



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



PPP-RTK: Zentimetergenaue
Positionierung über Digitalradio

24.09.2024
Mathias Meißies
(SAPOS Brandenburg,
AdV-Projektgruppe PPP)



Motivation für einen neuen Positionierungsdienst

Steigende Kundenzahlen im SAPOS® HEPS

**Miniaturisierung kostengünstiger GNSS-RTK-Module
neue Anwendungen wie z.B. Verkehrsbaken**



Skalierbarkeit bidirektionaler Netz-RTK-Dienste ist begrenzt

**Verfügbarkeit mobiles Internet nicht überall gegeben (Mobilfunknetze!)
-> unidirektionale Datenabgabe!**



© Baywa

**Neue Nutzergruppen, z.B. Seevermessung
küstenferne Vermessungsgebiete
mit großen Entfernungen
zur Referenzstationsinfrastruktur**





Technologien OSR vs. SSR

Observation

Space

Representation

OSR

Korrekturen im Beobachtungsraum

-> bekannt von SAPOS® HEPS

State

Space

Representation

SSR

Korrekturen im Zustandsraum

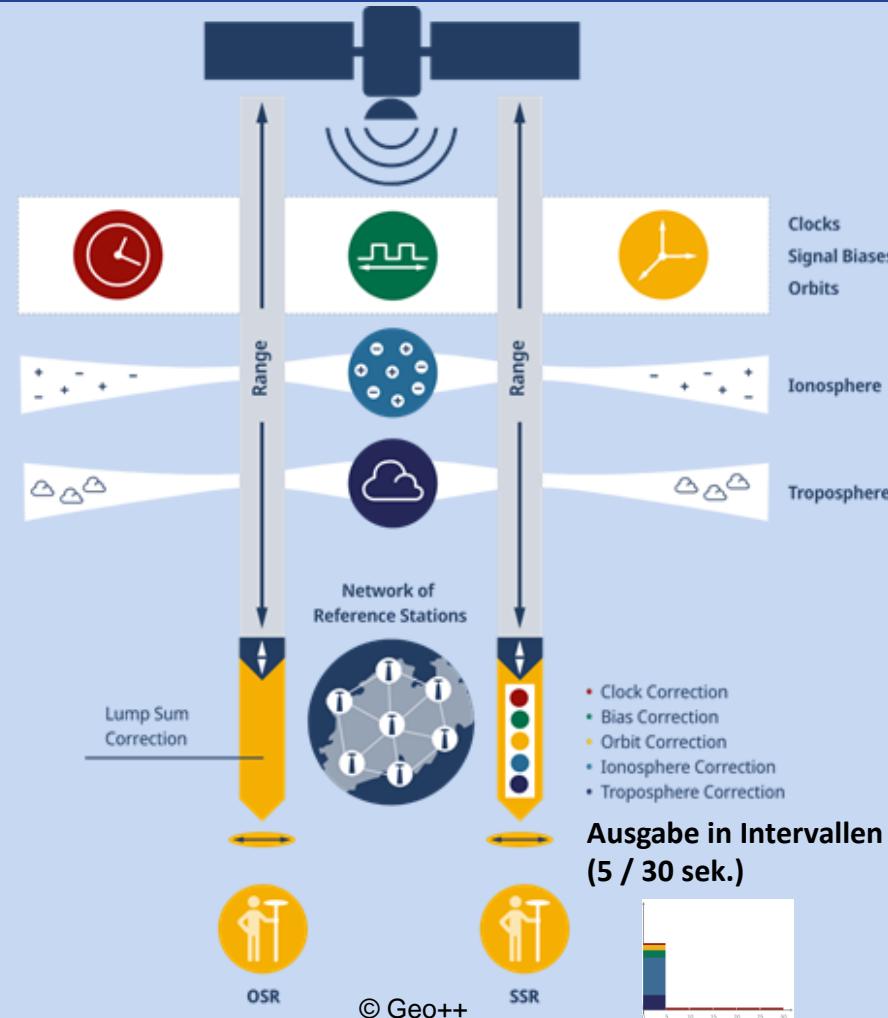
Auch: „Precise Point Positioning“ (PPP)

OSR vs. SSR

OSR

Übertragung der Summe aller Korrekturen, bezogen auf eine Referenzstation

- > Position des Rovers muss bekannt sein
- > bidirektionale Kommunikation ist Voraussetzung
- > Prozessierung für jeden Nutzer individuell



