



10. JAHRGANG · 2016 · HEFT 2

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN LIMESKOMMISSION

# DER LIMES

Römische Militärausrüstung der Markomannenkriege · Kastell *Divitia*. Planung am Reißbrett · Grabungen in Groß-Gerau · Germanische Besiedlungsmuster und römische Erschließungsstrategien · Getreide für Roms Soldaten · Archäologische Forschungen am Raetischen Limes bei Zandt



Organisation  
der Vereinten Nationen  
für Bildung, Wissenschaft  
und Kultur



Grenzen des Römischen Reiches:  
Obergermanisch-Raetischer Limes  
Welterbe seit 2005





NEUES ZUM BAU DER RAETISCHEN MAUER

## ARCHÄOLOGISCHE FORSCHUNGEN AM RAETISCHEN LIMES BEI ZANDT IM KÖSCHINGER FORST

Welches Baumaterial wurde auf den Hochflächen der Frankenalb zum Mauerbau verwendet und welche Ressourcen wurden dafür genutzt? War außer den Steintürmen und -kastellen am Raetischen Limes auch die Grenzmauer verputzt? Und wie hat man sich die Bauabfolge von Palisade und Graben zur Limesmauer konkret vorzustellen? Diesem nach wie vor nur eingeschränkt geklärten Fragenkomplex widmeten sich die jüngsten Feldforschungen der Universität Bamberg in Kooperation mit der Römisch-Germanischen Kommission und dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege bei Zandt im Landkreis Eichstätt.

VON JULIA KOCH, FABIEN GRIESEL, CLAUD-MICHAEL HÜSSEN, KATJA KOTHIERINGER UND MAX RAHRIG



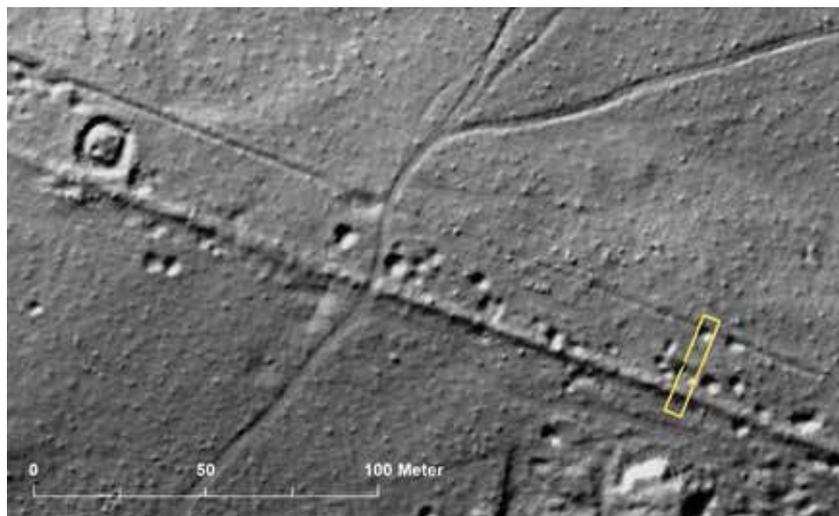
● Zandt

Als im Jahr 1814 in der Gegend um Denkendorf vielfach Steine der Limesmauer gebrochen wurden, berichtete der spätere Eichstätter Pfarrer Franz Anton Mayer aus Gelbsee, dass sich hierbei nicht die mindeste Spur von Kalk gefunden habe. Während er 16 Jahre an der Landmarkung gewohnt und diese ununterbrochen und Schritt für Schritt bereist habe und die Grenzmauer über manche Strecken gar ausgraben ließ, habe er „[...] nirgend eine Vertiefung des Grundes, nirgend einen Mörtel, nirgend eine Spur eines ordentlichen Mauerwerkes [...]“ angetroffen.

