



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



Precise Point Positioning - Werkstattbericht

INTERGEO 2019

Stuttgart, 17.09.2019



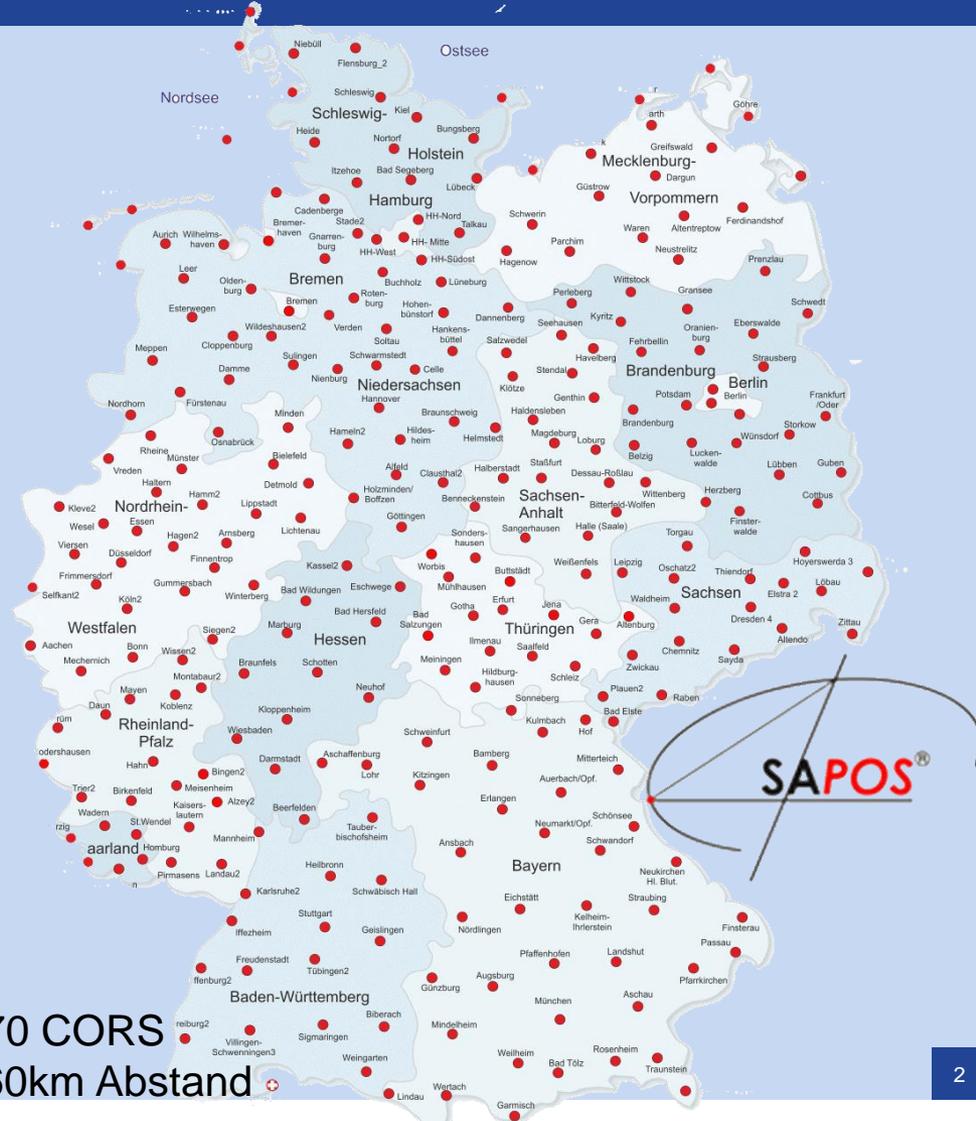
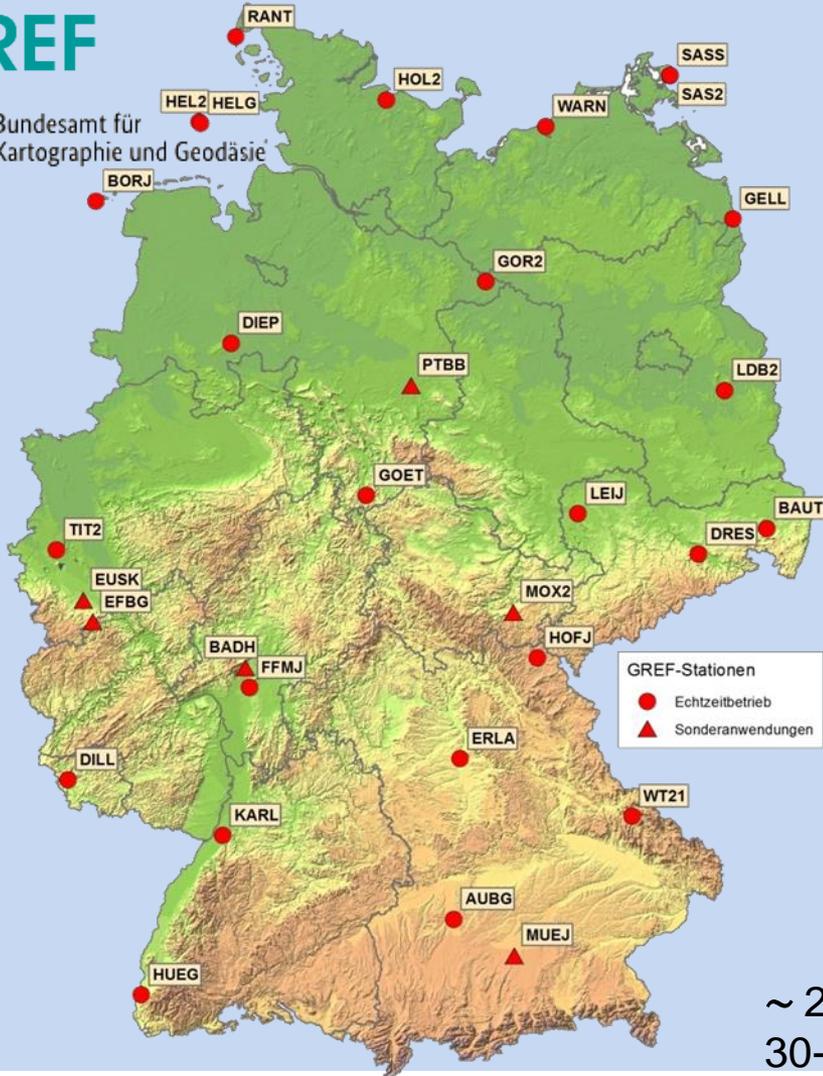
Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Die amtliche RSN-Infrastruktur in Deutschland: GREF und SAPOS® (Continuously Operating Reference Stations)

