



## **LOGISTIKMANAGEMENT 2013**

# **INTEGRATION OF AUTONOMOUS CONTROL IN THE DISPOSITION OF RENTAL ARTICLES IN EVENT LOGISTICS**

Florian Harjes, BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH an der Universität Bremen

- Einführung
- Szenario
- Lösungsansatz
- Integration
- Zusammenfassung
- Ausblick

- Veranstaltungslogistik
  - Unterprozess des Veranstaltungsmanagements
  - Transport und Bereitstellung von Veranstaltungsausrüstung in einem geschlossenen Logistiksystem
  - Heterogene Artikelmenngen, von Sitzgarnituren bis zur Beleuchtungstechnik
  - Ständig wechselnde Veranstaltungsorte

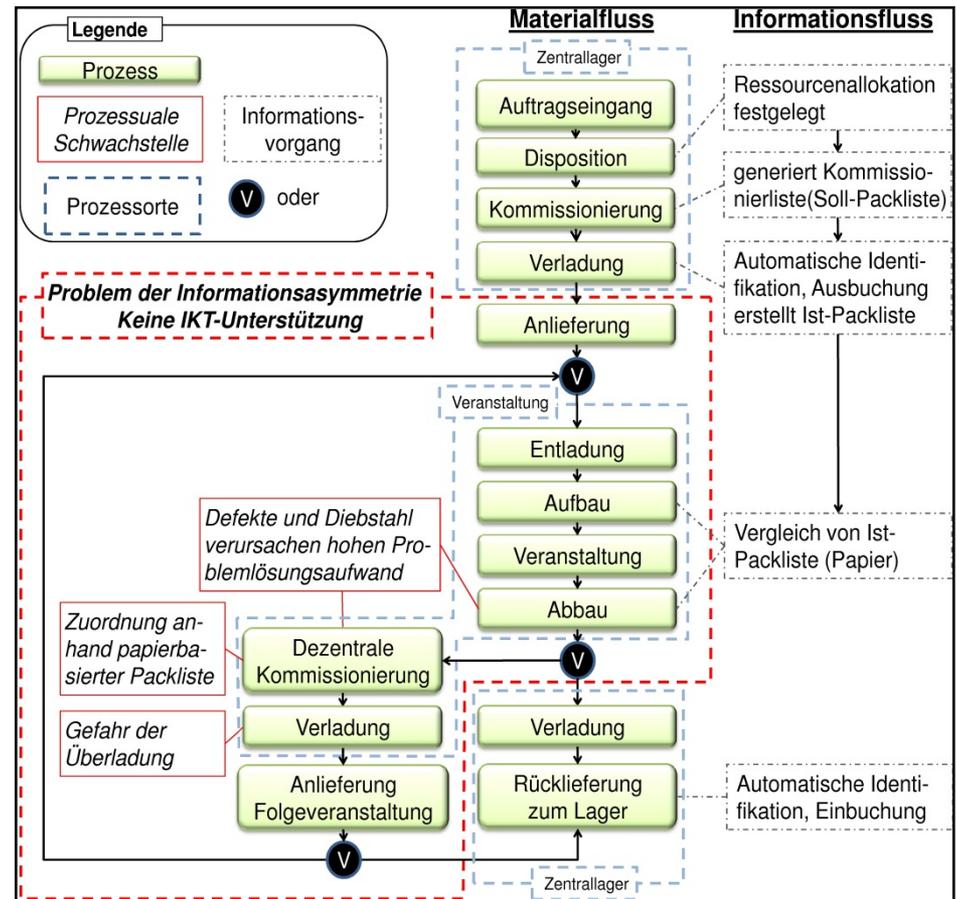


- Projektpartner
  - Full Service Agentur im Bereich Eventmarketing und –Logistik
  - Künstlerische, logistische und technische Planung und Betreuung von Veranstaltungen
  - 60 Mitarbeiter
  - Hauptsitz mit Zentrallager (3800m<sup>2</sup>) in Bremen
  - Außenstellen in Frankfurt, Berlin, Hamburg und Stuttgart
  - 7 Millionen € Umsatz (2009)



## Szenario - Problemstellung

- Allgemein:
  - Heterogene Artikelmengen mit teilweise großen Stückzahlen
  - Hohe Kundenanforderungen (Termineinhaltung, Preis/Leistungsverhältnis, etc.)
  - Permanente Veränderung des Logistiknetzwerkes
  - Dynamische Ereignisse (Eilaufträge, Änderungswünsche, Defekte, Diebstähle)
  
- Spezifisch für den Projektpartner
  - Mangelhafte Dokumentation von Materialfluss und Beständen am Veranstaltungsort
  - Kein umfassendes Planungs- und Steuerungswerkzeug
  - Keine aktuellen Informationen über Materialbewegungen und –zustand außerhalb des Lagers



