



Realtime Publish/Subscribe für Cyber-Physische-Systeme

KSWS AVA / Projekt AVA / NEidI VHR

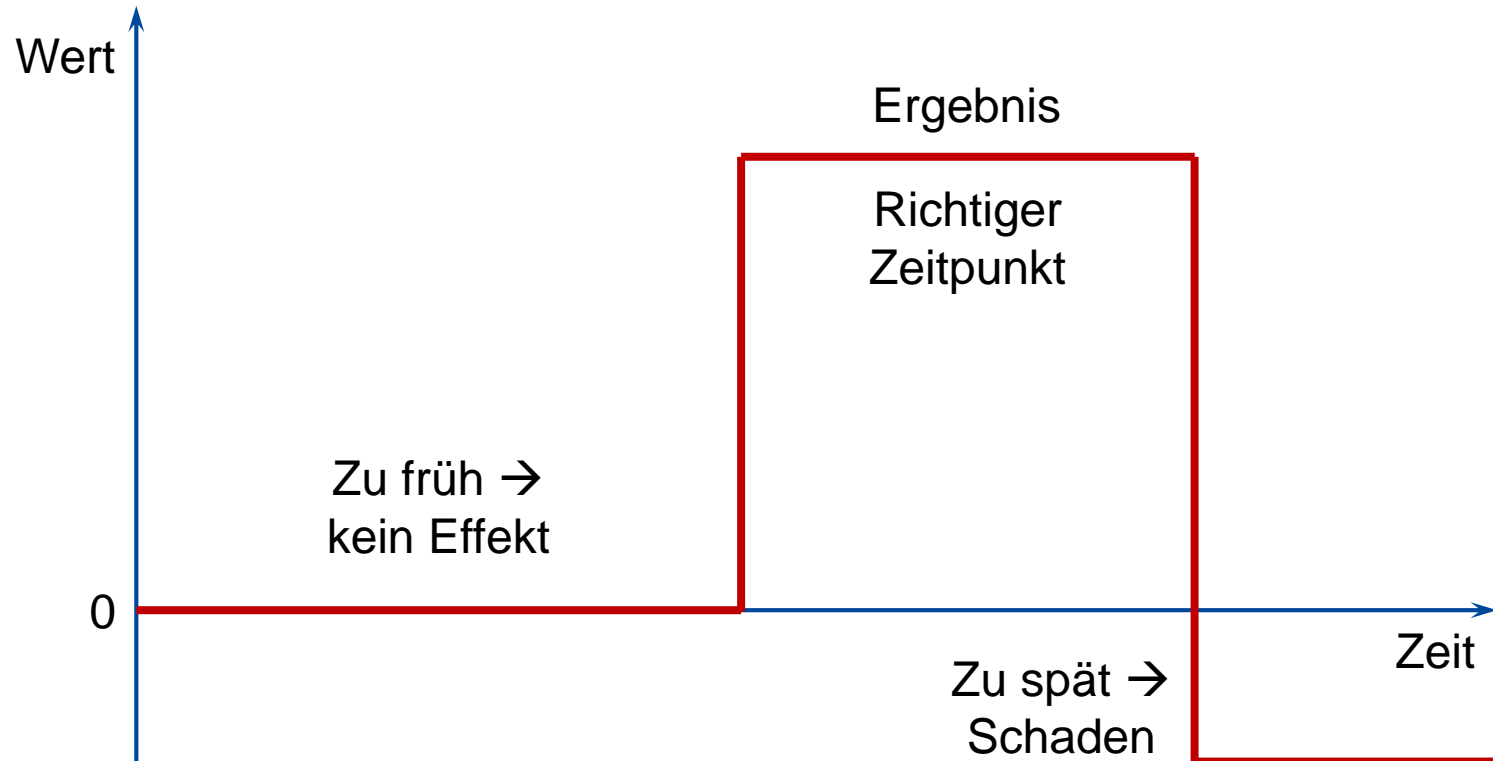
Dr.-Ing. Peter Danielis

Verteiltes Hochleistungrechnen (VHR)

