

Landseitige Dienste, Datenübertragung und Systemüberwachung

Jürgen Alberding, Jörg Zimmermann, Dirk Stöcker, Maik Uhlemann

SCIPPER Abschlusskonferenz, 22.03.2022

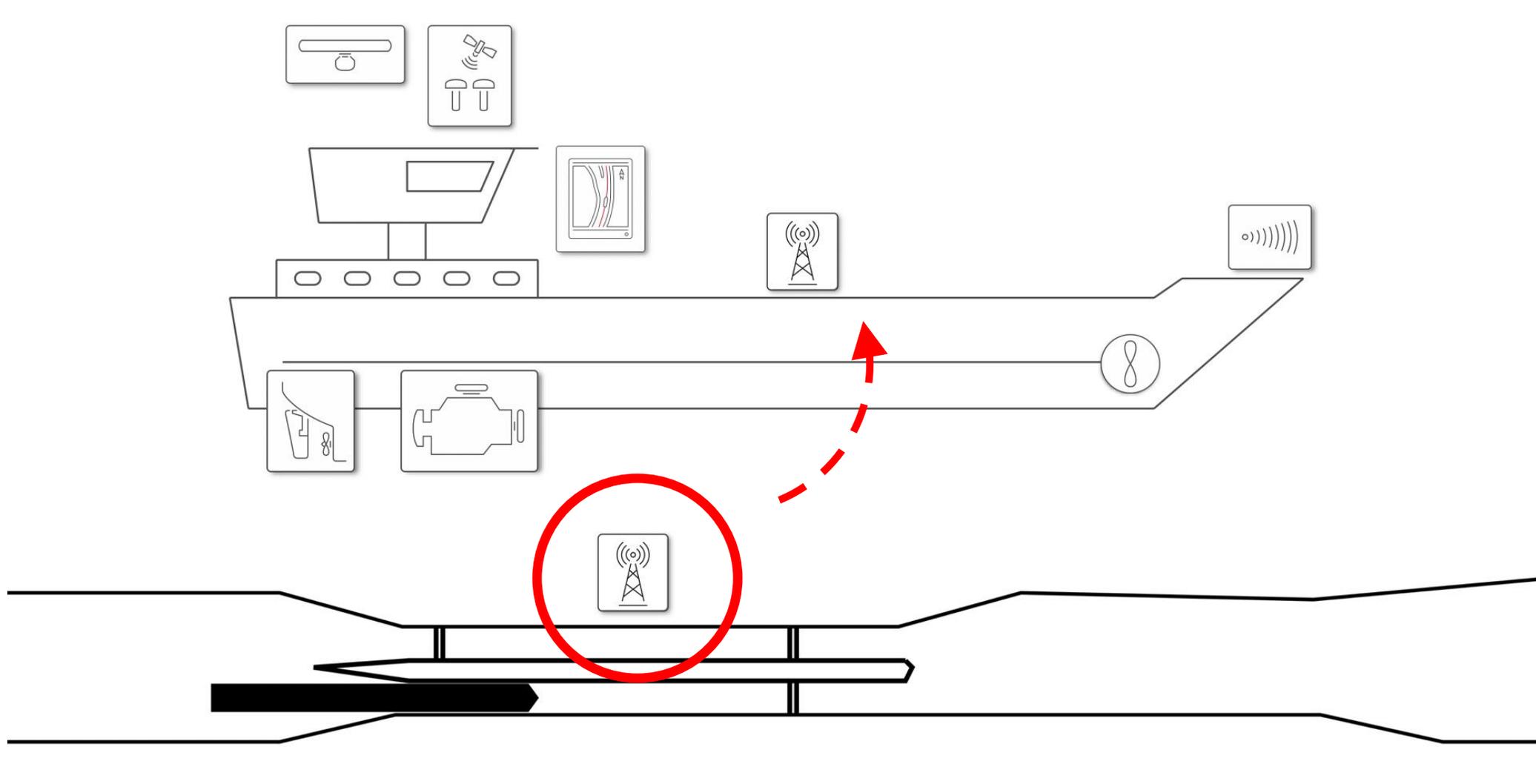
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Landseitige Dienste, Datenübertragung und Systemüberwachung





1. Ist-Zustand zu Beginn von SCIPPER
2. Herausforderungen und Ziele
3. Definitionen
4. Systemaufbau und Funktionalität
5. Ergebnisse von Messkampagnen
6. Fazit und Ausblick

Modulare Datenmanagementsoftware für landseitige Dienste



GNSS-Korrekturdaten

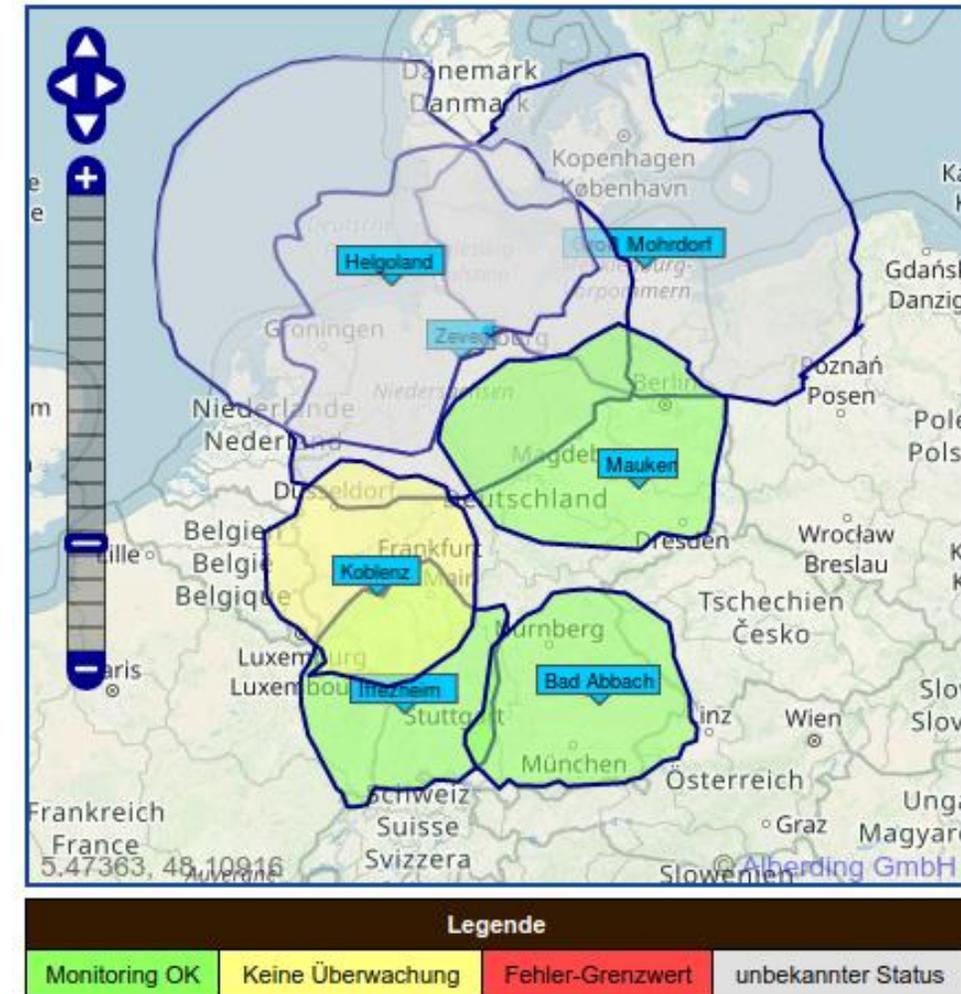
- Bereitstellung, Vorabprüfung und Überwachung
 - 0.5 – 1 m Genauigkeit (DGNSS, EGNOS)
 - < 5 cm RTK (LAESSI)
 - Pre-Broadcast Monitoring (PBM)
 - Far Field Monitoring (FFM)