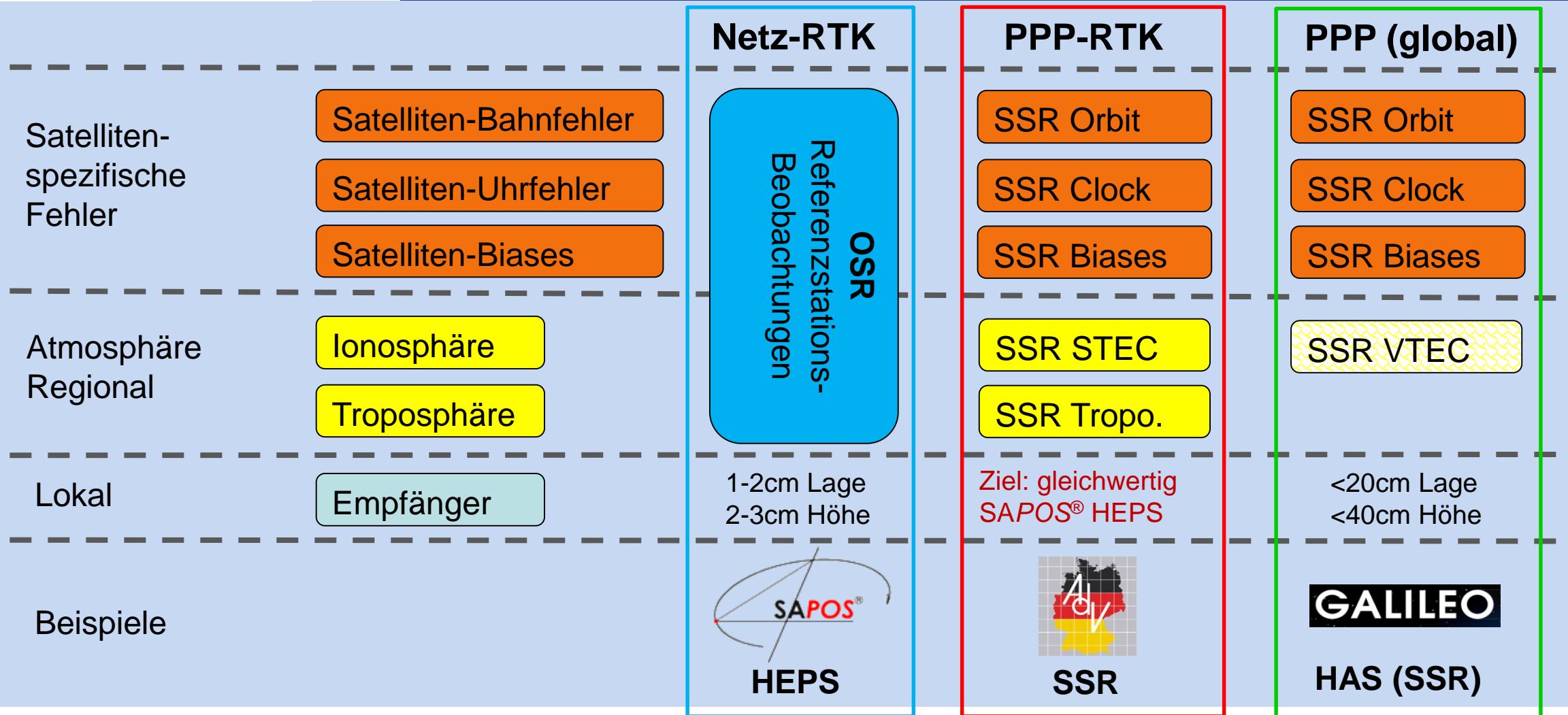
SSR

Übertragung der einzelnen Korrekturen pro Satellit (unterstützt durch Informationen zu Stützpunkten)

- > Position des Rovers muss nicht bekannt sein
- > unidirektionale Kommunikation möglich
- > Prozessierung für alle Nutzer



Einordnung von PPP-RTK





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Was bekommen Sie?

Koordinaten im amtlichen Raumbezug!

Kostenfreier Dienst für alle!

Verwendung offener Formate!

SSRZ (Geo++ GmbH)



RTCM SSR (geplant)

Start: 1. Januar 2025!

