

Römisch-Germanisches Zentralmuseum  
Forschungsinstitut für Archäologie  
und  
Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Bereich für Ur- und Frühgeschichte

## **SONDERDRUCK / OFFPRINT**

Peter Ettel · Lukas Werther (Hrsg.)

# **ZENTRALE ORTE UND ZENTRALE RÄUME DES FRÜHMITTELALTERS IN SÜDDEUTSCHLAND**

Tagung des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz  
und der Friedrich-Schiller-Universität Jena  
vom 7.-9.10.2011 in Bad Neustadt an der Saale

Die Tagung und ihre Publikation  
wurden von der Stadt Bad Neustadt an der Saale,  
den Gemeinden Hohenroth und Salz  
sowie dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege  
unterstützt.

Satz und Redaktion: Manfred Albert, Matthias Richter,  
Martin Schönfelder (RGZM); Dörte Hansen, Lukas Werther (Jena);  
Michael Braun (Datenshop Wiesbaden)  
Umschlaggestaltung: Reinhard Köster (RGZM)  
nach Vorlagen von Lukas Werther und Ivonne Przemuß

**Bibliografische Information  
der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in  
der Deutschen Nationalbibliografie: Detaillierte bibliografische  
Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**ISBN 978-3-88467-212-9**

**ISSN 1862-4812**

© 2013 Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten  
Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der  
Entnahme von Abbildungen, der Funk- und Fernsehsendung, der  
Wiedergabe auf fotomechanischem (Fotokopie, Mikrokopie)  
oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbei-  
tungsanlagen, Ton- und Bildträgern bleiben, auch bei nur auszugs-  
weiser Verwertung, vorbehalten. Die Vergütungsansprüche des  
§ 54, Abs. 2, UrhG. werden durch die Verwertungsgesellschaft  
Wort wahrgenommen.

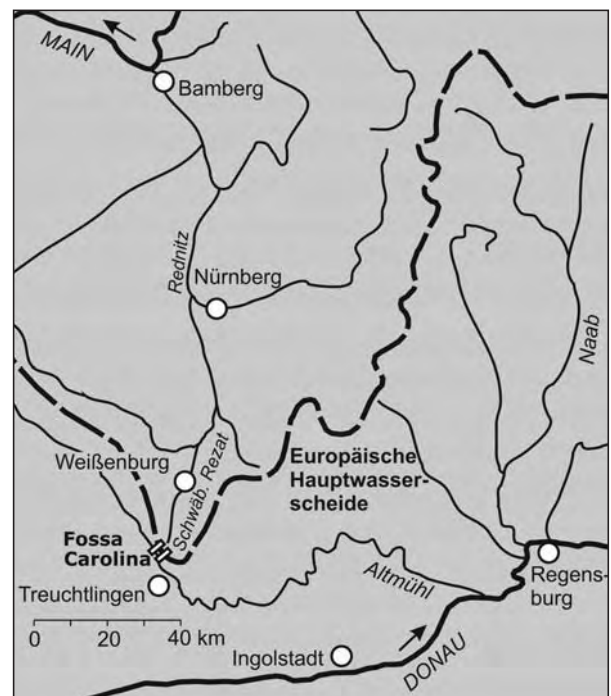
Druck: Strauss GmbH, Mörlenbach  
Printed in Germany.

## ZEITLICHE REKONSTRUKTION DER MITTELALTERLICHEN WEIHERPHASEN IM ZENTRALEN GRABENBEREICH DER FOSSA CAROLINA

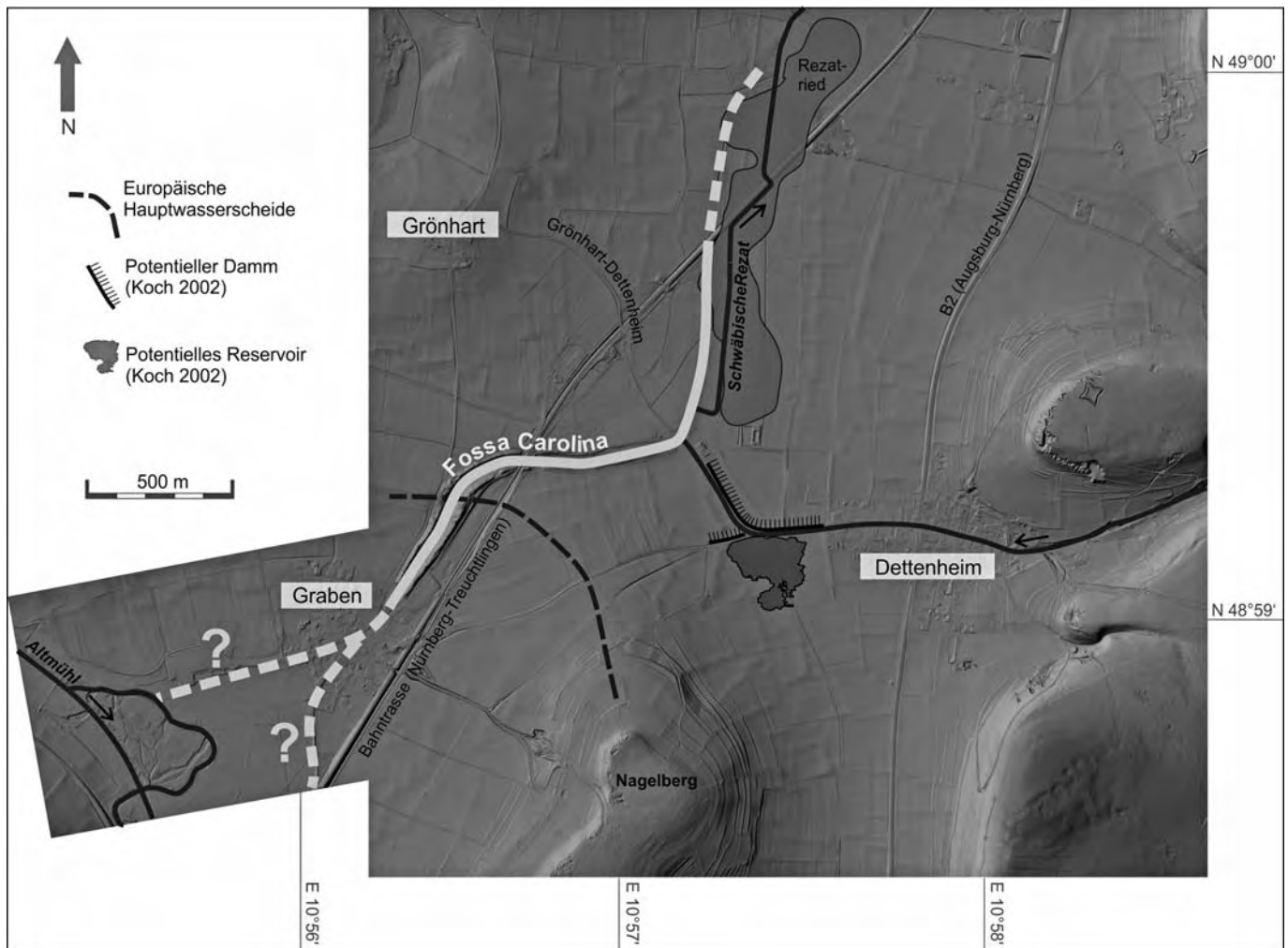
### DIE FOSSA CAROLINA ALS BAUWERK ZENTRALÖRTLICHER BEDEUTUNG

Während des Frühmittelalters wurde die Fossa Carolina zur Überbrückung der Europäischen Hauptwasserscheide zwischen dem Rhein-Main-Einzugsgebiet und dem Donau-Einzugsgebiet konzipiert. Damit gehört das Bauwerk zu den bedeutendsten frühmittelalterlichen Ingenieurleistungen<sup>1</sup>. Aufgrund der wichtigen Rolle des Schiffsverkehrs im karolingerzeitlichen Transportwesen obliegt dem Karlsgraben eine hohe zentralörtliche Bedeutung im Sinne einer Kopplung und einer infrastrukturellen Verbesserung der europäischen Binnenschiffahrtswege<sup>2</sup>.

Die Fossa Carolina zählt zu den ersten nachgewiesenen Versuchen eines Kanalbaus nördlich der Alpen<sup>3</sup>. Das Bauwerk befindet sich in Mittelfranken zwischen den Städten Treuchtlingen im Süden und Weißenburg im Nordosten (Abb. 1). Der Kanal war als Verbindung zwischen der Altmühl, einem Nebenfluss der Donau, und der Schwäbischen Rezat, einem südlichen Zufluss des Mainsystems (Abb. 2), geplant. Trotz der hohen geostrategischen und zentralörtlichen Bedeutung des Fossa Carolina gibt es bisher relativ wenig gesicherte geoarchäologische Informationen zum technischen Konzept des Bauwerks sowie zu seiner