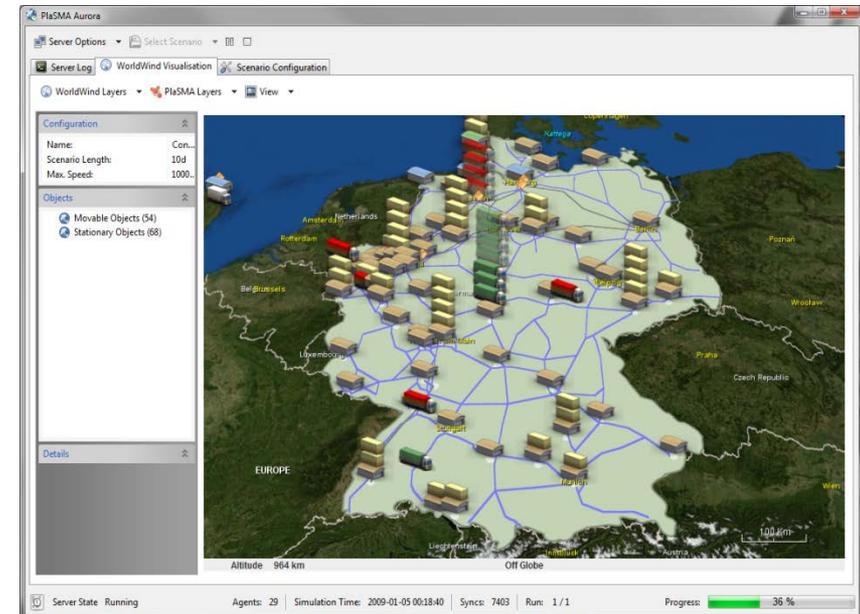
Genereller logistischer Ablauf einer Veranstaltung beim Projektpartner

# Szenario - Verbesserungspotential

- Verbesserte Nutzung der Ressourcen
  - Bessere Auslastung der Transportkapazitäten
  - Kürzere Transportwege
  - Weniger Anmietung von Fremdfahrzeugen und -ausrüstung
  
- Informationstransparenz
  - Effizientere Disposition
  - Schnellere Reaktion auf Eilaufträge sowie
  - Diebstähle und Schäden
  
- Kosteneinsparungen
- Robustere Prozesse
- Höhere Kundenzufriedenheit

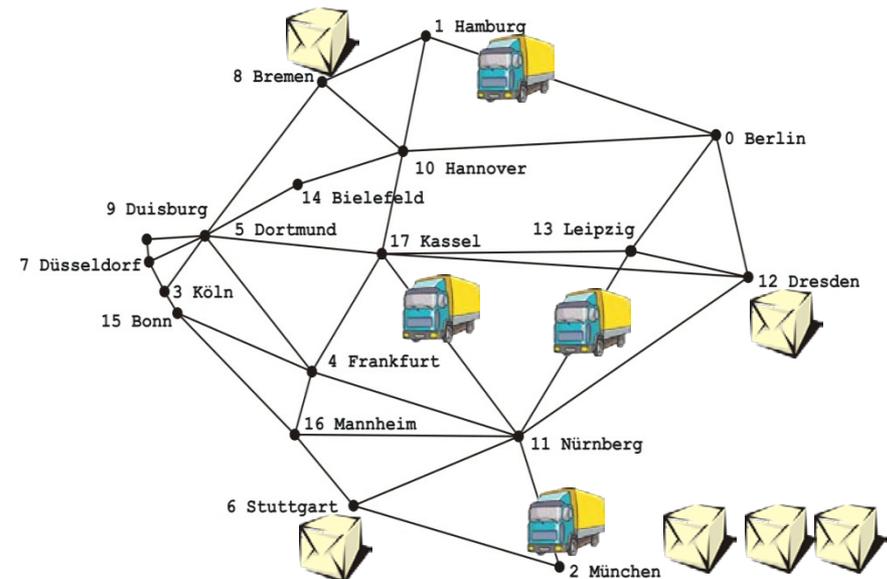
# Lösungsansatz – Selbststeuernde Disposition

- Übertragung der Selbststeuerungsmechanismen aus dem SFB 637
  - Adaption des PlaSMA (Platform for Simulations with Multiple Agents) Ansatzes als Steuerungsinstrument
  - Repräsentation der Ressourcen als selbststeuernde Objekte
  - Kooperative Allokation, entsprechend der Auftragslage
  - Dynamische Disposition, unter Einbeziehung der Veranstaltungsorte (dezentral)
  
- Entwicklung eines Hardwareprototypen
  - Erfassung von Be- und Entladevorgängen via RFID
  - Positionsermittlung via GPS
  - Übermittlung von Lade- und Kommissionierlisten (UMTS)



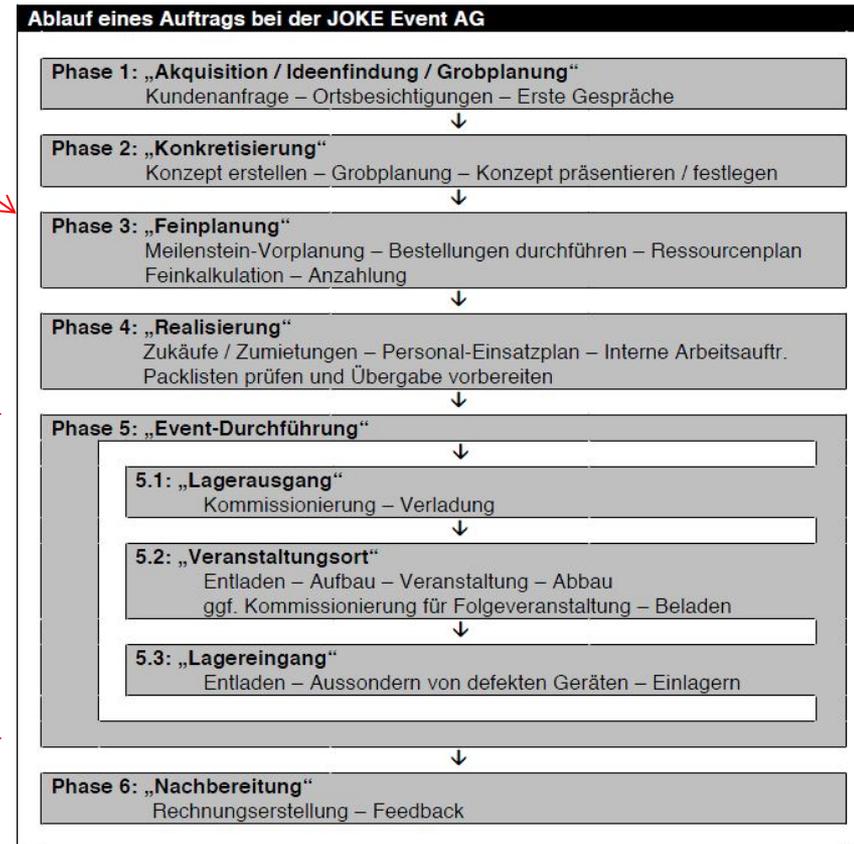
# Lösungsansatz – Integrierte Tourenplanung

