

... für Industrie-Automation und Produktionslogistik



*Industrieblick /
Fotolia.com /
VIRTENIO GmbH, 2016*

... für Industrie-Automation und Produktionslogistik



*Industrieblick /
Fotolia.com /
VIRTENIO GmbH, 2016*

... für Industrie-Automation und Produktionslogistik



*Industrieblick /
Fotolia.com /
VIRTENIO GmbH, 2016*

... für Industrie-Automation und Produktionslogistik



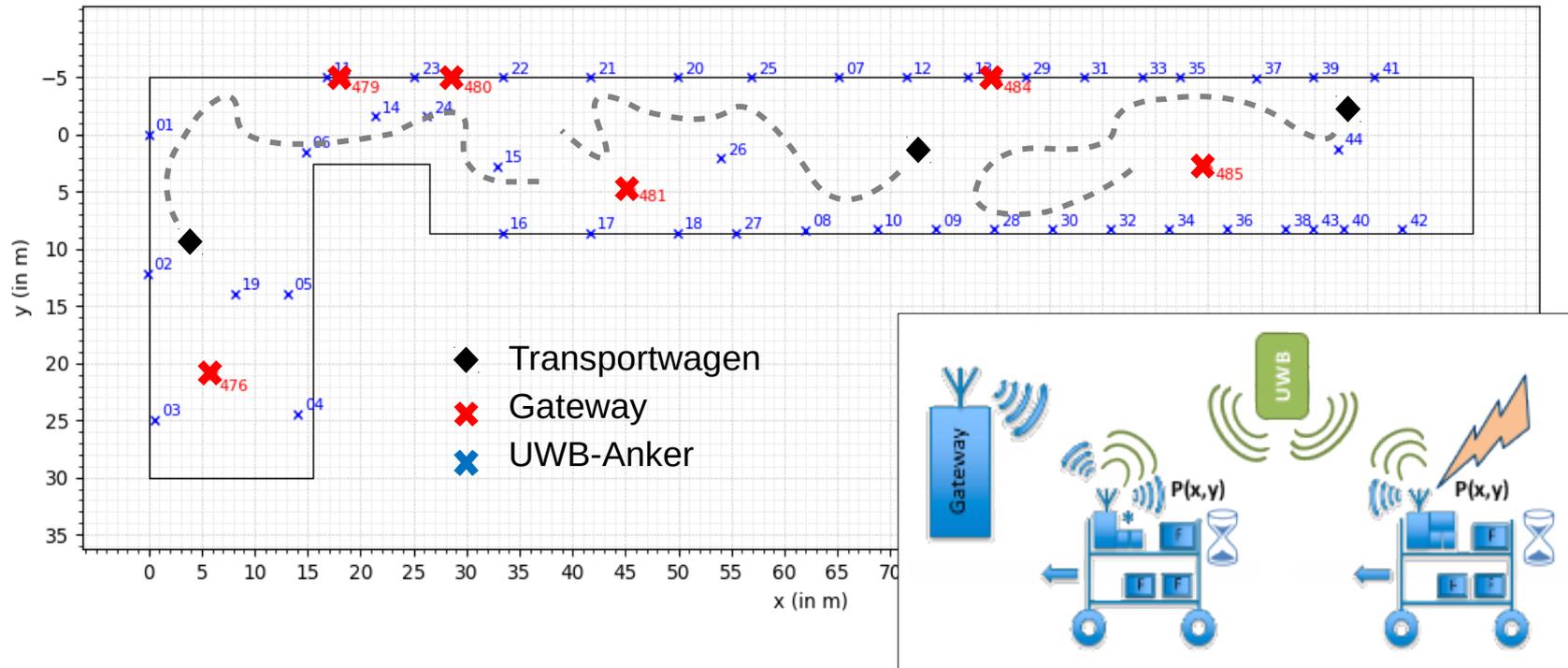
*Industrieblick /
Fotolia.com /
VIRTENIO GmbH, 2016*

