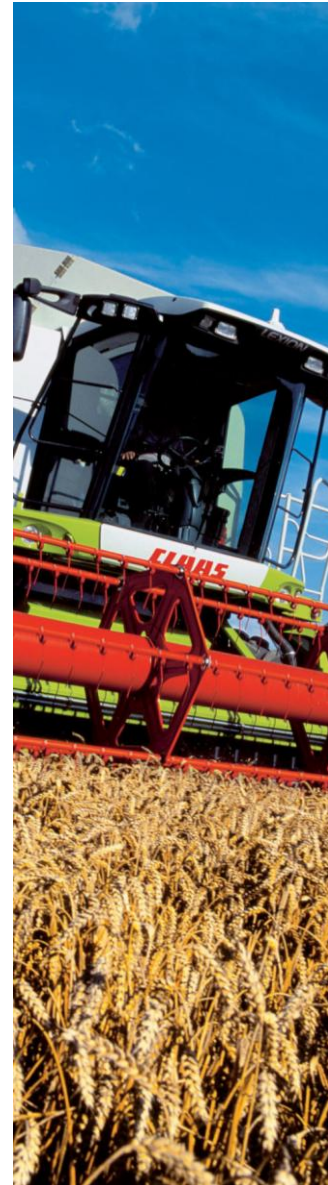


# Data-Driven Routing for Delay-Tolerant Networks

Frank Nordemann, Thorben Iggena, Ralf Tönjes

Hochschule Osnabrück





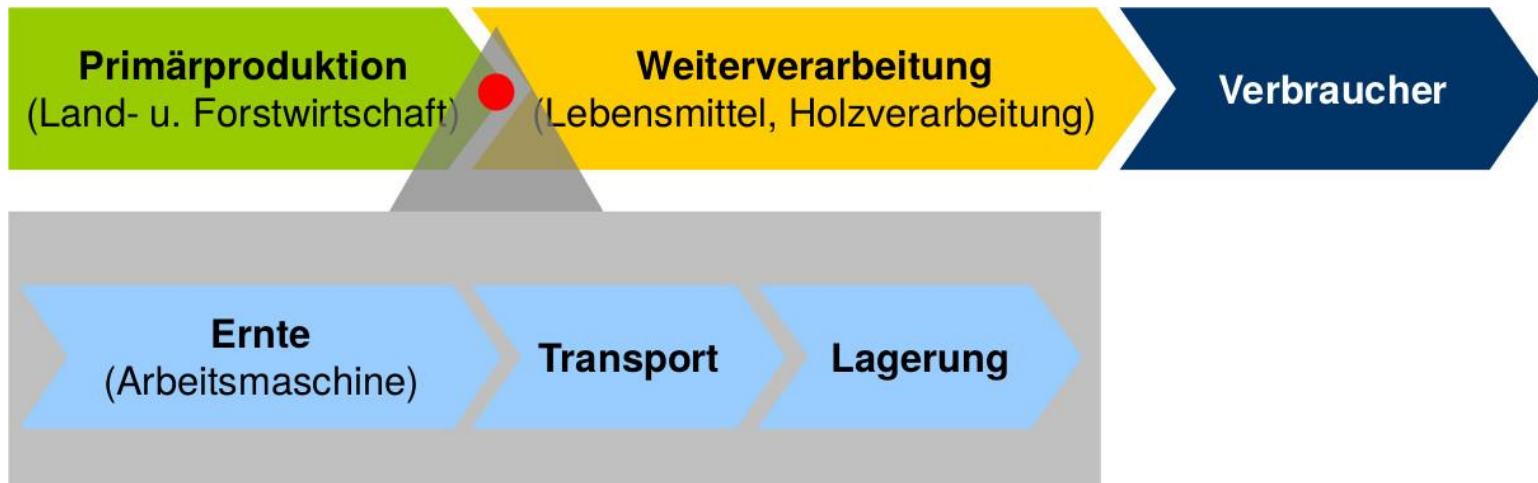
## Herausforderungen für mobile Kommunikation

- Dynamische Anwendungsszenarien
- Diskontinuierliche Kommunikationspfade
- (Geringe Dichte an Kommunikationspartnern)