Wasserstraßeninformationen

- NfB und Pegeldata von ELWIS (LAESSI)

Formatierung der Informationen für Aussendung

- IALA-Beacon (RTCM 2.0)
- AIS (MT17)
- AIS ASM (MT8)
- Internet (Ntrip)



Herausforderungen und Ziele

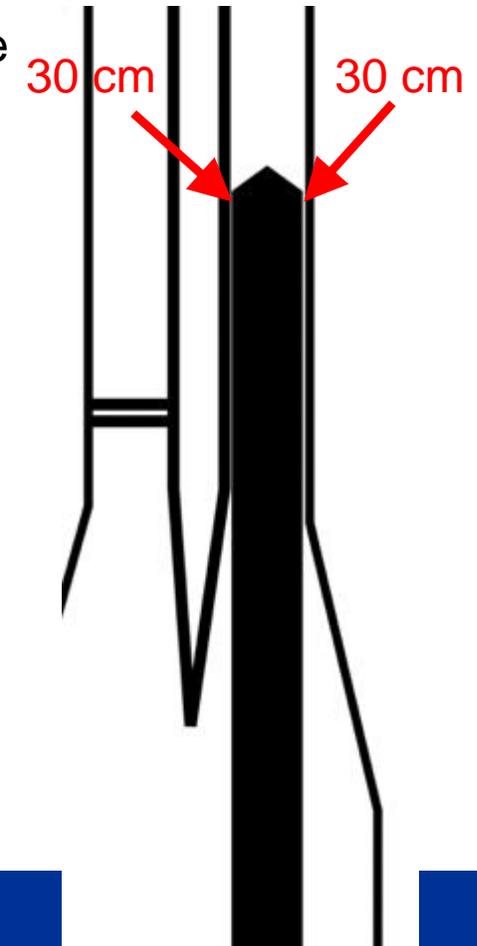


• Herausforderungen

- hochgenaue und geprüfte GNSS-Korrekturen für Fahrerassistenzsysteme (10 cm Bug quer)
- niedrige Datenraten für Übertragung
- Bereitstellung landseitig gewonnener Informationen für Fahrerassistenzsysteme

• Ziele

- GNSS-Korrekturdaten
 - Nutzung von PPP anstatt RTK zur Reduzierung der Datenrate
 - Vorabprüfung von Korrekturdaten (PPP)
 - Far Field Monitoring
- Datenübertragung
 - Nutzung von VDES für höhere Bandbreite
- Landseitige Informationen
 - Zusätzliche Nutzung von Schleuseninformationen



GNSS - Genauigkeitssteigerung

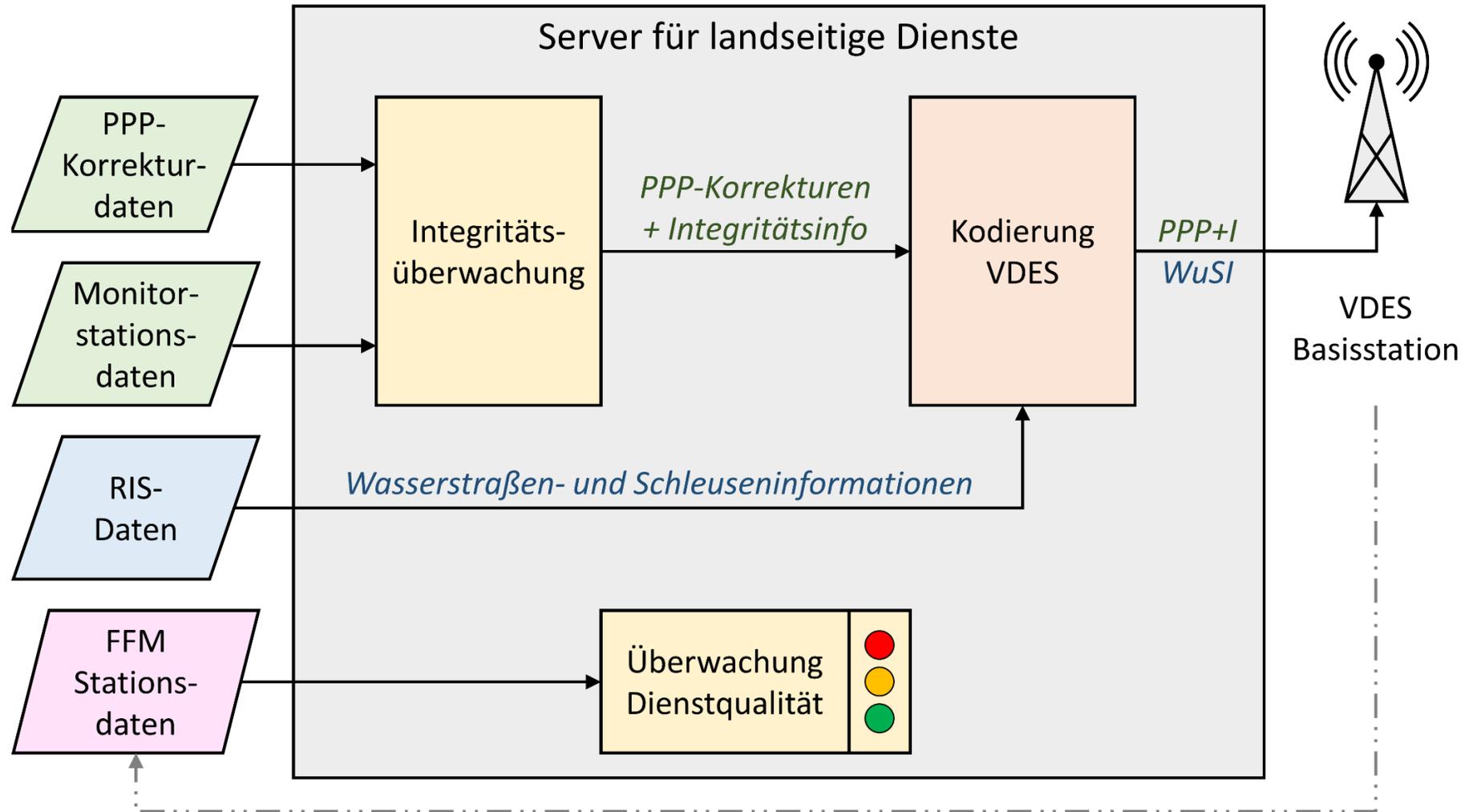
	Code-Korrekturen (DGNSS)	Echtzeitkinematik (RTK)	Präzise Punktpositionierung (PPP-RTK)
	<p>Referenzstationen Server Codekorrekturen</p>	<p>Referenzstationen Server Phasenkorrekturen Positionen Virtuelle Referenzstation</p>	<p>Referenzstationen Server Zustandsparameter</p>
Ansatz	Beobachtungsraum (OSR)	Beobachtungsraum (OSR)	Zustandsraum (SSR)
Genauigkeit	0.5 - 1 m	1 – 2 cm	5 cm
Bandbreite	0.1 kbit/s	3 – 6 kbit/s	< 2 kbit/s



