



gefördert vom

Bundesministerium für Bildung und Forschung



AVS-Extrem – Routing im Einsatz

Autonome Vernetzte Sensorsysteme (mst-AVS)

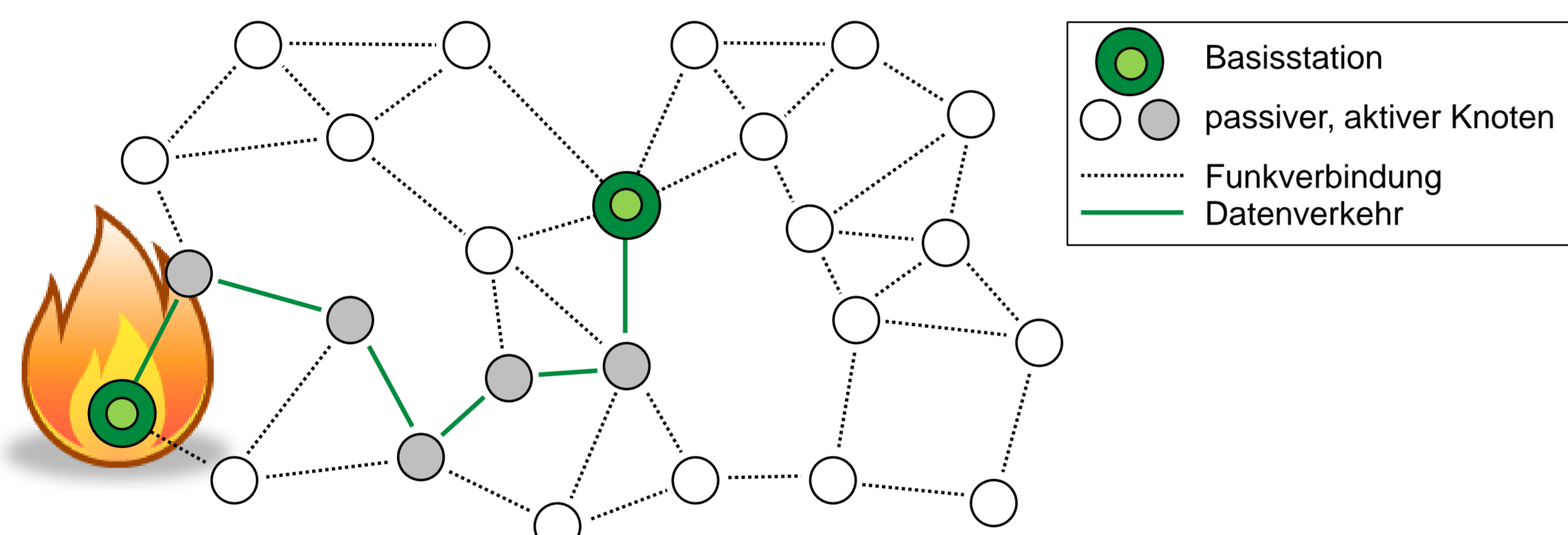
Team AVS-Extrem, FeuerWhere und Jochen Schiller



