

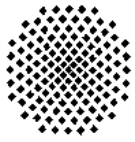
Softwareagenten für die flexible Kopplung von Automatisierungssystemen

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. P. Göhner

Expertenforum

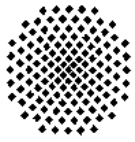
„Agenten im Umfeld von Industrie 4.0“



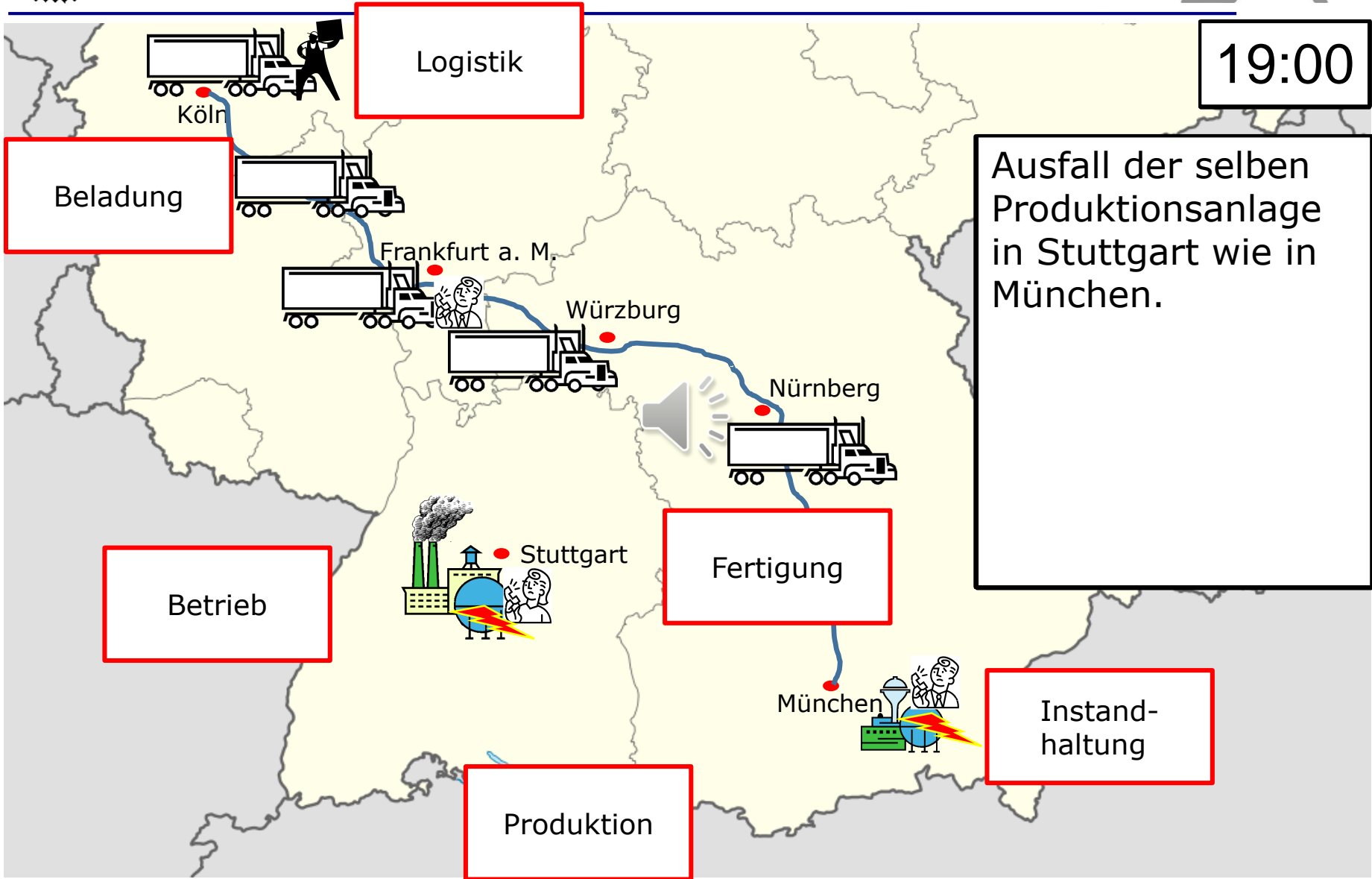


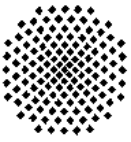
- Motivation: Ein Tag in Deutschland heute / morgen
- Kooperative Applikationsszenarios
- Realisierung von Cyber-Physical Systems
- Agenten zur äußeren Kooperation
- Agenten zur inneren Kooperation
- Zusammenfassung





