



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

ELEKTRONISCHE PUBLIKATIONEN DES
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Dies ist ein digitaler Sonderdruck des Beitrags / This is a digital offprint of the article

Michael Kunst – Katina T. Liliou – Anna J. Waterman – Joe Allen Artz
**Sizandro und Alcabrich el (Torres Vedras), Portugal: Zwei kupferzeitliche
Siedlungskammern im Vergleich**

aus / from

e-Forschungsberichte

Ausgabe / Issue **1 • 2016**

Seite / Page **93–102**

<https://publications.dainst.org/journals/efb/1605/4514> • urn:nbn:de:0048-journals.efb-2016-1-p93-102-v4514.2

Verantwortliche Redaktion / Publishing editor

Redaktion e-Jahresberichte und e-Forschungsberichte | Deutsches Archäologisches Institut

Weitere Informationen unter / For further information see <https://publications.dainst.org/journals/efb>

Redaktion und Satz / **Annika Busching (jahresbericht@dainst.de)**

Gestalterisches Konzept: Hawemann & Mosch

Länderkarten: © 2017 www.mapbox.com

©2017 Deutsches Archäologisches Institut

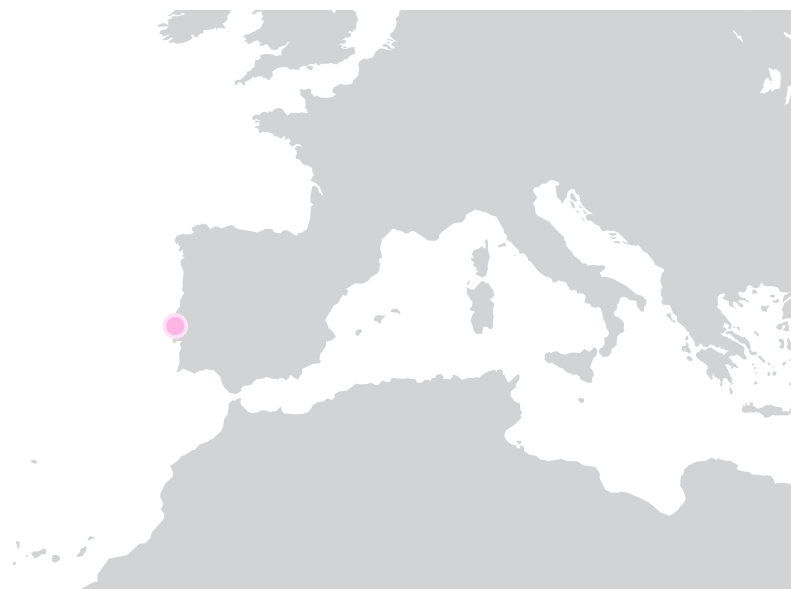
Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0

Email: info@dainst.de / Web: dainst.org

Nutzungsbedingungen: Die e-Forschungsberichte 2016-1 des Deutschen Archäologischen Instituts steht unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International. Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie bitte <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Terms of use: The e-Annual Report 2016 of the Deutsches Archäologisches Institut is published under the Creative-Commons-Licence BY – NC – ND 4.0 International.

To see a copy of this licence visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



SIZANDRO UND ALCABRICHEL (TORRES VEDRAS), PORTUGAL

Zwei kupferzeitliche Siedlungskammern im Vergleich



Die Ergebnisse seit dem Jahr 2012

Abteilung Madrid des Deutschen Archäologischen Instituts

von Michael Kunst, Katina T. Lillios, Anna J. Waterman und Joe Allen Artz



e-FORSCHUNGSBERICHTE DES DAI 2016 · Faszikel 1
urn:nbn:de:0048-DAI-EDAI-F.2016-1-17-0

Kooperationspartner: Câmara Municipal de Torres Vedras; AG Bodenkunde, Institut für Physische Geographie der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt a. M.; Department of Anthropology, University of Iowa.

Förderung: Câmara Municipal de Torres Vedras; National Science Foundation (U.S.A.) (für das Projekt Bolores).

Leitung des Projektes „Geoarchäologische Prospektionen“: M. Kunst.

Leitung geowissenschaftliche Untersuchungen: H. Thiemeyer, R. Dambeck (Institut für Physische Geographie, Frankfurt a. M.).

Team: M. C. Cabral, G. Casella, I. Gromicho, N. Herrmann, A. J. Kalis, A. Lord, N. Lutz, H. Rittweger, C. Sängler, H.-P. Stika, A. Stobbe, L. Trindade, W. van Leeuwen.

Leitung des Projektes „Ausgrabungen in Bolores“: K. Lillios (Iowa).

