Brandenburg. Geowiss. Beitr.	Cottbus	Bd. 30/2023	S. 65–79	12 Abb., 31 Lit.

Jungholozäne Laufverlegungen der Bode im Bereich des Oscherslebener Salzsattels

Holocene course changes of the river Bode in the area of the Oschersleben Salt Saddle

Wolfgang Zwenger

1 Einführung und Untersuchungsgebiet

Der Mittellauf der Bode tangiert im Subherzynen Becken die Hakel-Struktur und wendet sich darauf nach Nordosten. Unmittelbar südlich von Oschersleben quert der Fluss die Salinarstruktur des Oscherslebener Salzsattels und biegt kurz darauf nahezu im rechten Winkel nach Südosten (Abb. 1). Die Bode nimmt dabei die Richtung der im Untergrund verlaufenden Randsenken des Zechsteinsalinars auf. Aus historischen Karten und geographischen Beschreibungen ist überliefert, dass die Bode am Ende des Mittelalters südlich von Hordorf einen Nebenlauf besaß, welcher damals die Stadt Hadmersleben querte. Im 18. Jahrhundert erscheint in den Kartendarstellungen flussabwärts ein zweiter Nebenlauf, der in Anlehnung an die von Espen (Zitterpappel) bestandene Niederung die Bezeichnung *Espenlake* trägt. In begradigter Form ist diese Flussrinne im Espenbruch heute noch existent. Sie liegt allerdings trocken und hat die Funktion eines temporären Hochwasserumleiters. Die morphologischen Relikte der früheren Bodeläufe können mit Hilfe von Airborne Laserscanning (ALS) in digitalen Geländemodellen (DGM) rekonstruiert werden. Außerdem lassen sich in geologischen Aufschlussbohrungen (s. ff.) die von Harzgesteinen geprägten typischen Bodekiese quer durch das Espenbruch entlang der alten Flusstrassen nachweisen.

2 Der Bodelauf in historischen topographischen Karten

Die von dem Magdeburger Theologen Georg Torquatus (1574) verfassten *„Annales Magdeburgenses et Halberstadenses“* hat der ehemalige Direktor der Oscherslebener Realschule Gustav Breddin (1864–1909) für eine Rekonstruktion der historischen Bodeläufe benutzt. Breddin war ein renommierter Entomologe. Mit seinem Namen sind 50 Taxa verknüpft (vgl. Simões & Campos 2015). Es ist bemerkenswert, dass er als Fachfremder u. a. tektonische Ursachen für Laufveränderungen der Bode angenommen hat. Leider konnte er die Veröffentlichung des Geologischen Blattes Oschersleben (Bode) von Wiegers (1932) nicht mehr erleben.

Nach der Beschreibung von Torquatus floss der Hauptlauf (*alveus directus*) der Bode an den Dörfern Alsleben und Alickendorf vorbei (vgl. Boysen 1762, S. 215–216). Ein anderer Arm (*quodamm brachium*) nahm an einer Flusskurve bei Oschersleben das Wasser aus dem sumpfigen Bruch auf und vereinigte sich in der Nähe von Hadmersleben mit dem Hauptlauf der Bode. Diese vormaligen Bodeläufe erscheinen in der Karte „Herzogtum Braunschweig-Lüneburg“ von Caspar Dauthendey (1627). Die unbenannten Wasserläufe zeigen eine idealisierte Linienführung (vgl. Abb. 2 und 3). Am markanten Bodeknick von Oschersleben ist auch die Mündung eines Vorfluters aus dem Großen Bruch eingezeichnet. Eine Bifurkation zweigt nahezu rechtwinklig unterhalb von Hordorf ab, verläuft nördlich von Großalsleben und vereinigt sich bei einem westlich von Hadmersleben gelegenen Zollhaus mit der Bode. Dieser kartographische Fehler im Kupferstich von Dauthendey wurde leider in verschiedenen Variationen über einhundert Jahre lang von anderen Autoren übernommen (vgl. Abb. 3). Man ignorierte offenbar den Kupferstich von Matthäus Merian d. Ä. (1647), welcher den von Torquatus (1574) beschriebenen Bodelauf unterhalb der Hadmersleber Burg (Amt) bildlich festgehalten hatte (Abb. 4).

Nach dem Abschluss des Westfälischen Friedens im Jahre 1648 waren Regionalkarten besonders gefragt. In der Abbildung 3 wird eine kleine Auswahl von Karten aus dem 17. und dem 18. Jahrhundert gegenübergestellt. Der charakteristische Bodeknick bei Oschersleben soll als Vergleichspunkt für die sehr unterschiedlich dargestellten Winkel der Flussläufe und die Entfernungen der Ortslagen dienen. Es ist zu berücksichtigen, dass die Kartographie in der Frühen Neuzeit überwiegend repräsentativen und politischen Zwecken diente. Die exakte Lage von Ortschaften sowie der naturgetreue Verlauf von Flüssen gehörten nicht zu Intension der Landesherren. Daher blieb die Genauigkeit dieser Werke unter den zeitgenössischen geodätischen Möglichkeiten zurück.

Die Karte von Caspar Merian, welche 1654 in Frankfurt am Main erschien, ist ein deutliches Duplikat des Werkes

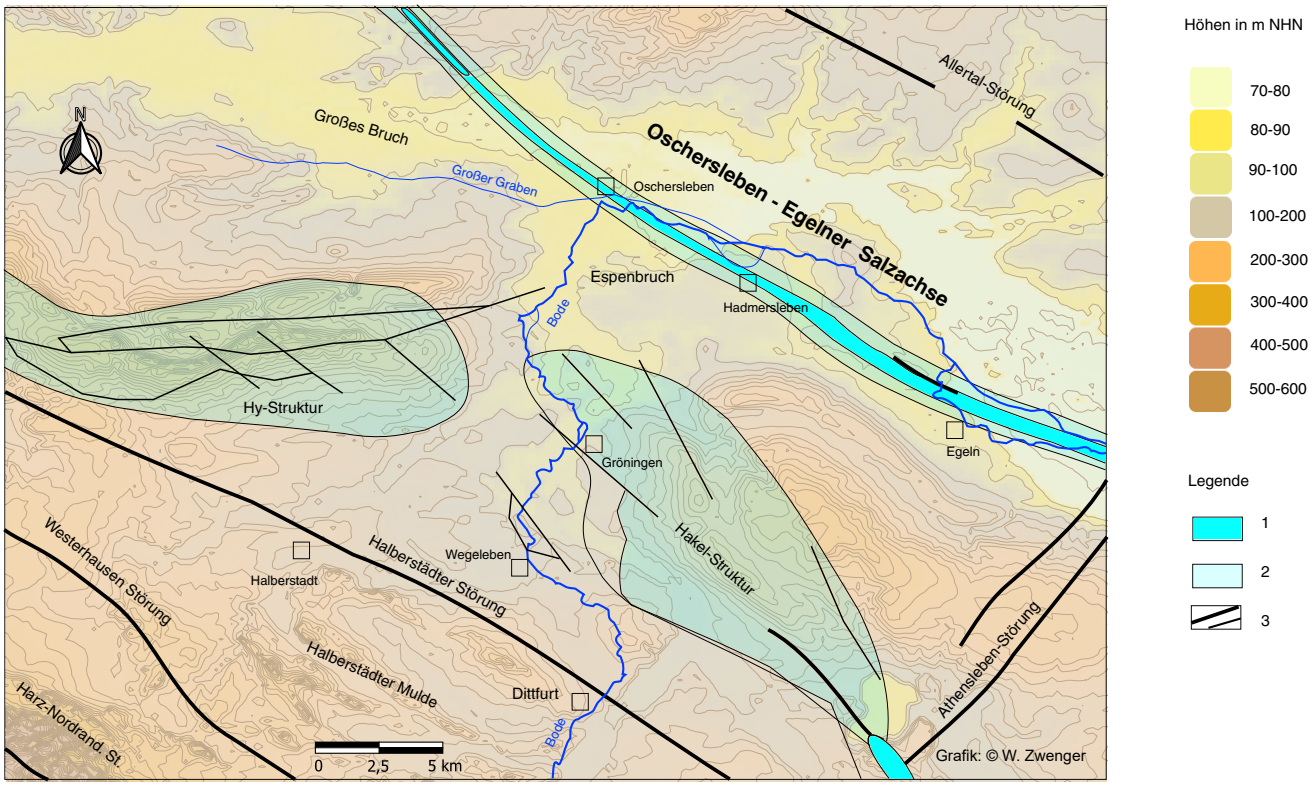

Abb. 1: *Strukturgeologische Übersichtskarte*
Legende: 1 – Salzsattel, 2 – Salzkissen; 3 – Störung
Fig. 1: *Structural geological overview map*
Legend: 1 – salt wall, 2 – salt pillow; 3 – fault
Quellen/sources: Tektonische Übersichtskarte, C 4330, Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LABG) https://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=tek400&tk=C4330
DGM 200: © Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0

Abb. 2: *Ausschnitt aus der Karte: „Herzogtum Braunschweig-Lüneburg und dem Hochstift Hildesheim“ von* CASPAR DAUTHENDEY *(1627)*
Fig. 2: *Excerpt from the map: "Duchy of Brunswick-Lüneburg and the Bishopric of Hildesheim" by* CASPAR DAUTHENDEY *(1627)*
Quelle/source: Sammlung Körber-Einbeck; Aufbewahrungsort: Institut für Historische Landesforschung der Universität Göttingen https://ku-ni.de/record_kuniweb_21806,
Lizenz: Namensnennung-Nicht kommerziell 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