... für Industrie-Automation und Produktionslogistik



*Industrieblick /
Fotolia.com /
VIRTENIO GmbH, 2016*

1. Motivation und Projektziele

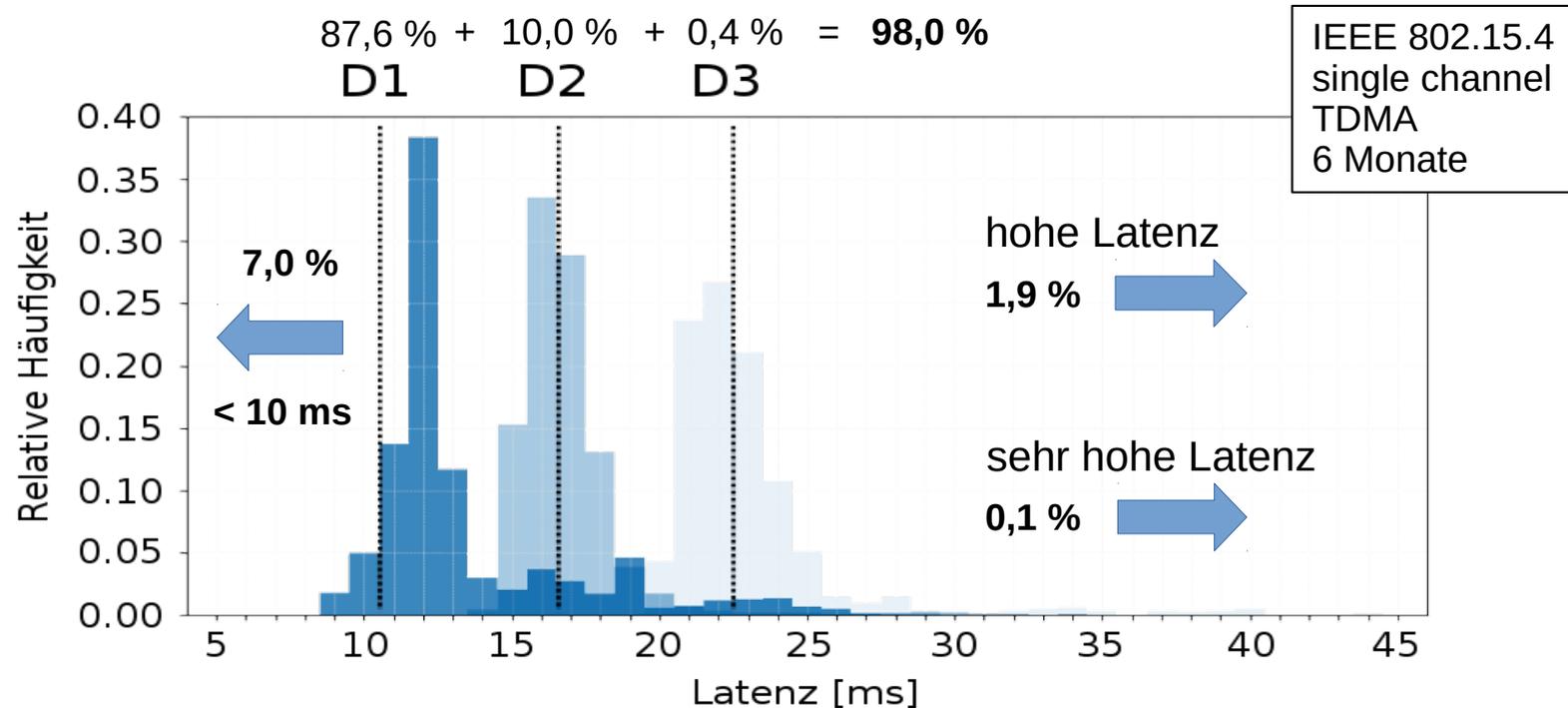


2. Anforderungen und Einordnung

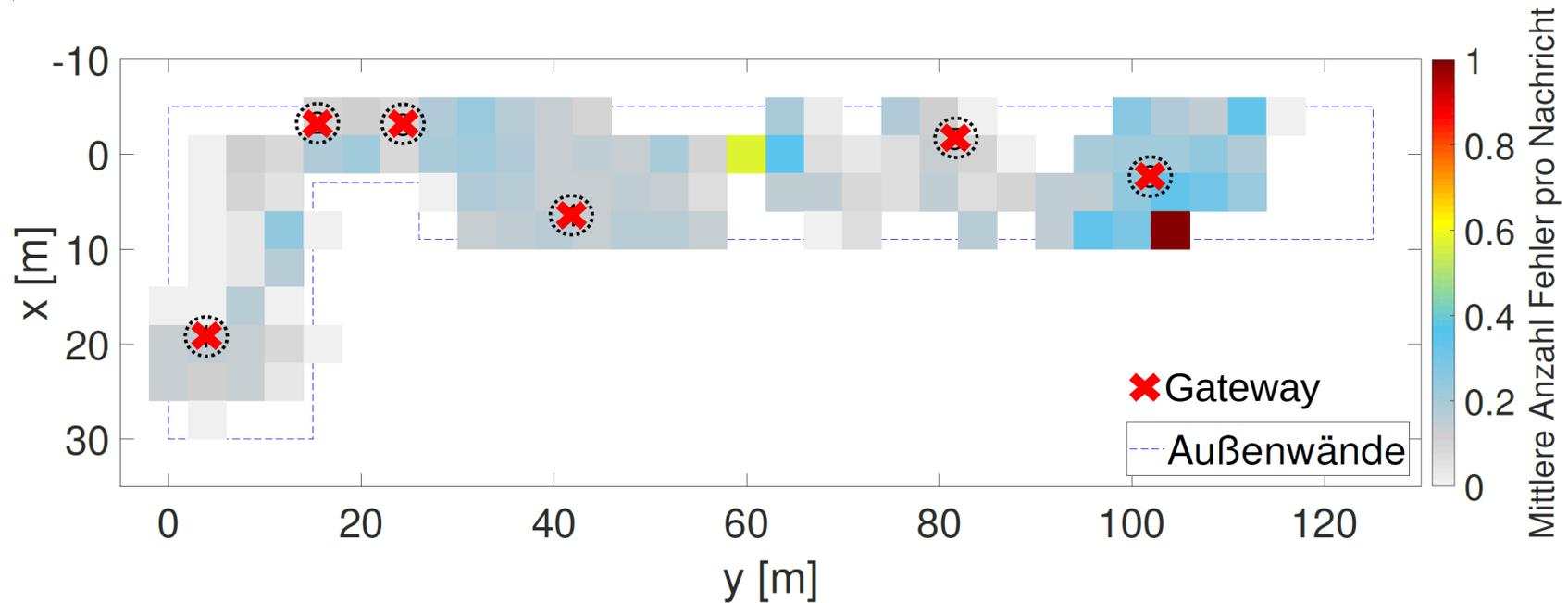
	Projekt DRAISE	Diagnose und Wartung	Diskrete Fertigung	Lager und Logistik	Prozessautomatisierung	Augmented Reality	Funktionale Sicherheit
Latenz [<i>ms</i>]	SH: < 10 MH: < 50	> 20	1 - 12	> 50	50 - x	10	10
Paketverlustrate [%]	10^{-6}	10^{-4}	10^{-9}	$< 10^{-2}$	$< 10^{-5}$	$< 10^{-9}$	$< 10^{-9}$
Datenraten [<i>1/s</i>]	(<i>k</i>)bit	(<i>kM</i>)bit	(<i>kM</i>)bit	(<i>kM</i>)bit	(<i>k</i>)bit	(<i>MG</i>)bit	(<i>k</i>)bit
Paketgrößen [Byte]	< 200	> 200	20 - 50	< 300	< 80	> 200	< 20
Reichweite [<i>m</i>]	< 25	< 100	< 100	< 200	100 - 1 <i>k</i>	< 100	< 30
Bewegungen [<i>m/s</i>]	< 1	0	< 10	< 40	< 10	< 3	< 10
Ortsgenauigkeit [<i>cm</i>]	10	< 50	n/a	< 1	< 50	n/a	< 50

Fachausschuss Funksysteme in der Informationstechnischen Gesellschaft
im VDE/ITG, "Funktechnologien für Industrie 4.0", 2017

