



DER REGIERUNGSPRÄSIDENT

Praktische Erfahrungen beim Einsatz kalibrierter Antennen in Positionierungsdiensten

Christian Elsner, Bernhard Ruf, Klaus Strauch
Bezirksregierung Köln, Abt. 7 GEObasis.nrw

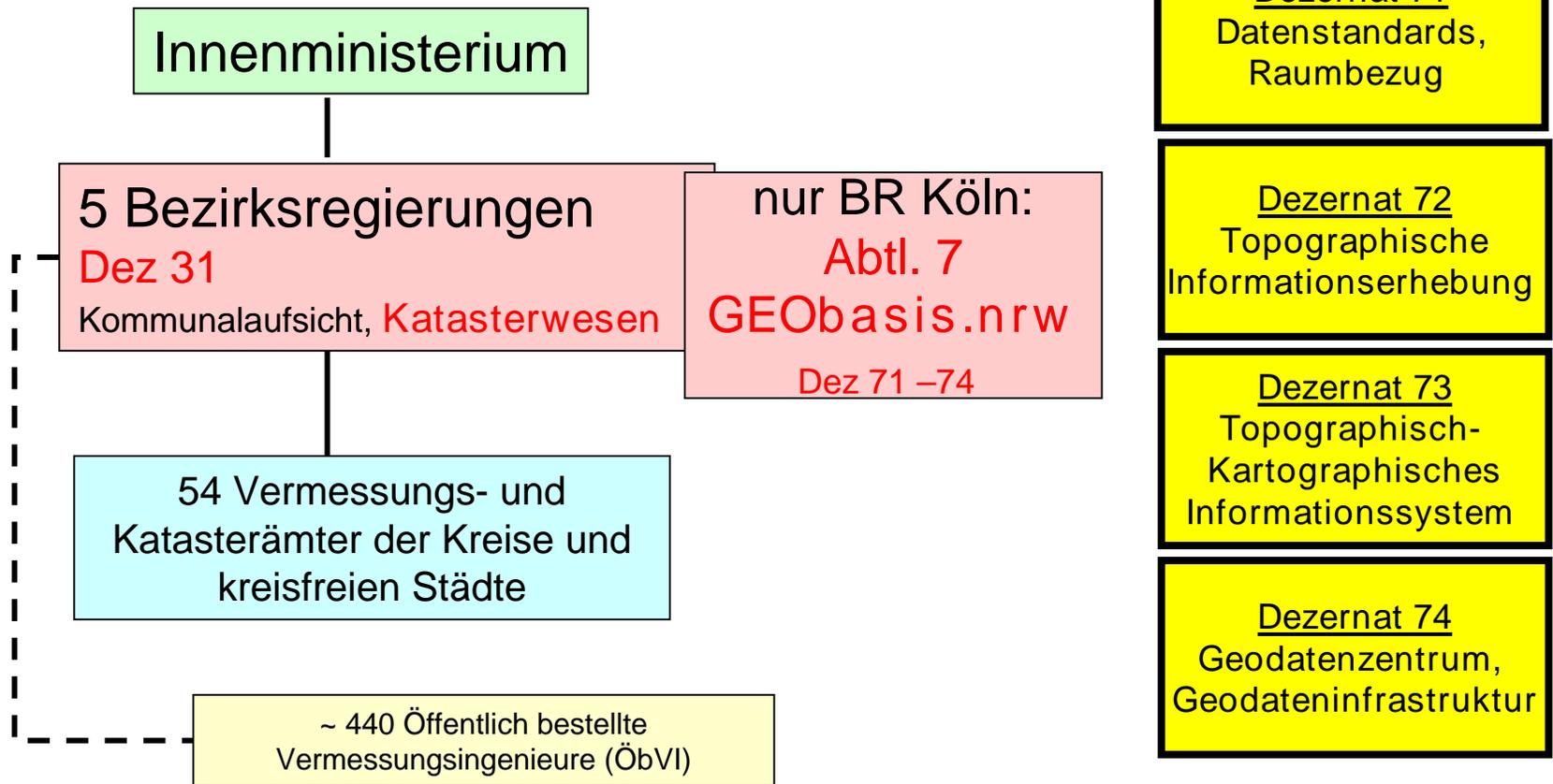
Dresden, 19/20. März 2009



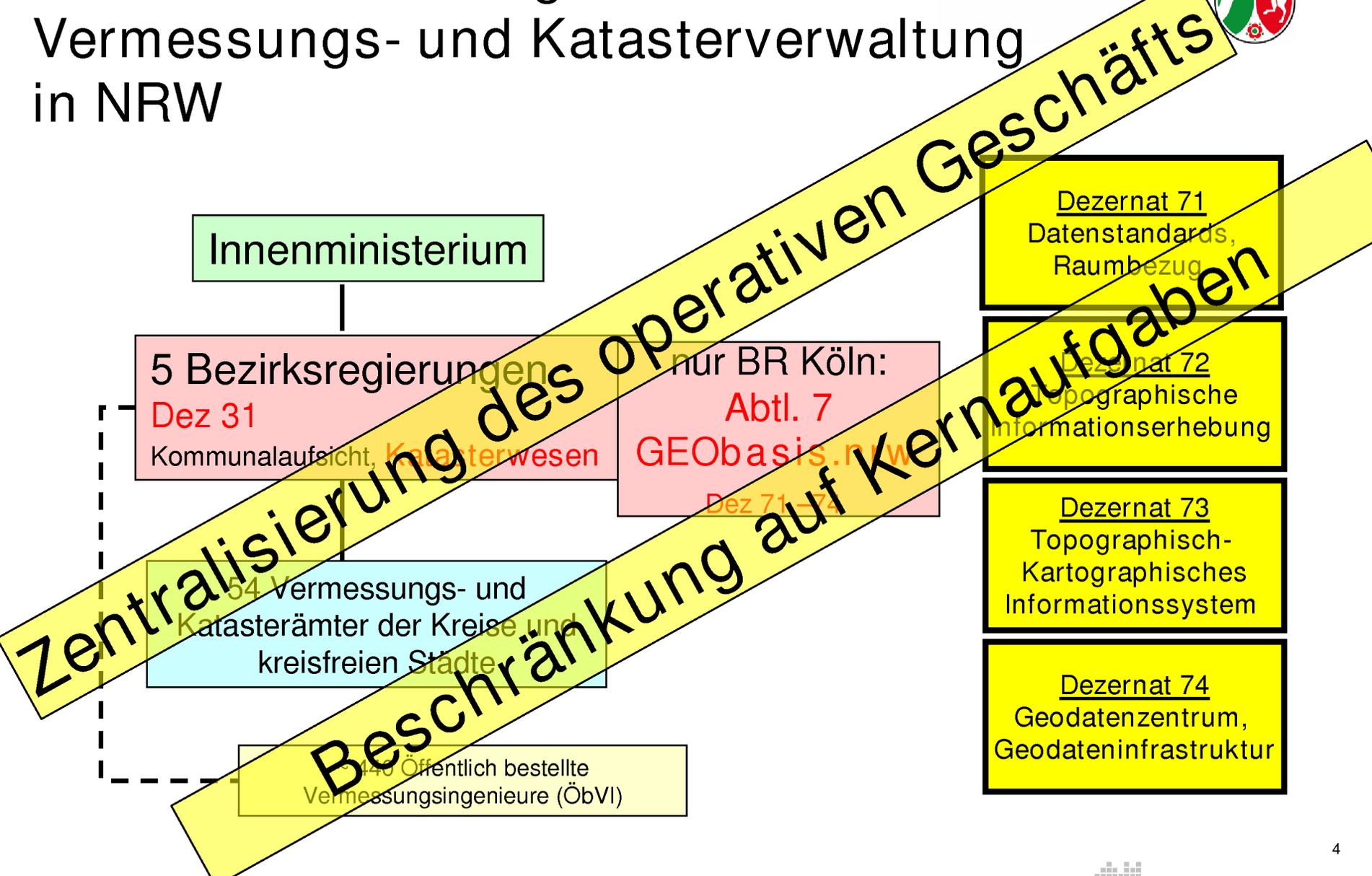
Erfahrungsbericht - Worum geht es?

- GEObasis.nrw – nach Neuorganisation der Landesvermessung NRW
- Kalibrierung von GPS-Antennen in NRW
- Qualitätssicherung / Tagesmonitoring
 - Erfahrungen mit Witterungseinflüssen
 - Erfahrungen aus Antennenwechsel auf Permanentstationen
- Stand der Technik – Problemlagen trotz Einsatz individueller Kalibrierdaten