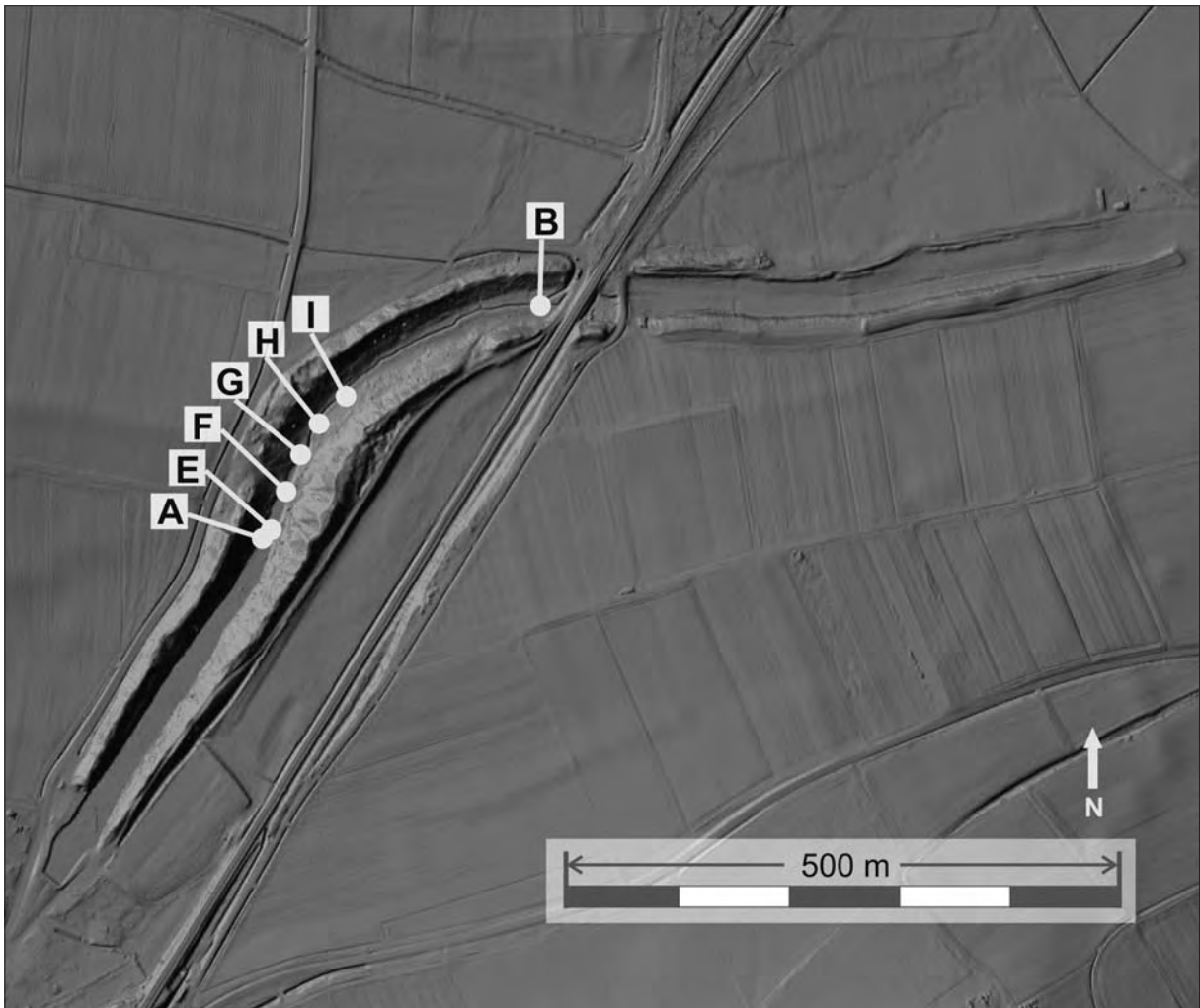
**Abb. 1** Die Fossa Carolina (Karlsgraben) überbrückt die Europäische Hauptwasserscheide zwischen dem Altmühl-Donau-Einzugsgebiet und dem Rezat-Main-Rhein-Einzugsgebiet. – (Nach Leitholdt u. a. 2012).



**Abb. 2** Verlauf der Fossa Carolina (hellgraue Linie) zwischen Altmühl und Schwäbischer Rezat in Mittelfranken. Die gestrichelte graue Linie zeigt die mögliche Verlängerung des bekannten Kanalverlaufs. In Anlehnung an Koch 2002 wurde der dargestellte Damm entlang der Schwäbischen Rezat zur Wasserhaltung der Scheitelhöhe der Fossa Carolina genutzt, allerdings konnten neue Studien (Berg-Hobohm / Kopecky-Hermanns 2012) diese Hypothese widerlegen. – (Nach Leitholdt u. a. 2012, verändert; Lidar-Daten wurden durch das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege bereitgestellt).

Nutzungs- und Verlandungsgeschichte seit der karolingischen Zeit. Heute noch sind die bis zu 40 m breiten und bis zu 12 m hohen, imposanten Dämme im Gelände erkennbar. Mit Hilfe von hochauflösenden, flugzeuggestützten Lidar-Daten lässt sich für die oberflächlich sichtbaren Teile des Bauwerks eine Gesamtlänge von über 3000 m nachweisen (Abb. 2).

Unsere bisherigen Bohrungen im zentralen Grabenbereich (Abb. 3) belegen mächtige Sedimentlagen mit einem hohen Anteil an organischer Substanz. In dieser Publikation legen wir den Schwerpunkt auf die sedimentäre Genese und zeitliche Einordnung dieser organischen Lagen. Die Klassifikation der organischen Lagen in Torf- und Faulschlammlagen sowie neue  $^{14}\text{C}$ -Daten ermöglichen es uns, zwischen Torfwachstumsphasen und echten Weiherphasen im zentralen Grabenbereich zu unterscheiden. Letztere geben Hinweise auf die potenzielle Nutzung des Bauwerks als Wasserstraße. Darüber hinaus stellen wir hier einen sedimentanalytischen Ansatz vor, in dem charakteristische Korngrößentypen zum signifikanten Nachweis der Weiherphasen herangezogen werden.



**Abb. 3** Detaillierte Lidar-Szene mit den Bohrlokalitäten (A-B, E-I) im Bereich der zentralen Grabenzone. – (Nach Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck, verändert; Lidar-Daten wurden durch das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege bereitgestellt).

### ZUR GEOGRAPHISCHEN LAGE DER FOSSA CAROLINA

Die Fossa Carolina befindet sich im Vorland der Nordabdachung der Südlichen Frankenalb. Im Bereich des Treuchtlinger Talknotens wird sie von den nach Südosten einfallenden Bankkalken des oberen Jura (Malm) umgeben<sup>4</sup>. Die Schwäbische Rezat als Teil des Rhein-Main-Einzugsgebiets entwässert den Treuchtlinger Talknoten nach Norden. Die Altmühl als Zufluss der Donau durchfließt den Talknoten von Nordwesten kommend in Richtung Südosten. Hierbei bildet sich ein imposantes Tal heraus, welches die Nordabdachung der Südlichen Frankenalb durchbricht und geographisch eines der wenigen Eingangspforten in diesen Mittelgebirgsraum darstellt. Der Treuchtlinger Talknoten wird von tonigen und sandigen Sedimentgesteinen des mittleren Jura (Dogger) unterlagert, wobei die Fossa Carolina in die geologisch deutlich jüngeren Sedimente des miozänen Altmühlstausees und der quartären, fluvialen Talfüllungen eingebettet ist<sup>5</sup>. Die meist reinen, limnischen Tone des miozänen Altmühlstausees unterscheiden sich deutlich von den etwa 5 m mächtigen, fluvialen Füllungen, welche eine deutliche Sandkomponente aufweisen<sup>6</sup>.

Bohrung/ Schicht	Standort	Labornummer	Material	<sup>14</sup> C-Alter [BP]	<sup>14</sup> C-Alter [cal. AD]	δ <sup>13</sup> C (‰)
A20*	Grabenfüllung (Torflage)	KIA36403	Holz	973 ± 28	1070 ± 46	-26,05 ± 0,24
A26*	Grabenfüllung	KIA36404	Holzkohle	1267 ± 27	727 ± 35	-23,67 ± 0,09
A35*	Grabenfüllung	KIA36406	Holzkohle	1269 ± 27	725 ± 34	-24,50 ± 0,14
G111+	Grabenfüllung (Torflage)	SU-GL-21	Holz	805 ± 30	1229 ± 22	-27,5
G127+	Grabenfüllung (Torflage)	SU-GL-22	Holz	1180 ± 30	836 ± 43	-27,6
H178+	Grabenfüllung (Torflage)	SU-GL-23	Holz	765 ± 30	1247 ± 19	-30,6
H188+	Grabenfüllung (Torflage)	SU-GL-24	Holz	1150 ± 30	883 ± 56	-27,1
I221+	Grabenfüllung (Torflage)	SU-GL-25	Holz	870 ± 30	1139 ± 61	-28,2
B7*	Grabenfüllung (Torflage)	KIA36407	Pflanzenrest	307 ± 22	1574 ± 50	-27,33 ± 0,18
B17*	Grabenfüllung (Torflage)	KIA36408	Holz	882 ± 29	1128 ± 61	-29,50 ± 0,18
B23*	Grabenfüllung	KIA36409	Holz	859 ± 29	1178 ± 29	-30,89 ± 0,20

**Tab. 1** Altersbestimmungen aus AMS <sup>14</sup>C-Datierung von terrestrischen Pflanzenresten (Holzkohlen und Hölzer) aus dem Bereich der zentralen Grabenfüllung. – Die mit + markierten Daten stammen aus Leitholdt u.a. 2012, mit \* markierte Daten aus Leithold / Krüger / Zielhofer im Druck.

Die aktuelle mittlere Höhe des Altmühlpegels im Bereich der potentiellen Einmündung der Fossa Carolina (südwestliche Variante, vgl. **Abb. 2**) liegt bei etwa 408,30 m ü. NN<sup>7</sup>. Die mittelalterliche Schiffbarkeit der Altmühl im Bereich der Fossa Carolina (Solnhofen) wird über die Vita des heiligen Sola († 794) dokumentiert<sup>8</sup>. Für die Schwäbische Rezat ist die mittelalterliche Schiffbarkeit ab Weißenburg nachgewiesen. Demnach reichten nur wenige Kilometer Kanalbau und Ausbau des vorhandenen mittelalterlichen Flussnetzes aus, um die Europäische Hauptwasserscheide an dieser Stelle zu überqueren. Zwischen dem aktuellen Pegel der Altmühl und der Scheitelhöhe der Talwasserscheide liegen etwa 14 m<sup>9</sup>.

