

Mit preußischer Genauigkeit? – Historische und moderne Höhendaten im Vergleich

Hangprozesse sind für die Entstehung, Entwicklung und Erhaltung archäologischer Fundstellen von großer Bedeutung. So können Fundstellen im oberen Hangbereich bereits erodiert sein, während sie am Hangfuß unter Kolluvium bedeckt, erhalten blieben. Für die Bodendenkmalpflege ist es daher von großem Interesse, die Beträge dieser Masseverlagerungen für unterschiedliche Landschaften zu kennen. Zwar gibt es verschiedene Möglichkeiten, Bodenerosion zu modellieren, aber diese Methoden sind weitgehend generalisierend und zumeist spekulativ. Eine genaue Rekonstruktion historischer Erosionsbeträge ist zudem schwierig, da verschiedene Voraussetzungen wie beispielsweise die ursprüngliche Hangneigung unbekannt sind. Im Rahmen eines Projekts im Rheinischen Amt für Bodendenkmalpflege sollten daher die rund hundert Jahre alten Karten der „Preußischen Neuaufnahme“ mit heutigen Höhenmodellen verglichen und die Reliefunterschiede festgestellt werden.

Zunächst wurden in unterschiedlichen Landschaften des Rheinlandes fünf Untersuchungsgebiete ausgewählt (Abb. 181). Für jedes Gebiet existiert eine digitale und entzerrte Karte im Maßstab 1 : 25 000 der Preußischen Neuaufnahme (PN). Die PN wurde im Gebiet des heutigen Bundeslands Nordrhein-Westfalen ab 1892 begonnen. Sie enthält u. a. die erste systematische Höhendarstellung durch Höhenlinien. Zum Vergleich wurden weitere Höheninformationen der topografischen Karte 1 : 25 000 (TK 25) entnommen. Zusätzlich liegt für alle Gebiete ein digitales Geländemodell der Landesvermessung mit Höhenpunkten in einem Gitterabstand von 10 m vor (DGM 5). Die Höhenpunkte des DGM 5 wurden durch Flugzeug gestütztes Laserscanning, stereoskopische Messungen an Luftbildern oder durch die Digitalisierung der Höhenlinienfolie der Deutschen Grundkarte erstellt.

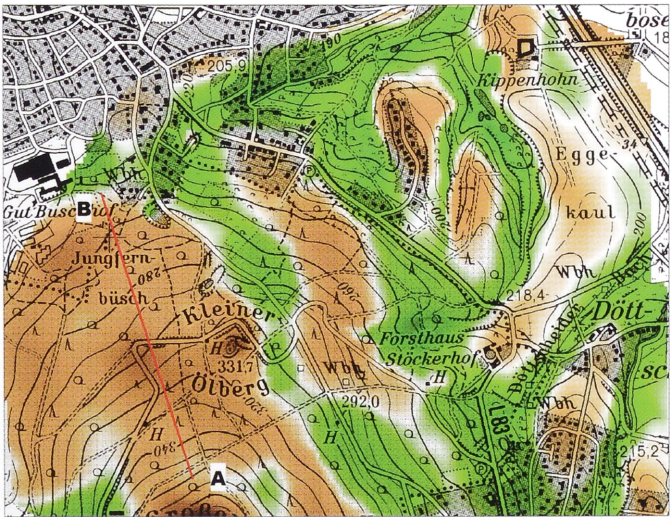
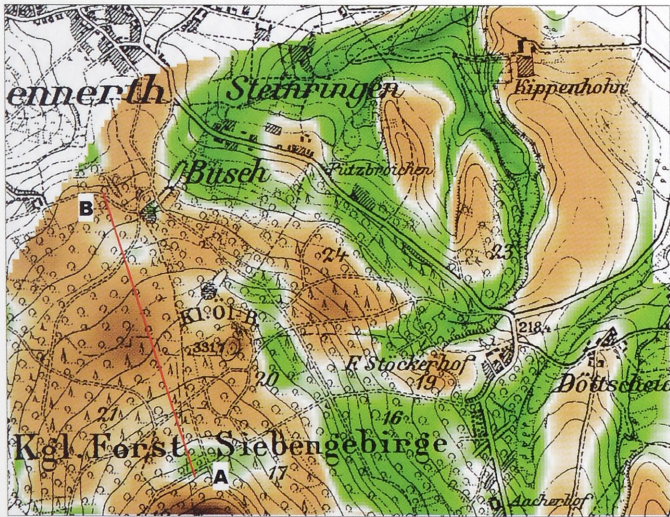
Bei den digitalen Karten handelt es sich um eingescannte Bilder, die in die Koordinaten der Gauß-