- Anpassung des DLRP (Distributed Logistics Routing Protocol)
  - Implementierung als Verhaltensschema (Fähigkeit) (behaviour/ability) für Agenten in PlaSMA
  - Dynamische Neuplanung von Routen innerhalb des geschlossenen Logistiknetzwerkes



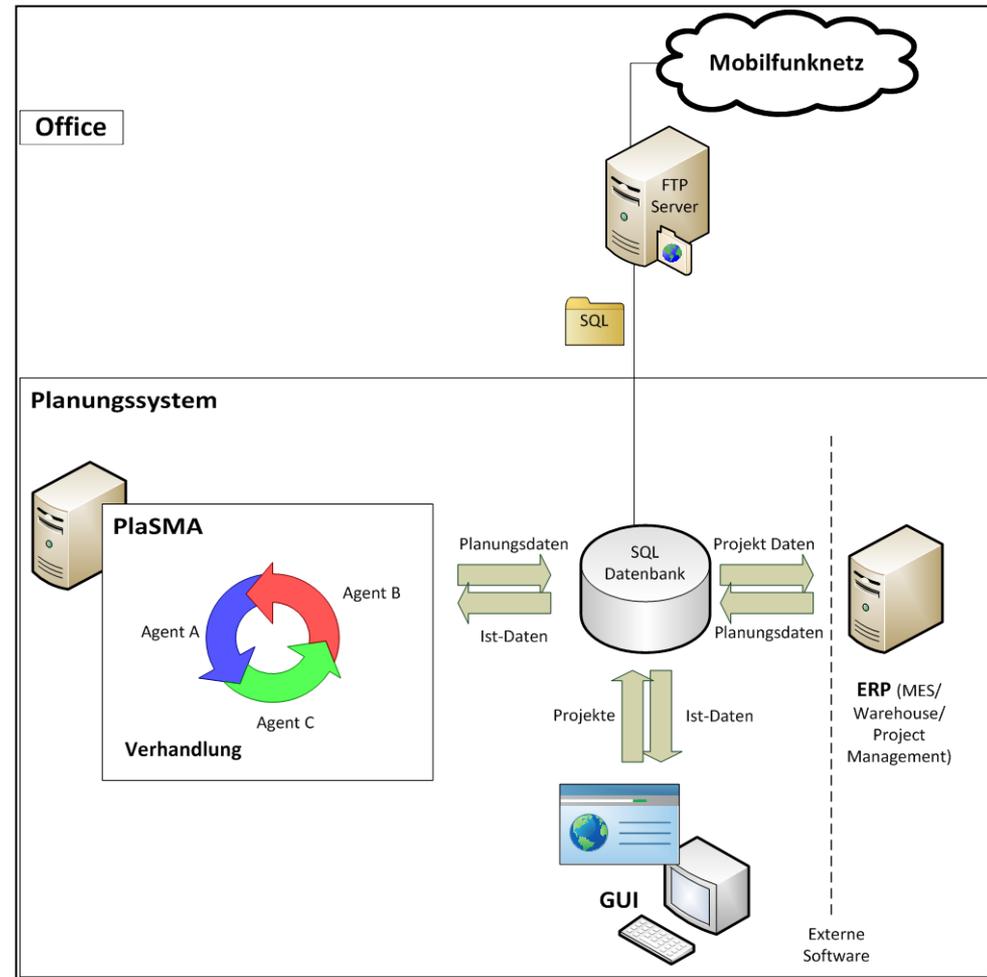
# Lösungsansatz - Sollkonzept

- Selbststeuernde Disposition als Feinplanung in Phase 2
  - in PlaSMA
  - Routenplanung gemäß dem DLRP-Algorithmus
- Kombinierte IuK-Technologie ermöglicht eine dezentrale Disposition am Veranstaltungsort
- Input:
  - Artikelliste
  - Veranstaltungsdaten
- Output:
  - Kommissionierliste
  - Ladeliste(n) Fahrzeuge
  - Personalplanung Veranstaltung und Transport
  - Routenplanung