Nach der Klimaklassifikation von Köppen ist Mittelfranken charakterisiert durch ein feuchtgemäßigtes Cfb-Klima<sup>10</sup>. Die mittlere Jahrestemperatur in Weißenburg liegt bei 8,6 °C mit einem mittleren Maximum von 17,8 °C im Juli und einem mittleren Minimum von -0,5 °C im Januar. Der mittlere Jahresniederschlag liegt bei 674 mm mit einem Maximum im Juli (85 mm) und einem Minimum im Februar (37 mm)<sup>11</sup>.

## GEOARCHÄOLOGISCHE ARBEITEN IM ZENTRALEN GRABENBEREICH

Unsere Arbeitsgruppe führte zwischen 2007 (**Abb. 3**, Bohrungen A-B) und 2010 (**Abb. 3**, Bohrungen E-I) zwei Bohrkampagnen im zentralen Bereich der Grabenfüllung der Fossa Carolina durch. Die Bohrungen erfolgten mit Hilfe eines Atlas Cobra Pro Schlaghammers und offenen Kernen von 60 mm Durchmesser. Der Abstand zwischen den Bohrungen lag jeweils bei 30 m bei Bohrtiefen zwischen 6-9 m. Die absolute Höhe der Bohrungen wurde mithilfe eines Leica-Nivelliergerät ermittelt. Die zum Aufbau eines digitalen Höhenmodells genutzten hochauflösenden Lidar-Daten wurden vom Bayerischen Landesvermessungsamt bereitgestellt (**Abb. 2-3**)<sup>12</sup>.

Aus den Bohrungen wurden im Abstand von jeweils maximal 10 cm Sedimentproben entnommen und auf ihre Korngrößen hin untersucht, um Informationen zum Ablagerungsprozess innerhalb der Grabenfüllung zu gewinnen. Korngrößenanalysen wurden aber nur bei Sedimenten mit Gehalten an organischer Substanz

unter 5% durchgeführt<sup>13</sup>. Für die Berechnung des Anteils an organischer Substanz wurde der Gesamtkohlenstoffgehalt mithilfe eines Elementar CNS-Analysegerätes<sup>14</sup> bestimmt, zur Ermittlung des Gehalts an anorganischem Kohlenstoff wurde eine Scheibler-Apparatur (Eijkelkamp) verwendet. Die sich aus der Subtraktion ergebenden Werte für den organischen Kohlenstoff wurden nochmals mit dem Faktor 1,72 multipliziert, um den Gehalt an organischer Substanz zu erhalten<sup>15</sup>.

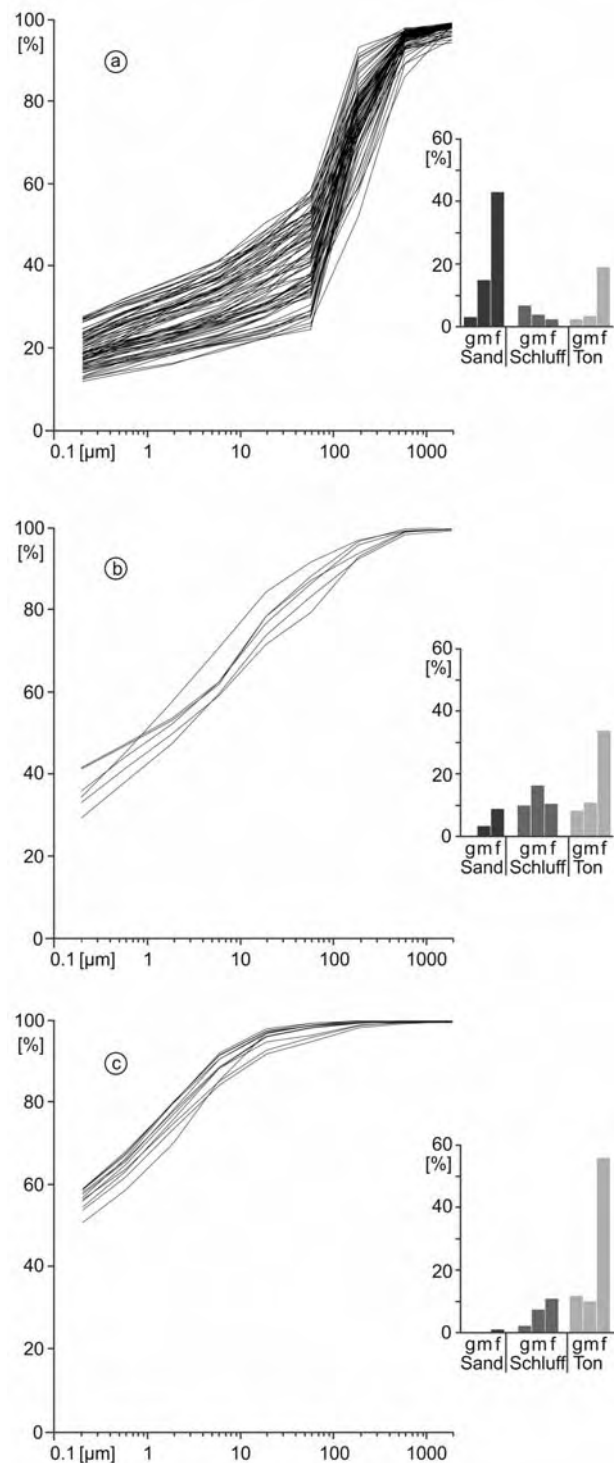
Altersbestimmungen wurden über die AMS <sup>14</sup>C-Datierung von terrestrischen Pflanzenresten (Holzkohlen und Hölzer) aus dem Bereich der zentralen Grabenfüllung gewonnen (Tab. 1). <sup>14</sup>C-Alter aus den Bohrungen A und B wurden im Leibniz-Labor in Kiel (KIA) bestimmt, <sup>14</sup>C-Alter aus den Bohrungen G, H und I stammen aus dem AMS-Labor in Glasgow (SUERC, Scottish Universities Environmental Research Centre)<sup>16</sup>. Die <sup>14</sup>C-Alter wurden über das Calpal-Kalibrationsmodell der Universität Köln kalibriert (www.calpal-online.de).

In Anlehnung an Sponagel 2005 sind Lagen mit hohem Anteil an organischer Substanz aus der zentralen Grabenfüllung in Torf- und Faulschlamm-lagen differenziert worden. Die Klassifikation liefert signifikante Hinweise über die lokalen hydrologischen Verhältnisse zur Zeit des Torfwachstums bzw. während der Ablagerung. So kann zwischen semiterrestrischen Torfwachstumsphasen und limnischen Faulschlamm-lagen klar unterschieden werden.

### SEDIMENT- UND KORNGRÖSSEN-TYPEN AUS DEM BEREICH DER ZENTRALEN GRABENZONE

Die sedimentologischen Analysen der Lagen aus dem Bereich der zentralen Grabenzone erlauben eine Differenzierung mithilfe drei verschiedener Korngrößentypen.

a) Der überall vorkommende »fluviale« Korngrößentyp (Abb. 4a) ist durch eine bimodale Korngrößenverteilung mit einem Maximum in der Fein- bis Mittelsandfraktion sowie einem Maximum in



**Abb. 4** Korngrößentypen aus dem zentralen Bereich der erbohrten Grabenzone der Fossa Carolina. Es lassen sich drei Korngrößentypen herauslesen: **a** Der »fluviale Korngrößentyp« ist beschrieben durch eine bimodale Verteilung mit einem ersten Maximum in der Fein- bis Mittelsandfraktion und einem zweiten Maximum in der Feintonfraktion. – **b** Der Korngrößentyp »Suspensionsfracht« zeichnet sich aus durch eine bimodale Verteilung mit einem ersten Maximum in der Mittelschlufffraktion und einem zweiten Maximum in der Feintonfraktion. – **c** Der Korngrößentyp »Miozäner Ton« ist charakterisiert durch eine unimodale Verteilung mit einem Maximum in der Feintonfraktion. – (Nach Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck).

der Feintonfraktion beschrieben. Überraschenderweise zeigen die fluvialen Sedimente aus der Grabenfüllung eine ausgesprochen homogene Verteilung. Wir gehen davon aus, dass im zentralen Grabenbereich der Kanal in einer sehr homogenen fluvialen Fazies eingetieft worden ist, die sich durch ein gleichbleibendes Korngrößenmaximum im Übergang vom Fein- zum Mittelsand auszeichnet. Dieses Maximum erklären wir durch fluviale Umlagerungsprozesse (Saltation und Reptation) im früheren Bereich eines nahe gelegenen Flusslaufes<sup>17</sup>. Der nachträgliche Aushub der Sedimente in karolingischer Zeit sowie die Wiederverfüllung des Grabens mit Wallmaterial haben hierbei die ursprüngliche, natürliche Korngrößenverteilung nicht verändert.

