

Archäologie in der Großregion

ARCHÄOLOGENTAGE OTZENHAUSEN

herausgegeben

von

Michael Koch

Band 5

2018



Nonweiler 2020

- Archäologie in der Großregion -

Beiträge des internationalen Symposiums zur
Archäologie in der Großregion
in der Europäischen Akademie Otzenhausen
vom 12. - 15. April 2018

Wissenschaftlicher Beirat:

Michael Koch
Jacques Bonifas
Foni Le Brun-Ricalens
Julian Wiethold
Andrea Zeeb-Lanz



Nonnweiler 2020

Veranstalter / Organiseurs:

Europäische Akademie Otzenhausen gGmbH
Gemeinde Nonweiler

Kooperationspartner / Partenaires de coopération:

Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap)
DRAC Grand Est, Pôle Patrimoine, Service régional d'archéologie, Metz
Freundeskreis keltischer Ringwall Otzenhausen e.V.
D'Georges Kayser Altertumsfuerscher a.s.b.l. Nospelt
Freunde der Antike im Saarland e.V.
Centre national de recherche archéologique Luxembourg (CNRA)
Service public de Wallonie et la Direction générale opérationnelle
de l'aménagement du territoire, du logement, du patrimoine et de l'énergie
ArchäologieServiceSaar.de
Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz
Rheinisches Landesmuseum Trier
Gondwana - Das Praehistorium

Die Tagung wurde durchgeführt mit der Unterstützung von:

Kultur- und Landschaftsinitiative St. Wendeler Land (KuLanI)
Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz des Saarlandes
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER):
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete. Dieses Vorhaben „Belebung Keltenpark und Nationalpark Otzenhausen“ wird nach dem
Saarländischen Entwicklungsplan für den ländlichen Raum 2014-2020 im Rahmen der LEADER-Strategie der LAG KuLanI St. Wendeler Land e.V.
aus Mitteln der Europäischen Union (75 %) und des Saarlandes gefördert. Weitere Informationen unter www.eler.saarland.de

ASKO EUROPA-STIFTUNG

Stiftung europäische Kultur und Bildung
Landeszentrale für politische Bildung Rheinland-Pfalz

Die Drucklegung dieses Bandes wurde ermöglicht von:

Centre national de recherche archéologique Luxembourg (CNRA)
Gemeinde Nonweiler
Freundeskreis keltischer Ringwall Otzenhausen e.V.
Europäische Akademie Otzenhausen gGmbH

Organisation / Programmation 2018

Michael Koch - Jacques Bonifas - Foni Le Brun-Ricalens - Julian Wiethold - Andrea Zeeb-Lanz

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN 978-3-941509-16-0

Copyright 2020, Europäische Akademie Otzenhausen gGmbH,
Europahausstraße 35, 66620 Nonweiler - www.eao-otzenhausen.de

Redaktion: Michael Koch

Die Simultanübersetzung während des Symposiums leisteten
Brigitte Eymard-Duvernay und Barbara Zimmer.

Übersetzungen wenn nicht anders angegeben: Kerstin Adam und Denise Caste-Kersten

Titelbild: Ringwall Otzenhausen, Ansicht nach Süden (Foto: Alexander Elsässer - Hochwaldkelten, März 2019)

Umschlaggestaltung, Satz und Druck: Archäologie Büro & Verlag Glansdorp, Tholey



Inhaltsverzeichnis

Foni Le Brun-Ricalens, Nena Sand et Lynn Stoffel

À Jacques BONIFAS - Hommage à l'occasion de son 70 ^e anniversaire Jacques Bonifas zum 70. Geburtstag	9
--	---

Vorwort von Michael Koch, Projektleiter

Zum Symposium 2018 Le colloque de 2018	17
---	----

Foni Le Brun-Ricalens, Martina Sensburg

Migration – Mobilität und kulturelle Kontakte – Modelle zum Wandel archäologischer Kulturen Migration - mobilité et contacts culturels – Modèles d'explications des changements culturels en archéologie	23
---	----

Rudolf Echt

„Die vom galatischen Korps (...) sind gekommen und haben einen Fuchs gefangen“ – Kelten in Ägypten? « Ceux du Corps de Galatie (...) sont venus et ont attrapé un renard » - Des Celtes en Egypte?	37
---	----

Leif Hansen, Roberto Tarpini, Nicole Ebinger-Rist, Dirk Krausse

Herausragende Entdeckungen der Hallstattzeit aus 70 Jahren intensiver Heuneburg-Forschungen Découvertes exceptionnelles de la période Hallstatt à partir de 70 ans de recherches intensives à l'Heuneburg	59
---	----

Anna-Sophie Buchhorn

Neue Erkenntnisse zur ältereisenzeitlichen Besiedlung von Kastel-Staad (Kr. Trier-Saarburg, Rheinland-Pfalz) - Teil 1: Radiokarbondatierungen Nouveaux résultats concernant l'occupation du Premier Âge du Fer à Kastel-Staad (Kr. Trier-Saarburg, Rhénanie-Palatinat, Allemagne). Première Partie: Datation radiocarbone	83
--	----

Nadja Haßlinger

Neue Erkenntnisse zur ältereisenzeitlichen Besiedlung von Kastel-Staad (Kr. Trier-Saarburg, Rheinland-Pfalz) - Teil 2: Archäobotanische Ergebnisse von drei Getreidemassenfunden Nouveaux résultats concernant l'occupation du Premier Âge du Fer à Kastel-Staad (Trèves-Sarrebourg, Rhénanie-Palatinat, Allemagne), partie 2 – Résultats de l'étude archéobotanique de trois concentrations de céréales	93
--	----

Christelle Draily, Olivier Vrielynck, Frédéric Hanut

Nouvelles découvertes dans le groupe septentrional des tombelles de l'Ardenne belge. Lien avec l'Hunsrück-Eifel Kultur Neue Entdeckungen in der nördlichen Gruppe von Grabhügeln in den belgischen Ardennen. Verbindung mit der Hunsrück-Eifel-Kultur	107
--	-----

Quentin Sueur

Metallgefäße der jüngeren Latènezeit als Zeugnisse kulturellen Wandels in Nordgallien La vaisselle métallique de La Tène finale comme témoin des transformations culturelles en Gaule septentrionale	127
--	-----

Ralf Gleser, Thomas Fritsch	
Eine außergewöhnliche Objektsammlung in einem späteisenzeitlichen Frauengrab der Saar-Mosel-Region – Inventar und Modus archäologischer Interpretation	
Une extraordinaire collection d'objets dans une tombe de femme de la fin de l'âge du fer dans la région de Sarre-Moselle - inventaire et mode d'interprétation archéologique	141
Muriel Roth-Zehner, Antonin Nüsslein	
Rauraques, Médiomatriques, Triboques et Romains : migrations, conquête, mutations territoriales et influences culturelles entre Plaine d'Alsace et Plateau lorrain entre le 2 ^{ème} siècle av. J.-C. et le 2 ^{ème} siècle apr. J.-C.	
Rauriker, Mediomatriker, Triboker und Römer: Völkerwanderungen, Eroberungen, territoriale Veränderungen und kulturelle Einflüsse zwischen der elsässischen Tiefebene und der lothringischen Hochebene zwischen dem 2. Jahrhundert vor und dem 2. Jahrhundert nach Chr.	155
Michael Koch, Marcus Koch	
Im Schein der Elektronen – ein unkonventionelles Abbildungsverfahren am Beispiel keltischer Münzen. Ein Zwischenbericht	
À la lueur des électrons – un processus d'imagerie non conventionnel utilisant l'exemple des pièces celtiques. Un rapport intermédiaire	169
Margarethe König	
Eisenzeitliche Landwirtschaft und Ernährung im Saar-Mosel-Gebiet – eine vergleichende Betrachtung der Fundplätze Kastel-Staadt, Konz-Könen, Otzenhausen und Wederath	
L'agriculture et l'alimentation de l'âge du fer dans la région Sarre-Moselle – une analyse comparative des sites de Kastel-Staadt, Konz-Könen, Otzenhausen et Wederath	177
Karine Boulanger	
Les villas gallo-romaines de Damblain et de Bulgnéville (France, Vosges) : vers un « modèle » d'établissement agro-pastoral ?	
Die gallo-römischen Villenanlagen von Damblain und Bulgnéville (Frankreich, Vogesen): ein „Modell“ für landwirtschaftlich orientierte Gehöfte?	193
Pilar Martin Ripoll	
Rite, superstition, magie à travers les petits objets dans le contexte domestique gallo-romain	
Riten, Aberglauben und Magie in gallo-römischer Zeit, belegt durch kleine Objekte aus häuslichem Kontext	211
André Kirsch	
Zum Phänomen der steinernen Aschenkisten in der <i>civitas Treverorum</i>	
Le phénomène des urnes cinéraires dans la <i>civitas Treverorum</i>	221
Edith Glansdorp, Eric Paul Glansdorp	
Die Ausgrabungen des gallo-römischen Gräberfeldes mit Pfeilergrabmal und Tumuli von Wadern-Oberlöstern (Kr. Merzig-Wadern, Saarland)	
Les fouilles du cimetière gallo-romain avec tombeau à piliers et tumulus de Wadern-Oberlöstern	233
Gerhard Müller	
Zuordnung von Produkten ostgallischer Terra-Sigillata-Manufakturen mittels Spurenelementanalysen	
Affectation des produits des usines Terra-Sigillata de la Gaule de l'Est	247