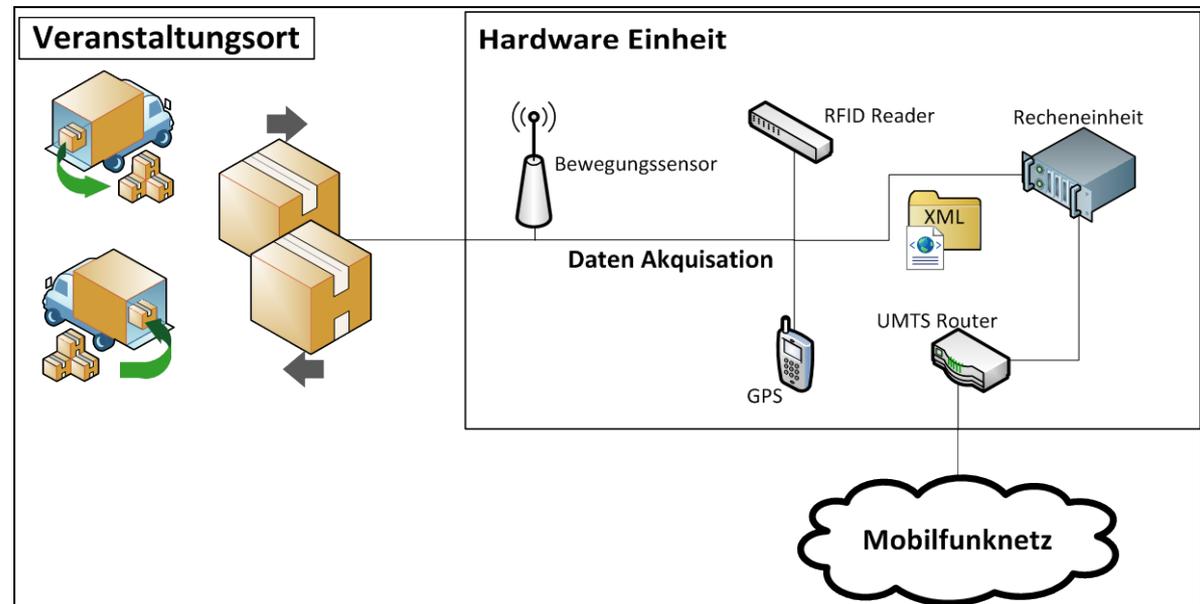
## Integration - Software

- Abhängig von der Systemlandschaft des Anwenders
- Manuelle Eingabe der Projektdaten oder
- Automatische Übernahme aus der Datenbank des ERP
- Ausgabe der Planungsergebnisse innerhalb des Distributionssystem oder
- Zurückspielen der Daten in das ERP



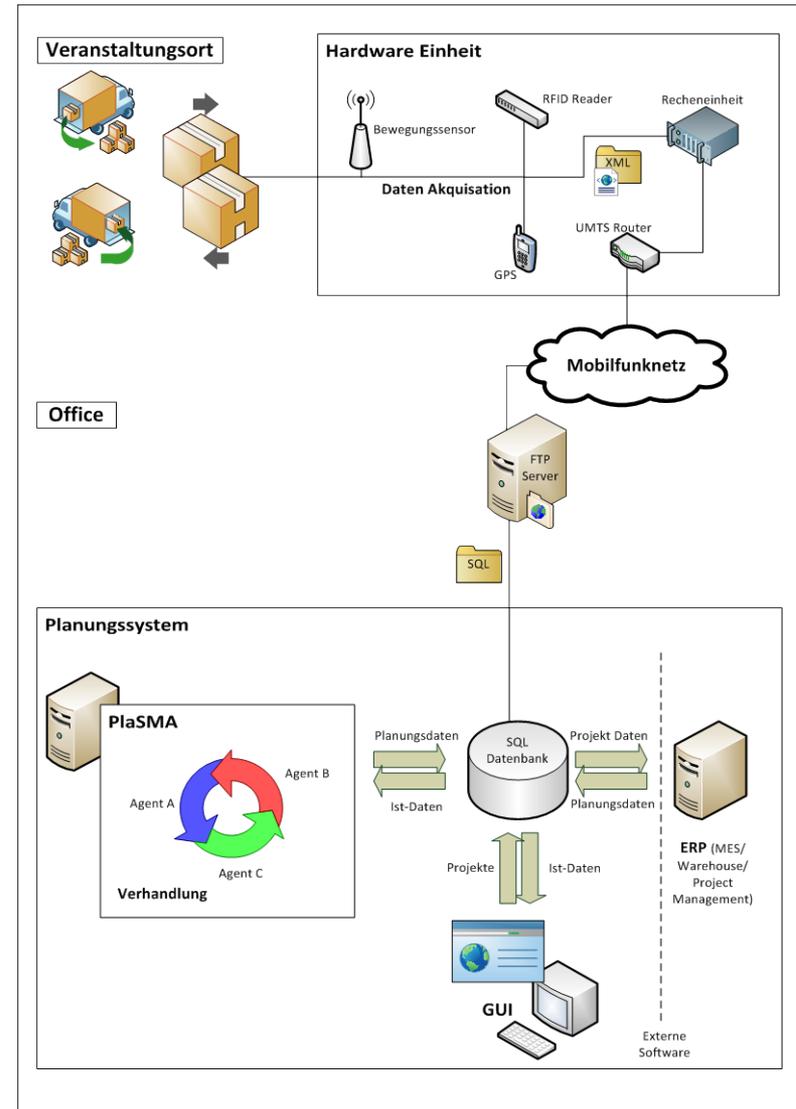
## Integration - Hardware

- Einfache Integration in den Prozessablauf am Veranstaltungsort
- Bedienung durch max. einen Mitarbeiter
- Flexible Handhabung auch bei Fremdfahrzeugen
- Feste Integration möglich
- Fokus auf Akquise und Übertragung der Materialflussdaten



# Integration - Gesamtsystemarchitektur

- Integrationsstufe Anwenderspezifisch
- Zentraler Punkt ist der Datenaustausch
- Integration im Anwendungsfall auf Interface-Level