 - Blickwinkel: Betreiber Positionierungsdienst

Die neue Aufstellung der Vermessungs- und Katasterverwaltung in NRW

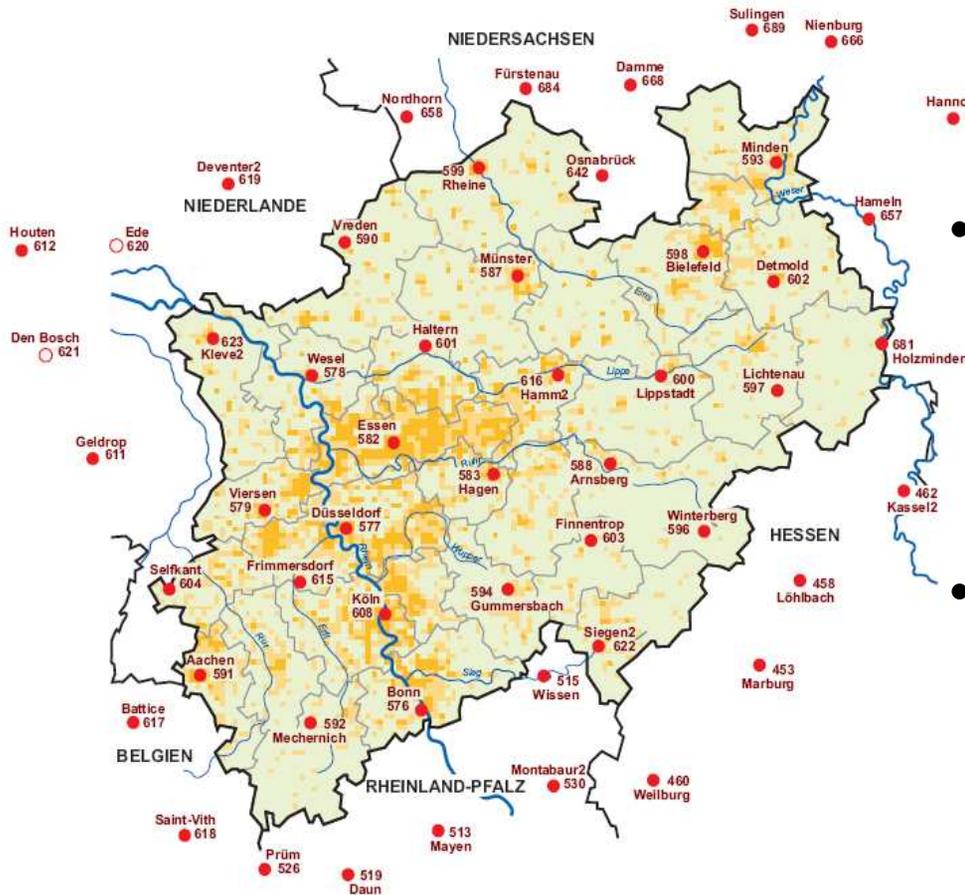


Die neue Aufstellung der Vermessungs- und Katasterverwaltung in NRW





SAPOS[®]-NRW



- Bestandteil des bundesweiten SAPOS[®]-Netzes der AdV
 - *Produktdefinition HEPS*
 - *ADVNULLANTENNA*
- 50 Stationen in Prozessierung
 - *davon 27 NRW-Stationen*
 - 8 Choke Ring mit TCWD
 - 18 Zephyr I, 1x mit TCWD
 - *Standortauswahl öffentliche Gebäude (Vor-Ort-Partner)*
- rd. 700 registrierte Anwender, 2.000 freigeschaltete Rufnummern
 - *Monatlich rd. 23.500 Abrufe (Mittelwert 8/2008-2/2009)*
 - *tägl. Nutzungsdauer rd. 240h*
- Ausbau GPS/GLONASS ->