Ein Tag in Deutschland: heute

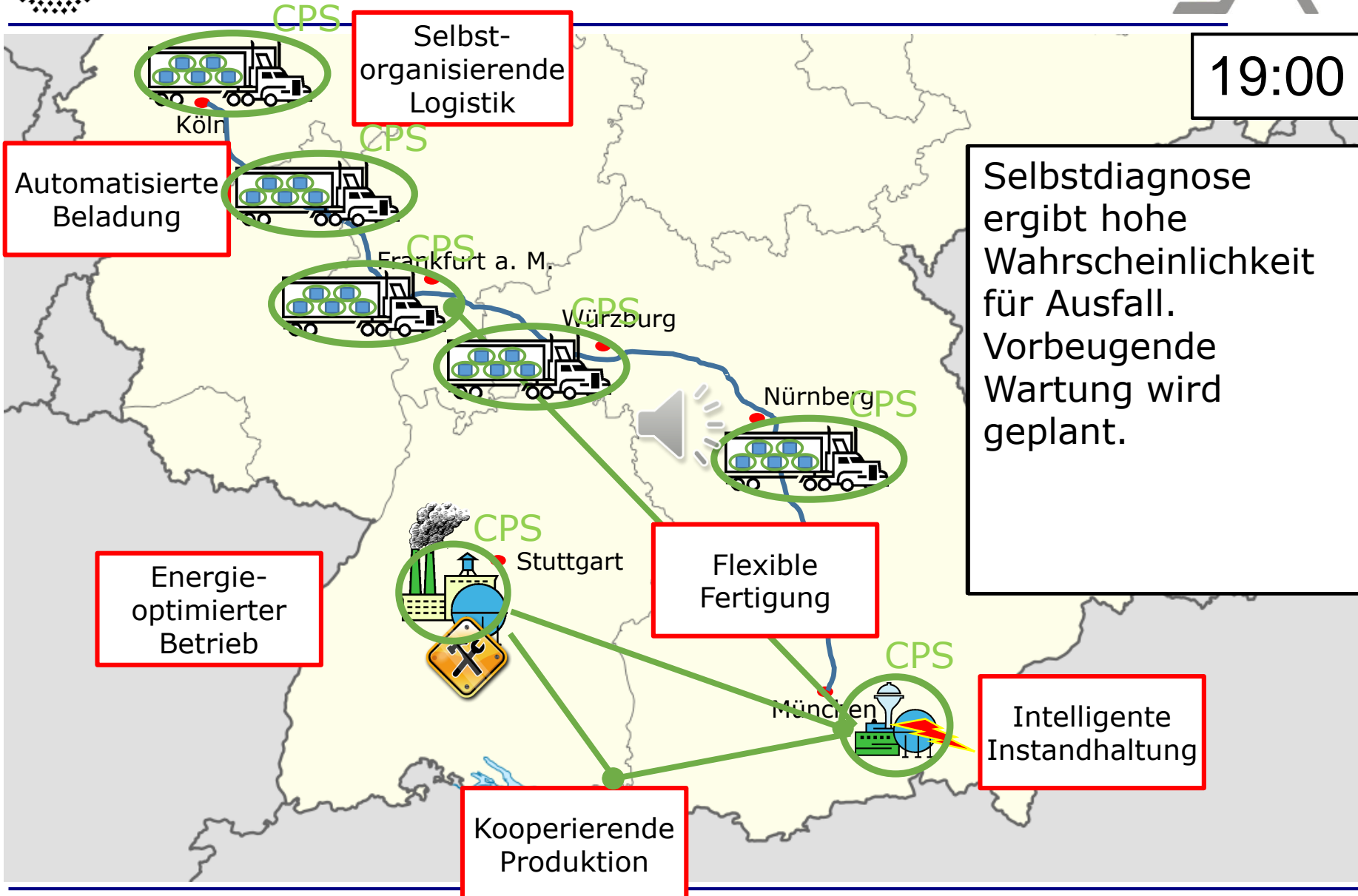


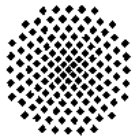


Ein Tag in Deutschland: morgen



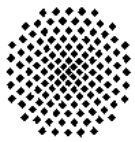
19:00





- Motivation: Ein Tag in Deutschland heute / morgen
- **Kooperative Applikationsszenarios**
- Realisierung von Cyber-Physical Systems
- Agenten zur äußeren Kooperation
- Agenten zur inneren Kooperation
- Zusammenfassung





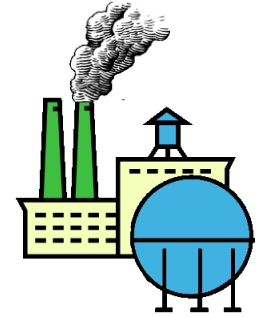
Kooperative Applikationsszenarios



Szenario 1: Energieoptimierter Betrieb

Ziele:

- Ressourcenproduktivität und –effizienz steigern
 - Reduktion von Energiespitzen
 - Abschaltung in produktionsfreien Zeiten
- Entlastung der Umwelt



Herausforderungen:

- Kooperation mit Produktionsleitsystem
- Abstimmung des Produktionsablaufs

Kooperationspartner:

- Produktionsteilsysteme
- Produktionsleitsystem

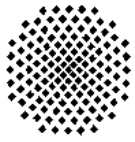
Kooperationsart:

- statisch

IAS:

- Demonstrator Automatisiertes Energiemanagement [HWH04]





Szenario 2: Automatisierte Beladung

Ziele:

- Selbstständige Erkennung von Ladung
- Abgleich mit Auftrag und Routenplanung

Herausforderungen:

- Kooperation mit Verwaltungssystemen
- Erkennung unterschiedlicher Güter

Kooperationspartner:

- Verwaltungssysteme
- LKW
- Ladung

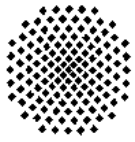
Kooperationsart:

- statisch

IAS:

- Demonstrator Automatisierte Beladung [GYLG13]





Szenario 3: Selbstorganisierende Logistik

Ziele:

- Benachrichtigung bei Abweichungen vom Plan
- Verbesserung der Planung

Herausforderungen:

- Kooperation mit Verwaltungssystemen
- Wechselnde Qualität der Netzwerkanbindung

Kooperationspartner:

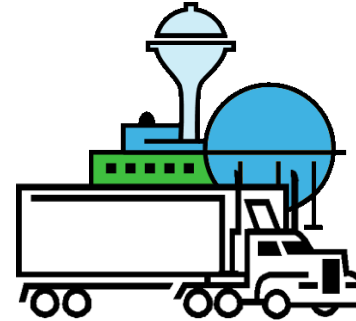
- Verwaltungssysteme
- LKW
- Produktionsanlagen

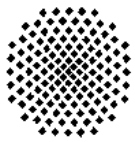
Kooperationsart:

- dynamisch

IAS:

- Demonstrator Automatisierte Logistik-Produktionskooperation





Szenario 4: Flexible Fertigung

Ziele:

- Flexible Produktion
- Selbstständige Reaktion auf auftretende Probleme
- Beachtung individueller Kundenwünsche
- Bessere Ausnutzung der Produktionsstätten