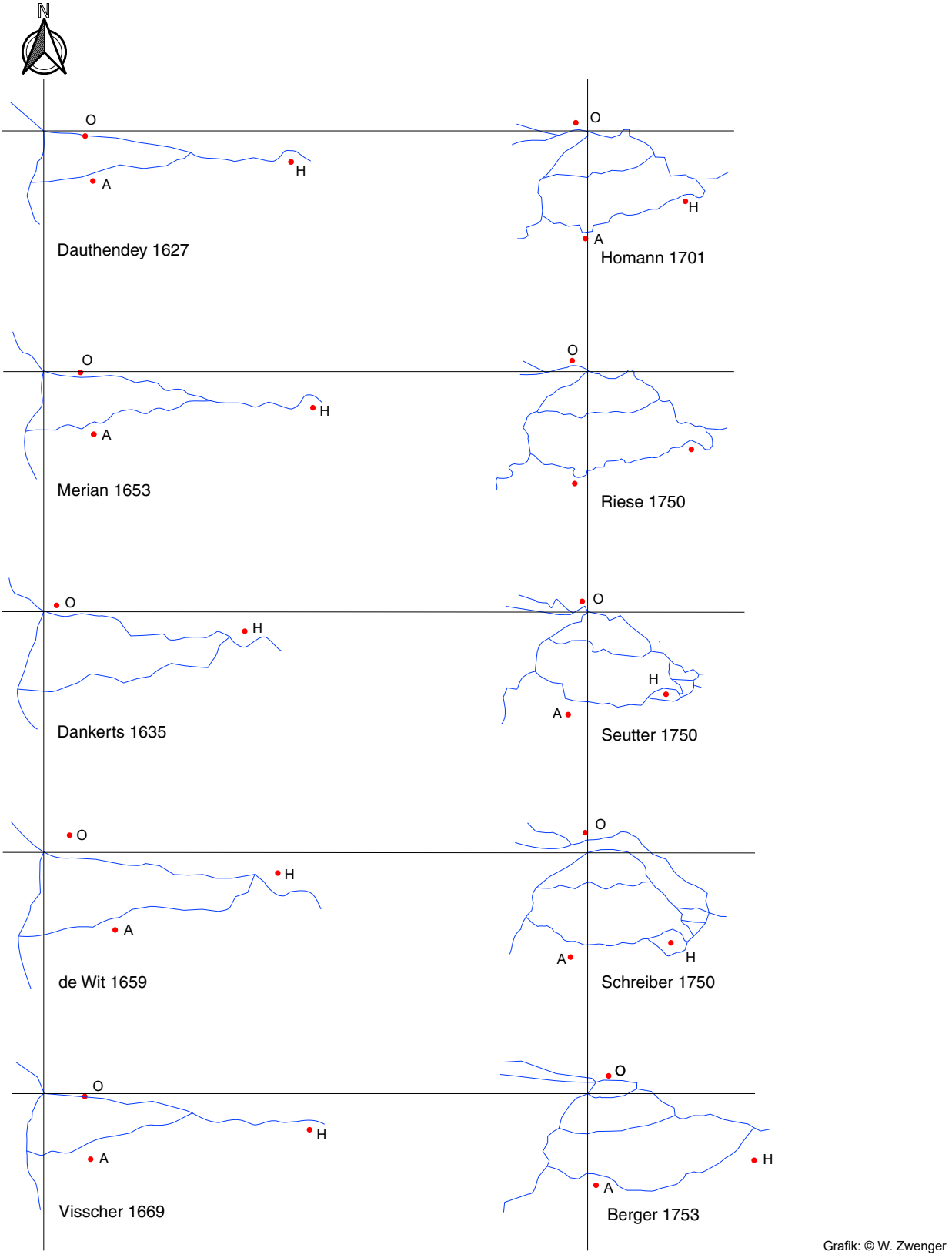

Abb. 3: Die Bode und ihre Nebenarme in topographischen Karten, die zwischen 1627 und 1753 erschienen sind. Der Bodeknick bei Oschersleben dient als Vergleichspunkt für die Winkel der Flussläufe und die Entfernungen der Ortslagen. Die roten Markierungspunkte gelten für: O = Oschersleben; A = Großalsleben; H = Hadmersleben

Fig. 3: The Bode and its secondary river courses in topographical maps between 1627 and 1753. The nick of the river course near Oschersleben is intended to serve as a point of comparison for the angles of the river courses and the distances of the locations. The red marking points apply to: O = Oschersleben; A = Großalsleben; H = Hadmersleben

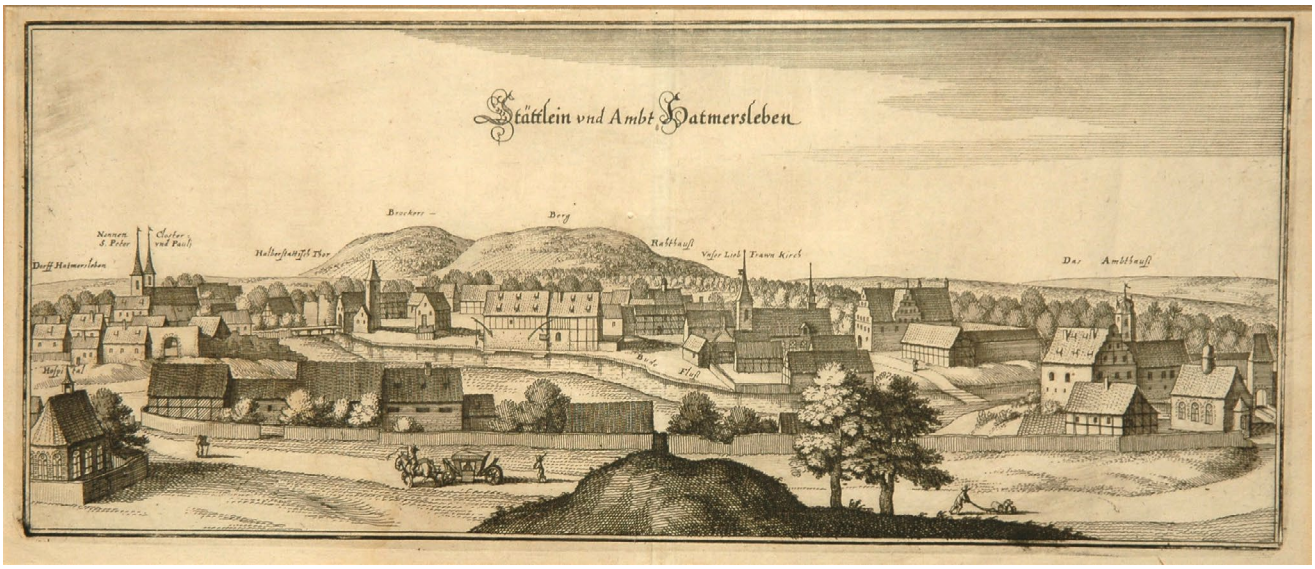

Abb. 4: Die Stadt und das Amt Hadmersleben. Die Bode querte damals die Stadt unterhalb der mittelalterlichen Burg (Amt). Kupferstich von Matthäus Merian (1647)

Fig. 4: The town and chancellery of Hadmersleben. At that time, the Bode crossed the town below the medieval castle (chancellery). Copper engraving by Matthäus Merian (1647)
Quelle/source: Sammlung H.-P. Hack, Leipzig, gemeinfrei https://de.wikipedia.org/wiki/Stadt_Hadmersleben#/media/Datei:Hadmersleben_um_1650.jpg

von Dauthendey. Darauf folgten Kartenstiche mit gleichem Thema von Visser und de Wit, die ab 1659 in Amsterdam verlegt wurden. In den vorgenannten Karten sind viele Details nahezu identisch. Dazu gehört u. a. die etwas zu weit östlich angeordnete Lage von Hadmersleben (vgl. Abb. 3). Die jeweiligen Variationen in der Linienführung des Haupt- und Nebenarmes der Bode ergaben sich aus den unterschiedlichen Maßstäben oder sind gar als künstlerisches Beiwerk zu betrachten.

Für das nach dem Dreißigjährigen Krieg zum Kurfürstentum Brandenburg hinzugekommene Bistum Halberstadt wurden in der Mitte des 18. Jahrhunderts neue Karten entwickelt. Die ab 1750 von Homann, Schreiber und Seutter gestochenen Blätter des neuen Fürstentums weisen im Gegensatz zu ihren Vorgängern detailreichere Linienführungen der Bode auf. Sie wurden von namhaften Verlegern sehr lange im Umlauf gehalten. Die Karte von Matthäus Seutter aus dem Jahre 1764 zeigt den voran besprochenen alten Bodelauf, der oberhalb der Hordorfer Brücke beginnt und inzwischen die Stadt Hadmersleben am nördlichen Rand umfließt (Abb. 5). Die im Großen Bruch eingezeichneten künstlichen Wasserläufe münden vereint in die Oscherslebener Bode. Flussabwärts von Hordorf ist ein zweiter Nebenlauf der Bode hinzugekommen. Dieser ist in abgewandelter Form als Espenlake-Umleitgraben heute noch sichtbar.

Die von Hieronymus Riese entworfene und vom Verleger Hohmann im Jahre 1750 herausgegebene Karte zeigt kartographische und wirtschaftliche Details, welche für den neuen Landesherrn in dieser Zeit wichtig waren (Abb. 6). Neben Windmühlen werden auch Wassermühlen an der Bode und an ihren Nebenflüssen dargestellt. Die Oscherslebener Wassermühle in der Karte von Riese ist deutlich vor der Stadt unterhalb einer Bodebrücke dargestellt. Der mittelalterliche Mühlenstandort am *Düsteren Graben* unterhalb der Burg war damals bereits aufgegeben. Die kanalisierten Vorfluter aus dem Großen Bruch, insbesondere der Neue Graben (heute Großer Graben), weisen auf die Melioration der Niederung hin. Aus geologischer Sicht ist die Kalkhütte nordwestlich von Westeregeln erwähnenswert. Am dortigen Kalkberg wurden damals oberflächennah anstehende Hutgipse des Egelner Salzsattels abgebaut. Nördlich der Espenlake ist in der Karte von Riese (1750) das wüst gewordene Dorf Althausen eingezeichnet. Die in der Nähe gelegene preußische Neugründung von Günthersdorf aus dem Jahre 1747 fehlt hingegen noch.