GNSS: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou

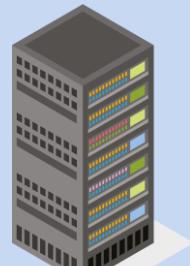
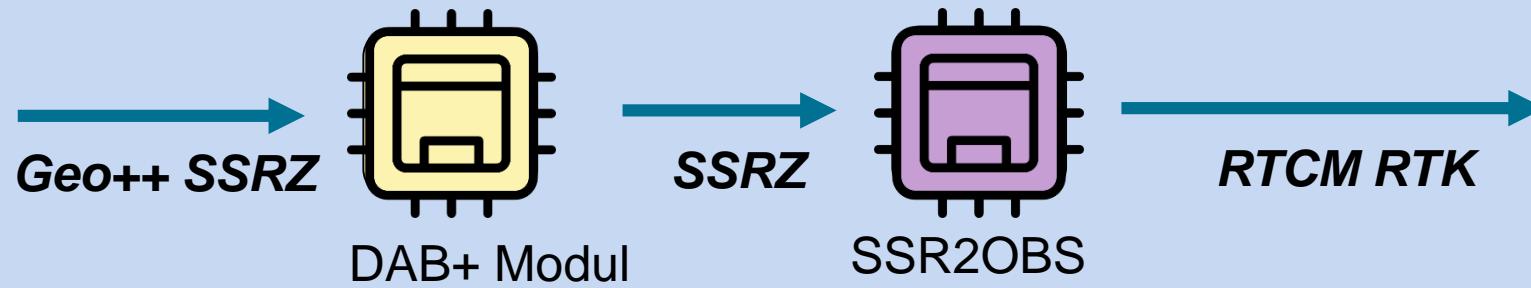
Ein gemeinsamer Dienst der Vermessungsverwaltungen der Länder und des Bundes





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Wie können Sie die Korrekturdaten anwenden?