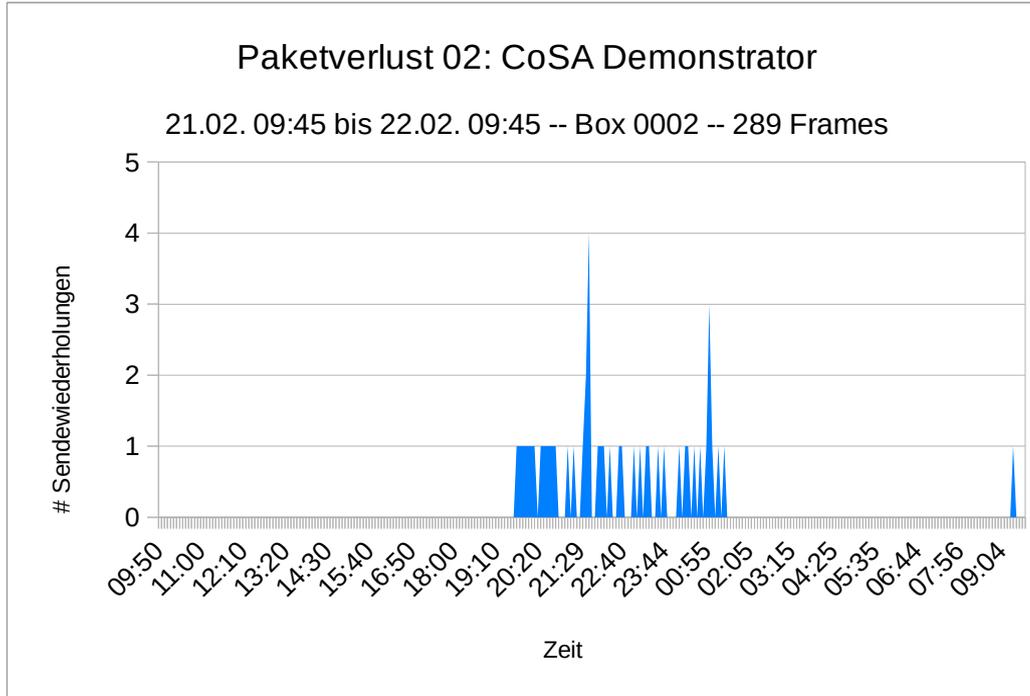
3.1 Leistungsbewertung des Datenverkehrs im Demonstrator



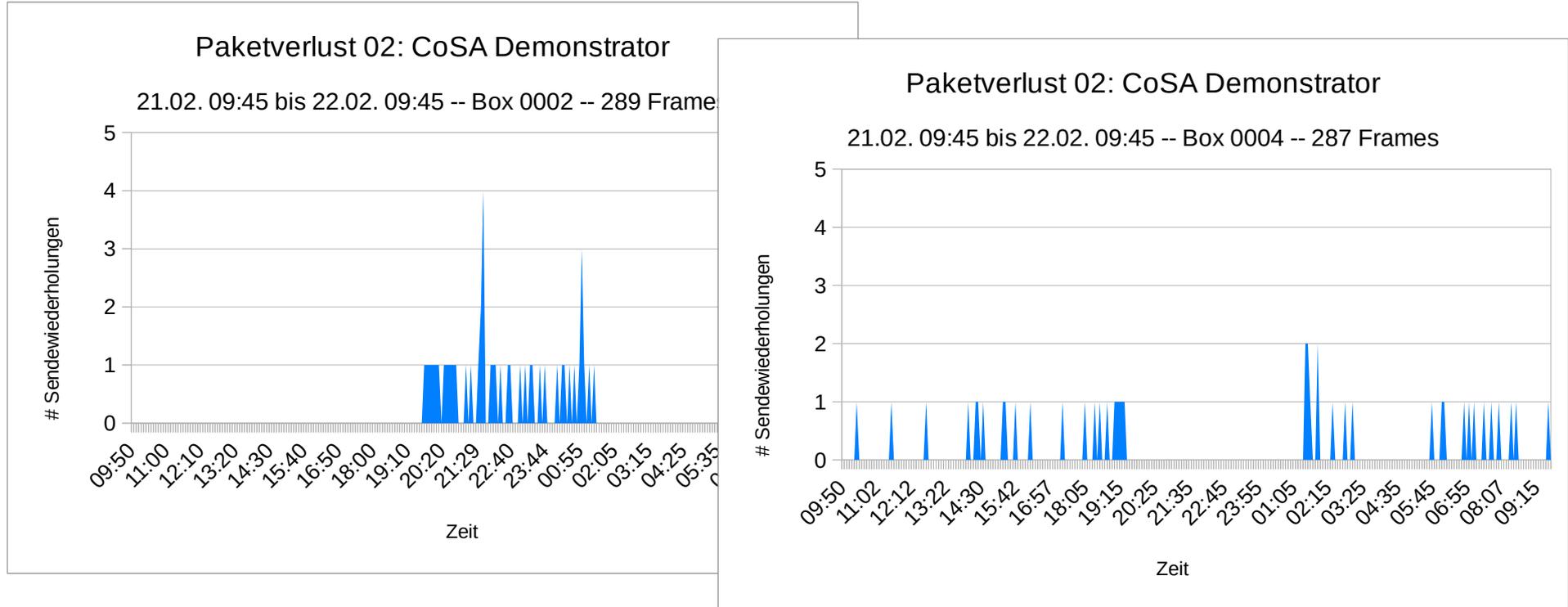
3.2 Leistungsbewertung des Datenverkehrs mit Ortungssystem