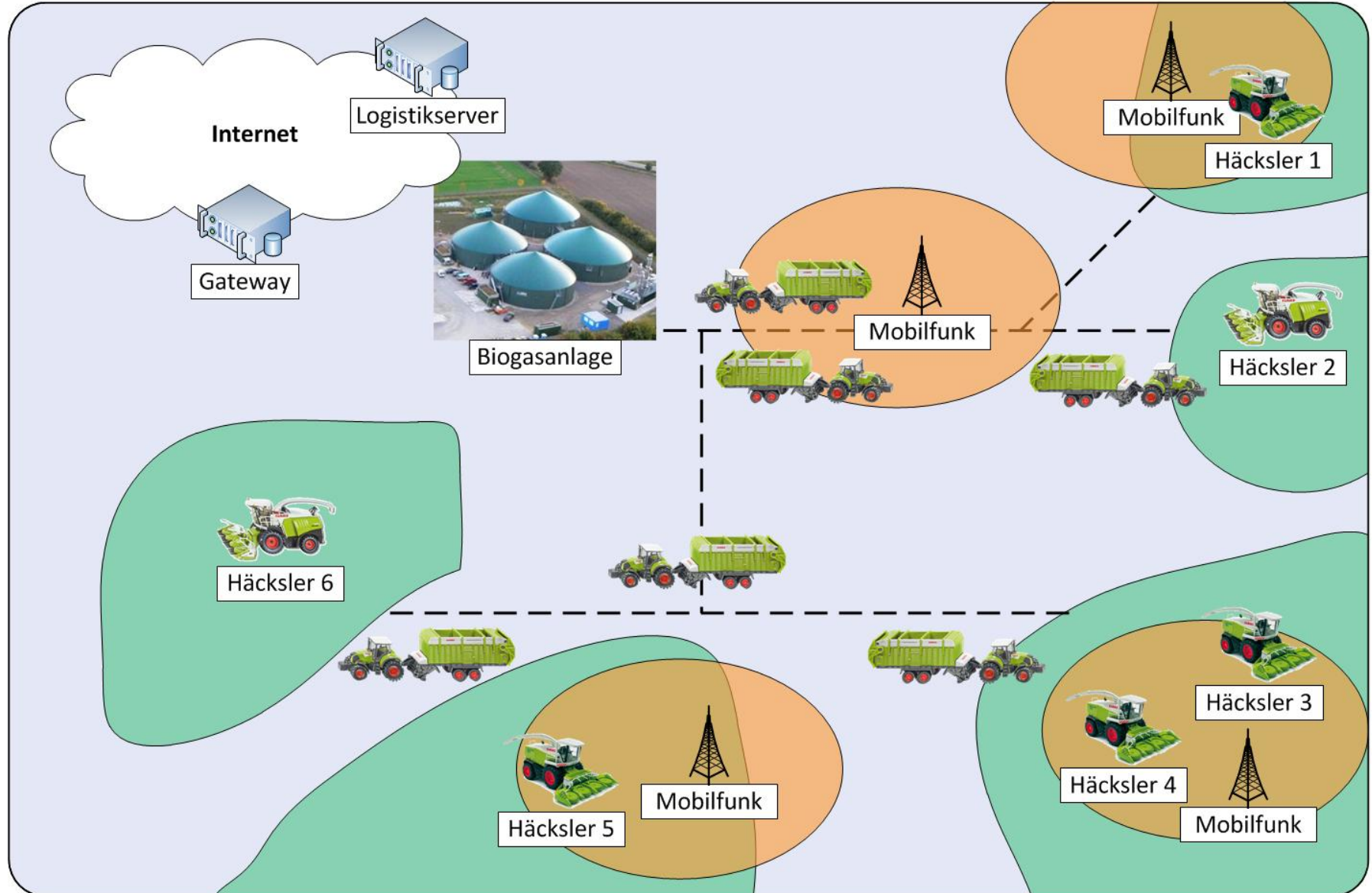


## KOMOBAR

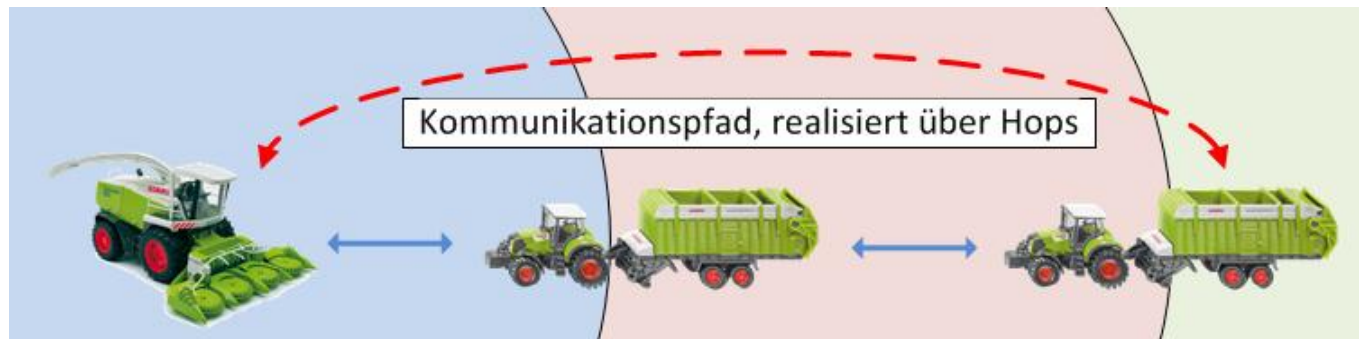
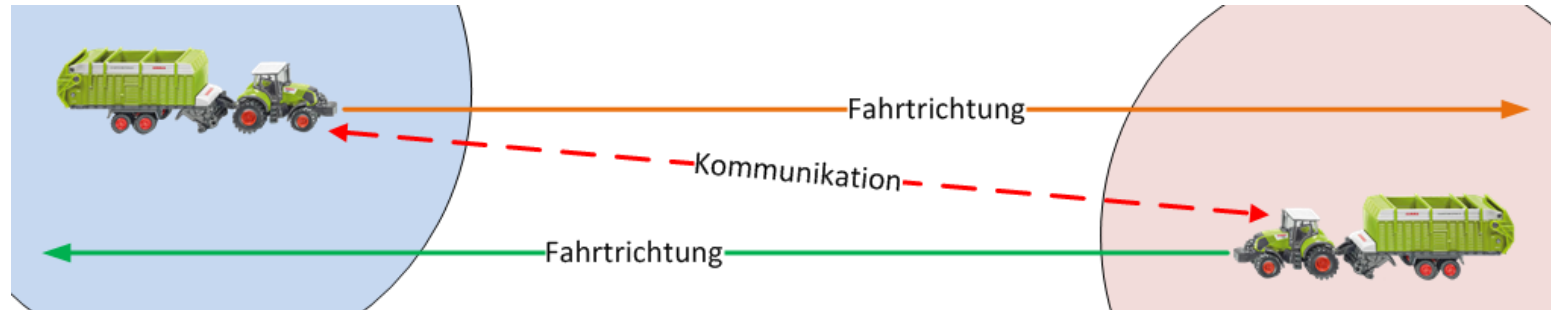
Entscheidungsstrategien und Kommunikationsstrukturen für  
KOoperierende MOBILE ARbeitsmaschinen in der Agrarwirtschaft







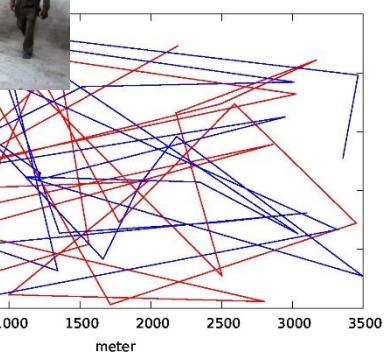
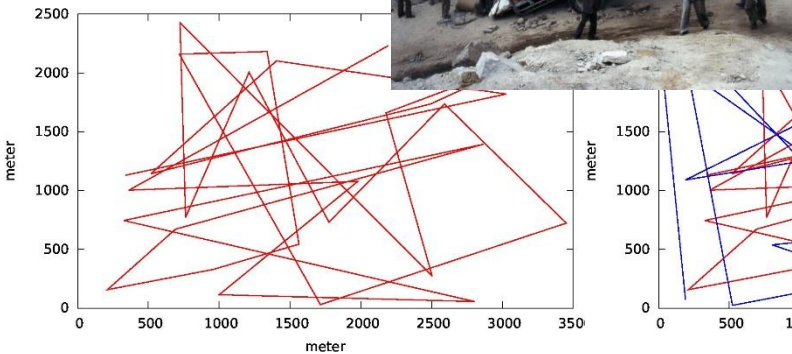
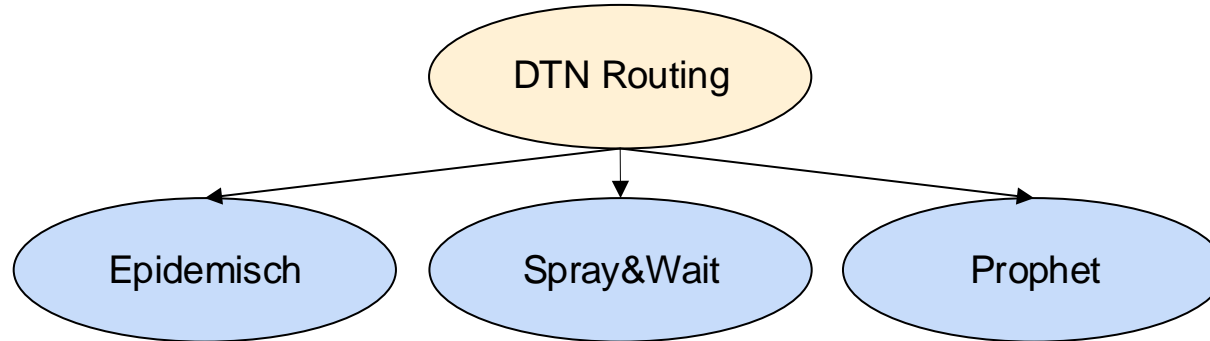
# Ad-Hoc-Kommunikation