GREF



Bundesamt für Kartographie und Geodäsie



~ 270 CORS
30-60km Abstand



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Amtliche Geodätische RSN Infrastruktur (Continuously Operating Reference Stations)

GRAF Helgoland



SAPOS Stockheim



- Multi-GNSS
- Amtlicher integrierter geodätischer Raumbezug
- ETRS89/DREF91 (Realisierung 2016)
- AdV Quasigeoid GCG2016
~1cm Genauigkeit
→ DHHN2016

SAPOS München





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



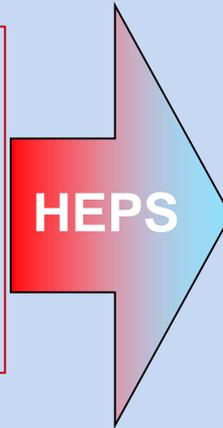
SAPOS[®] HEPS

HEPS: Hochpräziser Echtzeit-Positionierungs-Service

RSN- Infrastruktur



Echtzeit-Vernetzung
 Trimble Pivot Platform
 Geo++ GNSMART
 Leica SpiderNET
RTCM-Korrekturdaten
 VRS, FKP, MAC



- **1-2cm Lage-Genauigkeit**
- **2-3cm Höhen-Genauigkeit**
- **RTCM**
- **Schnelle Initialisierung (Netz-RTK)**
- **Mobilfunk / mobiles Internet (bidirektionale Kommunikation)**
- **Multi-GNSS**
- **Amtlicher geodätischer Raumbezug**
- **1cm AdV Quasigeoid**

SAPOS-Nutzer





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Grenzen von Netz-RTK-Diensten

- **Bidirektionale Nutzer-Kommunikation erforderlich**
 - dadurch in der Praxis limitiert auf Mobilfunk / mobiles Internet
 - Schwachstelle Verfügbarkeit mobiles Internet
 - Broadcast-Kommunikationsmedien nur örtlich begrenzt nutzbar
- **Wachsende Anzahl an Echtzeit-Zentimeter-Anwendungen und Nutzern**
 - Miniaturisierung kostengünstiger GNSS-RTK-Module
 - Skalierbarkeit bidirektionaler Netz-RTK-Dienste ist begrenzt
- **Offshore Seevermessung mit hohen Genauigkeitsanforderungen in Echtzeit**
 - küstenferne Vermessungsgebiete
 - große Entfernungen zur Referenzstationsinfrastruktur an Land