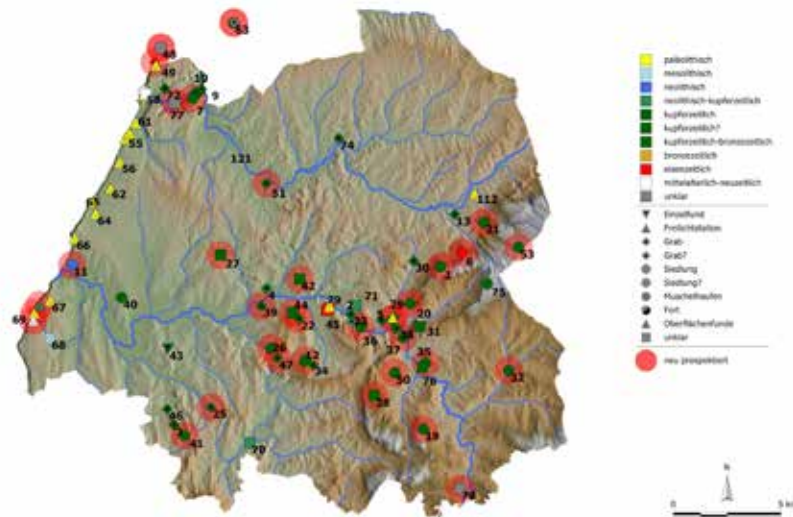
Team: J. A. Artz, J. Irish, J. Mack, L. Nilsson-Stutz, L. Trindade, A. Waterman.

The interdisciplinary project “Sizandro and Alcabrichel” began in 2006 to investigate and reconstruct the development of the landscape around the Copper Age fortified settlement of Zambujal (Torres Vedras, dist. Lisbon, Portugal) during the Holocene, in close cooperation with the American project “Excavations at the Burial of Bolores”. The most important results are the following:

- 1 – *Archaeological surveys conducted along the two valleys of the Sizandro and Alcabrichel rivers show that there was, throughout later prehistory, a more dense population in the Sizandro area than in the Alcabrichel. The reason is most likely that there are more fertile soils on the Jurassic bedrock of the Sizandro, and poorer and sandier soils on the Cretaceous bedrock of the Alcabrichel valley. This result has been investigated in a soils science thesis.*
- 2 – *In 1987, a former sea bay was detected in the Sizandro valley. Additional borings along cross-sections of the valley were obtained to reconstruct its*



1



2

- 1 Karte des Landkreises (Concelho) von Torres Vedras (Portugal) mit den Läufen der Flüsse Alcabrichel (im Norden) und Sizandro (im Süden). In der Mitte liegt etwa die heutige Stadt Torres Vedras, außerdem ist die Lage der kupferzeitlichen befestigten Siedlung von Zambujal, des Kollektivgrabs von Bolores und der Bohr-Catena bei Coutada angegeben (Karte: N. Lutz).
- 2 Die Verteilung der prähistorischen Fundplätze im Kreis von Torres Vedras (Portugal) aufgrund der Prospektionen von N. Lutz und L. Trindade (Karte: N. Lutz).

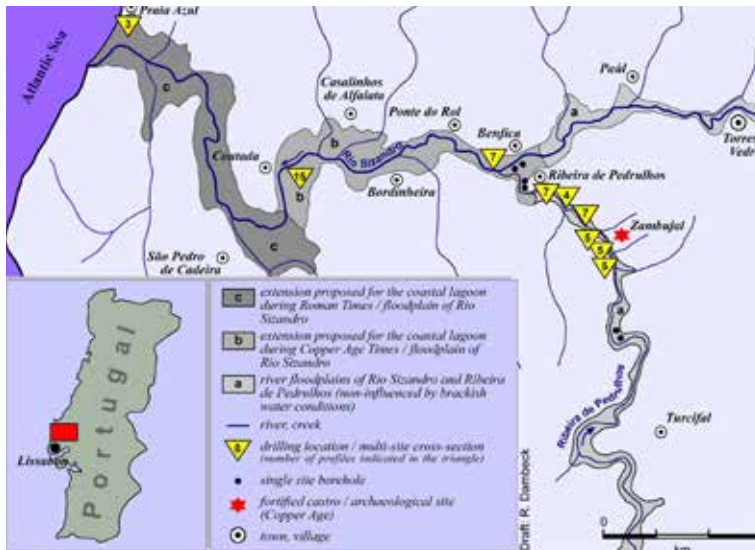
former shape. Because of the low water level of the Atlantic Ocean, due to the last Ice Age, the river excavated a deep gorge.

- 3 – During the process of global warming since the beginning of the Holocene, this gorge was filled by seawater to create a lagoon.
- 4 – Pollen analysis shows that in the second part of the 6th millennium BC (Early Neolithic), dramatic deforestation began, when the first farmers needed acres of land for their crops and pastures for their domesticated animals. This is supported by finds of Neolithic pottery at a beach and a shell midden, as well from a cave site. Another student thesis designed models of the landform configuration for the Holocene to find possible locations of Neolithic settlements.
- 5 – As a consequence of this deforestation, a process of sedimentation began that filled the Holocene lagoon. In the 3rd millennium BC, some of this lagoon still existed, but it was not very deep. Therefore, it is not likely there existed a harbour for seagoing ships of the Copper Age fortified settlement of Zambujal, as has been suggested.
- 6 – For the Chalcolithic period, a new reconstruction was painted according to new interdisciplinary studies.
- 7 – The excavations at the burial site of Bolores brought new insights into the health, diet, ancestry, social organization, and rituals of people living in the 3rd millennium BC. Analyses of the C, N and O isotopes of bones of sheep and goats from Zambujal demonstrated a significant difference in the diet of these animals between the early and later phases of the site, which is likely due to either an anthropogenic effect on the environment or climatic change.

