

Hochverfügbare Modellbasierte Überwachung cyberphysischer und robotischer Systeme

Smart Energy 2018

9.11.2018

Hendrik Wöhrle

Peter Kampmann

Frank Kirchner

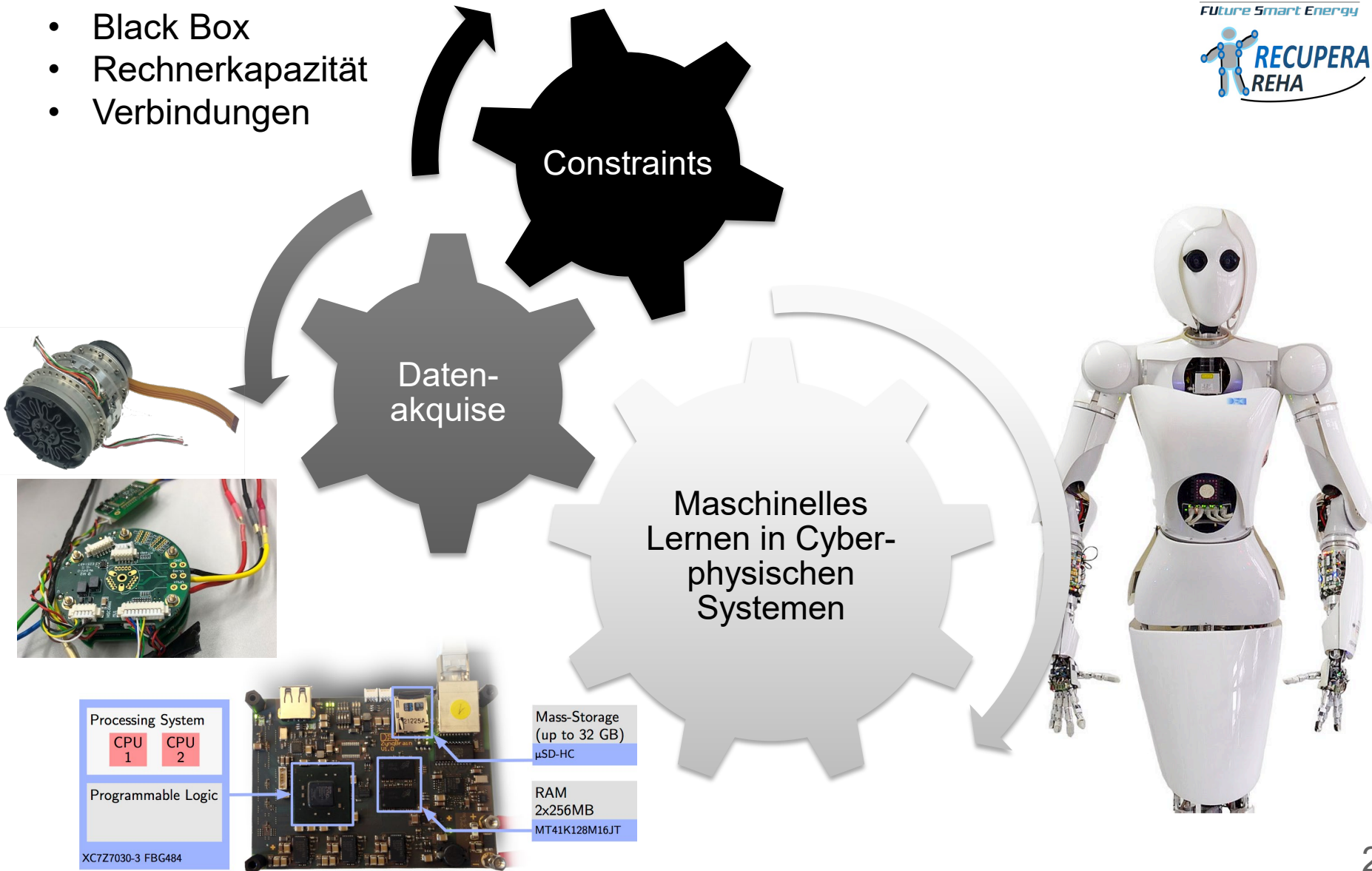
DFKI Robotics Innovation Center

Robert-Hooke-Str. 1

28359 Bremen



- Black Box
- Rechnerkapazität
- Verbindungen



Motivation und Einleitung

Kommunikations- und Datenbankarchitektur

Anwendungsbeispiele