In der Karte von Güssefeld (1801) kann man den Nebenlauf der Bode zwischen Hordorf und Hadmersleben noch vage erkennen. In der Oscherslebener Kreiskarte von Witzleben (1835) ist lediglich der Abzweig südlich von Hordorf bis zur „Alten Burg“ sichtbar. Der Gewässerlauf zwischen Großalsleben und Hadmersleben entspricht in etwa dem rezenten Haupt- und Wiesengraben (vgl. Abb. 8). Dass der alte Nebenlauf der Bode an der Nordgrenze der anhaltinischen Exklave damals nicht mehr existierte, belegt die Feststellung von Lindner (1833, S. 334): *„Das Amt wird von keinem Fluß bewässert“*. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts entstanden am Unterlauf der Bode neue Mühlen, die häufig mit künstlichen Abzweigungen sowie Stau- und Wehranlagen verbunden waren. Außerdem hat man suk-

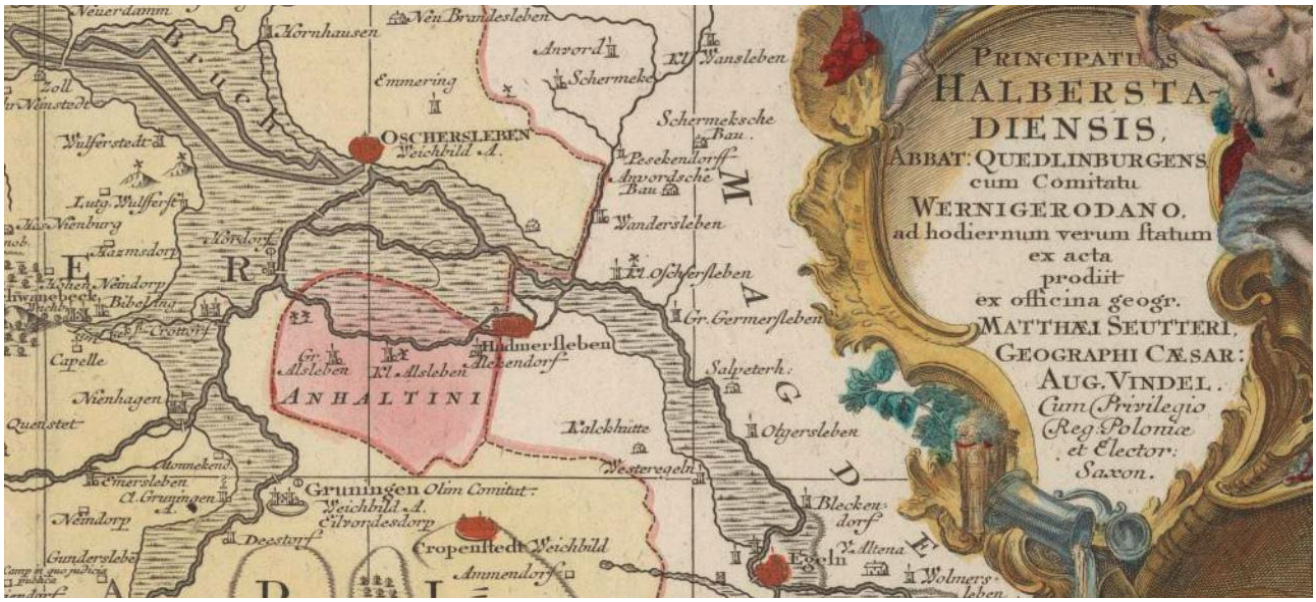

Abb. 5: Ausschnitt aus der Karte „Das Fürstentum Halberstadt“ von Matthäus Seutter und Tobias Conrad Lotter, vor 1757 erschienen. Aufbewahrungsort: Sächsische Landesbibliothek Staats- und Universitätsbibliothek Dresden

Fig. 5: Section from the map "The Principality of Halberstadt" by Matthäus Seutter and Tobias Conrad, published before 1757. Storage location: Saxon State Library State and University Library Dresden
Quelle/source: https://katalog.slub dresden.de; Bildnachweis: SLUB/Deutsche Fotothek, gemeinfrei (Public Domain Mark) https://www.deutschefotothek.de/documents/obj/90009797

Abb. 6: Ausschnitt aus der Karte „Mappa specialis Principatus Halberstadiensis“ von Hieronymus G. Riese, Tobias Mayer und Johann Tobias Mayer (1750); Verlag: Homannsche Erben, Nürnberg

Fig. 6: Excerpt from the map "Mappa specialis Principatus Halberstadiensis" by Hieronymus G. Riese, Tobias Mayer and Johann Tobias Mayer Johann Tobias (1750); Publisher: Homannsche Erben, Nuremberg
Quelle/source: Halle (Saale), Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, 2021 https://opendata.uni-halle.de//handle/1981185920/39756, http://dx.doi.org/10.25673/39109,
Lizenz: (CC BY 4.0) Creative Commons Namensnennung 4.0 International

zessive den mäandrierenden Flusslauf begradigt. Durch die wasserbaulichen Eingriffe wurden die Abflussraten für den Hauptlauf vergrößert, so dass der Nebenlauf über Hadmersleben an Zustrom verloren hat und deshalb nach 1800 aus dem Kartenbild völlig verschwand. Die weiteren wasserbaulichen Veränderungen kann man den verschiedenen Ausgaben der Preußischen Messtischblätter ab der Mitte des 19. Jahrhundert entnehmen.

3 Der präpleistozäne Untergrund

Die Quellflüsse der Bode entspringen im Oberharz unterhalb des Brockens. Unmittelbar östlich von Thale verlässt die Bode das Harzpaläozoikum. Bei Wedderseben tangiert sie den südöstlichen Rand der Blankenburger Mulde, durchbricht danach den Quedlinburger Sattel und passiert die Halberstädter Mulde. Dort bahnt sie sich ihren Weg durch jurassische und kreidezeitliche Festgesteine. Unterhalb von Dittfurt berührt der Bodelauf den westlichen Rand des Hakels (Abb. 1). Dessen höchste Erhebungen aus Gesteinen des Oberen Muschelkalks erreichen eine Höhe von 168 m NHN. Die Bode ist in ihrem Mittellauf Störungen ausgesetzt, die senkrecht oder spitzwinklig zu den Achsen der Huy- und Hakelstruktur angeordnet sind. Bei Gröningen liegt die Auenoberfläche der Bode bei etwa 90 m NHN. Dort sind zahlreiche Kleinseen in der Nähe der Bode vorhanden, deren Entstehung auf Subrosion der im Untergrund vorhandenen triassischen Evaporite beruhen. Am Fuß der Hakel-Struktur stehen zwischen den Ortslagen von Krottorf und Großalsleben lößbedeckte Gesteine des Unteren und Mittleren Keupers an. Die von Festgesteinen unterlagerten Geländeabschnitte liegen dort ca. 5–15 m über der Bodeaue und bilden eine deutliche Geländekante zum südlich angrenzenden Espenbruch aus. Die mesozoischen Gesteine tauchen nach Norden muldenartig unter dem Espenbruch ab (vgl. Abb. 7). Sie werden dort vom Eozän der Oscherslebener Mulde überlagert. Deren Braunkohlenführung war im 19. und 20. Jahrhundert Gegenstand von Erkundungsarbeiten. Nördlich des Espenbruchs, jenseits der Oscherslebener Mulde, streicht der Keuper in Gestalt der sogenannten Altbrandslebener Keuperplatte [Geländeoberkante (GOK) 100–150 m NHN m] wieder aus. Das Große Bruch und das Espenbruch werden im Untergrund von dem NW–SE streichenden Oscherslebener Sattel gequert. Im Bereich dieses Schmalsattels hat das Zechsteinsalz die darüberliegenden Schichten der Trias (Unterer Buntsandstein bis Mittlerer Keuper) steilgestellt. Der Gipshut über dem leicht überkippten Salzsattel wurde in den am Ende des 19. Jahrhunderts abgeteuften Kalisalzbohrungen zwischen 73 und 105 m unter GOK angeschnitten. Das Steinsalz beginnt in der Bohrung Oschersleben 1 bei – 498,75 m GOK.

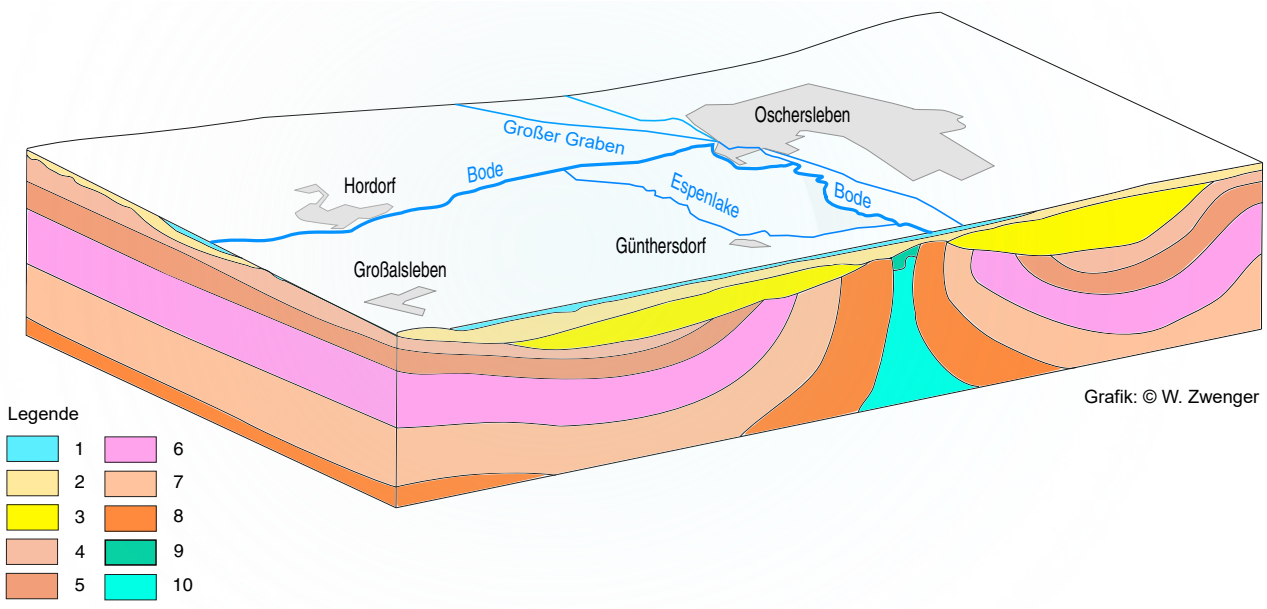

Abb. 7: Geologischer Profilschnitt durch den Oscherslebener Salzsattel im Bereich des Espenbruchs
Legende: 1 – Quartär, Holozän; 2 – Quartär, Pleistozän, 3 – Tertiär; 4 – Mittlerer Keuper; 5 – Unterer Keuper; 6 – Mittlerer bis Oberer Muschelkalk; 7 – Oberer Buntsandstein; 8 – Mittlerer Buntsandstein; 9 – Hauptanhydrit; 10 – Zechsteinsalz

Fig. 7: Geological profile section through the Oschersleben Salt Saddle in the area of the Espenbruch
Legend: 1 – Quaternary, Holocene; 2 – Quaternary, Pleistocene, 3 – Tertiary; 4 – Middle Keuper; 5 – Lower Keuper; 6 – Middle to Upper Muschelkalk; 7 – Upper Buntsandstein; 8 – Middle Buntsandstein; 9 – Main Anhydrite; 10 Zechstein salt
Quelle/source: Wiegers, P. (1932): Geologische Karte von Preußen, 1: 25 000, Blatt Oschersleben, Blatt-Nr. 2165, Lieferung 308, Preuß. Geologische Landesanstalt, Berlin

Der herzynisch gerichtete Oscherslebener Sattel quert das Espenbruch und wird südöstlich von Hadmersleben vom Egelner Salzsattel abgelöst. Dort liegt die Oberkante des Gipshutes 38,2–73,84 m unter GOK (Bohrungen: 4033 GL/150; 4033/GL/344).

