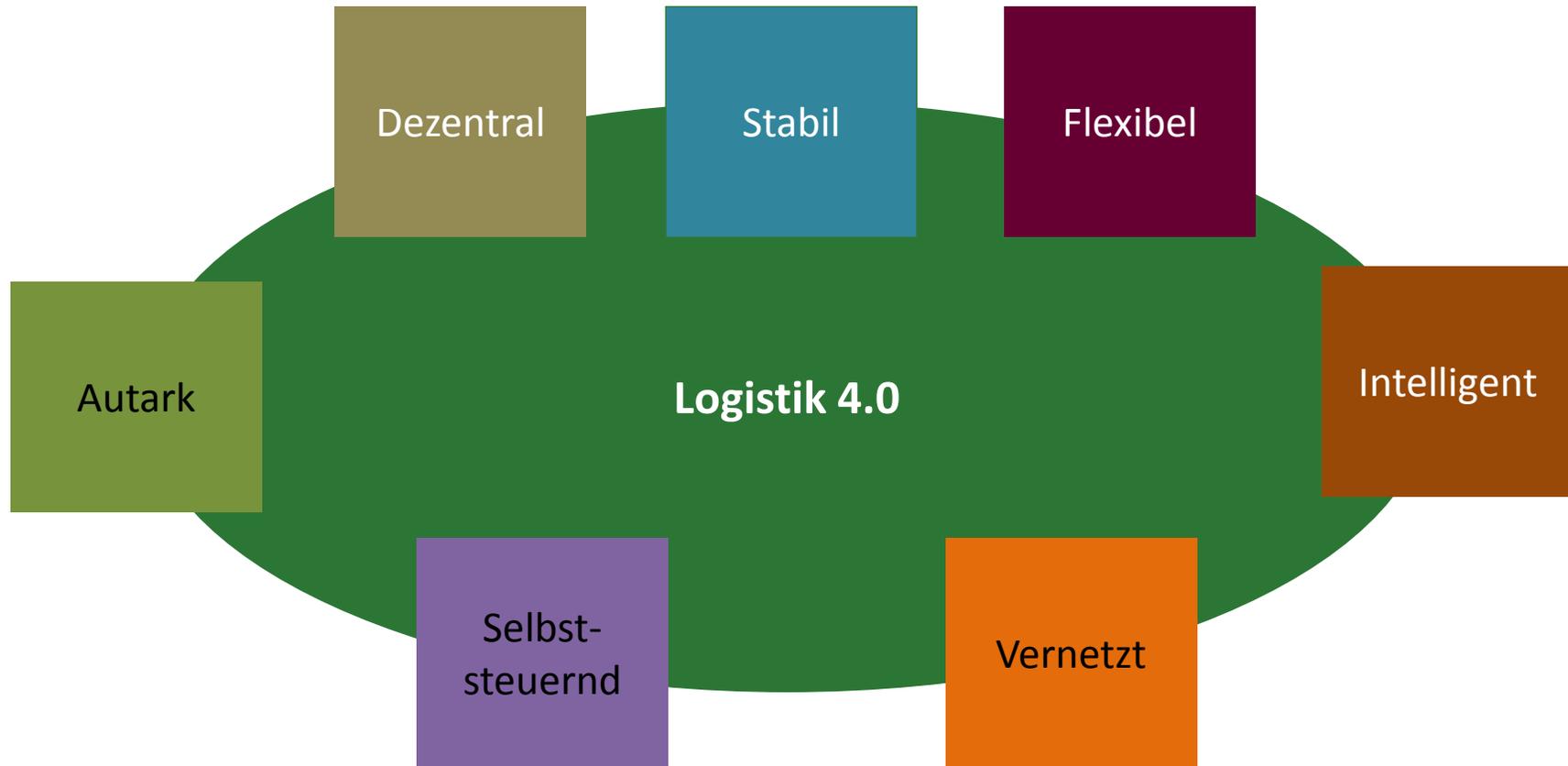


Quelle: Capgemini Consulting (2014)



## Was macht eine Logistik 4.0 aus?

# Ausgewählte Charakteristika einer Logistik 4.0



Die grundlegenden Merkmale von Industrie 4.0 spiegeln sich auch in der dafür erforderlichen Logistik wider.

# Flexibilität und Stabilität in der Logistik 4.0 – ein Widerspruch?

Stabil	Flexibel
	Vernetzt

Bei Logistik 4.0 wird der klassische Konflikt zwischen Störanfälligkeit und Flexibilität abgeschwächt.