Carmen Keßler

- Belohnung mit Land? – Zu mutmaßlichen, spätantiken Föderatengräbern im Saarland
Récompense « foncière »? – Les tombes présumées de fédérés de l'Antiquité tardive en Sarre 261

Gaël Brkojewitsch, Lonny Bourada, Simon Sedlbauer, Guillaume Asselin, Sandrine Marquié

- Onze tranchées au cœur de la ville de Metz : apport à la chronologie et à la topographie urbaine antique et médiévale
Elf archäologische Aufschlüsse im Herzen von Metz: ein Beitrag zur Chronologie und Topographie der antiken und mittelalterlichen Stadt 275

Marie Frauciel, Michiel Gazenbeek, Pilar Martin Ripoll

- La migration franque et la nécropole mérovingienne de Lavoye (Meuse) : un siècle de réflexion
Die Völkerwanderung der Franken und das merowingische Gräberfeld von Lavoye (Meuse): ein Jahrhundert der Theorien 287

Michiel Gazenbeek, Jean-Denis Laffite, Pilar Martin Ripoll

- Une ferme du Bas Moyen Âge proche de la Sarre : la fouille préventive de 2016 à Grosbliederstroff
Ein spätmittelalterlicher Bauernhof an der Saar: die Grabung von 2016 in Grosbliederstroff 309

À Jacques BONIFAS Hommage à l'occasion de son 70^e anniversaire

*Foni Le Brun-Ricalens, Nena Sand et Lynn Stoffel
Centre national de recherche archéologique, Luxembourg*

L'étude et la valorisation du patrimoine archéologique du Grand-Duché de Luxembourg sont étroitement liées avec un de ses bénévoles les plus dévoués et actifs, un amateur animé par une passion communicative hors du commun. Il s'agit de Jacques Bonifas. En tant qu'actuel président d'*Georges Kayser Altertumsfuerscher*, une des plus grandes associations d'archéologie du Luxembourg, sa contribution à la recherche, la conservation et la promotion de l'héritage antique de Nospelt, de Goebblange et de leurs environs, s'avère particulièrement exemplaire.

Une passion précoce pour l'archéologie

L'intérêt de Jacques Bonifas, natif de Nospelt, pour l'antiquité s'est éveillé dès son plus jeune âge. Suite à l'affectation du prêtre Georges Kayser à la cure de Nospelt en 1956, cet ecclésiaste passionné d'archéologie initialement intéressé par les traces du passé de son village natal Pétange et les vestiges de l'oppidum du Titelberg, vient apporter à Nospelt son enthousiasme et son érudition en archéologie. Comme aux alentours de sa nouvelle paroisse, rien de comparable aux vestiges antiques du bassin minier n'était connu à l'époque, il commence à explorer les environs avec un petit groupe de volontaires. Ensemble, ils découvrent et fouillent plusieurs sites archéologiques inédits d'une grande importance. Parmi ces premiers volontaires, l'un des plus jeunes se trouve être Jacques, alors âgé de 8 ans, qui, en tant qu'enfant de cœur, avait fait la connaissance du curé et de son engouement pour l'archéologie. Les aptitudes exceptionnelles du curé pour découvrir des sites archéologiques lui ont permis « d'inventer » (du latin *invenio* : trouver) la villa gallo-romaine de Goebblange-« Miecher » (1964), des tombes aristocratiques celtiques à Goebblange-Nospelt-« Scheierheck » (1966), des nécropoles gallo-romaines à Nospelt-« Tonn » (1967) et à Nospelt-« Kreckelbiert » (1969-1972) – pour n'en citer juste qu'une partie. Or, Jacques a participé activement à ces diverses découvertes et à leurs fouilles. Le « virus » de l'archéologie, comme il aime le formuler, ne le quittera plus depuis cette époque.



Jacques Bonifas lors de l'inauguration du four à tuiles de Capellen dont le déplacement fut un coup de maître logistique. Jacques Bonifas bei der Einweihung des römischen Ziegelofens aus Capellen, der in einer außergewöhnlichen logistischen Meisterleistung umgesetzt wurde (Foto : GKA).

Une rencontre déterminante avec le curé Georges Kayser

Avec la construction de leur maison en 1972, le mariage avec sa chère Mady un an plus tard, ainsi que la naissance de leurs enfants, les activités de fouilles de Jacques Bonifas passent un peu au deuxième plan, mais il n'a jamais perdu le contact avec le curé Kayser et ses amis de l'équipe de fouille. Avec le temps, Jacques, ensemble avec René Gary, sont devenus des confidents in-



Jacques Bonifas en tant que jeune adulte lors des fouilles des tombes mérovingiennes à Ellange. Jacques Bonifas als junger Mann bei den Ausgrabungen der Merowingergräber in Ellingen (Foto : GKA).

times du curé. Dès lors, le prêtre de Nospelt leur confie progressivement, non seulement, la gestion des fouilles pendant la dernière période de sa vie, mais aussi leur enseigne ses connaissances sur sa perception des sites archéologiques et de leurs mobiliers. Un des grands souhaits du prêtre était que son héritage ne tombe pas dans l'oubli et que les investigations se poursuivent avec ses proches amis. C'est ainsi que naturellement dans un esprit de continuité, les amis du curé, juste une année après sa mort précoce et inattendue en 1988, créèrent l'association des *d'Georges Kayser Altertumsfuerscher* le 28 décembre 1989.

Naissance de l'association

« d'Georges Kayser Altertumsfuerscher » : assurer la continuité en fédérant les amateurs

Afin de poursuivre l'héritage de leur maître, la nouvelle association bénéficie du contact étroit qui a préalablement existé entre Georges Kayser et le directeur des Musées de l'Etat de l'époque : Gérard Thill. C'est ainsi que les *d'Georges Kayser Altertumsfuerscher* obtiennent leur première autorisation de fouille en 1989. Cette association dynamique travaille dès le début en étroite collaboration avec les sections archéologiques du Musée national d'histoire et d'art, aujourd'hui devenu le Centre national de recherche archéologique. Leur travail s'est essentiellement focalisé sur la villa gallo-romaine de Goebange-« Miecher », qui est devenue la fouille principale de l'association. Au-delà de ce site, l'association a fouillé, documenté et inventorié entre autres les nécropoles gallo-romaines de Keispelt-„Hobuch“, Kehlen-„Rennpad“, Mamer-„Juckelsbësch“ ainsi que le sanctuaire de Reckange/Mersch. Par ail-



Georges Kayser avec René Gary et Jacques Bonifas sur le portique nouvellement rénové de la villa de Goebange-« Miecher ». Georges Kayser zusammen mit René Gary und Jacques Bonifas auf der wieder aufgemauerten Portikus der villa von Goebingen-„Miecher“ (Foto : GKA).

leurs, les *d'Georges Kayser Altertumsfuerscher* sont fréquemment intervenus pour aider les archéologues du Musée national d'histoire et d'art, comme à Walferdange-« Sonneberg » et à Mamer-« Tossenber ». En tant que membre fondateur, Jacques s'avère être étroitement lié à l'histoire de l'association. À la mort du regretté René Gary en 2006, il en devient le troisième président.

Un défenseur de l'enseignement et de la diffusion du savoir

Par son engagement constant, par sa vivacité, par son désir de savoir et de partage, par son ardeur et son amour pour son pays, pour son histoire et en particulier pour ses origines, Jacques a réussi à faire progresser cette association dynamique qui compte pas moins de 1000 membres, et à l'orienter vers un futur serein. Depuis sa fondation, l'association, grâce notamment aux efforts de Jacques Bonifas, se caractérise surtout par



Le travail d'équipe a toujours été d'une grande importance pour Jacques, comme ici lors de la documentation d'une tombe du début de l'époque gallo-romaine à Keispelt-« Hobuch » en 1992. Teamwork wurde immer schon großgeschrieben bei Jacques, wie hier beim Aufzeichnen und Aufmessen eines frühromischen Grabes aus Keispelt-„Hobuch“ im Jahr 1992 (Foto : GKA).

l'intensification des contacts et des échanges avec des archéologues et spécialistes de différentes disciplines. Cette orientation scientifique permet aux adhérents des *d'Georges Kayser Altertumsfuerscher* d'atteindre au fil du temps un niveau de professionnalisation de grande qualité. Bien que Jacques Bonifas n'ait jamais fait de sa passion sa profession, il a, par son enthousiasme et sa bonne volonté, montré le chemin à beaucoup d'amateurs et certain(e)s sont devenu(e)s des archéologues professionnels. Avec son style propre, Jacques réussit à enflammer les gens pour un métier, parfois éprouvant et salissant, pour ne pas dire « boueux », et à les garder motivés en toute circonstance par sa jovialité et sa bonne humeur.