Abbildung einiger Antennenstandorte in NRW



Ausbau GPS/GLONASS in NRW

- Parallele Netze (1G / 2G)
- Wechsel im Wirkbetrieb, Mitte 2009
- z.Zt. Vorlauf

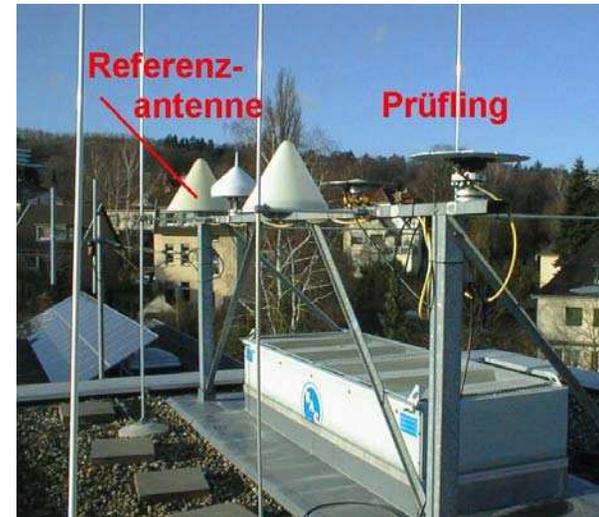
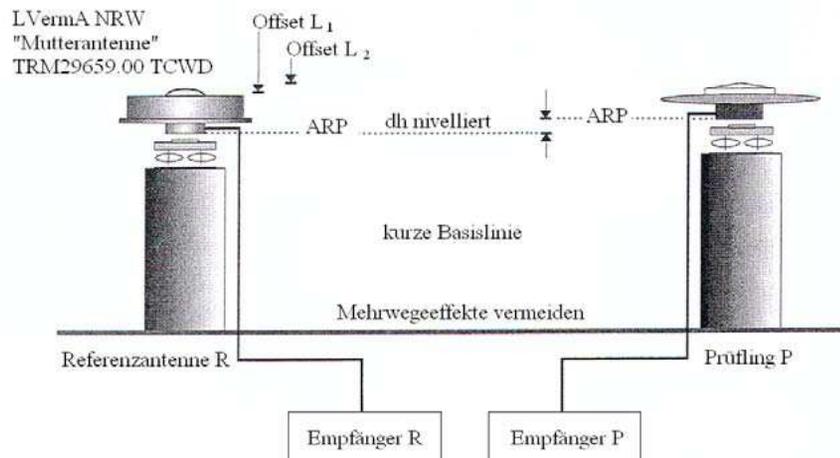


Erfahrungen bzgl. Kalibrierung (Roboter / Dach / Kammer)

- Bisherige Kalibrierungen auf Grundlage der GPS-Satellitenkonstellation
- Absolute Antennenkalibrierung
 - Vergabe der Roboterkalibrierung (Hannoversches Verfahren der absoluten Antennenkalibrierung)
 - SAPOS[®]-Permanentstationsantennen (Schaffung einer Referenz)
- Relative Feldkalibrierung
 - Messdach seit 2000
- Realisierung einer Antennenmesskammer
 - GPS- und GLONASS-Signalspektrum
 - Kooperation mit IGG-Universität Bonn, Inbetriebnahme 2009

Relative Kalibrierung im Feldverfahren

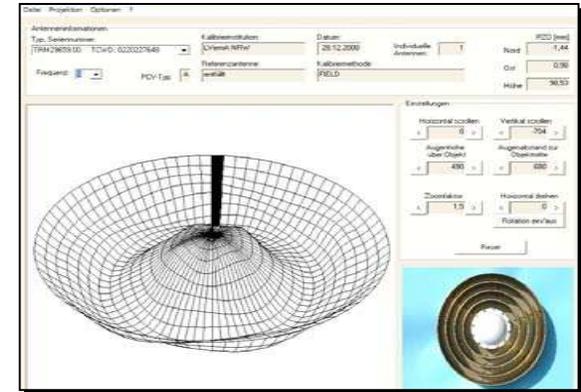
- Seit Dezember 2000 bei GEObasis.nrw (LVermA) praktiziert
- Messeinrichtung Flachdach BT3
- Höhenunterschied durch Feinnivellement
- Beobachtungsdauer (4 x 24 Stunden), Datenaufzeichnung PC
 - bei Einsatz DRB - TU Dresden (1x 24 Stunden)
- Registrierintervall : 60 bzw. 15 Sekunden





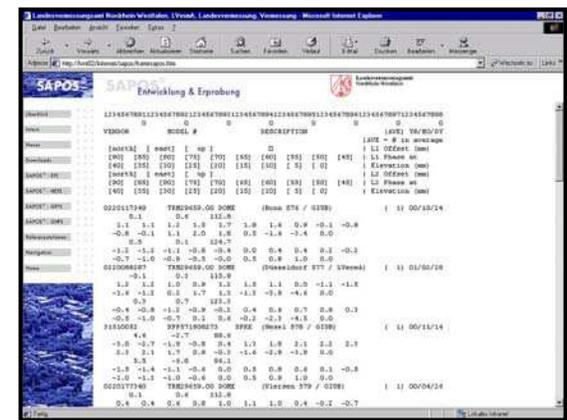
Auswerteprogramme und Bereitstellung

- WaSoft KALIB Vers. 3.3 (Dr. Wanninger)
- CCANT (Dr. Wanninger)
- BIANKA (GEObasis.nrw)
- Datenbank - ca.140 Antennen