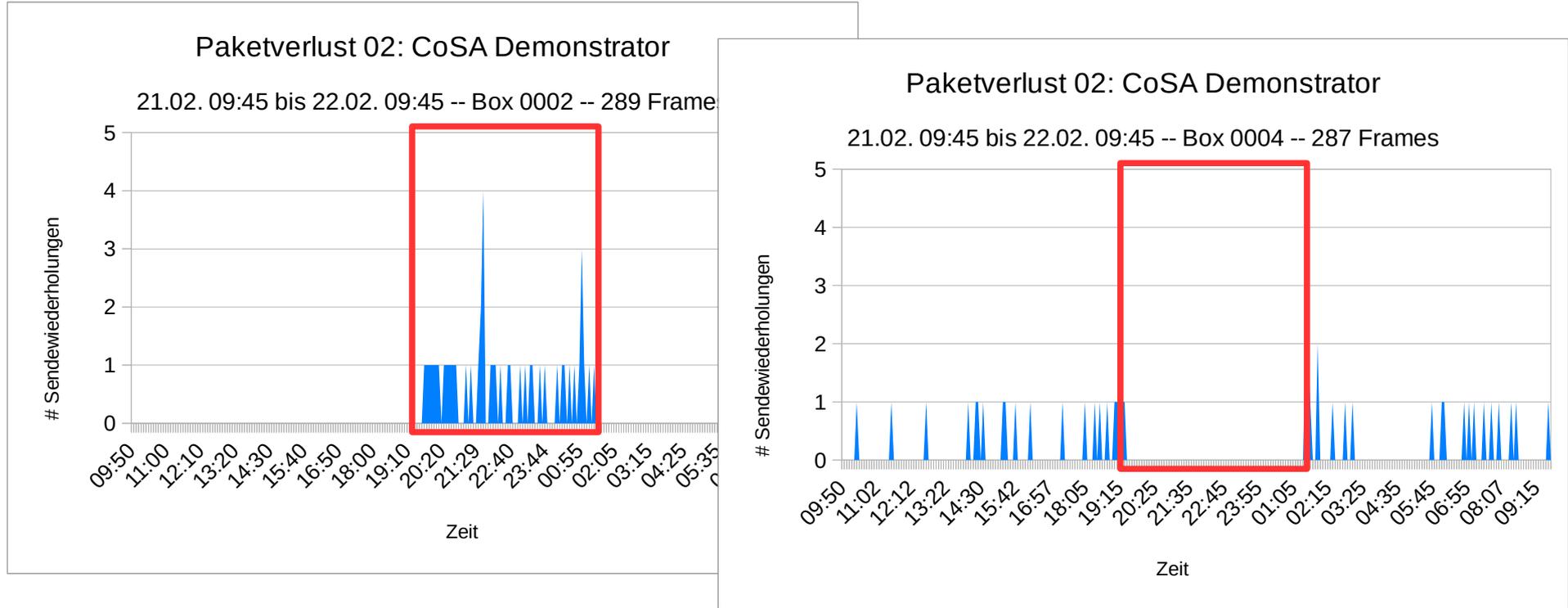
3.3 Leistungsbewertung einzelner Geräte in lokalen Sensornetzen



3.3 Leistungsbewertung einzelner Geräte in lokalen Sensornetzen



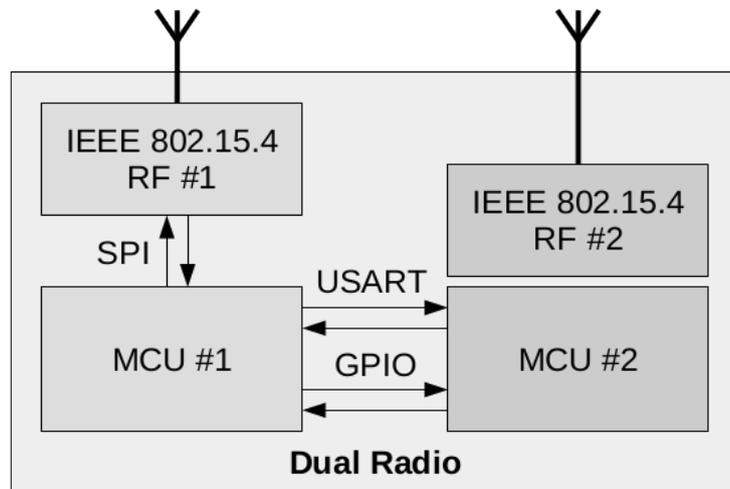
3.3 Leistungsbewertung einzelner Geräte in lokalen Sensornetzen