Das geoarchäologische Projekt „Sizandro-Alcabrichel“ entstand im Jahr 2006 im Rahmen der Förderungen mit DAI-Sondermitteln, um das Umland von Zambujal zu erforschen und damit erste Ergebnisse von G. Hoffmann (1988, 111–117) zur Existenz einer ehemaligen Meeresbucht zu vertiefen. Der Name bezieht sich auf die beiden Flüsse Rio Sizandro und Rio Alcabrichel, die in der portugiesischen Estremadura im Landkreis von Torres Vedras parallel von Osten nach Westen in den Atlantik fließen (Abb. 1).



3



4

- 3 Die in den 1930er-Jahren ausgegrabene Höhle „Cova da Moura“, eine der wenigen Fundstellen im Bereich von Torres Vedras (Portugal), die u. a. auch neolithische Keramik und Silexinstrumente erbrachte (Foto: M. Kunst).
- 4 Lage der Bohrstandorte im Sizandro-Tal mit Darstellung der Ausdehnung der holozänen Lagune (Karte: R. Dambeck, nach Kartengrundlage Carta Militar de Portugal 1:25000, Série M 888, folha 374 Torres Vedras [Hrsg.: Serviço Cartográfico do Exército, Lissabon 1992]).

Der Rio Alcabrichel passiert im Norden des Arbeitsgebietes eine Landschaft, die durch Ablagerungen, vor allem Sandstein, insbesondere aus der geologischen Periode „Kreide“, charakterisiert ist, während sich das Tal des Rio Sizandro vorwiegend in Ablagerungen des „Jura“ eingeschnitten hat. Von Süden kommend mündet der Bach Ribeira de Pedrulhos bei dem gleichnamigen Ort in den Rio Sizandro. An seinem Mittellauf befindet sich die erwähnte Befestigungsanlage von Zambujal.

Die archäologischen Prospektionen in den Jahren 2006 bis 2008 ergaben, dass sich das Hauptsiedlungsgebiet seit der Kupferzeit auf das Sizandro-Tal mit seinen Zuflüssen konzentriert (Abb. 2), während im Alcabrichel-Tal nur in Küstennähe prähistorische Siedlungsreste entdeckt werden konnten, vor allem ist dort die kupferzeitliche Befestigung des Pico Agudo zu erwähnen. In diesem Ergebnis spiegelt sich das Vorkommen fruchtbarer Böden in den Jura-Gebieten, während die nördliche Kreide-Region eher karge, sandige Böden zu bieten hat.

Auffallend ist die Spärlichkeit neolithischer Funde, die nur aus der Höhle Cova da Moura (Abb. 3) im Hinterland der heutigen Stadt Torres Vedras und als Einzelfunde im Dünengebiet von Baío sowie im Vale da Mata, beide in der Nähe der Sizandro-Mündung, stammen.

Vor dem Hintergrund dieser Beobachtungen ergaben sich zwei Hauptfragestellungen:

- 1) Seit wann wurde Ackerbau in der Region betrieben (Beginn der Neolithisierung)?
- 2) Wie sah das Territorium von Zambujal im 3. Jahrtausend vor Chr. aus, und gab es einen Hafen?

Dazu wurden Bohrungen in den Tälern der Ribeira de Pedrulhos, des Rio Sizandro und des Rio Alcabrichel durchgeführt (Dambeck u. a. 2010) – neben einigen Einzelbohrungen vor allem Bohr-Catenen oder Transekte, um Talquerprofile zu gewinnen, die die Flusstäler im Winkel von 90° schneiden (Abb. 4). Die bisher letzten Bohrungen fanden 2013 im Mündungsgebiet des Rio Sizandro bei Praia Azul statt.



5



6

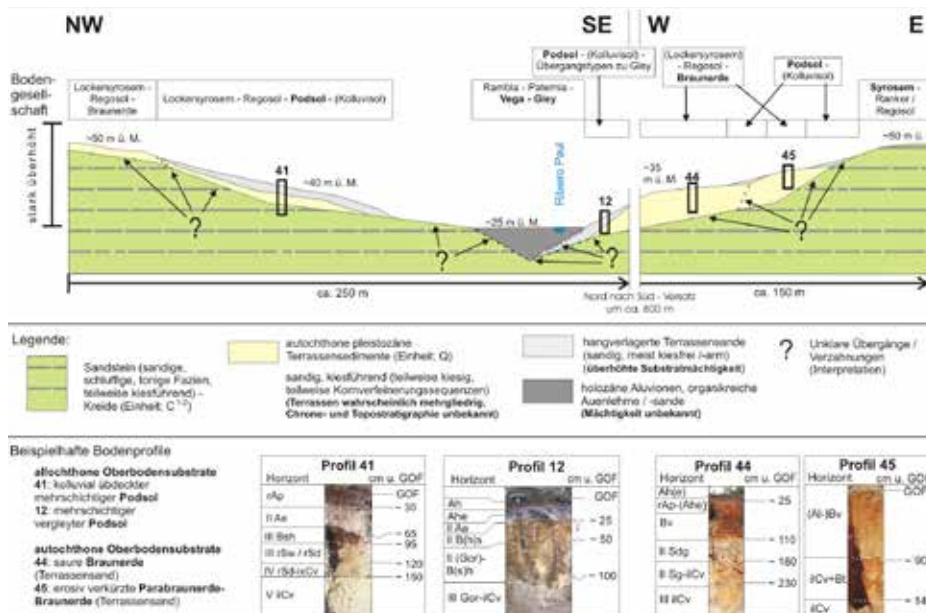
5 Heutiges Aussehen der Landschaft; ein Blick von Zambujal über den Unterlauf der Ribeira de Pedrulhos und den Unterlauf des Rio Sizandro; am Horizont sieht man in der Bildmitte den Atlantischen Ozean (Foto: M. Kunst).