Herausforderungen:

- Flexible Rekonfiguration von Produktionsanlagen
- Fähigkeitsbasierte Beschreibung der Produktionsschritte

Kooperationspartner:

- Verwaltungssysteme
- Produktionsanlagen

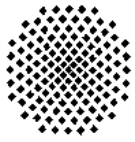
Kooperationsart:

- dynamisch

IAS:

- Demonstrator Flexible Fertigung [Badr11]





Szenario 5: Kooperierende Produktion

Ziele:

- Erhöhte Flexibilität
- Individuelle Produktvarianten
- Bessere Ausnutzung der Produktionsstätten

Herausforderungen:

- Flexible Rekonfiguration von Produktionsanlagen
- Abstimmung der Produktion
- Integration von individuellen Produktionsschritten
- Planung der Logistik

Kooperationspartner:

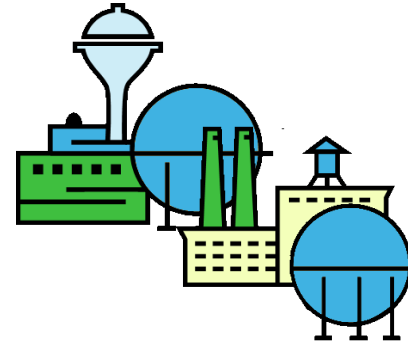
- Produktionsanlagen
- Logistiksystem

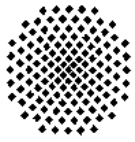
Kooperationsart:

- dynamisch

IAS:

- Demonstrator myJoghurt in Kooperation mit AIS (Frau Prof. Vogel-Heuser)





Szenario 6: Intelligente Instandhaltung

Ziele:

- Reduktion von Stillstandzeiten
- Bessere Planbarkeit der Instandhaltung
- Erhöhte Produktivität

Herausforderungen:

- Erkennung von Abnormitäten
- Austausch von Informationen zu Fehlern und deren Behebung

Kooperationspartner:

- Produktionsanlagen
- Instandhaltung

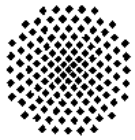
Kooperationsart:

- dynamisch

IAS:

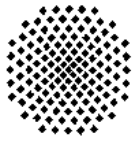
- Demonstrator Automatisierte Fehlerprävention [BoGö13]





- Motivation: Ein Tag in Deutschland heute / morgen
- Kooperative Applikationsszenarios
- **Realisierung von Cyber-Physical Systems**
- Agenten zur äußeren Kooperation
- Agenten zur inneren Kooperation
- Zusammenfassung





Definition:

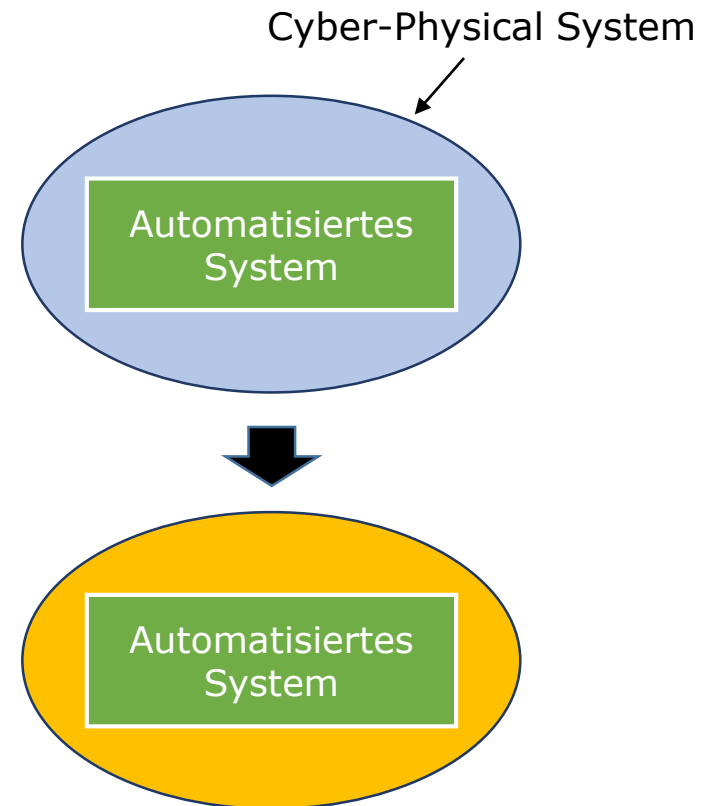
Cyber-Physical Systems stehen für die Verbindung von physikalischer und informationstechnischer Welt. [GeBr12]

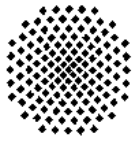
Realisierung:

- Middleware
- SOA
- Apps
- Agenten

Kommunikationsstruktur:

- Client - Server
- Peer – to – Peer
- Internet der Dinge

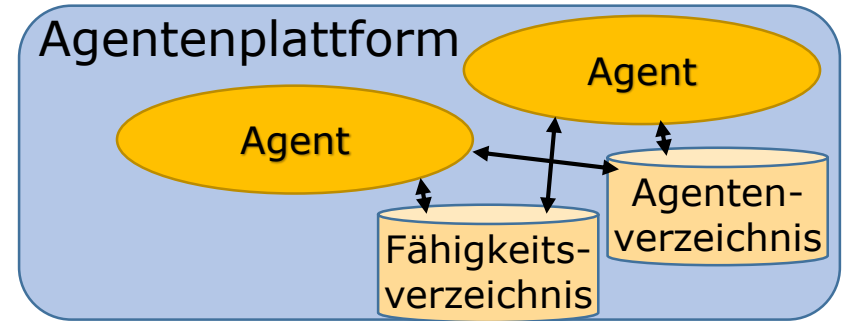




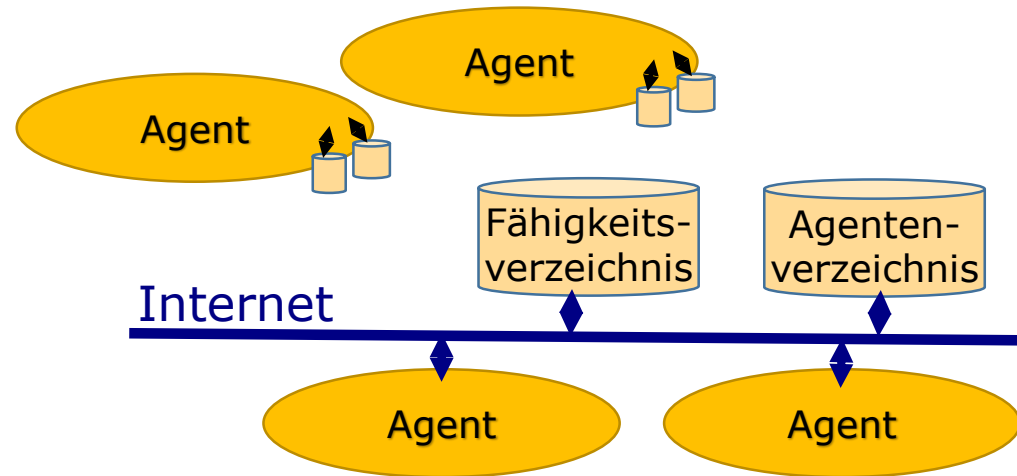
Realisierung von Cyber-Physical Systems



Zentrales Agentenmanagementsystem

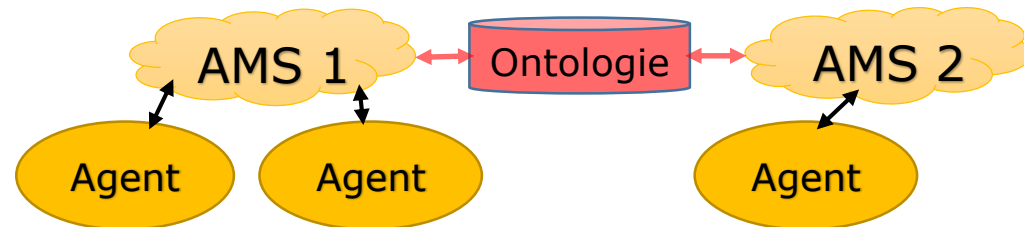


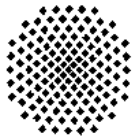
Dezentrales Agentenmanagementsystem [WiAI09][PeGö11]



Internetbasiertes Agentenmanagementsystem

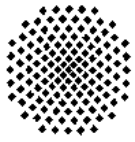
Heterogenes Agentenmanagementsystem





- Motivation: Ein Tag in Deutschland heute / morgen
- Kooperative Applikationsszenarios
- Realisierung von Cyber-Physical Systems
- **Agenten zur äußeren Kooperation**
- Agenten zur inneren Kooperation
- Zusammenfassung

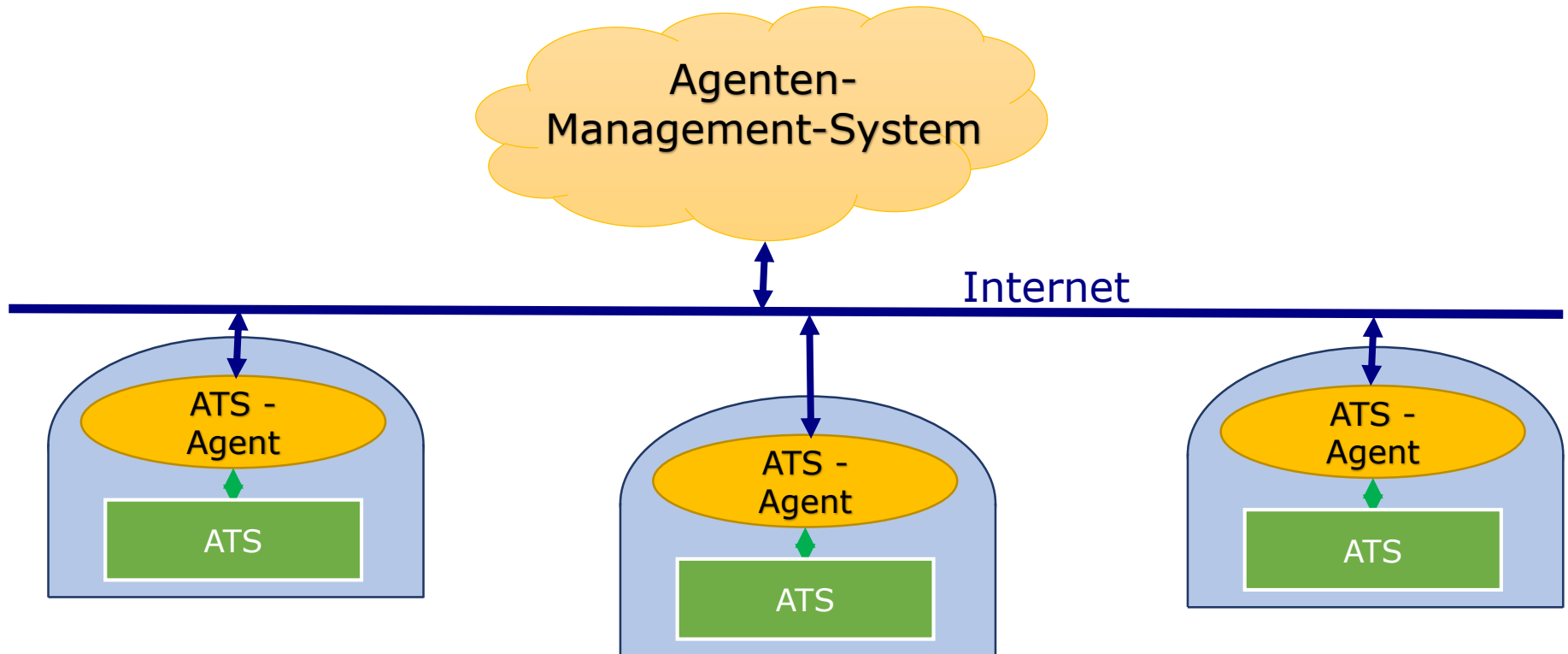


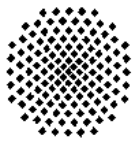


Konzept – äußere Kooperation



Grundarchitektur:





Konzept – äußere Kooperation

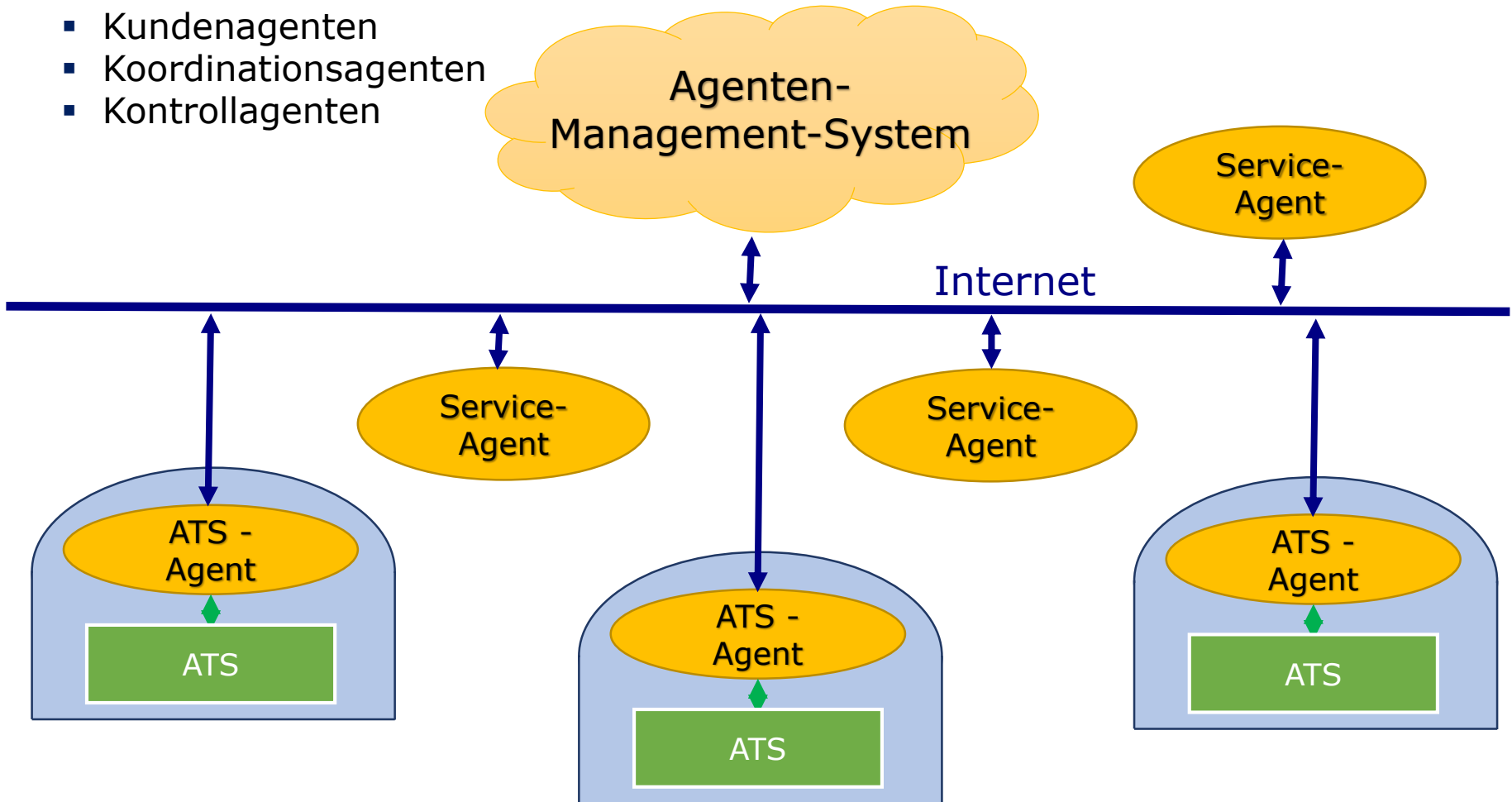


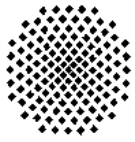
Erweiterungsarchitektur:

Zusätzliche Service-Agenten mit unterstützenden Fähigkeiten:

z.B.:

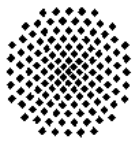
- Kundenagenten
- Koordinationsagenten
- Kontrollagenten





- Motivation: Ein Tag in Deutschland heute / morgen
- Kooperative Applikationsszenarios
- Realisierung von Cyber-Physical Systems
- Agenten zur äußeren Kooperation
- **Agenten zur inneren Kooperation**
- Zusammenfassung





