

Ingo
Pfeffer

Prospektion

Digitale Geländemodelle – eine Methode zur Lokalisierung von archäologischen Fundstellen

Kreis Steinfurt, Regierungsbezirk Münster

Seit 2011 steht dem archäologischen Fachamt in Westfalen mit dem Digitalen Geländemodell (DGM) eine georeferenzierte Karte zur Verfügung, die sich zum Aufspüren von archäologischen Fundstellen eignet.

Die Karten – auch digitale Höhenmodelle genannt – sind vom Computer berechnete Darstellungen der Geländeoberfläche. Allgemein wird die Methode auch flugzeuggetragenes Laserscanning oder Airborne Laserscanning (ALS) genannt. Wie bereits aus dem Namen zu schließen, werden die Höhenwerte vom Flugzeug mit Laserscannern gemessen und zusammen mit den ebenfalls für jeden Punkt gemessenen Koordinaten in dreidimensional erscheinende Modelle umgewandelt. Der besondere Vorteil für die Archäologie besteht darin, dass auch in Waldgebiete hineingesehen werden kann, also verborgene Gräben, Wälle und Hügel sichtbar werden (s. Beitrag S. 208). Dazu werden benachbarte Messwerte mittels Software zu dreieckigen Flächen verbunden und je nach

errechneter Geländeneigung mit einem Farbwert versehen, der sich aus dem berechneten Lichteinfall und der Höhe bzw. der Höhendifferenz zwischen den Punkten ergibt. So entstehen sehr detaillierte Karten mit einem flächendeckenden Oberflächenrelief.

Für Westfalen liegt ein vom Geoservice NRW erstelltes Kartenwerk mit einem Punktabstand von einem Meter vor (DGM1 und DOM1). Die DOM1 bietet ein digitales Oberflächenmodell, in dem auch alle Bauwerke dargestellt werden. Abweichend davon werden bei der DGM1 neben der Vegetation auch die Gebäude herausgerechnet, sodass die Geländeoberfläche sichtbar wird. Somit können bisher unbekannte Fundstellen bei der Durchsicht der DGM1 entdeckt werden. Dazu gehören beispielsweise Flurwüstungen, Grabhügel, Wallanlagen, Grabenwerke, Hohlwege, Pingen/Schächte, Gräftenanlagen, Speicherinseln und Landwehren.

Die Auswertung der DGM1 ergänzt damit die Luftbildarchäologie, da Strukturen in dicht bewachsenen Gebieten sichtbar werden, die bei klassischen Luftaufnahmen verborgen bleiben. Als Vorteil kann darüber hinaus gelten, dass eine einzelne Befliegung bei schneefreier Witterung im Winter ausreicht, um alle Daten zu gewinnen. Dagegen ist die Luftbildarchäologie stark von den klimatischen Bedingungen abhängig und manche Fundstellen müssen über viele Jahre beflogen werden, bevor die im Boden verborgenen archäologischen Relikte durch Bewuchsmerkmale preisgegeben werden.

Um möglichst alle auf dem digitalen Geländemodell dargestellten potenziellen Fundplätze zu erfassen, hat die Außenstelle Münster der LWL-Archäologie für Westfalen in einem Pilotprojekt damit begonnen, das digitale Geländemodell des Kreises Steinfurt auszuwerten und die Fundstellen in die Datenbank aufzunehmen.

Dazu ist es nicht nur notwendig zu wissen, wie Wälle, Gräben, Hohlwege oder Hügel auf der Karte dargestellt werden, sondern durch den Vergleich mit Angaben auf den ebenfalls in digitaler Form vorliegenden topografischen und historischen Karten sowie mit Luftbildern

Abb. 1 Dülmen, Kreis Coesfeld. Im Wildpark Dülmen sind zahlreiche mittelalterliche Wölbäcker erhalten. Die einzelnen Äcker sind bis zu 250 m lang und maximal 20 m breit (Kartengrundlage: Geobasis NRW; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/I. Pfeffer).

