

Scheduling in Systemen mit ereignis- und zeitgesteuerten Prozessen

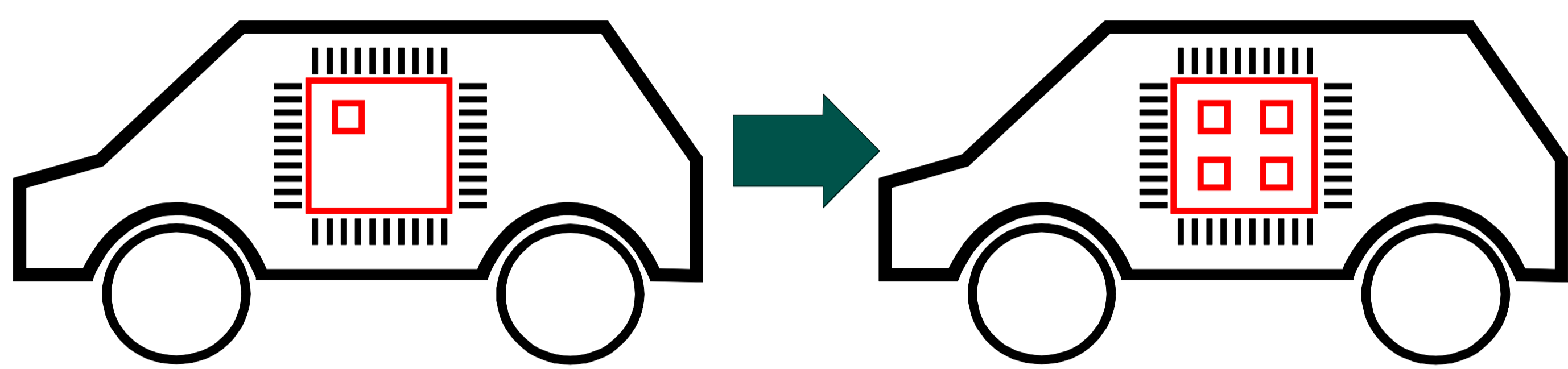
Benjamin Cool

Technische Universität Clausthal | IPSSE

benjamin.cool@tu-clausthal.de | Telefon +49 (0) 5323 72-8239

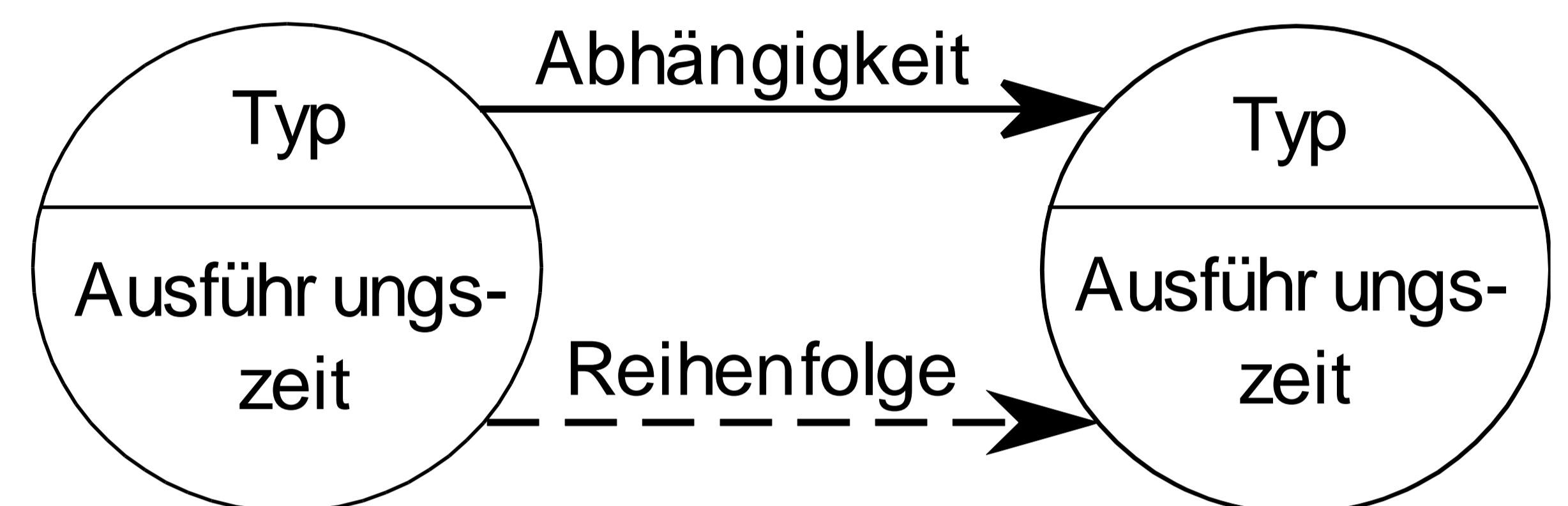
Softwaremigration: Von Singlecore zu Multicore