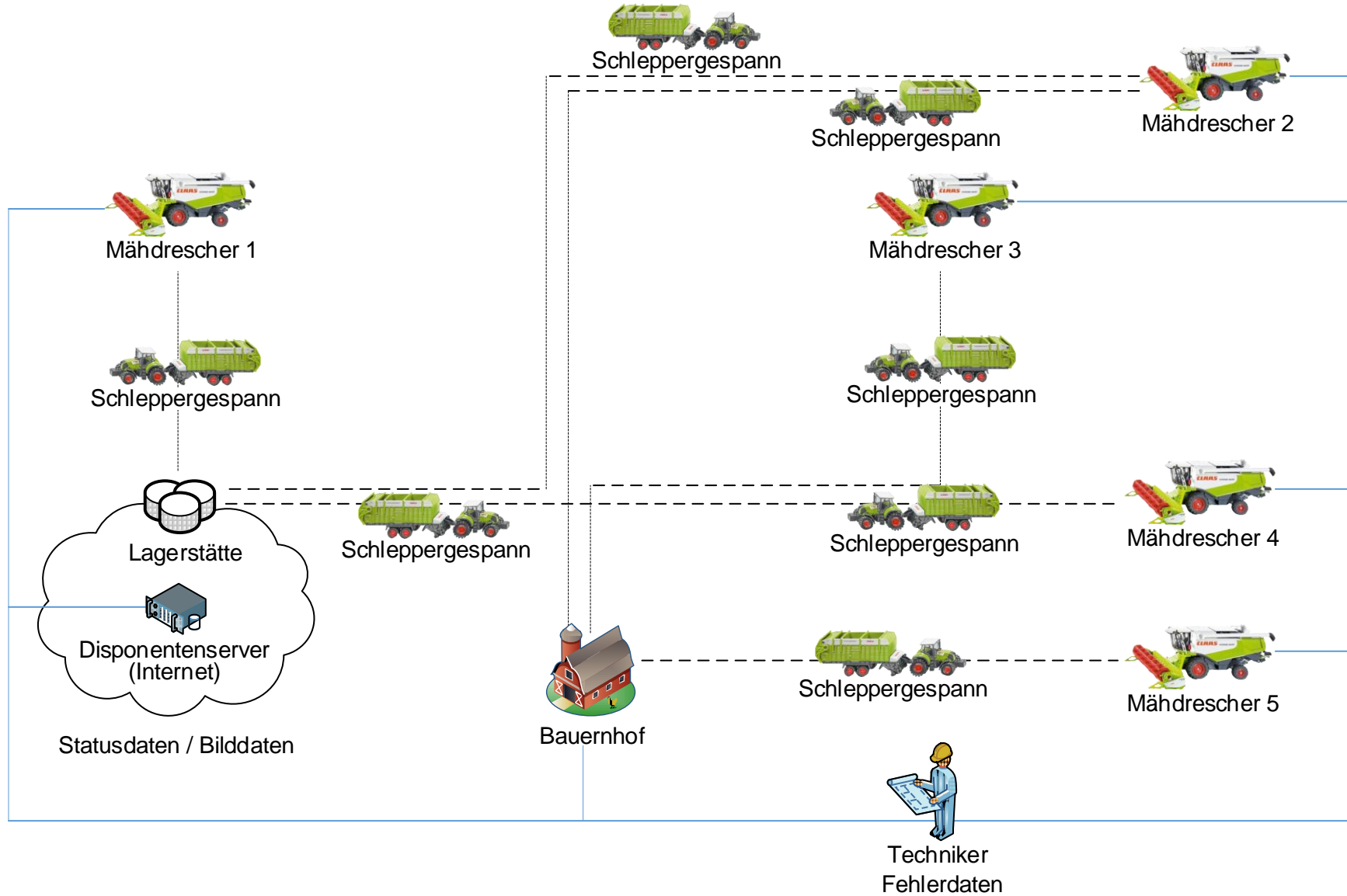


# Integration von Verzögerungstoleranz



# Routing in verzögerungstoleranten Netzen

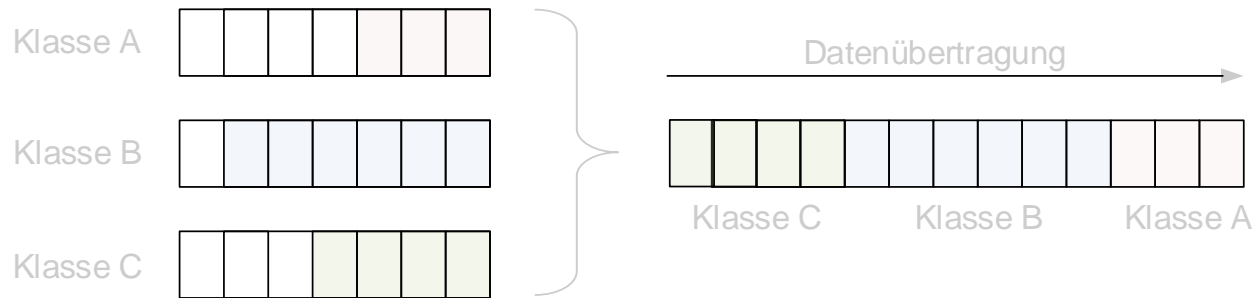




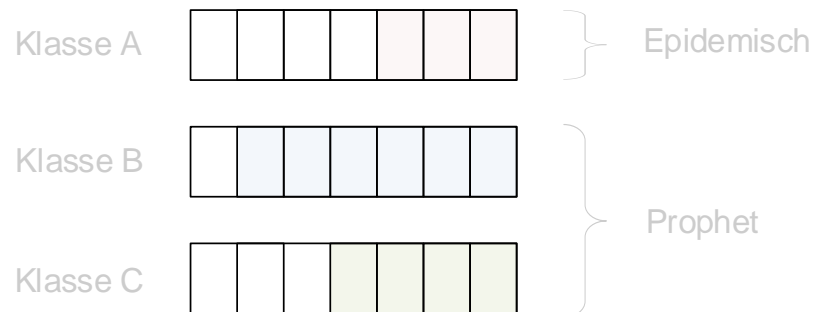


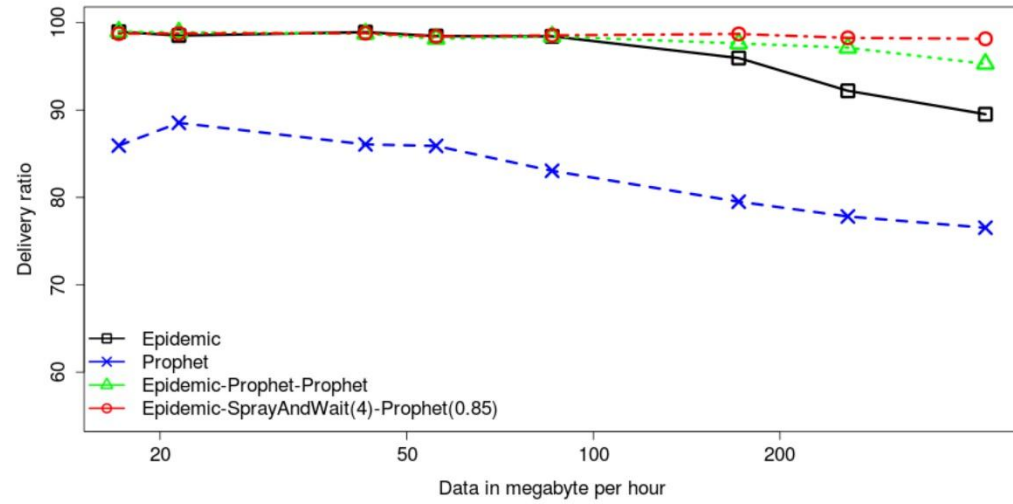
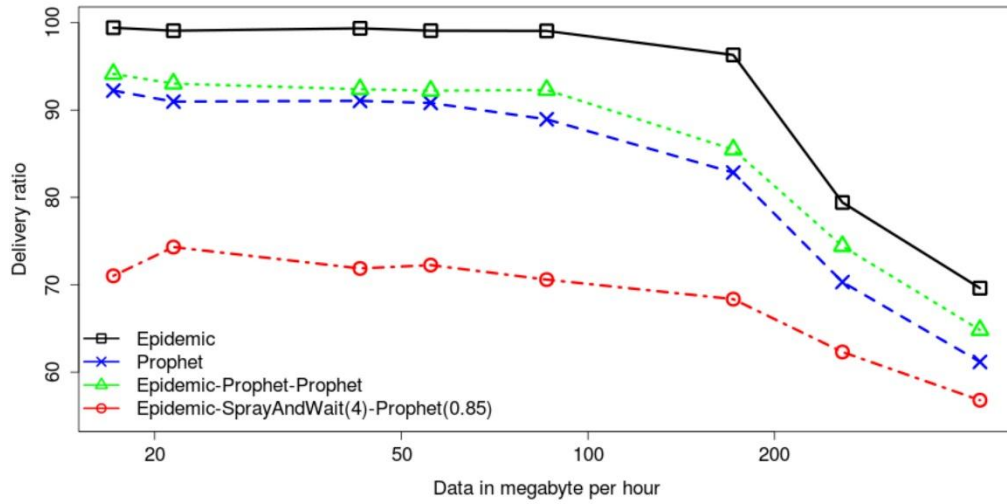
## Priorisierung von Informationen in Klassen

