

## (1) Projektbeschreibung

Gegenstände des als Kooperationsprojekt zwischen African Geomatics (Pty) Ltd. und des Studiengangs V & G sowie des Institutes für Geomatik (IfG) der FH - Karlsruhe im Rahmen der o.g. Diplomarbeit stattfindenden Projekt NAM2002 waren die

- ▶ Verdichtung und Erweiterung des amtlichen Höhenfestpunktfeldes,
- ▶ GPS - basierte Verdichtung des ITRF - basierten namibischen Grundlagentznetzes NAM98 unter Auswertung mit der Berner GPS Software,
- ▶ Berechnung einer DFHBF (Digitale Finite Elemente Höhenbezugsfläche für den Distrikt Windhoek und das Land Namibia und die
- ▶ Softwareentwicklungen (DFHBF - Visual) zur Visualisierung und Analyse der Ergebnisse von DFHBF Berechnungen.

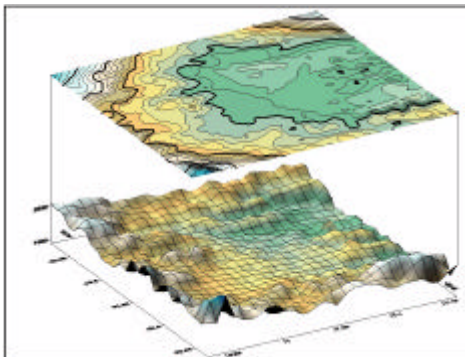


Abb.2: GTopo30 (unten) sowie die Genauigkeitsfläche  $\sigma_{DFHBF(B,L,h)}^2$  DFHBF\_DB Windhoek (oben)

## (2) DFHBF - Windhoek

Für den Distrikt Windhoek (700km<sup>2</sup>) konnte eine hochgenaue Höhenbezugsfläche berechnet werden, die den definitionsgemäßen Anspruch einer "<1cm" - genauen HBF erfüllt. Unter Zugriff auf die entsprechende DFHBF - Datenbank ist es nun möglich, ellipsoidische GPS - Höhen h direkt und passpunktfrei in amtliche Gebrauchshöhen H umzurechnen. Es gilt:

$$H = h - DFHBF(p, ?m | B, L, h)$$

$$= h - (NFEM(p|B, L) + h \cdot ?m). \quad (a)$$

Abb. 2 zeigt die sogenannte Genauigkeitsfläche siehe (4) und Formel (b) zur DFHBF\_DB Windhoek. Zur Modellierung des Maßstabsanteils der Genauigkeitsaussage ( $h \cdot ?m$ ) werden die Höhen aus der DGM - Datenbank des globalen GTopo30 (Abb. 4) verwendet. Mit dem Begriff DFHBF ( $p, ?m | B, L, h$ ) wird die sogenannte DFHBF - Korrektur eingeführt.

## (4) DFHBF - Visual

Im Rahmen der Diplomarbeit wurde das Visualisierungs- und Analysetool DFHBF - Visual entwickelt. Damit können DFHBF\_DB ebenso wie gängige Geoidmodelle (EGG97, EGM96) auf unterschiedliche Weise aufbereitet und visualisiert werden. Darüber hinaus ermöglicht DFHBF - Visual die Darstellung der Genauigkeitsaussage für DFHBF\_DB in Form der sogenannten Genauigkeitsfläche. Die Ortsfunktion  $\sigma_{DFHBF(B,L,h)}^2$  errechnet sich ausgehend von (a) und der Kofaktorenmatrix  $Q_{xx}$  der DFHBF Parameter p und ?m als:

$$\sigma_{DFHBF(B,L,h)}^2 = \begin{pmatrix} p \\ ?m \end{pmatrix}^T \cdot (S_0^2 \cdot Q_{xx}) \cdot \begin{pmatrix} p \\ ?m \end{pmatrix} \quad (b)$$

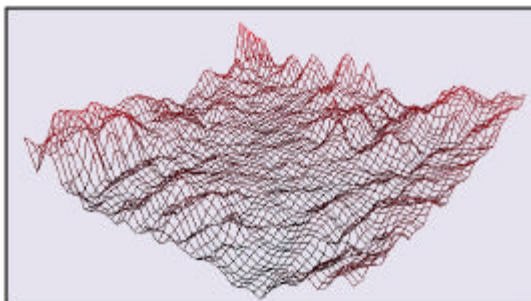


Abb. 4: DGM von Windhoek basierend auf GTopo30 und dargestellt mit DFHBF - Viewer



Abb.1: ITRF - basiertes Grundlagentznetzt NAM98

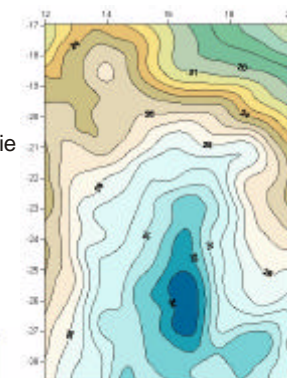


Abb. 3: Isolinenplot des NFEM Anteils NFEM (p|B, L) der DFHBF\_DB Namibia

## (3) DFHBF - Namibia

Bei der DFHBF - Namibia wurde untersucht, In wie fern das vorhandene Datenmaterial (Höhenfestpunkte mit Höhen h im ITRF, Landeshöhen H und EGM96 - Geoidhöhen) ausreichend sind für eine "<dm" DFHBF\_DB. Hierbei wurde festgestellt, dass weitere Ergänzungsmessungen nötig sind um diese Genauigkeit zu leisten. Die erreichte Genauigkeit liegt momentan im Mittel bei lediglich ca. 3 dm.

## (5) DFHBF - Viewer

Mit dem Teilmodul DFHBF - Viewer der DFHBF - Visual Software steht ein OpenGL - basierter 3D Viewer zur Verfügung, der die in DFHBF - Visual ermittelten Rasterdaten der DFHBF - Korrektur sowie der Ortsfunktion  $\sigma_{DFHBF(B,L,h)}^2$  visualisiert.

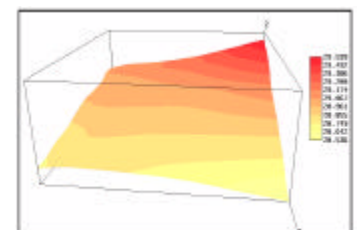


Abb. 5: NFEM Anteil der DFHBF - Windhoek NFEM (p|B, L)



**African Geomatics**

Postal Address:

P.O. Box 610  
WINDHOEK  
NAMIBIA

Contact Numbers:

Tel: +264-61-256541  
Fax: +264-61-254602

African Geomatics (Pty) Ltd

PO Box 610  
Windhoek, Namibia  
Tel.: +264-61-255662  
Fax: +264-61-254602  
Email: diether@iway.na  
Vogelsang Str. 23 - Windhoek

Fachhochschule Karlsruhe -  
University of Applied Sciences  
Prof. Dr.-Ing. Reiner Jäger  
Tel.: +49 (0)721 - 925 - 2620  
Fax: +49 (0)721 - 925 - 2591  
Email: reiner.jaeger@fh-karlsruhe.de  
Moltkestr. 30, 76133 Karlsruhe  
Internet: http://www.fh-karlsruhe.de