- Große Herausforderung durch Verteilung und Synchronisation innerhalb eines Prozessors
- Migration bestehender Software bei identischem Verhalten
- Identifikation von Optimierungspotential durch Verteilung
- Optimierung durch Verbesserung der Partitionierung und Ablaufplanung



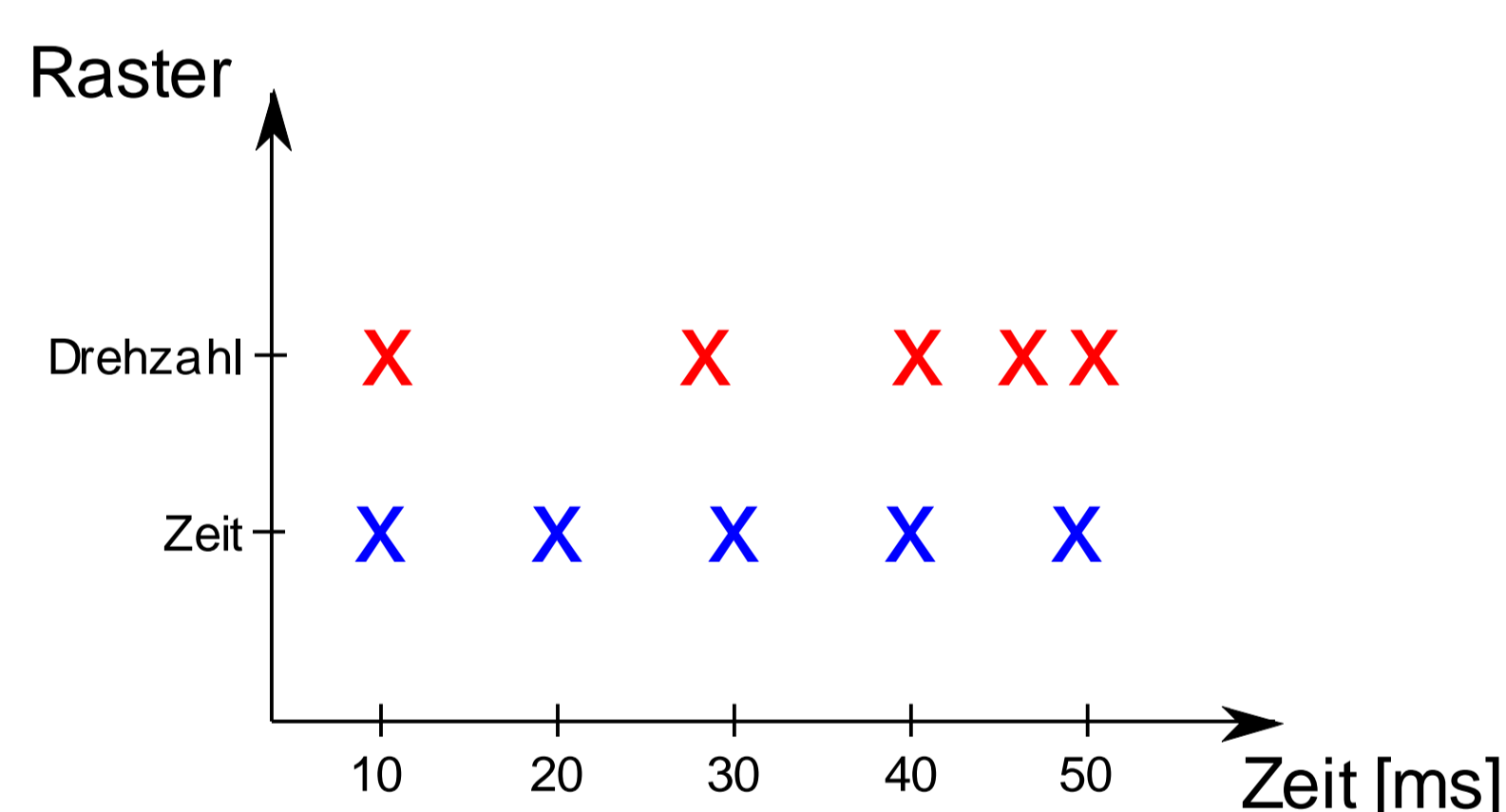
Prozessmodell

- Typen definieren die Frequenz des Auftretens (z.B. „10ms“, „Ereignis x“)
- WCET ist die maximale Ausführungszeit
- Abhängigkeiten symbolisieren z.B. Datenabhängigkeiten
- Reihenfolge ist die beim Scheduling ermittelte Ausführungsreihenfolge



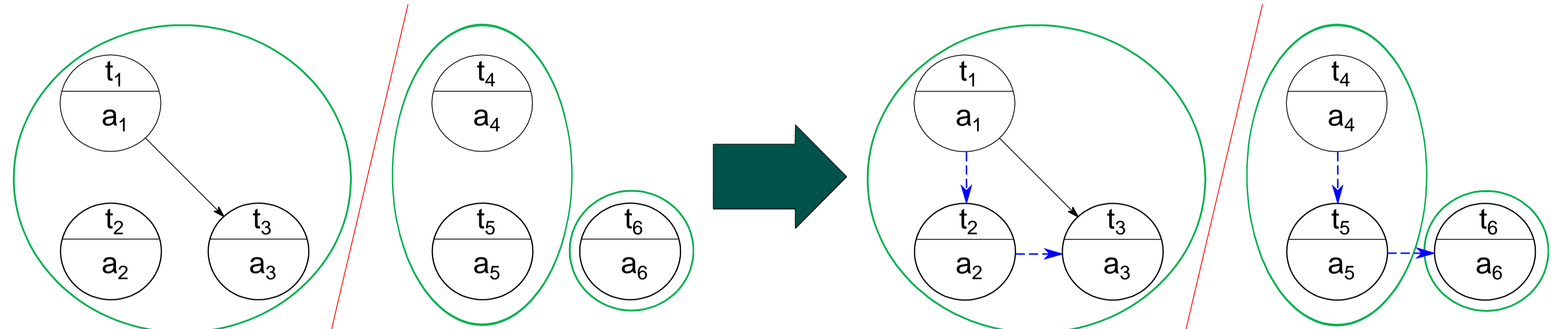
Zeitverhalten

Bei dem Scheduling von Systemen ist das Zeitverhalten der unterschiedlichen Prozesstypen von zentraler Bedeutung. Insbesondere, da im Allgemeinen das zeitliche Verhalten nicht synchronisiert ist.