Un chercheur créatif

Autodidacte dans divers domaines, ses facultés pour inventer et son habileté manuelle n'ont pas de limites. Suivant le slogan : « rien n'est impossible », il trouve toujours des solutions très créatives. Beaucoup d'équipements utiles, mais aussi des créations originales pour ne pas dire « inouïes », sont de sa main. Lorsqu'elles ont vu le jour, elles ont souvent provoqué des hochements de tête, mais aussi de l'admiration silencieuse chez certains collègues. Ainsi, par exemple, un jour il avait rapidement transformé une perceuse en instrument pour dessiner

des vases entiers. De même, pour éliminer la dernière motte de terre d'un planum, il introduisit le « souffleur » dans la panoplie des outils de fouille des *d'Georges Kayser Altertumsfuerscher*. Pour garantir la réalisation des prises de mesures géoradar dans un temps limité, il modifia la machine en la montant à l'arrière de son tracteur-faucheuse. Bien sûr, il avait créé de plus un écarteur pour ne pas avoir à déplacer les ficelles à chaque passage. Le succès de ses inventions lui a donné raison. La liste de ses créations est très longue et chacun qui le connaît et qui a travaillé avec lui s'en remémore encore d'autres. Toutefois ce n'est pas que la partie manuelle de l'archéologie que Jacques Bonifas maîtrise, c'est aussi le volet scientifique, notamment la documentation et le traitement des données. Dans ses cahiers de terrain, comme le faisait le prêtre Kayser avant lui, il note et consigne soigneusement tout ce qui s'est déroulé sur la fouille.

Transferts générationnels

Veiller à sensibiliser les jeunes à leur héritage archéologique

Cette passion pour l'archéologie, Jacques Bonifas l'a transmise avec beaucoup de patience et d'humour à des

génération de jeunes dans l'association des *d'Georges Kayser Altermumsfuerscher*. Avec le résultat que les expériences des samedis de fouilles ainsi que des camps archéologiques, ont inspiré certains d'entre eux à faire des études en archéologie, comme c'est le cas pour deux des auteurs. Il n'est donc guère étonnant que quelques-unes des fouilles de l'association ont été traitées par des étudiants pour leurs mémoires universitaires (e.a. master, doctorat) en archéologie. Depuis près de 40 ans, Jacques a prodigué ses conseils et a assisté les jeunes, ainsi que les seniors, avec tous les moyens possibles. Par ailleurs, il est à souligner que Jacques a aussi le souci de diffuser les résultats auprès du plus grand nombre. Ainsi, il a aussi publié plusieurs articles scientifiques sur les fouilles ainsi que sur ses expériences. Il écrit dans le bulletin des *d'Georges Kayser Altermumsfuerscher* qui paraît régulièrement depuis 30 ans et dont il a repris la rédaction ces dernières années. Les articles du bulletin traitent de récits personnels et vont jusqu'à des articles scientifiques écrits avec divers archéologues et chercheurs partenaires de l'association.

Une passion sans frontières

Sa passion pour l'histoire et le patrimoine de sa région a amené Jacques Bonifas et les *d'Georges Kayser Altermumsfuerscher* à exporter son dynamisme au-delà des frontières du Grand-Duché. De 1995 jusqu'à 2000, des camps archéologiques à caractère international furent organisés sur les fouilles de la villa de Goebange-« Miecher » avec des passionnés et intéressés provenant surtout des États-Unis, mais aussi d'Australie,

du Mexique, d'Hongrie, de Norvège, d'Italie, de France, d'Allemagne et d'Autriche. Les camps se sont succédés jusqu'à nos jours avec des jeunes provenant désormais pour la plus grande partie du Luxembourg. Les découvertes et fouilles des *d'Georges Kayser Altermumsfuerscher* ont été présentées au public lors de nombreuses expositions et portes ouvertes. Aujourd'hui, l'association entretient des collaborations avec plusieurs associations comme : les Hochwaldkelten Otzenhausen (D), Arc-Hab (B), Archäologiepark Römische Villa Borg (D), Archäologiepark Belginum (D), Archäologische Verein „Philips van Horne“ (NL), et travaille en collaboration étroite avec les offices du tourisme de la région ouest du Luxembourg. L'association participe aussi aux Journées archéologiques d'Otzenhausen, dont Jacques Bonifas fait partie en qualité de membre du comité organisateur.

Un amateur généreux : « Jacques l'évergète »

Jacques Bonifas n'a pas seulement de grands mérites dans la recherche, la conservation et à la promotion du patrimoine archéologique, il a également réussi, par son charisme, son altruisme et sa grande générosité, à enthousiasmer de nouvelles générations de jeunes envers une notion qui semble de plus en plus se perdre de nos jours : à savoir l'intérêt pour notre patrimoine historique et culturel, en d'autres termes, la prise de conscience de l'importance de respecter notre passé.

C'est avec un très grand plaisir et avec toute notre amicale reconnaissance que le présent ouvrage est dédié à Jacques Bonifas, figure exceptionnelle du bénévolat et des chercheurs amateurs.



Le travail des *d'Georges Kayser Altermumsfuerscher* a suscité l'intérêt public, comme en témoignent les visites régulières que le couple grand-ducal ainsi que le ministre d'Etat ont effectuées, lors des fouilles ou manifestations de l'association, guidés par Jacques Bonifas. Die Arbeit der *d'Georges Kayser Altermumsfuerscher* zog seit jeher Aufmerksamkeit auf sich und so ist es nicht verwunderlich, dass auch das Großherzogliche Paar sowie der Staatsminister die Ausgrabungen und Veranstaltungen des Vereins öfters besuchten und den Erklärungen von Jacques lauschten (Foto : GKA).

Jacques Bonifas zum 70. Geburtstag

*Foni Le Brun-Ricalens, Nena Sand et Lynn Stoffel
Centre national de recherche archéologique, Luxembourg*

Die Erforschung und Inwertsetzung der gallorömischen Vergangenheit des Großherzogtums Luxemburg ist eng mit einem der engagiertesten ehrenamtlichen Mitarbeitern in der Archäologie, Jacques Bonifas, verbunden. Als Präsident eines der größten historischen Vereine in Luxemburg, der *d'Georges Kayser Altertumsfuerscher*, ist sein Beitrag für die Erforschung, den Erhalt und die Vermittlung des gallorömischen Erbes in und um Nospelt und Goeblingen von unschätzbarem Wert.

Eine frühe Leidenschaft für die Archäologie

Das Interesse des gebürtigen Nospelters für die Archäologie und für die Antike wurde bereits in jungen Jahren geweckt. Als im Jahr 1956 Georges Kayser die Pfarrei in Nospelt übernahm, brachte er sein Wissen und seine Begeisterung für die Spuren der Vergangenheit aus seinen Heimatort Petingen und dem Oppidum auf dem Titelberg mit. Da im Umfeld von Nospelt zu dieser Zeit nichts Vergleichbares zu den archäologischen Stätten im Süden des Landes bekannt war, machte er sich mit einer kleinen Gruppe von Freiwilligen auf, die Umgebung zu erkunden. Zusammen entdeckten und gruben sie viele bis dato unbekannte Fundstellen aus, von denen einige von größter Bedeutung sind. Unter diesen Freiwilligen befand sich auch der damals achtjährige Jacques, der als Messdiener in Kontakt mit dem Pfarrer und dessen Passion für die Archäologie kam. Dem herausragenden Gespür des Pfarrers für Fundstellen sind unter anderem die großen Entdeckungen und Ausgrabungen der gallorömischen Villa von Goeblingen-„Miecher“ (1964), der keltischen Adelsgräber von Goeblingen-Nospelt-„Scheierheck“ (1966), den frühromischen Gräberfeldern von Nospelt-„Tonn“ (1967) und Nospelt-„Kreckelbiereg“ (1969-1972) zu verdanken, an denen der Jubilar auch aktiv beteiligt war. Das „Virus“ der Altertumsforschung, wie er es gerne selber nennt, sollte ihn fortan nicht mehr loslassen.



Pendant les chantiers de fouille Jacques Bonifas aime toujours participer aux travaux pratiques comme ici lors du Camp de l'été 2018. Bei den Ausgrabungen legt Jacques Bonifas immer noch gerne mit Hand an, wie hier auf dem Camp im Sommer 2018 (Foto : GKA).

Eine prägende Bekanntschaft: der Pfarrer Georges Kayser

Als dann 1972 der Hausbau anstand, ein Jahr später die Hochzeit mit seiner geliebten Mady und die Geburt der Kinder, wurde es etwas ruhiger um seine Ausgrabungstätigkeiten. Doch nie sollte der Kontakt zu Pfarrer Kayser und den anderen archäologiebegeisterten Freunden vollständig abbrechen. Über die Jahre wurde Jacques, ebenso wie René Gary, zu einem der engsten Vertrauten des Pfarrers. Ihnen oblag, in den letzten Lebensjahren des Pfarrers, die Leitung der Ausgrabungen vor Ort. Georges Kayser teilte auch sein umfangreiches Wissen, sowie sein Gespür für Fundstellen mit ihnen. Denn es war ihm ein besonderes Anliegen, dass sein Vermächtnis nicht in Vergessenheit geraten und durch seine Mit-



Jacques Bonifas a aussi un grand intérêt pour les expérimentations de techniques anciennes. Depuis 2011 la fidèle reproduction d'un four de potier celtique est régulièrement utilisée pour des démonstrations de production de céramiques, en particulier les lundis de Pâques, comme ici en 2013. Das experimentieren und nachbilden historischer Techniken gehört ebenfalls zu den vielen Interessen von Jacques Bonifas. Seit 2011 ist ein originalgetreuer Nachbau eines keltischen Töpferofen in Betrieb, der regelmäßig am Ostermontag, wie hier 2013, für experimentelle Brennvorgänge genutzt wird (Foto : GKA),

arbeiter und Freunde weiterleben und weitergeführt werden sollte. Ein Jahr nach seinem plötzlichen Tod im Jahr 1988, waren es denn auch genau diese engen Freunde und freiwilligen Helfer, die am 28. Dezember 1989 den Verein der *d'Georges Kayser Altertumsforscher* ins Leben riefen, um das Vermächtnis ihres Lehrmeisters weiterzuführen.

