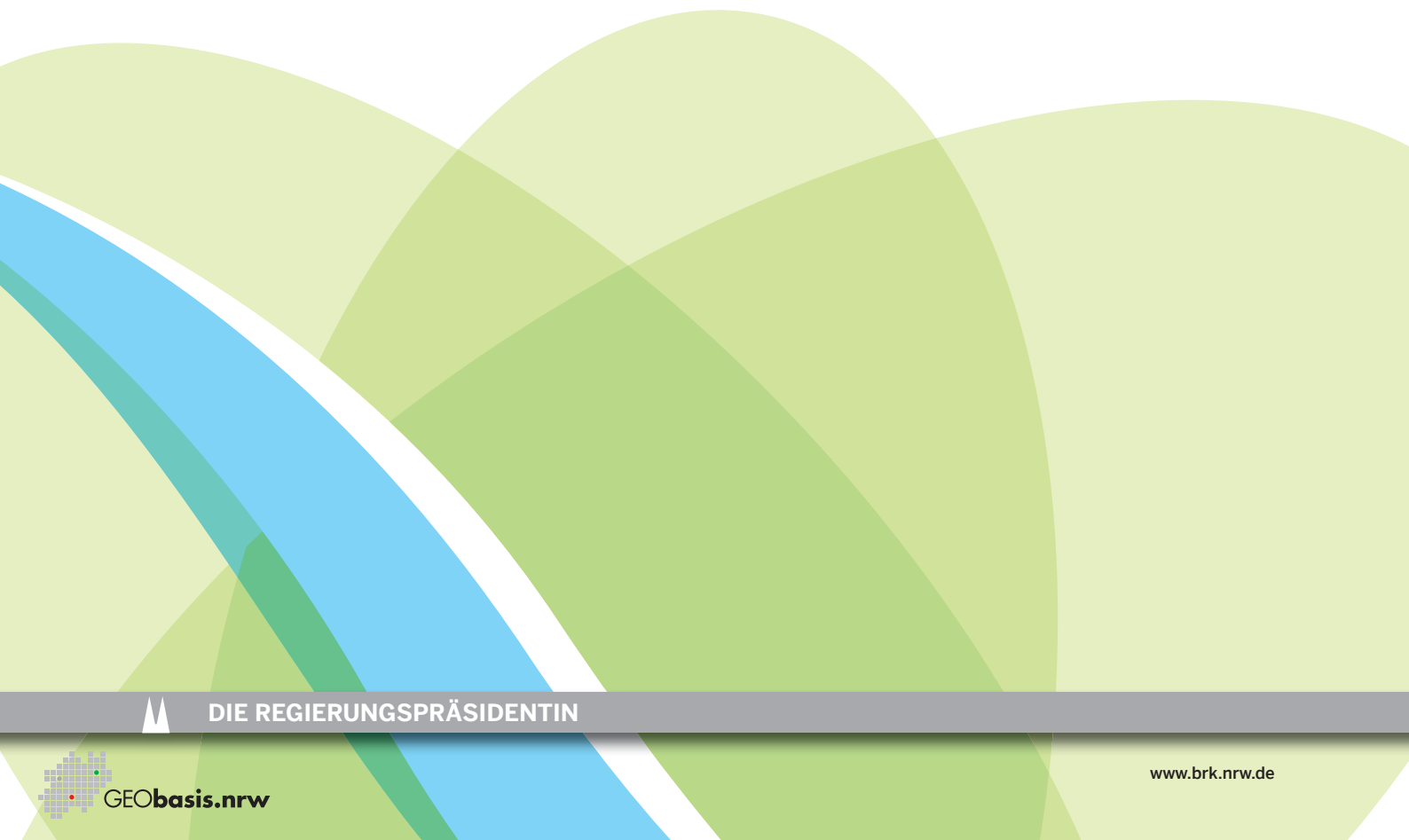




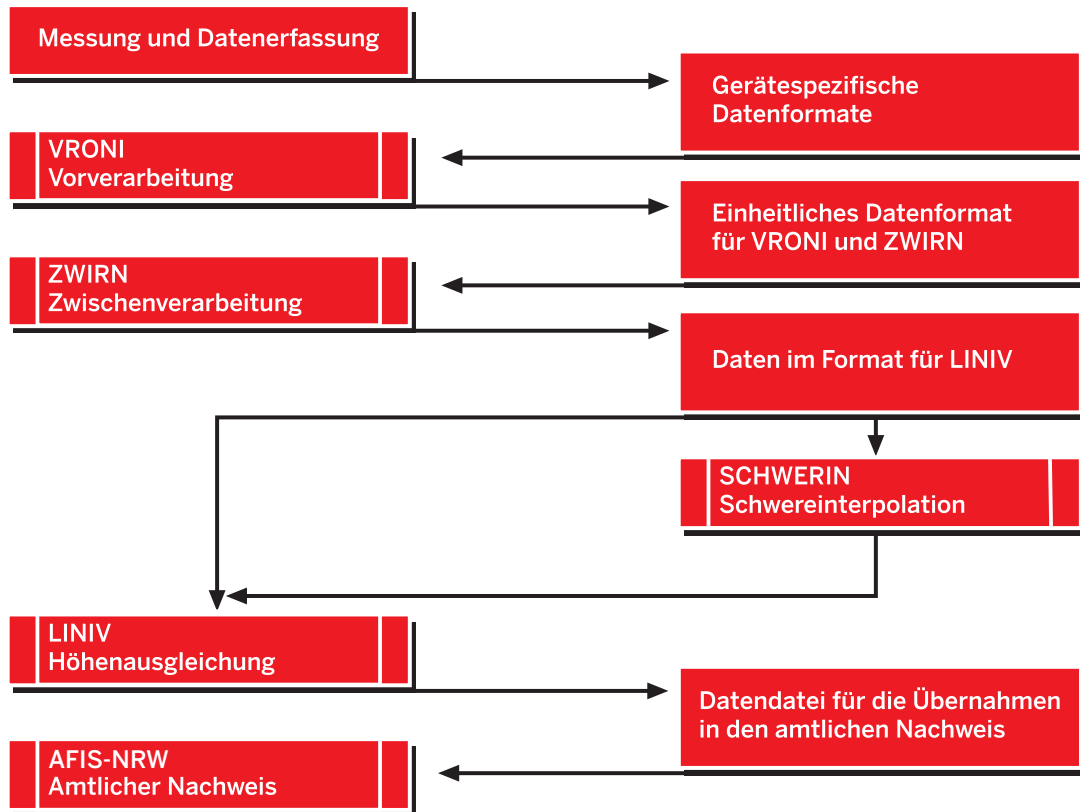
# Programmpaket HÖHE

## Auswertung von Feinnivellements



Das Programmpaket HÖHE dient der Berechnung von Höhen. Es bietet einen effizienten Datenfluss und Datenformate zur problemlosen Übernahme der Ergebnisse in den amtlichen Nachweis der Landesvermessung. Das Programmpaket HÖHE besteht aus den Programmen VRONI, ZWIRN, LINIV, SCHWERIN und LUMPI.

## Datenfluss



## VRONI

Für die Erfassung der Messdaten im Felde stehen heute elektronische Feldbücher verschiedenster Hersteller bis hin zu Digitalnivellieren zur Verfügung. Um ein einheitliches, herstellerunabhängiges Format zu erhalten wird das Programm VRONI (Vorauswertung roher Nivellementsdaten) eingesetzt. Dazu sind die Geräte verschiedener Hersteller und ihre Datenformate berücksichtigt, deren Anzahl in VRONI mit ständig hinzukommenden Formaten erweitert wird. Eine erste Überprüfung und die Dokumentation der gemessenen Daten wird durchgeführt. Diese Arbeiten können in der Regel schon im Feld vorgenommen werden.