Zusammenfassung

Motivation und Einleitung

Kommunikations- und Datenbankarchitektur

Anwendungsbeispiele

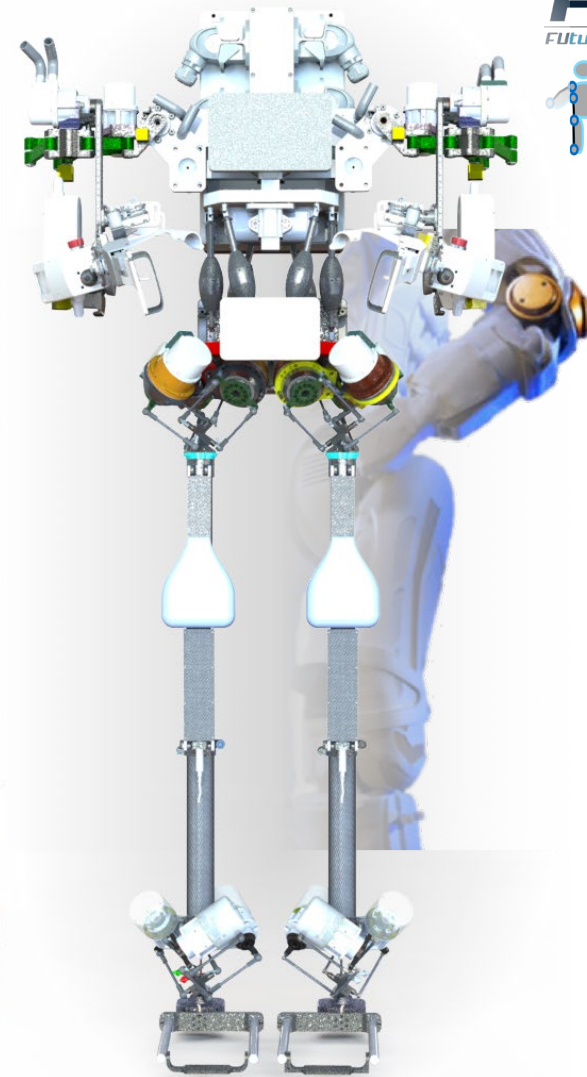
Zusammenfassung

Verteilte Regelungssysteme

- Netzwerk von Rechenknoten
- Zunehmend häufig in Robotik
- (Semi-)autonom operierende cyberphysische Systeme
- Dezentrale/verteilte lokale ...
 - Sensordaten-Verarbeitung /-Analyse
 - Steuerung, Regelung