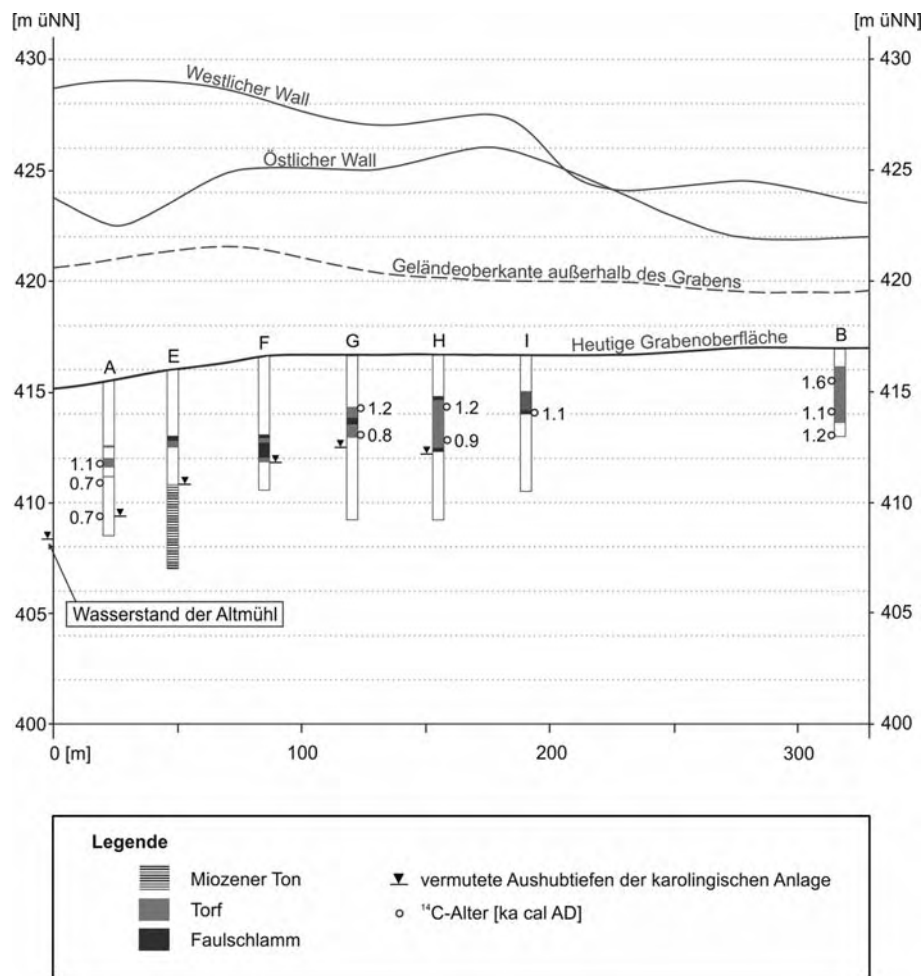
- b) Der Korngrößentyp »Suspensionsfracht« ist durch eine bimodale Korngrößenverteilung mit Maxima in der Mittelschluff- und Feintonfraktion gekennzeichnet (**Abb. 4b**). Für den zweiten Korngrößentyp gehen wir aufgrund der Maxima im Bereich der Suspensionsfracht von einer limnischen Fazies (Weiherfazies) aus<sup>18</sup>. Der ansonsten überall vorhandene Fein- bis Mittelsandpeak der fluvialen Fazies fehlt hier gänzlich.
- c) Der Korngrößentyp »Miozäne Tone« weist eine unimodale Verteilung mit einem deutlichen Maximum im Feintonbereich auf (**Abb. 4c**). Es handelt sich um gut sortierte Tone des miozänen Altmühlstausees. Wir gehen von einer lang anhaltenden Sedimentationsphase aus, welche zur Ablagerung dieser mächtigen Tonlagen führte.

### **AUSHUB- UND VERFÜLLUNGSPHASEN DER FOSSA CAROLINA (ZENTRALE GRABENZONE)**

Auf der Basis der drei Korngrößentypen, der Differenzierung in Torf- und Faulschlammlagen sowie der chronostratigraphischen Gliederung der zentralen Grabenzone lassen sich bisher fünf Hauptphasen des Aushubs und der Verfüllung der Fossa Carolina nachweisen<sup>19</sup>.

- a) Die vorkarolingerzeitlichen Talfüllungen bestehen aus miozänen limnischen Tönen und pleistozänen fluvialen Sedimenten. Die miozänen Tonlagen (Basis der Bohrung E, **Abb. 5**) sind das Ergebnis einer limnischen Deposition nach dem Nördlinger Ries-Meteoriteinschlag, welcher zu einer Plombierung des miozänen Flusssystemes in der Region führte. Im Pleistozän wurde das Becken mit fluvialen Sanden verfüllt, die arm an organischer Substanz waren. Die jüngeren Abfolgen zeigen ein charakteristisches Maximum in der Mittel- bis Feinsandfraktion. Da bisher keine eigenen Datierungen aus dieser Zeit vorliegen, sind Beginn und Ende dieser Sedimentation bisher nicht genauer fassbar.
- b) Die zweite Phase beschreibt den erstmaligen Aushub der fluvialen Sedimente entlang des Kanalverlaufs in karolingischer Zeit. In Anlehnung an die Reichsannalen begann der Aushub im Herbst des Jahres 793, als Karl der Große die Baustelle besuchte<sup>20</sup>. Die im Rahmen unserer Untersuchungen für die Basis der Grabensohle gewonnenen <sup>14</sup>C-Daten liegen im Bereich des angegebenen Alters bzw. sind, bedingt durch den Altholzeffekt, zum Teil sogar etwas älter. Eine Holzkohle aus einer bräunlichen Lage oberhalb der fluvialen Sande (Bohrung A) zeigt ein Alter von  $725 \pm 34$  cal. AD (**Abb. 5; Tab. 1**). Eine oxidierte bräunliche Lage repräsentiert den basalen Laufhorizont während der karolingerzeitlichen Aushubphase<sup>21</sup>. In der Bohrung G vermuten wir die Basis des karolingerzeitlichen Aushubs unterhalb einer <sup>14</sup>C-Holzprobe, die ein Alter von  $836 \pm 43$  cal. AD aufweist. In der Bohrung H liegt die zu erwartende Aushubtiefe ca. 60 cm unterhalb einer organischen Lage aus deren Bereich eine auf  $883 \pm 56$  cal. AD datierte Probe stammt (**Abb. 5; Tab. 1**). Betrachtet man alle Aushubtiefen der Bohrungen A bis H, dann zeigt die Grabensohle einen treppenartigen Anstieg von A nach H (**Abb. 5**). Dies kann auf die primäre Anlage einer Weihertreppe zur Überbrückung der Wasserscheide hindeuten.





**Abb. 5** Detailausschnitt aus der zentralen Grabensohle der Fossa Carolina. Die Zeichnung zeigt die Niveaus der mittelalterlichen Faulschlamm (Weiherfazies, dunkelgrau), der mittelalterlichen Torflagen (hellgrau), der miozänen Tonlagen sowie der karolingerzeitlichen Grabensohle.  $^{14}\text{C}$ -Alter sind in ka cal. AD dargestellt. – (Nach Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck, verändert).

In Bohrung A gibt es einen ersten Hinweis auf eine abrupte Wiederverfüllung des angelegten Grabens in karolingerzeitlicher Zeit<sup>22</sup>. Eine 1,50 m oberhalb des bräunlichen Laufhorizontes entnommene Holzkohleprobe weist ein Alter von  $727 \pm 35$  cal. AD auf. Dies entspricht demselben Alter, welches wir aus dem bräunlichen Laufhorizont selbst entnommen haben ( $725 \pm 34$  cal. AD).

- c) Die dritte Phase repräsentiert die karolingerzeitliche Weiherphase, für die wir deutliche Hinweise in Bohrung H haben (**Abb. 5**)<sup>23</sup>. Hier liegt eine Faulschlammphase direkt unterhalb einer frühmittelalterlichen Torfschicht, welche ein Alter von  $883 \pm 56$  cal. AD aufweist (**Abb. 5**; **Tab. 1**). In Bohrung G gibt es Hinweise auf eine karolingerzeitliche Torflage ( $836 \pm 43$  cal. AD), allerdings können hieraus lediglich semiterrestrische Standortbedingungen mit einem flurnahen Grundwasserspiegel, nicht aber die Existenz eines Weihers abgeleitet werden.
- d) Die vierte Phase repräsentiert die Zeit, in welcher es zum Hauptaufbau der Torfschicht innerhalb der Grabenfüllung gekommen ist. Gleichzeitig lassen sich für die vierte Phase bisher die meisten Hinweise auf die Existenz von Weihern erbringen. Allerdings fällt diese Phase nicht in die karolingerzeitliche Zeit, sondern in das Hochmittelalter. In den Bohrungen E, F, G, H und I lassen sich Faulschlammphasen nachweisen, die auf Weiher während des Hochmittelalters hindeuten (**Abb. 5**). Auch über den Korngrößen-typ »Suspensionsfracht« in den Bohrungen F und G gibt es den Hinweis auf die Existenz von Weihern während des Hochmittelalters. Das allgegenwärtige Auftreten von Torflagen in der vierten Phase deutet

auf einen insgesamt geringen Grundwasserflurabstand in dieser Zeit hin. Die  $^{14}\text{C}$ -Alter der Torf- und Faulschlammlagen in den Bohrungen G, H, I und B (**Abb. 5; Tab. 1**) belegen eine Hauptweiherphase und Hauptphase des Torfwachstums vom 11. bis zum 13. Jahrhundert.

- e) Die abschließende fünfte Phase dauert bis heute an. Nach den sedimentologischen Parametern handelt es sich um eine dominant terrestrische Phase. Die Gehalte an organischer Substanz nehmen in allen Profilen stark ab<sup>24</sup>. Von den Korngrößenverteilungen lässt sich in der fünften Phase der Typ »Suspensionsfracht« nicht mehr nachweisen. Die Befunde deuten darauf hin, dass sich der Graben nach der semiterrestrischen vierten Phase des Hochmittelalters durch lateralen (kolluvialen) Eintrag aus dem Bereich der Wälle verfüllt hat. Es gibt allerdings eine Ausnahme aus dem oberen Bereich der Bohrung I. Hier deuten erhöhte Anteile an organischer Substanz und fehlende Sandfraktionen in der Korngrößenverteilung auf die Existenz subrezenter Weiher.