6 Ausdehnung der Lagune im Sizandro-Tal bei Coutada um 6200 cal. BP (Abb.: Sänger 2011).

Die Bohrprofile im Tal des Rio Sizandro ergaben für das frühe Holozän ein völlig anderes Aussehen der Landschaft als heute, denn durch den niedrigen Wasserstand des Meeres während der Weichsel-Eiszeit hatten sich der Rio Sizandro, und damit in Zusammenhang auch die Ribeira de Pedrulhos, stark in den geologischen Untergrund eingeschnitten. Ihr Wasser floss zum Teil in relativ tiefen und engen Schluchten. Bedingt durch das Abtauen der globalen Eismassen bis zum Erreichen des heutigen Meeresspiegels, drangen nach der Eiszeit die Wässer des Atlantischen Ozeans in die Täler an den Unterläufen des Rio Sizandro und des Rio Alcabrichel vor, und es entstanden flache Küstenlagunen. Im Laufe der Zeit, vor allem auch durch die Aktivitäten der Menschen, die den nach der Eiszeit im Holozän entstandenen Wald rodeten, kam es zu einer erneuten Sedimentation in den Tälern, in deren Verlauf die ehemaligen, übertieften Talböden durch den Sedimenteintrag verfüllt wurden, so dass die holozänen Lagunen völlig verschwanden und die heutige Situation entstand, in der sich die Täler als Ebenen zeigen, durch die sich die Flüschen mäandrierend schlängeln (Abb. 5; Dambeck u. a. 2010, Herrmann u. a. 2014).

In den Sedimenten haben sich vor allem in den Bereichen der ehemaligen Ausbreitung des Salz- und Brackwassers Pollenkörner sehr gut erhalten. Man erkennt dort zwischen 5400 und 5300 v. Chr. einen gut datierten, abrupten Vegetationswechsel, der wahrscheinlich als Folge der Neolithisierung interpretiert werden kann.

Es entstanden Diplomarbeiten zu einem Talmodell des Rio Sizandro in drei unterschiedlichen Epochen sowie eine bodengeographische Arbeit zu verschiedenen Bereichen zwischen den Flusstälern des Rio Sizandro und Rio Alcabrichel. Durch Untersuchungen von u. a. Mollusken und Ostracoden konnten die ehemals vom Salzwasser beeinflussten Talabschnitte räumlich und zeitlich eingegrenzt werden (Dambeck u. a. 2010, 2015; Lord u. a. 2011; Cabral u. a. in Vorb.). Im Sizandro-Tal konnten in Hanglagen an den Rändern der Küstenlagune pleistozäne Terrassensande und -kiese nachgewiesen werden, die im Holozän von Bodenbildungen überprägt worden sind. Die Oberfläche solcher Flussterrassen wurde vom Meeresspiegel nicht überflutet. Altersbestimmungen legen den Schluss nahe, dass die heute mit jüngeren



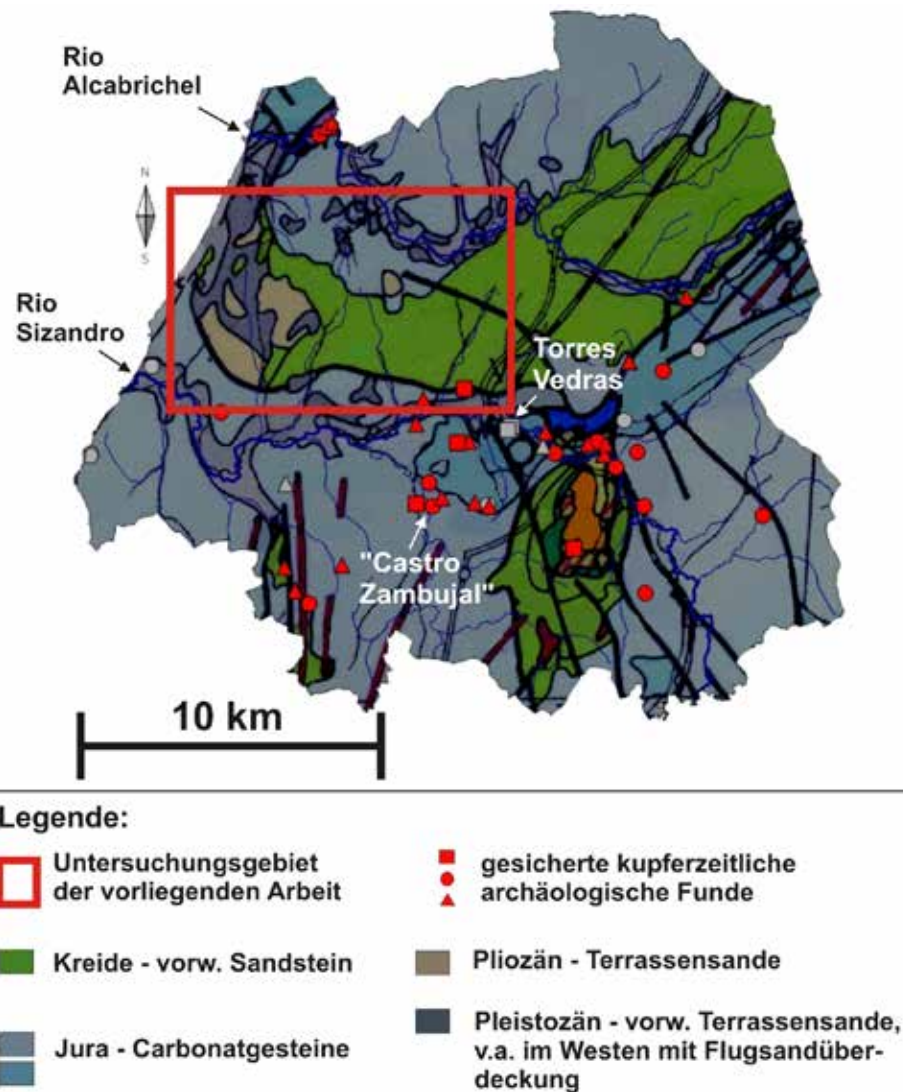
7

7 Schematisierte und idealisierte Toposequenz zum bodengeographischen Muster auf pleistozänen Terrassensedimenten im Tal des Ribeiro Paúl (Datengrundlage und Darstellung: Herrmann 2011).

Sedimenten überdeckten Böden das Oberflächenniveau markieren, auf dem mit großer Wahrscheinlichkeit die neolithische Bevölkerung siedelte. Deutliche Vegetationsveränderungen, die sich aus den Pollenanalysen ergaben, und die einsetzenden höheren Sedimentationsraten zu dieser Zeit sprechen jedenfalls für eine Zunahme anthropogener Aktivitäten (z. B. beginnender Ackerbau, Tierhaltung), die auch Siedlungsplätze hinterlassen haben müssten. Die Sedimentüberdeckung der potentiellen prähistorischen Standorte würde zumindest die archäologische Fundarmut dieser Epoche an der heutigen Landoberfläche erklären.

Um einer Lokalisierung solcher Siedlungsplätze näher zu kommen, wurde in der Diplomarbeit „GIS-basierte Modellierung der Paläolandoberfläche in der Aue des Rio Sizandro (Torres Vedras, Portugal)“ (Sänger 2011) mit der Modellierung des Paläoreliefs in einem Talabschnitt des Rio Sizandro begonnen. Durch den auf frei verfügbaren, nicht kommerziellen Daten basierenden Modellierungsansatz bot sich die innovative Möglichkeit, aus der Distanz, d. h. ohne Datenerhebung im Gelände, anhand der verfügbaren topographischen Basisdaten, Informationen zu früheren Landoberflächen in Form von Paläotalmodellen zu gewinnen. In Verbindung mit multitemporalen Szenarien der frühholozänen Meerestransgressionen, die auf Altersbestimmungen an organischen Resten aus den Sedimenten des Talbodens gestützt sind, lassen sich dadurch für gezielte archäologische Oberflächenprospektionen potentielle neolithische Siedlungspositionen prognostizieren (Abb. 6).

Eine weitere Diplomarbeit entstand unter dem Titel „Bodengeographische und -genetische Untersuchungen auf siliziklastischen Sedimentgesteinen des Känozoikums im Gebiet der Câmara Municipal de Torres Vedras/ Zentrales Lusitanisches Becken (Portugal)“ (Herrmann 2011). Die unter besonderer Berücksichtigung der substrat- und pedogenetischen Eigenschaften erfolgten Untersuchungen zeigen die natürlichen bodengeographischen Verhältnisse auf plio-pleistozänen Terrassensedimenten und kreidezeitlichen Sandsteinen im Landkreis von Torres Vedras, also dem Gebiet zwischen den Flussläufen des Rio Sizandro und des Rio Alcabrichel (Abb. 7). Anhand



8 Kartierung der kupferzeitlichen Fundplätze im Arbeitsgebiet des Projektes „Sizandro-Alcabrichel“ auf der geologischen Karte 1:25000 Torres Vedras 30-C. (Karte: N. Lutz auf der Kartengrundlage Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 30-C, Torres Vedras [Hrsg. Serviço Geológicos de Portugal, Lissabon 1954]).

des Verständnisses der Bodenentwicklung auf diesen Ausgangsgesteinen können natürliche bodengeographische Verbreitungsmuster bestimmt und Standortpotentiale ausgewiesen werden. Aus den bodenkundlichen Ergebnissen ist zu folgern, dass die Böden im Gebiet der plio-pleistozänen Terrassensedimente und kreidezeitlichen Sandsteine im Arbeitsgebiet grundsätzlich durch relativ schlechte Nährstoffverhältnisse und vorwiegend schlechte Wasserverfügbarkeit für Pflanzen charakterisiert sind. Die gegenwärtig vorherrschende Inwertsetzung als Forst stellt nach bodengeographischen Gesichtspunkten die geeignete Nutzungsform dar. Ferner muss davon ausgegangen werden, dass das beschriebene Gebiet aus Ertragsmangel auch während früherer Kulturepochen nie umfangreicher ackerbaulich genutzt wurde. Die fehlenden kupferzeitlichen archäologischen Funde aus diesem Gebiet (Abb. 8) und der Nachweis der schlechten Eignung als Ackerstandort lassen aus geowissenschaftlicher Perspektive somit den Schluss zu, dass die Gebiete der plio-pleistozänen Terrassensedimente und kreidezeitlichen Sandsteine, im Gegensatz zu den Gebieten der jurazeitlichen Carbonatgesteine, wahrscheinlich nie in größerem Umfang in Siedlungsaktivitäten der Kupferzeit einbezogen waren. Vermutlich dienten diese Gebiete seit ehedem eher der Gewinnung von Bau- und Brennholz, und auch Jagd und Waldweide könnten in den wahrscheinlich immer mehr oder weniger bewaldeten Arealen eine gewisse Bedeutung gehabt haben. Das wird durch den Nachweis einer umfangreichen Wildfauna in den Tierknochenfunden von Zambujal untermauert.