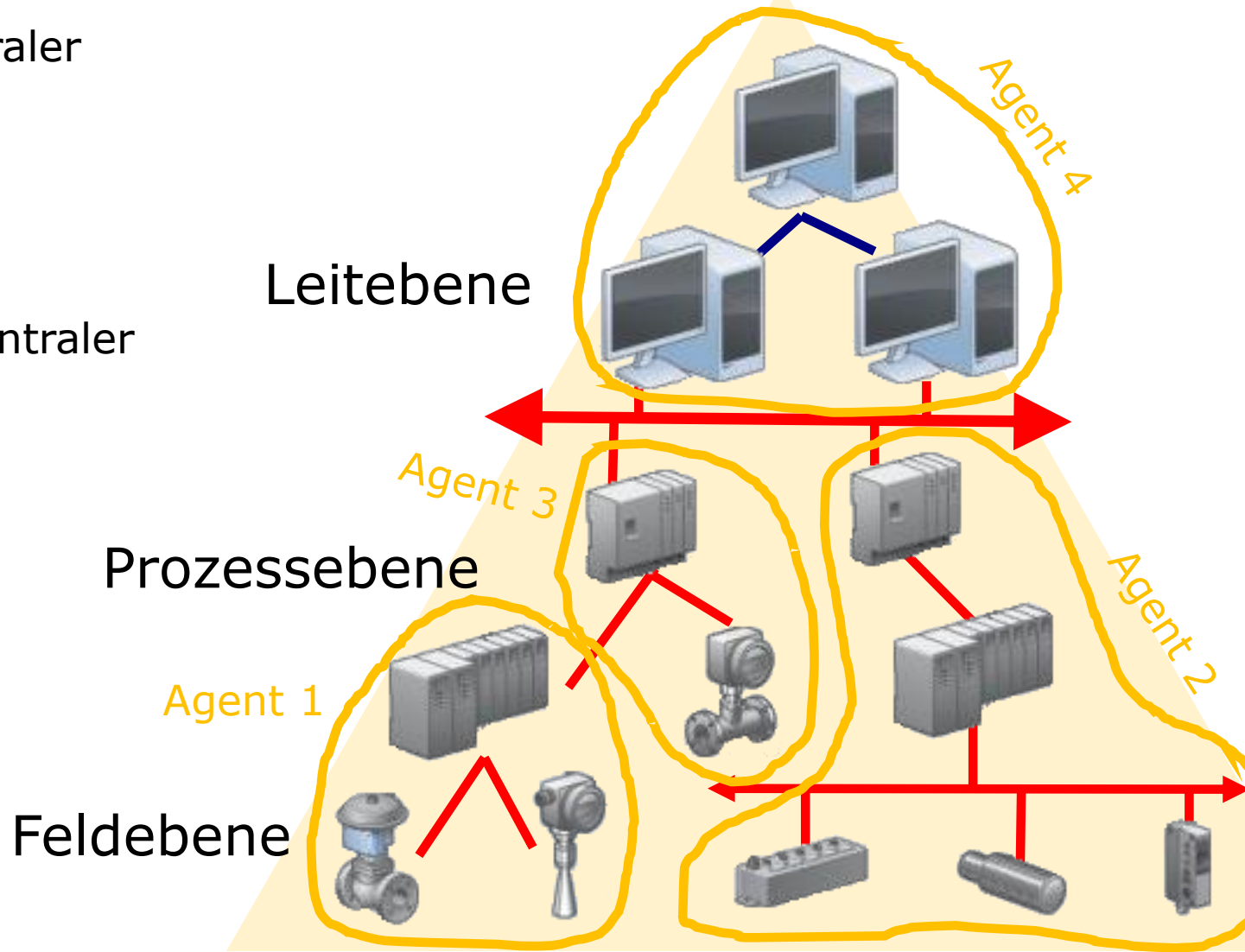
Konzept – innere Kooperation

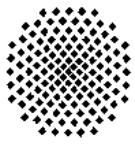


Architektur zentraler automatisierter Systeme



Architektur dezentraler automatisierter Systeme



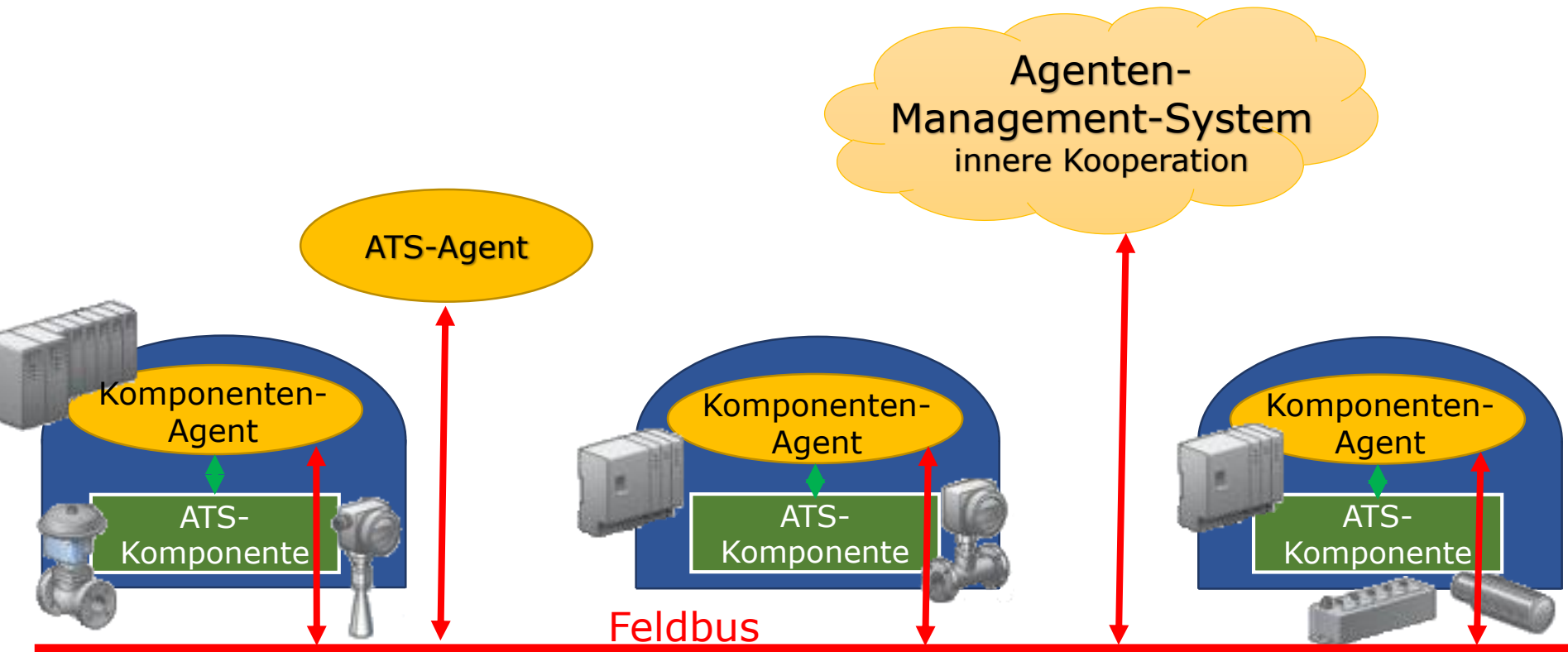


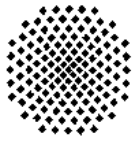
Konzept – innere Kooperation



Grundarchitektur:

- direkte Kooperation über Feldbus
- Managementinformationen zentral dezentral
- Anlagen-Agent als Schnittstellen nach außen