### Logistik heute

- Fokus auf Schnelligkeit und schlanke Strukturen («Lean Logistics») zugunsten der Flexibilität
- Fehlende flächendeckende Integration von logistikrelevanten Daten: hohe Störanfälligkeit, auch wegen niedriger Bestände

⇒ **Flexibilität auf Kosten einer hohen Störanfälligkeit**

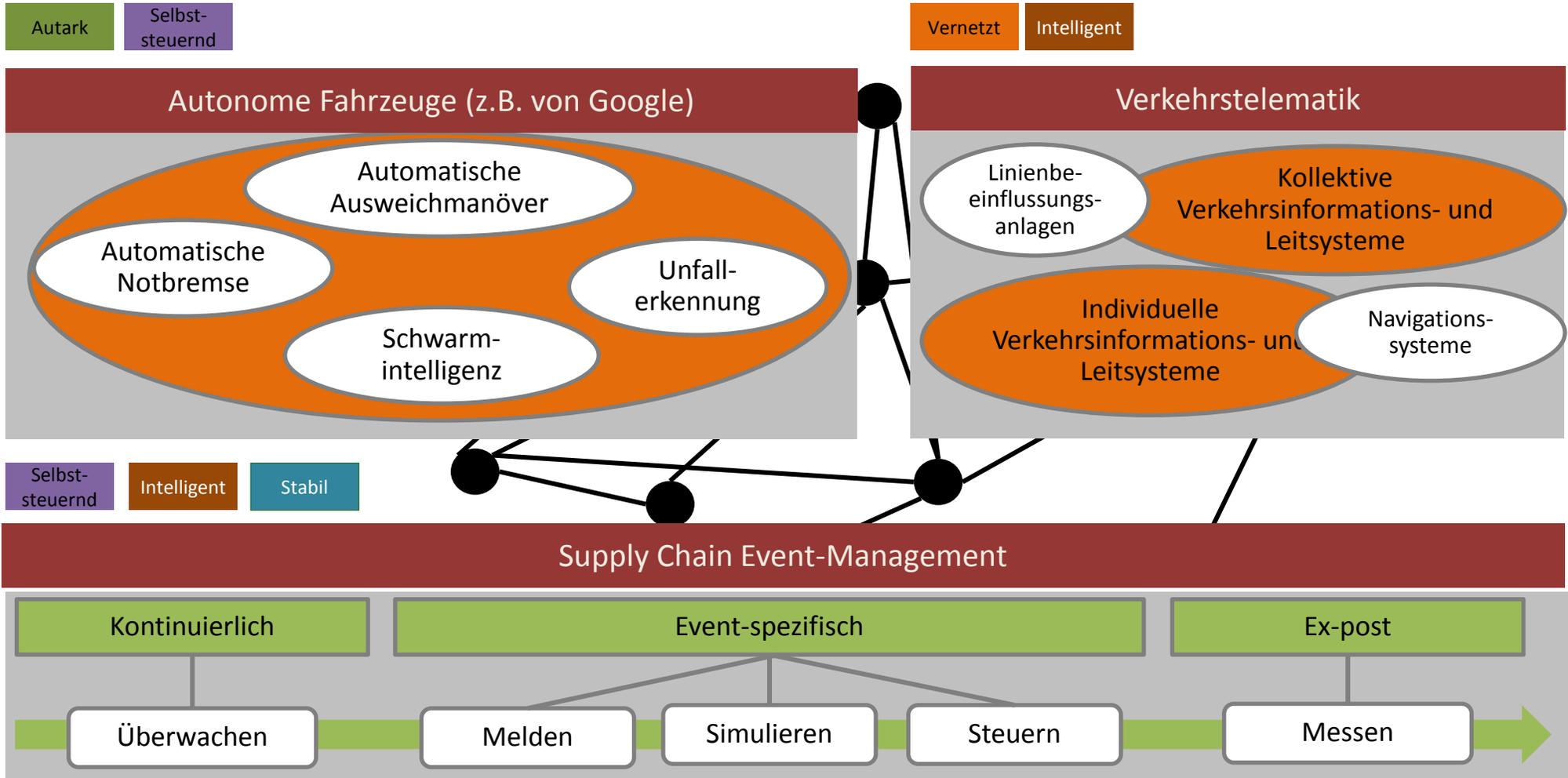


### Logistik 4.0

- Transparenz und schnelle Reaktionsfähigkeit durch umfassende Echtzeitdaten (z.B. zu Störungen im Transport) entlang der gesamten logistischen Prozesskette
- Antizipation möglicher Störungen durch die Analyse von Echtzeitdaten (z.B. mittels Big Data-Technologien)