## ZWIRN

Für die häusliche Weiterverarbeitung steht das Programm ZWIRN (Zwischenbearbeitung roher Nivellementdaten) zur Verfügung. Es liest die von VRONI aufbereiteten Daten und bearbeitet sie, indem einzelne Standpunkte zu Nivellementstrecken zusammengefasst werden. Dabei werden die Messdaten um geräte-, latten- und wetterabhängige Einflüsse korrigiert, Hilfspunkte, die während der Messung erforderlich waren, aufgelöst, weitergehende Fehlererkennungen durchgeführt, u. a. m. Neben einer ausführlichen Protokollierung der Messdaten und deren Aufbereitung erzeugt ZWIRN die sogenannte Streckendatei für LINIV.

## LINIV

Für die Bestimmung von Höhenfestpunkten sind die im Felde erbrachten und aufbereiteten Nivellements (Erfassungsprogramm VRONI, „Zwischenbearbeitung“ in ZWIRN) einer Ausgleichung zu unterziehen. Das Programm LINIV ist für die Auswertung von linien- und netzförmig angelegten Nivellements ausgelegt. In LINIV werden die Auswertungen in Verfahren durchgeführt. Dabei definiert sich ein Verfahren über die Messdaten (enthalten in der Streckendatei) und den Punktdaten (Punktdatei und Nachweisdatei). Der Berechnungsablauf wird über Parameter gesteuert, die interaktiv vom Bearbeiter eingestellt werden können.