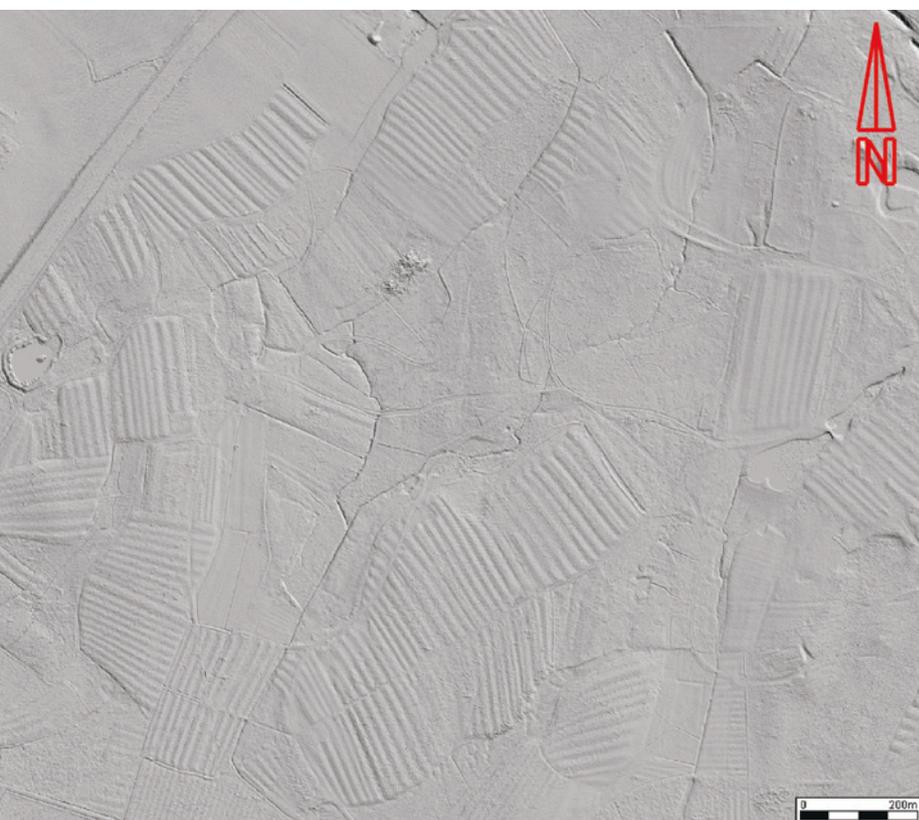




Abb. 2 Lotte, Kreis Steinfurt. An einem Berghang im Bereich der Gemeinde Lotte liegt vermutlich ein vorgeschichtlicher Grabhügel. Der Hügel hat einen Durchmesser von etwa 8 m und ist ca. 0,7 m hoch erhalten (Kartengrundlage: Geobasis NRW; Grafik und Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/I. Pfeffer).

möglichst alle modernen Geländeingriffe zu erkennen, damit nur archäologisch relevante Objekte erfasst werden. So können beispielsweise Windräder nicht komplett aus der DGM1 heraus gefiltert werden. Die Fundamente werden als runde Hügel dargestellt und können mit Grabhügeln verwechselt werden. Durch den Vergleich mit der Luftbildkarte wird jedoch sofort ersichtlich, dass es sich um moderne Bauwerke handelt. Bei anderen fraglichen Fundstellen ist ergänzend auch eine Begehung sinnvoll, um durch Lesefunde und vor Ort erkennbare Details Hinweise auf Alter und Funktion der jeweiligen Anlage zu bekommen.

Leicht auf der Karte zu erkennen sind sogenannte Wölbäcker (Abb. 1). Bei einem Wölbäcker handelt es sich um eine lange schmale, zur Mitte hin aufgewölbte Ackerflur, die vor allem im Mittelalter üblich war. Die gewölbte Form entstand durch die spezielle Pflugtechnik mit dem sogenannten Beet- oder Streichbrettflug: Es wurde so gepflügt, dass die Schollen immer zur Mitte der bis zu 20 m breiten Äcker gewendet wurden und so im Laufe der Zeit ein Höhenunterschied von bis zu 1 m entstand (s. Beitrag S. 217).

Die mittelalterlichen Wölbäcker sind jedoch leicht mit neuzeitlichen, ebenfalls gewölbten Gemüsebeeten (Bifangbeeten oder Bifängen), die oft nahe bei den Höfen angelegt wurden, zu verwechseln. Diese Beete waren aber in der Regel schmaler und kürzer als mittelalterliche

Wölbäcker und nehmen oft noch heute existierende Parzellen ein. Mittelalterliche Wölbäcker zeichnen sich dagegen meist durch eine unregelmäßige Breite aus und waren bis zu 500 m lang. Insgesamt wurden bisher 141 Wölbäcker und Bifangbeete in Wäldern und auf Wiesen im Kreis Steinfurt entdeckt.