⇒ **Flexibilität bei gleichzeitiger Stabilität**

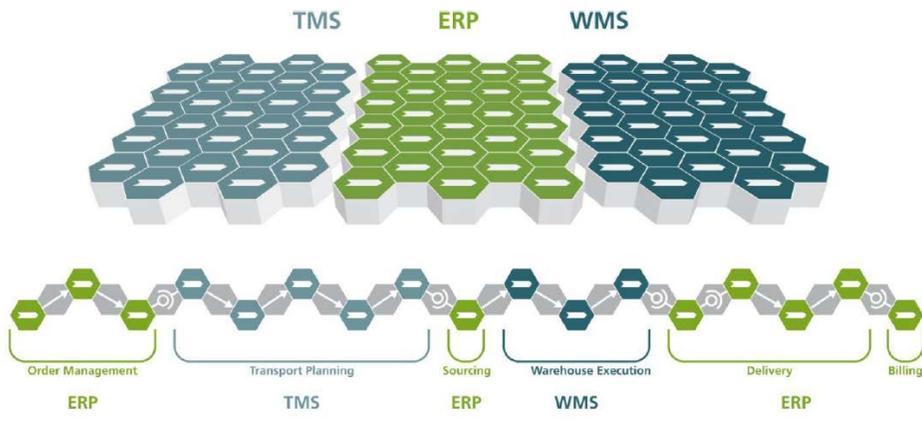
# Ausgewählte Beispiele für Logistik 4.0: Autonome Fahrzeuge, Verkehrstelematik, Supply Chain Event-Management



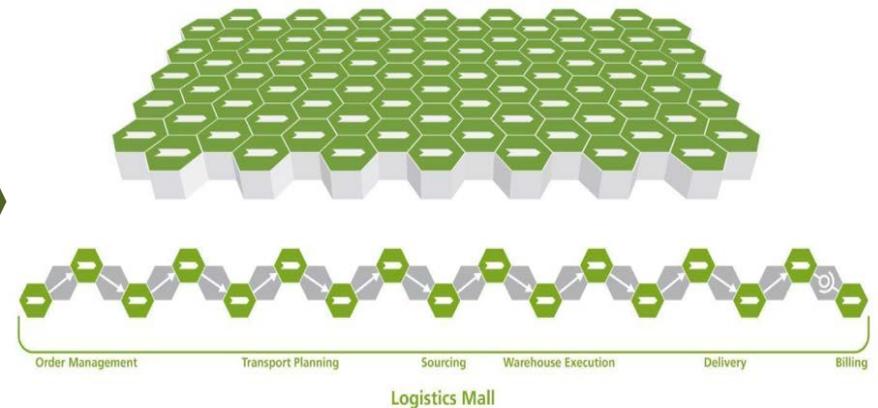
# Ausgewählte Beispiele für Logistik 4.0: Prozessmanagement mit umfassendem Datenaustausch und hoher Datenintegration

- ICT- und Wissensmanagement entwickeln sich zu Kernaufgaben in der Logistik 4.0
- Die logistikrelevanten Informationen werden aus Daten in einer «Logistics Cloud» generiert
- Über die «Logistics Cloud» tauschen Industrie- und Handelsunternehmen logistische Daten mit ihren Lieferanten, Kunden und Logistikdienstleistern aus

Von der fragmentierten IT-Landschaft...



...zur integrierten «Logistics Cloud»



# Ausgewählte Beispiele für Logistik 4.0: Cyber-physische Systeme

Stabil	Autark	Intelligent
	Vernetzt	Selbststeuernd

- Intelligente Lademittel (ausgestattet mit Auto-ID Technologien (z.B. RFID), Kameras, Sensorik, Aktorik oder Ortungslösungen) werden zum verbindenden Element im cyber-physischen Netzwerk
- Durch die Integration von Technologien in Lademittel werden Fehler in der Logistik vermieden, die Produktqualität gesichert sowie die Effizienz und Transparenz in der Wertschöpfungskette gesteigert

## Intelligenter Behälter «inBin»

- Ausgestattet mit Auto-ID Technologien, Solarzellen, Akku, einem GPS-Empfänger, einem GSM-Modul und einem Grafikdisplay
- GSM-Modul ermöglicht Fernkommunikation mit anderen IT-Systemen (kann z.B. Fehlermeldungen weitergeben)
- «inBin» warnt Mitarbeiter, wenn diese die Ware in den falschen Lkw verladen