4 Die Entwicklung des Unterlaufs der Bode im Pleistozän

Das NW–SE gerichtete Große Bruch wurde von Woldstedt (1950) als Oscherslebener Urstromtal bezeichnet. Seiner Meinung nach diente es Drenthe- bis Warthezeitlich als glaziofluviatile Abflussbahn für die Schmelzwässer in Richtung Nordwesten. Spezifiziert wurde diese Aussage durch Ruske (1964), wonach während der sogenannten Petersberger Eisrandlage, also in der Leipzig-Phase (Oberer Saale-Komplex) eine Schmelzwasserrinne im Großen Bruch bestand. Die Anlage eines Abflusses über das Große Bruch, insbesondere ihre tektonische Prägung, ist noch nicht abschließend geklärt (vgl. Koch 2015). Aufgrund der Füllungen mit lokalem Saale-kaltzeitlichen Geschiebemergel und Schmelzwassersedimenten wurde das Große Bruch von Feldmann et al. (2002) als subglaziale Rinne interpretiert. Während der Weichsel-Kaltzeit hat nordisches Inlandeis den Betrachtungsraum nicht erreicht. Die fluviatilen Niederterrassensedimente der Bode wurden unter periglazialen bzw. unter Permafrostbedingungen abgelagert. Während der Weichsel-Kaltzeit floss die Bode, ähnlich wie heute, unterhalb der Selkemündung zunächst nach Nordosten, um dann am Rand von Oschersleben nach Südosten auf das Flussgebiet der unteren Saale zuzustreben. Am nördlichen Rand des Hakels enden die Tagesaufschlüsse in den Mittelterrassensedimenten (Weymann 2003). Die pleistozänen Schichten tauchen im Bereich des Espenbruchs deutlich unter das Niveau der Bode (vgl. Abb.7). Die Salzabwanderung vom Oscherslebener Sattel und die Randsenkenbildung begann mit dem Saale-Komplex (Wagenbreth 1970; Weimann 2003).

5 Nachweise von holozänen Flusskiesen in Bohraufschlüssen

Eine recht umfangreiche Zahl von historischen Karten aus vier Jahrhunderten belegen mehrfache Laufveränderungen der Bode im Bereich des Espenbruchs. Da die einstmaligen Nebenläufe morphologisch kaum noch sichtbar sind, ergibt sich die interessante Frage nach ihrer geologischen Nachweisbarkeit. Dazu wurden alle für den Betrachtungsraum öffentlich zugänglichen Bohrprofile der Landesbohrdatenbank des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt ausgewertet (verfügbar unter https://lagb.sachsenanhalt.de/service/geofachinformation/landesbohrdatenbank; zuletzt abgerufen am 20.01.2023). Des Weiteren wurden Bohrdaten aus dem Archiv der SBU GmbH Wernigerode für diese Untersuchung genutzt. Eine kleine Auswahl von aussagefähigen Bohrungen, die möglichst dicht an den historischen Bodeläufen liegen, ist in die Abbildungen 8 und 9 eingeflossen.

Die in Abbildung 8 eingezeichneten historischen Bodeläufe hatten ihrerseits zahlreiche Nebenarme, was im digitalen Geländemodell (DGM) der Abbildung 10 ablesbar ist. Diese Fließmuster im DGM erinnern an die von verwilderten Flüssen (braided river). Das ist eine Erklärung dafür, dass Bodekiese auch in Bohraufschlüssen abseits der bekannten Nebenläufe vorkommen. In den Bohrungen 191 und 353 wurden nur 2 m unter den schluffig-sandigen Auendeckschichten Grobkiese erbohrt. Diese sind zwischen Hordorf und Großalsleben ca. 4–6 m mächtig. In den Schichtenverzeichnissen taucht dort, wie auch in anderen Aufschlüssen, der zusätzliche Vermerk „Bodekies“ auf. Derartige Kiesschichten wurden nördlich von Kleinalsleben und Alickendorf in den Bohrungen 348 und 394 erbohrt. In der letztgenannten Bohrung setzt die oberste Kiesschicht auf einen Höhenordinate von 74,54 m NHN ein. In der etwa 6 km westlich im Bereich des Hauptlaufs der Bode gelegenen Bohrung 182 liegt die Oberkante der Bodekiese bei 78,98 m NHN, also 4,44 m höher. Dieser alte Nebenlauf besaß somit ein ähnliches Gefälle wie der Hauptlauf unterhalb der Bifurkation (vgl. Abb. 9; Profilschnitte A und B).

Der heutige Abzweig der Espenlake-Umflut befindet sich etwa 450 m südlich der Sanneföhrbrücke. In der unmittelbar nördlich der Espenlake liegenden Bohrung 265 wurde ca. 1,5 m unter GOK (79,83 m NHN) eine 5,50 m mächtige Schicht „Bodekies“ erbohrt. In der südlich der Espenlake gelegenen Bohrung 261 hat man ca. 1 m unter der GOK (79,33 m NHN) eine 5,40 m mächtige Schicht aus „Bodekies“ vermerkt. Diese Schicht wurde in ähnlicher Dimension und Teufe etwas weiter östlich, auf der anderen Seite der Espenlake, in der Bohrung 261 aufgeschlossen. In der benachbarten Kalibohrung 207 wurden Grobkiese von 1,55–9,90 m unter GOK verzeichnet. Darauf folgen tertiäre Schichten, die bei -105,23 m unter GOK vom Gipshut des Zechsteinsalinars abgelöst werden. In der Kalibohrung B 208, nördlich der Espenlake, wurden bis 25 m unter GOK (79,97 m NHN) auffällig mächtige Grobkiesschichten nachgewiesen (Pleistozän/Holozän ungetrennt). Die Gipsgesteine setzen bereits bei -76,15 m GOK ein. In der Nähe der Ortslage Günthersdorf liegt die Oberkante der Grobkiese in der Bohrung FF 11 bei 76,12 NHN und in der im Mündungsbereich der Espenlake abgeteuften Bohrung 185 setzen die Grobkiese bei 75,72 m NHN ein. Der Niveauunterschied der Kiesoberkante zwischen den Bohrungen 206 und 185 auf einer Distanz von ca. 2,5 km beträgt immerhin 2,61 m.

Die Lagerungsverhältnisse der Bodekiese im Bereich des Hauptlaufs der Bode zwischen Krottorf und Oschersleben sind im Profilschnitt A der Abbildung 8 dargestellt. Die Oberkante der Bodekiese liegt in der Ortslage Krottorf bei 81,55 m NHN und am Bodeknick von Oschersleben bei 77,4 m NHN. Der Höhenunterschied entlang dieser Bohrtrasse beträgt demnach 4,14 m.

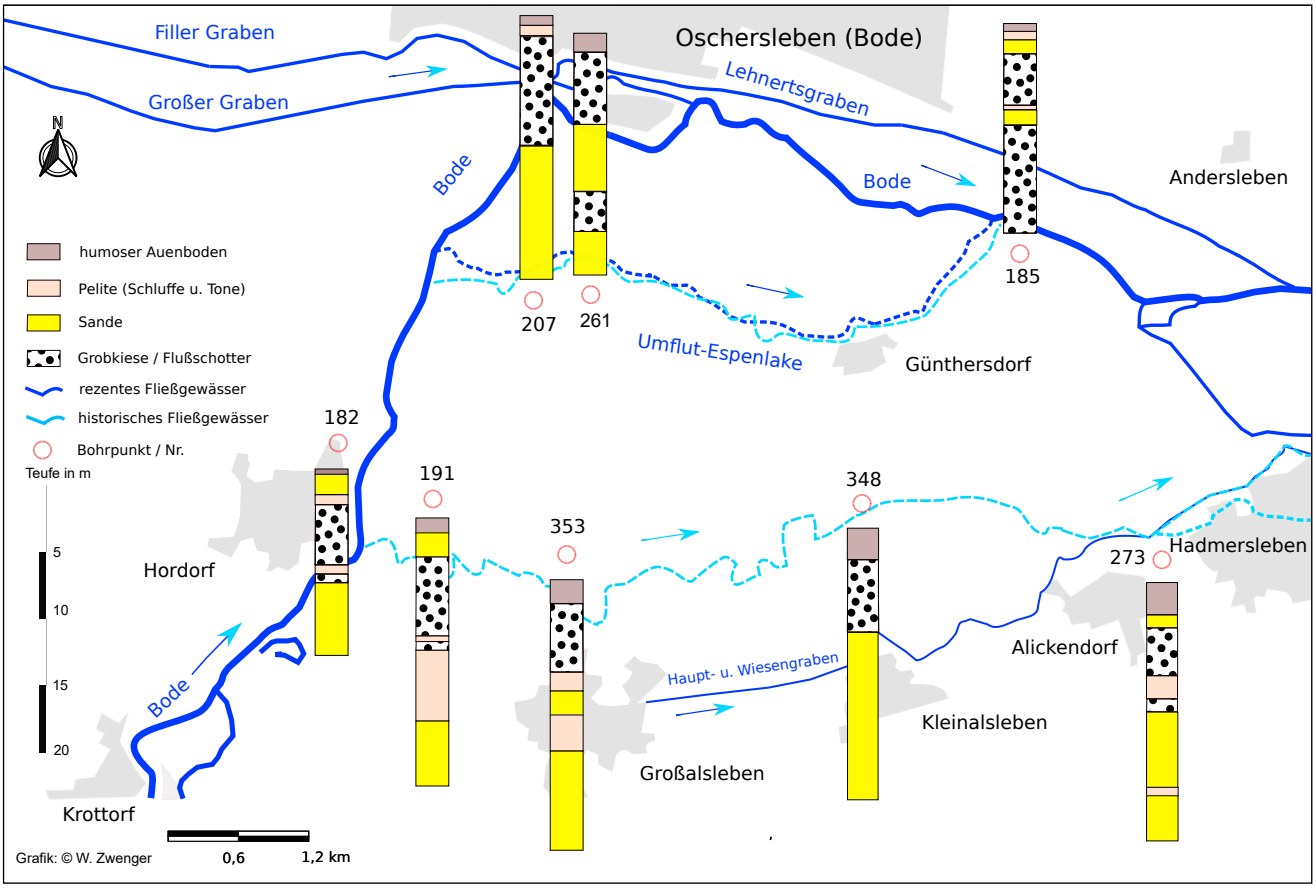

Abb. 8: Bohrprofile mit holozänen Flußschottern in der Nähe der alten Bodeläufe
Fig. 8: Borehole profiles with Holocene River gravel near the historical courses of the rive Bode
Quellen/sources: Landesbohrdatenbank (2020) Landesamt für Geologie und Bergwesen https://www.lagb.sachsenanhalt.de/service/geofachinformation/landesbohrdatenbank. Abgerufen am: 20.01.2020