Dr.-Ing. Helge Parzyjegl

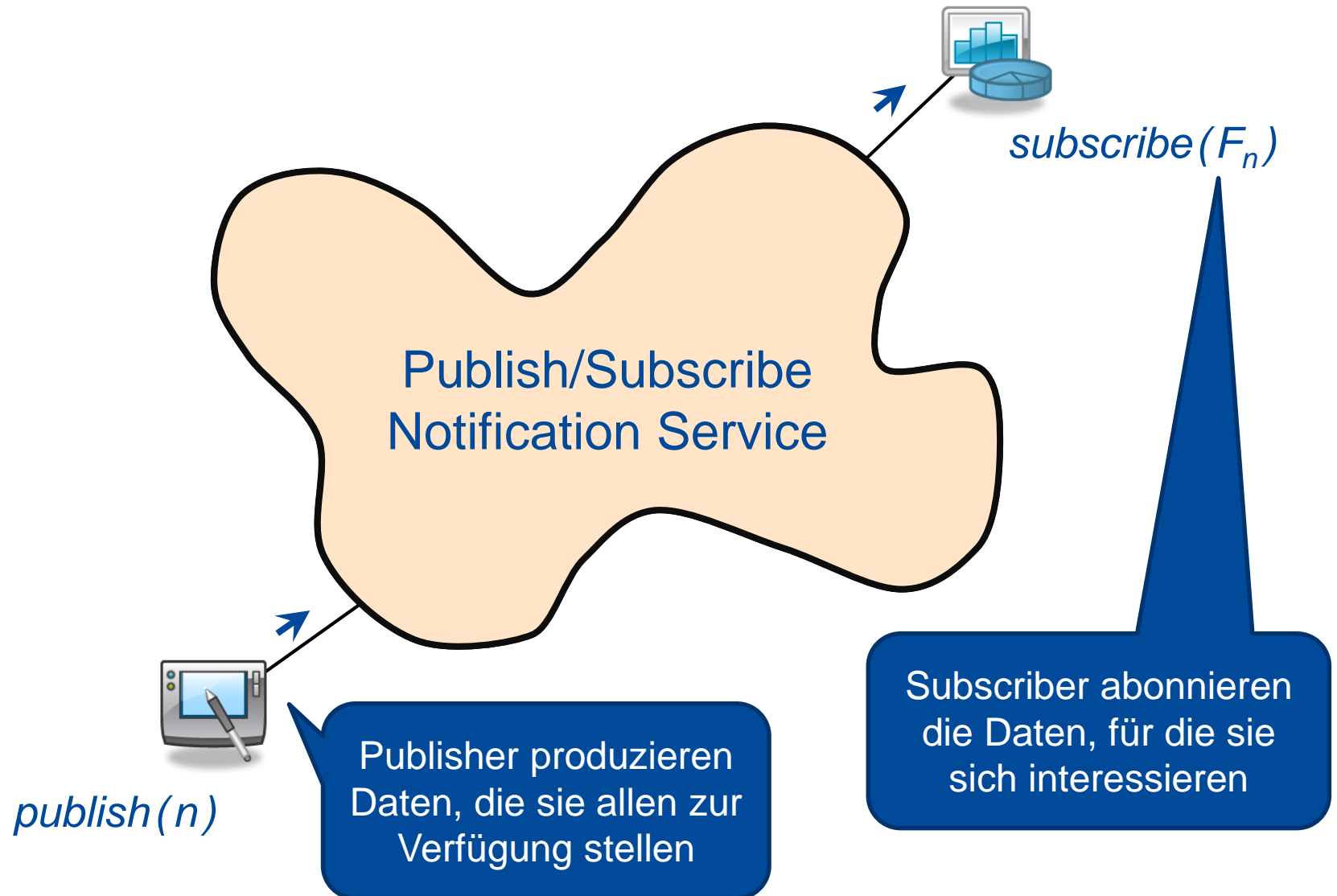
Architektur von Anwendungssystemen (AVA)

Was bedeutet Realtime/Echtzeit?

