Westfalen – Relief und Satellitenbild

Die Darstellung der Oberflächenformen eines Geländeausschnitts als Bild kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen: zum einen anhand einer Karte, deren Farbe die Höhe oder eine Höhenklasse des Geländes repräsentiert. Die zweite Methode ist die perspektivische Darstellung eines Höhenmodells der Landschaft, die es zudem erlaubt, die Geländeform mit einem Bild oder einer Karte des Raumausschnitts zu überlagern. Eine entsprechend positionierte, virtuelle Lichtquelle lässt durch Licht- und Schatteneffekte das Gelände plastisch erscheinen.

Für beide Arten der Darstellung müssen flächendeckend Höhendaten des betreffenden Gebiets vorliegen. Diese können aus unterschiedlichen Quellen in verschiedenen Genauigkeiten und Auflösungen bezogen werden.

Flächendeckende Höhendaten werden per Laserscanning, Radarvermessung, durch Luftbildauswertung oder durch die Interpolation vorhandener Höhenpunkte bzw. -linien gewonnen. Sie werden als Listen dreidimensionaler Koordinaten, in Dreiecksnetzen oder in regelmäßigen Rastern abgespeichert. In Deutschland werden Datensätze mit unterschiedlichen Auflösungen und Genauigkeiten von den Landesvermessungsämtern zum Kauf angeboten. So liegt z. B. das Digitale Geländemodell 5 (DGM 5) als regelmäßiges Raster vor. Es hat eine Rasterweite von 10 Metern und eine generelle Höhengenauigkeit von +/- 0,5 m.

Je größer ein Arbeitsgebiet ist, umso schwieriger und teurer wird die Beschaffung homogener Datensätze. Mit abnehmendem Maßstab sinkt in der Regel jedoch auch der Anspruch an die Genauigkeit der Daten. In solchen Fällen stellt das Höhenmodell der *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) der NASA vom Februar 2000 eine ergiebige Datenquelle dar. Für ca. 80 % der Erdoberfläche stehen Ausschnitte von je 1° x 1° auf verschiedenen Servern zum Download bereit. Die Rasterweite beträgt 90 m bei einer absoluten Genauigkeit von 16 m vertikal und 20 m horizontal. Damit bieten diese Daten eine gute Grundlage für kleinmaßstäbige Darstellungen und regionale Analysen.