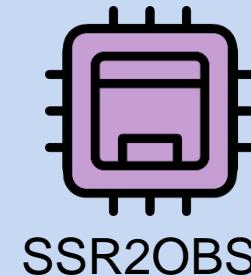
Geo++ SSRZ

Geo++ SSRZ

z.B. Alberding A10
Receiver



Ntrip

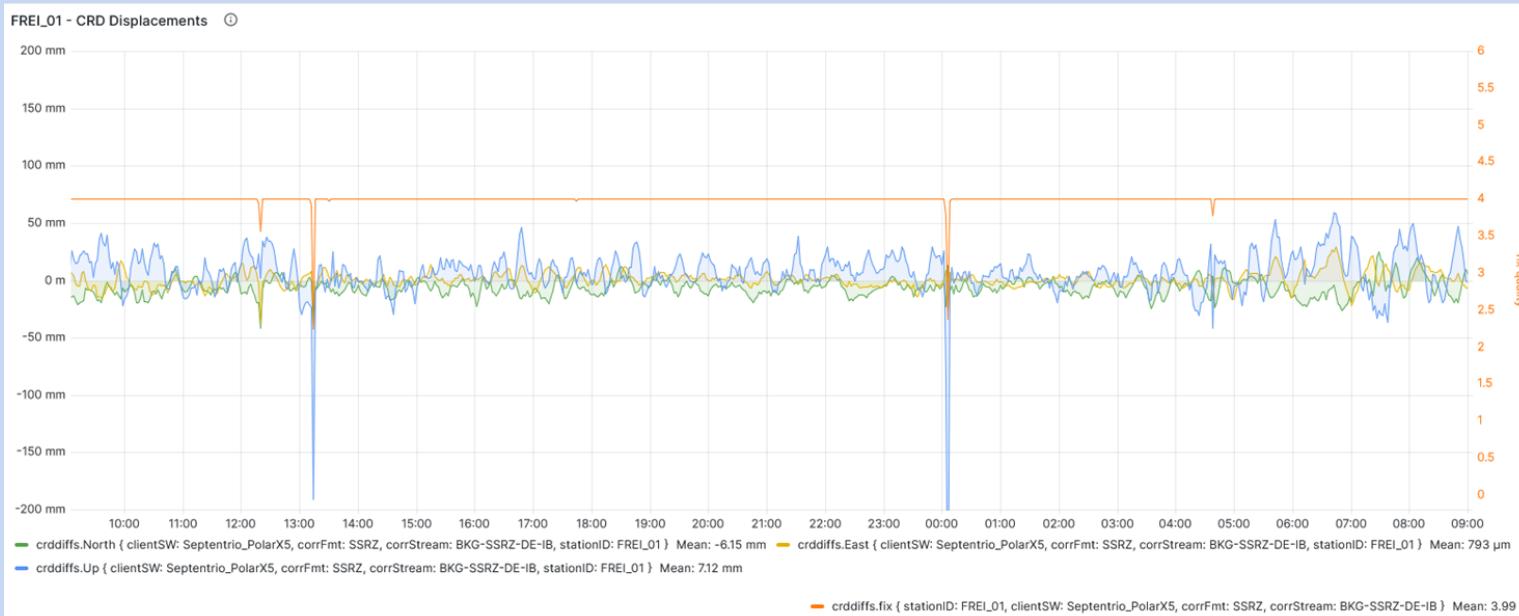




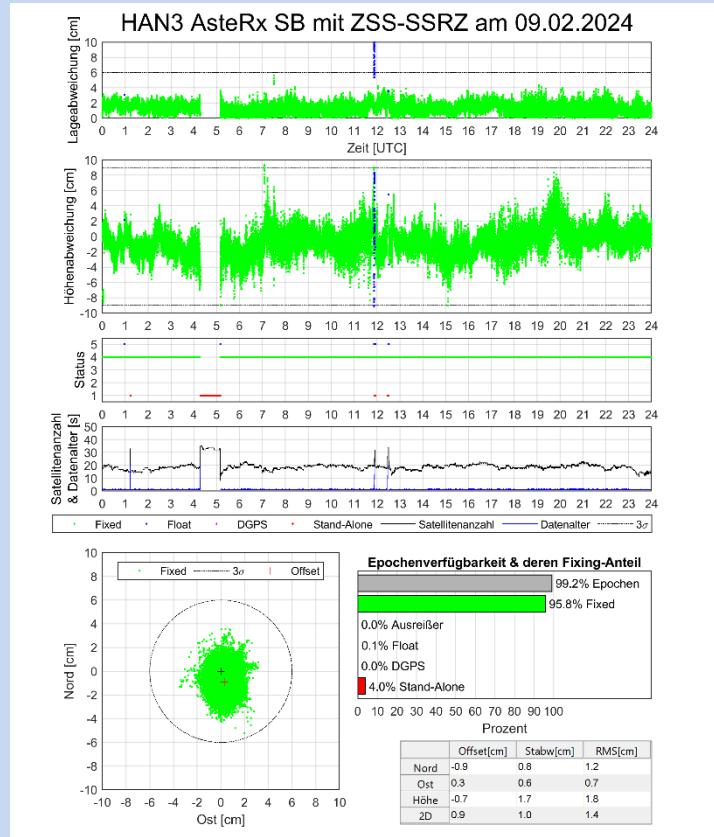
Welche Genauigkeiten werden erreicht?