Routing

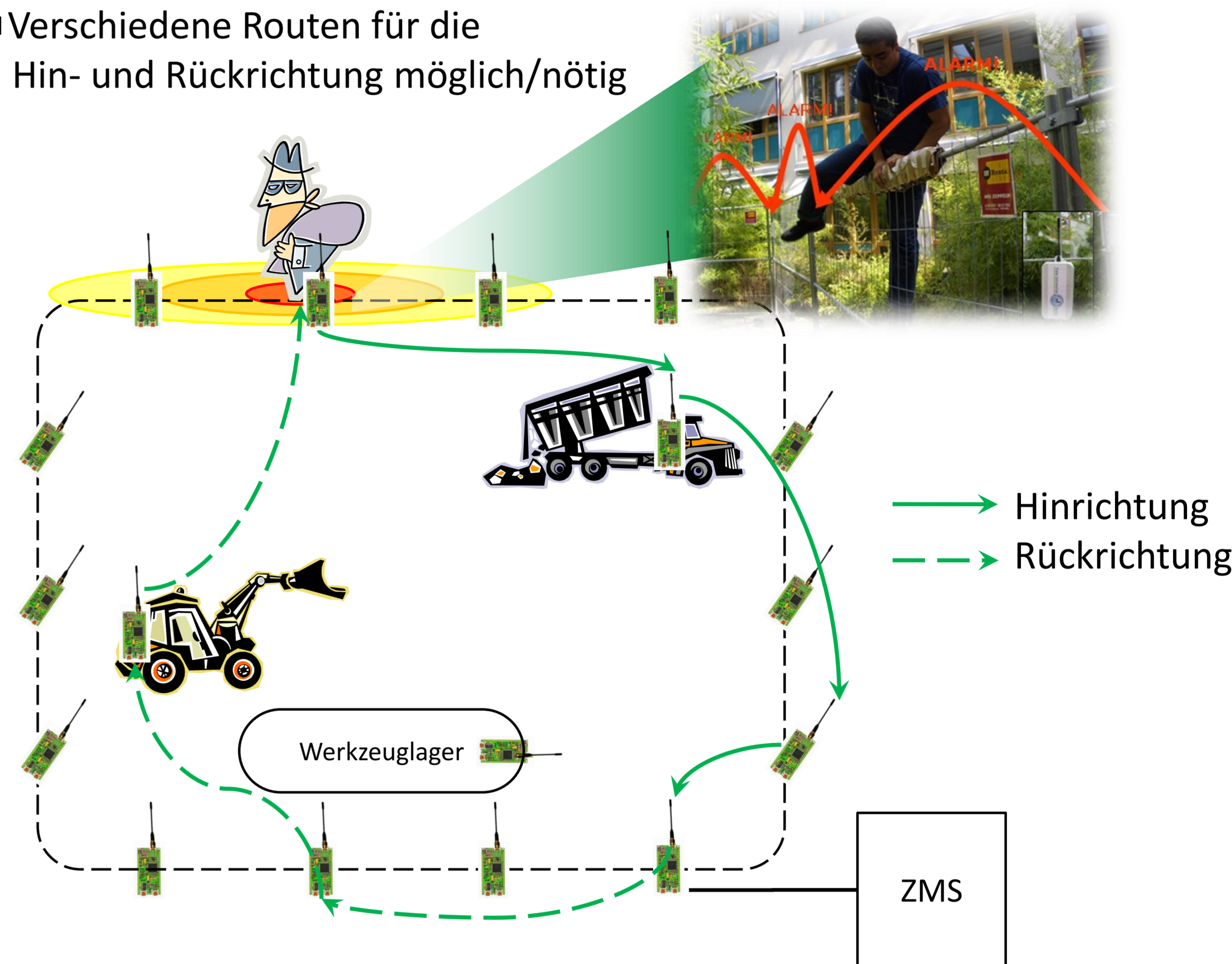
Motivation

- Daten werden mit verteilten Algorithmen durch ein (drahtloses) Netzwerk gesendet
- Hindernisse (bewegliche) können die Kommunikation erschweren (Baugerüste, Häuser etc.)
 - Kommunikations-Wege zwischen zwei Knoten müssen gefunden werden
- Der Energieverbrauch im (drahtlosen) Netzwerk soll minimal sein
- Der Overhead soll minimal sein
- Im Alarmfall (Einbruch) soll mit geringer Latenz zur Basis gesendet werden