22.02.2022, NOZ, Foto: Tobias Böckermann

- **AIS – Automatic Identification System**
 - UKW (2-m-Band)
 - Informationen Schiff-Schiff
 - Informationen Land-Schiff
- **VDES - VHF Data Exchange System**
 - AIS ist eine Komponente von VDES
 - Höhere Datenraten
 - Optimierte Empfangssicherheit

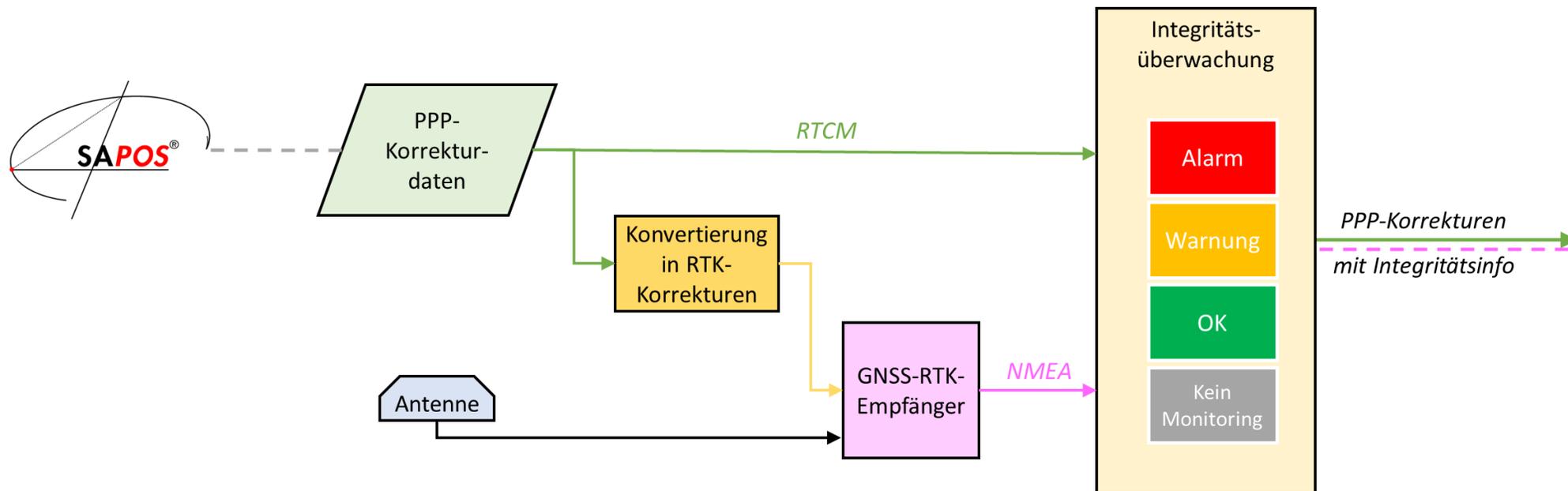
Systemaufbau - Landseitige Dienste



Integritätsmonitoring serverseitig

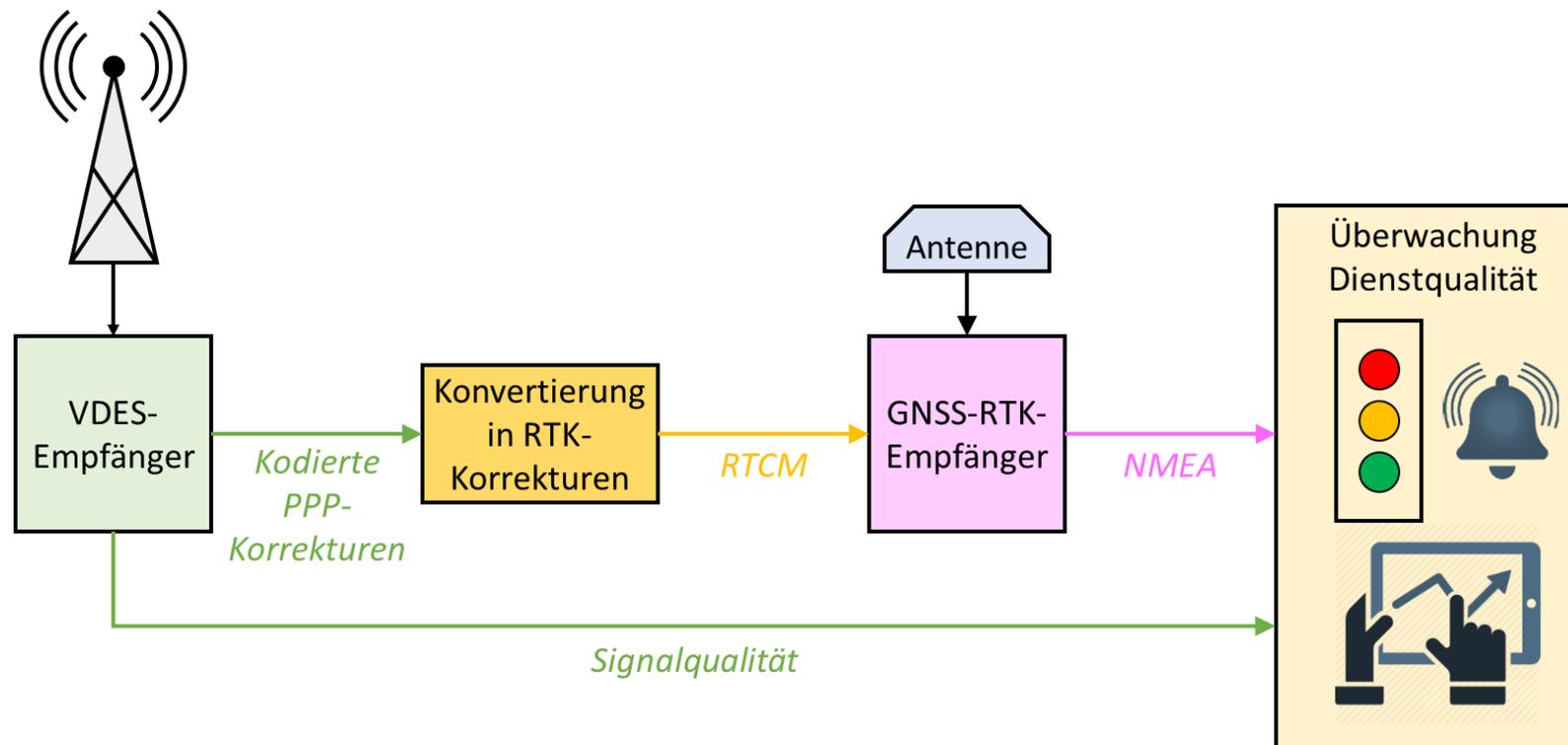
• Pre-Broadcast Monitoring

- Wirkung der PPP-Korrekturdaten vor Ausendung prüfen
- RTK-Positionierung einer unabhängigen GNSS-Monitoringstation



Far Field Monitoring

- **Überwachung der ausgesendeten VDES-Korrekturen im Servicegebiet**
 - Qualität der Positionierung, dn/de/dh, Qualitätsindex, Satellitenanzahl, Datenalter
 - Qualität des VDES-Signals



Wasserstraßen- und Schleuseninformationen

- **Ziel**

- Bereitstellung aktueller Informationen zur Anzeige/Warnung im Assistenzsystem
- Informationen aus NfB und Pegeldaten extrahieren, kodieren und übermitteln
- Schleusenzustand abfragen und übermitteln

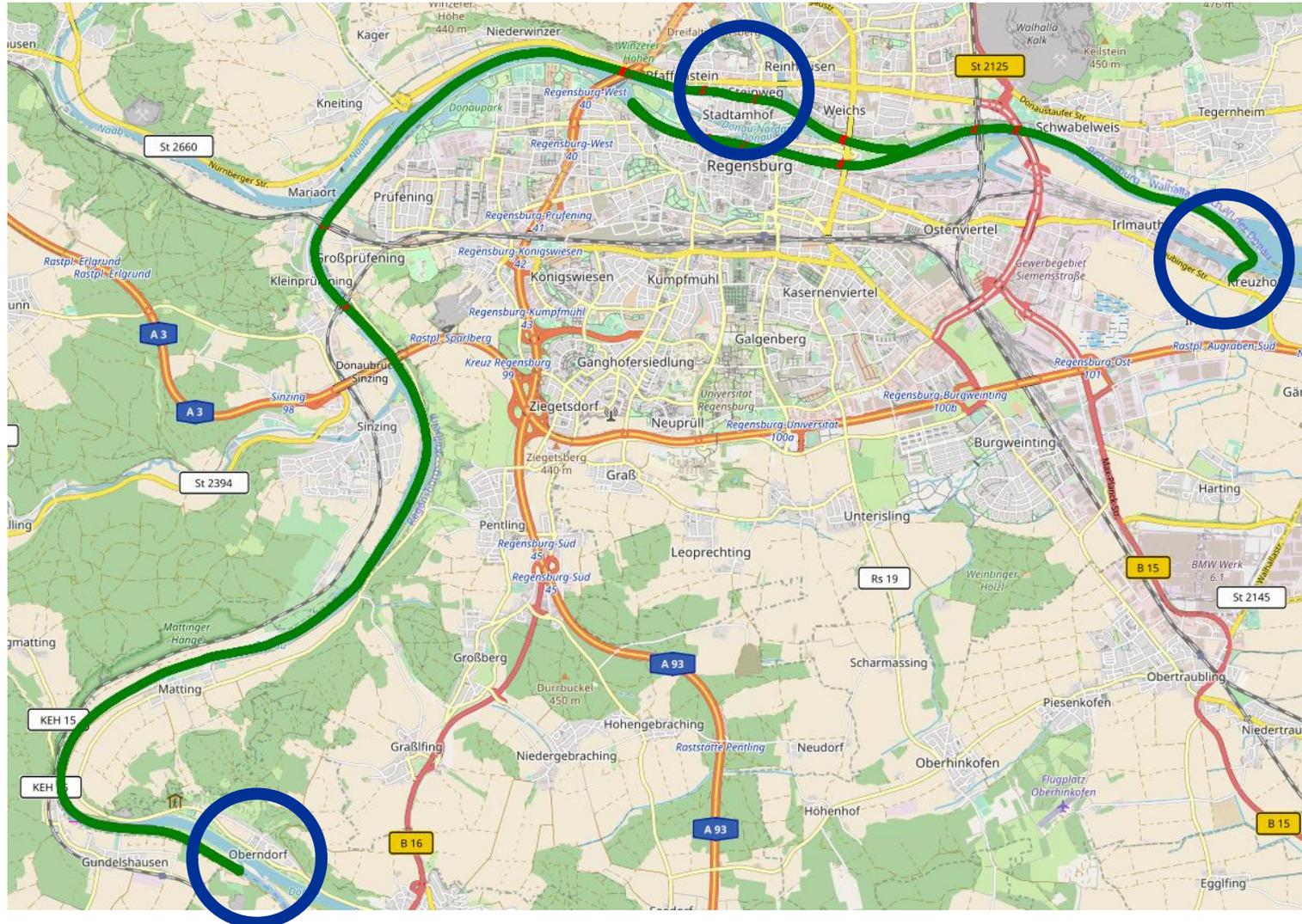
- **Bezugsquellen**

- Elektronischer Wasserstraßen-Informationsservice (ELWIS)
- SPS-Schnittstelle Schleusensteuerung (bspw. Siemens S7)