Lagegenauigkeit 2 bis 3 cm / Höhengenauigkeit 3 bis 5 cm

Beispiel Monitorstation Freising 2.7.-3.7.2024



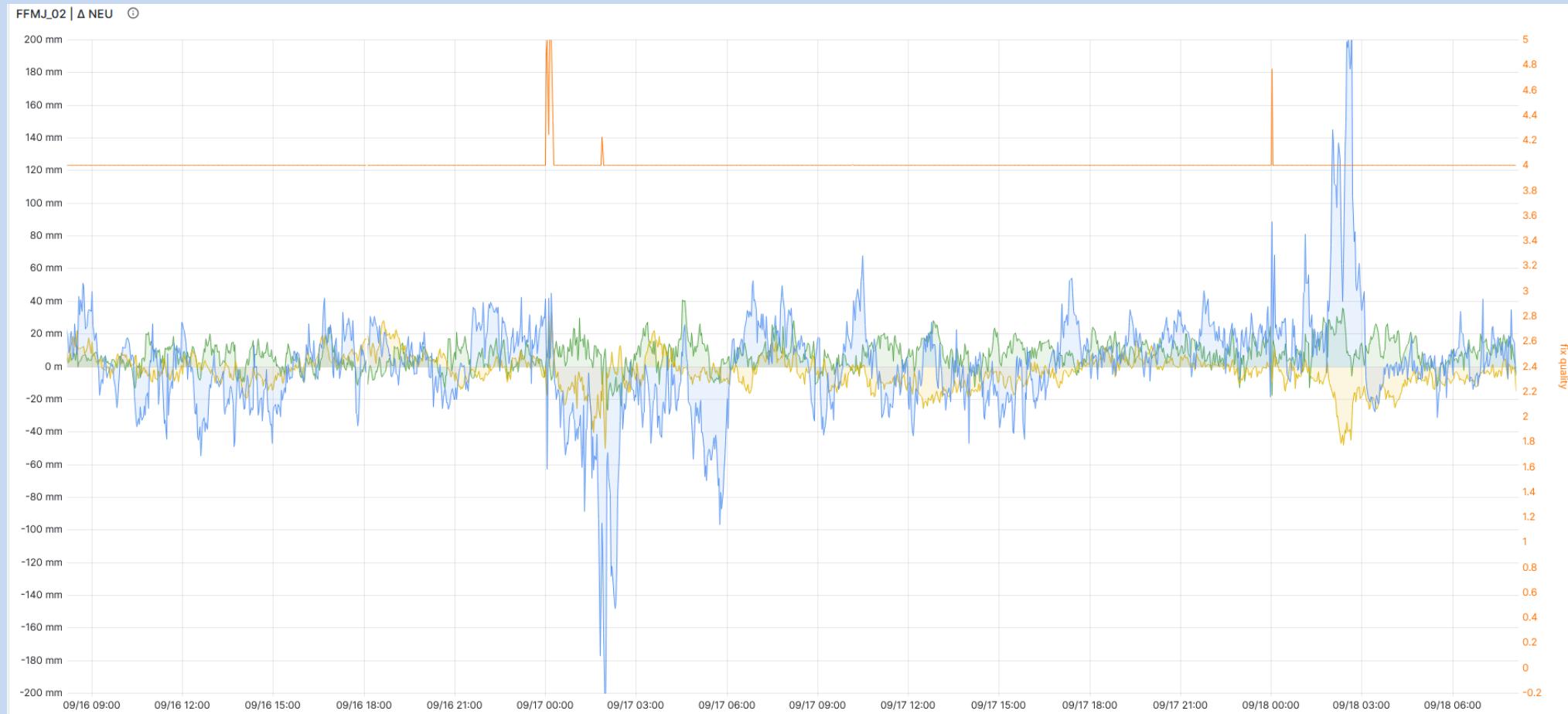
Beispiel Monitorstation Hannover 9.2.2024





Welche Genauigkeiten werden erreicht?

Beispiel Empfang DAB+ Stream mit Receiver Alberding A10, Monitorstation Frankfurt (FFMJ02) 18.9.24 8 Uhr bis 18.9.24 8 Uhr





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Wo bekommen Sie die Korrekturdaten?

Digitaler Rundfunk

DAB+ : Kanal 5C, Subkanal 32

„PPP-RTK-AdV“



Mobiles Internet

Ntrip-Caster

Begleitung und Test weiterer Technologien

3GPP/LPP (Mobilfunk), L-Band-Satelliten, ...