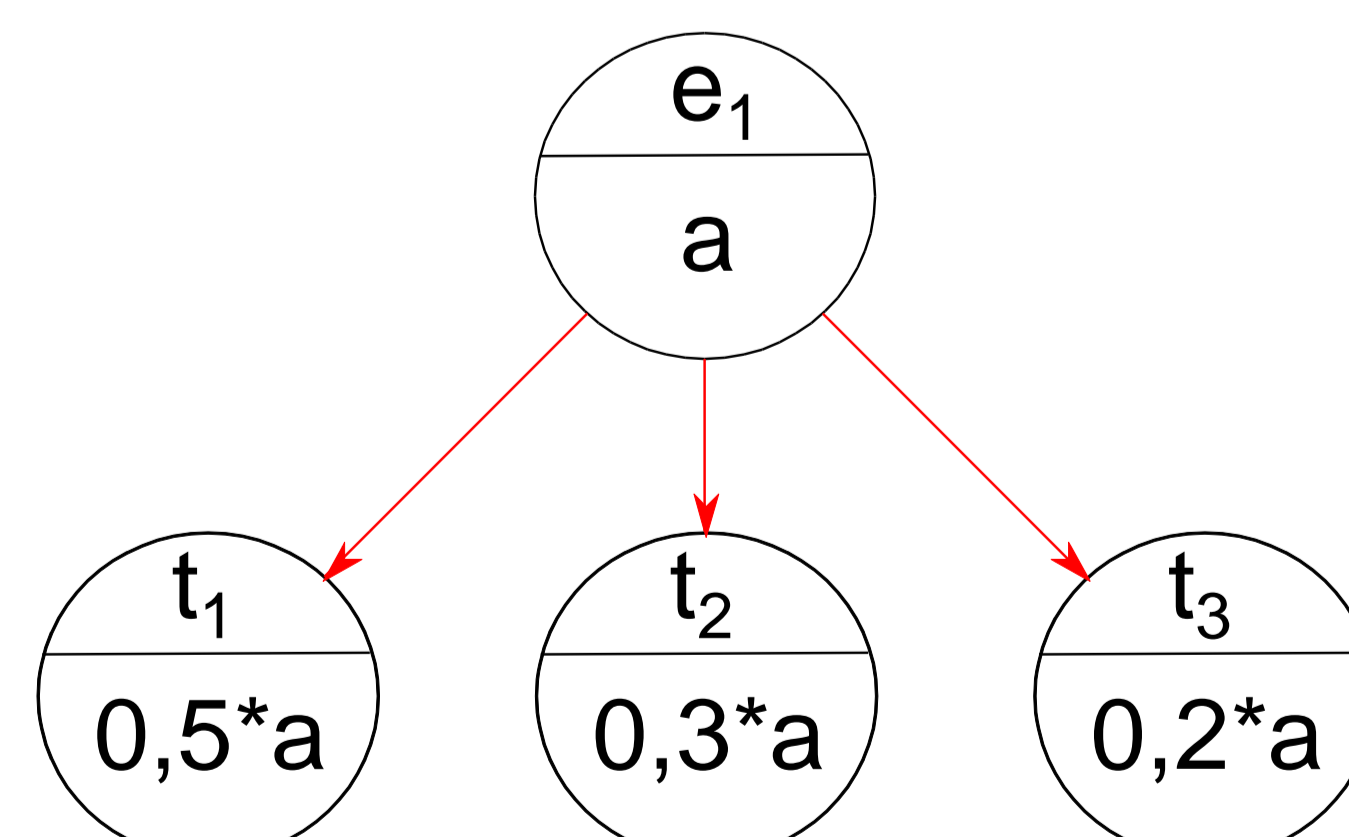