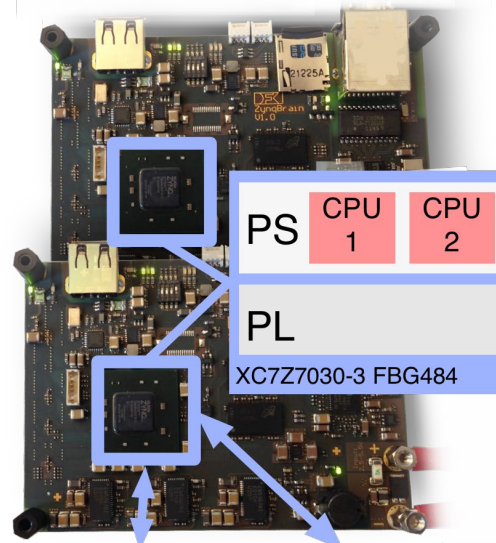
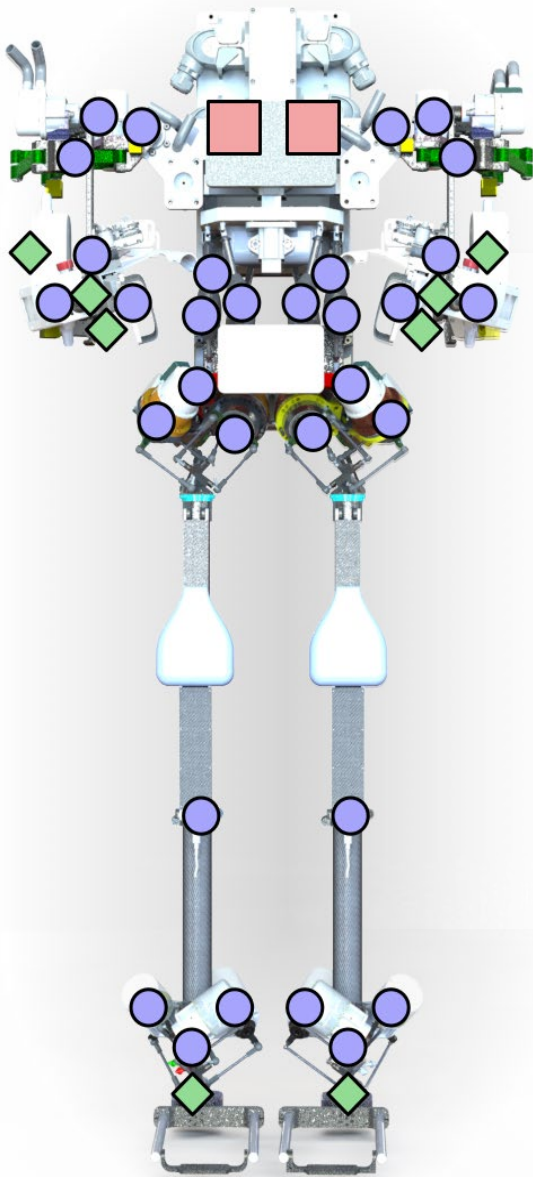
Edge-Computing

- *Rand* des Netzwerkes
- Harte Echtzeit, geringe Latenz
- Unsichere Verbindungen



FUSE
Future Smart Energy

RECUPERA
REHA



ZynqBrain 2 (ZB2): Mid- and high level control

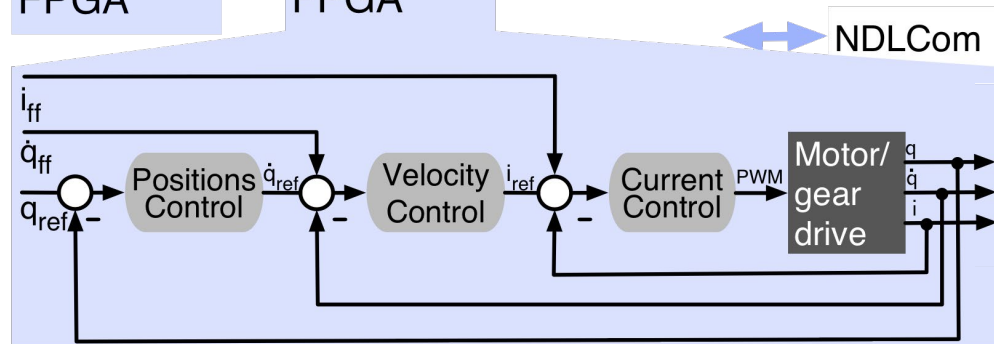
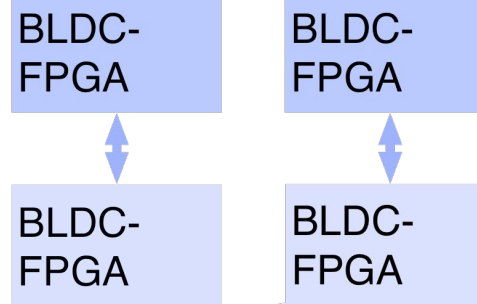
- Biosignal data acquisition and processing
- Web server for user interaction

ZynqBrain 1 (ZB1): Mid- and high level control

- Interface to actuators
- Kinematics, dynamics
- Therapy modes

BLDC-FPGAs: First level control

- Motor sensor acquisition and processing
- **Cascaded pos./vel./curr. control**
- Motor commutation