Die Geburtsstunde der *d'Georges Kayser Altertumsforscher*: Kontinuität sichern durch Vernetzung von Gleichgesinnten

Der neu gegründete Verein profitierte von den Kontakten zwischen dem damaligen Direktor des Staatsmuseums Gérard Thill und Pfarrer Kayser, und so erhielt er bereits 1989 eine Grabungserlaubnis. Fortan arbeitete er eng mit den archäologischen Abteilungen des Musée national d'histoire et d'art, die dem heutigen Centre

national de recherche archéologique entspricht, zusammen. Die Arbeit konzentrierte sich vor allem auf die von Georges Kayser entdeckte gallorömische Villa von Goeblingen-„Miecher“, die zum Zentrum der Aktivitäten des Vereins werden sollte. Aber auch darüber hinaus wurden Ausgrabungen durchgeführt, so wurden unter anderem die Nekropolen Keispelt-„Hobuch“, Kehlen-„Rennpad“, Mamer-„Juckelsbësch“ und das Heiligtum vom Reckange/Mersch durch den Verein ausgegraben, dokumentiert und inventarisiert. Oftmals kamen die *d'Georges Kayser Altertumsforscher* dem Staatsmuseum und seinem Archäologenteam zu Hilfe, wie etwa in Walferdange-„Sonnebiërg“ und Mamer-„Tossenberëg“. Als Gründungsmitglied ist Jacques eng mit der Geschichte des Vereins verbunden und wurde 2006, nach dem Tod des sehr geschätzten René Gary, dessen dritter Präsident.

Ein Verfechter der Wissensvermittlung

Durch sein außergewöhnliches Engagement, seine Wissbegierde, seine Begeisterung und Liebe zur Archäologie, hat Jacques es geschafft, diesen dynamischen Verein mit nicht weniger als 1.000 Mitgliedern weiterzubringen und ihm eine Zukunft zu geben. Seit seiner Gründung zeichnet sich der Verein, vor allem durch die Mitwirkung von Jacques Bonifas, durch seine Kontakt- und Austauschfreude mit den Archäologen und Spezialisten der unterschiedlichsten Disziplinen aus. Dies blieb nicht ohne Folgen, so dass man im Laufe der Zeit eine beeindruckende Professionalisierung beobachten konnte. Auch wenn er seine Passion nie zum Beruf gemacht hat, hat Jacques durch seine Begeisterung doch vielen Laien und auch einigen späteren Archäologen den Weg in diese Richtung gezeigt. Er schafft es mit seiner Art, die Leute für die, manchmal schmutzige, „schlammige“ und anstrengende Arbeit zu begeistern, und sie durch die gute Laune vor Ort auch langfristig für die Archäologie zu gewinnen.

Kreativität als oberstes Gebot

Vieles hat er sich selbst beigebracht, und seiner Kreativität und seinem handwerklichen Geschick waren hierbei kaum Grenzen gesetzt, frei nach dem Motto: „Geht nicht, gibt's nicht“ fand er immer wieder kreative Lösungen. Viele nützliche Gerätschaften sowie manchmal auch hanebüchene Konstruktionen sind seinem Geist entsprungen und haben bei den Profis für so manches Kopfschütteln oder stille Bewunderung gesorgt. So baute er kurzerhand eine Bohrmaschine zur Zeichenmaschine für komplett erhaltene Gefäße um, und um die letzten Krümel Erde vom geputzten Planum zu entfernen, führte er den Laubbläser ein. Damit die Georadarmessungen in der vorgesehenen Zeit fertig gestellt werden konnten, veränderte er das Gerät so, dass es an den Mähtraktor angehängt werden konnte. Zudem stellte er einen Abstandshalter her, damit nicht jedes Mal die Schnüre umlegt werden mussten. Der Er-

folg gab ihm recht. Die Liste seiner kreativen Lösungen ist schier unendlich, und uns allen, die die wir mit ihm zusammenarbeiten, fallen sicherlich noch zahlreiche andere ein. Aber nicht nur den handwerklichen Teil der Archäologie beherrscht Jacques Bonifas mit bemerkenswerter Leichtigkeit, auch die genaue wissenschaftliche Dokumentation aller Arbeiten kommt nicht zu kurz. In seinen Grabungstagebüchern notiert er, wie auch schon sein Lehrmeister, seit Beginn minutiös, wer, wo und wie gearbeitet hat.

Die Jugend für ihr kulturelles Erbe begeistern

Seine Begeisterung hat er Generationen von jungen Menschen im Verein der *d'Georges Kayser Altertumsforscher* mit viel Geduld und guter Laune weitergegeben. So mancher wurde durch die Erfahrungen, die er oder sie bei den samstäglichen Ausgrabungen sowie den archäologischen Jugendlagern gesammelt hat, dann auch dazu inspiriert, diesen Beruf zu erlernen, was auch auf die beiden Autorinnen zutrifft. So verwundert es auch nicht, dass einige der Ausgrabungen des Vereins als Magisterarbeiten von Studenten der Archäologie aufgearbeitet wurden und Jacques ihnen immer mit Rat und Tat zu Seite stand. Jacques Bonifas hat sowohl wissenschaftliche Artikel zu den Ausgrabungen vorgelegt als auch seinen reichen Erfahrungsschatz niedergeschrieben. So ist er regelmäßiger Autor der Zeitschrift der *d'Georges Kayser Altertumsforscher*, die seit nunmehr 30 Jahren erscheint und deren Redaktion er vor einigen Jahren übernommen hat. Die Bandbreite der Artikel geht von persönlichen Berichten bis hin zu wissenschaftlichen Artikeln von Fachkollegen und Kooperationspartnern des Vereins und findet jedes Jahr großen Anklang.

Eine Passion ohne Grenzen

Die Begeisterung für die Geschichte der Region hat Jacques Bonifas durch die *d'Georges Kayser Altertumsforscher* auch über die Grenzen des Großherzogtums hinausgetragen. Von 1995 bis 2000 wurden internationale archäologische Jugendlager organisiert, in denen vor allem amerikanischen, aber auch australischen, mexikanischen, ungarischen, norwegischen, italienischen, französischen, deutschen und österreichischen Studenten und Interessierten im Wald bei der Villa von „Miecher“ die Grundlagen der archäologischen Arbeit vermittelt wurden. Die „Camps“ finden bis heute statt, allerdings sind es jetzt fast ausschließlich Jugendliche aus Luxemburg, die an ihnen teilnehmen. Die Funde und Ausgrabungen der *d'Georges Kayser Altertumsforscher* wurden auch durch viele Ausstellungen und Tage der offenen Tür der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Heute arbeitet der Verein wissenschaftlich zusammen mit den Vereinen Die Hochwaldkelten bei Otzenhausen (D), Arc-Hab (B), Archäologiepark Römische Villa Borg (D), Archäologiepark Belginum (D), Archäologischer Verein „Philips van Horne“ (NL) und kooperiert eng mit den Tourismusbehörden des Luxemburger Westens. Der Verein ist zudem



Jacques Bonifas pendant les fouilles de la nécropole gallo-romaine de Kehlen-« Rennpad » en 1995. Jacques Bonifas 1995 bei den Ausgrabungen der frühromischen Nekropole in Kehlen-„Rennpad“ (Foto : GKA).

Mitausrichter der Internationalen Archäologentage Otzenhausen, in deren Wissenschaftlichem Komitee der Jubilar ebenfalls sitzt.

Ein Förderer des Ehrenamtes

Jacques Bonifas hat nicht nur große Verdienste bei der Erforschung, dem Erhalt und der Vermittlung unserer antiken Vergangenheit erworben, sondern er hat es auch durch sein Charisma, seinen Altruismus und seine Großzügigkeit geschafft, kommende Generationen für etwas zu begeistern, das in der heutigen Zeit immer häufiger in Vergessenheit zu geraten scheint: unser kulturelles Erbe und das Bewusstsein, wie wichtig der Respekt vor unserer Vergangenheit ist.

Es ist uns eine große Freude und Zeichen unserer besonderen Wertschätzung, diesen Band einer herausragenden Persönlichkeit des Ehrenamtes und der gemeinnützigen Altertumsforschung zu widmen: Jacques Bonifas.

Zum Symposium 2018

Michael Koch



Gruppenbild am Freitag / Photo de groupe le vendredi (Foto: A. Elsässer, 13.04.2018).