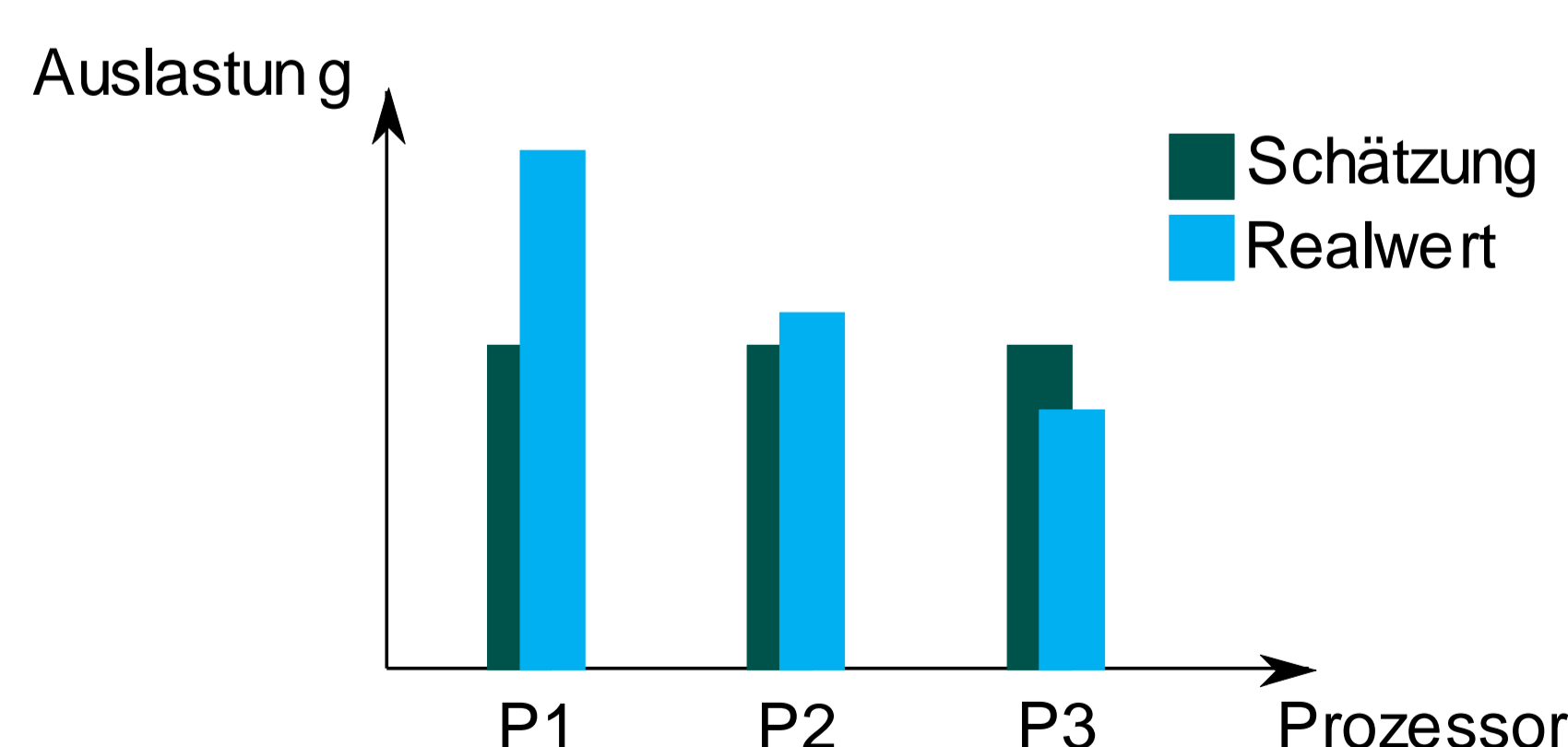
Partitionierung und Ablaufplanung