Download: www.sapos.nrw.de

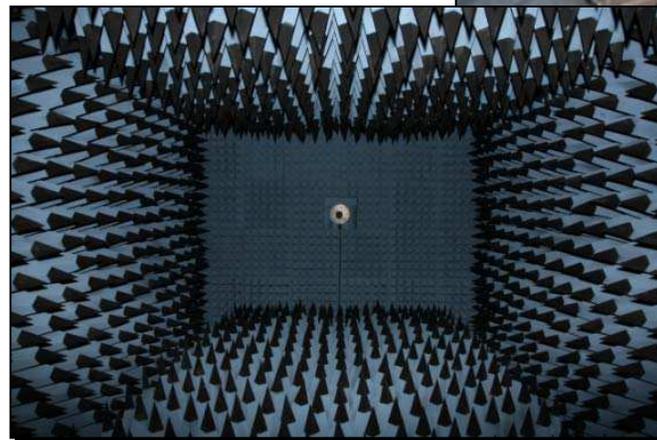
- SAPOS[®]- GPPS - (Postprocessing)
- Individuelle Kalibrierungen (IGS-Niveau)
 - Typmittel für eine Auswahl von Antennen
 - IGS-Format /
 - Modifizierung Herstellerbezeichnung auf Seriennummer
 - diverse PCV-Formate möglich

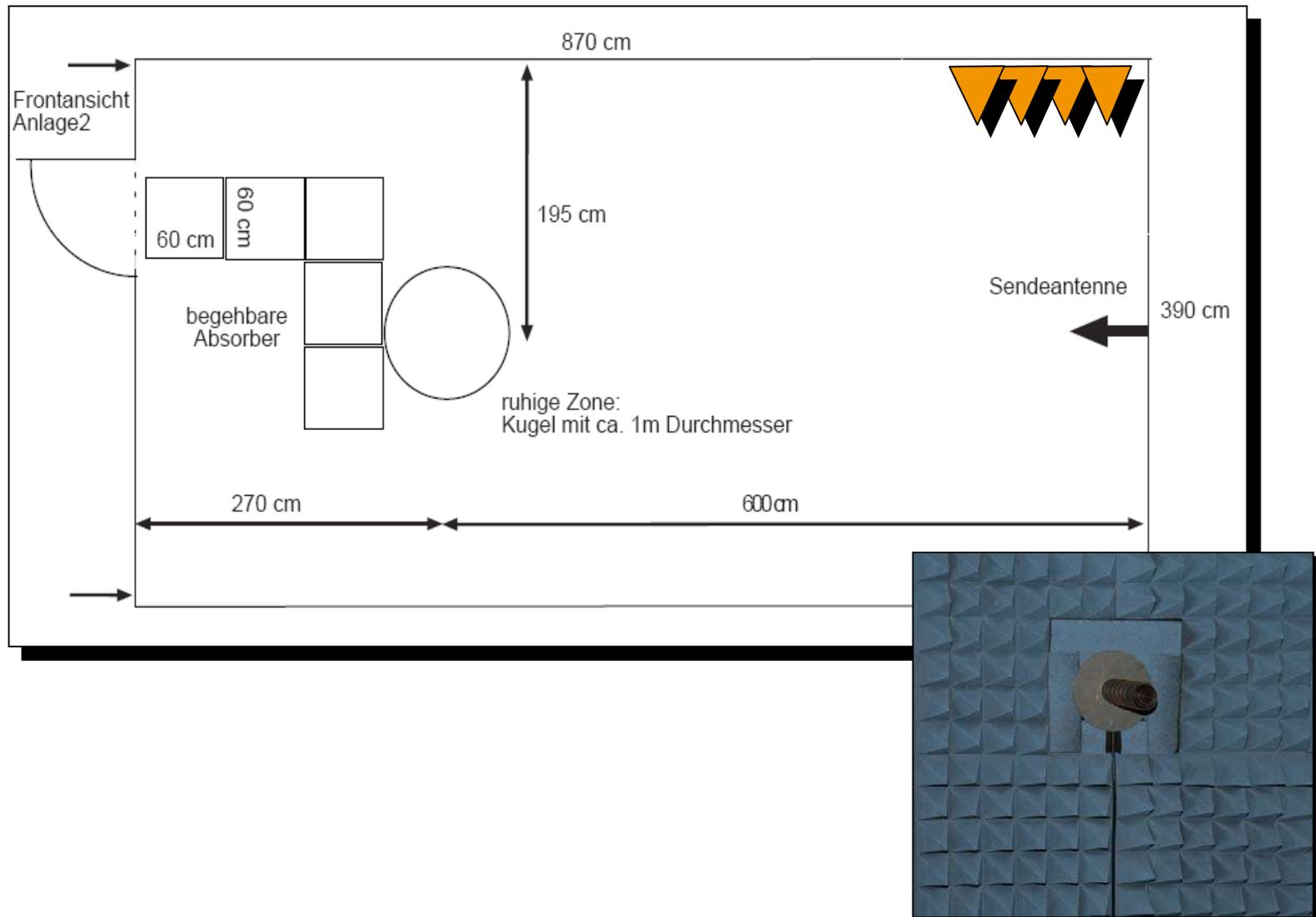


vgl. Erfahrungsbericht in NÖV-NRW 2006 (S. 62-77)