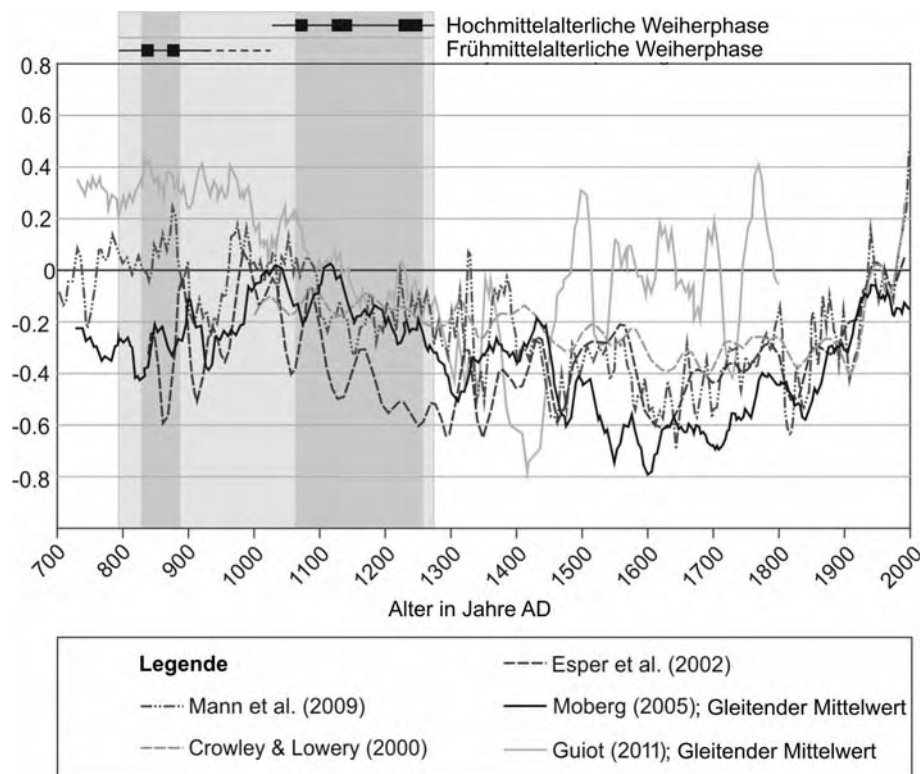
### **HINWEISE AUF DIE EXISTENZ VON WEIHERN IN DER ZENTRALEN GRABENZONE**

Die in den Bohrungen E, F, G, H und I nachgewiesenen Faulschlammlagen innerhalb der organischen Schichten deuten klar auf eine limnische Genese hin (**Abb. 5**). Zusätzlich können Korngrößenverteilungen nachgewiesen werden, die hauptsächlich auf ein ruhiges Sedimentationsmilieu hindeuten. Die Kornsummenkurven zeigen in diesem Falle Maxima in der Suspensionsfracht auf, wohingegen die Sandgehalte sehr gering sind. Solche sandarmen Lagen treten in den Bohrungen F, G und I auch oberhalb und unterhalb der organischen Lagen auf. Es gibt aus unserer Sicht keinen Zweifel, dass es während des Früh- und Hochmittelalters Weiher innerhalb der zentralen Grabensohle gegeben hat. In den bisherigen Studien zum Karlsgraben wurde die Einordnung der organischen Lagen ausschließlich über die historischen Quellen vorgenommen. Aus diesem Grund wurden in früheren Arbeiten die organischen Lagen ausschließlich als Relikte eines karolingerzeitlichen Grabens angesprochen<sup>25</sup>. Berücksichtigt man allein die  $^{14}\text{C}$ -Alter in Bohrung G, so lässt sich eine mindestens 450-jährige Genese der Torfe mit Hinweisen auf eingeschaltete Weiherphasen festmachen. Die jüngsten Hinweise auf die Existenz von Weihern sind in der Bohrung G jünger als  $1229 \pm 22$  cal. AD. Auch in der Bohrung H lässt sich eine mindestens 350 Jahre andauernde Ablagerungsphase stark organischer Sedimente nachweisen. Die geoarchäologischen Archive bestätigen demnach nicht die aus der historischen Literatur abgeleitete Vermutung, dass der Kanal maximal 20 Jahre in Nutzung war<sup>26</sup>. Allerdings lassen die Befunde aus den Bohrkernen noch keine eindeutigen Belege über die tatsächliche Nutzung des Kanals als Schifffahrtsweg zu. Hierfür sind weitere geoarchäologische und archäologische Arbeiten in größerem Umfang notwendig. Der Nachweis von Weihern ist kein eindeutiger Beleg für die Nutzung als Schifffahrtsweg.

### **SIND DIE ORGANISCHEN LAGEN IN DER ZENTRALEN GRABENZONE KLIMATISCH GESTEUERT?**

Nach unseren chronologischen Befunden aus der zentralen Grabenzone fanden die Hauptphasen des Torfwachstums und der Faulschlamm sedimentation (Weiherfazies) im 9. und zwischen dem 11. und 13. Jahrhundert statt (**Abb. 6**). Es ist eine offene Frage, ob der damit verbundene Anstieg des lokalen Grundwasserspiegels im zentralen Grabenverlauf auf bauliche Maßnahmen zurückgeführt werden kann, oder ob

**Abb. 6** Rekonstruierte mittelalterliche Temperaturanomlien (im Vergleich zu 1961-1990: Moberg u. a. 2005; Mann u. a. 2009; Guiot 2011; im Vergleich zu 1856-1980: Crowley / Lowery 2000, Esper / Cook / Schweingruber 2002, beide Datensätze stammen von Jones / Mann 2004) von 700 bis 2000 AD einschließlich des mittelalterlichen Klimaoptimums. Die Daten stammen digital von der Internetseite NOAA Paleoclimatology (2012). Kalibrierte <sup>14</sup>C-Alter einschließlich des 1-Sigma-Standardfehlers der mittelalterlichen Torf- und Faulschlammagen der Fossa Carolina sind innerhalb der grauen Rechtecke dargestellt. – (Nach Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck, verändert).



eventuell auch klimatische Größen den Anstieg des Grundwasserspiegels begünstigt haben. Mehrere Klimarekonstruktionen deuten auf eine einschlägige mittelalterliche Warmphase vom 9. bis zum 12. Jahrhundert hin<sup>27</sup>. Diese Phase ist bekannt als »Medieval warm period« (MWP) oder auch »Medieval climate anomaly« (MCA). In **Abbildung 6** sind diese Temperaturanomlien aus fünf verschiedenen paläoklimatischen Studien dargestellt. Sie repräsentieren Temperaturanomlien für die gesamte nördliche Hemisphäre oder für spezifische Regionen<sup>28</sup>. In allen Kurven lassen sich Temperaturmaxima um 900 sowie zwischen 970 und 1150 sowie ein allgemeiner Trend zu niedrigeren Temperaturen zwischen 1150 und 1300 erkennen.

Die frühmittelalterliche Weiherphase des 9. Jahrhunderts korrespondiert mit der ersten Warmphase des 9. Jahrhunderts (**Abb. 6**). Obwohl Veränderungen des Temperaturverlaufs auch mit signifikanten Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse einhergingen<sup>29</sup>, lassen sich gesicherte Informationen zu den lokalen hydrologischen Verhältnissen während des Mittelalters nur aus paläohydrologischen Studien ableiten. Im Gegensatz zu dem relativ gut dokumentierten mittelalterlichen Temperaturverlauf sind paläohydrologische Befunde jedoch weitaus schwieriger, seltener und meist auf kleinere Teilregionen begrenzt. So werden auf der Grundlage paläohydrologischer Studien für Mitteleuropa feuchtere Sommer seit dem Beginn des 9. Jahrhunderts rekonstruiert<sup>30</sup>. Umfangreiche paläobotanische Untersuchungen in Pommern, Nordpolen, weisen für diese Region auf feuchtere Umweltbedingungen und einen erhöhten Grundwasserspiegel zwischen 790 und 860 hin<sup>31</sup>. Demnach scheint die frühmittelalterliche Weiherphase des 9. Jahrhunderts auch mit feuchteren klimatischen Verhältnissen in Mitteleuropa einher zu gehen.

Die hochmittelalterliche Weiherphase an der Fossa Carolina erstreckt sich über eine Zeit vom 11. bis zum 13. Jahrhundert. Sie liegt am Ende des Mittelalterlichen Temperaturoptimums (**Abb. 6**). Die verfügbaren paläohydrologischen Studien deuten auch hier auf feuchtere Verhältnisse während des 11. und 12. Jahr-

hunderts<sup>32</sup>. Betrachtet man die paläobotanischen Aufnahmen im regionalen Umfeld der Fossa Carolina, so kann der Anstieg des Grundwasserspiegels möglicherweise auch auf den Einfluss des wirtschaftenden Menschen zurückgeführt werden. Die Fränkische Alb war im Hochmittelalter gekennzeichnet durch ausgedehnte Acker- und Weideflächen<sup>33</sup> sowie durch intensive Rodungsphasen. Der Anteil der Waldfläche erreichte während des 13. Jahrhunderts ein Minimum. Das ging mit erhöhtem Abfluss und einer stark erhöhten Grundwasserneubildungsrate einher<sup>34</sup>. Demnach können wir nach der derzeitigen Befundlage nicht ausschließen, dass die Weiherphasen der Fossa Carolina nicht nur auf gezielte, wasserbauliche Maßnahmen zurückzuführen sind, sondern auch auf die klimatischen und siedlungsgeschichtlichen Rahmenbedingungen in dieser Zeit.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Unsere sedimentologischen und chronologischen Analysen aus der zentralen Grabenzone der Fossa Carolina geben signifikante Hinweise auf mindestens zwei Torfbildungsphasen während des Früh- und Hochmittelalters, wobei das Torfwachstum nicht in der karolingischen Zeit, sondern während des Hochmittelalters sein Maximum erreichte.

Aus sandfreien Suspensionsfrachten resultierende Sedimente und Faulschlammagen belegen erstmals das eindeutige Vorhandensein von Weihern in der zentralen Grabensohle der Fossa Carolina während des Früh- und Hochmittelalters. Demnach kann eine Wasserführung über die karolingische Zeit hinaus zumindest zeitweise nachgewiesen werden. Allerdings gibt es bisher keine klaren geoarchäologischen Hinweise auf eine mögliche Nutzung der Weiher als Wasserweg.