Nr.	ID <input type="checkbox"/>	<u>Wasserstraße(n)</u> <u>Titel</u>	km von km bis	<u>gültig von</u> <u>gültig bis</u>	<u>Eingabestelle</u> <u>Herausgabedatum</u>
1	0510/2022	Spree-Oder-Wasserstraße - Fahrwasser Spree-Oder-Wasserstraße Sperrung wegen Arbeiten: Sperrung	45,1 47,1	30. Mrz. 2022 31. Mrz. 2022	WSA Spree-Havel 16. Mrz. 2022
2	0452/2022	Spree-Oder-Wasserstraße - Fahrwasser Spree-Oder-Wasserstraße Sperrung wegen Inspektion: Sperrung	22,1 22,2	17. Mrz. 2022 17. Mrz. 2022	WSA Spree-Havel 10. Mrz. 2022
3	0197/2022	Spreekanal/Kupfergraben-Brücke Spreekanal/Kupfergraben	0,0 0,0	14. Mrz. 2022 29. Mrz. 2022	WSA Spree-Havel 3. Feb. 2022

Testgebiet Regensburg

Schleuse Regensburg



Betriebshafen
der WSV
Regensburg

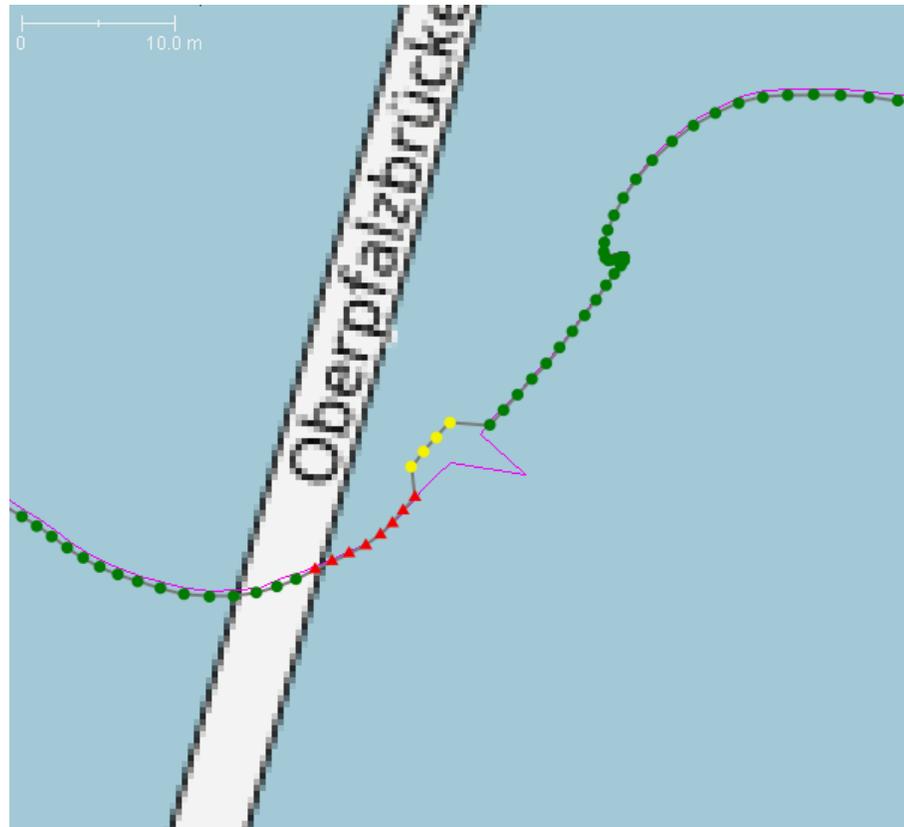
Schleuse
Bad Abbach

05/2020, PPP und RTK über Mobilfunk (2)