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Verfügbarkeit DAB+

Untersuchung zu DAB+ im Jahr 2022

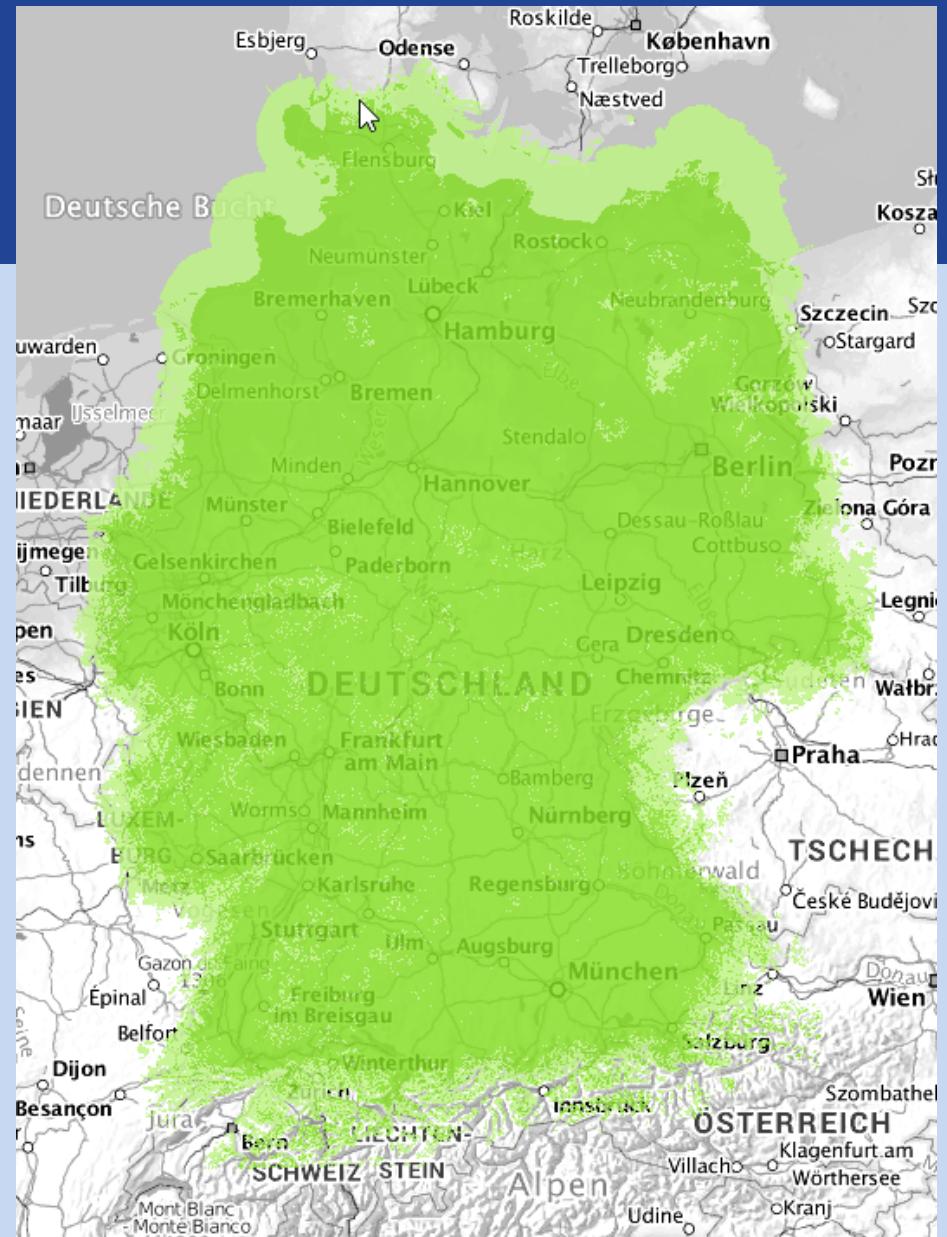
Messfahrten anhand Netzardeckungskarte und Rückmeldungen der **SAPPOS® HEPS-Nutzenden** zu Gebieten / Orten mit schlechtem mobilen Internet

27.000 km von 6 Messtrupps auf der Straße zurückgelegt;
sowie BSH-Forschungsschiffe Deneb (Ostsee) und Wega (Nordsee)

Auswertung der Fehlerrate -> Aussage über Vollständigkeit der empfangenen Daten

Fazit:

- Bestätigung der hohen Verfügbarkeit laut Prognosekarte
- In Gebirgsregionen Empfang sogar besser als prognostiziert
- Auf See Empfang bis ca. 50 km Entfernung zur Küste



<https://www.dabplus.de/empfang>



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Weitere Informationen und Kontakt

Statusseite (Prototyp)

<http://ppp-rtk-status.sapos.de>

ppp-rtk-status.sapos.de

Welcome to JSPWiki

Main

Betriebsstatus PPP-RTK-Dienst

Verfügbarkeit Datenströme Bundes-Instanz

Verfügbarkeit Datenströme Länder-Instanz

Länder-Instanz 27.06.2024, 14:00 Uhr UTC Mountpoint ZSS-SSRZ-OFFS-DE wieder aktiv

Länder-Instanz 27.06.2024, 12:00 Uhr - 14:00 Uhr UTC Ausfall Datenströme ZSS Update

Länder-Instanz 27.06.2024, 09:10 Uhr UTC Galileo AltBOC-Signal wieder aktiv Update

Länder-Instanz 26.06.2024 - Windows-Updates abgeschlossen, Systeme laufen wieder seit 16:20 MESZ

Länder-Instanz 26.06.2024 - Windows-Updates ab 15 Uhr

Länder-Instanz 26.06.2024, 08:00 Uhr - 11:00 Uhr UTC Ausfall Datenströme ZSS Update