Die lokalen hydrologischen Verhältnisse während des Früh- und Hochmittelalters (Mittelalterliches Klimaoptimum) haben möglicherweise eine Weiherbildung unterstützt. Demnach müssen die Weiher nicht ausschließlich auf wasserbauliche Maßnahmen zurückzuführen sein.

## Anmerkungen

- 1) Koch / Leininger 1993.
- 2) Vgl. z. B. Molkenhain 2006.
- 3) Molkenhain 2006.
- 4) Schmidt-Kaler 1993.
- 5) Jätzold 1962.
- 6) Vgl. Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck.
- 7) Koch / Leininger 1993.
- 8) Ebenda.
- 9) Ebenda.
- 10) Kottek u. a. 2006.
- 11) Mühr 2007.
- 12) Zum Aufbau des digitalen Höhenmodells wurde das Programm Global Mapper 12 verwendet.
- 13) Zur Bestimmung der Korngrößenfraktionen mittels Siebtechnik und Röntgengranulometrie (SediGraph III 5120) vgl. Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck.
- 14) El cube.
- 15) Vgl. Sponagel 2005.
- 16) Vgl. Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck. – Leitholdt u. a. 2012.
- 17) Vgl. Tucker 2005.
- 18) Ebenda.
- 19) Vgl. Leitholdt 2012 für eine ausführliche Darstellung der Stratigraphien der Proben A und B sowie Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck für die Stratigraphien der Proben E bis I.
- 20) Vgl. Molkenhain 2006.
- 21) Leitholdt u. a. 2012.
- 22) Ebenda.
- 23) Vgl. Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck.
- 24) Ebenda.
- 25) Koch / Leininger 1993.
- 26) Vgl. z. B. Spindler 1998.

- 27) Crowley / Lowery 2000. – Esper / Cook / Schweingruber 2002. – Moberg 2005. – Jansen u.a. 2007. – Mann u.a. 2009. – Guiot 2011.
- 28) Vgl. Esper / Cook / Schweingruber 2002 für die Außertropen der nördlichen Hemisphäre sowie Guiot 2011 für das westliche Europa.
- 29) Im Speziellen: höhere potenzielle Verdunstung, aber auch höhere absolute Luftfeuchtigkeit.
- 30) Büntgen u.a. 2011a; 2011b.
- 31) Lamentowicz u.a. 2008.
- 32) Ebenda.
- 33) Vgl. dazu Nelle / Schmidgall 2003 und Poschlod / Baumann 2009.
- 34) Bork / Bork / Dalchow 1998.

## Literatur

- Berg-Hobohm / Kopecky-Hermanns 2012: S. Berg-Hobohm / B. Kopecky-Hermanns, Naturwissenschaftliche Untersuchungen in der Umgebung des Karlsgrabens (Fossa Carolina). *Ber. Bayer. Bodendenkmalpfl.* 52, 2012, 403-418.
- Bork / Bork / Dalchow 1998: H.-R. Bork / H. Bork / C. Dalchow, Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa (Gotha 1998).
- Büntgen u.a. 2011a: U. Büntgen / R. Brázdil / K.-U. Heussner / J. Hofmann / R. Kotic / T. Kyncl / Ch. Pfister / K. Chromá / W. Tegel, Combined dendro-documentary evidence of Central European hydroclimatic springtime extremes over the last millennium. *Quatern. Science Rev.* 30, 2011, 3947-3959.
- Büntgen u.a. 2011b: U. Büntgen / W. Tegel / K. Nicolussi / M. McCormick / D. Frank / V. Trouet / J.-O. Kaplan / F. Herzig / K.-U. Heussner / H. Wanner / J. Luterbacher / J. Esper, 2500 Years of European Climate Variability and Human Susceptibility. *Science* 331, 2011, 578-582.
- Crowley / Lowery 2000: T. J. Crowley / T. S. Lowery, How Warm Was the Medieval Warm Period? *Ambio* 29, 2000, 51-54.
- Esper / Cook / Schweingruber 2002: J. Esper / E. R. Cook / F. H. Schweingruber, Low-Frequency Signals in Long Tree-Ring Chronologies for Reconstructing Past Temperature Variability. *Science* 295, 2002, 2250-2253.
- Guiot 2011: J. Guiot, A robust spatial reconstruction of April to September temperature in Europe: Comparisons between the medieval period and the recent warming with a focus on extreme values, *Global Planetary Change*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2011.07.007>.
- Jansen u.a. 2007: E. Jansen / J. Overpeck / K. R. Briffa / J.-C. Duplessy / F. Joos / V. Masson-Delmotte / D. Olago / B. Otto-Bliesner / W. R. Peltier / S. Rahmstorf / R. Ramesh / D. Raynaud / D. Rind / O. Solomina / R. Villalba / D. Zhang, Palaeoclimate. In: S. Solomon / D. Qin / M. Manning / Z. Chen / M. Marquis / K. B. Averyt / M. Tignor / H. L. Miller (Hrsg.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge, New York 2007) 466-483.
- Jätzold 1962: R. Jätzold, Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 172 Nördlingen. *Geographische Landesaufnahme 1:200 000, Bd. 172* (Bonn-Bad Godesberg 1962).
- Jones / Mann 2004: P. D. Jones / M. E. Mann, Climate Over Past Millennia, *Reviews of Geophysics* 42/2, 2004. <http://dx.doi.org/10.1029/2003RG000143>.
- Koch 2002: R. Koch, Fossa Carolina. Neue Erkenntnisse zum Schifffahrtskanal Karls des Großen. In: K. Elmshäuser (Hrsg), Häfen, Schiffe, Wasserwege: Zur Schifffahrt des Mittelalters. *Schr. Dt. Schifffahrtsmus.* 58 (Hamburg 2002) 54-70.
- Koch / Leininger 1993: R. Koch / G. Leininger, Der Karlsgraben. Ergebnisse neuer Erkundungen. *Bau intern* (München 1993).
- Kottek u.a. 2006: M. Kottek / J. Grieser / C. Beck / B. Rudolf / F. Rubel, World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorolog. Zeitschr.* 15, 2006, 259-263.
- Lamentowicz u.a. 2008: M. Lamentowicz / K. Milecka / M. Galka / A. Cedro / J. Pawlyta / N. Piotrowska / L. Lamentowicz / W. O. van der Knaap, Climate and human induced hydrological change since AD 800 in an ombrotrophic mire in Pomerania (N Poland) tracked by testate amoebae, macro-fossils, pollen and tree rings of pine. *Boreas* 38, 2008, 214-229.
- Leitholdt / Krüger / Zielhofer im Druck: E. Leitholdt / A. Krüger / C. Zielhofer, The medieval peat layer of the Fossa Carolina – Evidence for bridging the Central European Watershed or Climatic control? *Zeitschr. Geomorph. Suppl.* <http://dx.doi.org/10.1127/0372-8854/2012/S-00113> (17.10.2012).
- Leitholdt u.a. 2012: E. Leitholdt / C. Zielhofer / S. Berg-Hobohm / K. Schnabl / B. Kopecky-Hermanns / J. Bussmann / J. W. Härtling / K. Reicherter / K. Unger, Fossa Carolina: The First Attempt to Bridge the Central European Watershed – A Review, New Findings, and Geoarchaeological Challenges. *Geoarch.* 27, 2012, 88-104.
- Mann u.a. 2009: M. E. Mann / Z. Zhang / S. Rutherford / R. S. Bradley / M. K. Hughes / D. Shindell / C. Ammann G. Faluvegi / F. Ni, Global Signatures and Dynamical Origins of the Little Ice Age and Medieval Climate Anomaly. *Science* 326, 2009, 1256-1260.
- Moberg u.a. 2005: A. Moberg / D. M. Sonechkin / K. Holmgren / N. M. Datsenko / W. Karlén, Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data. *Nature* 433, 2005, 613-617.
- 2009: A. Moberg / D. M. Sonechkin / K. Holmgren / N. M. Datsenko / W. Karlén, Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data. *Nature* 433, 2009, 613-617.
- Molkenthin 2006: R. Molkenthin, Straßen aus Wasser: Technische, wirtschaftliche und militärische Aspekte der Binnenschifffahrt im Westeuropa des frühen und hohen Mittelalters (Berlin 2006).
- Mühr 2007: B. Mühr, Klimadiagramm Weißenburg. [www.klima-diagramme.de/Deutschland/weissenburg2.html](http://www.klima-diagramme.de/Deutschland/weissenburg2.html) (27.11.2012).
- Nelle / Schmidgall 2003: O. Nelle / J. Schmidgall, Der Beitrag der Paläobotanik zur Landschaftsgeschichte von Karstgebieten am Beispiel der vorgeschichtlichen Höhensiedlung auf dem Schloßberg bei Kallmünz (Südöstliche Frankenalb). *Eiszeitalter u. Gegenwart* 53, 2003, 55-73.
- NOAA 2012: NOAA, Paleoclimatology website. [www.ncdc.noaa.gov/paleo/recons.html](http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/recons.html) (12.01.2012).
- Poschlod / Baumann 2010: P. Poschlod / A. Baumann, The historical dynamics of calcareous grasslands in the central and southern Franconian Jurassic mountains: a comparative pedoanthracological and pollen analytical study. *Holocene* 20/1, 2010, 13-23.

Schmidt-Kaler 1993: H. Schmidt-Kaler, Geologie und Landschaftsentwicklung im Rezat-Alt-mühl-Bereich. Bau intern. Special Issue Fossa Carolina (München 1993).