Routing auf der Baustelle

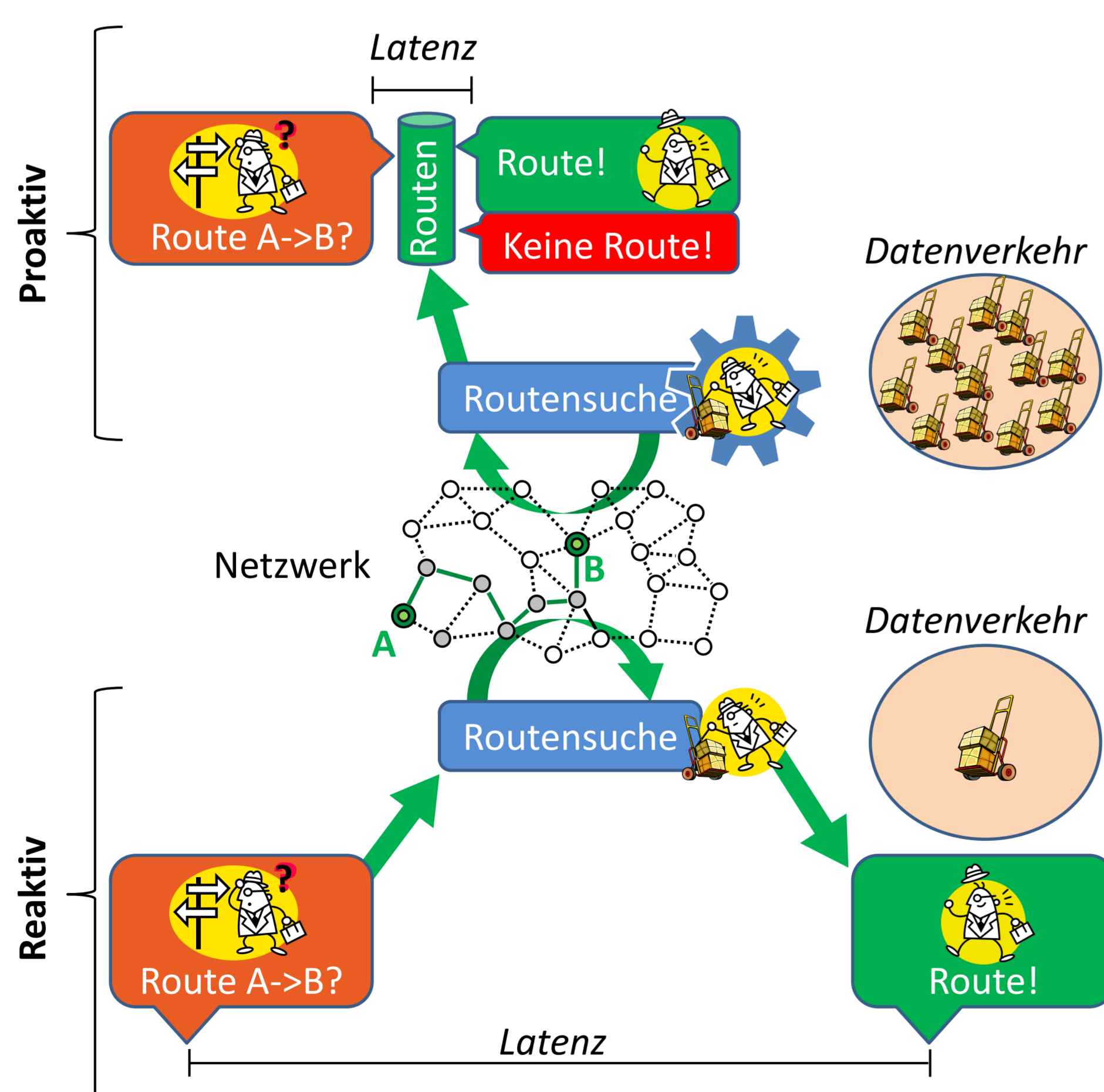
- Verschiedene Routen für die Hin- und Rückrichtung möglich/nötig



Routingverfahren im Überblick

Proaktives Routing – Stabile Netze

- Routen werden präventiv und regelmäßig berechnet und gespeichert
 - hoher Speicher- und
 - hoher Kommunikationsaufwand auch ohne Datenverkehr
- Latenzen bis eine Route zum Ziel gefunden wird, sind im Vgl. gering
- Es kann passieren, dass Routen nicht aufgelöst werden können, wenn diese nicht vorliegen
- Beispiel: OLSR Optimized Link State Routing