Das Bildungsprojekt „Archäologie in der Großregion“ wurde 2014 in der Europäischen Akademie Otzenhausen ins Leben gerufen, um sowohl Fachleute als auch Interessierte zusammen zu bringen. Es umfasst Seminare und sonstige Veranstaltungen rund um die Archäologie in Rheinland-Pfalz, Luxemburg, Lothringen und Belgien (hier: Wallonie) sowie im Saarland und im Elsass.

Die Internationalen Archäologentage Otzenhausen haben sich zum Ziel gesetzt, die fachliche Kommunikation länderübergreifend zu erleichtern und Experten mit interessierten Laien zusammen zu bringen. Die Veranstaltung soll dazu beitragen, die Teilnehmer über den derzeitigen Forschungsstand zu informieren und sie für aktuelle Fragestellungen zu sensibilisieren. Ein internationaler Wissenschaftlicher Beirat stellt die Inhalte zusammen und gewährleistet ein fachlich fundiertes, ausgewogenes Programm. Der jeweilige Tagungsband ist kostenfrei digital verfügbar, kann jederzeit konsultiert und weiterverbreitet werden und trägt so nachhaltig zum Fortschritt in der Forschung bei.

Die ersten beiden Tagungen in den Jahren 2014 und 2015 standen noch unter einem allgemeinen Motto, bei dem sich zunächst die Akteure mit ihrer Arbeit in der Großregion vorstellten. Die dritte Tagung 2016 hatte vorrangig die bislang wenig erschlossene Epoche der Steinzeit zum Thema, die vierte im Jahr 2017 konzentrierte sich auf die Epoche der Kelten und der Romanisierung. Insbesondere die Eisenzeit kann in der Großregion als „Kernmarke“ gelten, da es hier viele keltische und römische Relikte von herausragender Qualität und internationaler Bedeutung gibt.

Dieser Band bezieht sich auf die Tagung im Jahr 2018. Dort stand aus aktuellen Gründen das Thema „Migration“ im Zentrum. Denn Archäologie hat durchaus auch eine politische Dimension, wie schon das geflügelte Wort „Zukunft braucht Herkunft“ nahelegt. Die Phänomene von Migration, Flucht und Vertreibung sowie die Weitergabe von Handwerkstechniken und Kulturscheinungen durch Wanderungsbewegungen sind so alt wie die Menschheit selbst. Insbesondere für die



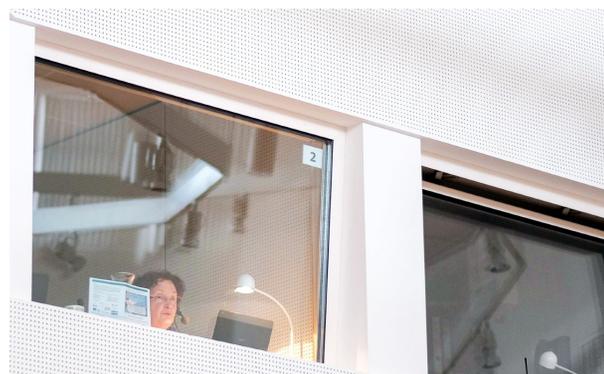
Festveranstaltung für Professor Haffner und Überreichung des Tagungsbandes von 2017 / Cérémonie en l'honneur du professeur Haffner et remise des actes de la conférence de 2017 (Foto: A. Elsässer).

Großregion mit den Ländern Rheinland-Pfalz, dem Saarland, Luxemburg, Lothringen, dem Elsass und der Wallonie ist dies ein bedeutendes Thema.

Die Großregion erweist sich in den Altertumswissenschaften als ein Grenzgebiet, welches als „Drehscheibe“ kulturelle Elemente von West nach Ost (und umgekehrt) vermittelte. Dabei stellt diese Region sich nicht nur als Randgebiet – quasi als reiner Durchgangskorridor –, sondern eben auch als eigenständiger Kulturraum dar. Der Großregion kommt in der Geschichte eine bedeutend größere Rolle zu, als man es gemeinhin aufgrund ihrer scheinbaren Randlage zwischen West- und Mitteleuropa annehmen möchte.

Die Tagung wurde von einer umfassenden Präsentation von wissenschaftlichen Postern und einem „Markt der Möglichkeiten“ mit Infoständen von archäologischen Dienstleistern und Büchertischen flankiert. Zu manchen Postern wurde in diesem Tagungsband ein Beitrag verfasst.

Zusätzlich wurde eigens für das Symposium die Wanderausstellung der Vereinigung *Keltenwelten e.V.* gezeigt. Diese umfangreiche Posterpräsentation bezeichnet keltische Fundorte in Deutschland, die das Gütesiegel „Keltenwelt“ für ihre besonders gelungenen Initiativen im Bereich Präsentation, anschauliche Aufarbeitung u.ä. erhalten hatten.



Impressionen während der Tagung / Impressions pendant la conférence (Foto: A. Elsässer).

Einen Einblick in die „Schätze“ der unmittelbaren Umgebung gab das abwechslungsreiche Exkursionsprogramm: die Urweltausstellung in *Gondwana - Das Præhistorium*, die römischen Monumentalgrabhügel von Oberlöstern, die römische Villa von Mehring, die Dauer Ausstellung im *Rheinischen Landesmuseum Trier* sowie das *UNESCO-Welterbe Römische Baudenkmäler, Dom und Liebfrauenkirche in Trier* mit den Stationen Kaiserthermen und Amphitheater.

Eine besondere Note erhielt unsere Veranstaltung 2018 durch die Einführung eines Festvortrages für einen herausragenden Forscher der Großregion: Prof. Dr. Alfred Haffner. Ihm widmeten wir den damals erschienenen Tagungsband von 2017, der hauptsächlich die Eisenzeit und Romanisierung thematisierte. Für die Anregung und vielfältige Unterstützung bedanke ich mich an dieser Stelle sehr bei Prof. Dr. Rüdiger Krauß (Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg).

Der nun vorliegende Tagungsband erscheint zur Tagung im Jahr 2020. Wir sind von dem jährlichen Durchführungsrhythmus zu einem 2-jährigen Turnus gewechselt, da der schöne Erfolg der Tagung auch seine Kehrseite - eine wachsende Arbeitsbelastung mit vielfältigen Organisationsaufgaben - mit sich bringt.

Dieses Mal widmen wir den Tagungsband einem ehrenamtlich arbeitenden Archäologen, dessen Tüchtigkeit und Charisma ihresgleichen in der Großregion suchen: Jacques Bonifas aus Nospelt, Luxemburg. Er ist Präsident der Vereinigung *D'Georges Kayser Altertumsforscher*, die die römische Villa bei Miecher in unmittelbarer Nachbarschaft der bedeutenden spätkeltischen / frühromischen Fürstengräber von Nospelt ausgraben.

Seit der ersten Stunde hat er unsere Tagung unterstützt. Mit vielfältigen Hilfestellungen und Ratschlägen hat er entscheidend zu ihrem Gelingen beigetragen.

Unser Wissenschaftlicher Beirat ist inzwischen erheblich angewachsen und international aufgestellt: Christelle Draily (*AWaP, Belgien*) – Jacques Bonifas (*D'Georges Kayser Altertumsforscher, Luxemburg*) – Felix Fleischer (*Archéologie Alsace, Frankreich*) – Michaël Landolt (*DRAC, Frankreich*) – Foni Le Brun-Ricalens (*CNRA, Luxemburg*) – Julian Wiethold (*Inrap Grand Est, Metz, Frankreich*) – Andrea Zeeb-Lanz (*GDKE Rheinland-Pfalz, Deutschland*) – Stephanie E. Metz (*GDKE Rheinland-Pfalz / Rheinisches Landesmuseum Trier, Deutschland*).

Wir bedanken uns herzlich bei unseren Kooperationspartnern. Unser Dank gilt insbesondere der Gemeinde Nonweiler und der Europäischen Akademie Otzenhausen, die durch dieses Veranstaltungsformat wesentlich zum archäologischen Fachaustausch in der Großregion beitragen.

Für die Gewährung von Mitteln sind wir zahlreichen Institutionen zu Dank verpflichtet: der *KulturLandchaftsinitiative St. Wendeler Land e.V. (KuLanI)*, der *Gemeinde Nonweiler*, der *Europäischen Akademie Otzenhausen gGmbH*, der *ASKO EUROPA-STIFTUNG* und der *Landeszentrale für politische Bildung Rheinland-Pfalz*. Ohne finanzielle Unterstützung aus Mitteln der *Europäischen Union (LEADER)* bzw. dem *Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz des Saarlandes* wäre die Tagung nicht möglich gewesen.

Den Kooperationspartnern sei für ihre mannigfaltige Hilfestellung und sehr gute Zusammenarbeit ebenfalls



Blick in den Konferenzsaal / Vue de la salle de conférence (Foto: A. Elsässer).