Die detaillierten Schilderungen Mayers blieben seit dem frühen 19. Jahrhundert nicht ohne Wider-

spruch. Bereits im Jahr 1818 unternahm der Regensburger Pfarrer und Geschichtspräsident Andreas Buchner einen Fußmarsch von der Donau bis Kipfenberg. In seinem Bericht „Reise auf der Teufelsmauer“ rühmte er die Grenzmauer als großartiges Römerwerk: „[...] dass sie gemauert und die Mauersteine mit einer Art Mörtel zusammengekittet waren, davon kann sich jeder, welcher diesen Grund untersucht, überzeugen“. Da sich die Reichs-Limeskommission vor knapp 120 Jahren am östlichen Abschnitt des Raetischen Limes jedoch zumeist auf oberflächliche Schürfungen beschränkte, ließen sich Fragen hinsichtlich der lokalen Bauweise bislang kaum beantworten.

◀ Zandt. Verlauf des Limes mit Eintrag des Grabungsschnittes (7 m × 35 m) auf dem Fuchsberg und der Bohrsondagen im Zandter Grund. Kartengrundlagen: Topographische Karte und digitales Orthofoto im Maßstab 1:10 000, digitales Geländemodell, Gitterweite 1,0 m, genordete Aufsicht.



Köschinger Forst. Grabungsfläche auf dem Fuchsberg nach der Aufnahme durch Airborne Laserscan im digitalen Geländemodell. Im Oberflächenrelief deutlich erkennbar sind der Palisadengraben im Norden und der Schuttwall der Limesmauer im Süden, dazwischen die Materialentnahmegruben. Nordwestlich der Grabungsfläche der Umfassungsgraben und die Pfostengruben der Holzurmstelle sowie das Fundament des steinernen Wachturmes 15/15. Kartengrundlage: digitales Geländemodell, Gitterweite 0,5 m, genordete Aufsicht.

## ARCHÄOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AM LIMES IM KÖSCHINGER FORST

Nach der Aufnahme des Obergermanisch-Raetischen Limes in die Liste des UNESCO-Welterbes wurde die bayerische Limesstrecke in den Jahren 2006 bis 2008 im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege mittels Airborne Laserscanning (ALS) systematisch dokumentiert. Die Auswertung der Laserscandaten ermöglichte insbesondere im Bereich von dicht bewachsenen Waldgebieten erstmals eine Erfassung des Oberflächenreliefs des Schuttwalls der Raetischen Mauer, in den Ausläufern der Frankenalb ergaben sich darüber hinaus Hinweise auf Materialentnahmegruben. Für Letztere stellt sich die Frage, ob sie im Zuge der letzten Ausbauphase des Limes zur steinernen Grenzmauer angelegt wurden. Der nach Ausweis der ALS-Daten einzigartige Erhaltungszustand des Limes auf dem Fuchsberg bei Zandt (Gde. Denkendorf, Lkr. Eichstätt) zwischen den Wachtürmen 15/15 und 15/16 ließ erwarten, dass sich hier zentrale baugeschichtliche Fragestellungen durch die Anwendung interdisziplinärer Methoden beantworten lassen würden.

Im Rahmen einer Lehr- und Forschungsgrabung der Professur für Archäologie der Römischen Provinzen der Universität Bamberg in Kooperation mit der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts und dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege wurde diesen Fragen nachgegangen.