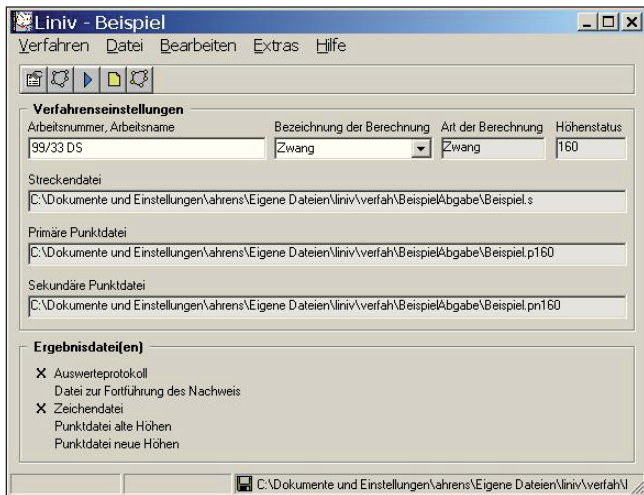


Abb. 1: Bedienoberfläche LINIV

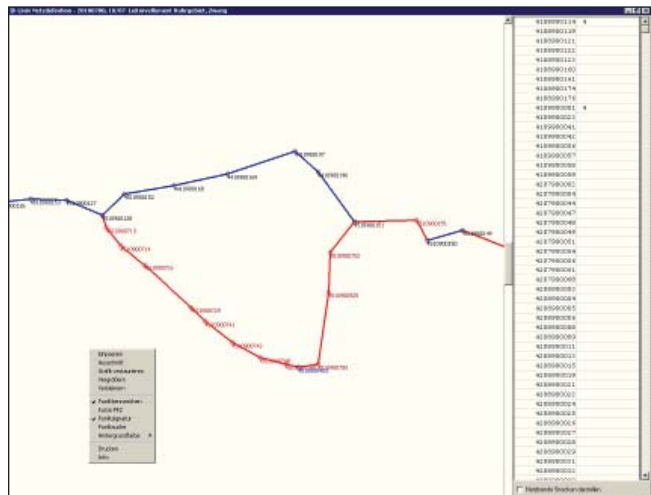


Abb. 2: Graphikunterstützte Definition der Anschlusspunkte

Das Programm LINIV hat sich über mehrere Versionen infolge praktischer Erfahrungen und neuer Anforderungen stetig weiterentwickelt. Mit der derzeitigen LINIV-Version ist es möglich, in den Standardsystemen DHHN12 (Höhenstatus 100) und DHHN85 (Höhenstatus 140) Berechnungen durchzuführen, in denen die gemessenen Höhenunterschiede normalorthometrisch reduziert werden. Im DHHN92 (Höhenstatus 160) und DHHN2016 (Höhenstatus 170) wird die Normalhöhenreduktion angebracht. Außerdem können eigene Höhensysteme definiert werden.

Für die Ausgleichung werden die Nivellementstrecken von Knotenpunkt zu Knotenpunkt zu Linien zusammengefügt, die als vermittelnde Beobachtungen in die Ausgleichung eingeführt werden. Die Knotenpunkte und die vorgegebenen Anschlusspunkte werden nach der Methode der kleinsten Quadrate (L2-Norm) ausgeglichen. Mit der Ausgleichung werden grobe Fehler vom Programm lokalisiert und ausgegeben. Zur Bestimmung der Zwischenpunkte werden die ermittelten Verbesserungen für die „Linienstücke“ proportional der Messweglängen auf die einzelnen Strecken verteilt.

Durch verschiedenartige Gewichtung der Anschlusshöhen können innere und äußere Netzgenauigkeiten untersucht werden, die zur Wahl der endgültigen Anschlusspunkte zu nutzen sind.