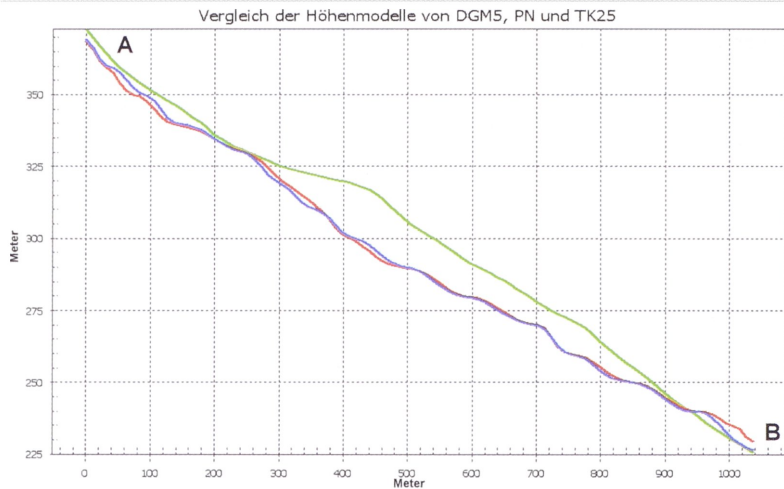
Jutta Lechterbeck

181 Übersicht über die Untersuchungsgebiete und maximale Höhenunterschiede zwischen digitalem Geländemodell (DGM 5), Preußischer Neuaufnahme (PN) und topografischer Karte (TK 25) M. 1 : 25 000.

182 Untersuchungsgebiet Siebengebirge. Links die Differenzen zwischen digitalem Geländemodell (DGM 5) und Preußischer Neuaufnahme (PN), rechts zwischen DGM 5 und topografischer Karte (TK 25).

Untersuchungsgebiet	Tk 25	Größe (km²)	Maximale Höhe ü. NN	Minimale Höhe ü. NN	Differenz	Höhenunterschiede DGM 5-PN (m)		Höhenunterschiede DGM 5-TK 25 (m)	
						max	min	max	min
Kleve	4202 Kleve	2,72	77,88	32,11	45,77	9,80	-5,48	3,20	-4,40
Bell	4804	1,90	88,59	53,05	35,54	7,63	-26,10	26,29	-28,15
Genhülsen	4804	1,34	85,05	68,99	16,06	8,13	-4,92	11,92	-16,50
Willich	4304 Xanten	3,44	23,62	18,13	5,49	2,86	-4,16	2,70	-3,20
Siebengebirge	5309 Königswinter	2,70	162,79	421,14	258,35	41,56	-17,79	40,76	-22,83





183 Vergleich der Höhenmodelle. Grün: digitales Geländemodell (DGM 5); rot: preußische Neuaufnahme (PN); blau: topografische Karte (TK 25).

Krüger-Projektion eingehängt und somit georeferenziert wurden. Digitale Höheninformationen enthalten die digitalen Karten allerdings nicht. Grundlage für die digitalen Höhenmodelle sind manuell ausgewählte Punkte auf den Höhenlinien sowie eingemessene Höhenpunkte auf den Karten. Die erreichten Punktdichten liegen zwischen 280 und 1092 Punkten pro km².

In einem nächsten Schritt wurde jedem Höhenpunkt des DGM 5 eine Höhe auf der PN und der TK 25 zugewiesen. So konnten die Unterschiede zwischen dem heutigen Relief und der PN bzw. der TK 25 errechnet werden. Diese Unterschiede lassen sich als Karte darstellen (Abb. 182). Bereiche, in de-