Trimble BX992

- RTK-fixed
- RTK-float
- ▲ DGNSS



PPP



RTK

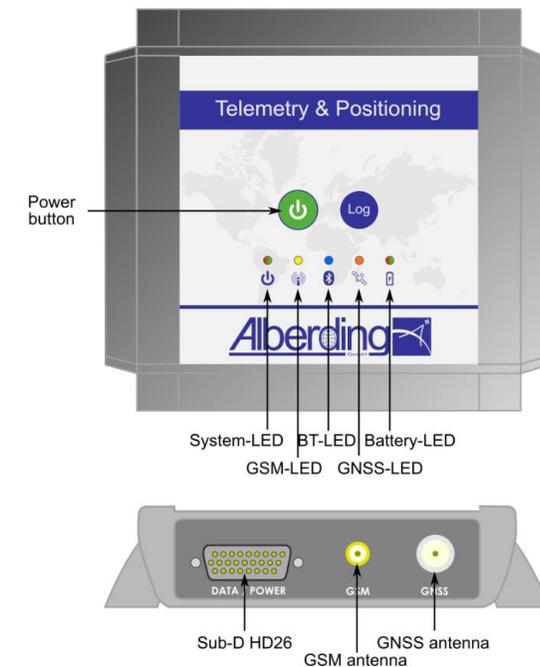
Alberding A10 RTK



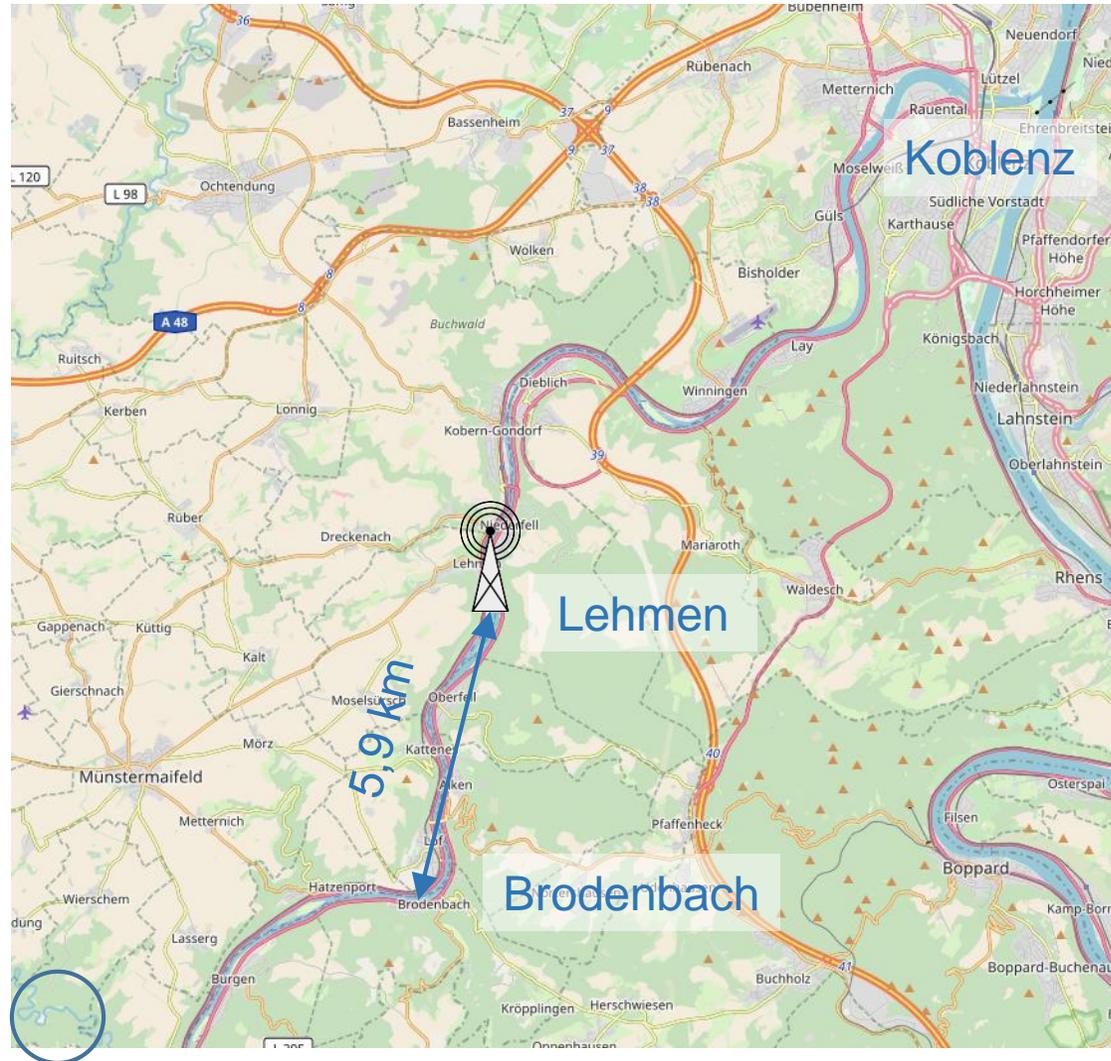
- Skalierbarer, mehrfrequenzfähiger, RTK, GNSS-Empfänger
- Unterstützung von GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS
- u-blox ZED-F9P / Trimble MB-Two / Septentrio mosaic-X5
- Integriertes 4G Modem
- Integriertes Bluetooth- und WLAN-Modul

Optional:

- Embedded PC mit Linux OS für:
 - Datenkonvertierung (Kodierung/Dekodierung von VDES, ssr2obs)
 - Kundensoftware (Sensorfusion, Monitoring, etc.)



Testgebiet Mosel



Burg Elz

03/2022, VDES-Empfangstest – Versuchsaufbau



VDES



CML VDES1000



PPP



A10 RTK

Septentrio mosaic-X5
Linux-Bord mit
ssr2obs – Tool (Geo++)