Dank ausgesprochen: der *Stiftung europäische Kultur und Bildung*, dem *Institut national de recherches archéologiques préventives* (Inrap – Metz), dem *Service régional d'archéologie Grand-Est Site de Metz*, dem Verein *D'Georges Kayser Altertumsfuerscher a.s.b.l.* (Luxemburg), dem *Freundeskreis keltischer Ringwall Otzenhausen e.V.* sowie den *Freunden der Antike im Saarland e.V.*

Für die Gastfreundschaft, das großzügige Entgegenkommen und die kompetenten Führungen bei den Exkursionen bedanken wir uns herzlich bei: *Archäologiebüro Glansdorf, Gondwana - Das Praehistorium* und *Das Rheinische Landesmuseum Trier* mit *UNESCO Weltkulturerbestätte römisches Trier*.

Die Drucklegung dieses Bandes wurde durch das *Centre National de Recherche Archéologique Luxembourg (CNRA)* ermöglicht. Für diese Großzügigkeit bedanken wir uns sehr.

Möge unsere internationale, wissenschaftliche Kooperation als Beitrag für ein weltoffenes und friedliches Zusammenleben in Europa verstanden werden.

Für den wissenschaftlichen Beirat
Michael Koch (Vorsitzender)

Le symposium de 2018

Michael Koch

Le projet éducatif « L'archéologie dans la Grande Région » a été lancé en 2014 à l'Europäische Akademie Otzenhausen afin de réunir à la fois des experts et des personnes passionnées par le thème. Il comprend des séminaires et d'autres événements liés à l'archéologie en Rhénanie-Palatinat, au Luxembourg, en Lorraine et en Belgique (ici : en Wallonie) ainsi qu'en Sarre et en Alsace.

Les Journées archéologiques internationales d'Otzenhausen ont pour objectif de faciliter la communication professionnelle au-delà des frontières. L'événement doit contribuer à informer les participants sur l'état actuel de la recherche et à les sensibiliser aux questions d'actualité. Un Conseil consultatif scientifique international compile les contenus et assure un programme thématique solide et équilibré. Les actes des conférences respectives sont disponibles gratuitement sous forme numérique, peuvent être consultés et distribués à tout moment et contribuent ainsi durablement au progrès de la recherche.

Les deux premières conférences, en 2014 et 2015, étaient encore placées sous une devise générale. À ces occasions, les acteurs se sont présentés, ainsi que leur travail dans la Grande Région. La troisième conférence en 2016 s'est principalement concentrée sur l'âge de pierre, une époque jusqu'ici peu thématisée, tandis que la quatrième en 2017 a mis l'accent sur l'époque des Celtes et de la romanisation. L'âge du fer en particulier peut être considéré comme une « marque principale » dans la Grande Région, car il existe de nombreux vestiges celtes et romains d'une qualité exceptionnelle et d'une importance internationale. Ce volume fait référence à la conférence de 2018, où le thème de la « migration » était au centre des discussions pour des raisons d'actualité. Car l'archéologie a également une dimension politique, comme le suggère

le slogan « L'avenir a besoin des origines ». Les phénomènes de migration, de fuite et d'expulsion ainsi que la transmission de techniques artisanales et de phénomènes culturels par les mouvements migratoires sont aussi vieux que l'humanité elle-même. C'est un sujet particulièrement important pour la Grande Région, qui comprend les régions de Rhénanie-Palatinat, de Sarre, de Lorraine, d'Alsace et de Wallonie ainsi que le Grand-Duché du Luxembourg.

Dans les sciences de l'Antiquité, la Grande Région s'est avérée être une zone frontalière, une « plaque tournante » qui a transmis des éléments culturels d'Ouest en Est (et vice versa). Cette région se présente non seulement comme une zone périphérique - pour ainsi dire comme un simple corridor de transit -, mais aussi comme un espace culturel indépendant. Dans l'histoire, la Grande Région a joué un rôle bien plus important qu'on ne le supposerait généralement en raison de sa situation apparemment périphérique entre l'Europe occidentale et l'Europe centrale.

La conférence a été accompagnée d'une présentation complète de posters scientifiques et d'un « Marché des possibilités » avec des stands d'information de prestataires de services archéologiques et des tables de lecture. Certains des posters ont fait l'objet d'une contribution dans ce volume de la conférence.

En outre, l'exposition itinérante de l'association *Keltenwelten e.V.* a été présentée spécialement lors du symposium. Cette vaste présentation par affiches fait référence aux sites celtes d'Allemagne qui ont reçu le label « *Keltenwelt* » (*Univers des Celtes*) pour leurs initiatives particulièrement réussies dans les domaines de la présentation, de la mise en scène, etc.

Un programme d'excursions varié a permis de découvrir les „ trésors „ des environs immédiats : l'exposition archaïque de *Gondwana - le Praehistorium*, les tumulus



Ausstellung und Posterpräsentationen / Marché des possibilités avec expositions (Fotos: A. Elsässer).

romains monumentaux à Oberlöstern, la villa romaine de Mehring, l'exposition permanente du *Rheinisches Landesmuseum* de Trèves ainsi que les monuments romains, la Cathédrale et l'église Liebfrauenkirche de Trèves classés au patrimoine mondial de l'UNESCO, avec les stations des thermes impériaux et de l'amphithéâtre.

Notre symposium de 2018 a été marqué par l'introduction d'une conférence d'honneur pour un chercheur exceptionnel de la Grande Région : le Prof. Dr. Alfred Haffner. Nous lui avons consacré les actes de la conférence de 2017 qui portaient principalement sur l'âge du fer et la romanisation. Dans ce contexte, je remercie très vivement le Prof. Dr. Rüdiger Krauß (Office national pour la conservation des monuments historiques du Bade-Wurtemberg) pour ses suggestions et son soutien.

Le présent volume est publié à l'occasion de la conférence de 2020. Nous sommes passés d'un rythme

annuel de mise en œuvre à un cycle de deux ans, car le beau succès de notre conférence a aussi son revers - une charge de travail croissante et une variété de tâches organisationnelles.

Cette fois-ci, nous consacrons les actes de conférence à un archéologue bénévole, dont l'efficacité et le charisme sont inégalés dans la Grande Région : Jacques Bonifas de Nospelt, Luxembourg. Il est président de l'association D'Georges Kayser Altertumsfuerscher, qui a fouillé la villa romaine près de Miecher, à proximité immédiate des importantes tombes princières de Nospelt, datant de la fin de l'époque celtique / du début de l'ère romaine. Il a soutenu notre conférence depuis le tout début. Il a contribué de manière décisive à son succès grâce à ses multiples soutiens et conseils variés.

Notre Conseil consultatif scientifique s'est considérablement développé et il s'est positionné au niveau international : Christelle Draily (*AWaP, Belgique*) - Jacques



Exkursion 1: Gondwana – das Praehistorium (Stefan Mörsdorf). Exk. 2: Grabhügel von Oberlöstern (Edith Glandsdorp). Exk. 3: Villa von Mehring (Stefan Seiler). Exk. 4: Rheinisches Landesmuseum Trier „Im Reich der Schatten“ (Frank Unruh). Exk. 5: Kaiserthermen und Amphitheater Trier (Georg Breitner) (Leitung Michael Koch, Fotos: A. Elsässer).

Bonifas (D'Georges Kayser Altertumsfuerscher, Luxembourg) - Felix Fleischer (Archéologie Alsace, France) - Michaël Landolt (DRAC, France) - Foni Le Brun-Ricalens (CNRA, Luxembourg) - Julian Wiethold (Inrap Grand Est, Metz, France) - Andrea Zeeb-Lanz (GDKE Rheinland-Pfalz, Allemagne) - Stephanie E. Metz (GDKE Rheinland-Pfalz / Rheinisches Landesmuseum Trier, Allemagne).

Nous tenons à remercier vivement nos partenaires de coopération. Nous remercions tout particulièrement la commune de Nonnweiler et l'Europäische Akademie Otzenhausen qui apportent une contribution importante aux échanges archéologiques dans la Grande Région grâce à ce format d'événement.

Nous sommes redevables à de nombreuses institutions pour l'octroi de fonds : la KulturLandschafts-Initiative St. Wendeler Land e.V. (KuLanI), la commune de Nonnweiler, l'Europäische Akademie Otzenhausen gGmbH, l'ASKO EUROPA-STIFTUNG et la Landeszentrale für politische Bildung Rheinland-Pfalz. La réalisation de cette conférence n'aurait pas été possible sans le soutien financier de l'Union européenne (LEADER) ou du ministère sarrois de l'environnement et de la protection des consommateurs.

Nous tenons également à remercier les partenaires de la coopération pour leur soutien multiple et leur très bonne collaboration : la Stiftung europäische Kultur und Bildung, l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap - Metz), le Service régional d'archéologie Grand-Est Site de Metz, l'association D'Georges Kayser Altertumsfuerscher a.s.b.l. (Luxembourg), le Freundeskreis keltischer Ringwall Otzenhausen e.V. et les Freunde der Antike im Saarland e.V.

Nous tenons à remercier les institutions suivantes pour leur hospitalité, leur générosité et les visites guidées compétentes pendant les excursions : Archäologiebüro Glandsdorp, Gondwana - Das Praehistorium et Rheinisches Landesmuseum Trier avec le site du patrimoine romain à Trèves, classé au patrimoine mondial de l'UNESCO.

L'impression de ce volume a été rendue possible par le Centre National de Recherche Archéologique Luxembourg (CNRA). Nous sommes très reconnaissants de cette générosité.