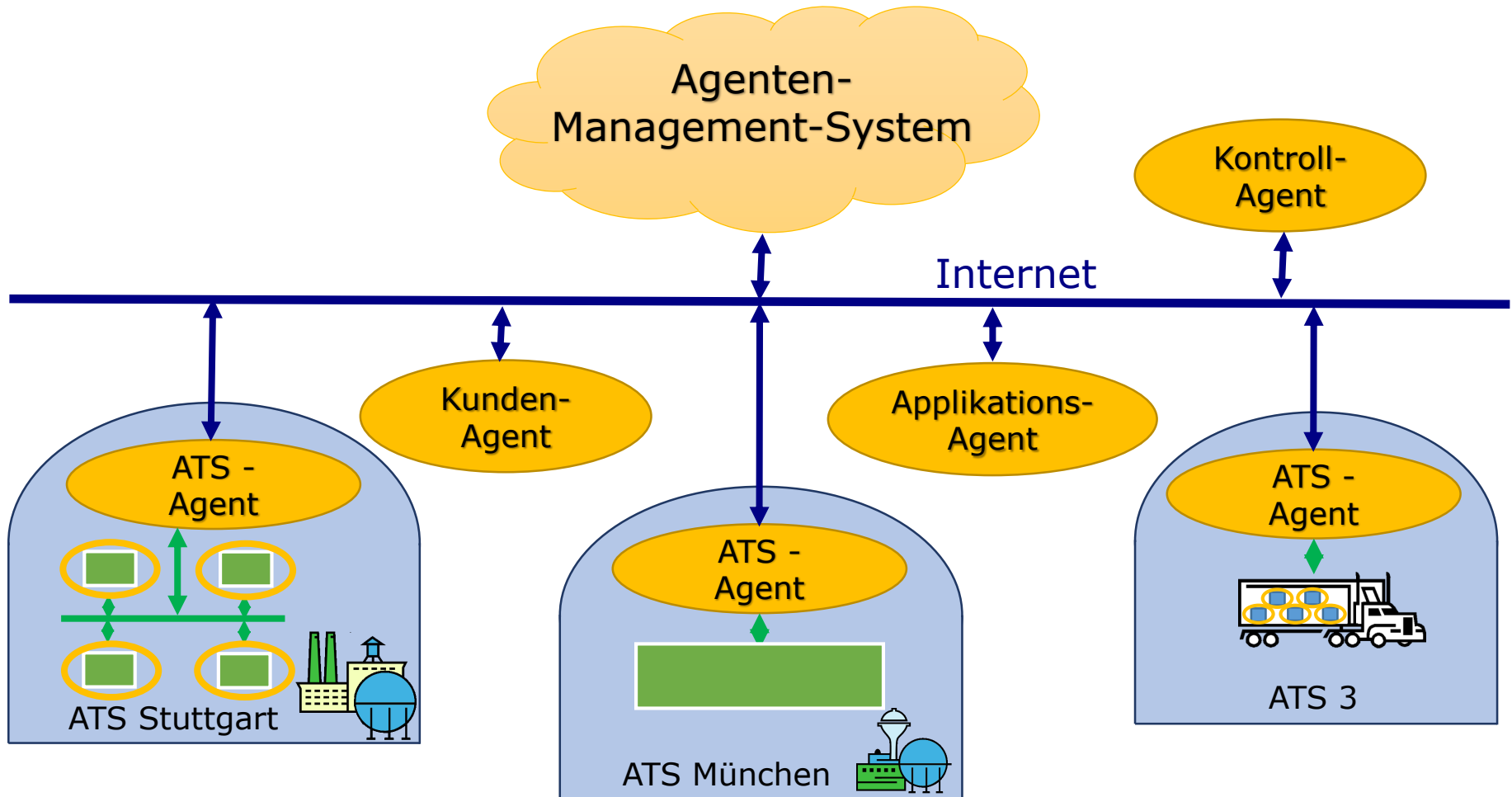


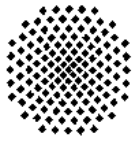


Konzept – Gesamtkooperation



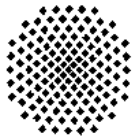
Verknüpfung von innerer und äußerer Kooperation





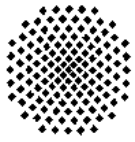
- Motivation: Ein Tag in Deutschland heute / morgen
- Kooperative Applikationsszenarios
- Realisierung von Cyber-Physical Systems
- Agenten zur äußeren Kooperation
- Agenten zur inneren Kooperation
- **Zusammenfassung**