Mobilfunk



PPP

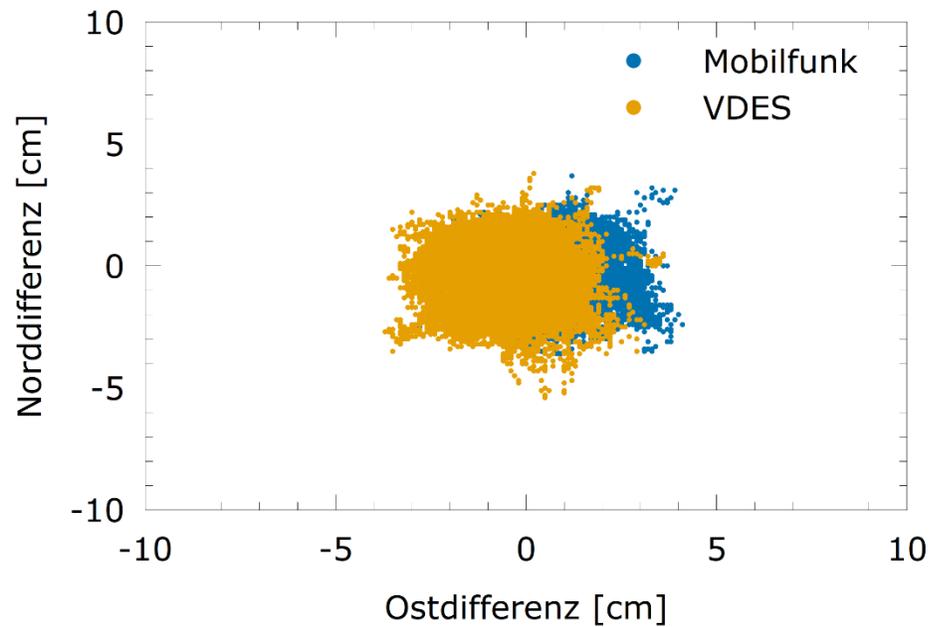


A10 RTK

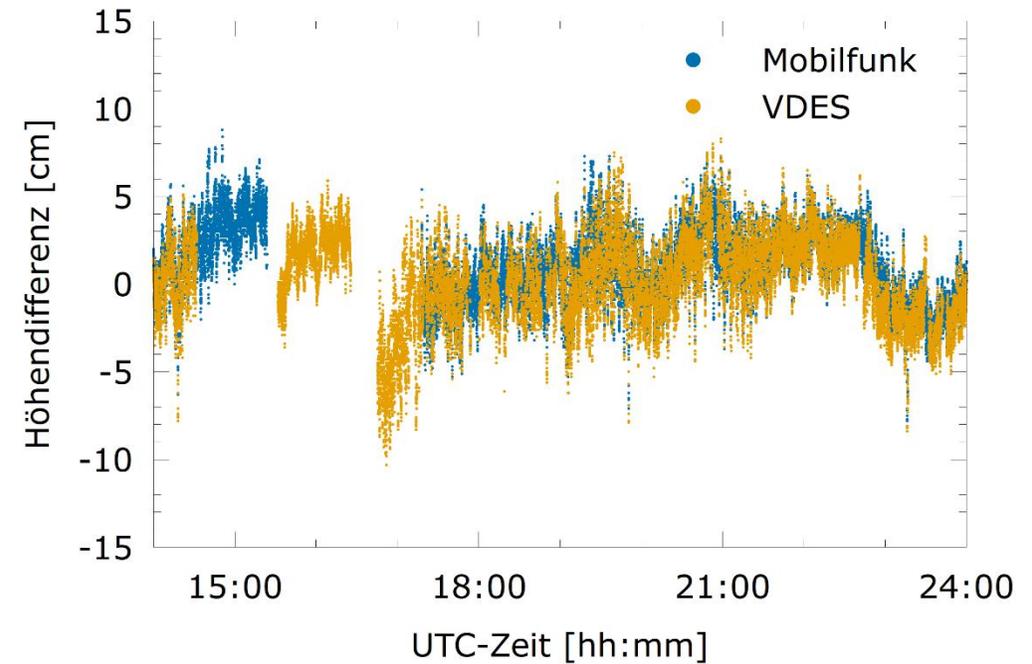
Septentrio mosaic-X5
Linux-Bord mit
ssr2obs – Tool (Geo++)