Absolute Kalibrierung - Antennenmesskammer

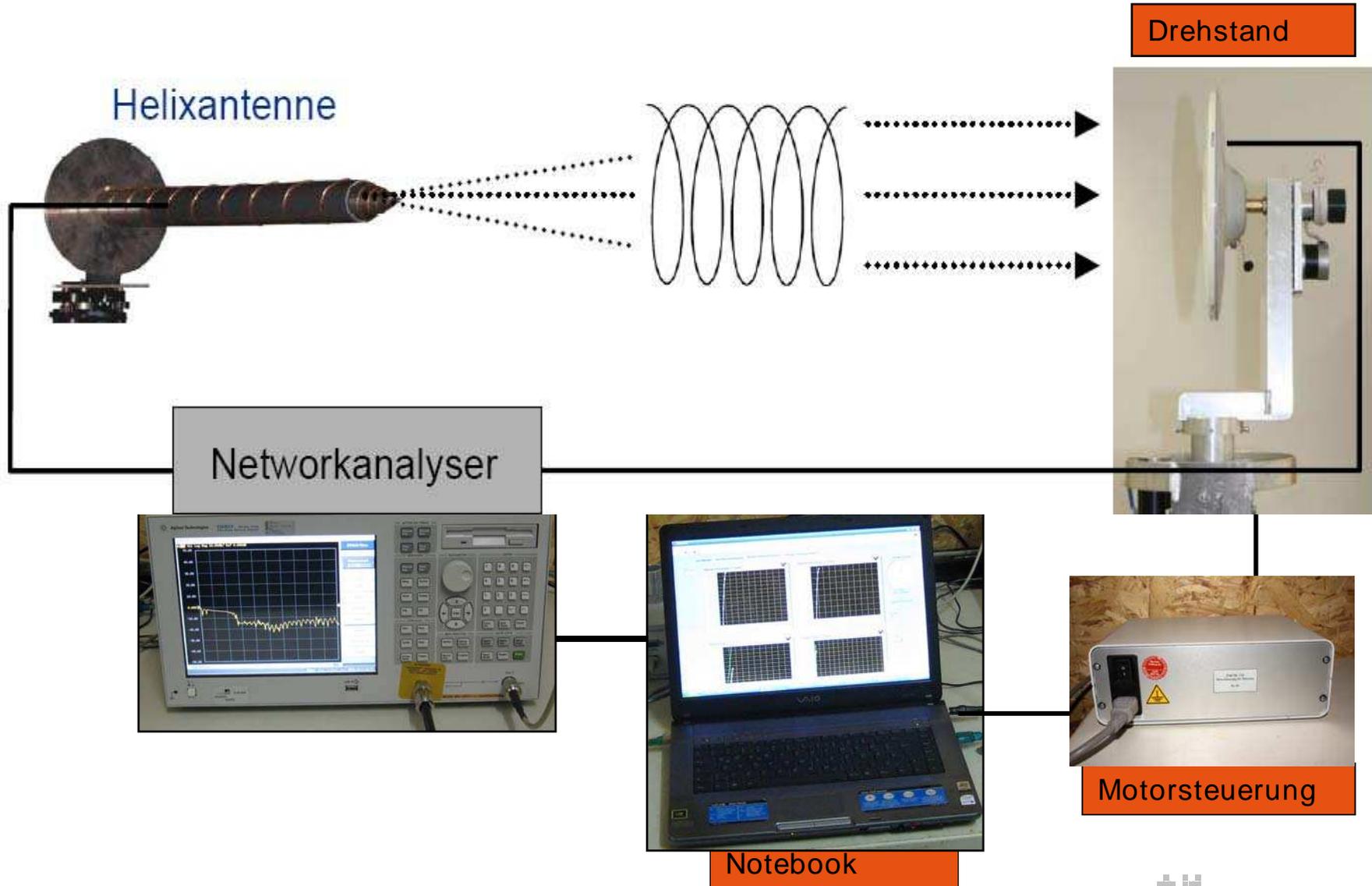
- AMK-Planung ab 2007
- Ausbau Anfang 2009 in Kooperation mit IGG-Universität Bonn realisiert
- Einbau ehemaliges Gerätelager GEObasis.nrw, Keller BT4
- Ziel: Kalibrierung mit Ausweitung auf alle GNSS-Signalspektren







Funktionsprinzip

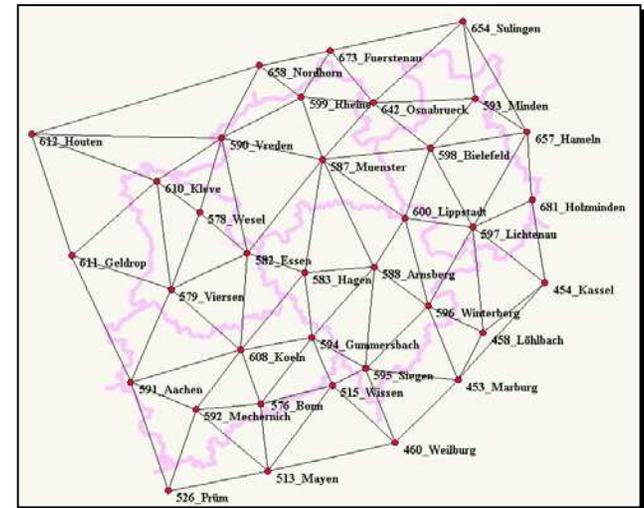




Blitzlicht auf SAPOS[®]-NRW Qualitätssicherung

- Betriebsüberwachung (internes Monitoring)
 - Stationskoordinaten -> **Qualitätssicherung / Tagesmonitoring**
 - Datenvollständigkeit
 - Datenleitungen
 - Verhalten der Nutzersysteme,
 - usw.

The screenshot shows a complex data table with multiple columns and rows. The columns represent different stations and their associated data points. The rows represent different time periods or monitoring cycles. The data is color-coded, with green indicating good quality and red indicating issues or missing data. The table is titled 'SAPOS-Stationen' and includes a header with '2007'.