Spindler 1998: K. Spindler, Der Kanalbau Karls des Großen. In: K. Spindler, Mensch und Natur im mittelalterlichen Europa. Archäologische und naturwissenschaftliche Befunde, Akten der Akademie Friesach »Stadt und Kultur im Mittelalter« Friesach (Kärnten),

1. bis 5. September 1997. Schr. Akad. Friesach 4 (Klagenfurt 1998) 47-99.

Sponagel 2005: H. Sponagel (Hrsg.), Bodenkundliche Kartieranleitung (Stuttgart 2005).

Tucker 2005: M. E. Tucker, Sedimentary Petrology: an Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks (Oxford 2005).

## Zusammenfassung / Abstract / Résumé

### Zeitliche Rekonstruktion der mittelalterlichen Weiherphasen im zentralen Grabenbereich der Fossa Carolina

Im Bereich des Treuchtlinger Talknotens an der Frontstufe der Südlichen Frankenalb verläuft die Europäische Hauptwasserscheide, die das Rhein-Main-Einzugsgebiet vom Donau-Einzugsgebiet trennt. Im Frühmittelalter, als Schiffe zu den wichtigsten Transportmitteln zählten, gab Karl der Große den Auftrag, erstmals beide Einzugsgebiete über einen Kanal zu verbinden: den Karlsgraben, auch bekannt als Fossa Carolina. Trotz der hohen zentralörtlichen und geostrategischen Bedeutung des Bauwerks ist bis heute jedoch ungewiss, ob der Kanal jemals als funktionierender Wasserweg genutzt werden konnte. In dieser Studie präsentieren wir neue <sup>14</sup>C-Daten der durchgängig erhaltenen Torfschicht aus dem zentralen Kanalbereich, die Torfwachstum während der karolingischen Zeit, aber auch besonders während des Hochmittelalters dokumentieren. Eine hochaufgelöste stratigraphische Dokumentation der Korngrößenverteilung sowie die Klassifikation der Faulschlamm- und Torflagen aus dem zentralen Grabenbereich bezeugen erstmals deutlich das Vorhandensein früherer Weiher. Die Mehrheit dieser Weiherfazies wird jedoch ins Hochmittelalter datiert. Die Frage, inwieweit die Weiher tatsächlich als Wasserweg genutzt wurden, bedarf weiterer geoarchäologischer und archäologischer Studien.

### Chronological Reconstruction of the Medieval Ponding Phases in the Central Part of the Fossa Carolina

The Central European Watershed passes the Southern Franconian Jura in Bavaria, Germany. There it divides the Rhine-Main catchment and the Danube catchment. In early medieval times, when ships were important means of transportation, Charlemagne decided to connect both catchments by the construction of a canal that is well known as Fossa Carolina (Karlsgraben). Despite the important geostrategic significance of the construction it is still uncertain whether the canal could ever be used as a functioning waterway. In this study we present new <sup>14</sup>C data from the continuous peat layer of the central part of the fosse. The <sup>14</sup>C data document peat growth during Carolingian times and especially during the High Medieval. High-resolution stratigraphic records of the central trench fillings derived from grain size distributions and from peat and sapropel classifications indicate for the first time clear evidence for a limnic facies, suggesting the existence of former ponds. However, the majority of these limnic facies reveal High Medieval ages. The question of whether the ponds have been effectively used as a waterway needs further geoarchaeological and archaeological studies.

### Des étangs dans la zone centrale de la Fossa Carolina: restitution chronologique des phases médiévales

Dans les environs de Treuchtlingen, sur les contreforts du Jura franconien méridional (Südliche Frankenalb), la ligne de partage des eaux européenne sépare les bassins du Rhin et du Main de celui du Danube. Au haut Moyen Âge, alors que les bateaux comptaient parmi les moyens de transport les plus importants, Charlemagne ordonna la construction d'un canal qui relierait pour la première fois les deux bassins versants: le fossé carolin ou Fossa Carolina. Malgré la haute importance géostratégique et centrale de l'ouvrage, il n'est toujours pas certain que le canal ait alors été fonctionnel et utilisé en tant que voie fluviale. Dans cette étude, nous présentons de nouvelles données <sup>14</sup>C provenant de niveaux tourbeux conservés dans la partie centrale du canal, qui documentent la croissance de la tourbe à l'époque carolingienne, notamment au haut Moyen Âge. Une documentation stratigraphique très précise de la répartition des différentes tailles de graines ainsi que la classification des couches de vase et de tourbe de la zone centrale attestent pour la première fois clairement de l'existence d'étangs antérieurs. La majeure partie de leur faciès est cependant datée du haut Moyen Âge. La question de savoir dans quelle mesure les étangs ont pu servir de voie fluviale nécessitera des études archéologiques et géoarchéologiques complémentaires.

Traduction: G. Pierrevelcin

# INHALT

<i>Falko Daim · Peter Ettel · Lukas Werther</i>	
Vorwort .....	VII
<i>Peter Ettel</i>	
Zentralorte und Zentralräume des Frühmittelalters in Süddeutschland. Ein Forschungsüberblick .....	1
<i>Andreas Dix</i>	
Zentrale Orte, Zentralität und Ergänzungsgebiete – historisch-geographische Perspektiven eines geographischen Modells .....	47
<i>Petra Wolters</i>	
Der Veitsberg – Mittelpunkt eines Zentralraumes? Neue Forschungen im karolingisch-ottonischen Pfalzkomplex Salz .....	59
<i>Caspar Ehlers · Bernd Päffgen</i>	
Pfalzenforschung in Bayern. Die Erfassung und wissenschaftliche Bearbeitung der Pfalzorte und Königshöfe im heutigen Bayern .....	75
<i>Lukas Werther</i>	
Der Königsgutkomplex Salz und das Neustädter Becken – ein frühmittelalterlicher Zentralraum im Wandel der Zeit .....	89
<i>Christoph Zielhofer · Eva Leitholdt</i>	
Zeitliche Rekonstruktion der mittelalterlichen Weiherphasen im zentralen Grabenbereich der Fossa Carolina .....	113
<i>Markus C. Blaich</i>	
Pfalz Werla – ein Zentralort des 10./11. Jahrhunderts im Nordharzvorland .....	125
<i>Thomas Liebert</i>	
Siedlungskomplex Großhöbing: Mühlen und Bootsländen als Einrichtungen ländlicher Zentralorte ..	141
<i>Thomas Kohl</i>	
<i>Villae publicae</i> und Taufkirchen – ländliche Zentren im süddeutschen Raum der Karolingerzeit .....	161
<i>Heidi Pantermehl</i>	
Haltestelle Zentralort – Anwendung von Modellen der Zentralortforschung auf Mittelgebirgszonen am Beispiel des Pfälzerwaldes .....	175
<i>Helga Sedlmayer</i>	
Transformationen von Zentrum und Peripherie: vom römischen <i>Favianis</i> zur frühmittelalterlichen <i>civitas Mutarensis</i> (Mautern an der Donau/Österreich) .....	193

<i>Jan Mařík</i>	
From Central Places to Power Domain. Development of Early Medieval Landscape on Middle Elbe and Lower Cidlina . . . . .	217
<i>Jiří Macháček</i>	
Great Moravian Central Places and Their Practical Function, Social Significance and Symbolic Meaning . . . . .	235
<i>Diethard Walter · Niklot Krohn · Sybille Jahn</i>	
Der Frauenberg bei Sondershausen (Kyffhäuserkreis) – ein frühmittelalterlicher Zentralort im nördlichen Thüringen. Vorbericht . . . . .	249
<i>Heinrich Wagner</i>	
Das Tal der Fränkischen Saale als Zentralraum im Frühmittelalter . . . . .	259
<i>Mathias Hensch</i>	
Zur Struktur herrschaftlicher Kernräume zwischen Regensburg und Forchheim in karolingischer, ottonischer und frühsalischer Zeit . . . . .	267
<i>Christian Later</i>	
Reaktionen eines lokalen Zentrums auf den Wandel von Wirtschaftsfaktoren am Beispiel der <i>curtis</i> , <i>cella</i> und Propstei Solnhofen im Altmühltal . . . . .	309
<i>Thorsten Sonnemann</i>	
Die frühmittelalterliche Büraburg und das Fritzlar-Waberner Becken im Lichte aktueller Untersuchungen zur Zentralort-Umfeld-Problematik . . . . .	333
<i>Eike H. Michl</i>	
<i>Castrum, curia, palatium?! Die neue Entdeckung eines alten Machtzentrums in Unterfranken . . . . .</i>	353
<i>Ralf Obst</i>	
Der Zentralort Karlburg am Main im früh- und hochmittelalterlichen Siedlungsraum . . . . .	375
<i>Michael Herdick</i>	
Überlegungen zur Interpretation wirtschaftsarchäologischer Quellen von mittelalterlichen Herrschaftssitzen . . . . .	389
Verzeichnis der Autorinnen und Autoren . . . . .	405



# VERZEICHNIS DER AUTORINNEN UND AUTOREN

Markus C. Blaich

Hochschule HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen  
Fakultät Bauen und Erhalten  
Hohnsen 2  
31141 Hildesheim  
blaich@arcor.de

Andreas Dix

Otto-Friedrich-Universität Bamberg  
Institut für Geographie  
Am Kranen 12  
96045 Bamberg  
andreas.dix@uni-bamberg.de

Caspar Ehlers

Max-Planck-Institut für Europäische Rechtsgeschichte  
Hausener Weg 120  
60489 Frankfurt am Main  
ehlers@rg.mpg.de

Peter Ettel

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Bereich für Ur- und Frühgeschichte  
Löbdergraben 24 a  
07743 Jena  
p.ettel@uni-jena.de

Mathias Hensch

Schauhütte-Archäologie  
Schlosshof 1  
92275 Eschenfelden  
schauhuetten@web.de

Michael Herdick

Römisch-Germanisches Zentralmuseum  
Forschungsinstitut für Archäologie  
Labor für Experimentelle Archäologie (LEA)  
An den Mülsteinen 7  
56727 Mayen  
herdick@rgzm.de