Que notre coopération scientifique internationale soit comprise comme une contribution à une coexistence cosmopolite et pacifique en Europe.

Au nom du conseil consultatif scientifique
Michael Koch (Président)

Im Schein der Elektronen – ein unkonventionelles Abbildungsverfahren am Beispiel keltischer Münzen

Ein Zwischenbericht

Michael Koch, Marcus Koch

Zusammenfassung

Dieser Artikel nimmt Bezug auf unsere Posterpräsentation während der Archäologentage 2018. Darin stellten wir unsere seit 2017 durchgeführten Studien zur Methode der Bildanalyse und Dokumentation von keltischen Münzen vor. Durch die unübliche Verwendung eines modifizierten Rasterelektronenmikroskops als „gewöhnliche“ Bild-Kamera gelingen Aufnahmen von neuer Qualität mit hohem Informationsgehalt. Sie zeigt Dinge, die man üblicherweise nicht oder kaum wahrnehmen kann, z.B. Werkzeugspuren, Stempelcharakteristika, Kratzer und Merkmale von Abnutzung, Transport, Verwendung oder Beschädigung und Ähnlichem. Diese mikroskopischen Spuren sind in der keltischen Numismatik (s. unten) größtenteils vernachlässigt und es existieren hierzu weder eine systematische Studie noch routinemäßig erfasste Bilder in den staatlichen Sammlungen. Aus unserer Sicht stellt dies eine beträchtliche Informationslücke, aber auch ein weitgehend unerforschtes Untersuchungsgebiet dar. Wir hoffen, mit der Präsentation unserer Methode das Interesse im Kollegenkreis zu wecken.

À la lueur des électrons – un processus d’imagerie non conventionnel utilisant l’exemple des pièces celtiques. Un rapport préliminaire.

Cet article fait référence à la présentation de notre poster lors des Journées archéologiques 2018, au cours desquelles nous avons présenté nos études sur la méthode d’analyse d’images et de documentation des pièces celtiques réalisées depuis 2017. L’utilisation inhabituelle d’un microscope électronique à balayage modifié comme caméra « ordinaire » permet d’obtenir des images d’une nouvelle qualité avec un contenu d’information élevé. Elle montre des éléments qui ne sont généralement pas ou à peine perceptibles, par exemple des marques d’outils, des caractéristiques des matrices de frappe, des rayures et des signes d’usure, de transport, d’utilisation ou de dommages et autres. Ces traces microscopiques sont largement négligées dans la numismatique celtique et il n’y a ni étude systématique de celles-ci ni des images prises systématiquement dans les collections de l’État. De notre point de vue, cela représente une lacune considérable en matière d’information, mais aussi un domaine d’étude largement inexploré. Nous espérons susciter l’intérêt de nos collègues avec la présentation de notre méthode.

In the glow of the electrons – an unconventional imaging process using the example of Celtic coins. A preliminary report.

This article refers to our poster presentation during the 2018 Archaeology Days, when we presented our studies on the method of image analysis and documentation of Celtic coins carried out since 2017. The unusual use of a modified scanning electron microscope as an “ordinary” camera allows to obtain images of a new quality with a high information content. It shows elements that are usually not or hardly noticeable, e.g. tool marks, stamp characteristics, scratches and signs of wear, transport, use or damage and the like. These microscopic traces are largely neglected in Celtic numismatics and there is neither a systematic study of them nor a routine image acquisition in the state collections. From our point of view, this represents a considerable information gap, but also a largely unexplored area of study. We hope to arouse interest among colleagues with the presentation of our method.

Projektgenese und Problembeschreibung

Die von den Autoren betriebene Studie nahm ihren Anfang in der Gemeinde Nonnweiler in Kooperation mit dem INM – Leibniz-Institut für Neue Materialien Saarbrücken. Bisherige Arbeiten wurden in Zusammenarbeit mit dem Landesdenkmalamt des Saarlandes, der Staatlichen Altertümersammlung des Saarlandes, dem Rheinischen Landesmuseum in Trier sowie dem Hunsrück-Museum in Simmern durchgeführt.

Diese Methodik-Studie wurde als interdisziplinäre und länderübergreifende Forschungsarbeit angelegt und von Michael Koch 2017 im Rahmen des Bildungsprojektes „Archäologie in der Großregion“ an der Europäischen Akademie Otzenhausen initiiert. Sie wurde ermöglicht durch das Leitprojekt II der KulturLandschaftsInitiative St. Wendeler Land (KuLanI) im Landkreis Sankt Wendel: „Belebung Keltenpark und Nationalpark Otzenhausen“ (2016-2020). In diesem Leitprojekt ist sie Bestandteil des zweiten Teilprojektes, bei dem es ursächlich um die Visualisierung der Beigaben aus den keltischen Fürstengräbern von Schwarzenbach geht.

Um dies zu bewerkstelligen, wurden bzw. werden verschiedene Methoden auf ihre Anwendungsfähigkeit erprobt und Möglichkeiten der Umsetzung eruiert. Zunächst wurde das Abbildungsverfahren für archäologische Kleinfunde hinterfragt. Denn eine zuvor erfolgte altertumswissenschaftliche Studie zum gesamten publizierten Fundmaterial durch den Erstverfasser ergab, dass die Qualität der Abbildungen sehr stark schwankt. Dies erschwert in beträchtlichem Maß die wissenschaftliche Aufarbeitung unter kunsthistorischen Fragestellungen. So können durch qualitativ „minderwertige“ Fotos, z.T. falsche Umzeichnungen sowie als Folge falsche Aussagen zur Kunstgeschichte entstehen.

Dies liegt nicht primär an der Druckqualität von Fotos in gedruckten Publikationen, sondern ursächlich an der Methode der Lichtfotografie. Auf nicht-glänzenden Oberflächen kann die Licht-Fotografie sehr gute Ergebnisse liefern. Bei glänzenden Oberflächen, wie z.B. Goldobjekten, ist es für den Fotografen eine Herausforderung, eine möglichst gleichmäßig ausgeleuchtete Abbildung zu erzielen. Bei Goldobjekten, die keine Verzierung tragen, ist dies nicht so schwerwiegend. Hingegen bei komplex und kurvilinear gestaltetem Dekor ist es sehr schwer bis unmöglich, eine exakte Fotografie anzufertigen. Vor allem dann, wenn der Dekor plastisch angelegt ist. Also sind Fotos insbesondere von den Preziosen der keltischen Kunst, wie der „Goldschale“ von Schwarzenbach, aber auch von anderen Funden, nur sehr schwer herzustellen. Oft müssen mehrere Bilder mit nur leicht veränderter Beleuchtung gemacht werden, damit man die Objekte visuell „verstehen“ kann.

Die Schwierigkeit setzt sich bei fortschreitender Vergrößerung fort, da die zu beobachtenden Details häufig durch Reflexionen überblendet werden oder kaum bis gar nicht mehr erkennbar sind. Dies ist vor allem dann wichtig, wenn man auf der Suche nach Werkzeugspuren des antiken Goldschmiedes und Indizien für den Herstellungsprozess ist.

Das hat zur Folge, dass Aussagen zur Chronologie anhand von Werkzeugmarken und ihrer relativen Abhängigkeit auf goldenen Objekten sehr erschwert oder gar unmöglich zu beurteilen sind. Gerade die Fragestellung der möglichen Verkettung von keltischem Goldschmuck bzw. Kleinfunden ist hinsichtlich von „Meisterschulen“ und „Werkstattkreisen“ von historisch-archäologischer Bedeutung.

Im Gegensatz zu vielen Kunstobjekten aus dem Bereich der klassischen Archäologie sind die Werke der keltischen Kunst nicht fest datiert. Denn in der Regel



Abb. 1: Verschiedene Silbermünzen im REM. Otzenhausen, Quinare. Von I.n.r Scheers 55 Var. ohne Ringel (Kat. 17 und 20), De La Tour 5128? mit Ringel (Kat. 26), Scheers 55 Var. mit Ringel (Kat. 15) (Foto: Marcus Koch).

wurden sie ohne die gut zu datierende Begleitkeramik in die Fürstengräber beigegeben, und so muss eine Datierung anhand von Einschätzungen zum Kunststil und einem vermuteten Entwicklungstempo vorgenommen werden. Diese Problematik betrifft nicht nur die frühkeltischen Prunkgräber (ca. 550-250 v. Chr.), sondern auch eine andere, nur schwer zu greifende Fundgattung: die Münzen. Die keltische Numismatik (ca. 280-40 v. Chr.) birgt das Potential von großer historischer Relevanz in sich. Beide Fundgattungen leiden unter demselben Problem: Die Qualität des Bildmaterials ist eingeschränkt.

Durch die oben beschriebenen Fragestellungen wurde unsere Studie ausgelöst und in knapp 100 Laborstunden zu einer Untersuchungsmethode entwickelt. Diese Methode setzt sich aus einer Reihe von verschiedenen Mess- und Abbildungsverfahren zusammen und versteht sich als Beitrag zur (digitalen) Objektdokumentation. Sie bietet ein großes Potenzial zur Verwendung in weiteren Projekten und anderen Anwendungen.