Als weitere wichtige Fundgattung sind Grabhügel zu nennen (Abb. 2). Sie sind jedoch häufig zu flach, um auf der Karte aufzufallen,

Abb. 3 Ladbergen, Kreis Steinfurt. An der nördlichen Gemeindegrenze von Ladbergen haben sich flache Wälle erhalten, die ein Gehöft mitsamt seinen Nutzflächen umschließen. Die wahrscheinlich im späten Mittelalter entstandene Anlage wurde bereits in der preußischen Uraufnahme kartiert (Kartengrundlage: Geobasis NRW; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/I. Pfeffer).

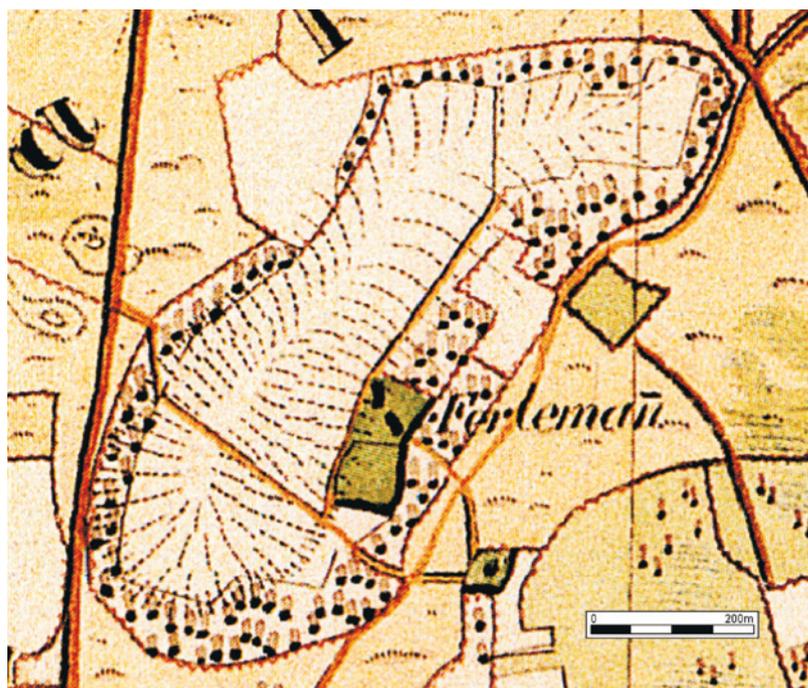


Abb. 4 Nordwalde, Kreis Steinfurt. An der heutigen Gemeindegrenze zwischen Nordwalde und Steinfurt sind südöstlich von Borghorst mehrere Teile einer Landwehr mit zwei Wällen und drei Gräben sichtbar. Die Landwehr grenzte im späten Mittelalter und der frühen Neuzeit die Kirchspiele Altenberge und Nordwalde nach Westen ab und bot Schutz vor feindlichen Übergriffen (Kartengrundlage: Geobasis NRW; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/l. Pfeffer).



sodass erodierte Grabhügel – wie überhaupt alle kleinen und flachen anthropogenen Anlagen – besonders in dichten, schwer zu messenden Nadelwäldern kaum zu erkennen sind. Trotzdem konnten bisher sieben neue Grabhügel entdeckt werden und 28 weitere Verdachtsflächen müssen noch im Gelände überprüft werden.

Bisher einzigartig ist, dass im digitalen Geländemodell die Gesamtstruktur eines wahrscheinlich im späten Mittelalter entstandenen Gehöftes mit seinen Nutzparzellen erfasst werden konnte. Das auf einem Geländerücken gelegene Gehöft und die Ackerflächen sind bis heute von einem flachen Wall umgeben (**Abb. 3**).

In Waldstücken haben sich oft Teilstücke von Landwehren erhalten (**Abb. 4**). Die meisten dieser spätmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Grenzbefestigungen sind der Forschung bereits bekannt, dennoch konnten bei der Durchsicht der Karte zehn weitere kleine Teilstücke von bekannten Landwehren entdeckt werden.