Werkzeuge: ARGUS u. Rinaldo

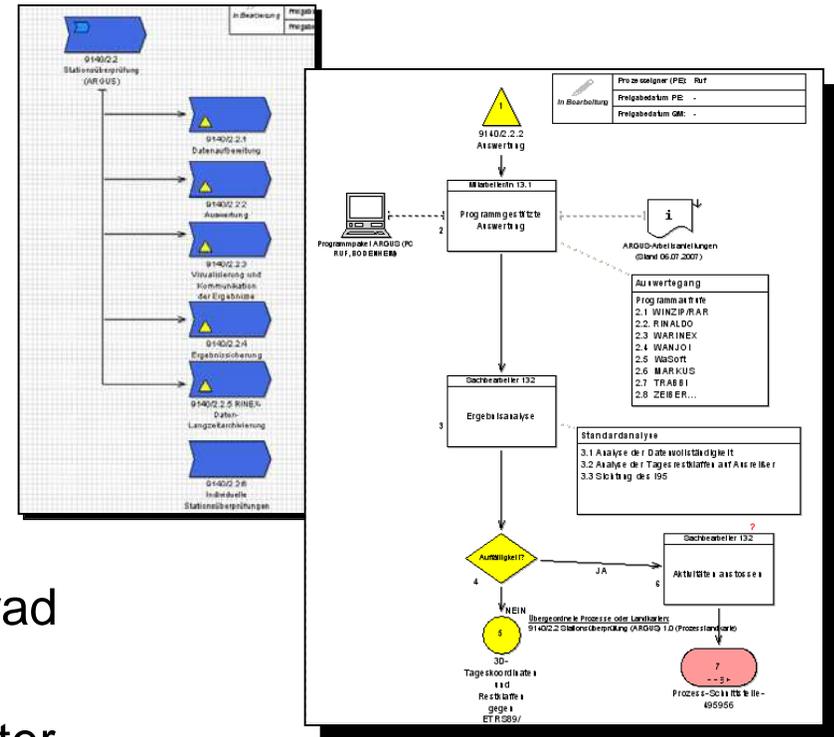


Koordinatenmonitoring SAPOS[®]-NRW

Postprocessing (near online)

Auswerteansatz

- 24h RINEX-Daten (aus Web-Server)
- Software WaSoft/Netz (WA1 -> 2G)
- Undifferenzierte Beobachtungen
- 50 Stationen, ca. 130 Basislinien
- Broadcast-Ephemeriden
- Aktuelle Startwerte im ITRF05
- Intervall 30 Sekunden, Elevation 10 Grad
- Trop. Modell: modified Hopfield
- Individuelle absolute Antennenparameter
- Freie Ausgleichung und Auffelderung auf die amtl. Koordinaten



- *Protokollierung der RINEX-Daten-Vollständigkeit (1Hz) je Station und je Zeitstunde im Kalendermonat (Rinaldo)*
- *Protokollierung der Ionosphärenaktivität je Zeitstunde*

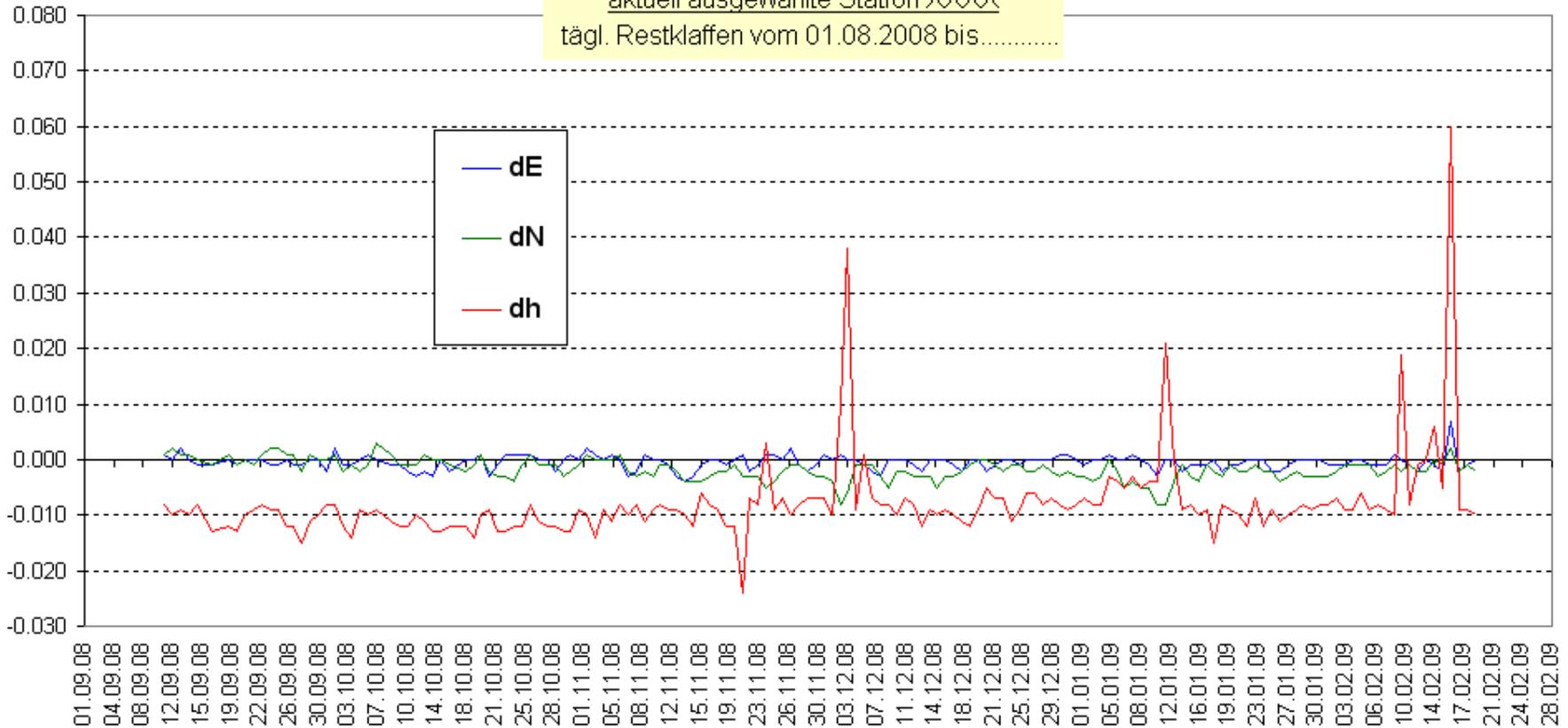


Praktische Erfahrungen - 2 (2008/2009)

Koordinatenmonitoring SAPOS®-NW

Einfluss von Schnee und Eis auf die Höhenkomponente

Monitoring SAPOS NW
 aktuell ausgewählte Station XXXX
 tägl. Restklaffen vom 01.08.2008 bis.....



RS603 Finnentrop; NHN-Höhe: 323 m



Ergebnisse Tagesmonitoring / Reaktionsplan

Betreff: ARGUS 2009 02 16

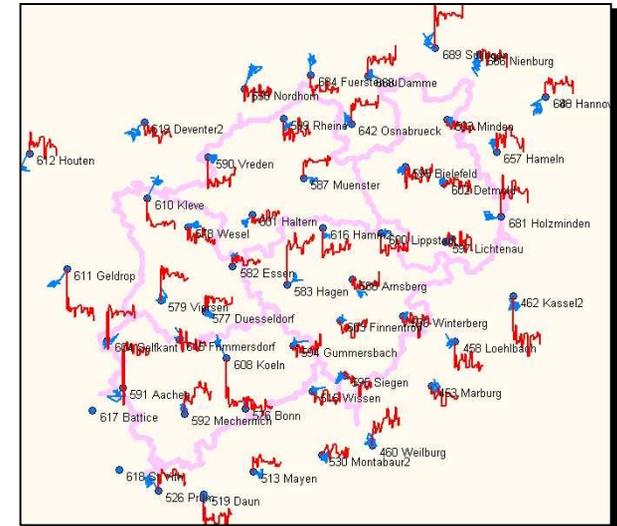
Stand: 17. Feb. 2009

Im 1G-Netz sind wg. des Schneefalls in den Höhenklaffen (> 1cm) auffällig:

Köln = +2,5cm
Arnsberg = -1,9cm
Hagen = -1,5cm



Restklaffen 2009
02 16.jpg



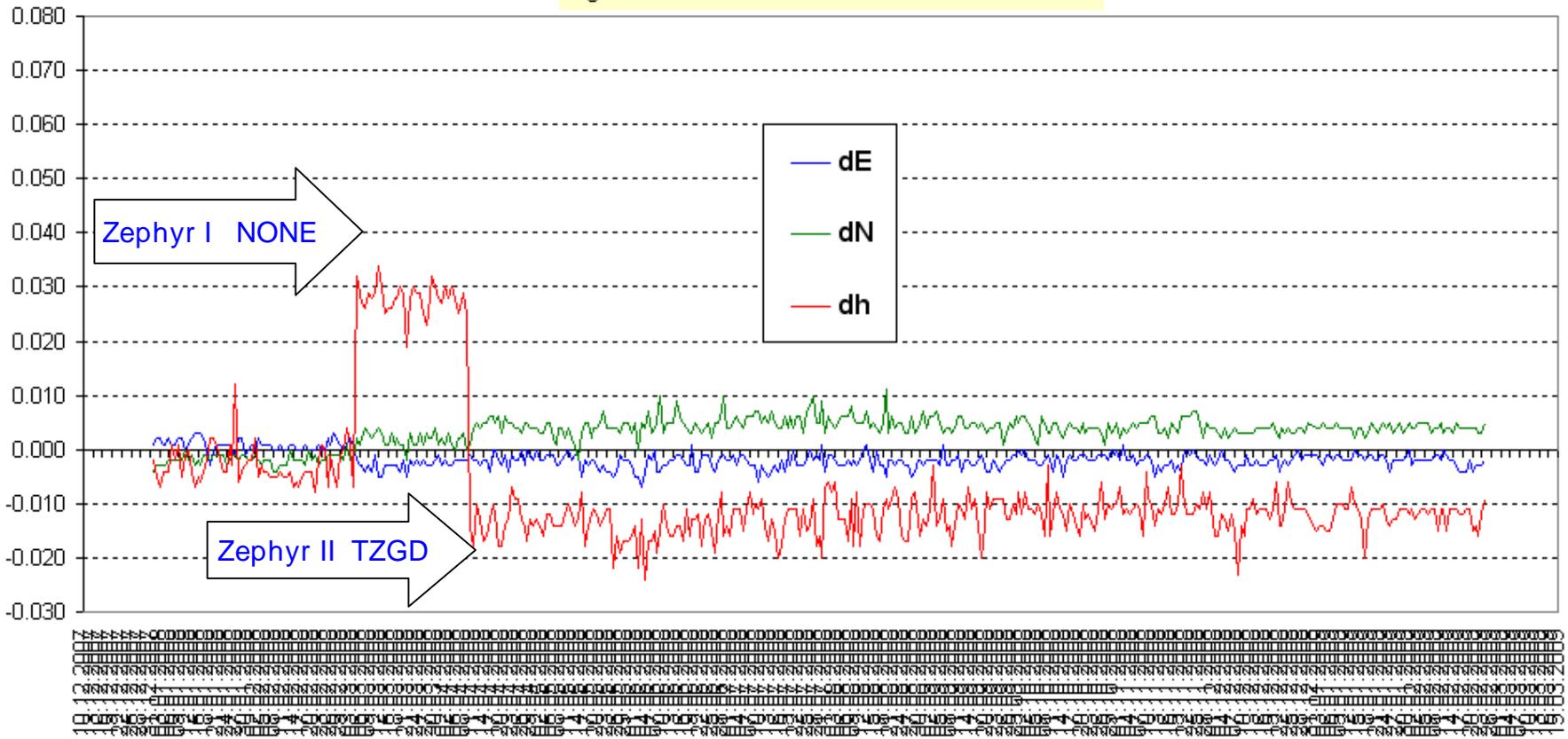
Neue Anforderungen?

- Wettermonitoring
- Web-cam
- Online-Monitoring
- Kommunikation



Scheinbare Koordinatenänderungen durch Antennenwechsel auf SAPOS®-Stationen (Höhensprünge 1)

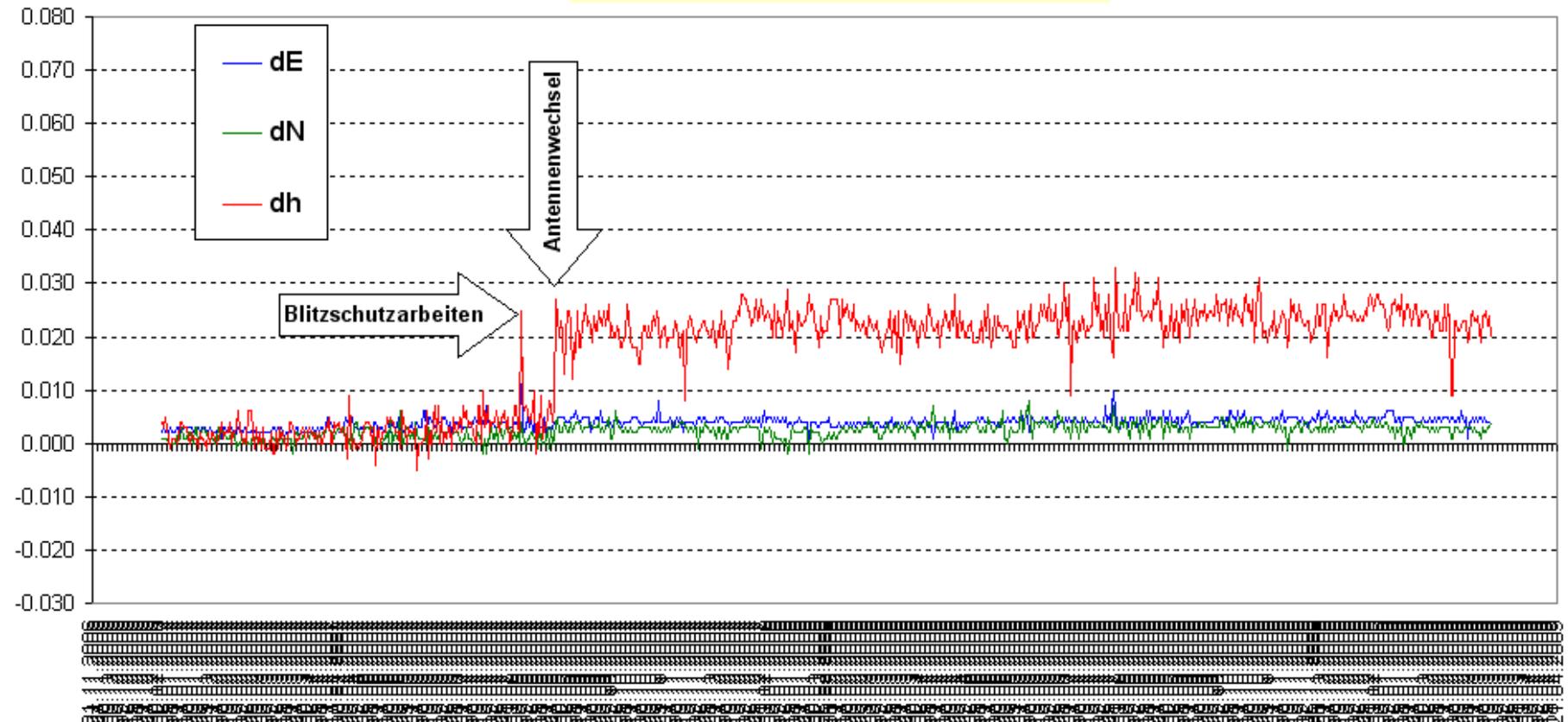
aktuell ausgewählte Station G1.....
 tägl. Restklaffen vom 01.01.2008 bis





Scheinbare Koordinatenänderungen durch Antennenwechsel auf SAPOS[®]-Stationen (Höhensprünge 2)

aktuell ausgewählte Station XXX.
tägl. Restklaffen vom 01.01.2008 bis





Kommunikation der Erfahrungen aus Antennenwechsel (AK Raumbezug der AdV - 16/4.6)

Problemfeld ist von den SAPOS[®]-Dienstbetreibern des amtlichen Vermessungswesens erkannt

- Phänomen scheinbarer Koordinatenänderungen durch Antennenwechsel auf SAPOS[®]-Stationen wurde bzgl. der fachlichen Auswirkungen diskutiert
- Forderung nach möglichst einheitlichen Verfahrensweisen beim Antennenwechsel
- Die Länder sind gebeten, die Thematik weiter zu bearbeiten ...



Ziele des AK RB:

- Ursachen der scheinbaren Koordinatenänderungen feststellen
- konzeptionelle Vorschläge zur Behandlung der Koordinatensprünge entwickeln (Bspl.: Rhld-Pfalz/TU Dresden)



Erfahrungen aus Tagesmonitoring bzgl. Witterungseinflüssen

Phänomen ist der Wissenschaft bekannt und in Literatur beschrieben

- Raum für Forschung und Entwicklung
 - Berücksichtigung von Witterungsbedingungen bei der Kalibrierung bzw. Anwendung der Parameter
 - Interpretation von Zeitreihen in regionalen, nationalen oder supranationalen Netzen
 - Gerätetechnische Entwicklungen (Beheizung der Antenne)
- Problem für Betreiber von Positionierungsdiensten
 - Zuverlässigkeit der vernetzten Echtzeit-Koordinatenlösungen auf Anwenderseite
 - » Ziel: SAPOS®-Koordinatengenauigkeit jederzeit einhalten (1-2 cm Lage, 2-3 cm Höhe)
 - Einführung eines Online-Monitoring
 - Installation sachgerechter Kommunikation(stechnik)





Zielsetzung des Beitrags:

- *Praktische Erfahrungen vermitteln*
- *Anforderung aus Sicht eines Dienstbetreibers verdeutlichen*
- *Diskussion mit Wissenschaft und Geräteindustrie*
 - *Raum für Forschung und Entwicklung*
 - *technische Lösungsmöglichkeiten*
 - *konzeptionelle Vorschläge (Behandlung Koordinatensprünge)*





Räumlich denken. Praktisch entscheiden.

Christian Elsner

--

Bezirksregierung Köln
Abteilung 7 - GEObasis.nrw
50606 Köln

Dienstgebäude: Muffendorfer Str. 19-21, 53177 Bonn
Telefon: + 49 (0) 228 - 846 - 7500
Telefax: + 49 (0) 228 - 846 - 1002
eMail: christian.elsner@bezreg-koeln.nrw.de
Internet: www.bezreg-koeln.nrw.de
eShop: www.geoportal.nrw.de
www.sapos.de / www.sapos.nrw.de



DER REGIERUNGSPRÄSIDENT