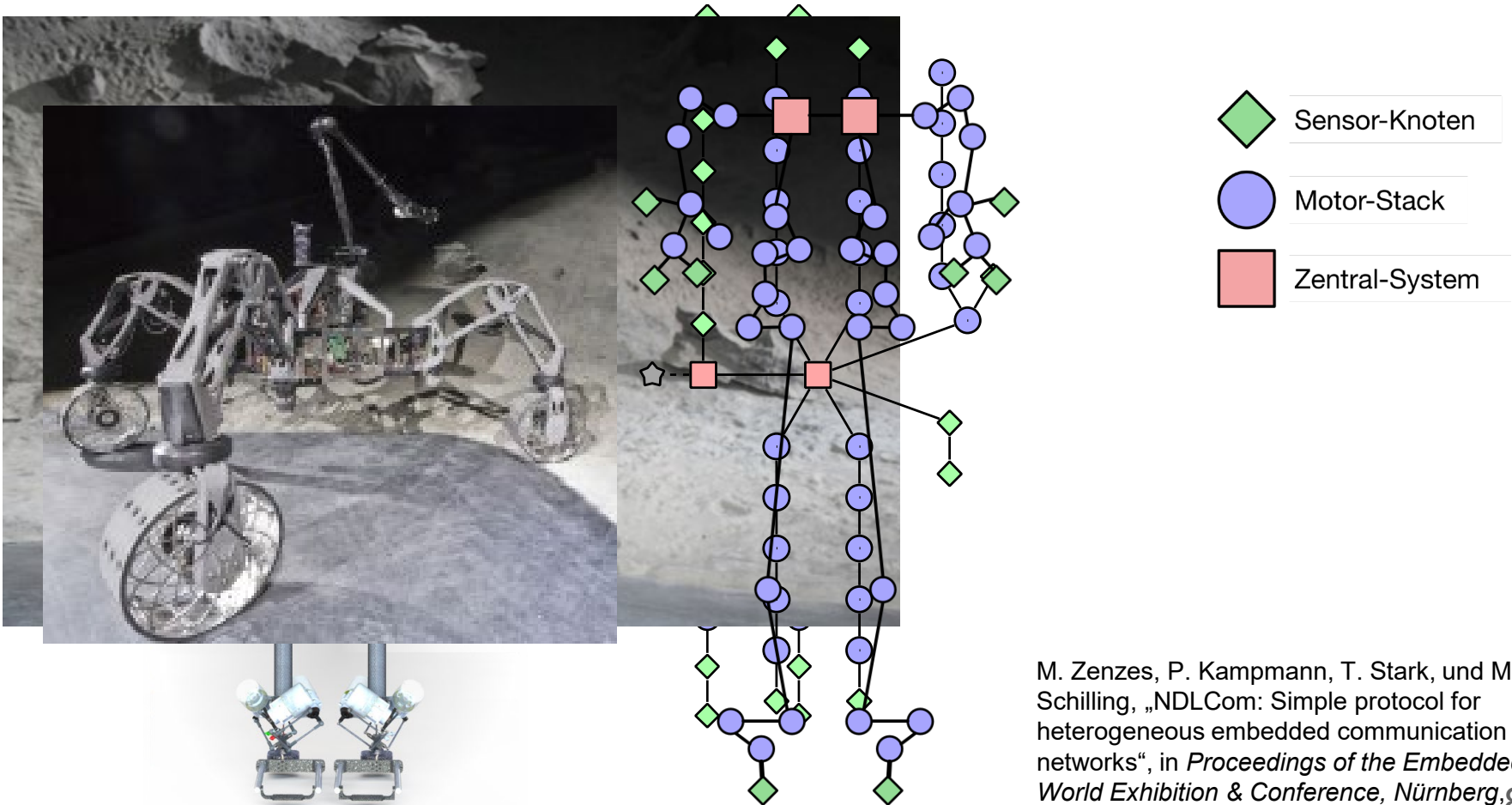
Motivation und Einleitung

Kommunikations- und Datenbankarchitektur

Anwendungsbeispiele