- **Schritt 1a:** Nach der Erfassung der Prozesse und ihrer Abhängigkeiten werden diese in atomare Blöcke aufgeteilt, die zusammen auf einem Prozessor/Kern ausgeführt werden müssen
- **Schritt 1b:** Im Anschluss werden diese Blöcke den zur Verfügung stehenden Prozessoren/Kernen zugeordnet
- **Schritt 2:** Aufbauend auf den Prozessor/Kern-Zuordnungen wird nun die Ausführungsreihenfolge der Prozesse bestimmt



Zusammenführung der Prozesstypen

- Ziel der Zusammenführung ist die einheitliche Beschreibung von Attributen wie z.B. des Rechenaufwandes pro Zeiteinheit
- Bei bekannten Auftrittsmustern der Ereignisse können die ereignisgesteuerten Prozesse gut abgeschätzt werden, so dass Vorhersagen über das Verhalten möglich sind
- Aufbauend auf dieser Beschreibung können anschließend die Prozesse unterschiedlicher Typen in Verbindung gebracht werden, um z.B. eine Verteilung mit optimaler Auslastung der Prozessoren zu ermitteln



Quellen

- Scheickl, Oliver: Timing Constraints in Distributed Development of Automotive Real-time Systems (TU München, Dissertation, 2011)
- A. Monot, N. Navet et al: Multi-source software on multicore automotive ECUs - Combining runnable sequencing with task scheduling (IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol 59, n°10, 2012)
- J. Mottok et al: Partitionierungs-Scheduling von heterogenen Tasksystemen auf Multiprozessoren in Automotive Steuergeräten (ESE Conference 2009)