Aktuell laufende Forschungen fokussieren darüber hinaus die Bodengene- und -geographie auf festen Carbonatgesteinen des Jura. Die Ergebnisse aus den Untersuchungen im Bereich der Rio Alcabrichel-Mündung und dem Gebiet südlich des Sizandro-Laufes deuten bisher auf eine ausgeprägte substratgenetische Differenzierung der Böden und damit der Standortpotentiale hin. Daraus schlussfolgernd lassen sich bereits erheblich unterschiedliche ackerbauliche Nutzungseignungen der Böden auch auf den Gesteinen des Jura ableiten. Die Nutzung der Landschaft zum Ackerbau dürfte auch in der Kupferzeit durch kleinteilige Strukturen geprägt und besonders auf Tiefenlinien bzw. Dellenstrukturen in der Landschaft konzentriert gewesen sein.



Weitergehende Untersuchungen zielen darauf ab, ein übertragungsfähiges substrat- und bodengenetisches Modell zu entwickeln, anhand dessen flächenhafte Aussagen zur Verbreitung von Standortpotentialen im Gebiet der Juragesteine näherungsweise dargestellt werden können (Herrmann – Stadtmann 2015). Damit werden wiederum Aussagen zur ackerbaulichen Nutzungseignung und deren Verteilung in der Landschaft im Neolithikum und in der Kupferzeit möglich.

In den letzten beiden Jahren wurde aufgrund der Ergebnisse des Projekts ein neues Rekonstruktionsbild von Zambujal in der damaligen Landschaft (Abb. 9) erarbeitet und außerdem eine Ausstellung anlässlich des 50-jährigen Jubiläums der Untersuchungen des DAI im Raum von Zambujal, die am 27. Mai 2016 eröffnet wurde, konzipiert, in der dieses Bild eine zentrale Rolle spielt.

Auf dem Bild ist im Vordergrund eine Rekonstruktion von Bauphase 4 der befestigten Siedlung von Zambujal dargestellt, also Zambujal in der zweiten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. Vor allem fallen die Befestigungstürme auf. Von Häusern gibt es nur sehr wenige Nachweise. Daher wurden in der Rekonstruktion weite Flächen im Inneren ohne Häuser frei gelassen. Dieses Bild kann sich aber durch weitere Ausgrabungen in der Zukunft ändern. In der näheren, aber auch weiteren Umgebung, werden Felder dargestellt, sowohl Ackerbohnen- als auch Getreidefelder, von denen in der Siedlung verkohlte Samenreste erhalten sind. Die Felder müssen von Büschen eingefasst worden sein, um dem domestizierten Vieh als auch Wildtieren Hindernisse zu bieten, damit sie nicht die Ernte zerstören. Die braun gelassenen Flächen sollen andeuten, dass sich dort die Siedlung möglicherweise weiter ausdehnte, wie geomagnetische Prospektionen und Feldbegehungen nahelegen, was allerdings noch durch Grabungen zu ermitteln ist. Genauso sind die hellblau dargestellten Mauern nicht wirklich belegt, sondern sollen nur andeuten, dass mit ähnlichen Mauerverläufen zu rechnen ist. In den Tälern sind zahlreiche Einzelgehöfte oder Häuser zu vermuten, wo Ackerbauern lebten, denn dass intensiver Ackerbau und auch Viehhaltung betrieben wurde, wird durch Funde von Samen und Tierknochen in den kupferzeitlichen befestigten Siedlungen belegt. Deswegen sind auch im Vordergrund rechts

9 Rekonstruktionsbild von Zambujal und seiner Umgebung und der Täler der Ribeira de Pedrulhos und des Rio Sizandro bis zum Atlantischen Ozean in der zweiten Hälfte des 3. Jts. v. Chr. (Abb.: I. Gromicho nach Angaben von M. Kunst und Korrekturen aller Kooperationspartner des Projekts).

auf einem brachliegenden Feld eine Herde von Ziegen sowie im Inneren der Befestigungsmauern Schafe und Rinder dargestellt. Im Hintergrund sieht man den Atlantischen Ozean und die Küstenlagune, die zu der Zeit, im Vergleich zum Zeitpunkt der maximalen Längsausdehnung, schon partiell verlandet und vermutlich nur mit flachen Booten zu befahren war.