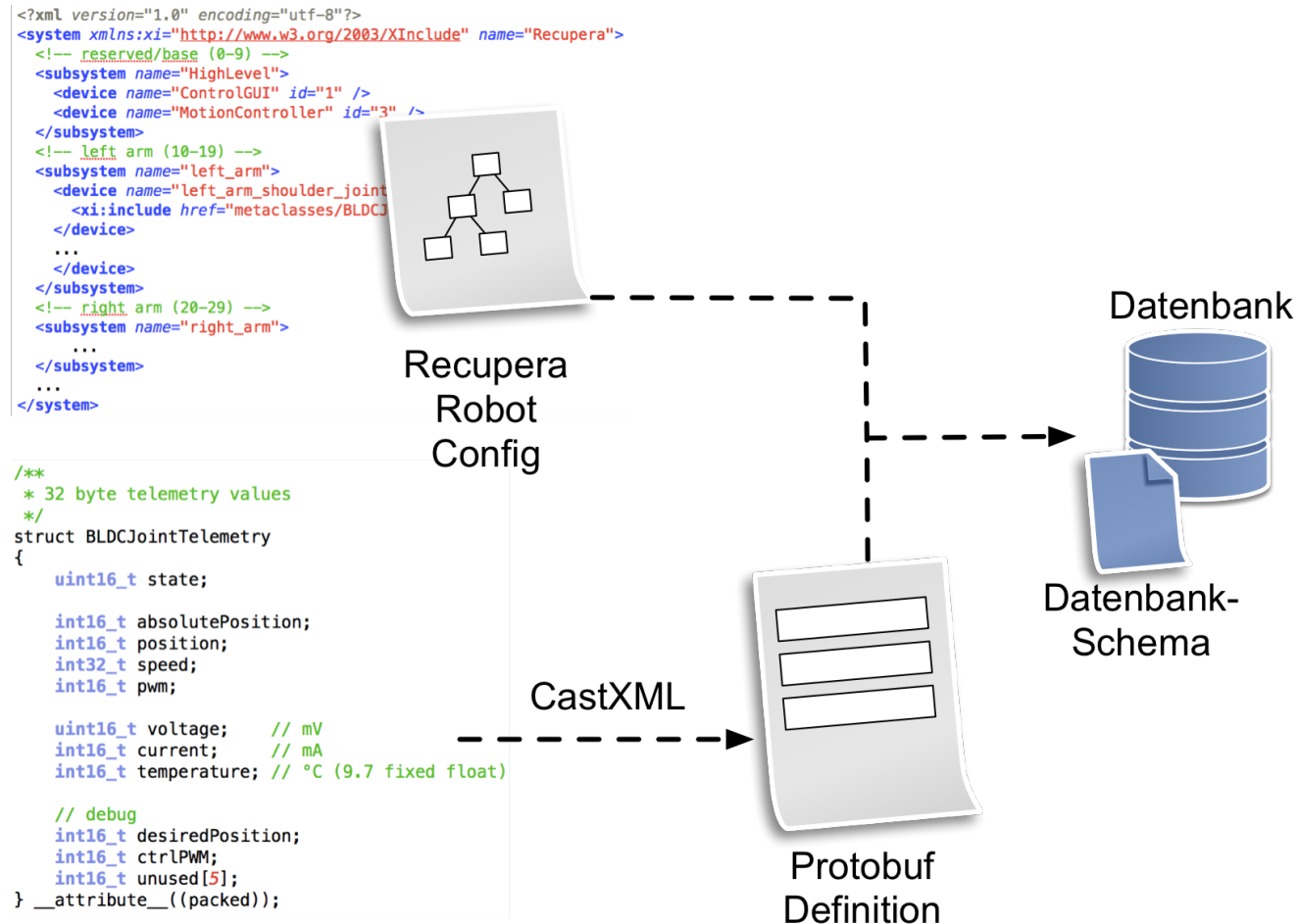
Zusammenfassung

- RobotConfig:
 - XML-Schema zur Roboterbeschreibung
 - Geräteklassen und Adressierung