VDES-Empfangstest – Ergebnisse. 16.03.2022

Vergleich Übertragungskanal PPP-RTK - Lage

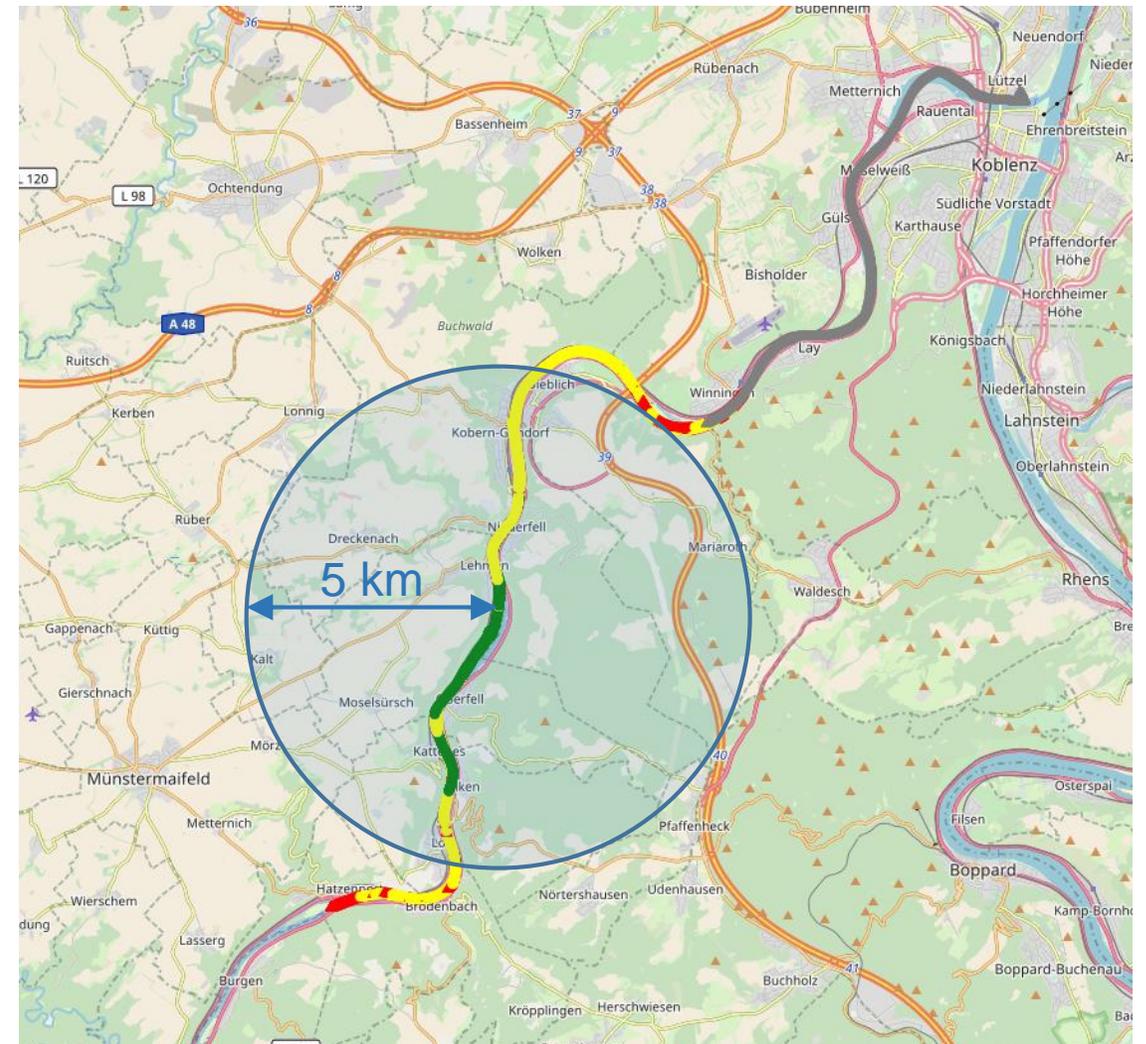
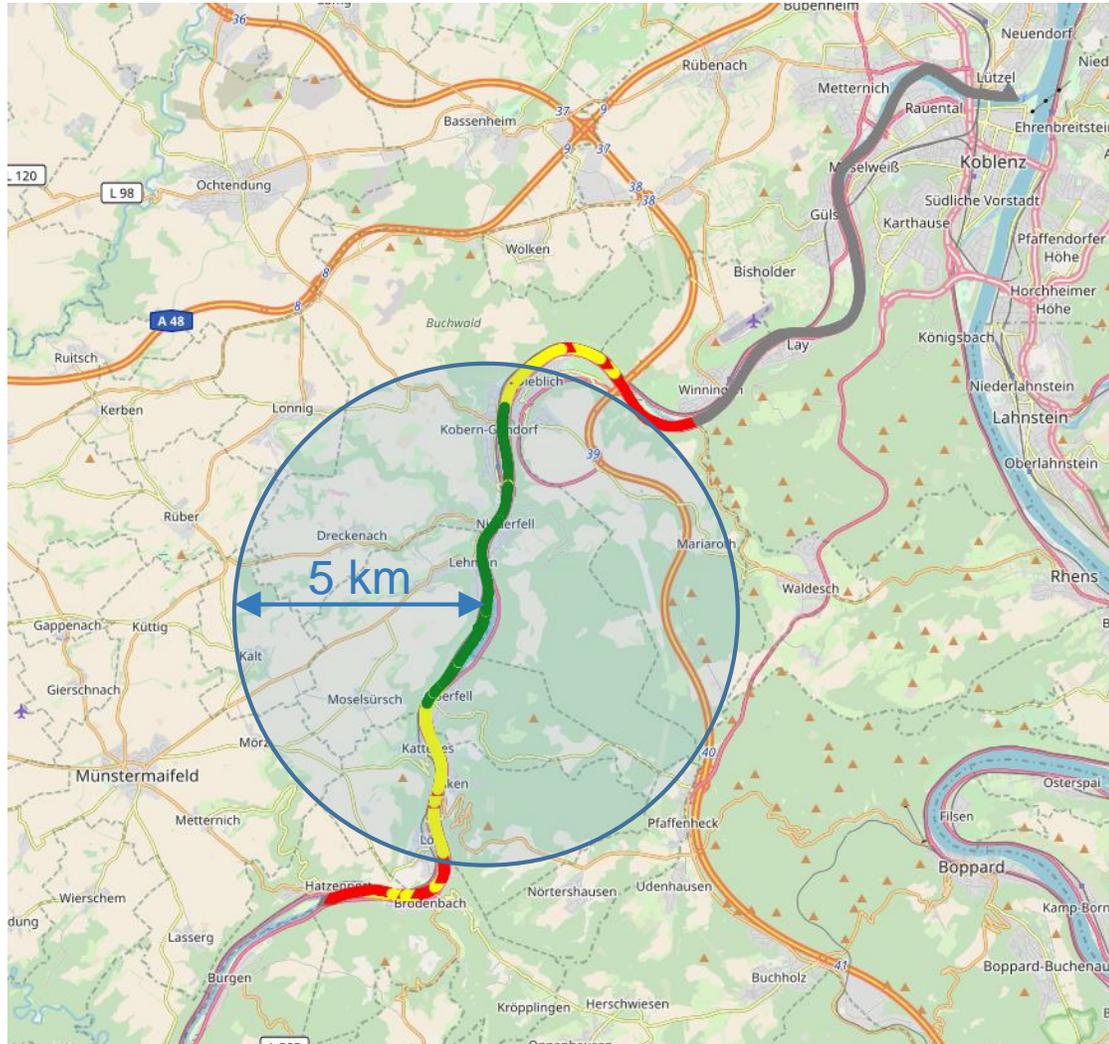