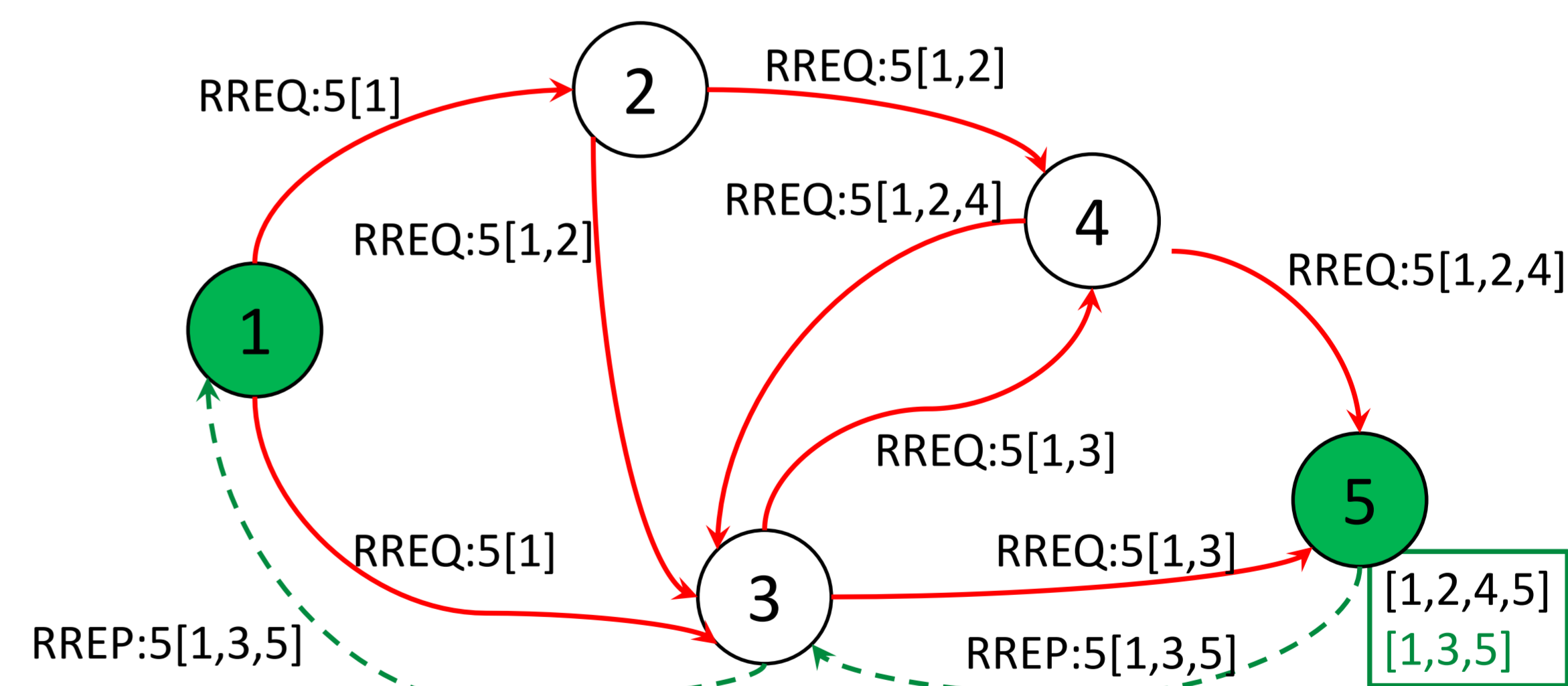
Reaktives Routing – Mobile Netze

- Reaktive Routingverfahren aktualisieren Routinginformationen nur bei Bedarf
 - hoher Speicher- und Kommunikationsaufwand auch ohne Datenverkehr
- Die Latenzen bis eine Route zum Ziel gefunden wird, sind im Vgl. hoch
- Jedes Paket beinhaltet den vollständigen zu verfolgenden Pfad
- Nachrichten an einen Host mit unbekannter Route führen zur Routensuche
- So ermittelte Routen werden gespeichert, bis sie ungültig werden
- Beispiel: AODV - Ad Hoc On-Demand Distance Vector, DSR - Dynamic Source Routing

Micro-Mesh-Routing (MMR)