Sybille Jahn

Dorfstraße 11  
06567 Günserode  
sybilljahn@arcor.de

Thomas Kohl

Eberhard Karls Universität Tübingen  
Seminar für Mittelalterliche Geschichte  
Wilhelmstraße 36  
72074 Tübingen  
thomas.kohl@uni-tuebingen.de

Niklot Krohn

Albert-Ludwigs-Universität  
Institut für Archäologische Wissenschaften  
Abteilung Frühgeschichtliche Archäologie  
und Archäologie des Mittelalters  
Belfortstraße 22  
79085 Freiburg  
niklot.krohn@ufg.uni-freiburg.de

Christian Later

Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege  
Referat Z I – Denkmalliste und Denkmaltopographie  
Hofgraben 4  
80539 München  
christian.later@blfd.bayern.de

Eva Leitholdt

Universität Leipzig  
Institut für Geographie  
Johannisallee 19 a  
04103 Leipzig  
eva.leitholdt@uni-leipzig.de

Thomas Liebert

Schwalbenhof 4  
90574 Roßtal  
archkonzept.liebert@vodafone.de

Jiří Macháček

Ústav archeologie a muzeologie  
Filozofická fakulta Masarykova Univerzita  
A. Nováka 1  
CZ - Brno 602 00  
machacek@phil.muni.cz

Jan Mařík

Archeologický ústav  
Akademie věd České republiky, v. v. i.  
Letenská 4  
CZ - 118 01 Praha 1  
marik@arup.cas.cz

Eike H. Michl

Otto-Friedrich-Universität Bamberg  
Lehrstuhl für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit  
Wilhelmsplatz 3  
96047 Bamberg  
eike.michl@uni-bamberg.de

Ralf Obst

Kantstraße 4  
96052 Bamberg  
ralf.obst@web.de

Bernd Päffgen

Ludwig-Maximilians-Universität  
Historicum – Zentrum für Geschichte und Archäologie  
Institut für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie  
und Provinzialrömische Archäologie  
Schellingstraße 12  
80799 München  
bernd.paeffgen@vfpa.fak12.uni-muenchen.de

Heidi Pantermehl

Römisch-Germanisches Zentralmuseum  
Forschungsinstitut für Archäologie  
Ernst-Ludwig-Platz 2  
55116 Mainz  
pantermehl@rgzm.de

Helga Sedlmayer

Österreichisches Archäologisches Institut  
Fachbereich Zentraleuropäische Archäologie  
Franz-Klein-Gasse 1  
A - 1190 Wien  
helga.sedlmayer@oeai.at

Thorsten Sonnemann

Gutleutstraße 149  
60327 Frankfurt am Main  
thorsten.sonnemann@gmx.de

Heinrich Wagner

Wiesenmühlweg 3  
97618 Heustreu  
heinrich.wagner@gmx.de

Diethard Walter

Thüringisches Landesamt für Denkmalpflege  
und Archäologie  
Humboldtstraße 11  
99423 Weimar  
diethard.walter@tlda.thueringen.de

Lukas Werther

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Bereich für Ur- und Frühgeschichte  
Löbdergraben 24 a  
07743 Jena  
lukas.werther@uni-jena.de

Petra Wolters

c/o Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Bereich für Ur- und Frühgeschichte  
Sankt-Rochus-Straße 47  
96157 Ebrach/St. Rochus  
petra\_wolters@yahoo.de

Christoph Zielhofer

Universität Leipzig  
Institut für Geographie  
Johannisallee 19 a  
04103 Leipzig  
zielhofer@uni-leipzig.de

# NEUERSCHEINUNGEN

Bendeguz Tobias (Hrsg.)

## Die Archäologie der frühen Ungarn

Chronologie, Technologie und Methodik

Das gängige Bild der frühen Ungarn, bestimmt durch unzählige militärische Einfälle, von denen die historischen Schriftquellen berichten, hat in den letzten Jahrzehnten einen Wandel erfahren. Deshalb wurde in einem internationalen Workshop der aktuelle Forschungsstand in vier großen Themenschwerpunkten dargelegt: der Ethnogenese, der chronologischen Gliederung des Fundmaterials, der Bewaffnung und Kampfweise und der Herstellungstechnologie von Schmuckstücken.



RGZM – Tagungen, Band 17  
309 S., 155 Abb.,  
21 × 29,7 cm, Softcover  
ISBN 978-3-88467-205-1  
€ 50,-

Lutz Grunwald · Heidi Pantermehl · Rainer Schreg (Hrsg.)

## Hochmittelalterliche Keramik am Rhein

Eine Quelle für Produktion und Alltag  
des 9. bis 12. Jahrhunderts

Durch die Tagung »Hochmittelalterliche Keramik am Rhein« gelang es, für das 9. bis 12. Jahrhundert eine Bilanz des derzeitigen Forschungsstands zu diesem »Leitfossil« der archäologischen Wissenschaft zu ziehen. Der vorliegende Band bietet mit seinen 21 Beiträgen nicht nur einen wichtigen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zur entlang des Rheins anzutreffenden hochmittelalterlichen Keramik. Ausgehend von den unterschiedlichsten, in der Schweiz, Frankreich, Deutschland und den Niederlanden angesiedelten Forschungsvorhaben erweitert er darüber hinaus den Blick von einzelnen Fundstellen und Töpferregionen auf überregionale Betrachtungen und Zusammenhänge hinsichtlich der Warenarten, ihrer Produktion und des Handels mit keramischen Gütern. Einige Beiträge liefern für bestimmte Regionen am Rhein zudem erstmals eine Beschreibung der dort in dieser Zeit vorhandenen Tonwaren. In der Zusammenschau der Einzeldarstellungen ergeben sich neue Einblicke sowohl in die regionale Wirtschaftsgeschichte als auch in die großräumigen Entwicklungstendenzen, die in dieser Epoche das Leben und den Alltag der Menschen entlang des Rheins prägten.



RGZM – Tagungen, Band 13  
262 S., 127 z. T. farb. Abb.,  
21 × 29,7 cm, Softcover  
ISBN 978-3-88467-191-7  
€ 37,-

Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz

Ernst-Ludwig-Platz 2 · 55116 Mainz · Tel.: 0 61 31/91 24-0 · Fax: 0 61 31/91 24-199  
E-Mail: [verlag@rgzm.de](mailto:verlag@rgzm.de) · Internet: [www.rgzm.de](http://www.rgzm.de) · <http://shop.rgzm.de>

## AUS DEM VERLAGSPROGRAMM



Monographien des RGZM, Band 68  
1. Auflage 2007, 191 S., 42 Abb.,  
76 z. T. farb. Taf., 21×30 cm,  
Hardcover, fadengeheftet  
ISBN 978-3-88467-109-2  
€ 90,-

Gabriele Scharrer-Liška

### Die hochmittelalterliche Grafitkeramik in Mitteleuropa und ihr Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte

Forschungsstand – Hypothesen – offene Fragen

In der Zeit vom 8. bis zum 13. Jahrhundert gibt es die im österreichischen Donauraum und Alpenvorland charakteristische, so genannte Grafitkeramik. Ihre Besonderheit liegt darin, dass die für ihre Herstellung benötigten Rohstoffe regional begrenzt vorkommen, das Endprodukt aber weit über die Lagerstättegebiete hinaus anzutreffen ist. Grafitkeramik bildet daher eine wichtige archäologische Quelle für wirtschaftshistorische Fragen. Das vorliegende Buch behandelt die Herstellung von Grafitkeramik und ihre Entwicklung. Der Schwerpunkt liegt bei Fragen zur Organisation und Strukturierung ihres Herstellungsprozesses und ihrer Bedeutung im wirtschaftlichen und sozialen Kontext.



Kataloge Vor- und Früh-  
geschichtlicher Altertümer, Band 43  
173 S. mit 84 Abb. u. 44 Taf.  
ISBN 978-3-88467-184-9  
€ 43,-

Dieter Quast

### Das merowingerzeitliche Reliquienkästchen aus Ennabeuren

Eine Studie zu den frühmittelalterlichen  
Reisereliquiaren und Chrismalia

Zu den Charakteristika des mittelalterlichen Christentums gehört der Reliquienkult. Reliquien, für deren Aufbewahrung kunstvolle Behältnisse angefertigt wurden, heiligten jeden Altar. Doch nicht nur innerhalb der Kirchen fanden sie Verwendung, sondern auch im privaten Bereich. Selbst auf Reisen führten Geistliche Reliquiare mit sich, wie uns Schriftquellen berichten. Derartige Reisereliquiare sind in einiger Zahl in Kirchenschätzen erhalten oder finden sich gelegentlich bei archäologischen Ausgrabungen. Sie datieren ins frühe Mittelalter, somit in die Jahrhunderte, in denen das Christentum sich auch in den romano-barbarischen Königreichen nördlich der Alpen endgültig durchsetzte. Eines der ältesten Exemplare wurde 1936 bei Umbauarbeiten im Altar der Kirche von Ennabeuren auf der Schwäbischen Alb entdeckt. Dieses kleine, komplett mit vergoldeten Pressblechen verzierte hausförmige Kästchen aus der Mitte des 7. Jahrhunderts dient als Ausgangspunkt für den Katalog frühmittelalterlicher Reisereliquiare. Sie werden hier erstmals zusammengestellt und analysiert. Dabei stehen die Fragen nach Chronologie, Herkunft, Ornamentik und dem christlichen Bildprogramm im Vordergrund.

Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz

Ernst-Ludwig-Platz 2 · 55116 Mainz · Tel.: 0 61 31/91 24-0 · Fax: 0 61 31/91 24-199  
E-Mail: verlag@rgzm.de · Internet: www.rgzm.de · http://shop.rgzm.de