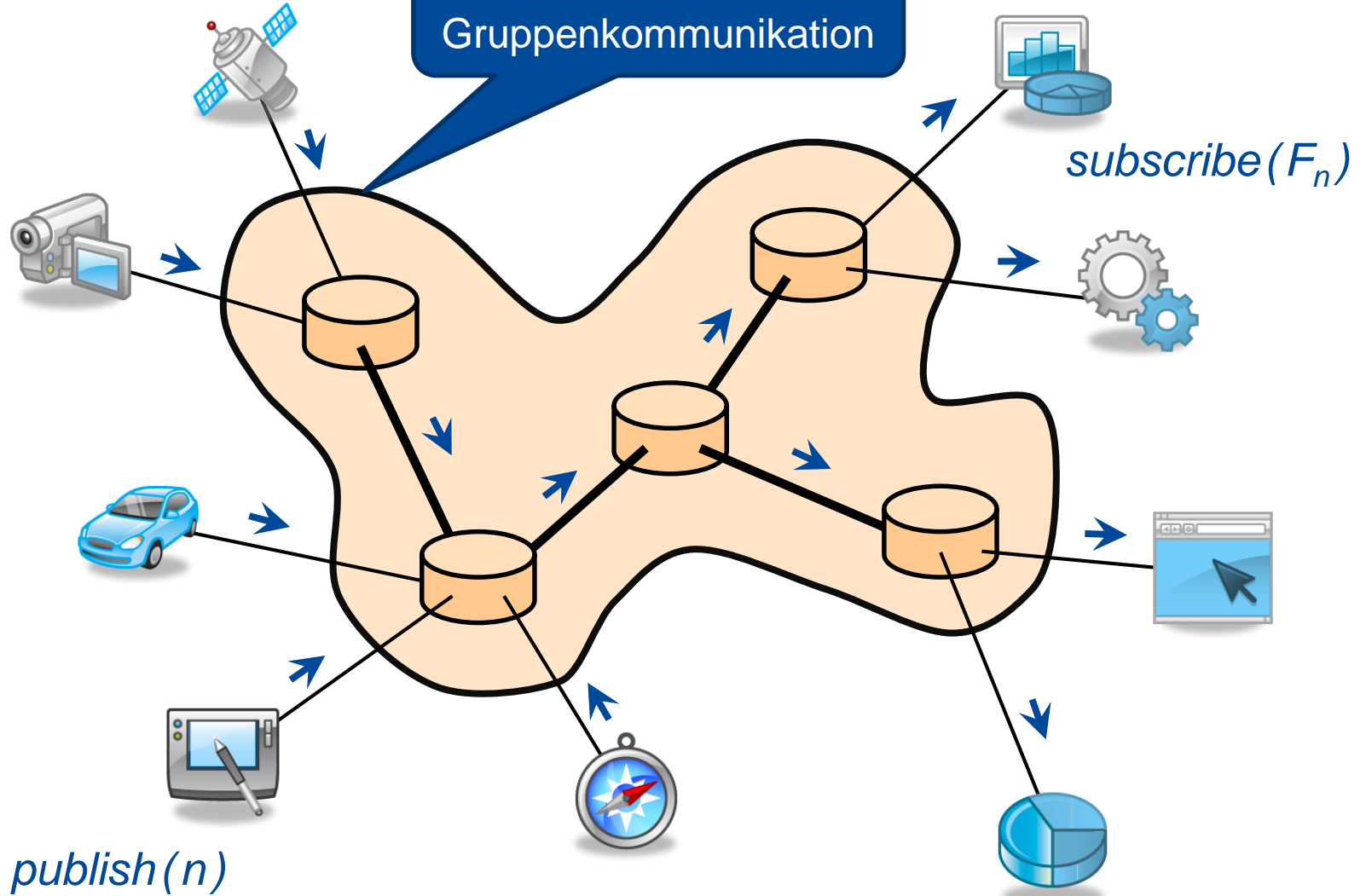


Nicht notwendigerweise schnell, sondern **vorhersagbar!**
→ Das **Richtige** zum **richtigen Zeitpunkt** tun.

Was ist Publish/Subscribe?



Skalierbare $m:n$ -
Gruppenkommunikation



Was sind Cyber-Physische Systeme?