Länder-Instanz 25.06.2024, 05:00 Uhr - 17:00 Uhr UTC Ausfall Datenströme ZSS Update

Bundes-Instanz 24.06.2024 06:30 Uhr - 08:30 Uhr MESZ Ausfall aller Datenströme Wartungsarbeiten

Länder-Instanz 21.06.2024 Ausfall von Teilnetzen

Länder-Instanz 18.06.2024 11:30 Uhr - 15:15 Uhr MEZ (nicht MESZ) Arbeiten an allen Teilnetzen der Länderinstanz Wartungsarbeiten

Länder-Instanz 17.06.2024 14:00 Uhr - 17:30 Uhr MEZ Ausfall Datenströme ZSS Update

MONITORING MAP CASTER: BKG POSITIONING SERVICE.NET

SUMMARY VERBOSE

MONITORING

Reload in: 0 day(s) 00:00:33

72 Offline 6 Online 55 Warning 11

Outage Plot 2024-09-17T00:00:00 - 2024-09-18T00:00:00

Plot	Stream	Duration	Outage Month (Day)	Connections Month (Day)
<input checked="" type="checkbox"/>	0084_01_NMEA	1 d 12:07:07	1.16%(0.00%)	9(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0094_01_NMEA	1 d 12:07:07	8.66%(0.00%)	9(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0095_01_NMEA	1 d 12:07:07	1.17%(0.00%)	9(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0101_01_NMEA	1 d 12:07:09	3.64%(0.00%)	11(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0102_01_NMEA	1 d 12:07:09	1.16%(0.00%)	9(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0102_02_NMEA	1 d 12:07:07	1.16%(0.00%)	8(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0525_00_NMEA	00:00:20	62.36%(99.96%)	9(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0525_01_NMEA	00:00:16	62.36%(99.97%)	9(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0580_00_NMEA	00:00:22	8.79%(99.96%)	9(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0580_01_NMEA	4 d 05:58:55	1.12%(0.00%)	8(0)
<input checked="" type="checkbox"/>	0580_02_NMEA	4 d 05:58:55	1.12%(0.00%)	7(0)
	0707_00_NMEA			

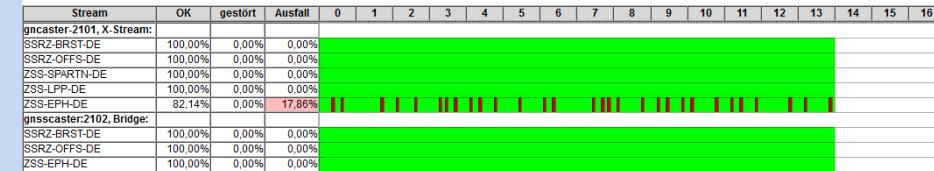


PPP-RTK - 17.09.2024, Dienstag - Tagesübersicht

8 Dienste - 100,0% OK

Letzter Zeitpunkt: 13:55 UT (15:55 MESZ)

Zurück | Vor | [Aktuell](#)



WebLog 2.3.4 auf LGNAdmin-PC, LGLN-LG, Hannover 2024

Legende:

- █ Datenrate zu hoch (gestört)
- █ OK
- █ Datenrate niedrig (gestört)
- █ keine Daten (Ausfall)
- █ unbekannter Datentyp (Ausfall)
- █ Verbindung getrennt (Ausfall)





Weitere Informationen und Kontakt

Kontakt:

sapos-zentrale-stelle@lgln.niedersachsen.de

gepos@bkg.bund.de

Newsletter ab 2025 auf
<https://www.adv-online.de/>

Fachpublikationen

ZfV, Ausgabe 2/2024
Forum, Ausgabe 3/2024
und weitere

Veranstaltungshinweis:
Positionale: „Amtliche Satellitenpositionierung 2.0“
Heute 15:30 – 16:30 Uhr; INTERGEO Conference (Saal 5.3)



Gracias

Thank you

Děkuji vám

Dăkujem vám

Paldies

Grazie

Obrigado

Tänan

Merci

Tack

Сағ олун

Kiitos

Tak

Danke

Ačiū

Dank u

ευχαριστο

Dziękuje

mathias.meissies@geobasis-bb.de

Mulțumesc

Благодаря

Köszönöm

Hvala