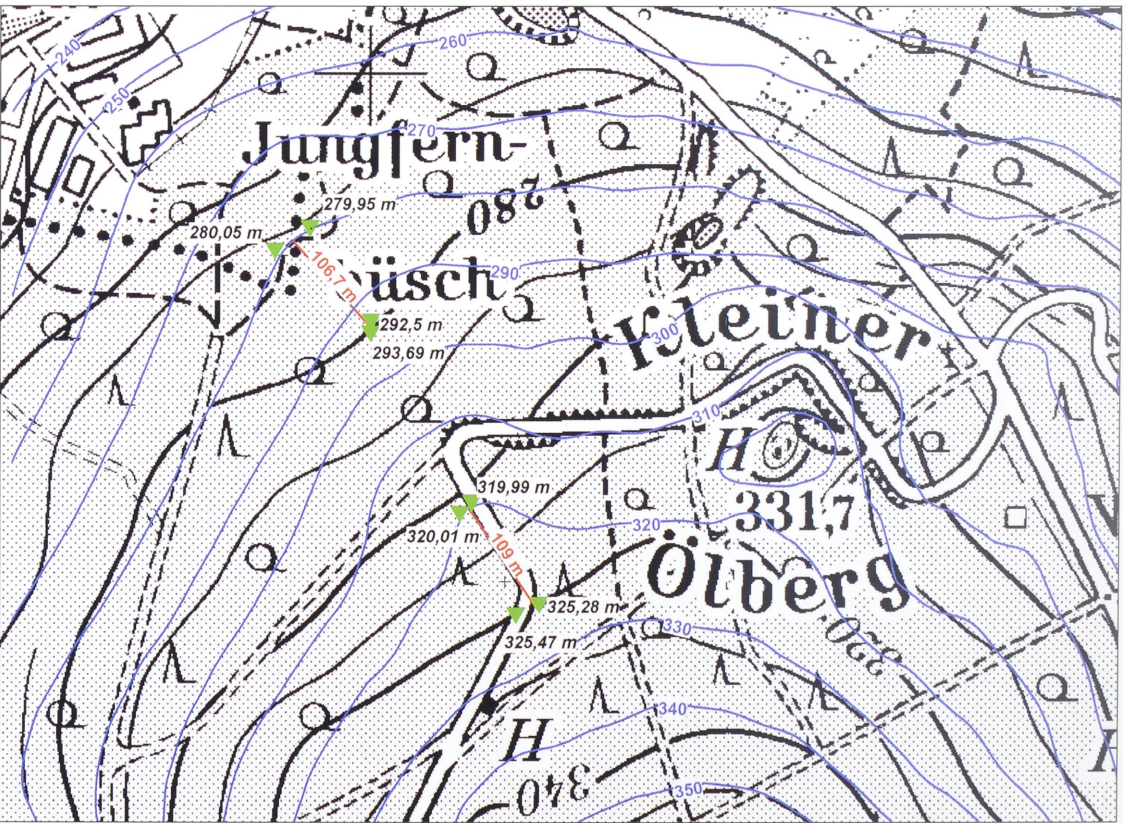
nen das DGM 5 höher ist, werden in Braun, Bereiche, in denen es niedriger ist, in Grün dargestellt.

Abbildung 181 zeigt die maximalen Höhenunterschiede zwischen DGM 5 und PN bzw. der TK 25. Die Höhenunterschiede sind z. T. beträchtlich. Die Extremwerte spiegeln meist menschliche Eingriffe wider, wie etwa Kiesgruben oder Brückenbauten. Aber nicht für alle Extremwerte lässt sich eine Erklärung aus der Karte ableiten.

Die Karte mit den Differenzen der Höhendaten für das Untersuchungsgebiet „Siebengebirge“ (Abb. 182) zeigt exemplarisch, dass auf den Höhen anscheinend generell eine Aufhöhung, in den Senken anscheinend generell eine Erosion stattfindet. Dieses Phänomen ist in geringerem Maße auch in allen anderen Untersuchungsgebieten festzustellen und steht im Widerspruch zu den gängigen geomorphologischen Beobachtungen. Darüber hinaus zeigen PN und TK 25 größenordnungsmäßig übereinstimmende Abweichungen vom DGM 5 (Abb. 182). Ein Profil am Nordwesthang des Großen Ölbergs (Abb. 183, Profillinie A–B) ergab, dass die Höhenmodelle von PN und TK 25 weit gehend deckungsgleich sind, während das DGM 5 davon deutlich abweicht.

Die heutige TK 25 ist durch die Fortschreibung der PN in Bezug auf Straßen, Bebauung und großräumige Geländeingriffe entstanden. Das Höhenliniensystem jedoch aktualisierte man keineswegs, sondern übernahm es von Ausgabe zu Ausgabe fast unverändert. Deutlich zeigt dies der Vergleich der Höhenlinien verschiedener Kartenaufgaben im Maßstab

184 Abweichungen zwischen den Höhenlinien des digitalen Geländemodells (DGM 5, blau) und der topografischen Karte (TK 25). Ausschnitt aus dem Blatt 5309 Königs-



1:25 000. Im Untersuchungsgebiet Siebengebirge wurden die Höhenlinien der 1910 und 1926 berichtigten Kartenaufgaben zum Vergleich mit der PN und der TK 25 herangezogen, für Genhülsen und Bell die 1953 berichtigte Kartenaufgabe. Die Höhenlinien aller verglichenen Karten stimmen überein. Lediglich im Untersuchungsgebiet Kleve weichen die Höhenlinien der PN und der TK 25 deutlich voneinander ab. Das Höhenliniensystem wurde in diesem Kartenblatt zumindest teilweise neu konstruiert.