Vergleich Übertragungskanal PPP-RTK - Höhe



	Mobilfunk	VDES
Verfügbarkeit	81,0 %	79,7 %

Positionierung unter Verwendung von VDES



Ergebnisse

- Erreicht:

- Hochgenaue Positionierung mit PPP mit niedriger Datenrate ✓
- Integration von Integritätsparametern in PPP-Daten ✓
- Kodierung/Dekodierung von Informationen für VDES ✓
- Adressierbare Datenübertragung über VDES ✓
- Aufbau einer FFM-Station ✓
- Entwurf eines Datenformats (ASM) zur Übertragung von Schleusenbetriebszuständen ✓
- Kodierung und Dekodierung der ASM-Daten ✓

- Offen:

- Broadcast-Datenübertragung über VDES (Firmware Update notwendig)
- Übertragung von Schleusenbetriebsdaten (Zugang zu WSV-Infrastruktur herstellen)
- Längere Testreihen um statistisch belastbare Aussagen treffen zu können (Fortsetzung in DigitalSOW)

Fazit und Ausblick

- Komplette Standardisierung des PPP-Austauschformates
- Bereitstellung eines SAPOS-PPP-Dienstes (momentan Testbetrieb)
- Dienst muss bordseitig flächendeckend empfangbar sein
 - Nutzung unterschiedlicher Kommunikationskanäle (4G/5G, VDES, DAB+, WLAN, ...)
- Standardisierung von VDES noch nicht final
- Ausrüstung der Infrastruktur der WSV mit VDES
- Verarbeitung von Integritätsinformationen durch Standard GNSS-Empfänger
- Alternativen:
 - Galileo-High-Accuracy-Service, spezifiziert < 20/40 cm Lage/Höhe ($\sigma = 95 \%$, Einlaufzeit 100 s)
 - Geräteherstellerspezifische, kommerzielle Lösungen über Inmarsat

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Alberding GmbH

Ludwig-Witthöft-Straße 14 | D-15745 Wildau | T +49 3375 2519800 | info@alberding.eu | www.alberding.eu



10:00 - 10:15	Einführung (Argonics GmbH)
10:15 - 10:30	Landseitige Dienste, Datenübertragung und Systemüberwachung
10:35 - 10:50	VDES-Kommunikation für die Binnenschifffahrt
10:55 - 11:10	Hochgenaue Positions- und Lagebestimmung für die Schleusenfahrt
11:15 - 11:30	Kaffeepause
11:30 - 11:45	Nahbereichssensorik, Darstellung und Bedienoberfläche für die automatische Schleusenfahrt
11:50 - 12:05	Manöverregelung für die Schleusenfahrt
12:10 - 12:25	Sicherheit und Leichtigkeit in der Binnenschifffahrt – Bewertung neuer Technologien und Verfahren mittels des Schiffsführungssimulators
12:30 - 12:45	Bereitstellung einer landseitigen Server- und Sendeeinfrastruktur für die Systemintegration, Validierung und Demonstration
12:50 - 13:00	Videobeitrag der Projektergebnisse und Abschlussdemonstration
13:00 - 13:25	Podiumsdiskussion "Ausblick Hochgenauer Positionierungsdienst für die Binnenschifffahrt" mit den Teilnehmern M. Freitag (LDBV – Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Bayern), S. Bober (WSV) und J. Alberding (Alberding GmbH)
13:25 - 13:30	Verabschiedung
13:30	Ende der Veranstaltung