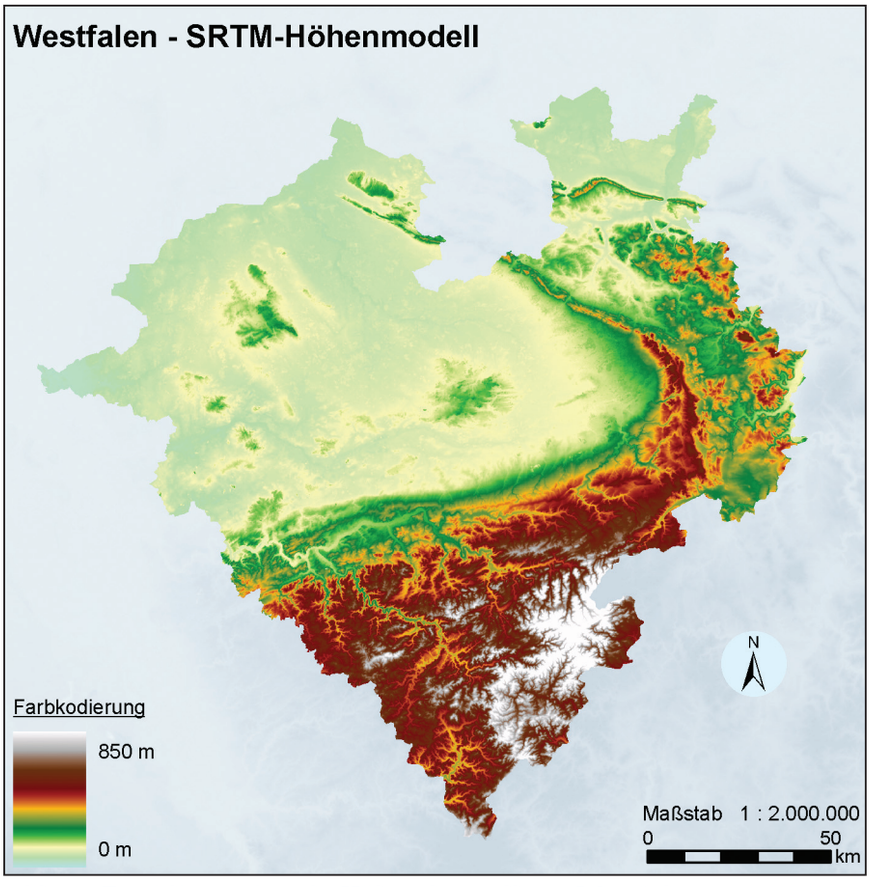

Abb. 1: Zweidimensionale Höhendarstellung Westfalens (SRTM-Höhenmodell) *(Bearbeitung: Andreas P. Redecker, Quelle: NASA)*

Die hier gezeigten Abbildungen des **Reliefs Westfalens** wurden mit SRTM-Daten erstellt. Dazu wurden die benötigten 1° x 1° Kacheln vom FTP-Server der NASA herunter geladen, mosaikiert, korrigiert, umprojiziert und in ein GIS-Standardformat konvertiert.

Abbildung 1 zeigt eine Höhenkarte für Westfalen, in der für jeden Rasterpunkt des Bildes die Höhe des Geländes durch eine entsprechende Farbe dargestellt wird.

Abbildung 2 ist eine perspektivische Darstellung des selben Raumes, bei der das Relief mit einer Satellitenbildszene überlagert ist. Auf diese Weise können Relief und Landbedeckung gleichzeitig dargestellt werden. Ebenso wäre es möglich, andere Informationen, wie z. B. Temperaturen, über dem Gelände abzubilden.

Damit die Reliefunterschiede in der kleinmaßstäbigen Darstellung überhaupt sichtbar werden, erfolgt die Darstellung überhöht. Das bedeutet, dass die Höhenwerte mit einem Faktor multipliziert werden oder anders gesagt in einem größeren Maßstab als der Grundriss dargestellt werden. In Abbildung 2 sind die Höhen um den Faktor 10 überhöht.

Der Eindruck des Reliefs wird bei der perspektivischen Ansicht durch künstlich erzeugte Licht- und Schatteneffekte unterstützt. Dafür ist es erforderlich, die virtuelle Lichtquelle so zu platzieren, dass das Licht möglichst quer zu den Oberflächenformen verläuft. Ferner muss die Ansicht des Geländeausschnitts Einblicke in Täler und hinter Berge ermöglichen, damit die Beleuchtungsunterschiede vom Betrachter auch wahrgenommen werden können.