## OPUS SPICATUM AUF DER SÜDLICHEN FRANKENALB

Unter dem dünnen Waldboden bildete der Versturz der Limesmauer einen bis zu 4 m breiten und knapp 80 cm hohen Schuttwall. Eine Konzentration des Mauerversturzes fand sich an der nördlichen Mauerwange, die, durch diesen Steinschutt vor neuzeitlichem Steinraub geschützt, bis zu einer Höhe von maximal 85 cm unversehrt geblieben war. Mehrere Steinlagen des im Frankenjura lokal anstehenden Plattenkalkes waren in der nördlichen Mauer schale erhalten, wobei die Kalkplatten in Fischgrättechnik (*opus spicatum*) trocken aufgeschichtet worden waren. Der Mauerfuß von 1,50 m Breite – d.h. ca. 5 römischen Fuß – lagerte ohne Fundamentierung auf dem rötlich-braunen Alblehm, der als Verwitterungsprodukt des Zandter Schiefers das Hügelplateau des Fuchsbergs überdeckt. Das sich in 85 cm Höhe auf 1,40 m Breite verjüngende Schalenmauerwerk bestand im Kern aus lehmgebundenen Bruchsteinen des fein geschichtet anstehenden Plattenkalkes unter Einschluss von Eisenschlacken, Holzkohlen und Kalkbrocken, deren vereinzelt Vorkommen zu einer Deutung als Mörtelreste im Bereich der Limesmauer geführt haben dürfte. Die Abbauspuren in den archäologisch erstmals untersuchten Materialentnahmegruben legen nahe, dass der Baustoff an diesem ausschließlich in Trockenbauweise errichteten Abschnitt der Raetischen Limesmauer unmittelbar vor Ort durch Abtrag des lokalen Felsgesteins gewonnen worden war.

### VOM PALISADENGRABEN ZUM STEINBRUCH

Dass hier der geologische Untergrund eine weitere natürliche Rohstoffquelle darstellte, dürfte dem römischen Militär spätestens nach der Abholzung des Waldbestandes zur Errichtung der Holztürme und der Palisade (um 160/165 n. Chr.) bekannt gewesen sein: Nach dem Grabungsbefund auf dem Felsplateau des Zandter Fuchsbergs wurde der steilwandige Palisadengraben nahezu vertikal über eine Tiefe von 1,20 m in den anstehenden Weißjura-Plattenkalk eingetrieben. Um den Holzpfählen der Palisade eine ausreichende Stabilität zu verleihen, wurden diese vermutlich durch Querhölzer und Keilsteine der lokal ausgebrochenen, in Bänken anstehenden Kalkschichten in dem 40 cm breiten Fundamentgraben stabilisiert. Nach der Position einiger Materialentnahmegruben zu urteilen, erfolgte die Materialgewinnung im Zuge des Grenzausbaus in Stein (vermutlich um 207 n. Chr.) möglicherweise zunächst im Bereich des brachliegenden Palisadengrabens. Die Ausweitung des Abbaureviere durch die Anlage von mehreren, vermutlich durch verschiedene Werktrupps wohl zeitgleich genutzten Abbaugruben verlief in einem in die Tiefe gehenden Abbauverfahren. Bis heute werden auf der Albhochfläche die lagig anstehenden und dabei äußerst gleichmäßig fein geschichteten, feinkörnigen Plattenkalke ebenso wie die älteren Bankkalke – der sogenannte Juramarmor – im Tagebau abgebaut und zur Weiterverarbeitung von Hand gespalten, so etwa im Zandter Steinbruch auf dem Fuchsberg wie auch im Steinbruch auf dem Öchselberg oberhalb des Schambachtals.

Köschinger Forst. Trocken gesetzte Limesmauer mit deutlich erkennbarem Fischgrätmuster in der nördlichen Mauerwange. Isometrisches 3D-Modell auf Datengrundlage des terrestrischen 3D-Laserscans.



Köschinger Forst. Versturzsituation im östlichen Schnittareal, Limesmauer im westlichen Schnittareal.