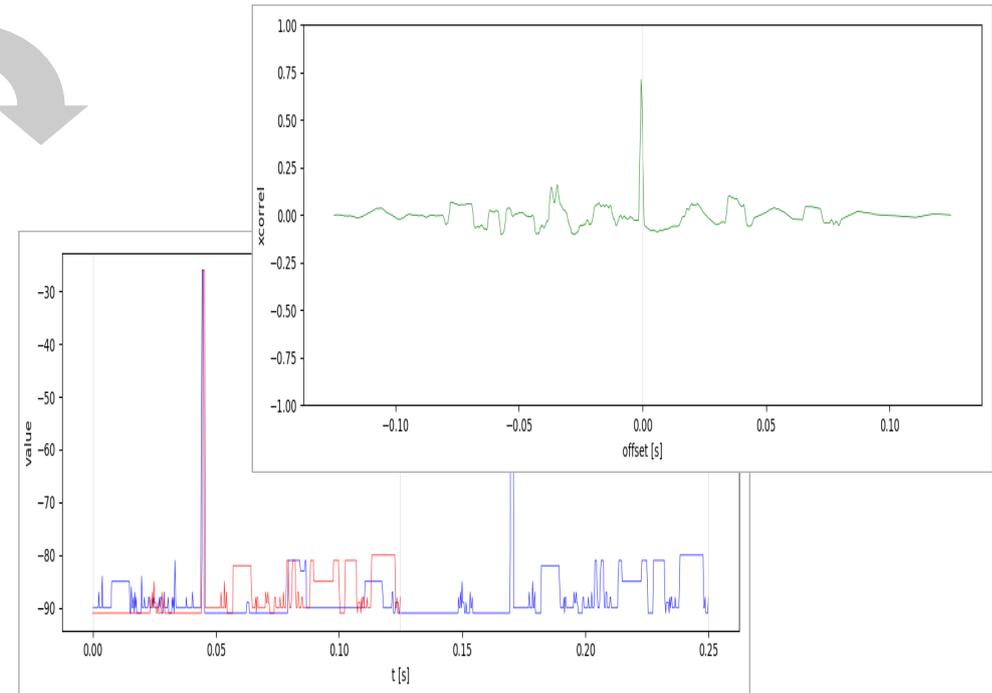
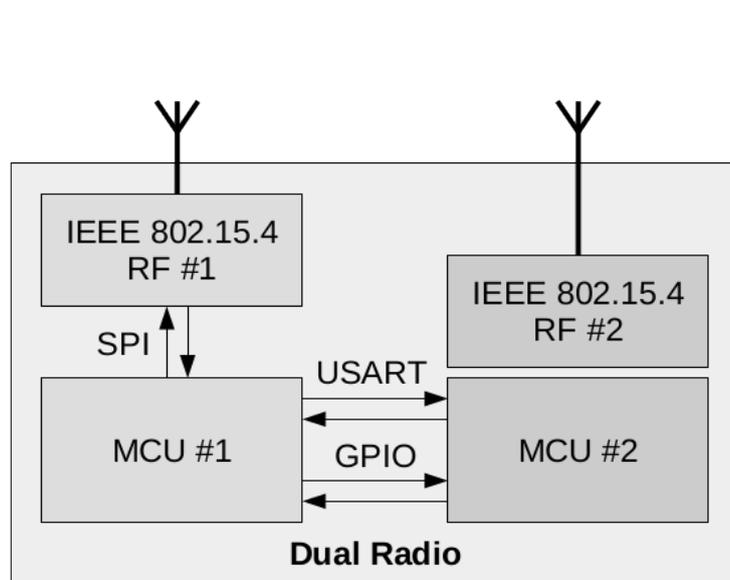
4. Lösungsansätze