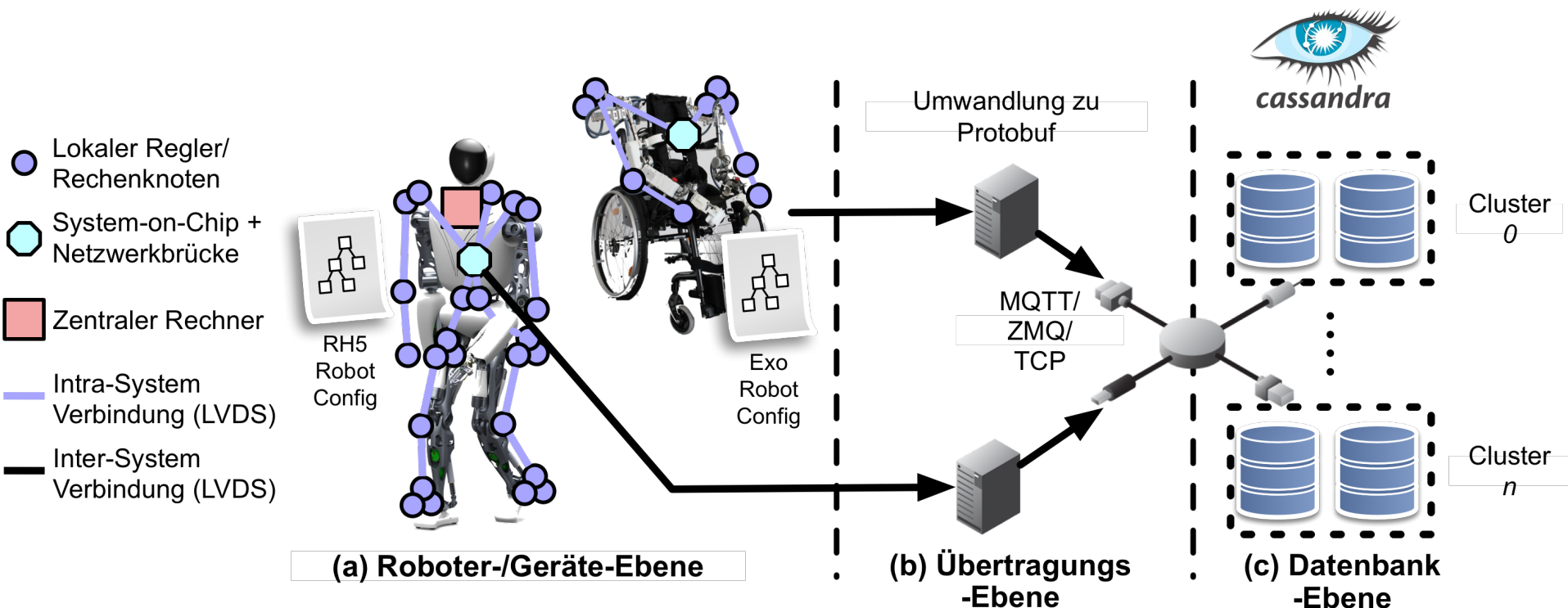


M. Zenzes, P. Kampmann, T. Stark, und M. Schilling, „NDLCom: Simple protocol for heterogeneous embedded communication networks“, in *Proceedings of the Embedded World Exhibition & Conference, Nürnberg*, 2016, S. 23–25

- Von der Roboterkonfiguration zur Datenbank
 - Bijektive Abbildung von Daten und Tabellen



- 3 Schichten
 - Unterschiedliche Systeme
- Redundante, skalierbare, hochverfügbare Zeitreihendatenbank
 - Apache Cassandra