# Zusammenfassung

- Zusammenfassung
  - Selbststeuerndes Distributionssystem für Verleihartikel
  - Integrierte Touren-, Personal- und Beladungsplanung
  - Bestehend aus Software (Distribution) und Hardwarekomponenten (Datenakquise)
- Integration der Software auf Interface-Level (Anwendungsfall)
  - Datenbank mit Projektdaten als Schnittstelle zum/vom ERP
  - Hardwareanbindung ebenfalls über die Datenbank
- Integration der Hardware direkt in die logistischen Prozesse
- Betrieb jedoch auch abgekoppelt möglich

- Zukünftige Arbeiten
  - Optimierung (Zielfunktionen, Routenplanung)
  - Standardisierung der Schnittstellen zu ERP und MES-Systemen
  - Feldtests der Hardware und Benchmarking der Distributionslösung
  - Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

# Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

**BIBA** - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH  
an der Universität Bremen

Postanschrift: Postfach P.O.B. 33 05 60 · D-28335 Bremen / Germany  
Geschäftssitz: Hochschulring 20 · D-28359 Bremen / Germany  
USt-ID: DE814890109 · Amtsgericht Bremen HRB 24505 HB  
Tel: +49 (0) 421/218-02 · Fax: +49 (0) 421/218-5640  
E-Mail: [info@biba.uni-bremen.de](mailto:info@biba.uni-bremen.de) · Internet: [www.biba.uni-bremen.de](http://www.biba.uni-bremen.de)  
Geschäftsführer: Prof.-Dr.-Ing. B. Scholz-Reiter

# Anhang

## Ist-Situation

### Disposition:

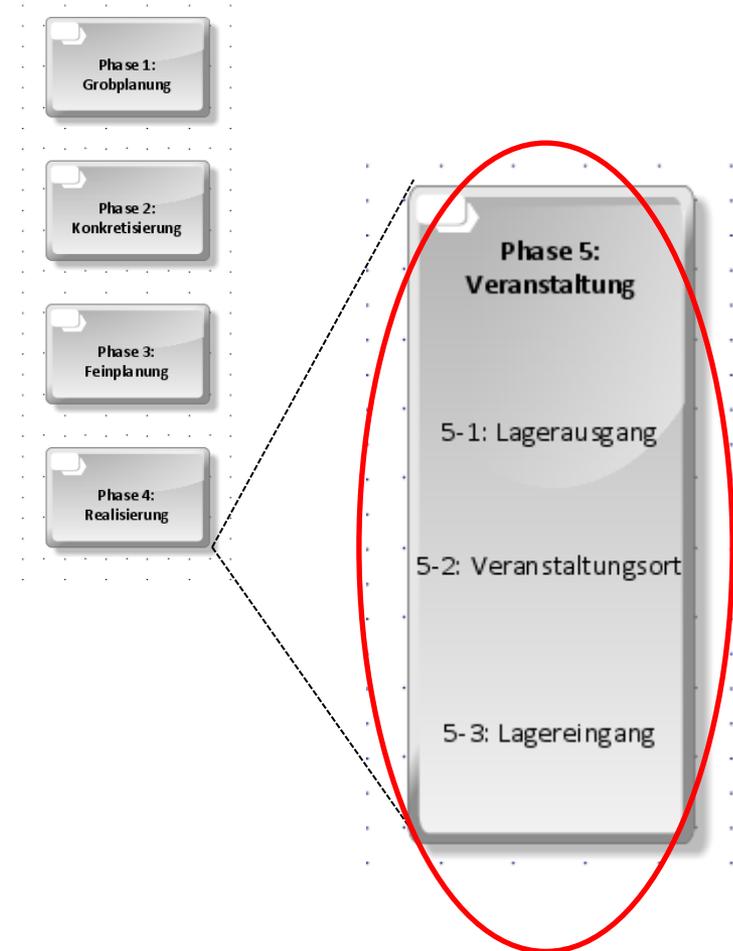
- Manuelle Disposition durch Verantwortliche in Teilbereichen
- (Teil-)Dokumentation im vorhandenen ERP-System
- Neudisposition ebenfalls manuell in den Abteilungen -> kaum transparent, wenig nachvollziehbar

### Lagerhaltung:

- RFID ist nur im Lager etabliert
- Keine Erfassung vor Ort
- Fehlende und Defekte Teile werden erst in der Nachbearbeitung erkannt

### Tourenplanung:

- Manuell durch Fahrer, frei nach Google Maps



Prozessuale Schwachstellen

# Vorgehensweise PlaSMA

- Anbindung an das ERP-System des Projektpartners
- Repräsentation der Ressourcen Ausrüstung, Personal und Transportmittel als intelligente Agenten
- Strukturierung des Kommunikations- und Planungsverhaltens der einzelnen Agenten mittels der ALEM-Methodologie (Autonomous Logistics Engineering Methodology)



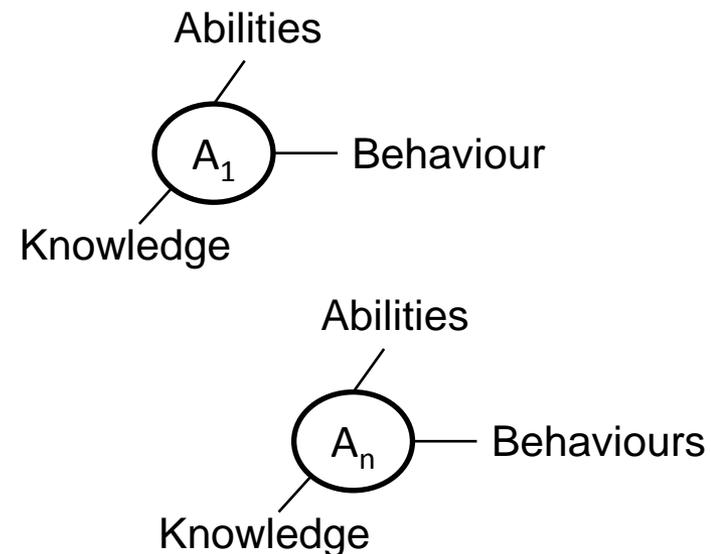
## Anbindung an das Warenwirtschaftssystem