Typ	Richtung	Frequenz	Datengröße	Priorität
Fehlerdaten	Erntemaschine zu Techniker	100s	200 Byte	Klasse A
Statusdaten	Erntemaschine zu Lager	60s	200 Byte	Klasse B
Bilddaten	Erntemaschine zu Lager	20s	50.000 Byte	Klasse C

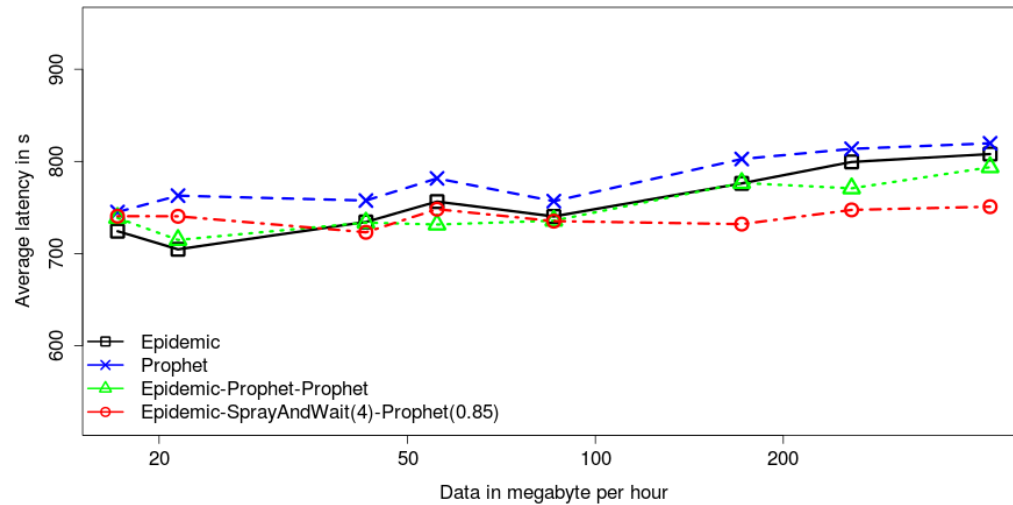
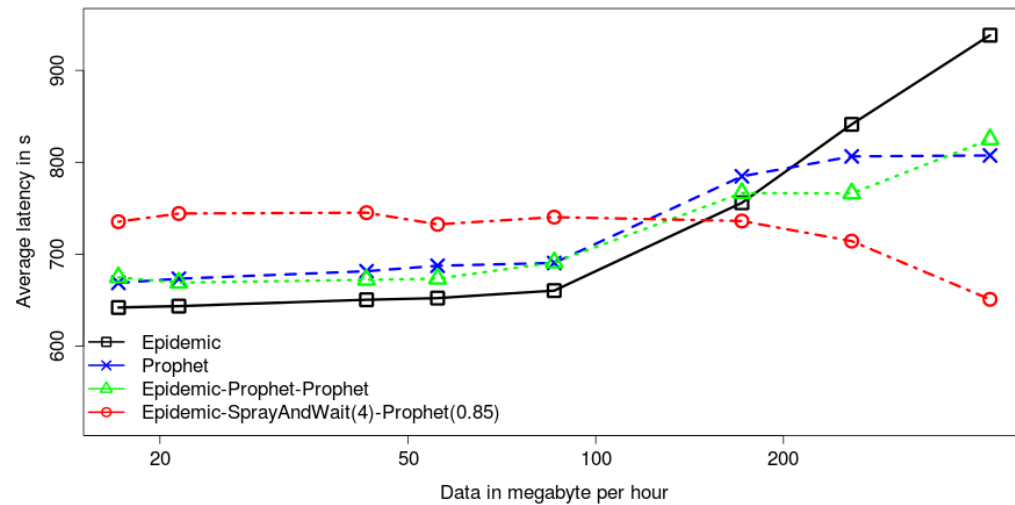


## Kombination verzögerungstoleranter Routingalgorithmen

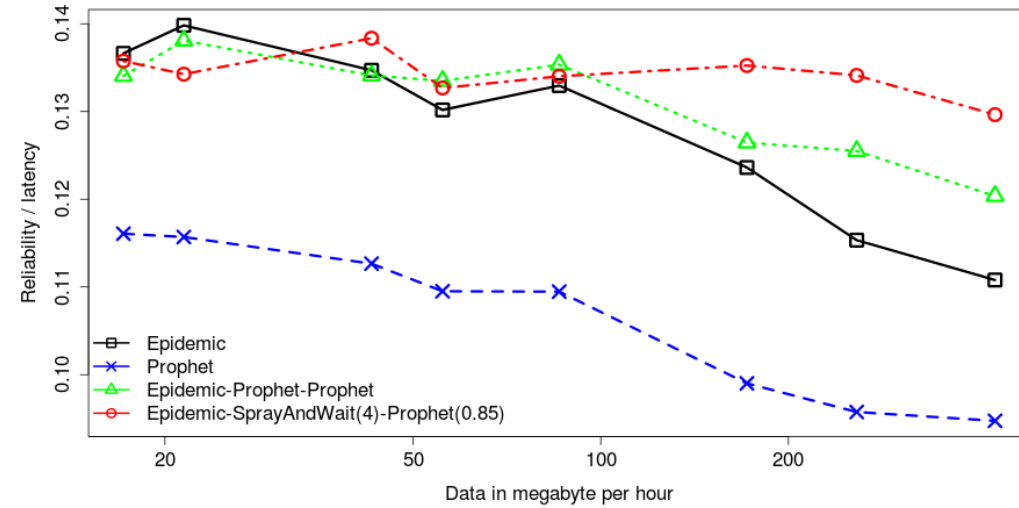
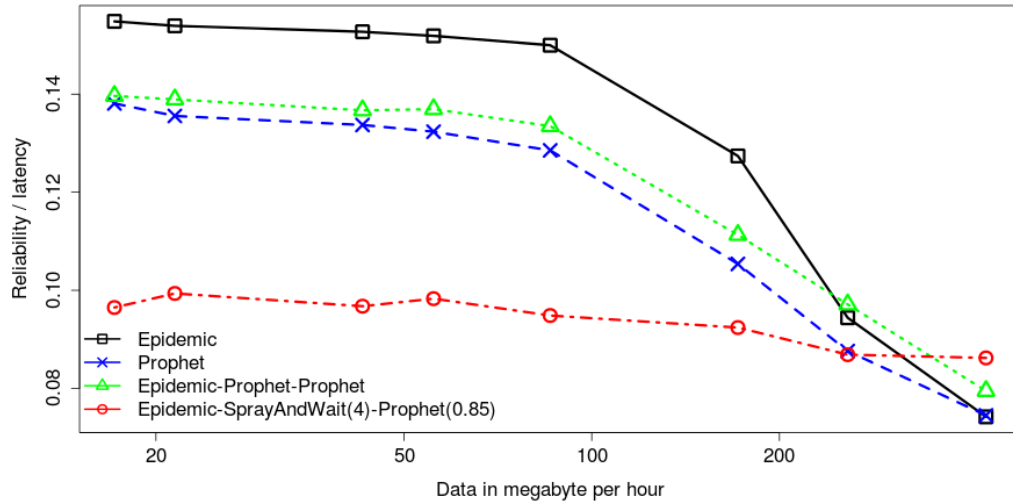