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Offshore Seevermessung



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Anforderung:
Korrekturdaten für küstenferne Vermessungsgebiete in Echtzeit mit
~10cm Genauigkeit in der Höhe (S=95%) **im amtlichen Raumbezug**

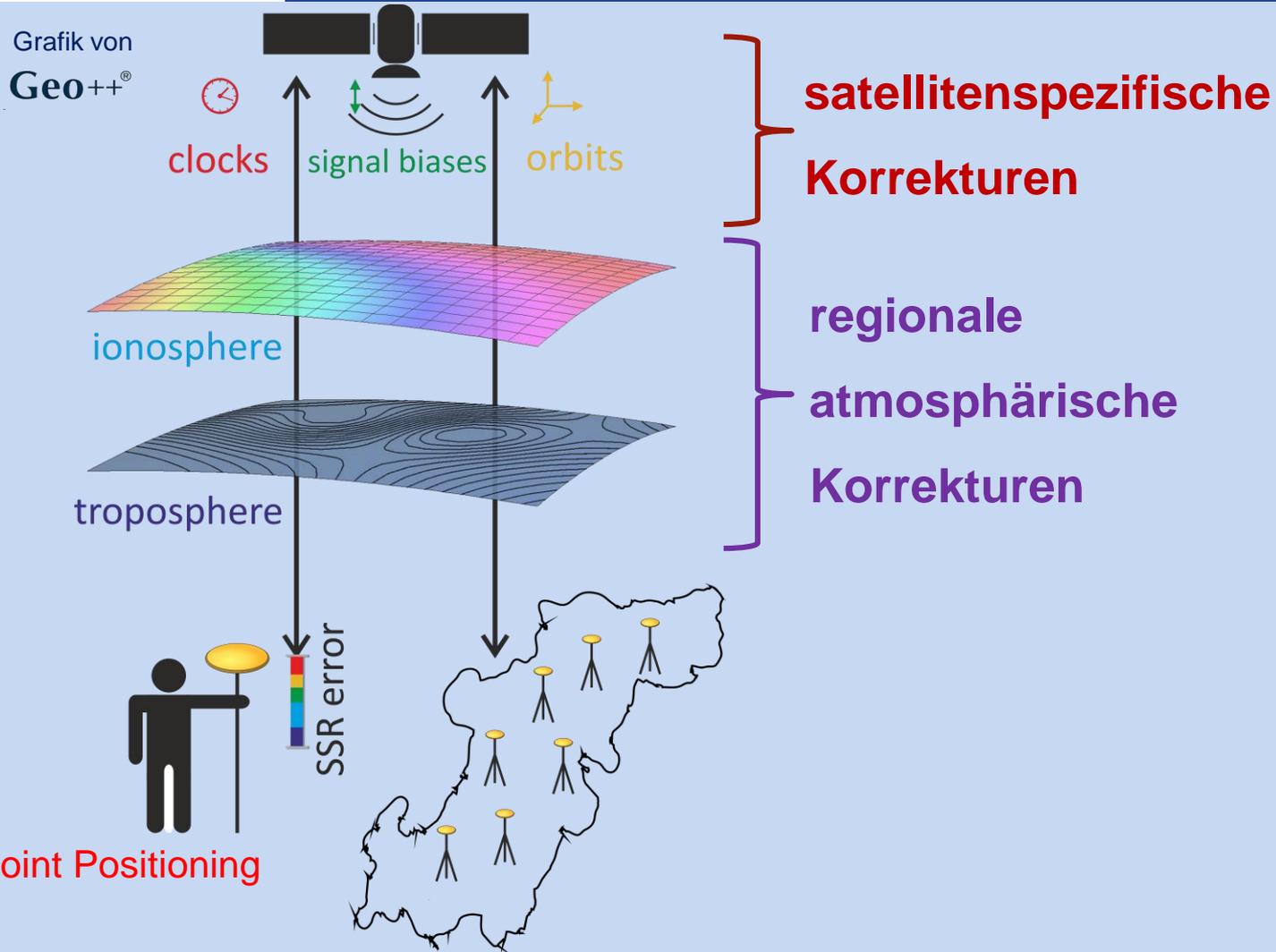




Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

State Space Representation (SSR)

GNSS-Fehlermodellierung im Zustandsraum





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Einführung der SSR-Technologie in SAPOS[®]