6 Die ehemaligen Bodeläufe im digitalen Geländemodell

Die Flussaue des Espenbruchs weist nur sehr geringe Reliefunterschiede auf. Für eine detaillierte Geländeanalyse erschien es daher aussichtsreicher, die Daten von Laserscan-Befliegungen zu nutzen. Mit Hilfe der 3-dimensionalen Höhendaten lassen sich in digitalen Geländemodellen sehr feine morphologische Strukturen, wie z. B. fossile Flußschlingen sehr gut identifizieren. Der Erkennungsgrad hängt von der Art der Sedimentfüllung und den daraus resultierenden Setzungsdifferenzen ab. Die Abbildung 10 zeigt ein digitales Geländemodell der Bodenniederung südlich von Oschersleben. Dazu wurde das DGM2-Format des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo LSA; ©GeoBasis-DE/LvermGeoLSA 2023) mit einer Gitterweite von 2 m und einer Höhengenauigkeit in flachwelligem Gelände von +/- 0,20 m benutzt (Quelle: https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/dgm2.htm).

Das Kartenbild lässt sehr deutlich die abgetrennten alten Flussmäander beidseits des Hauptlaufes der Bode erkennen, welche Radien von 100–250 m aufweisen. Selbst die internen Uferrandbarren (point bars) der zumeist verlandeten Mäander sind gut erkennbar. In der Aue des Espenbruchs sind zahlreiche stark gewundene Fließrinnen zu beobachten. Die Gerinne sind ca. 8–12 m breit, während der rezente Bodelauf auf der Höhe von Hordorf eine Breite von ca. 20–25 m besitzt. Die Mäanderschlingen der Nebenläufe fallen mit Radien zwischen 60 und 120 m wesentlich kleiner aus als die o. g. Werte am Hauptlauf.

Im DGM der Abbildung 10 ist der im Untergrund verlaufende Oschersleben Salzsattel lagegerecht in der Geländemorphologie deutlich zu erkennen. Die schmale und langgestreckte Erhebung über der Sattelachse liegt mit 80 m NHN etwa einen Meter über der umgebenden Auenoberfläche. Im Bereich der ehemaligen Kalibohrungen, also direkt über dem Sattelkern, ist die Geländestruktur ca. 200 m breit. Sie quert das Espenbruch zwischen den Ortsbereichen von Günthersdorf und Oschersleben und lässt sich auch westlich der Bode im Großen Bruch in gleicher Weise im DGM als Längsstruktur mit einer Höhe von 80 m NHN verfolgen.

Die Anhebung des Geländes über der Salzstruktur könnte die Ursache dafür gewesen sein, dass im 16. Jahrhundert der Bodelauf vor Oschersleben nahezu versiegt war. Aus

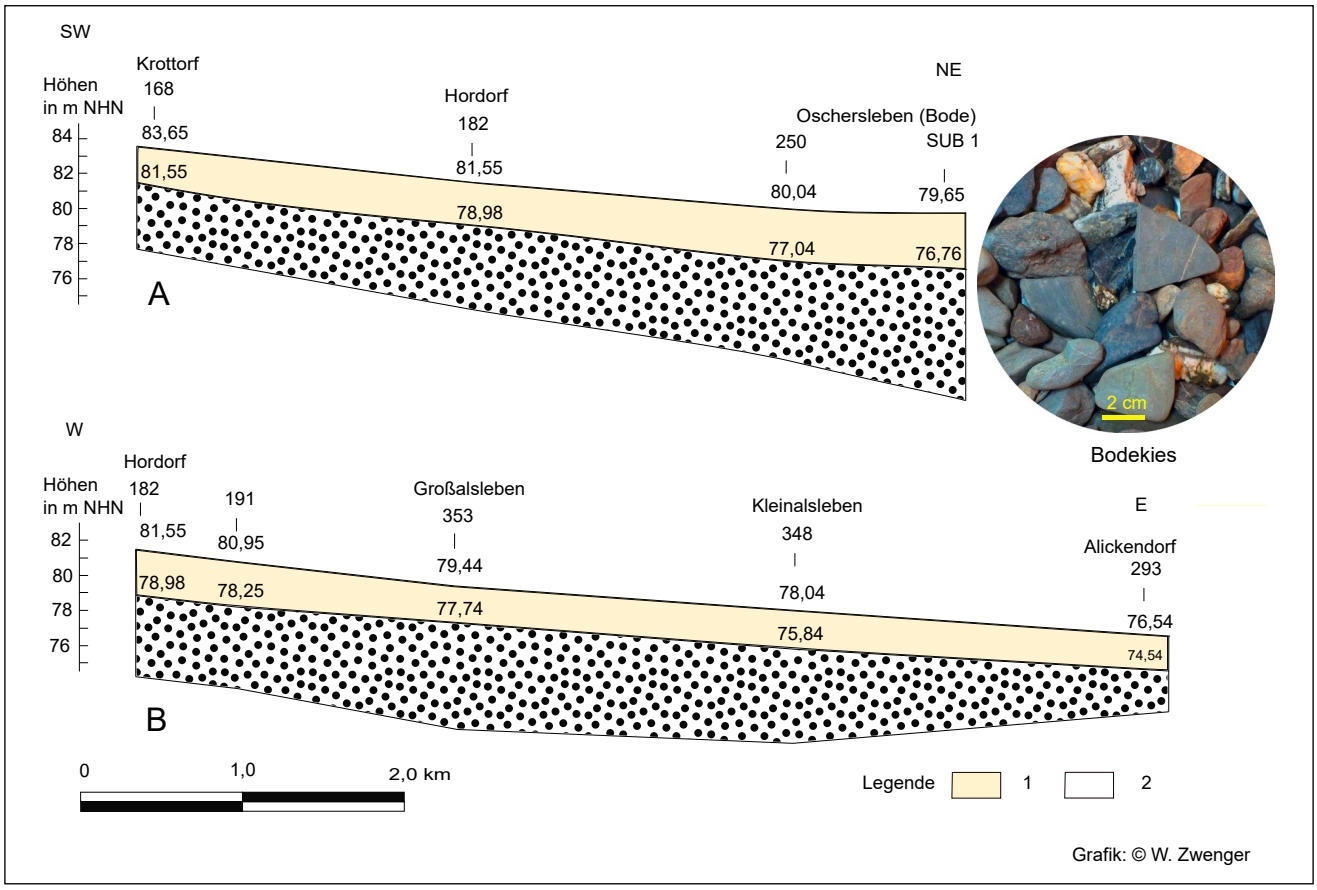

Abb. 9: Profilschnitt (A) anhand von geologischen Bohrprofilen entlang des Hauptlaufes der Bode. (B) Profilschnitt am historischen Nebenlauf der Bode.
Legende: 1 – holozäne Deckschichten der Aue aus Peliten und Sanden mit organischen Beimengungen; 2 – holozäne Flusskiese

Fig. 9: Profile section (A) based on geological borehole profiles along the main course of the Bode. (B) Profile section on historical river course of the Bode.
Legend: 1 – Holocene cover layers of the floodplain of pelites and sands with organic admixtures; 2 – Holocene River gravels
Quellen/sources: Landesbohrdatenbank (2020) Landesamt für Geologie und Bergwesen https://www.lagb.sachsenanhalt.de/service/geofachinformation/landesbohrdatenbank. Abgerufen am: 20.01.2020
SUB 1: Archiv SUB GmbH Wernigerode

den Ratsakten der Stadt Oschersleben geht hervor, dass im Jahre 1550 *„ein 128 Ruten langen Graben von der sandefohrde Brücke bis Mühle zum Düsteren Graben“*, heute Großer Graben, ausgehoben wurde (Blume 2016, S. 106). Damit sollte das Wasser von der Bode bis zur Mühle unterhalb der Oschersleber Burg herangeführt werden. Der Sattel quert die Bode ca. 250 m unterhalb der Sanneföhrbrücke (Bodebrücke für die L101). Von genau dieser Stelle wurde das Bodebett bis zum Stadtrand von Oschersleben künstlich vertieft. Der Grund für diese Maßnahme war die offenbar zu geringe Wassermenge des *Düsteren Grabens* aus dem Großen Bruch. Sie reichte nicht mehr aus, um die einzige Wassermühle der Stadt zu betreiben. Da sowohl der Große Graben als auch die Bode direkt über dem Oschersleber Salzsattel liegen, führt bereits eine relativ geringe Geländeanhebung über der Struktur zu einer Störung der Gewässerhydrologie.

Best & Zirngast (2002) haben zur Neotektonik der benachbarten Allertal Salzstruktur ausgeführt, dass dort seit dem Mittelmiozän die Bewegungsraten der Hebung vor denen der Absenkung (Exhumierung) lagen. Analog dazu sind neotektonische, halokinetisch verursachte Bewegungen im Bereich des Oscherslebener Salzsattels nicht auszuschließen.