Neue Hinweise zur Entwicklung im jüngeren Holozän sind aus Bohrungen zu erwarten, die im Jahr 2013 in mündungsnahen Bereichen durchgeführt wurden. Die möglicherweise bis in die Neuzeit andauernde tidale Beeinflussung der Standorte und die dadurch bedingte gute Pollenerhaltung lässt eine weit über die bisherigen Rekonstruktionen hinausgehende Erweiterung der Erkenntnisse zur Vegetationsentwicklung erwarten, sodass nach Auswertung der Analysen auch Aussagen zu den bisher noch nicht erfassten jüngeren Zeiträumen möglich sein sollten.

Da in kupferzeitlichen Schichten von Zambujal auch Pinienkerne gefunden wurden, jedoch in den Pollendiagrammen bis ins 4. Jahrtausend v. Chr. ein starker Rückgang der Kiefern zu verzeichnen ist und so tendenziell, allerdings mit einer gewissen Unsicherheit, auch für die Kupferzeit angenommen werden kann, ist damit zu rechnen, dass entweder vor Ort vereinzelt Kiefern standen, die in diesem Bild in Zambujal selbst dargestellt werden, oder die Pinienkerne aus einem anderen Gebiet in die Siedlung gebracht worden waren, was nicht erstaunlich wäre, da auch andere Rohmaterialien wie Kupfer, Amphibolit und Elfenbein, ja sogar Gold aus teilweise entlegenen Regionen in die Siedlung gebracht worden waren. (M. Kunst)

Ausgrabungen in Bolores und Ergänzungen zum Sizandro-Alcabrichel Projekt (2012 bis heute)

Die Ausgrabungen in Bolores endeten im Jahr 2012. Seither werden die Grabungsergebnisse analysiert und publiziert. 2015 wurde eine Monographie über den Fundplatz veröffentlicht, in der die Hauptfunde zusammengefasst wurden (die zwischen 2012 und 2015 erschienenen Publikationen werden unten in einer Liste dargestellt). Unsere Untersuchungen lassen vermuten,

dass die Bestattungsgemeinschaft von Bolores eine eigene, relativ kleine soziale Gruppe darstellt, die im 3. Jahrtausend v. Chr. im Tal des Rio Sizandro lebte. Während die bioarchäologischen Analysen zeigen, dass die Toten von Bolores die gleichen Ernährungs- und Verhaltensgewohnheiten besaßen, ergaben sich aber verschiedene Verwandtschaftsgruppen und unterschiedliche kulturelle Merkmale. Während also die Population osteologisch relativ homogen erscheint, gibt es subtile, aber bedeutende Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Toten und ihrer Beigaben, die sozial signifikant zu sein scheinen. Diese Ergebnisse tragen dazu bei, unsere Kenntnisse der sozialen Landschaft der portugiesischen Estremadura während des 3. Jahrtausends v. Chr. weiter zu nuancieren und zu strukturieren.

Im Hinblick auf das Hauptziel des Projekts, Merkmale herauszuarbeiten, die auf Veränderungen der Lebensweise der Populationen des Sizandrotals zwischen dem 4. und 2. Jahrtausend v. Chr. hindeuten, wurden auch Umweltbedingungen untersucht, die kulturelle Änderungen bewirkt haben können. In diesem Zusammenhang wurden Isotopen-Signaturen (C, N, O) von 29 Knochenproben von Schaf oder Ziege aus zwei Besiedlungsphasen von Zambujal analysiert (Waterman u. a. 2016). Es ergaben sich dabei signifikante Unterschiede der Isotopen-Signaturen im Laufe der Zeit mit mehr negativen Kollagenwerten bei C und N in der jüngeren Periode. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass Ovicapriden mehr Pflanzen zu sich nahmen, die von Natur aus aufgrund ihrer Nitrogen-Anreicherungsprozesse (z. B. Leguminosen) niedrigere $d^{15}N$ Werte aufweisen. Daraus lässt sich auf eine Änderung der Bodenwerte entweder aufgrund menschlicher Aktivität oder aufgrund klimatischer Umweltveränderungen schließen.

(K. Lillios – A. Waterman – J. A. Artz)

Publikationen der deutschen Forschungsgruppe

M. C. Cabral – A. Lord – Rainer Dambeck – M. Kunst, Ostracod evidence for the Neolithic environment of Rio Sizandro, Portugal: Part 2 (im Druck)