Gut erkennbar sind ebenfalls Bergbauspurten, sie reichen von Pingenfeldern über Schächte mit Abraumhalden bis zu großflächigen Tagebauspurten der Sand-, Kalk- und Steingewinnung (**Abb. 5b**). Sehr problematisch ist hier die Abgrenzung des historischen vom modernen Bergbau, der durchaus auch im frühen 20. Jahrhundert noch vereinzelt in kleinen Pingen betrieben wurde. Auch die Unterscheidung zwischen Pingen und Bombentrichtern fällt im Hinblick auf die Interpretation der Karte schwer. Zur chronologischen Einordnung bedarf es deshalb der eingehenden Literaturrecherche. Aus diesem Grund wurden nur wenige Abbauspurten aufgenommen, bei denen ein historischer Bergbau belegt ist.

In Waldgebieten sind hin und wieder neuzeitliche Einfriedungen von Waldweiden vorhanden. Teilweise handelt es sich auch um von Wällen abgegrenzte, aufgegebene Ackerflächen (**Abb. 5d**). Oft ist die Datierung durch einen Abgleich mit Kartierungen in der preußischen Uraufnahme aus der Zeit zwischen 1836 und 1850 möglich. Neue vor- und frühgeschichtliche Wallanlagen sind im Münsterland kaum noch zu finden, denn die Gräben und Wälle sind leicht zu erkennen und daher in der Forschung schon weitgehend bekannt. Trotzdem wurden Reste von 15 möglicherweise vor- oder frühgeschichtlichen aber auch neuzeitlichen Wallanlagen und 55 weitgehend komplett erhaltene neuzeitliche Einfriedungen aufgenommen (**Abb. 5d**).

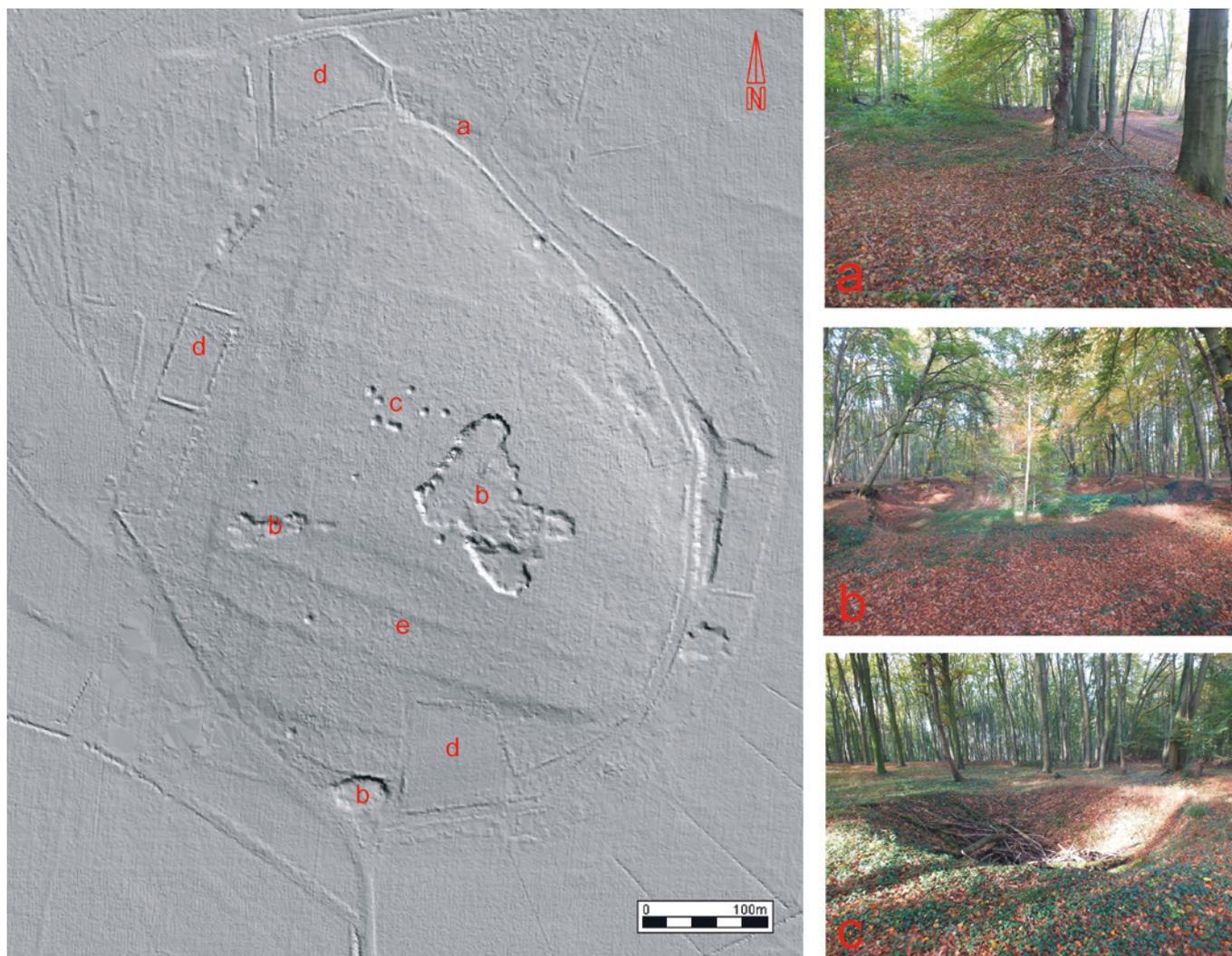
Neben der DGM1 können auch die anderen zur Verfügung stehenden Karten (u. a. Luftbildkarte, preußische Uraufnahme) zum Auffinden von Fundstellen genutzt werden. Auf der Uraufnahme sind beispielsweise Wasser- und Windmühlen, aber auch Standorte von Immenhöfen (Abb. 6) und Teile von Landwehren eingetragen, die heute nicht mehr existieren. Genauso sind hin und wieder aufgelassene Wege oder alte Parzellenstrukturen auf Luftbildkarten sichtbar. Hinweise auf vorgeschichtliche Fundstellen konnten auf den amtlichen Luftbildkarten dagegen nur vier Mal entdeckt werden. Um die schwachen Bewuchsmerkmale dieser Objekte fotografisch zu erfassen, bedarf es einen von der Wachstumsperiode und den Wetterverhältnissen abhängigen optimalen Befliegungstermin, der bei den amtlichen Luftbildkarten nur zufällig gegeben sein kann.