- > Systeme bestehend aus Software-Komponenten und mechanischen bzw. elektronischen Teilen verbunden über ein Kommunikationsnetz
- > Wirken auf die reale, physische Welt ein
 - unterliegen physikalischen Gesetzen
 - haben zeitliche Anforderungen (Echtzeit)
- > Beispiele
 - > Industrieroboter
 - > Fertigungsstraße in der Smart Factory
 - > Rekonfigurierbare Produktionszelle einer Smart Factor
 - > Moderne (autonome) Fahrzeuge
 - > Steer/Fly-By-Wire
 - > Autopilotfunktionen jeglicher Art

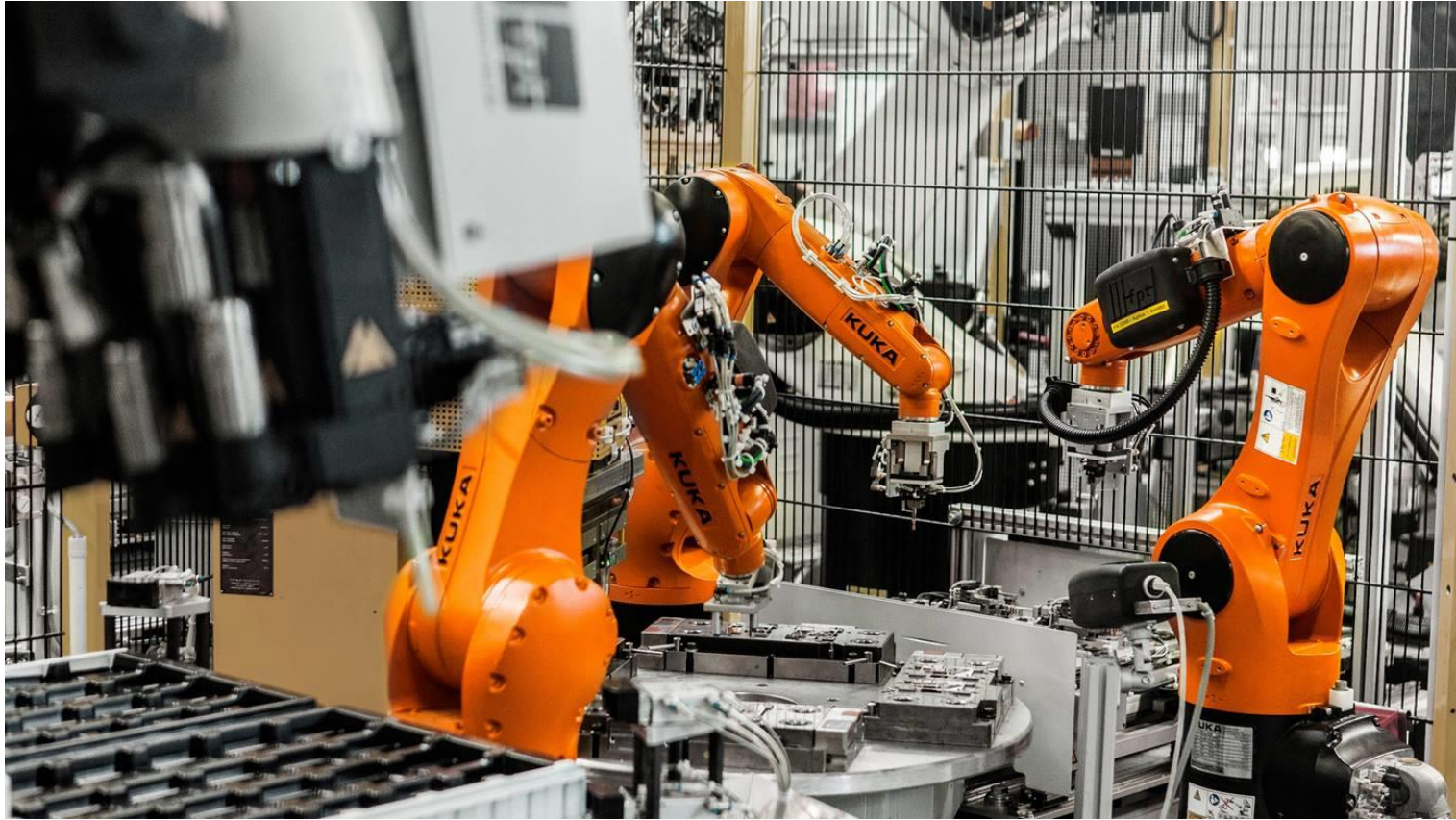
Industrieroboter in der Smart Factory



Fertigungsroboter von Kuka

Zeitkritische Kommunikation bei Übergabe eines Werkstücks.