Für die Rekonstruktion des alten Bodelaufs zwischen Hordorf und Hadmersleben gibt es zwei Fixpunkte, die sich sowohl in historischen Karten, als auch in digitalen Geländemodellen zweifelsfrei identifizieren lassen. Das ist zum einen der Burgwallrest *„Alte Burg“* südöstlich der Ortslage Hordorf und zum anderen die mittelalterliche Burg von Hadmersleben. Der alte Bodelauf beginnt im Scheitel des markanten Mäanderbogens, der sich 370 m südlich von Hordorf auf einer Höhenordinate von 80 m NHN befin-

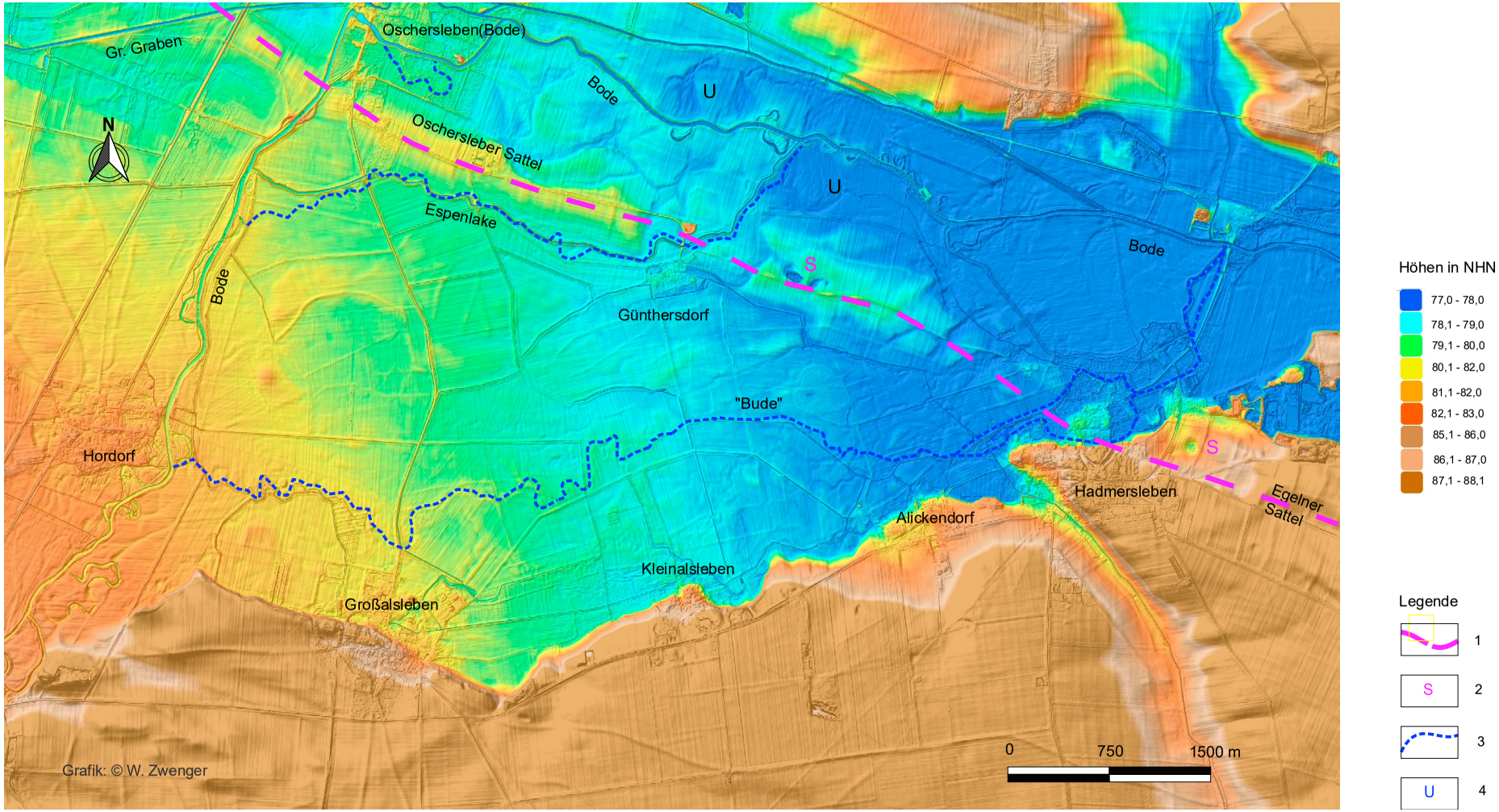

Abb. 10: Die historischen Nebenläufe der Bode im 16.und 18. Jahrhundert im digitalen Geländemodell auf der Basis des DGM 2. © GeoBasis-DE/LVermGeo LSA, https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/dgm2.html
Legende: 1 – Salzsattel; 2 – Subrosionssenke an der Oberfläche; 3 – historischer Flusslauf; U: Uferdammdurchbruch

Fig. 10: The historical river courses of the Bode in the 16th and 18th centuries in the digital terrain model based on DTM 2. © GeoBasis-DE/LVermGeo LSA
Legend: 1 – salt wall; 2 – subrosion sink; 3 – historical river courses; U: crevasse splay

det (Abb. 11). Die Flussschlinge südlich der „Alten Burg“ liegt nach dem DGM auf gleicher Geländehöhe und ist ca. 12 m breit. Dass die alte Bode einst unmittelbar nördlich der Hadmerslebener Burg verlief, ist sowohl durch die Beschreibung von Torquatus (1574), als auch durch die Stadtansicht von Merian d. Ä. (1647) historisch belegt. Im DGM der Abbildung 12 ist die Flussrinne unterhalb der Burg gut zu erkennen. Ihre Ränder liegen bei 76 m NHN, also 4 m tiefer als an der Bifurkation bei Hordorf. Das entspricht in etwa dem Gefälle der Kiesschicht in der Abbildung 9B. Der rezente Braugraben verläuft innerhalb der alten Boderinne. Das Gelände am westlichen Rand der Burg wurde nach der Laufänderung der Hadmerslebener Bode in der Mitte des 18. Jahrhunderts künstlich aufgeschüttet. Durch Verlagerung des Bodelaufs an den nördlichen Rand der Stadt konnte die geteilte innere Stadt baulich vereint werden. Von dem nördlichen Hadmerslebener Bodelauf nach der Karte von Riese (1750) ist die Kollake als Restgewässer heute noch erhalten. Diese Rinne lässt sich an den Höhenlinien 76–75 m NHN über den Sieckgraben bis zum Hauptlauf der Bode nordöstlich der Stadt verfolgen.

Nach dem DGM entspricht der alte Lauf der Espenlake in den Grundzügen den heutigen Verhältnissen. Der ehemalige Nebenarm ist an einigen Stellen begradigt. Die Mäander wurden entfernt, um den Durchfluss des Hochwasserumleiters zu erhöhen. Der Bereich der natürlichen Bifurkation ist durch wasserbauliche Maßnahmen nicht mehr vorhanden. Der Lauf der Espenlake ist ca. 5 km lang und bewegt sich auf einem Höhenniveau von 79–77 m NHN. Der Oscherslebener Salzsattel quert die Espenlake unmittelbar nördlich der Ortslage von Günthersdorf. Etwa 950 m ostsüdöstlich davon befinden sich zwei vermoorte Senken mit Durchmessern von 130–150 m. Da sie genau über der Salzachse liegen und deutlich tiefer als die umgebende Aue sind, könnte es sich um Subrosionssenken handeln. Etwa 300 m östlich von Hadmersleben befindet sich direkt über dem Egelner Salzsattel eine weitere Subrosionssenke.

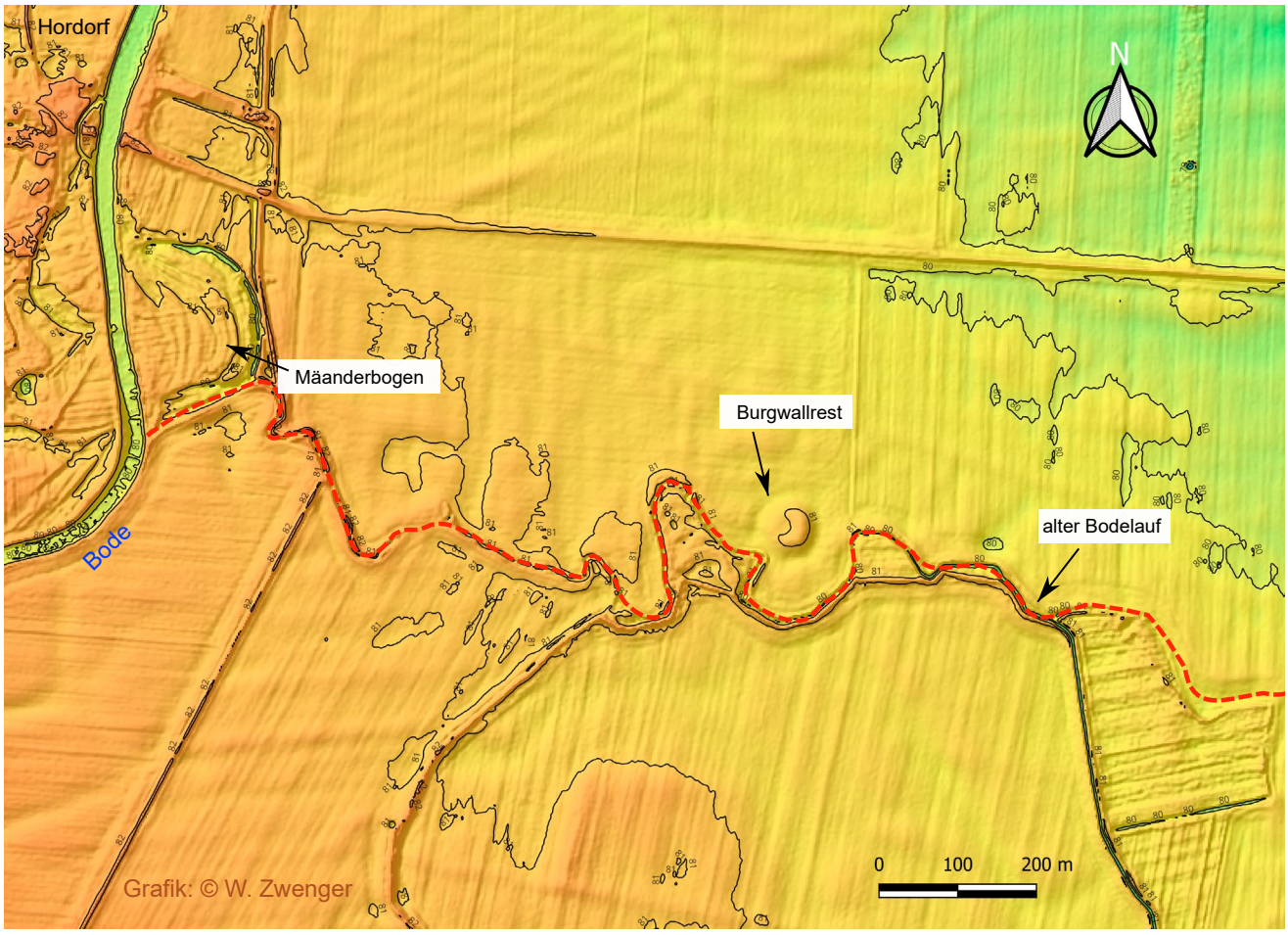

Abb. 11: Die Bifurkation der Bode südlich vor Hordorf im DGM. In der unteren Bildmitte sind die Burgwallreste der sogenannten „Alten Burg“ zu sehen. Die Bode bildete eine natürliche Grenzmarkierung für die südlich angrenzende Exklave des ehemaligen Herzogtums Anhalt-Dessau.