- M. Kunst – R. Dambeck – H. Thiemeyer, Climatic and Environmental Changes in the Iberian Peninsula: The Sizandro and Alcabrichel Project and some Considerations on Neolithization and the Beginning of the Bell-Beaker Phenomenon, in: M. Reindel – F. Lüth – N. Benecke (Hrsg.), Palaeoenvironment and the Development of Early Settlements, Menschen, Kulturen, Traditionen (im Druck)
- R. Dambeck – M. Kunst – H. Thiemeyer – A. J. Kalis – W. van Leeuwen – N. Herrmann, Onde é que habitaram? Novos dados sobre a Neolitização retirados do exemplo do Vale do rio Sizandro (Torres Vedras, Portugal) in: V. S. Goncalves – M. Diniz – A. C. Sousa (Hrsg.): 5. Congresso do Neolítico Peninsular (Lissabon 2015) 385–396
- N. Herrmann – R. Stadtmann, Bodenentwicklung auf festem Carbonatgestein im westlich-zentralen Portugal – Substratgenese als Steuergröße, in: Deutsche Gesellschaft für Geographie (Hrsg.), Fachbeiträge zum Deutschen Kongress für Geographie 2015 in Berlin „Stadt Land Schaf(f)t – Land Schaf(f)t Stadt“. Herausforderungen von Mensch-Umwelt-Beziehungen im 21. Jahrhundert. Session LN-FS-05: Die Bedeutung der Böden für Ecosystem Services (Berlin 2015) 589
- N. Herrmann – R. Dambeck – H. Thiemeyer – M. Kunst – I. Haase – H.-P. Stika – A. Stobbe J. Kalis – H. Rittweger, Sedimentologische Untersuchungen zur spätpleistozänen und holozänen Talentwicklung des Rio Sizandro bei Coutada (Torres Vedras/Portugal), in: Deutscher Arbeitskreis für Geomorphologie (Hrsg.), Jahrestagung des AK Geomorphologie 2014 in Kiel (ohne Ort 2014) 63
- N. Herrmann – R. Stadtmann, Allochthone Substrate und deren Bedeutung für Bodenentwicklung und Standortqualitäten auf festem Carbonatgestein im Lusitanischen Becken/Portugal, in: F. Lehmkuhl – E. Eckmeier – R. Gerlach (Hrsg.), Gemeinsame Jahrestagung des AK Geoarchäologie und der AG Paläopedologie vom 29. bis 31. Mai 2014 in Aachen (ohne Ort 2014) 47
- N. Herrmann – R. Stadtmann, Substratgenese als Steuergröße der Bodenentwicklung auf festem Carbonatgestein im Lusitanischen Becken/Portugal, in: Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt (Hrsg.), Tagungsband zur Jahrestagung des AK Geomorphologie vom 7.–9.10.2013 in Eichstätt (ohne Ort 2013) 69
- A. Lord – M. C. Cabral – R. Dambeck – M. Kunst, Ostracod evidence for the Neolithic environment of Rio Sizandro, Portugal, Palaeobio. Palaeoenv 91, 2011, 215–228 DOI: 10.1007/S12549-011-0055-3
- M. Kunst, Das Projekt „Sizandro und Alcabrichel. Zwei kupferzeitliche Siedlungskammern im Vergleich“ (Torres Vedras, Portugal), MM 51, 2010, 1–8
- R. Dambeck – H. Thiemeyer – A. J. Kalis – A. Lord – H.-P. Stika – A. Stobbe – N. Herrmann, Holozäne Talentwicklung und Landschaftswandel am Rio Sizandro. Geoarchäologische Beiträge zum Projekt „Sizandro – Alcabrichel“ (Torres Vedras, Portugal), MM 51, 2010, 9–41
- G. Hoffmann, [Holozänstratigraphie und Küstenlinienverlagerung an der Andalusischen Mittelmeerküste](#), Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen 2 (Bremen 1988)
- Publikationen der amerikanischen Forschungsgruppe*
- K. T. Lillios – J. Mack – A. J. Waterman – J. A. Artz – L. Nilsson-Stutz, In Praise of Small Things: Excavations at the Late Neolithic-Early Bronze Age Burial of Bolores (Torres Vedras), Portugal, BARIntSer 2716 (Oxford 2015)

- J. Mack – A. J. Waterman – A.-M. Racila – J. A. Artz – K. T. Lillios, Applying zooarchaeological methods to interpret mortuary behavior and taphonomy in commingled burials: The case study of the Late Neolithic site of Bolores, Portugal, *International Journal of Osteoarchaeology* 26, 2, 2015, ohne Seitenangabe. DOI: 10.1002/oa.2443
- K. T. Lillios, Practice, process, and social change in third millennium BC Europe: A view from the Sizandro Valley, Portugal, *European Journal of Archaeology* 77, 2, 2015, 245–258
- K. T. Lillios – J. A. Artz – A. J. Waterman – J. Mack – J. T. Thomas – L. Trindade – I. Luna, The rock-cut tomb of Bolores (Torres Vedras): An interdisciplinary approach to understanding the social landscape of the Late Neolithic/Copper Age of the Iberian Peninsula, *TrabPrehist* 71, 2, 2014, 282–304
- B. Horwath – A. J. Waterman – K. T. Lillios – J. Irish, Assessing change in diet and biological affinity between the 4th and 3rd millennia cal BCE in the Portuguese Estremadura: A preliminary dental comparison of Feteira II and Bolores, *HOMO: Journal of Human Comparative Biology* 65, 2, 2014, 87–100

Gemeinsame Publikationen beider Forschungsgruppen

- A. J. Waterman – K. T. Lillios – R. H. Tykot – M. Kunst, Environmental change and economic practices between the third and second millennia BC using isotope analyses of ovicaprid remains from the archeological site of Zambujal (Torres Vedras), Portugal, *JASc: Reports* 5, 2016, 181–189 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.11.017>.
- M. Kunst – J. L. Cardoso – A. J. Waterman, Human Bones from Chalcolithic Walled Enclosures of Portuguese Estremadura: The Examples of Zambujal and Leceia, in: Antonio Carlos de Valera, *Recent Prehistoric Enclosures and Funerary Practices in Europe*. Proceedings of the International Mee-

ting held at the Gulbenkian Foundation (Lisbon, Portugal, November 2012), *BARIntSer* 2676 (Oxford 2014) 83–98