Das Ergebnis der noch laufenden Auswertung des digitalen Geländemodells sind etwa 300 neue Fundstellen im Kreis Steinfurt. Zusätzlich konnten Details zu Wallverläufen,

Gräben und andere obertägig sichtbare Geländeveränderungen von bekannten Anlagen erfasst werden. Da die amtlichen Karten georeferenziert sind, ist es möglich, neu entdeckte Anlagen sofort zu digitalisieren, um publizierbare Pläne zu erstellen bzw. vorhandene Planzeichnungen zu ergänzen. Bei entsprechendem Softwareeinsatz können weitere Details im Geländemodell durch Überhöhungen, Veränderung von Farben bestimmter Höhenbereiche und Variationen des berechneten Lichteinfalls, also verändertem Schattenwurf, erfasst werden. Dies ist jedoch nicht Ziel des Projektes, sondern vorerst soll das Potenzial der Karten zur Auffindung neuer Fundstellen ausgeschöpft werden. Die Nutzung der vollen Bandbreite von Geländemodellen kann jedoch zukünftig dazu führen, dass ohne Neuvermessung bisher unerkannt gebliebene Details zu bestehenden vor- und frühgeschichtlichen Anlagen bekannt werden.

Somit kann prognostiziert werden, dass die Auswertung der digitalen Geländemodelle noch

Abb. 5 Westerkappeln-Seeste, Kreis Steinfurt. Südlich des Mittellandkanals liegt der »Schachsel«, eine flache, mit Buchenwald bestandene Kuppe. Der rundliche Berg ist von einem einfachen Erdwall umgeben (a). Es wird sich wahrscheinlich um eine frühneuzeitliche Einhegung zum Schutz eines Jagdrevers oder Forstes handeln. Weitere kleine Einfriedungen gehören zu ehemaligen oder noch bestehenden Äckern (d). Darüber hinaus sind aufgegebene Steinbrüche (b), Pingens oder Bombentrichter (c) und Terrassierungen (e) auf dem Digitalen Geländemodell erkennbar (Kartengrundlage: Geobasis NRW; Grafik und Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/ I. Pfeffer).