Beschluss 2019/02 Arbeitskreis Raumbezug der AdV

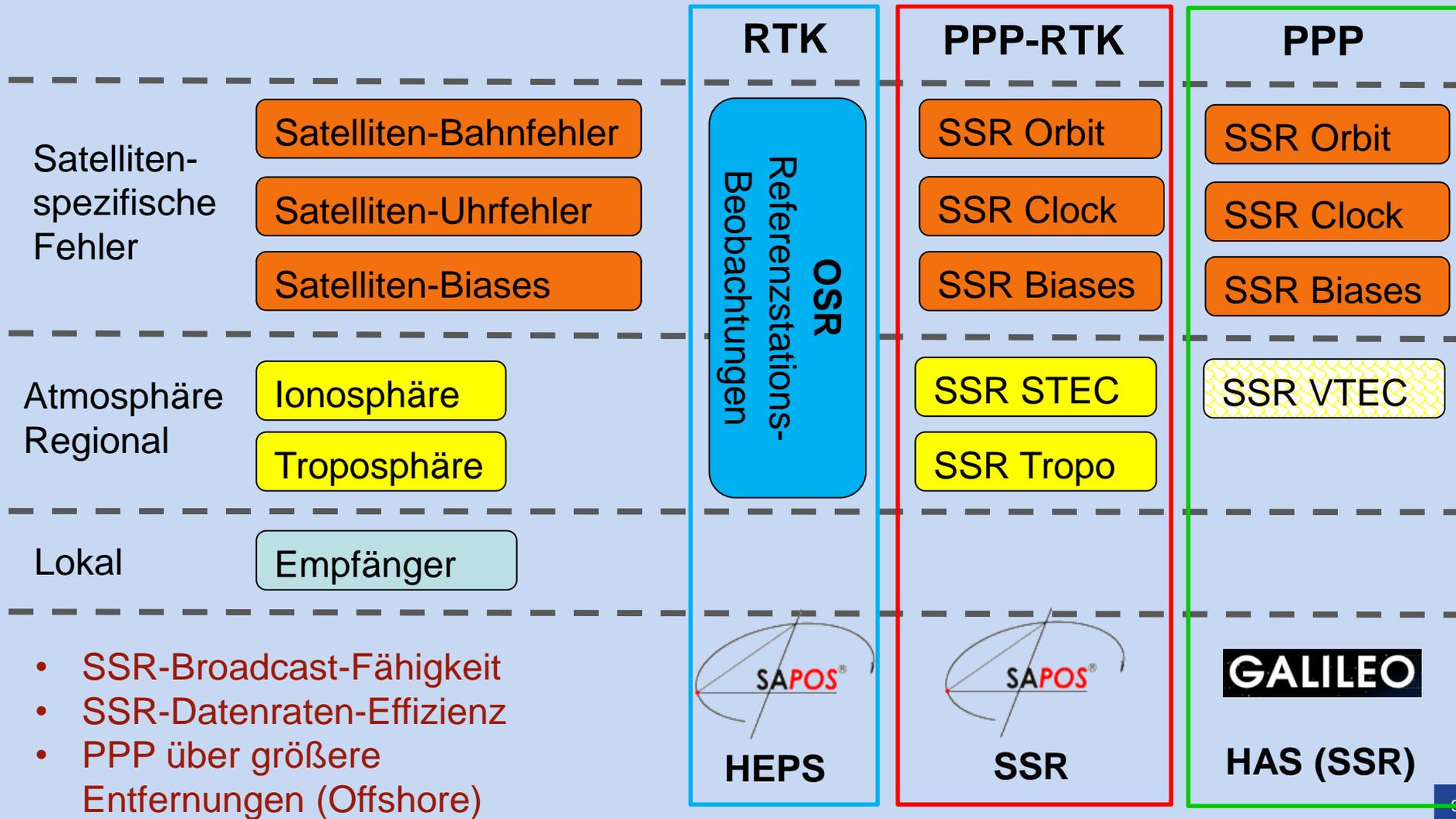
Einführung der SSR-Technologie in SAPOS

Der Arbeitskreis Raumbezug beschließt die Erweiterung des SAPOS-Produktportfolios um einen deutschlandweiten Broadcast-SSR-Dienst mit cm-Genauigkeit und kurzen Konvergenzzeiten.



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Echtzeit-Korrekturverfahren für präzise GNSS-Positionierung





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

auf dem Weg...





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Gracias

Tānan

Tack

Сағ олун

Merci

Thank you

Kiitos

Tak

Děkuji vám

Danke

Ačiū

Děkujem vám

Martin.Freitag@ldbv.bayern.de

Dank u

Paldies

ευχαριστο

Dziękuję

Grazie

Mulțumesc

Obrigado

Köszönöm

Благодаря

Hvala