- Momentan nutzt der Projektpartner das ERP-System „EasyJob“
  - Speziell auf Vermietung ausgelegt
  - Inklusive Projektmanagement
  - Kostenkalkulation
  - Abrechnung

Aber: nur manuelle Disposition von Ressourcen

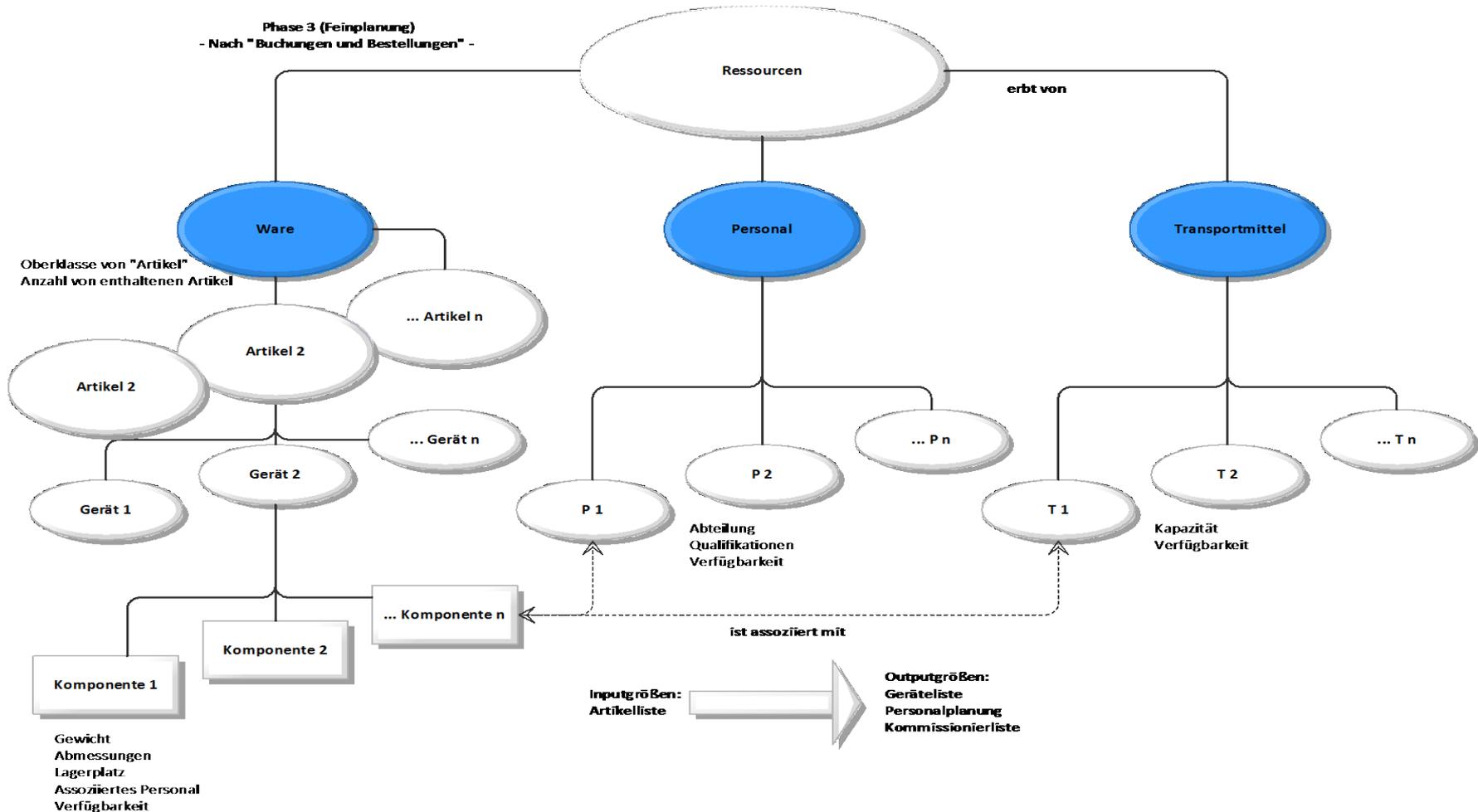
» Überführung der Artikelstammdaten in Agentenklassen

Nummer	Bezeichnung	Inventar	Vermietinventar
1001123.00	3er Dose outdoor	25	25
1007681.00	3-fach Schukoverteiler	200	200
1000709.00	Acoustic Line TS-Mini Lautsprecher, 150 W RMS, 16 Ohm	60	60
1000718.00	AKG GN-30 Schwanenhalsmikrofon mit Tellerfuß, Hypneriere	4	4
1007728.00	Amp-Rack - 4-Wege Monitor (MX)	1	1
1007626.00	Amp-Rack d&b ( C7Top/C4Sub/B2 )	2	2
1000713.00	Amp-Rack d&b (C690/C4Sub)	1	1
1007639.00	Amp-Rack d&b 2-Wege Monitorramping aktiv	2	2
1007724.00	Amp-Rack Master	5	5
1007727.00	Amp-Rack Slave	2	2
1001049.00	BNC Videokabel 10m	7	7
1000221.00	C- Haken gerade 20 cm	100	80