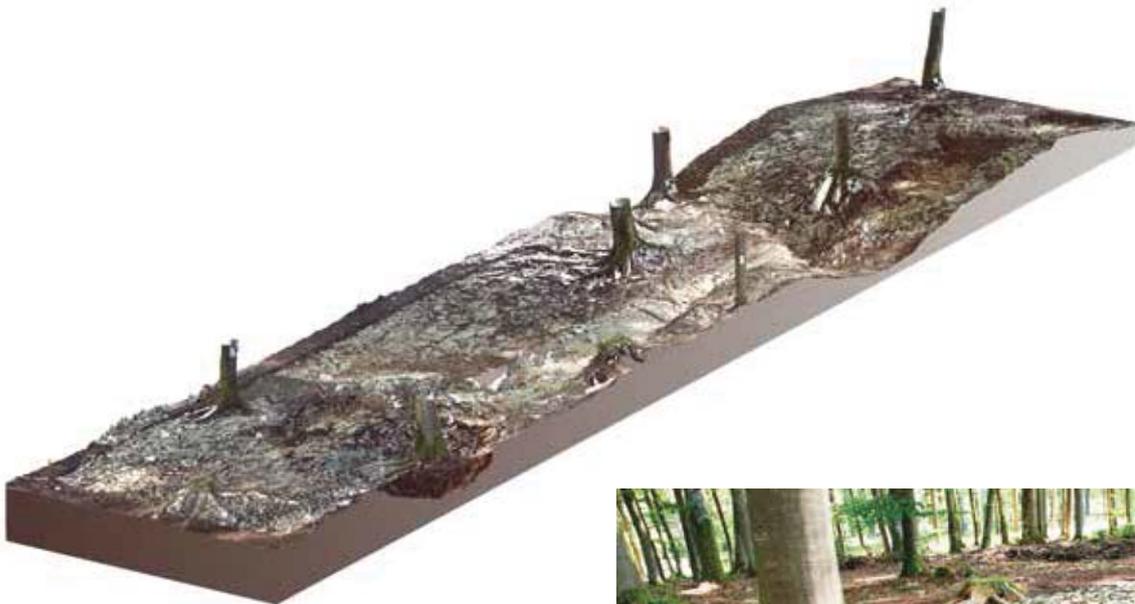
### LEHM IN DER TROCKENMAUER DES LIMES

Der durch die Entnahmegruben bedingte Baustellencharakter der Limeslinie auf dem Fuchsberg fand seine Entsprechung im Tal in den offenen Lehmentnahmestellen. Die vermuteten Materialentnahmegruben im Bereich des Palisadengrabens im Zandter Grund zwischen den Wachtposten 15/13 und 15/14 in etwa 1,5 km Entfernung (Luftlinie) vom Fuchsberg sind nach der Durchführung minimalinvasiver Bohrsondagen seitens der Professur für Informationsverarbeitung in der Geoarchäologie der Universität Bamberg erstmals gesichert als Lehmentnahmegruben anzusprechen. Erste Ergebnisse aus der Analyse von bodenphysikalischen und -chemischen Standardgrößen wie Bodenart, pH-Wert und Kalkgehalt lassen darauf schließen, dass das überwiegend schluffig-lehmige Bodenmaterial aus den Gruben als Bindemittel in dem untersuchten Abschnitt der Trockenmauer auf dem Fuchsberg verwendet wurde. <sup>14</sup>C-Untersuchungen der Holzkohlen aus den Grubenfüllungen datieren die allmähliche Wiederverfüllung der Gruben wie auch des Palisadengrabens in den Zeitraum seit dem 3. bzw. 4. Jahrhundert, d.h. nach Aufgabe der Grenzlinie um 254 n. Chr. Damit kann von einer Anlage der Materialentnahmegruben im Zuge des römischen Grenzausbaus ausgegangen werden. Die Konstruktion der Raetischen Mauer in Trockenbauweise erforderte nach Ausweis des Grabungsbefundes auf dem Fuchsberg den Abbau lokal verfügbarer Ressourcen. Nach der Abholzung des limeszeitlichen Waldbestandes – nach der Holzartbestimmung und Radiokarbondatierung





► Köschinger Forst. Neuzeitlicher Abbau des jurazeitlichen Plattenkalkes im Steinbruch unmittelbar südlich der Grabungsfläche.



Köschinger Forst. Materialentnahmegrube im Bereich des Palisadengrabens. Östlich der Grube Anlage eines Profilschnittes durch den Palisadengraben.