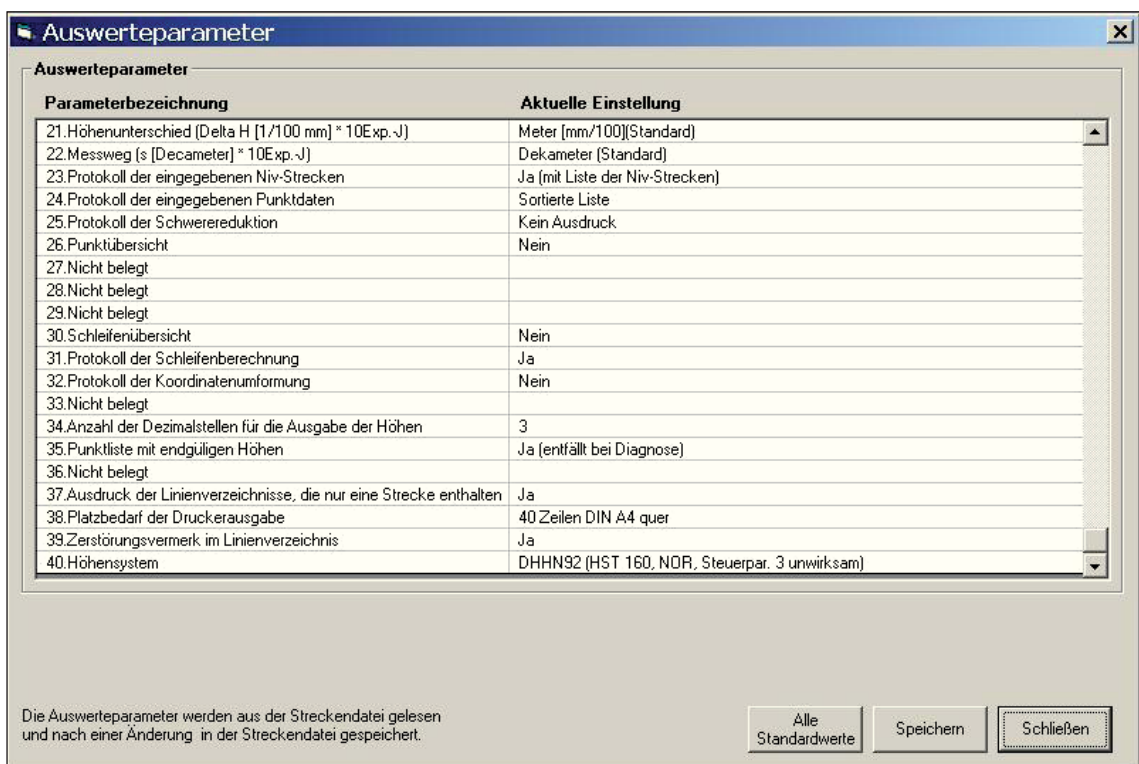


Abb. 3: Einstellung der Steuerparameter

## SCHWERIN

Das Programm SCHWERIN (Schwereinterpolation) ergänzt bei Bedarf die LINIV-Punktdatei um punktspezifische Schwerewerte. Dazu werden die Schwereanomalien in einem vorgegebenen Stützpunktfeld interpoliert. Das heißt, es wird zunächst für jeden beteiligten Punkt ein theoretischer Schwerewert berechnet. Für jeden Stützpunkt wird die Differenz, die Anomalie, zwischen seinem Modellwert und seinem bekannten Schwerewert ermittelt. Für die Neupunkte werden die Anomalien durch Interpolation im Stützpunktfeld ermittelt, an den Modellwerten angebracht und somit die Schwerewerte der Neupunkte bestimmt.

## LUMPI

LINIV benötigte bislang, und braucht auch weiterhin, Koordinaten im Deutschen Hauptdreiecksnetz in der Gauß-Krüger-Abbildung (DHDN/GK), wenn an die gemessenen Höhenunterschiede normalorthometrische Reduktionen anzubringen sind. Für die Berechnung von Normalhöhenreduktionen sind jedoch Koordinaten im Europäischen Terrestrischen Referenzsystem 1989 in der Universellen Transversalen Mercator-Projektion (ETRS89/UTM) vorzugeben. Mit dem Programm LUMPI (LINIV-UMsetzer für PunktInformationen) können die Koordinaten vom DHDN/GK in das ETRS89/UTM überführt werden. Die Überführung erfolgt mit der "Bundeseinheitlichen Transformation für ATKIS 2007 (BeTA2007)". Um auch mit neuen Datenbeständen normalorthometrische Reduktionen rechnen zu können, ist mit LUMPI auch eine Rücktransformation möglich. Mit der Überführung der Koordinaten kann LUMPI ältere LINIV-Punktdateien in das Format konvertieren, mit dem LINIV seit 2009 arbeitet.

## Abgabebedingungen

Das Nutzungsrecht wird erteilt

a) zeitlich unbefristet mit der Einschränkung auf die Erledigung von hoheitlichen Aufgaben der Landesvermessung und des Liegenschaftskatasters nach Anerkennung der allgemeinen Abgabebedingungen oder

b) zeitlich befristet ausschließlich zur Ausführung von Werkverträgen mit Nutzungsnehmern und zur Erledigung von Aufträgen nach a) nach Anerkennung der allgemeinen Abgabebedingungen.

Sprechen Sie uns an. Wir beraten Sie gerne.

### Bezirksregierung Köln

Abteilung Geobasis NRW  
Muffendorfer Straße 19-21, 53177 Bonn  
www.geobasis.nrw.de

### Geodatenzentrum

Fon: (0221) 147-4994  
Fax: (0221) 147-4224  
eMail: shop@geobasis.nrw.de

### Wolfgang Engelmayer (Fachauskunft)

Fon: (0221) 147-4369  
eMail: wolfgang.engelmayer@bezreg-koeln.nrw.de

### Stefan Hahne (Fachauskunft)

Fon: (0221) 147-4408  
eMail: stefan.hahne@bezreg-koeln.nrw.de

Stand: 3/2016

**Exakt. Aktuell. Hoheitlich. Ergebnisse der Landesvermessung**