	Schicht	Lösungsansätze
Koexistenz	Bitübertragung	Cooperative Spectrum Sensing
		Interferenzerkennung mit Software Defined Radio
	Vermittlung	Kanalwechsel Mehrkanalbetrieb
Latenz	Medienzugriff	Koordinierte Zeitschlitzverfahren
	Vermittlung	Multi-Hop-Zeitschlitzverfahren
Robustheit	Bitübertragung	Übertragung auf mehreren Frequenzen
	Medienzugriff	Empfangsbestätigungen und Ressourcen für Übertragungswiederholungen
	Vermittlung	Redundante, disjunkte Routen

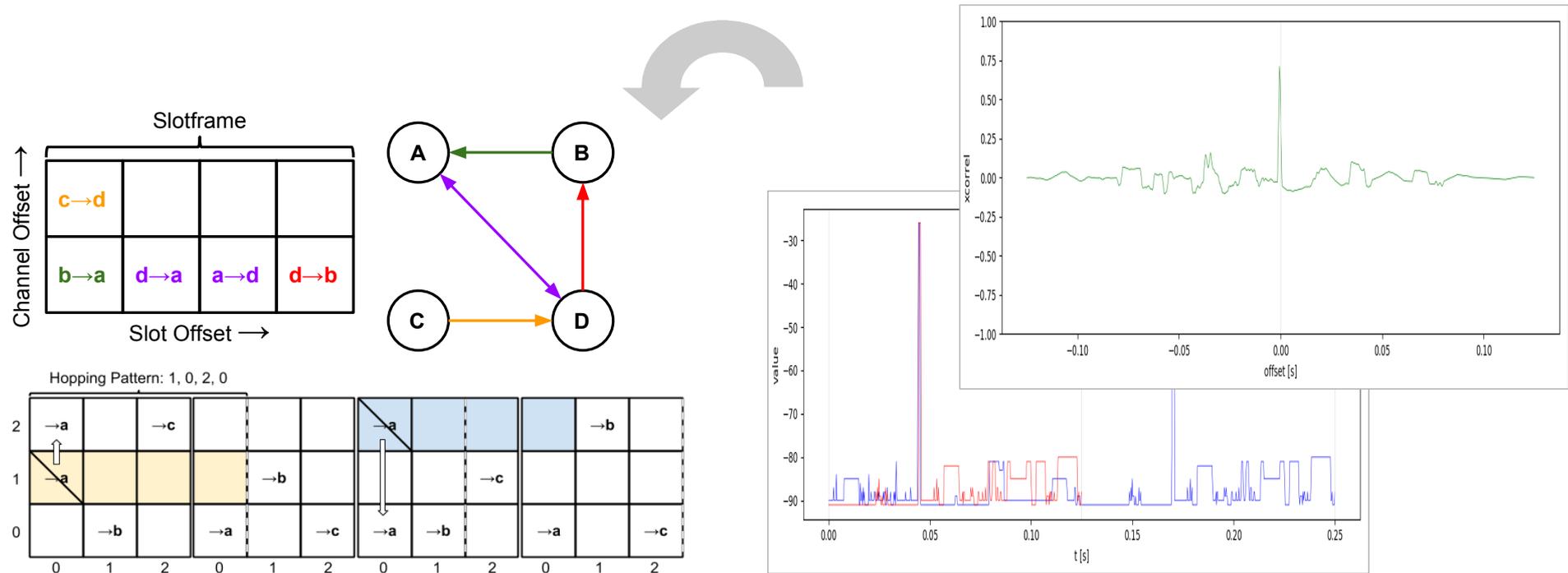
4.1 Spectrum Sensing mit Dual Radio



4.2 Kanal- und Spektrumbewertung (online)



4.3 Kanalbewertung für lokales Blacklisting auf mobilen Sensorknoten



5. Zusammenfassung

- Untersuchung von Senornetzen für den Einsatz in Industrieumgebungen
 - Zuverlässigkeit und Robustheit stehen im Fokus
 - auf Basis von Off-the-shelf Hardware
- Zustand des Funkspektrums mittels Spectrum Sensing
 - Ableitung von zu erwartenden Kanalstörungen für Medienzugriff
 - Ortsinformationen der mobilen Sensorknoten sollen einfließen
 - Neuartiger Medienzugriff auf Basis von TDMA / FDMA (TSCH)
- Evaluation der implementierten Verfahren
 - Spectrum Sensing & Medienzugriff
 - Vergleich mit dem „ursprünglichen“ System
- Offline-processing der Daten aus dem Spectrum Sensing mittels Maschine Learning

Unsere Projektpartner



Vielen Dank!

Fragen?