Micro-Mesh-Routing

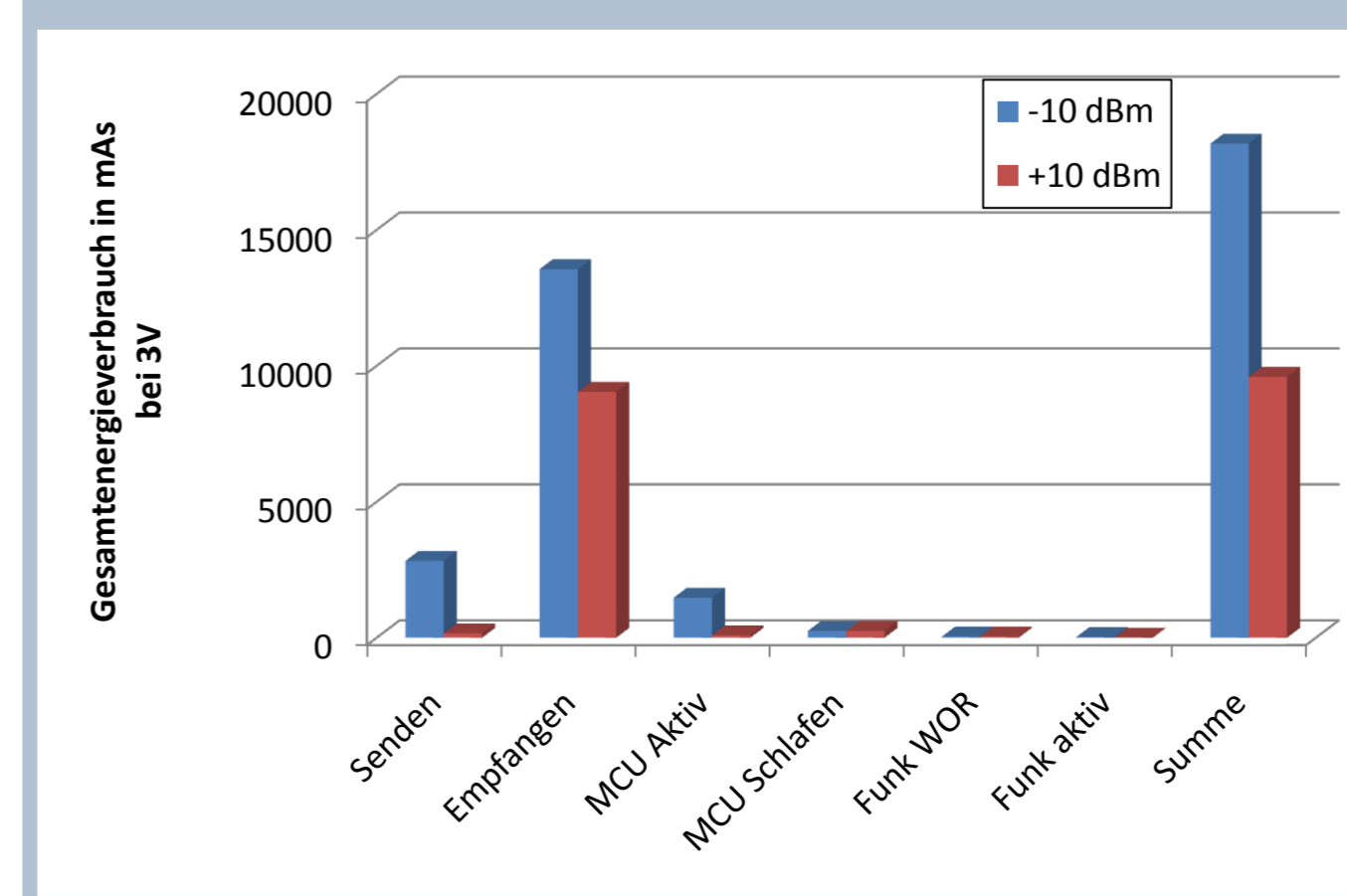
- Wie bei reaktiven Protokollen werden im Micro-Mesh-Routing Routen nur dann erfragt, wenn sie auch benutzt werden.
- Solche einmal erkundeten Routen bleiben bis zum Ausfall einer Route standardmäßig aktuell in einer Tabelle gespeichert.
- Knoten können im MMR Routinginformationen aus weiterzuleitenden Paketen extrahieren, und ggf. ihre Routingtabelle aktualisieren.



Routenaufbau einer MMR-Route (nur ausgewählte Verbindungen dargestellt)

Ergebnisse

- Simulation des Energieverbrauchs beim MMR-Routing mit unterschiedlichen Sendeleistungen der Sensorknoten (+/-10dBm)



Auswertung

- Eine geringe Sendeleistung provoziert Multihop-Routen, dies bewirkt einen erhöhten Gesamtverbrauch im Netz.
- Im Baustellenbereich wird folglich versucht mit möglichst geringer Hopzahl (idealerweise Singelhop) zum Ziel zu kommen → hohe Sendeleistung.
- Aufgrund des veränderlichen Umfeldes auf Baustellen müssen Multihop-Routen unterstützt werden. Sie gewähren, dass Kontakt zur Basisstation garantiert wird.