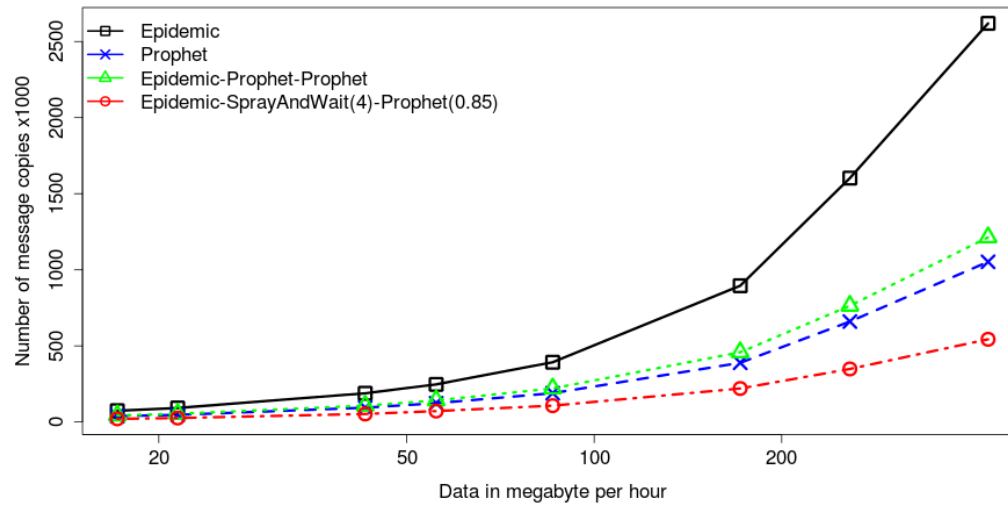
## Übertragungswahrscheinlichkeit



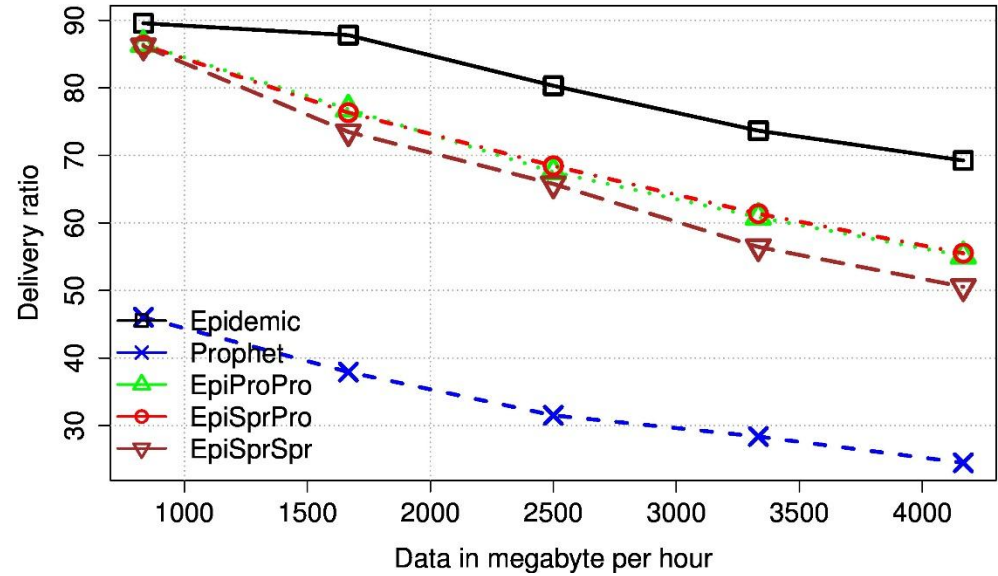
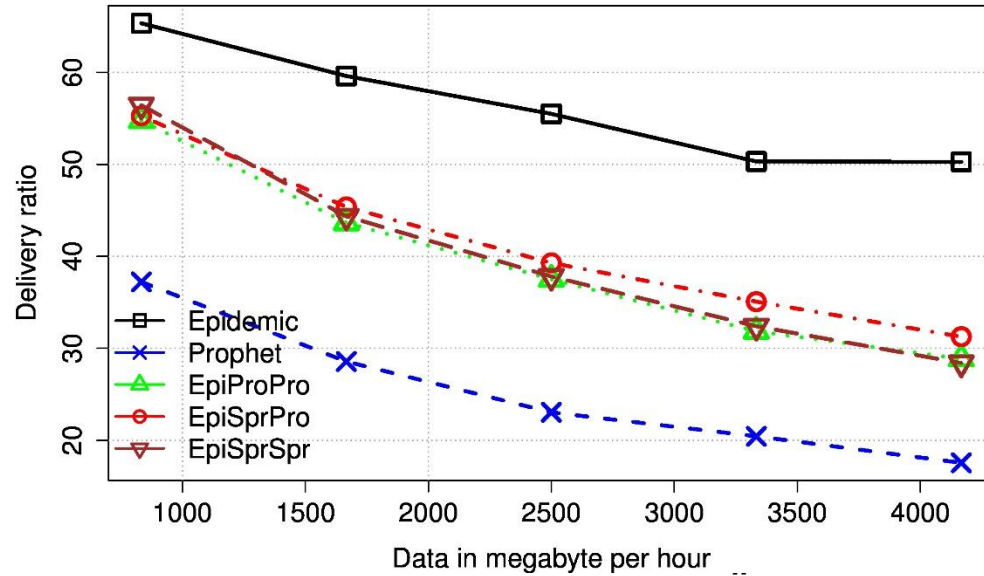
## Latenz



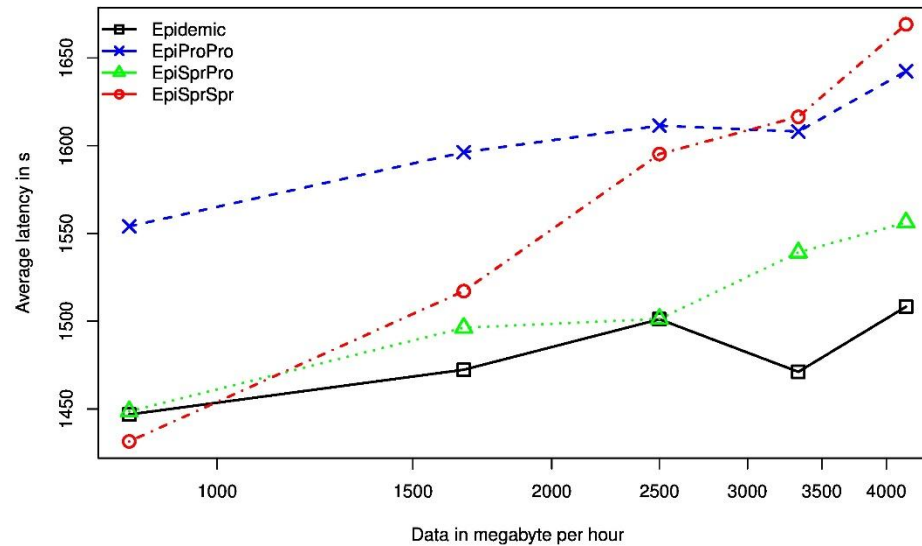
## Übertragungswahrscheinlichkeit / Latenz