Motivation und Einleitung

Kommunikations- und Datenbankarchitektur

Anwendungsbeispiele

Zusammenfassung

Statusüberwachung

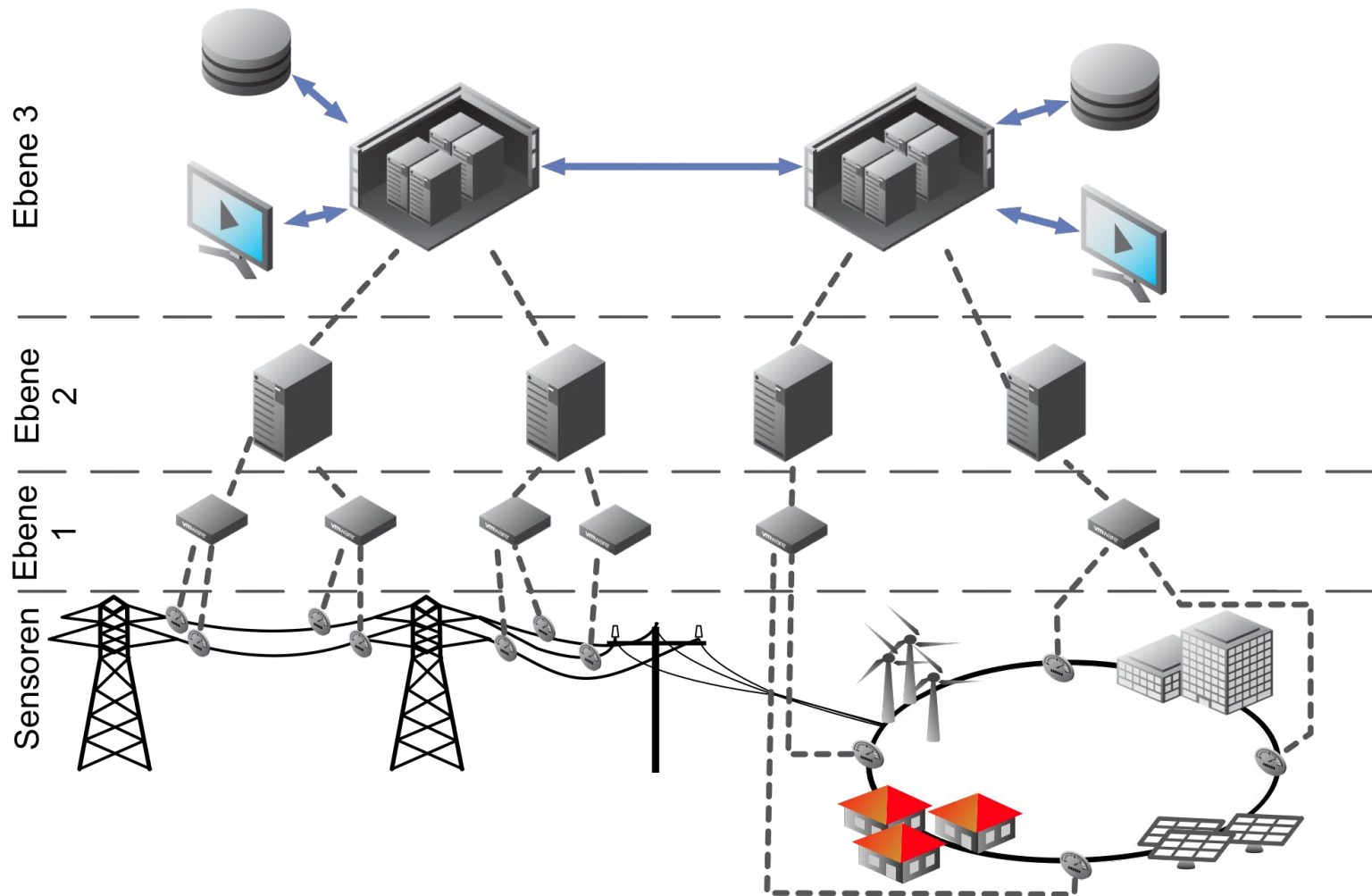
- Personenspezifische Adaptation
- Prädiktive Wartung

Synchronisation für
Optimierung

- Physiologische Daten und Betriebsdaten



- Monitoring von Assets in Smart Grids
 - Prädiktive Wartung, Lastmanagement



Motivation und Einleitung

Kommunikations- und Datenbankarchitektur

Anwendungsbeispiele

Zusammenfassung

NDLComDB

- Hochverfügbar, linear Skalierbar
- Automatische Generierung von Datenbankschema

Nächste Schritte

- Eingebettete Datenbanken, Lokale Puffer
- Hardware-Interface zu Übertragungsebene

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vielen Dank für Ihr Interesse!

- Node-level Data Link Communication
 - Flexibles Protokoll für eingebettete Systeme
 - Flexibel und skalierbar
 - OSI-Modell: Sicherung (2), Vermittlung (3)
- Stern-Topologie
- Paket-Struktur:

