



NÖV

Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen
Nordrhein-Westfalen
Ausgabe 2/2012



ViGO⁺ - Die graphische Oberfläche für WaSoft Programme

Stephan Klotz, Bernd Sager

Einleitung

Für die GPS-Punktbestimmung wurde bisher das Programm **ViGO** (Virtuelle Auswertung, Graphische Oberfläche) verwendet. Mit dem GLONASS-Signal steht seit 2009 ein weiteres Bestimmungsstück zur Verfügung, dessen rechentechnische Nutzung eine Anpassung erforderte. Im Wesentlichen waren die erweiterten Funktionalitäten des Programmsystems **WaSoft** (Wanninger, L. 2011) zu integrieren und die graphische Bedienoberfläche anzupassen. Das Ergebnis, **ViGO⁺**, ist ein Programm, das sowohl die neue Technologie der GNSS-Punktbestimmung (GPS und GLONASS) nutzt, als auch die bewährten Funktionalitäten des bisherigen **ViGO** einschließt. Dazu gehören weiterhin die Mittelung von mehrfach bestimmten UTM-Koordinaten, die graphische Präsentation der Rechenergebnisse und die Bereitstellung von Ausgabe-Dateien für die Weiterverarbeitung in anderen Auswerteprogrammen wie z.B. KATRIN (Komplexe Auswertung TRIgonometrischer Netze).

Grundlagen

Die GNSS-Punktbestimmung ist bei Postprocessing-Auswertungen von der Qualität der Mehrdeutigkeitslösungen für die GNSS-Basislinien abhängig. Deren Genauigkeit ist bei Längen über 10 km wesentlich beeinflusst durch ionosphärische und troposphärische Refraktionen sowie durch Orbitfehler. Sie erschweren die schnelle und zuverlässige Mehrdeutigkeitslösung für die Basislinien.

Nur wenn diese entfernungsabhängig wirkenden GNSS-Messfehler erheblich verringert werden, können die GNSS-Messzeiten deutlich verkürzt und dadurch die Punktbestimmung wirtschaftlicher gestaltet werden. In der Praxis bedeutete dies bislang, möglichst kurze Basislinien zu messen, um die Lösung der Phasenmehrdeutigkeiten effizient zu erhalten. Eine Verringerung dieser entfernungsabhängig wirkenden GNSS-Messfehler gelingt durch den Ansatz der virtuellen Referenzstationen (Wanninger, L. 2011). Die GNSS-Messdaten einer virtuellen Referenzstation werden unter Beachtung der Fehlermodellierungsansätze aus den Daten von mindestens drei real existierenden Re-

ferenzstationen, z.B. von SAPOS[®]-Referenzstationen, berechnet. Die Positionierung eines Messpunktes (Mobilstation) erfolgt dann nur polar zur frei wählbaren virtuellen Referenzstation, z.B. in der Mitte des Messverfahrens (Abbildung 1). Die zu lösenden Basislinien zwischen der VRS und den Messpunkten sind dadurch sehr kurz (wenige Meter bis Kilometer). Dadurch können die GNSS-Messzeiten erheblich verkürzt werden.

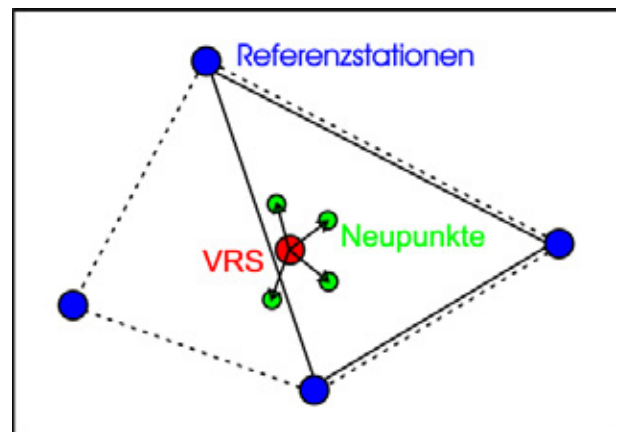


Abb. 1: Prinzip der virtuellen Referenzstation

Programmbeschreibung

Die Bezirksregierung Köln, Abteilung Geobasis NRW hat für die Auswertung virtueller Referenzstationen die Lizenz des **WaSoft**-Programmsystems (incl. WaV, Wa1, WaRINEX) erworben. Darin eingeschlossen sind auch alle anderen Nutzer des Satelliten-Positionierungsdienstes SAPOS[®] in Nordrhein-Westfalen. Um das **WaSoft**-Programmsystem mit einer zeitgemäßen graphischen Benutzeroberfläche und komfortablen Datenverwaltung nutzen zu können, stellt Geobasis NRW das Softwareprodukt **ViGO⁺** bereit. Für die GNSS-Punktbestimmungen bietet **ViGO⁺** nun die Möglichkeit, neben den GPS-Messdaten auch GLONASS-Messdaten auszuwerten. Für die Weiterverarbeitung der Auswertungsergebnisse ist weiterhin das Programm MiKo (Mittelung von Koordinaten) integriert, das auch den Datenfluss in andere Auswertungssysteme sicherstellt. Eine Visualisierung der Ergebnisse auf dem Bildschirm und die interaktive Aufbereitung von Plots sind ebenso unter der Benutzeroberfläche möglich (Abbildung 2).

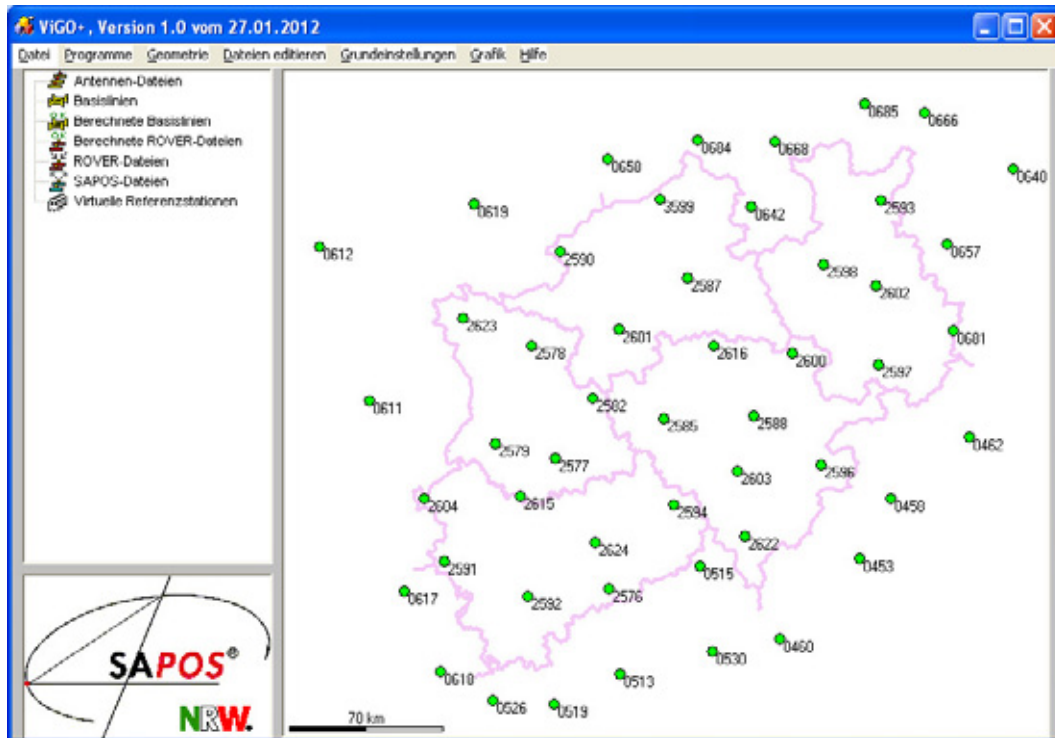


Abb. 2: ViGO+ Bedienoberfläche

Bedienoberfläche

Für die Auswertungen mit **ViGO+** werden folgende Funktionalitäten bereitgestellt:

- : Bildung von Verfahren und deren Verwaltung
- : Organisation der Daten eines Verfahrens
- : Analyse der Beobachtungszeiten (Abbildung 3)
- : Visualisierung der Punktlagen in der Grafik (Abbildung 4)
- : Zuordnung von **SAPOS**-Daten zu Roverdaten manuell und automatisch
- : Generierung der Aufruf- und Steuerbefehle der WaSoft
- : Start der WaSoft über die Bedienoberfläche
- : Betrachtung der Ergebnisse der Berechnungen
- : Weiterverarbeitung der Daten aus WaSoft mit MiKo
- : Erstellung von Ausgabe- und Exportdateien
- : Diverse Steuerungsmöglichkeiten durch den Nutzer (Abbildung 5 bis 7)

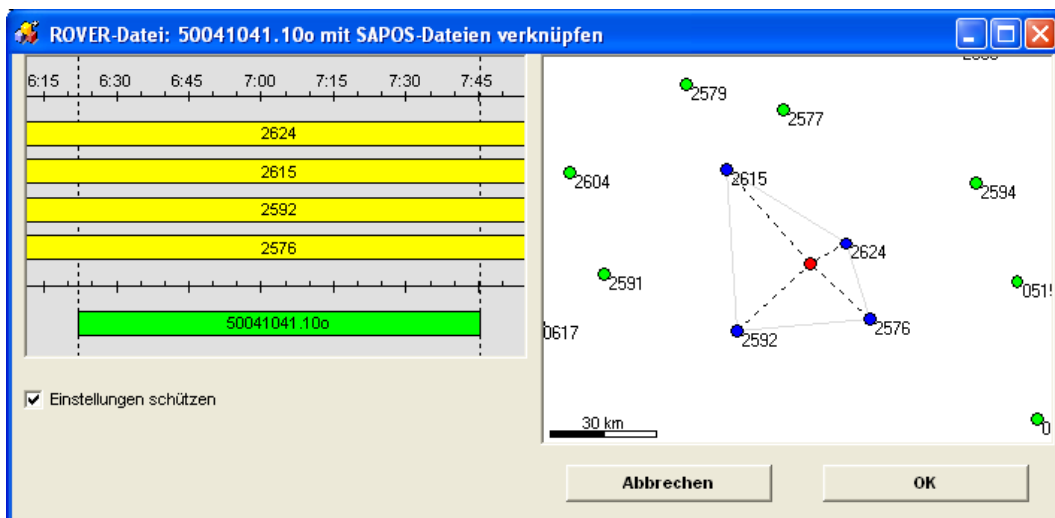


Abb. 3: Analyse der Beobachtungszeiten

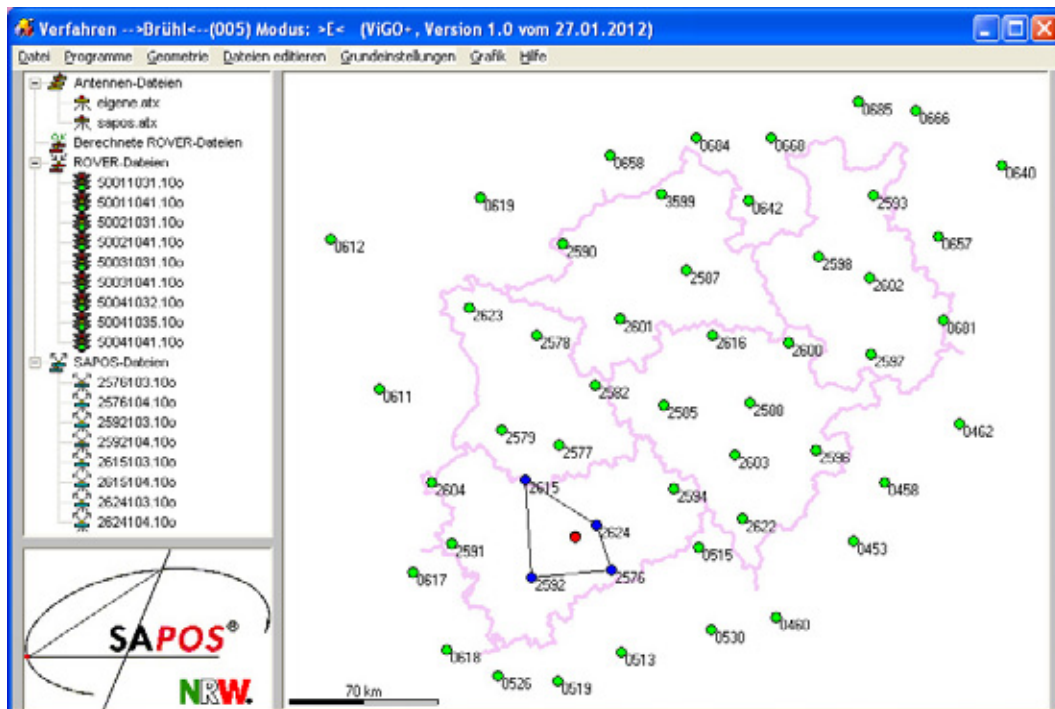


Abb. 4: Visualisierung der verwendeten Dateien und Punktlagen

Einstellungen/Infos zu: 50011031.10o

Einstellungen | Satelliten | Info

Anzahl der zu ignorierenden Minuten zu Beginn der Beobachtungen: 0

Anzahl der zu ignorierenden Minuten am Ende der Beobachtungen: 0

Elevations-Maske: 14

Koordinatenergebnis: ☒ automatisch
☐ iono.-frei L0
☐ L1

☒ nimmt an der nächsten Berechnung teil

Abbrechen OK

Abb. 5: Einstellungen / Infos zu einem Rover

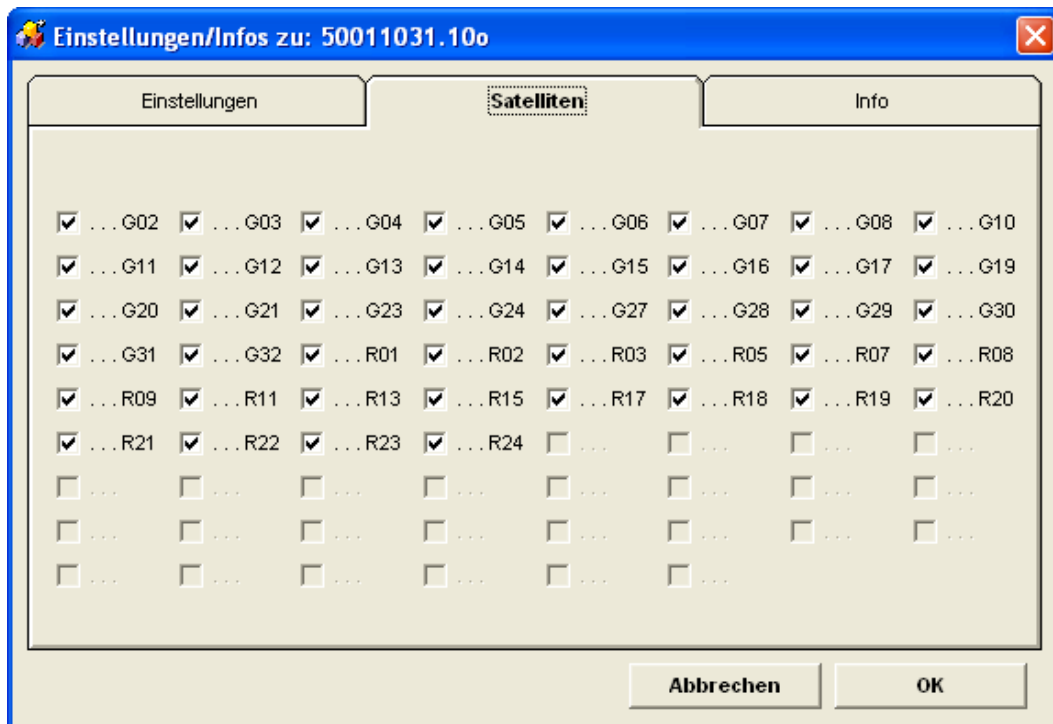


Abb. 6: Übersicht und Aktivierung der verwendeten Satelliten

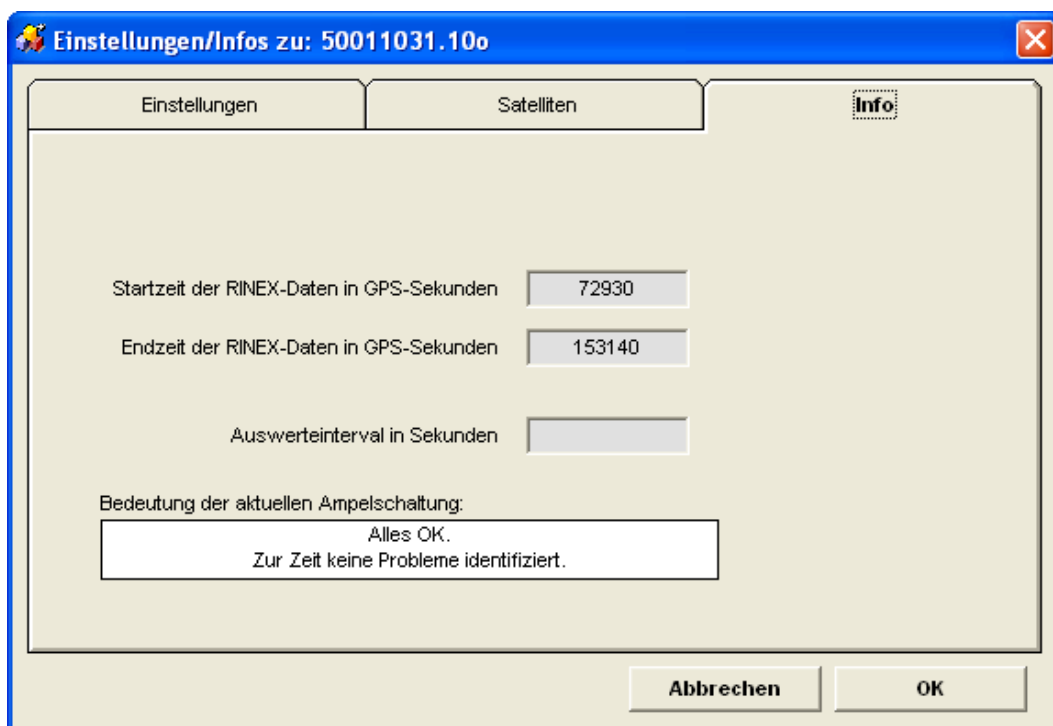


Abb. 7: Einstellungen / Infos zu RINEX-Daten

Für die GNSS-Auswertungen stehen drei verschiedene Methoden zur Verfügung:

E - Auswertung mittels eigener virtueller Referenzstation

F - Auswertung mittels fremder virtueller Referenzstation

B - Auswertung von Basislinien.

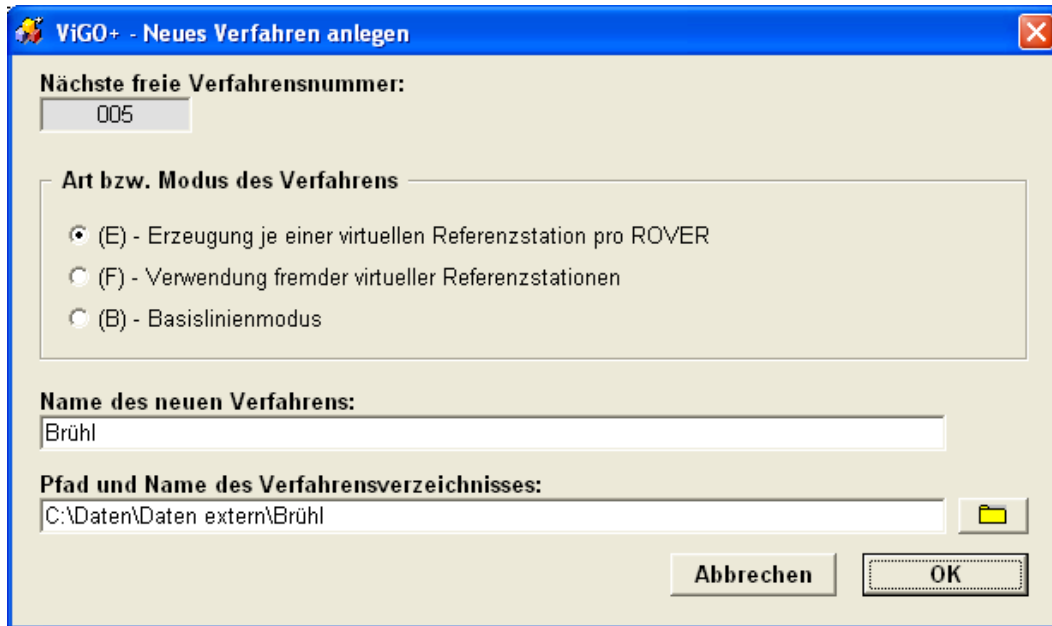


Abb. 8: Anlegen eines Verfahrens und Wahl der Auswertemethode

Durch die graphikunterstützte Verfahrensweise ist mit dem Programm **ViGO⁺** eine komfortable Handhabung auch größerer Datenmengen möglich. Die Verfahrenstruktur erlaubt eine übersichtliche Datenzusammenstellung und Datenanalyse sowie eine automatische Plausibilisierung des Datenmaterials. Der Nutzer erhält durch die Punkte- und Dateisymbole laufend Hinweise über den Verfahrensfortschritt und kann z.B. fehlende Daten nachladen oder bereinigen. Die Realisierung aufwendiger Datenbeziehungen, z.B. von **SAPOS[®]**-Stationen zu den einzelnen Roverpunkten, wird automatisch oder mit wenigen manuellen Eingriffen hergestellt. Nachträgliche Änderungen von Zuordnungen oder später eingeführte zusätzliche Daten können problemlos in das Verfahren integriert werden. Sind die gewünschten Beziehungen hergestellt, erzeugt **ViGO⁺** eine entsprechende Steuerungsdatei für das WaSoft-Programmsystem und startet die Berechnungen auf Wunsch. Bei optimalen Voraussetzungen, d.h. ausreichendem und fehlerfreiem Datenmaterial und akzeptabler Rechnerleistung liegen nach wenigen Minuten Berechnungszeit die hochgenauen Koordinaten der Roverpunkte vor.

Für mehrfach bestimmte Punkte kann eine Mittelung mit den integrierten Funktionen des Programms **MiKo** durchgeführt werden, ohne **ViGO⁺** zu verlassen. Für die Weiterverarbeitung mit anderen Programmen (Nachweis AFIS-NRW, KATRIN, KAFKA) können in **MiKo** (Abbildung 10) die notwendigen Ausgabedateien erzeugt werden. Durch ein ebenfalls in **ViGO⁺** integriertes Graphikmodul können die Abweichungen der berechneten

Koordinaten zu den Sollwerten (z.B. aus dem Nachweis) graphisch angezeigt und geplottet werden.

Die WaSoft berücksichtigt für die GNSS-Auswertung Kalibrierparameter der verwendeten **SAPOS[®]**- und Feldantennen. **ViGO⁺** erwartet im Verfahrensablauf eine Antennendatei im ANTEX-Format mit dem Suffix .atx, welche Parameter für GPS- und GLONASS-Signale beinhaltet. Das bisherige IGS-Format mit dem Suffix .apc wird in **ViGO⁺** nicht mehr unterstützt.

Systemvoraussetzungen

Für den Einsatz von **ViGO⁺** wird ein Rechner mit Windows XP oder Windows 7 benötigt. Besondere Hardwarevoraussetzungen sind nicht nötig.

Abgabebedingungen

Für die Nutzer des **SAPOS[®]**-NRW stehen die Software **ViGO⁺** V1.0 (inkl. Wa1, WaV, WaRINEX und MiKo), das **ViGO⁺** - Anwendungshandbuch sowie **MiKo** als eigenständiges Programm kostenfrei zur Verfügung.

Weiterhin erfolgt eine kostenfreie Abgabe von **ViGO⁺** an die Nutzer, die dieses Programm zur Erledigung hoheitlicher Aufgaben der Vermessung- und Katasterverwaltung NRW einsetzen.

Das Programm **ViGO⁺** kann im Internet unter der folgenden Adresse herunter geladen werden:

<http://www.bezreg-koeln.nrw.de/softwareportal>

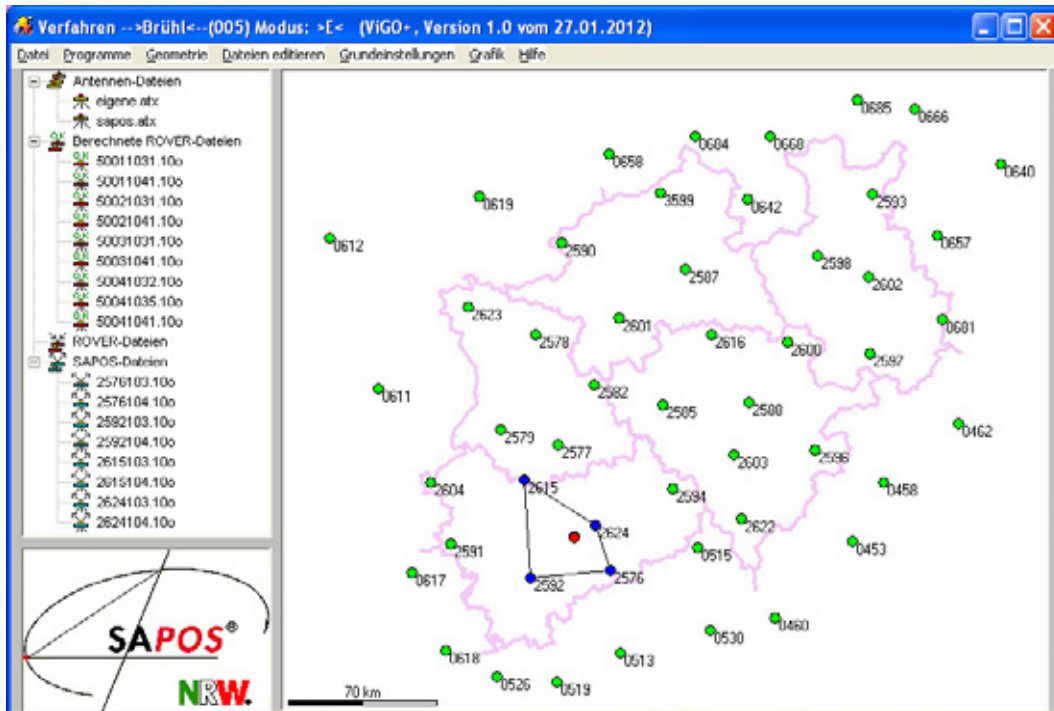


Abb. 9: Berechnetes Verfahren

Abb. 10: MiKo - Funktionalitäten

Fazit

Mit dem Programm **VIGO**⁺ wird dem Nutzer eine effiziente Postprocessing-Software geboten, um statische GNSS-Messungen auszuwerten und die Ergebnisse entsprechend seinen Anforderungen aufzubereiten. Das Programm integriert unter seiner graphischen Bedienoberfläche die Funktionalitäten des Pro-

grammsystems WaSoft und berechnet mittels virtueller GNSS-Referenzstationen präzise UTM-Koordinaten für das Gebiet des Landes NRW.

Literaturangaben

Internetseite von Prof. Dr. Lambert Wanninger
<http://www.wasoft.de/>

Stephan Klotz
Bernd Sager
Bezirksregierung Köln, Abteilung 7
Muffendorfer Straße 19-21
53177 Bonn
stephan.klotz@bezreg-koeln.nrw.de
bernd.sager@bezreg-koeln.nrw.de