Rekonfigurierbare Produktionszelle



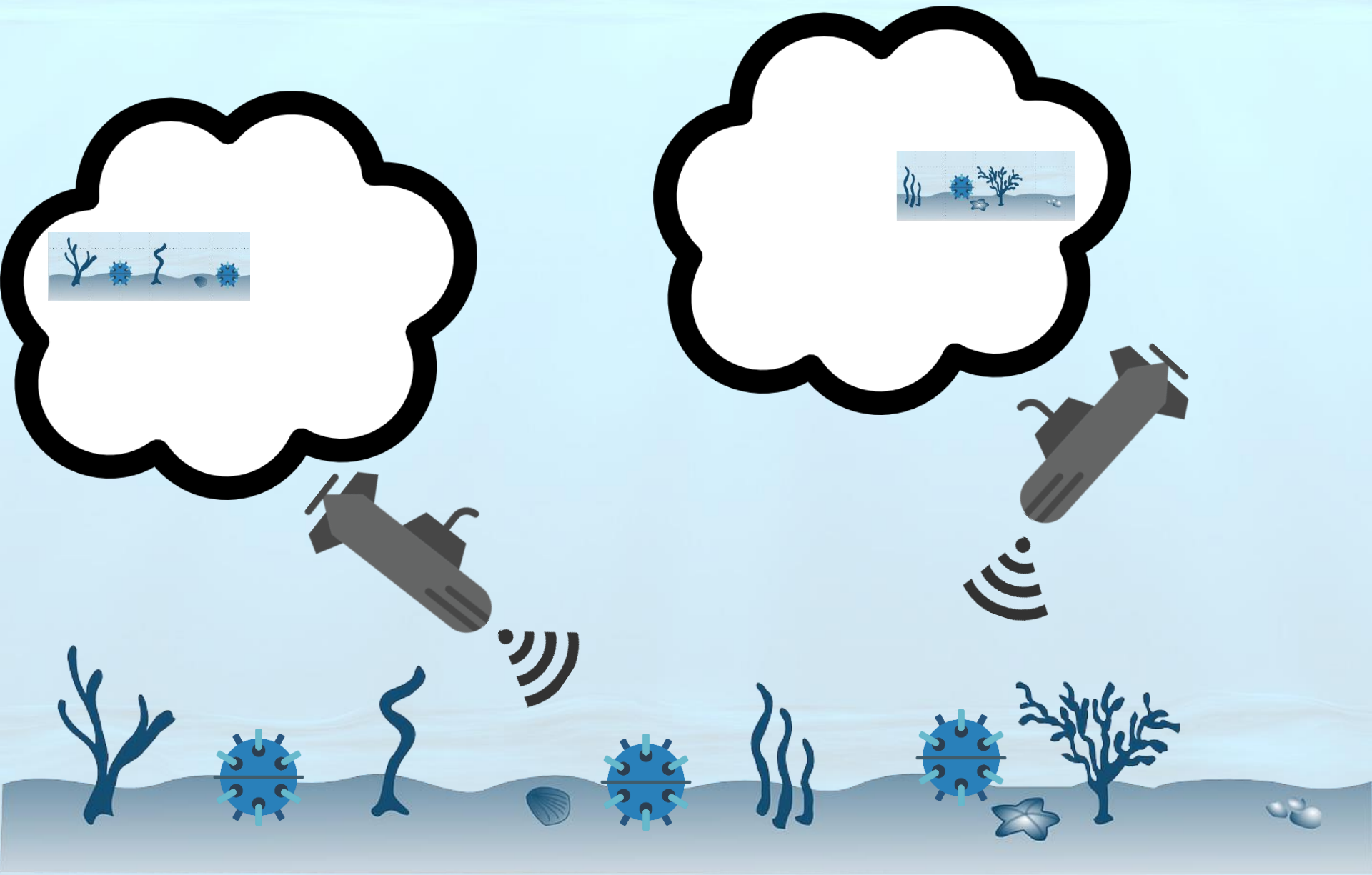
Fertigungsroboter von Kuka

Flexible Kommunikation bei Aufgabenänderung.