Dabei ist zu beachten, dass das Ge-

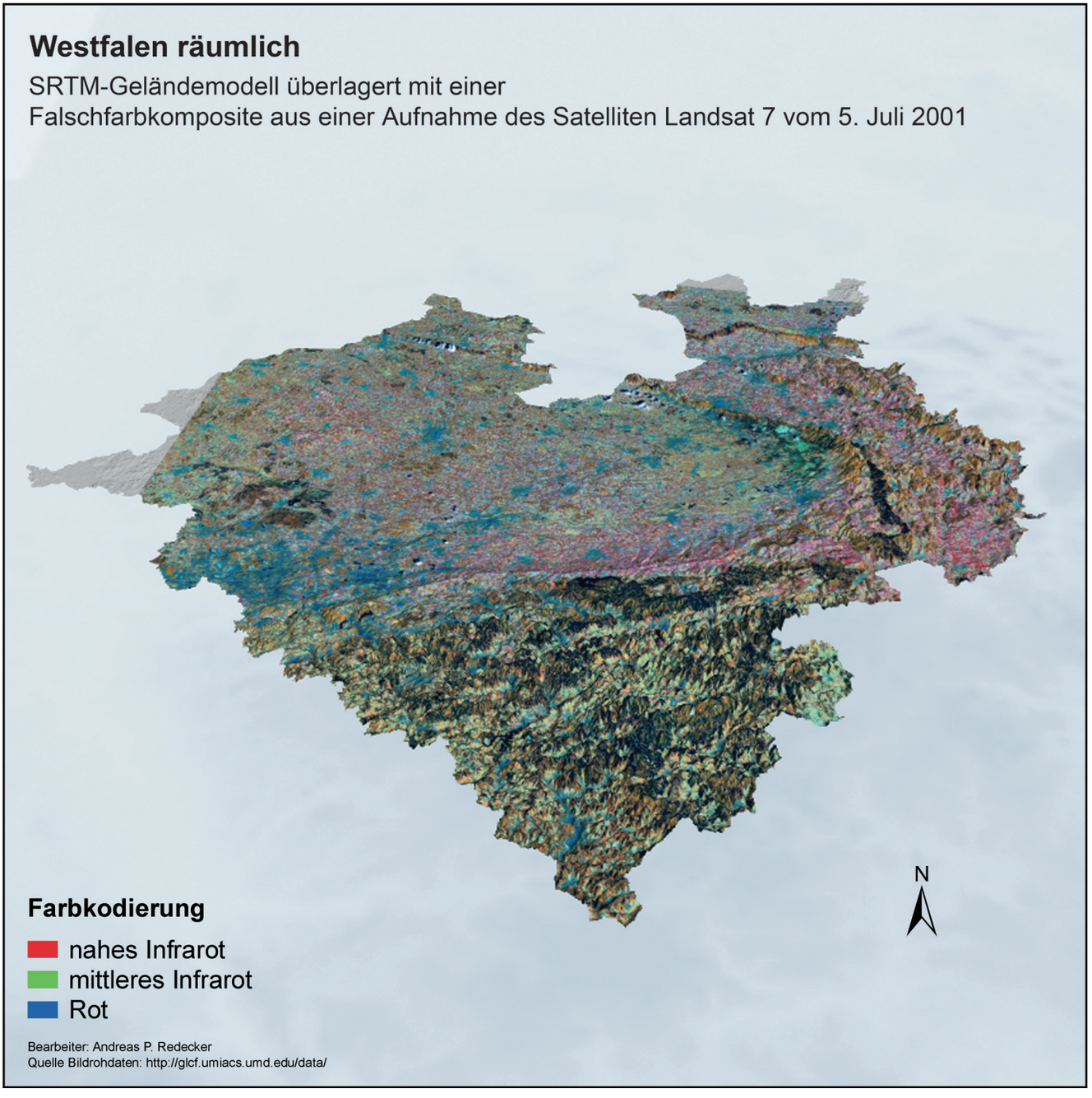

Abb. 2: Dreidimensionale Höhendarstellung Westfalens (SRTM-Geländemodell überlagert mit einer Falschfarbkomposite aus einer Aufnahme des Satelliten Landsat 7 vom 5.7.2001)
(Bearbeitung: Andreas P. Redecker, Quelle Bildrohdaten: http://glcf.umiacs.umd.edu/data/, Geländemodell: NASA)

lände durch die Wahl der Blickrichtung nicht verfremdet und damit dem Betrachter die Orientierung im Raum erschwert wird. Für Abbildung 2 wurde daher die genordete Ausrichtung beibehalten. Die Festlegung der Beleuchtungsparameter gestaltete sich dabei jedoch schwierig, weil die Geländeformen des dargestellten Raumes unterschiedliche Verlaufsrichtungen haben. Die Position der Lichtquelle befindet sich auf Süd-Südost, also „vorne rechts". Sie liegt bei einem Azimutwinkel von 140° und einem Elevationswinkel von 30°. Somit ist der Nordhang des Haarstranges trotz seiner sanften Form durch einen deutlichen Schatten zu erkennen.

Ein Nachteil solcher perspektivischer Geländeansichten ist der variable Maßstab, der zum Hintergrund hin kleiner wird.

Andreas P. Redecker, Carsten Jürgens