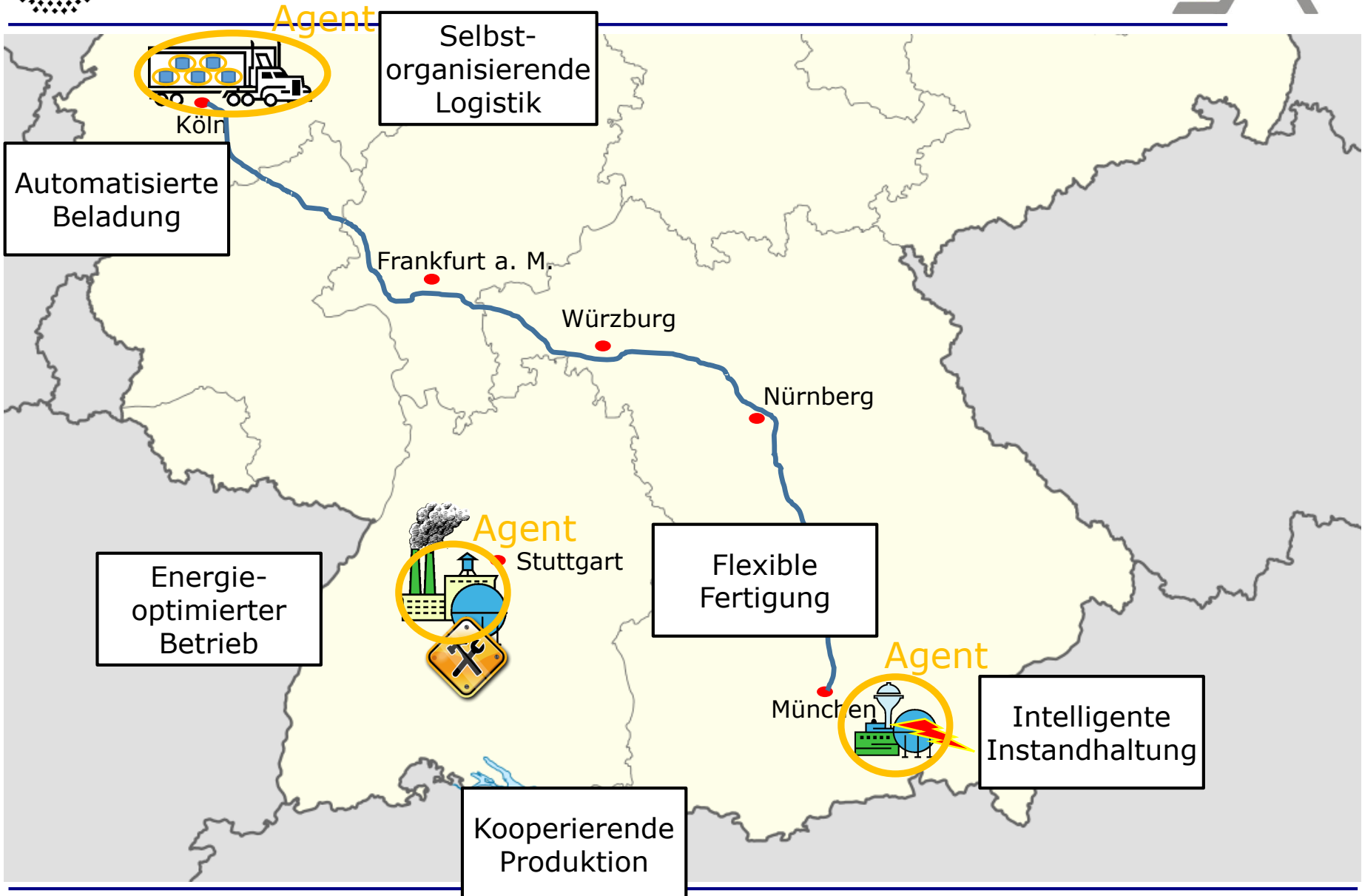


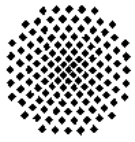
- Agentenbasierte Basistechnologie
- Flexible Kopplung heterogener Systeme
- Leichte Verbindung bestehender Systeme
- Realisierung vielfältiger Anwendungsszenarien
- Dezentrale und zentrale Möglichkeiten zur Koordination
- Datensicherheit durch verschlüsselte Agentenkommunikation
- Selbstbestimmung bei der Weitergabe von Informationen und bei der Durchführungen von Handlungen
- Dynamische Kopplung





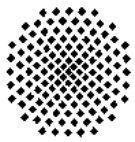
Ein Tag in Deutschland: morgen





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!





- [HWH04] Heintel, B.; Wagner, T.; Hohn, G.: Agentenorientiertes dezentrales Energie- und Funktionsmanagement für Kfz. In: Entwicklerforum Kfz-Elektronik, 2004.
- [GYLG13] Gomes, C. Eduardo; Yazdi, F.; Lucena, V.; Göhner, P.: 2013 IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom 2013). Piscataway: IEEE, 2013.
- [Badr11] Badr, I.: Agent-based dynamic scheduling for flexible manufacturing systems. Dissertation. Stuttgart: Shaker, 2011 (IAS-Forschungsberichte).
- [BoGö13] Bordasch, M.; Göhner, P.: Fault prevention in industrial automation systems by means of a functional model and a hybrid abnormality identification concept. In: IECON 2013 - 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, S. 2845–2850.
- [GeBr12] Geisberger, E.; Broy, M.: agendaCPS. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012.
- [WiAl09] Wieland, P.; Allgower, F.: An internal model principle for synchronization. In: 2009 IEEE International Conference on Control and Automation (ICCA), S. 285–290.
- [PeGö11] Pech, S.; Göhner, P.: Flexible dezentrale Automatisierungs- und Regelungssysteme auf Basis von Softwareagenten. Boppard, 2011 (Regelungstechnisches Kolloquium).