Quelle: Fraunhofer IML (2014)



# Ausgewählte Beispiele für Logistik 4.0: Serviceorientierte Logistik «auf Abruf»

Dezentral

Autark

Flexibel

Vernetzt

Selbststeuernd

- Die steigende Bedeutung von kundenindividuellen Produkten und Dienstleistungen erfordert eine hochflexible, eng auf den Kunden abgestimmte Logistik «auf Abruf»
- Logistische Prozesse werden nach dem Prinzip des «Internet der Dinge» gestaltet: dezentral, autark, selbststeuernd

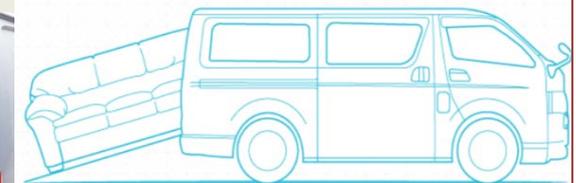
## Mini-Drohnen (u.a. Amazon, Schweizer Post)

- Autonome, hochautomatisierte Helikopterdrohnen mit maximaler 2.5 kg Traglast
- 86 % der von Amazon vertriebenen Produkte könnten per Drohne zugestellt werden
- Ab Sommer 2015 will die Schweizer Post zusammen mit der Swiss World Cargo und Matternet den Einsatz von Drohnen testen



## UberCargo (Shareconomy zur Güterverteilung)

- Online-Vermittlungsdienst von (auch privaten) Fahrern zur Beförderung von Gütern
- Derzeit in der Betaphase in Hongkong



YOUR **UberCARGO** IS ARRIVING NOW

Quelle: Amazon (2014), LOGISTIK-HEUTE (2015), UberCARGO



## Herausforderungen für die Logistik 4.0

# Herausforderungen von Industrie 4.0 für die Logistik

- Anstieg der Komplexität in der Logistik
  - Strukturkomplexität
  - Prozesskomplexität
  - Produktkomplexität
  - Datenkomplexität
- Abnahme von Skalierungs- bzw. Bündelungseffekten
- Entwicklung und Akzeptanz von Standards in Material- und Informationsflüssen
- Anstieg von Investitionen in ICT-Technologien sowie technische Schnittstellenlösungen
- Erhöhter Bedarf an Personal mit ausgeprägtem ICT-Verständnis
- Steigende Bedeutung von Security-Anforderungen (insb. Datensicherheit)



Eine leistungsfähige Logistik 4.0 ist Voraussetzung für Industrie 4.0!



## Takeaways – Auf dem Weg zu Logistik 4.0

# Auf dem Weg zu Logistik 4.0

1. Durch die Synchronisation von Material- und Informationsflüssen, gestützt auf Echtzeitdaten, mildert sich das klassische Spannungsverhältnis zwischen Flexibilität und Störanfälligkeit ab.
2. Mit Auto-ID Technologien (z.B. RFID) ausgestattete, cyber-physische Systeme organisieren den Materialfluss in der Logistik 4.0. Dies wirkt sich auch auf die Produktqualität positiv aus.
3. ICT- und Wissensmanagement werden zu Kernaufgaben in der Logistik. Logistikrelevante, auch unternehmensübergreifende Informationen werden in einer «Logistics Cloud» integriert. Security-Anforderungen (insb. Datensicherheit) gewinnen dadurch an Relevanz.
4. Die Logistik wandelt sich zur serviceorientierten Logistik «auf Abruf». Neue Technologien und Konzepte in der Güterverteilung bewirken, dass die Bedeutung von Skaleneffekten im Transport abnimmt.

## Logistik 4.0

Dezentral

Flexibel

Stabil

Intelligent

Vernetzt

Selbst-  
steuernd

Autark

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**Universität St. Gallen**  
**Lehrstuhl für Logistikmanagement**

Dufourstrasse 40a  
CH-9000 St. Gallen

Telefon           +41 71 224 7280  
Telefax           +41 71 224 7315  
Internet           [www.logistik.unisg.ch](http://www.logistik.unisg.ch)

**Prof. Dr. Wolfgang Stölzle**

Ordinarius

Telefon:   +41 71 224 7280

Email:     [wolfgang.stoelzle@unisg.ch](mailto:wolfgang.stoelzle@unisg.ch)

