

# Geländedaten

Datenherr Bundesamt für Statistik, GEOSTAT

Bearbeitung Prof. O. Kölbl  
Institut de photogrammétrie  
EPF Lausanne

---

## Inhaltsverzeichnis

Kurzübersicht

Liste der Datenmerkmale

Datenbeschreibung

- 1 Herkunft der Daten
- 2 Die Interpolation für GEOSTAT
- 3 Verfügbare Daten in GEOSTAT



## KURZÜBERSICHT

### Erhebungs- / Erfassungsmethode:

- Durch manuelle Karteninterpretationen wurde ein digitales Raster- und Dreiecksrelief erstellt, aus dem später das RIMINI-Geländemodell mit einer Maschenweite von 250 m errechnet wurde. Für die Übernahme in GEOSTAT wurden die Daten des Modells auf die SW-Eckpunkte eines 100 m-Rasters interpoliert.

### Erhebungsgrundlagen:

- Kartenblätter der Landestopographie 1:25'000

### Erhebungszeitpunkt der Grundlagendaten:

- unbekannt

### Erhebungsgebiet:

- Schweiz + Fürstentum Liechtenstein

### Datenstruktur (Geometrie) in GEOSTAT:

- Rasterdaten (100m Rasterweite)

### Nachführung:

- keine

### Rechtsverbindlichkeit:

- keine

### Datenherr:

- Bundesamt für Statistik

### Bedingungen beim Bezug von Daten:

- korrekte Angabe des Datenherrn bei Veröffentlichungen
- Siehe Link <http://www.geostat.admin.ch>

### Quellen- / Grundlagenvermerk:

- BFS GEOSTAT

## LISTE DER DATENMERKMALE

ITEM NAME	Kurzbeschreibung
KX	X-Koordinate
KY	Y-Koordinate
HOEHE	Höhe
SIGMA	Sigma-Höhe
NEIG	Neigung
EXPOS	Exposition
HOEHST	Höhenstufe
NEIGST	Neigungsstufe
EXPOST	Expositionsstufe

## LISTE DER DATENMERKMALE

ITEM Stufung		ITEM Stufung	
HOEHST	Intervall in m	HOEHST	Intervall in m
1	$\leq 200$	18	1001 - 1100
2	201 - 250	19	1101 - 1200
3	251 - 300	20	1201 - 1300
4	301 - 350	21	1301 - 1400
5	351 - 400	22	1401 - 1500
6	401 - 450	23	1501 - 1600
7	451 - 500	24	1601 - 1700
8	501 - 550	25	1701 - 1800
9	551 - 600	26	1801 - 1900
10	601 - 650	27	1901 - 2000
11	651 - 700	28	2001 - 2200
12	701 - 750	29	2201 - 2400
13	751 - 800	30	2401 - 2600
14	801 - 850	31	2601 - 2800
15	851 - 900	32	2801 - 3000
16	901 - 950	33	3001 - 3400
17	951 - 1000	34	3401 - 3800
		35	$\geq 3801$

## LISTE DER DATENMERKMALE

ITEM			
Stufung			
NEIGST	Intervall in Neugrad	Intervall in %	Intervall in Altgrad
1	0 - 4	0 - 7.8	0 - 4.4
2	5 - 9	7.9 – 15.7	4.5 - 8.9
3	10 - 14	15.8 – 23.9	9.0 - 13.4
4	15 - 19	24.0 – 32.4	13.5 - 17.9
5	20 - 24	32.5 – 41.3	18.0 - 22.4
6	25 - 29	41.4 – 50.9	22.5 - 26.9
7	30 - 34	51.0 – 61.2	27.0 - 31.4
8	35 - 39	61.3 – 72.6	31.5 - 35.9
9	40 - 44	72.7 – 85.3	36.0 - 40.4
10	45 - 49	85.4 – 99.9	40.5 - 45.4
11	50 - 54	100.0 – 117.0	45.5 - 49.4
12	55 - 59	117.1 – 137.5	49.5 - 53.9
13	60 - 64	137.6 – 163.1	54.0 - 58.4
14	≥ 65	≥ 163.2	≥ 58.5

## LISTE DER DATENMERKMALE

ITEM	Stufung	
EXPOST	Intervall in Neugrad	Exposition
0		flach
1	376 - 25	N
2	26 - 75	NE
3	76 - 125	E
4	126 - 175	SE
5	176 - 225	S
6	226 - 275	SW
7	276 - 325	W
8	326 - 375	NW
9		undefiniert

Expositionswerte von 999 werden immer dann zu Stufe 0, wenn der NEIGST-Code 1 be-  
trägt, sonst zu Stufe 9

## DATENBESCHREIBUNG

**1 Herkunft der Daten**

Auf der Grundlage des ursprünglichen Raster- und Dreiecksreliefs wurde ein digitales Geländemodell (RIMINI) ausgearbeitet. Das RIMINI-Rasterrelief der Gruppe für Rüstungsdienste (GRD; EMD) ist ein Geländemodell mit einer Maschenweite von 250 m. Die einzelnen Höhenwerte sind in m angegeben. Der mittlere Fehler dürfte bei  $\pm 10$  m liegen.

**2 Die Interpolation für GEOSTAT**

Für die Interpolation von Höhenpunkten mit einer Maschenweite von 100 m wurde eine bikubische Flächenfunktion verwendet, welche die Bestimmung von zehn Parametern erfordert. Zur Genauigkeitssteigerung wurden jedoch für die Berechnung jedes Höhenpunktes dessen 16 nächstgelegene 250m-Rasterpunkte miteinbezogen und somit eine Überbestimmung vorgenommen. Der mittlere Fehler der interpolierten Höhen liegt bei ca.  $\pm 8$  m im Mittelland und ca.  $\pm 20$  m im Alpenraum (ohne Berücksichtigung des RIMINI-Fehlers).