## Agentenrepräsentation

- Drei Agentenklassen, analog zu den Ressourcengruppen im ERP



© BIBA - Alle Rechte vorbehalten. Vertrauliches und geschütztes Dokument

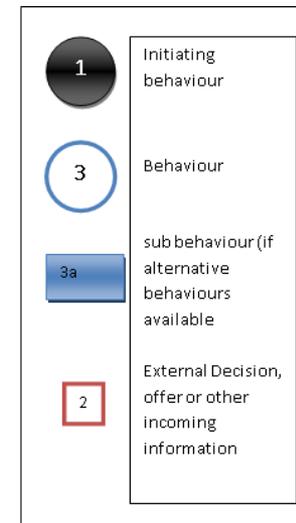
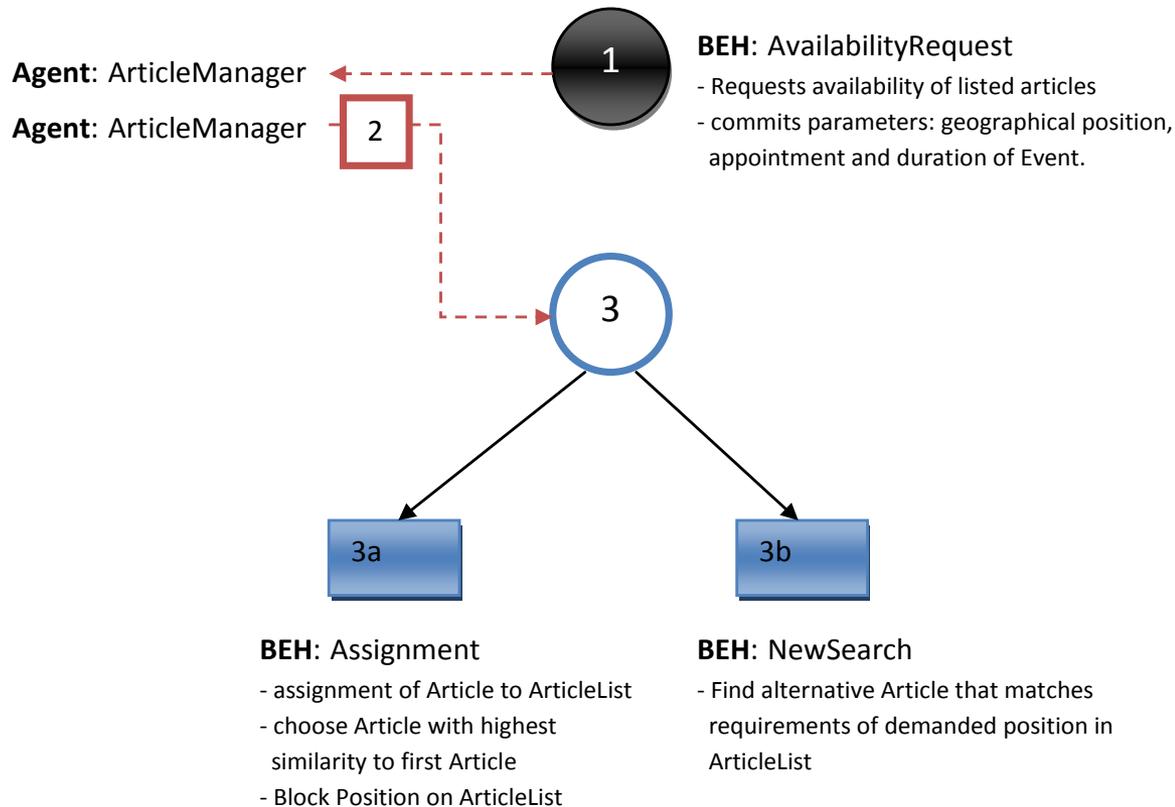
## Agentenverhalten

### Abbildung der Disposition als kooperatives Verhalten der Agenten

**Agent:** ListManager

Lifespan: Complete Duration of Scenario

Correspondents: Agent: ArticleManager



# Knowledge Map

	Liste	Artikel	Gerät	Komponente	Transportmittel	Personal
Liste	Artikel, Veranstaltungsort, Veranstaltungszeit	Veranstaltungsort, Veranstaltungszeit				Veranstaltungsort und -zeit, gerätebedingte Qualifikationen
Artikel	Rückmeldung an Liste über ausgewähltes Gerät n	Anzahl Geräte, Gewicht, Abmessungen	Veranstaltungsort, Veranstaltungszeit			
Gerät		Rückmeldung an Artikel mit Routenplänen und Auslastung der Transportmittel	Gewicht, Abmessungen, Standort, Verfügbarkeit, Anzahl d. Komponenten, Verknüpfte Geräte	Veranstaltungsort, Veranstaltungszeit		
Komponente			Rückmeldung an Gerät Mit Routenplan des ausgewählten Transportmittels und seine Auslastung	Gewicht, Abmessungen, Standort, Verfügbarkeit	Veranstaltungsort, Veranstaltungszeit	
Transportmittel				Rückmeldung an Komponente mit Auslastung	Standort, Verfügbarkeit, Auslastung (Gewicht, Volumen), benötigte Führerschein- klasse	
Personal	Rückmeldung an Liste					Qualifikationen, Standort, Verfügbarkeit