▲ Köschinger Forst. Die Grabungsfläche auf dem Fuchsberg bei Zandt (Lkr. Eichstätt). Im Bild unten rechts eine Materialentnahmegrube, die den Palisadengraben schneidet. Oberhalb des Palisadengrabens weitere Gruben im Vorfeld der Limesmauer. 3D-Punktwolke auf Datengrundlage des terrestrischen 3D-Laserscans.





►  
Köschinger Forst. Rekonstruktion der Limesmauer. Berechnung der minimalen Höhe durch Aufschichtung des Mauerversturzes.

## LITERATUR

C. S. Sommer/H. Kerscher, Wo gibt's den besten Stein? Baustellen am Limes und die Höhe der Raetischen Mauer. Das Archäologische Jahr in Bayern 2008, 85-89.

C. S. Sommer, Auch der Teufel baut nur mit dem, was er findet. Lehm und Sand im östlichen Raetischen Limes? In: P. Henrich/Ch. Miks/J. Obmann/M. Wieland (Hrsg.), Non solum ... sed etiam. Festschrift für Thomas Fischer zum 65. Geburtstag (Rahden/Westf. 2015) 407-414.

S. Hüdelpohl, Archäologische Untersuchungen entlang der Limespalisade in Denkendorf-Zandt. Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 56 (2015) 227-234.

einiger Holzkohlen vom Fuchsberg und Zandter Grund ein Nadelwald aus einem Mischbestand von Tanne und Kiefer – widmete man sich nunmehr den weiterhin verfügbaren geologischen Rohstoffen. Die zahlreichen, an der Oberfläche insbesondere in Waldgebieten noch heute erkennbaren Materialentnahmegruben von bis zu 4,5m Durchmesser und mehr als 1,30m Tiefe auf dem Fuchsberg sowie von bis zu 5,5m Durchmesser und knapp 2m Tiefe im Zandter Grund lieferten Stein und Lehm in erheblicher Menge. Während der Einsatz eines Mörtels, d.h. von Kalk unter Zugabe von Zuschlagstoffen wie beispielsweise Sand, im Mauerverbund aus Zandter Plattenkalk auf dem Fuchsberg auszuschließen ist, wurde der reine Kalk möglicherweise partiell zum Fixieren einzelner Mauersteine genutzt. Außerdem wird gebrannter und gelöschter Kalk zur Herstellung des Mörtels verwendet worden sein, der für den Bau der steinernen Wachtürme unerlässlich war.

Neben dem Baustellenkalk fanden sich in der Verfüllung des Schalenmauerwerks weitere Bauabfälle, darunter Holzkohlen und Eisenschlacken mit Überresten einer Ofenwandung als Abfallprodukte aus der Eisenverhüttung. Das Kalkbrennen erfolgte vermutlich ebenerdig durch aufgeschichtete Lagen von Holzkohlen und Kalksteinplatten als Meilerbrand unweit des Abbauplatzes der Plattenkalke,

während die offenen Steinentnahmegruben möglicherweise als Kalkgruben zum Löschen des gebrannten Plattenkalkes sekundär genutzt wurden.

## REPRÄSENTATION ROMS AN DER GRENZE DES IMPERIUM ROMANUM

Die Höhe der Holzpalisade darf aufgrund des 1,20m tiefen Palisadengrabens auf etwa 3m – d.h. 10 römische Fuß – geschätzt werden. Für die Limesmauer ergibt sich aus dem in Originallage erhaltenen Mauerfundament (0,85m) und dem in einem Rekonstruktionsversuch aufgeschichteten Mauerversturz aus dem freigelegten Abschnitt zunächst eine Mindesthöhe von 2,35m. In Analogie zu der Holzpalisade und unter Hinzurechnung von Lehm als Bindemittel im Mauerkerne sowie der Verluste durch Steinraub darf von einer knapp doppelt mannshohen Steinmauer ausgegangen werden. Da der umgebende Waldbestand zur Anlage einer Sichtschneise und zur Gewinnung von Brenn- und Bauholz im Bereich der römischen Grenzlinie abgeholzt worden war, erreichte die rund 3m hohe Trockenmauer auf dem Fuchsberg – der höchsten Erhebung zwischen der Altmühl im Westen und dem Schambachtal im Osten – ohne Zweifel eine beeindruckende Fernwirkung ins Barbaricum hinein. Mit diesen imponierenden Dimensionen verfolgte das partiell in der typisch römischen Bauart des *opus spicatum*