Die Übernahme des Höhenlinienplans erklärt jedoch noch nicht das Phänomen scheinbar erhöhter Höhen und erodierter Senken. Um diesem auf die Spur zu kommen, wurde zunächst die Genauigkeit der DGM-5-Höhenpunkte überprüft. Dazu wurden vier Gebiete im Rheinland ausgesucht, aus denen nivellierte Einzelfundeinmessungen vorliegen.

Von den Differenzen zwischen dem DGM-5-Höhenmodell und den nivellierten Fundpunkten wurde die jeweilige durchschnittliche Abweichung abgezogen, da hier nur die relativen Höhenunterschiede von Interesse sind. Insgesamt stimmen die DGM-5-Höhen und die nivellierten Höhen recht gut überein. Nachdem also die Genauigkeit des DGM 5 als gesichert betrachtet werden konnte, wurden aus dem DGM 5 Höhenlinien konstruiert. Überlagert man die PN oder die TK 25 mit den konstruierten Höhenlinien aus dem DGM-5-Höhenmodell, so ergeben sich teilweise große Abweichungen. Ein Beispiel ist das Untersuchungsgebiet Siebengebirge: Abbildung 182 zeigt am Nordwesthang des Großen Ölbergs eine erhebliche Aufhöhung. Vergleicht man die Höhenlinien des DGM 5 mit denen der TK 25 (Abb. 184), dann ergeben sich große Abweichungen. Linien gleicher Höhe verlaufen stellenweise in einem Abstand von über 100 m, woraus sich absolute Hö-

henunterschiede von über 13 m ergeben. An anderen Stellen jedoch stimmen die beiden Liniensysteme annähernd überein.

Weitere Untersuchungen zeigten, dass besonders große Abweichungen zwischen DGM 5 und PN bzw. der TK 25 regelmäßig in Waldgebieten liegen. Dies wird exemplarisch an einem Ausschnitt aus dem Blatt 5505 Blankenheim demonstriert. Der Grund für diese Abweichungen liegt darin, dass sämtliche Arbeiten zur Neuaufnahme im Gelände durchgeführt wurden und dass man darauf angewiesen war, sichtbare Punkte anzupeilen. Im Wald jedoch sind die Sichtverhältnisse sehr eingeschränkt. Hier mussten die Höhenlinien über weite Strecken interpoliert werden. Vorschriften für Fehlerbereiche gab es von der PN bis heute für den Maßstab 1 : 25 000 nicht.

Insgesamt konnte durch dieses kleine Projekt gezeigt werden, dass die Höhenliniensysteme der PN und damit auch der TK 25 ungeeignet sind, Masserverlagerungen der zurückliegenden hundert Jahre zu quantifizieren. Die Fehler der PN sind zu groß, um auf dieser Kartengrundlage detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Die vorliegende Arbeit stellt die erste Genauigkeitsuntersuchung der Höhenlinien in den Blättern der PN dar. Sie versteht sich als Beitrag zur Quellenkritik.

Die Verfasserin dankt Herrn M. Oster, Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen, für dessen freundliche Auskünfte.

Literatur: B. DUCKE, A Geo-Archaeological Model of Holocene Landscape Development and its implications for the Preservation of Archaeological Sites. BAR Internat. Ser. 1127 (Oxford 2004) CD-Version. – I. HERZOG, Ehemalige Materialentnahmegruben erkennen – Auswertung von Höhendaten. Arch. Inf. 24/1, 2001, 39–43. – LANDESMESSEUNGSAMT NRW, www.lverma.nrw.de/produkte/landschaftsinformation/hoechenmodelle.

RHEINLAND

„SingulArch“ meets Stellensystem – Grabungsdokumentation jetzt auch mit Pocket-PCs

Thomas Vogt hat mit dem Stellensystem eine Richtlinie zur Dokumentation archäologischer Ausgrabungen geschaffen, die in verschiedenen Bundesländern in abgewandelter Form zum Einsatz kommt. Auf hierarchisch strukturierten Stellenkarten (Gesamtgrabung > Flächenstelle > Befundstelle) werden sämtliche Tätigkeiten und Beschreibungen in chronologischer Reihenfolge direkt im PC aufgelistet.

Durch Querverweise zwischen verschiedenen Stellenkarten gelingt die lückenlose Aufzeichnung aller Arbeitsschritte. Parallel dazu werden – derzeit noch zumeist handschriftlich – Kontrollblätter über Befunde/Stellen, Fundlisten, Zeichenblattlisten, Fotolisten etc. geführt. Für die Abgabe der Grabungsdokumentation werden sie üblicherweise als Texte, Tabellen oder Datenbankenlisten in den Computer

Stefan Biermeier und
Uwe Schoenfelder