Fig. 11: The bifurcation of the river Bode south of Hordorf in the DGM. The remains of the so-called "Old Castle" can be seen in the lower middle of the picture. The Bode formed a natural boundary marker for the exclave of the former Duchy of Anhalt Dessau.
Quelle: DGM 2 © GeoBasis-DE/LVermGeo LSA;https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/dgm2.html

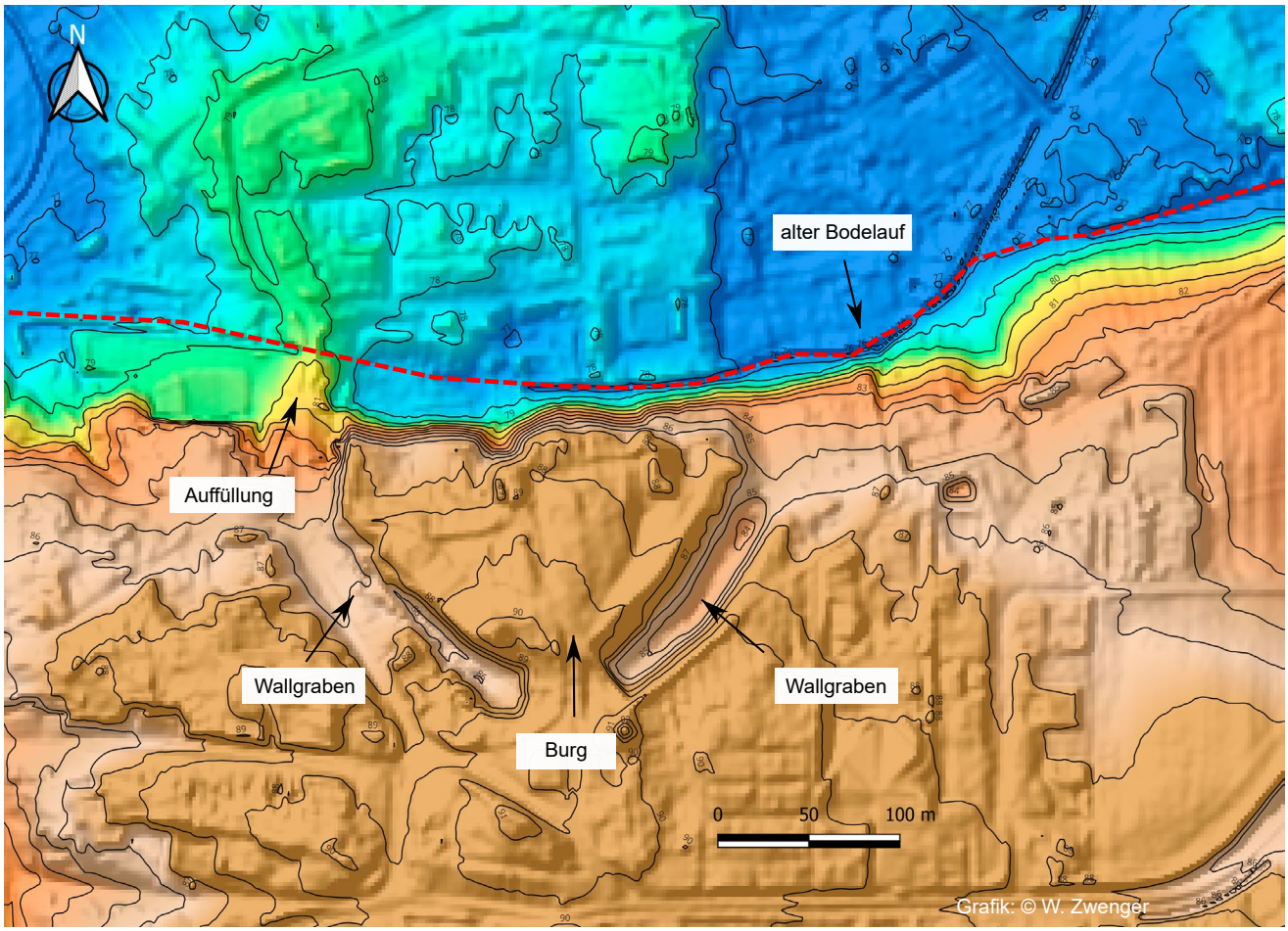

Abb. 12: Der historische Verlauf der Bode unterhalb der Burg Hadmersleben im DGM
Fig. 12: The historical river course of the Bode below Hadmersleben Castle in the DTM
Quelle/source: DGM 2 © GeoBasis-DE/LVermGeo LSA;https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/dgm2.html

An der Einmündung der Espenlake in die Bode ist im DGM der Abbildung 9 ein großer Uferwalldurchbruch (crevasse splay) von der Bode in das Espenbruch sichtbar. Sein Schwämmfächer ist an der Basis 800 m breit. Der Durchbruch am Uferwall ist bei bordvollem Abfluss oder während eines Hochwasserereignisses entstanden. Etwa 200 m nördlich davon sind zwei weitere Uferwalldurchbrüche am südlichen Rand des Lehnertsgrabens zu sehen. Ihre zur Bode hin gerichteten Schwämmfächer sind etwas kleiner.

Auf dem topographischen Messtischblatt von 1957 trägt der Flussabschnitt unterhalb des damaligen Oschersleber Wehres die Bezeichnung Wilde Laacke. Dieser natürlich gewundene Flussabschnitt ist in der Abbildung 10 eingezeichnet. Nach Neubau des Wehres im Jahre 1920, im Zusammenhang mit der Errichtung eines Elektrizitätswerkes an der Stadtmühle, wurde die Wilde Laacke begradigt und trägt in den Karten dieser Zeit die Bezeichnung Georgen Lake. Die Oschersleber Wehranlage, welche aus einem Schützen- und einem Walzenwehr bestand, wurde im Frühjahr 2022 rückgebaut. Die Bode passiert seitdem den Bodeknick ohne ein regulierendes Querbauwerk.

7 Die Bifurkationen der Bode

Infolge der neotektonischen Hebung über dem Oschersleber Salzsattel hat die Bode flussaufwärts einen Nebenlauf ausgebildet. Im Allgemeinen bedürfen Flussbifurkationen keiner tektonischen Impulse. Im Flachland ist die Aggradation (Auflandung, Aufschotterung) einer der Hauptfaktoren für die Ausbildung von Bifurkationen. Sie setzt ein, wenn die aufkommende Sedimentationsfracht größer als das Transportvermögen des Flusses ist. Uferrandbarren an den Gleithängen von mäandrierenden Flüssen sind typische Ergebnisse von Aggradationen. Wenn bei Hochwasserereignissen Uferrandbarren überströmt oder gar erodiert werden, bilden sich nicht selten neue Flussrinnen aus (vgl. Kleinhans 2010; Kleinhans et al. 2013; Slowik 2014). Der Abzweig erfolgt bevorzugt im Scheitel einer Flusskurve. Der vom Hauptlauf abgeteilte Strom folgt dem Gefälle des Geländes und schneidet ein neues Flussgerinne in die Aue. Diese neigen wiederum zur Ausbildung von Mäandern und Anastomosierung. Bei starkem Wasserdargebot spalten sich die Nebenarme in ein Netz von miteinander konkurrierenden Rinnen weiter auf. Dass sich Nebenläufe am Ende wieder mit dem Hauptlauf verbinden, wie es bei

der Alten Bode und der Espenlake der Fall war, ist bei kleineren Flachlandflüssen nicht selten (vgl. Makaske 2001). Die voran geschilderten flussmorphologischen Merkmale treffen sowohl auf den alten Hadmerslebener Bodelauf als auch auf die Espenlake zu. Zwischen beiden Nebenläufen sind im DGM zahlreiche weitere mäandrierende subparallele Flussrinnen erkennbar. Die Anzahl und Dichte der untergeordneten Fliessrinnen nimmt nach Südosten zum Hauptlauf der Bode in der Anzahl zu. Das wurde offenbar durch Subrosionen im Bereich des Übergangs vom Oscherslebener zum Egelner Salzsattel befördert. Wenn ein Fluss an einer Überschwemmungsebene einen Rückstau erfährt, dann weicht der Abfluss auf die effektivste Gefällelinie zuvor gebildeter Bifurkationen zurück (vgl. Kleinhans 2010). Das war im Fall der Bode durch die Hebung des Oscherslebener Salzsattels ausgangs des Mittelalters geschehen.

Man muss bei zahlreichen historischen Kartendarstellungen Abstriche an der Genauigkeit machen. Für eine exakte Rekonstruktion von Flussläufen sind sie nur eingeschränkt verwendbar. Jedoch allein das wechselnde Abbild der Nebenläufe der Bode macht die historischen Karten so wertvoll, weil sie die Veränderung des Flusses im Laufe der Jahrhunderte festgehalten haben. Die Bifurkationen im Unterlauf der Bode sind als periodische und relativ instabile Flussgerinne einzuschätzen. Ihre Existenz wurde durch die hydrologischen Veränderungen im Einzugsgebiet und die wachsende anthropogene Einflussnahme auf das Gewässersystem begrenzt. Verschiedene Autoren nennen für die Lebenszeit von Bifurkationen Zeitabschnitte von 100–150 Jahren (vgl. Stouthamer & Berendsen 2001; Jones & Harper 1998). Die hier besprochenen Nebenläufe der Bode haben diese Altersgrenzen sogar leicht überschritten.