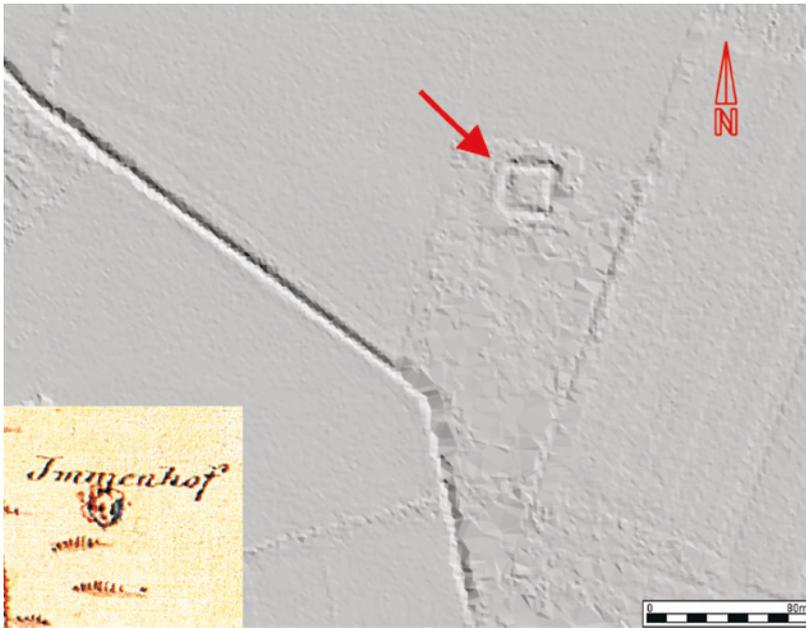


Abb. 6 Steinfurt, Kreis Steinfurt. Nordöstlich von Burgsteinfurt ist in einem Waldstück nahe der Grenze zu Wettringen und Neuenkirchen ein Immenhof erkennbar. Die rechteckige, etwa 15 m x 15 m große, wohl neuzzeitliche Anlage besteht aus einem Graben mit einer darin befindlichen Insel, auf der geschützt vor Tieren Bienenvölker gehalten wurden (Kartengrundlage: Geobasis NRW; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/I. Pfeffer).

eine Vielzahl von archäologischen Fundstellen erbringen wird. Die dreidimensionalen Modelle fördern zahlreiche Details von bekannten Anlagen zutage, die virtuell sehr anschaulich dargestellt werden können und sich auch dem Laien sofort erschließen.

Summary

The new digital terrain model (DGM1) provides the LWL Archaeology Unit with new opportunities to track potential archaeological monuments. It consists of a series of maps compiled by the Geoservice NRW with a dot pitch of 1 m, which is being studied for the district of Steinfurt as part of a pilot project. Approximately 300 new sites have so far been discovered. Moreover, details about the courses of ramparts or new ramparts or ditches and other changes in the areas of known sites were also identified. We can predict that the full analysis of DGM1 will bring to light many more archaeological sites throughout the whole of Westphalia-Lippe.

Samenvatting

De LWL-Archäologie heeft met het digitale landschapsmodel (DGM1) een nieuw instrument voor het opsporen van potentiële archeologische vindplaatsen en archeologische monumenten ter beschikking. Er is door Geoservice NRW vervaardigd kaartmateriaal beschikbaar, met een puntafstand van 1 m, dat in een pilotproject voor Kreis Steinfurt geanalyseerd werd. Tot nu toe werden ongeveer 300 nieuwe vindplaatsen ontdekt. Bovendien konden details van het verloop van walstructuren en verschillende nieuwe wallen, grachten en andere bovengronds zichtbare landschapsveranderingen bij bekende archeologische terreinen vastgesteld worden. Er kan met zekerheid gesteld worden dat de uitwerking van het DGM1 in de toekomst in heel Westfalen-Lippe nog een groot aantal archeologische vindplaatsen aan het licht zal brengen.

Literatur

Landschaftsverband Westfalen-Lippe (Hrsg.), Landwehren – Von der mittelalterlichen Wehranlage zum Biotop (Münster 2007). – **Landschaftsverband Westfalen-Lippe (Hrsg.)**, Geheimnisvolle Orte. Große und kleine Wälder (Münster 2008). – **Michael Doneus/Christian Briese/Thomas Kühnreiter**, Flugzeuggetragenes Laserscanning als Werkzeug der archäologischen Kulturlandschaftsforschung – Das Fallbeispiel »Wüste« bei Mannersdorf am Leithagebirge, Niederösterreich. Archäologisches Korrespondenzblatt 38, 2008, 137–156. – **Rudolf Bergmann**, Mittelalterliche Landwirtschaft in Westfalen. In: Heinz Heineberg/Markus Wieneke/Peter Wittkampff (Hrsg.), Westfalen Regional 2 (Münster 2010) 120–121. – **David C. Cowley (Hrsg.)**, Remote Sensing for Archaeological Heritage Management. EAC Occasional Paper No. 5 (Brüssel 2011).