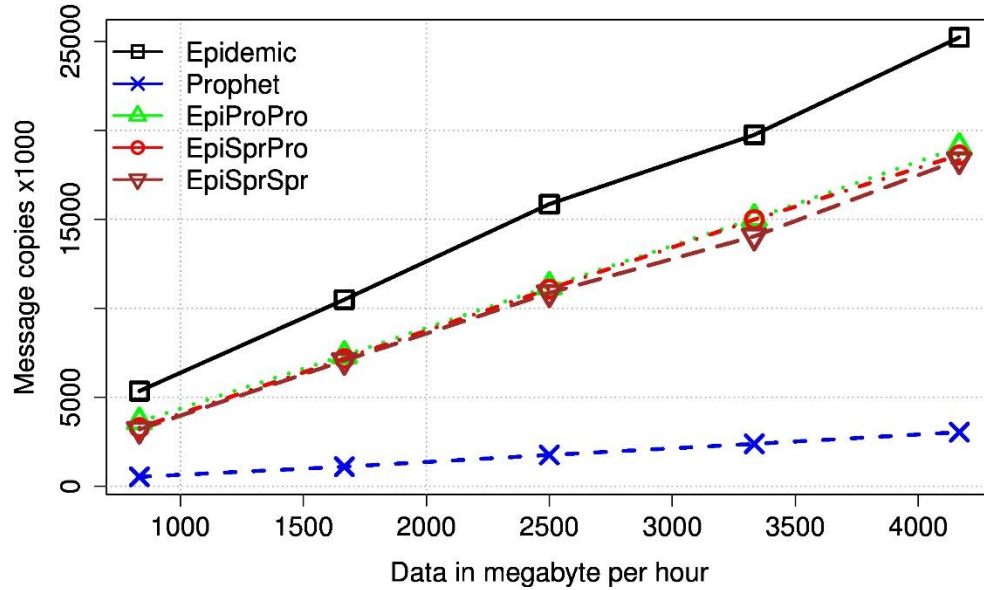
## Paketkopien



### Übertragungswahrscheinlichkeit

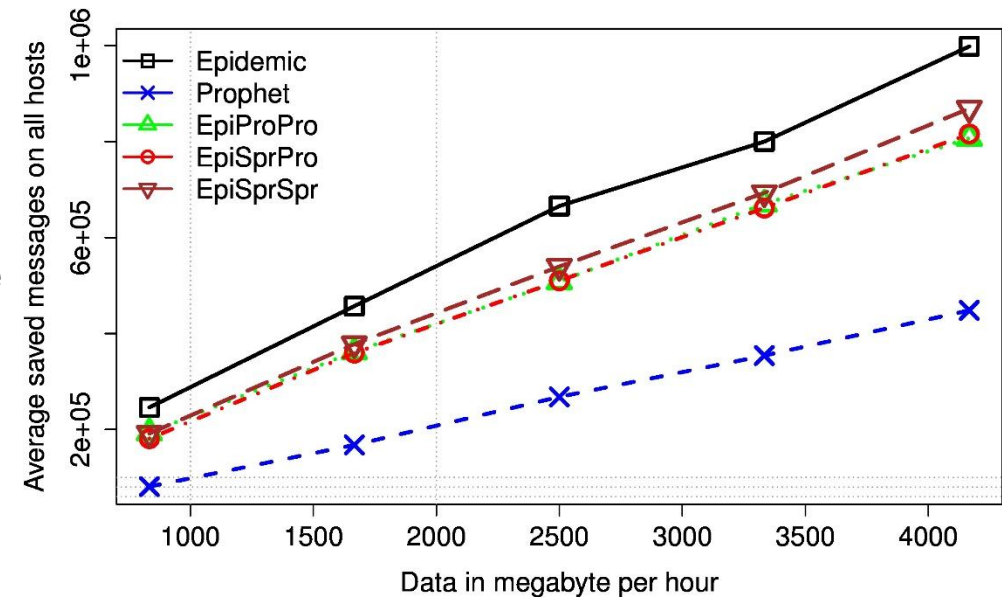


### Latenz



Paketkopien

Zwischengespeicherte  
Paketkopien



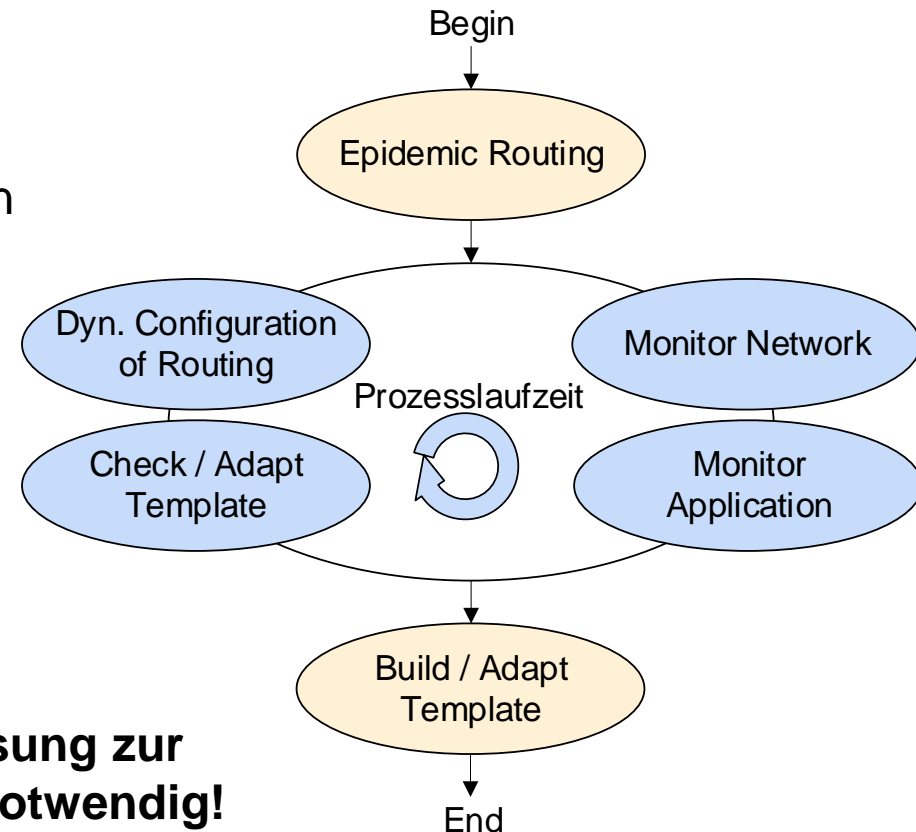
## Bewertung

Nutzbarkeit des datengetriebenen Routings hängt vom *Gesamtszenario* ab, *nicht allein* von den *Szenariodaten!*