►  
Köschinger Forst. Befundaufnahme  
mittels terrestrischem 3D-Laser-  
scan vor Abtrag des Oberbodens.  
Nördlich des Schuttwalls trichter-  
förmige Vertiefungen von Material-  
entnahmegruben.



errichtete Bauwerk auch repräsentative Zwecke. Ebenso wie der schnurgerade Verlauf des Limes, der ungeachtet des Geländereiefs am östlichen Steilhang des Fuchsberges 80 Höhenmeter in das Schambachtal überwand, sollte das Gesamtwerk des Limes die Beherrschung der Natur und die Macht und Größe Roms demonstrieren.

Für finanzielle Unterstützung danken wir dem Wittelsbacher Ausgleichsfonds, dem Historischen Verein Ingolstadt e.V. und der Gesellschaft für Archäologie in Bayern e.V.

Die naturwissenschaftlichen Analysen führten dankenswerterweise Prof. Dr. Rainer Drewello und Dipl.-Biol. Ursula Drewello (Labor Drewello & Weißmann), Dr. Doris Jansen (Universität Kiel) und Dr. Mihály Molnár (Isotoptech Zrt. Debrecen) durch.

#### 3D-Laserscan und 3D-Modell

Ergänzend zur konventionellen Befunddokumentation kam bei der Untersuchung der Limesmauer ein 3D-Laserscanner Faro Focus X120 zum Einsatz. Das Gerät vermisst im Umkreis von 120 m alle sichtbaren Oberflächen in einer Auflösung von bis zu 3 mm. Der umgebende dichte Waldbestand und auch die komplexe Befundsituation erforderten eine mehrfache Umpositionierung des Laserscanners, um den Grabungsschnitt lückenlos zu dokumentieren und z. B. sowohl die Wangen als auch die Aufsicht der Mauer hochauflösend zu vermessen. Durch wiederholtes Scannen der einzelnen Grabungsplana und die Einbindung der 3D-Daten in das Vermessungssystem der Grabungsfläche kann der Bodenabtrag auf der gesamten Grabungsfläche millimetergenau bestimmt werden. Da bei der Vermessung auch Farbinformationen erfasst wurden, ließ sich anschließend ein fotorealistisches 3D-Modell generieren. Dieses 3D-Modell unterstützt eine Auswertung des Mauerbefundes im Hinblick auf die exakte Lage und Winkel der Steine zueinander. So können auch nach Abschluss der Grabung Fragestellungen zur Konstruktion und zum Aufbau der Mauer bearbeitet werden.

**Julia Koch M.A.**  
Universität Bamberg  
Archäologie der  
Römischen Provinzen  
julia.koch@uni-bamberg.de

**Fabien Griessel B.A.**  
Universität Bamberg  
Archäologie der  
Römischen Provinzen  
fabgrie@hotmail.de

**Dr. Claus-Michael Hüssen**  
Römisch-Germanische Kommission  
des Deutschen Archäologischen  
Instituts  
claus-michael.huessen@dainst.de

**Dr. Katja Kothieringer**  
Universität Bamberg  
Informationsverarbeitung in  
der Geoarchäologie  
katja.kothieringer@uni-bamberg.de

**Max Rahrig M.A.**  
Universität Bamberg  
Kompetenzzentrum für  
Denkmalwissenschaften und  
Denkmaltechnologien  
max.rahrig@uni-bamberg.de