Unterwasser-Szenario 1: Wartung der Fundamente von Offshore-Windkraftanlagen



Unterwasser-Szenario 2: Räumung von Altlasten aus dem 2. Weltkrieg (Blindgänger, Unexploded Ordnance - UXO)



Projekte und Kooperationen

- > Echtzeitfähige Publish/Subscribe-Kommunikation
 - > Teil eines DFG-Projektes
 - > Planung flexibler Kommunikationsmuster und Reservierung notwendiger Zeitslots auf den Kommunikationsverbindungen
 - > Abschätzung der Worst-Case-Laufzeit einer Publikation und deren (ggf. inhaltsbasierter) Filterung und Auslieferung
 - > Einsatzgebiet in der Smart Factory
- > Autonome Unterwasserfahrzeuge (AUVs)
 - > Zusammenarbeit mit dem Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen, Abteilung Resilienz maritimer Systeme, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Bremerhaven
 - > Kooperative Navigation mehrerer AUVs
 - > Begrenzte Energie limitiert Sensoren und Bewegung
 - > Opportunistische Kommunikation durch Akustikmodems

Aufgaben: Echtzeit-Publish/Subscribe

- > Simulationsmodelle für Echtzeitkommunikation (TSN-Standards)
 - > TSN-Konfiguration (IEEE 802.1Qcc)
 - > Zeitsynchronisierung (IEEE 802.1AS)
 - > Gesteuerte Zeitplanung (IEEE 802.1Qch)
 - > Zuverlässige Kommunikation (IEEE 802.1Qca, IEEE 802.1Qci)
 - > Test/Erweiterung neuer TSN-Features von OMNeT++/INET
- > TSN-Controller (CUC und CNC)
 - > Implementierung der TSN-Konfiguration (IEEE 802.1Qcc)
 - > Nutzung des Ryu-Frameworks für SDN-Controller
 - > Integration einer trivialen Planung
- > Entwicklungs- und Testplattform für Prototypen
 - > Skripte zur Konfiguration von TSN-Switches
 - > Generatoren für Testdaten
 - > Managementwerkzeuge jedweder Art

Aufgaben: Autonome Unterwasserfahrzeuge

- > Kooperative Navigation mehrerer AUVs
 - > Implementierung von Bewegungsmodellen
 - > Implementierung von Lokalisierungsalgorithmen
- > Energieverbrauch durch aktivierte Sensoren und Bewegung
 - > Implementierung von Energieverbrauchsmodellen für Sensorik und Bewegung
 - > Implementierung von Energieverbrauchsmodellen für Bildverarbeitungsalgorithmen
- > Opportunistische Kommunikation durch Akustikmodems
 - > Implementierung realistischer Unterwasserkommunikation
- > Implementierung in Simulator OMNet++ in C++
 - > Python zur Auswertung der Simulationsergebnisse




Organisatorisches

- > Bis zu zwei Teams
 - > Team A: Echtzeit-Publish/Subscribe
(wahrscheinlich feingliedrigere Aufgabenaufteilung)
 - > Team B: Autonome Unterwasserfahrzeuge
- > Entwicklungsmethodik
 - > Agile Entwicklung
 - > Drei Meilensteine bzgl. Entwurf, Implementierung, Bericht

Art und Umfang der Aufgaben nach Anzahl
und Interessen der Teilnehmer!

Anmeldung und Kontakt

> Eintrag in die richtige Stud.IP-Veranstaltung

1.  23846 (Vorlesung) KSWS: AVA
2.  23848 (Vorlesung) Neueste Entwicklungen der Informatik (Verteiltes Hochleistungsrechnen)
3.  23847 (Projekt) Projekt: AVA

> Fragen an Peter Danielis und Helge Parzyjegla per E-Mail

- > peter.danielis@uni-rostock.de
- > helge.parzyjegla@uni-rostock.de