### Charakteristika des Szenarios

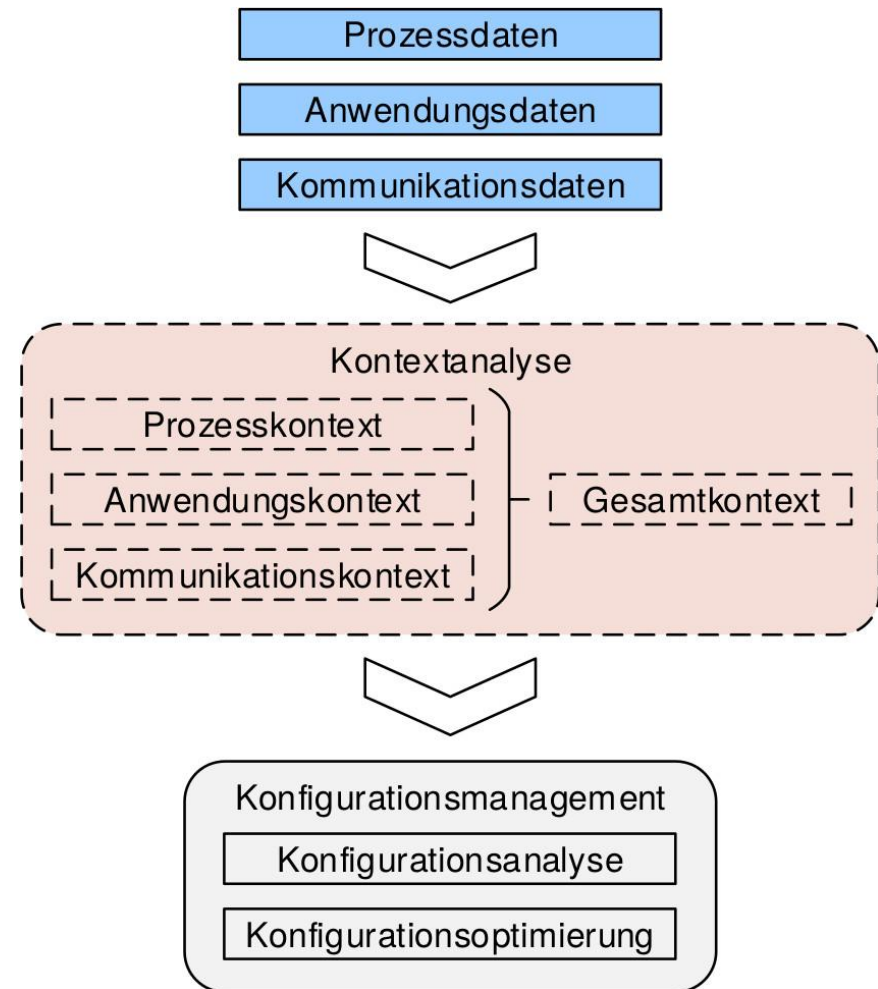
- Dynamiken / periodische Wiederholungen
- Daten verschiedener Typen
  - Prioritätsklassen
  - Ziel, Menge, Frequenz, etc.
- Relativ hohe Datenmengen
- Ressourcenbeschränkungen
  - Kommunikation
  - Speicher
  - Energie

**Flexible Anpassung zur  
Prozesslaufzeit notwendig!**

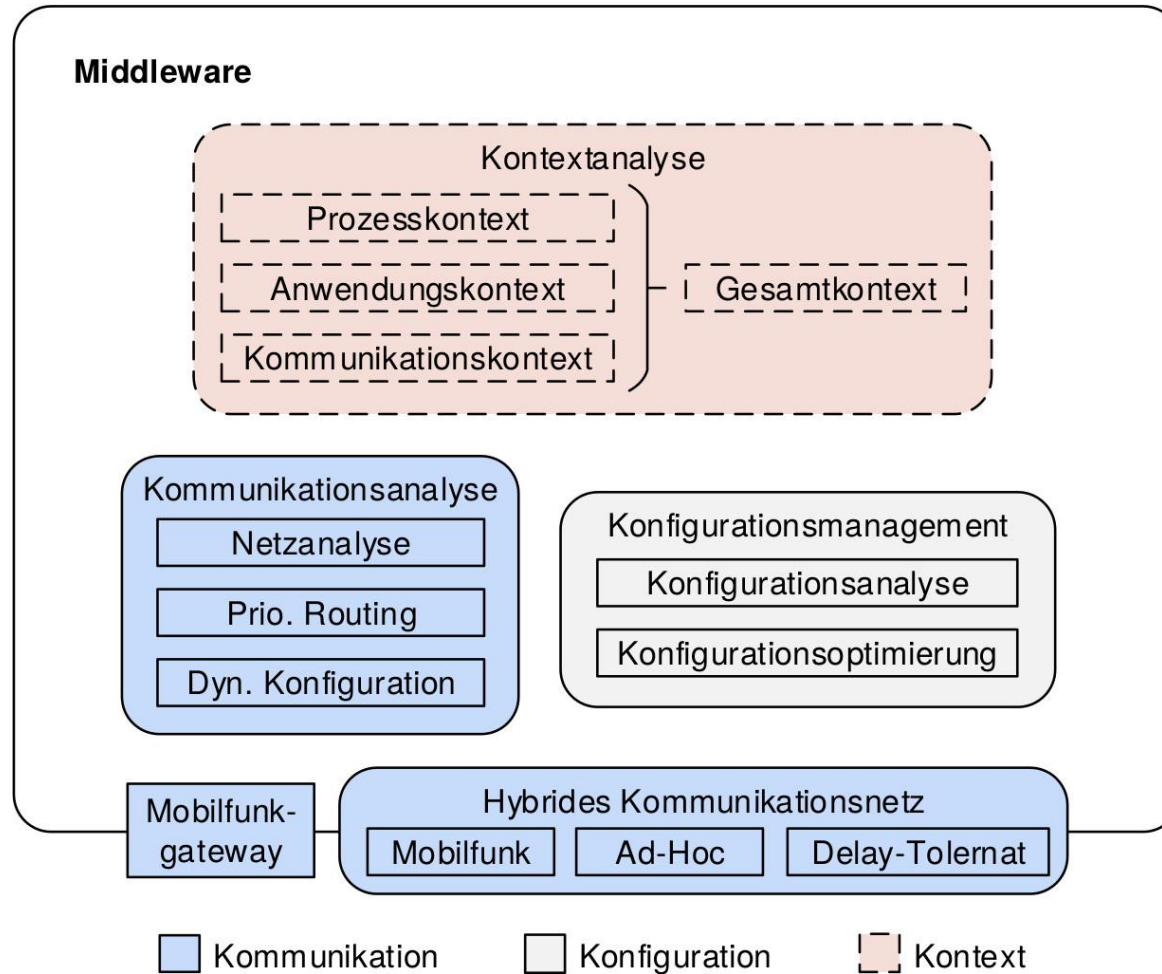


## Vielfältige Prozessinformationen vorhanden

- Anwendungsinformationen
  - Prozessplanung
  - Aktuelle / zukünftige Aufträge
  - Mitglieder von Ernteketten
  - Hintergründe zu Anwendungsdaten
- Spezifische Prozessinformationen (z.B. Getreide- / Maisernte)
- Daten der Kommunikationsschicht
- Maschinendaten
  - Fahrzeuggeschwindigkeit
  - Motordrehzahl / Motorauslastung
  - Kraftstoffverbrauch / -reserve
  - Höhe des Schneidewerkes
  - Position (GPS)