**3 Verfügbare Daten in GEOSTAT****Höhe**

Die Höhe ist für den SW-Eckpunkt jeder Hektare gerechnet und auf Meter gerundet.

- **Sigma Höhe**

Auf Grund der Überbestimmung lässt sich ein mittlerer Fehler für die interpolierten Werte berechnen. Da das verwendete mathematische Modell aber eine starke Vereinfachung darstellt, wurden die berechneten mittleren Fehler verdreifacht, so dass auch topographische Kleinformen besser berücksichtigt werden. Es kann folglich grob abgeschätzt werden, dass rund zwei Drittel der wahren Höhenlagen der 100m-Rasterpunkte im Bereich der interpolierten Höhe  $\pm$  dem solchermassen ermittelten Sigma liegen, beziehungsweise 90% innerhalb der zweifachen Sigma-Abweichungen. Somit kennzeichnet das Sigma Höhe, angegeben ebenfalls in m, den Streubereich der berechneten um die wahren Höhenwerte, wiederum ohne Berücksichtigung allfälliger Fehler der Ausgangsdaten im RIMINI-Höhenmodell.

- **Neigung**

Die Hangneigung oder Böschung ist von der Höhe abgeleitet und besitzt einen Wertebereich von 0 - 100 (Neugrad). Ähnlich der Höhenbestimmung liegen auch für die Neigung Abweichungs- oder Streuschätzungen (Sigma Neigung) vor. Auf deren Übernahme in GEOSTAT wurde indes verzichtet. Wo die doppelten Sigma-Werte selbst den ermittelten Betrag der Neigung überschreiten, werden diese als statistisch nicht gesichert betrachtet (das heisst, dass mehr als 10% der so ausgewiesenen Punkte tatsächlich eben sein dürften, also Neigung 0 aufweisen). In solchen Fällen wurde der ermittelte Neigungswert als Negativwert definiert und als solcher in GEOSTAT aufgenommen.



- **Exposition**

Die Exposition liegt im Wertebereich von 0 - 399 (Neugrad), wobei 0 für Norden, 100 für Osten, 200 für Süden und 300 für Westen stehen. Eine Neigung  $< 0$  führt zu einer undefinierten Exposition, die den Spezialcode 999 besitzt. Auf eine Übernahme der Sigma Exposition wurde verzichtet.

- **Stufung von Höhen, Neigung und Exposition**

Wie schon im ehemaligen Hektarraster vorhanden, wurde eine Stufung der drei Merkmale durch- geführt mit dem Ziel, einerseits eine möglichst gute Kompatibilität und Vergleichbarkeit mit den Stufen des Hektarrasters zu erreichen, und andererseits die vorhandenen diskreten Daten zu vereinfachen und gewissermassen zu glätten. Damit können nicht nur die Interpolations- wie auch die Fehler des ursprünglichen Höhenmodells etwas unterdrückt werden, sondern es besteht auch ein direkterer und einfacherer Zugriff auf die Daten für Auswertungen und Verschneidungen verschiedenster Art.

Die Stufung der Höhen verläuft anfänglich exakt wie im Hektarraster, wobei von 200 bis 1000 m Höhe 50 m - Klassen sowie von 1000 bis 2000 m Höhe 100 m - Klassen gebildet wurden. Ab 2000 m Höhe unterscheidet das Hektarraster nur noch zwei Klassen (2001 – 3000 m bzw. über 3000 m). Wir haben uns hier für eine feinere, aber durchaus kompatible Gliederung entschieden, wonach fünf Klassen mit 200 m - Intervall von 2000 bis 3000 m sowie zwei 400 m - Klassen darüber entstanden sind. Eine solche Stufung entspricht nicht nur der realen Höhenverteilung, wonach fast die Hälfte der Schweiz tiefer als 1000 m liegt, sondern es wird ebenfalls der in den höheren Bereichen grösseren mittleren Fehler Rechnung getragen.

Ein Versuch, auch die *Neigung* analog zum Hektarraster in 5%-Klassen einzuteilen, erwies sich als wenig sinnvoll. Da die interpolierten Neigungswerte ganzzahlig in Neugrad anfallen, führen so feine Klassen in einem anderen Messsystem (% statt Grad) unweigerlich zu unlogischen Sprüngen in der Auftretenshäufigkeit benachbarter Klassen, in deren Bereich aus Rundungsgründen manchmal zwei, oft aber drei ganzzahlige Neugrad fallen. Zudem hat es sich erwiesen, dass in Anbetracht der generellen Zuverlässigkeit und Genauigkeit der interpolierten Ausgangswerte die Stufung der Hektarrasterklassen vor allem im oberen Bereich zu fein sowie auch zu weit nach oben durchgeführt war. Deshalb wurde für GEOSTAT beschlossen, eine neue Stufung nach Klassen von jeweils fünf Neugrad durchzuführen, welche nur noch insgesamt 14 Stufen umfasst.

Für die *Exposition* hingegen wurden die ursprünglichen acht Stufen (entsprechend den acht Himmelsrichtungen) beibehalten. Zu einer Klasse "flach" wurde neu noch eine Klasse "undefiniert" gebildet, welche jene Rasterpunkte enthält, an denen die Neigung negativ, d.h. statistisch nicht gesichert ist.