Zusammenfassung

Die im Harz entspringende Bode ändert über dem Oscherslebener Salzsattel rechtwinklig ihren Lauf und nimmt die herzynische Richtung der Subrosionssenken an. Der Fluss hat nach historischen Karten innerhalb des Espenbruchs Bifurkationen ausgebildet. Die inzwischen inaktiven Fliessrinnen können im digitalen Geländemodell visualisiert werden.

Mit Hilfe von Airborne Laserscanning lässt sich direkt über dem Oscherslebener Salzsattel eine flache morphologische Erhebung nachweisen. Sie quert die holozäne Überflutungsaue des Espenbruchs lagegerecht über dem Sattel und ist auch westlich der Bode im Großen Bruch sichtbar. Diese lineare morphologische Struktur ist auf eine neotektonische Anhebung im Scheitel des Oscherslebener Salzsattels zurückzuführen. Die Geländeanhebung hat offenbar Ausgangs des Mittelalters die Wasserführung der Bode und des Großen Grabens behindert. Infolge des Rückstaus ist die Bode flussaufwärts in eine vorhandene Bifurkation ausgewichen.

Die Existenz von periodischen Nebenläufen der Bode im Bereich des Espenbruchs lässt sich anhand von Bohrprofilen belegen. In der östlich vom Hauptlauf gelegenen Überflutungsebene sind unter den feinkörnigen Deckschichten der Aue grobklastische Sedimente entlang der alten Flusstrassen feststellbar. Die von paläozoischen Harzgesteinen (z. B. Rammberggranit, Diabas, Kieselschiefer) geprägten Bodekiese lassen sich deutlich von pleistozänen Kiesen unterscheiden. Deren Vorkommen abseits des rezenten Hauptlaufes können als geologische Belege für die historischen Laufveränderungen gewertet werden.

Summary

The Bode, which has its source in the Harz Mountains, changes its course almost at right angles over the Oschersleben Salt Saddle and assumes the Hercynian direction of the subrosion depressions. According to historical maps, the river had formed bifurcations within the Espenbruch. The meanwhile inactive river courses can be visualized in the digital terrain model (DTM).

With the help of airborne laser scans (ALS), a flat morphological elevation can be detected directly above the Oschersleben Salt Saddle. It crosses the Holocene floodplain of the Espenbruch in the correct position above the saddle and is also visible west of the river Bode in the alluvial plane Großes Bruch. This linear morphological structure is due to a neotectonic uplift in the crest of the Oschersleben Salt Saddle. Apparently at the end of the Middle Ages, the elevation of the terrain impeded the water flow of the rivers Bode and Großer Graben. As a result of the backwater, the Bode upstream has given way to an existing bifurcation.

The existence of periodic tributaries of the Bode in the area of the Espenbruch can be proven on the basis of borhole profiles. In the flood plain to the east of the main course, coarse clastic sediments can be found along the old river routes under the fine-grained cover layers of the floodplain. The river gravels of Bode, characterized by Palaeozoic resin rocks (e. g., Rammberg granite, diabase, lyddite) can be clearly distinguished from Pleistocene gravels. Their occurrence outside of the recent main course can be evaluated as geological evidence for the historical changes in the course.

Literatur

Best, G. & Zirngast, M. (2002): Die strukturelle Entwicklung der exhumierten Salzstruktur „Oberes Allertal“, 110 S., BGR, Hannover

Blume, G. (2016): Chronik der Stadt Oschersleben (Bode). – Band I: 600 bis 1700, Beiträge zur Kulturgeschichte der Magdeburger Börde und ihrer Randgebiete, 418 S., Oschersleben (Dr. Ziethen Verlag)

Breddin, G. (1908): Zur Geschichte des Bodelaufs bei Oschersleben. – In: Flurnamen und Flurgeschichte: Ein Beitrag zur Heimatkunde der Oschersleber Umgegend, Beilage zum 11. Jahresbericht der Realschule zu Oschersleben, Programm No. 357, S. 7–25, Oschersleben (Verl. Emil Kaulfuß, Kreisblatt-Druckerei)

Feldmann, L. Groetzner & J.-P. & H.-J. Weymann (2001): Zur pleistozänen Geschichte des "Großen Bruchs" im nördlichen Harzvorland. – Henningsen-Festschrift, Geol. Beitr. **2**, S. 127–137, Hannover

Jones L. S. & J. T. Harper (1998): Channel avulsions and related processes, and large-scale sedimentation patterns since 1875, Rio Grande, San Luis Valley, Colorado. – Geological Society of America Bulletin **110**, S. 411–421, Boulder, CO (GSA)

Kleinhans, M. G. (2010): Sorting out river channel patterns. – Progress in Physical Geography **34**, 3, S. 287–326, London (SAGE Publ.)

Kleinhans, M., Ferguson, R., Lane, S. & R. Hardy (2013): Splitting rivers at their seams: Bifurcations and avulsion. – Earth Surface Processes and Landforms **38**, S. 47–61, doi: 10.1002/esp.3268

Koch, R. (2015): Ergebnisse von geologischen Kartierbohrungen des LBEG im Großen Bruch (nördliches Harzvorland). – Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Heft 1, 79. Tagung Norddeutscher Geologen, S. 93–95, Güstrow

Lindner, H. (1833): Geschichte des Landes Anhalt. – 649 S., Dessau (Verl. C. D. Ackermann)

Makaske, B. (2001): Anastomosing rivers: a review of their classification, origin and sedimentary products. – Earth-Science Reviews **53**, S. 149–196, Amsterdam (Elsevier BV)

Ruske, R. (1964) Das Pleistozän zwischen Halle (a. d. S.), Bernburg und Dessau. – Geologie **13**, S. 570–597, Berlin

Simões, F. L. & L. A. Campos (2015): Breddin's types of Ochlerus (Hemiptera, Pentatomidae, Discocephalinae). – Contributions to Entomology, Beiträge zur Entomologie **65**, 2, S. 213–222, Frankfurt (Main) (Senckenberg)

Stouthamer E. & H. Berendsen (2001): Avulsion frequency, avulsion duration, and interavulsion period of Holocene channel belts in the Rhine-Meuse delta, the Netherlands. – Journal of Sedimentary Research **71,** 4, S. 589–598, Claremore OK (SEPM)

Torquatus, G.: (1574): Annales Magdeburgensium ac Halberstadensium dioecesium pars. – In: Boysen, F. H. (Hrsg.) (1761): Monumenta inedita etc. Tom I., qui Georgi Torquati Annales continent Monumenta inedita rerum germanicarum praecipe Magdeburgicarum et Halberstadiensium. – 228 S., Leipzig, Quedlinburg (Verlag Biesterfeld)

Wagenbreth, O. (1970: Beobachtungen und Probleme im Quartär des Salzsattels von Staßfurt-Egeln-Oschersleben und seiner Randsenken. – Geologie **19**, 4, S. 412–433

Weymann, H.-J. (2003): Die mittelpleistozäne Flussentwicklung im nordöstlichen Harzvorland. – Diss., 128 S., Universität Hannover

Wiegers, P. (1932): Geologische Karte von Preußen, 1: 25 000, Blatt Oschersleben, Blatt-Nr. 2165, Lieferung 308, Preuß. Geologische Landesanstalt, Berlin

Woldstedt, P. (1950): Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. – 464 S., Stuttgart (Koehler)

Karten

Berger, F. G. (1753): Tabula geographica principatus Anhaltini et Finitimarum regionum. – Hrsg.: Michaelis, Berlin

Dauthendey, C. (1627): Ducatus Brunsvicensis fereq[ue] Lunaeburgensis cum adiacentibus Episcopatibus, Comit. – Hrsg.: J. Blaeu, Amsterdam

Dankerts, J. (1700): Ducatus Brunsuicensis Episcopatus Hildesiensis Principatus Halberstadiensis Tabula. – Hrsg: J. Dankerts, Amsterdam

Funck, D. (1700): Ducatvs Brunswicensis, Maximaeq; Partis Luneburgensis, et Episcopatvs Hildesiensis nova & exacta Tabvla. – Hrsg.: D. Funck, Nürnberg

Güssefeld, F. L. (1801): Charte vom Ober- Unter- und Vor-Harze, nebst den umliegenden Ländern. – Weimar (Verlag des Industrie Comptorio)

Homann, J. B. (1701-1715): Ducatus Brunsuicensis in ejusdem tres Principatus Calenbergicum scilicet et Grubenhagensen. – Hrsg.: J. B. Homann, Nürnberg

Merian, C. (1653/1654): Dvcatvs Brvnsvicensis fereq. Lvnaeburgensis cum adjacentibus Episcopatibus Comit. Domin. – Hrsg.: Merian, Frankfurt (Main)

Riese, G. H. (1750): Principatvs Halberstadiensis una cum unitis cum eo terris Comitatvs Reinstein et Dynastiae Derenbvrg. – Hrsg.: J. B.Homann, Nürnberg

Schenk, P. (1707): Ducatus Brunsuicensis in Eiusdem tres Principatus Calenbergicum Scilicet et Grubenhagensem. – Hrsg.: P. Schenk, Amsterdam

Seutter, M. & T. Lotter (1750): Halberstadiensis, Abbat[ia] Quedlinburgens[is] cum Comitatu Wernigerodano. – Hrsg.: A.Vindel, Augsburg

Visscher, C. (1659): Ducatus Brunsvicensis Fereque Lunaeburgensis cum adiacentibus Episcopatibus, Comitatibus et Dominatibus. – Hrsg.: C. Visscher, Amsterdam

Wit, F. de (1659–1706): Dvcatvs Brvnsvicensis fereque Lvnaebvrgensis. – Hrsg: F. de Wit, Amsterdam

Witzleben, F. A. (1835): Karte des Oschersleber Kreises, Regierungsbezirk Magdeburg. – Berlin

Autor:

Dr. Wolfgang Zwenger
Seestr. 16
D-15848 Rietz-Neuendorf
info-geocon@magenta.de