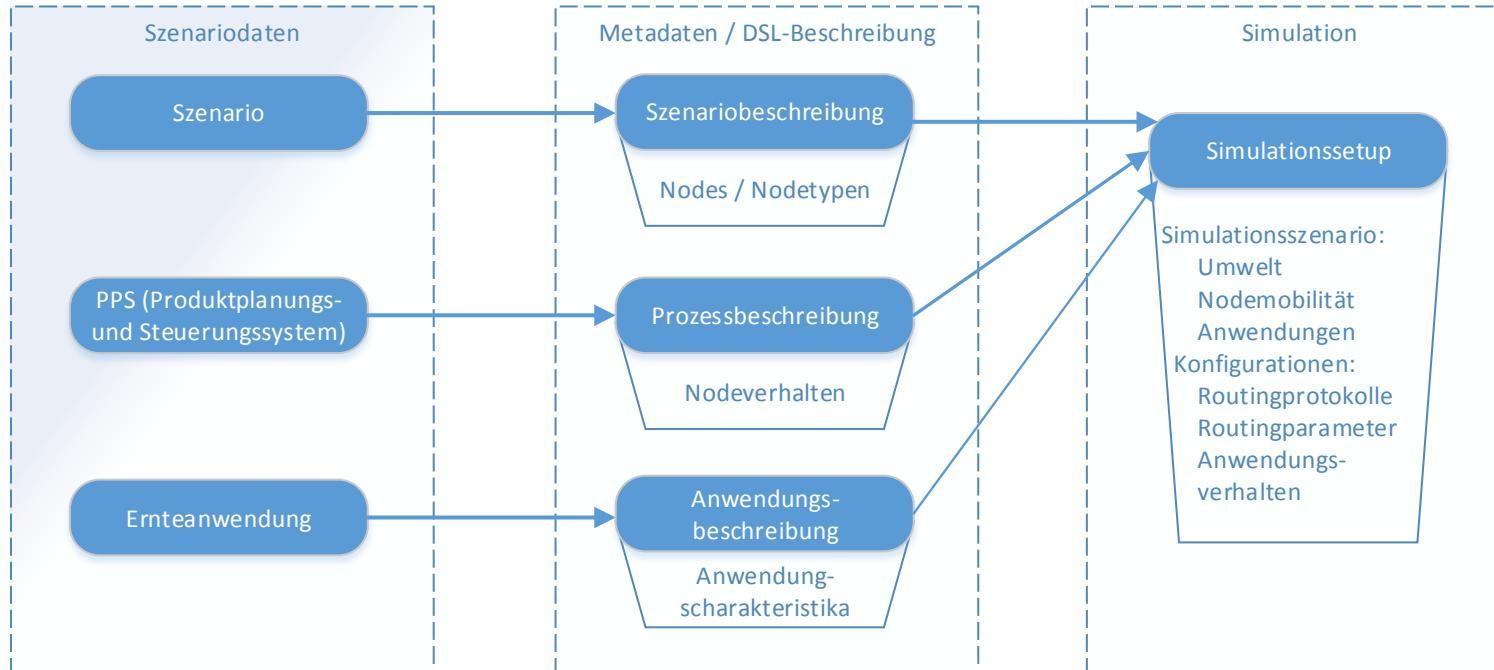


# Kommunikationsoptimierende Middleware

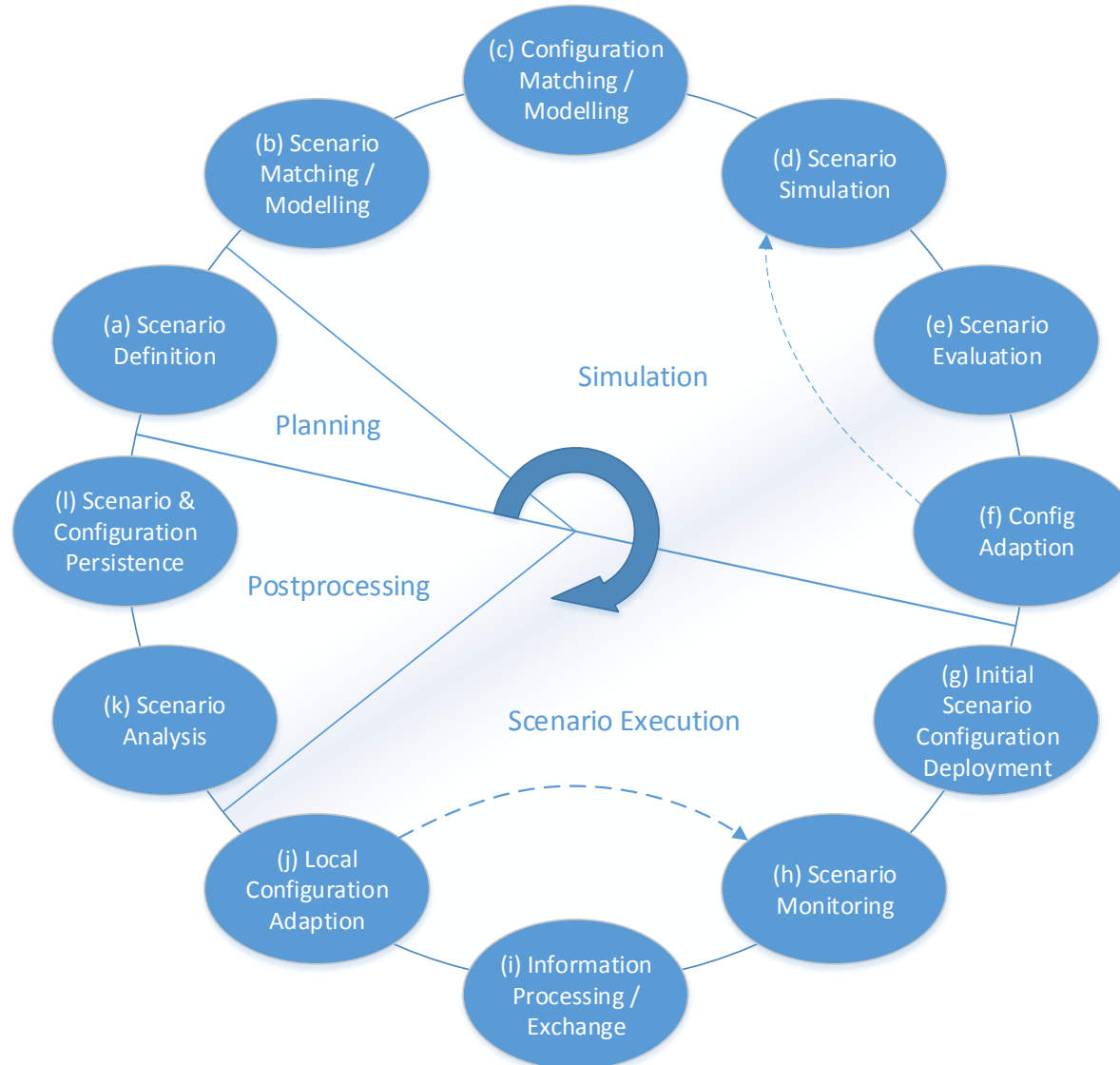




# Analyse und Simulation vor Prozessausführung



# Datengetriebenes Routing und Konfigurationsanpassungen im Prozess



## Zusammenfassung

### **Verzögerungstolerantes Routing**

- Bestehende Algorithmen für spezifische Anwendungsfälle
- Ungeeignet für vielfältige Szenarien
- Veränderungen zur Laufzeit ein Problem (eher statisch)

### **Daten bestimmen Routingkonfiguration**

- Sinnvoll in Szenarien:
  - Dynamiken / Wiederholungen
  - Unterschiedliche Datencharakteristika
  - Ressourcenbeschränkungen
- Routingadaption zur Laufzeit ist wesentlich
- Gleichzeitig dynamische Anpassung weiterer Parameter

### **Ausblick**

- Ausweitung der Analysen auf Gesamtkontext
- Dyn. Konfiguration vor, zur und nach der Prozesslaufzeit

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

**Fragen?**