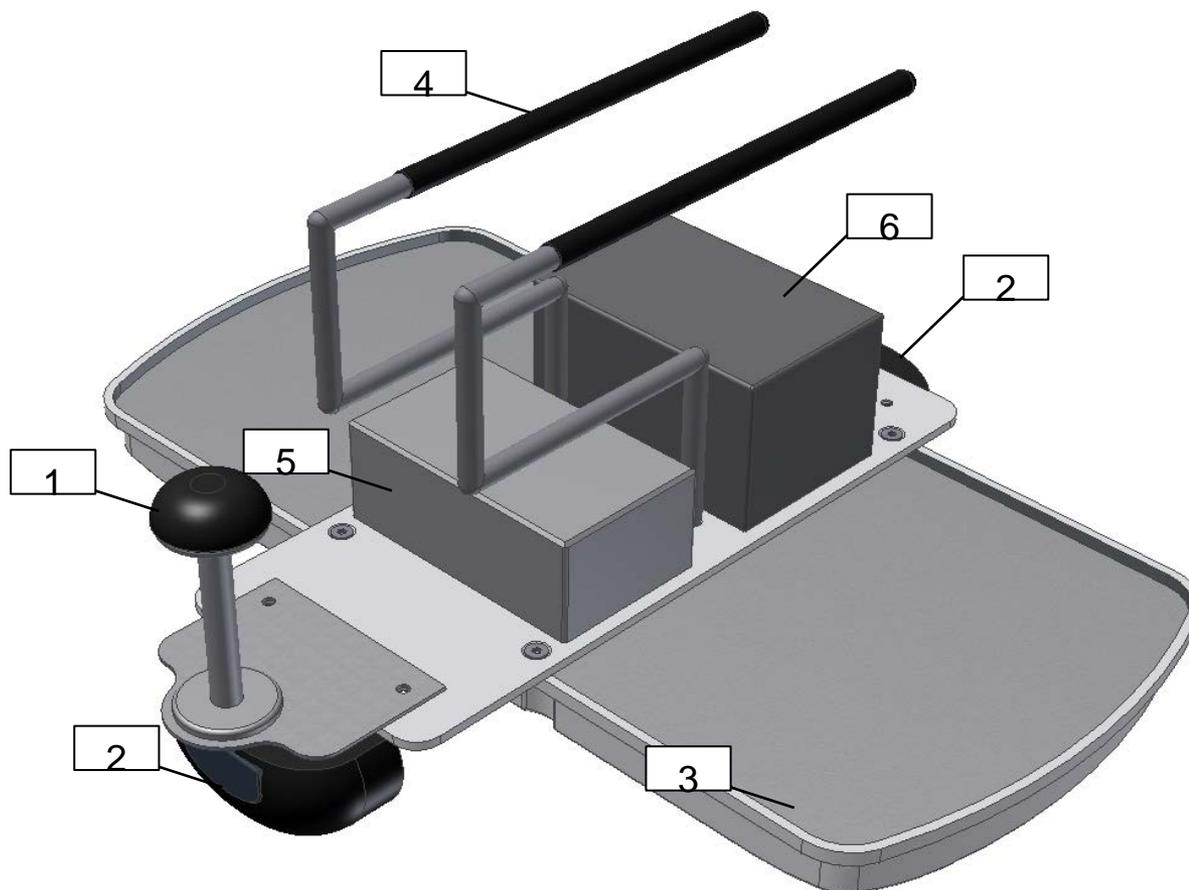
	Rückmeldung
	Wissen
	Parameterübergabe
	Keine Aktivität

## Ability Map

	Liste	Artikel	Gerät	Komponente	Transportmittel	Personal
Liste	Veranlasse_Geräteauswahl(), Allokiere_assoziertes_Personal()	Veranlasst Artikel zur Auswahl eines geeigneten Geräts (Auswahl aus n)				Personalauswahl anhand von Qualifikationen
Artikel	Rückmeldung/Angebot ausgewähltes Gerät.	Veranlasse_Transportorganisation(), Veranlasse_Verfügbarkeitsprüfung(Ort, Zeit), Rückmeldung_Liste()	Veranlasst Gerät zur Transportorganisation und Prüfung der Verfügbarkeit (Ort & Zeit) des Gerätes inkl. Komponenten			
Gerät		Erstellt Angebot mit Kosten und Auslastung der Transportmittel.	Rückmeldung_Artikel(), Erstelle_Angebot(), Veranlasse_Transportabwicklung(Zeit, Ort), Veranlasse_Verfügbarkeitsprüfung (Zeit, Ort)	Veranlasst Komponente zur Transportabwicklung und Prüfung der Verfügbarkeit		
Komponente			Meldet Kosten und Auslastung des reservierten Transportmittels.	Stelle_Transportanfrage(Zeit, Ort), Reserviere_Transportmittel(Zeit,Ort)	Hat Transportbedingungen Reserviert/Bucht Transportmittel	
Transportmittel				Meldet Auslastung, Route und Transportkosten.	Mache_Transportangebot(), Verfügbarkeitsprüfung()	
Personal	Bietet Fähigkeiten an, basierend auf den Qualifikationen.					Gerätebedienung(Gerät), Fahrzeugsteuerung(Fahrzeug), Auf-/Abbau(Gerät)

	Interaktion mit vorgestelltem Objekt
	Fähigkeiten/Funktionen
	Interaktion mit nachgestelltem Objekt
	Keine Aktivität

## Hardwaremodul



1. GPS-Modul
2. Bewegungsmelder
3. RFID-Reader mit integrierter Antenne
4. Aufhängung
5. Gehäuse für UMTS/WLAN-Router
6. Gehäuse mit zentraler Recheneinheit