Der Weg ist das Ziel: die Methode

Die Methode orientiert sich an der systematischen, naturwissenschaftlichen Dokumentation von antiken Kleinobjekten mit einer Größe von bis zu 10 Zentimetern. Im visuellen Bereich werden hierzu ein Rasterelektronenmikroskop (REM) mit Röntgenspektroskop (EDX), ein computergestütztes Stereo-Mikroskop sowie ein Reflexionsspektroskop (Kolorimetrie zur objektiven Farbbestimmung) eingesetzt. Mittels einer Feinwaage und der Volumenbestimmung kann die Dichte der Objekte bestimmt werden.

Ziel ist es, einen detaillierten digitalen Katalog und eine systematische Übersicht der aufgenommenen Objekte zu erstellen, um so eine wissenschaftliche Auswertung zu ermöglichen. Im Fokus steht die Erfassung von Eigenheiten und Charakteristika, z.B. die Ermittlung von individuellen Marken im Münzstempel.

Ein wichtiges Kriterium war für uns, dass die gemessenen Objekte nicht eigens präpariert werden sollten. Oberstes Gebot ist die nicht-invasive Vorgehensweise. Bei unseren Überlegungen stießen wir auf Objekte in unterschiedlichem Zustand. Die Objekte bzw. Münzen können aus staatlichen Museumsbeständen, Archiven oder privaten Sammlungen stammen.

Insbesondere die Numismatik ist ein interessantes Betätigungsfeld, da sich Münzen wegen ihrer geringen Größe sehr gut für derartige Untersuchungen eignen und zugleich ihre serien- und massenhafte Herstellung vielfältige Vergleichsmöglichkeiten bietet. Die Lesbarkeit von nur schlecht erhaltenen Fundmünzen wird deutlich verbessert (Abb. 1).

Rasterelektronen-Fotografie

Im Fokus unserer bisherigen Arbeiten stand die deutliche Verbesserung der Abbildungsqualität gegenüber der üblichen Lichtfotografie, insbesondere auf metallischen Objekten. Die REM-Fotografie hat den Vorzug,

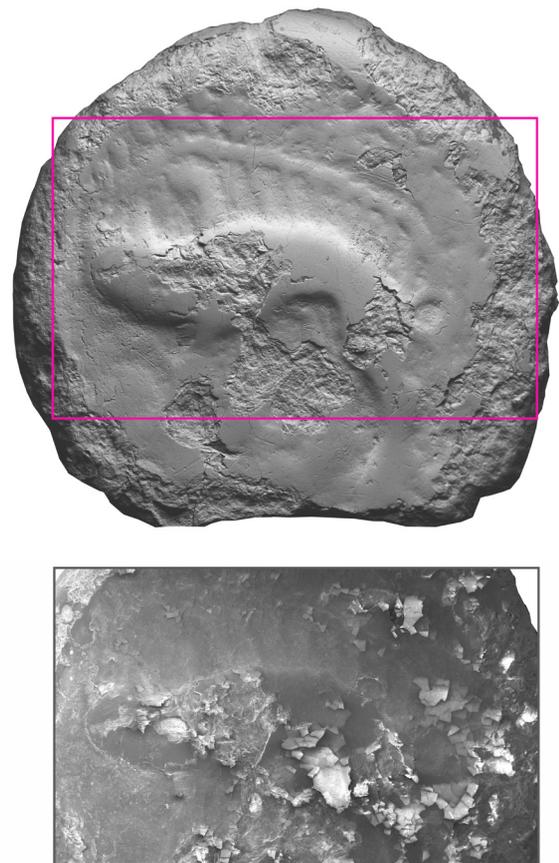


Abb. 2: Uhler, Potin-Münze. Oben: Darstellung im Rückstreu-elektronenkontrast. Unten: Im Ausschnitt eine Aufnahme im Sekundärelektronenkontrast. Die hellen Stellen weisen auf die drohende Abplatzung hin, da hier die Korrosion unter die Patina vorgedrungen ist (Foto: Marcus Koch).

‘reflexionsfrei’ zu arbeiten und so dem menschlichen Auge Details zu zeigen, die man in einem Lichtmikroskop bei gleicher Vergrößerung sowohl aufgrund der Reflexion als auch der Tiefenunschärfe nicht wahrnehmen kann. Somit können Details dargestellt werden, die bislang kaum oder gar nicht sichtbar waren.

Ferner beinhaltet die REM-Fotografie das Potenzial, die Objekte unter einem anderen naturwissenschaftlichen Aspekt zu sichten, und zwar hinsichtlich ihrer Materialzusammensetzung. Dies geschieht mit einem zusätzlichen Instrument, das eine energiedispersive Röntgenspektroskopie ermöglicht (EDX). Damit ist es u.a. möglich, ein Objekt zerstörungsfrei auf seine Gehaltsanteile von Gold, Silber, Kupfer usw. zu untersuchen. Freilich bilden solche Materialanalysen lediglich die meist oxidierte Oberfläche ab und können nur Informationen bis in eine Tiefe von wenigen tausendstel Millimetern liefern. Diese methodische Schwäche ist jedoch nur scheinbar. Wenn man sich z.B. für den Erhaltungszustand oder die Oberflächenqualität interessiert, sind diese Analysen nahe der Oberfläche wertvoll. So kann u.a. sichtbar gemacht werden, ob die Oberfläche der Münze abzuplatzen droht (Abb. 2).

Entscheidend sind dabei Beobachtungen, die Aussagen zum Oxidationsvorgang und der Reduzierung der anti-



Abb. 3: Mittelstrimmig, Augenstater Typ Scheers 30-5 „PoTTINA“, Rückseite, Mitte 1. Jahrhundert v. Chr. Beispiele unterschiedlicher Bildgebungsverfahren bei 10 kV Beschleunigungsspannung aufgenommen im Hochvakuum-Modus – 1.) Sekundärelektronenkontrast (SE) mit Everhart-Thornley-Detektor (ETD) und +300 V Absaugspannung – 2.) Rückstreuelektronenkontrast (BSE) mit Solid-State-Detektor (SSD) – 3.) Rückstreuelektronenkontrast (BSE) mit Everhart-Thornley-Detektor (ETD) und -150 V Absaugspannung – 4.) Gemischt 30% invers SE mit 70% BSE (Foto: Marcus Koch).

ken Oberflächenqualität treffen können. Ferner ergeben sich daraus Fragestellungen, die sich z.B. mit der grundsätzlichen Beschaffenheit des Objektes und seiner makroskopischen Zusammensetzung befassen.

Die Rasterelektronen-Fotografie bietet mehrere Möglichkeiten der Bildgebung an. Wir verwenden einen Everhart-Thornley-Detektor (ETD) zur Erfassung des Sekundärelektronenkontrastes und einen Solid-State-Detektor (SSD) zur Erfassung des Rückstreuelektronenkontrastes. Je nach verwendeter Absaugspannung, Position des Polschuhs, des Detektors und der Ausrichtung des Objekts werden unterschiedliche Kontraste und Oberflächeninformationen sichtbar. Die Stärke, Abtastdichte und Dauer des Elektronenstrahls regulieren die Eindringtiefe und beeinflussen somit die Informationen zur Beschaffenheit der Oberfläche. Die korrekte Einstellung dieser und anderer Variablen ist in hohem Maße von der Erfahrung und den wissenschaftlichen Fertigkeiten des Operators abhängig. Die gewonnenen Bilder können miteinander verknüpft werden und so mehrere Ergebnisse kombinieren (Abb. 3).

Instrumentarium

Das verwendete Rasterelektronenmikroskop ist ein FEI Quanta 400, ausgestattet mit einem Schottky-Emitter (FEG) als Elektronenquelle und einem Röntgenspektrometer vom Typ EDAX Genesis V 6.02, das elektronenmikroskopische Untersuchungen bis in den Nanometerbereich sowohl von elektrisch leitfähigen als auch von nichtleitfähigen Proben ohne jegliche Präparation ermöglicht. Das bedeutet, dass es im Gegensatz zur klassischen REM-Untersuchung nicht nötig ist, das zu untersuchende Objekt mit einer leitfähigen Schicht aus Metall oder Kohlenstoff zu bedampfen.

Bei nichtleitfähigen Proben wird der Probenkammer etwas Wasserdampf zugeführt, der bei Aufladung ionisiert wird und sie damit neutralisiert, so dass praktisch alle Proben (auch feuchte, nasse, tiefgefrorene) bis zu einer Größe von 15 cm x 15 cm x 8 cm (Länge x Breite x Höhe) untersucht werden können. Als Signalträger können sowohl Sekundärelektronen, die die Morphologie

der Oberfläche abbilden, als auch Rückstreuelektronen und Röntgenstrahlung detektiert werden, die ein Abbild der Materialzusammensetzung an der Probenoberfläche ermöglichen. Standardmäßig wird ein solches Gerät für die Oberflächen- und Materialanalyse vieler Untersuchungsgegenstände aus nahezu allen Bereichen von Industrie und Forschung eingesetzt.

Für unsere Anwendung war der Umbau des REM notwendig, denn üblicherweise werden Aufnahmen mit mikroskopischem Sichtfeld gewünscht. Diese waren jedoch nicht das primäre Ziel unserer Studie, da wir bildfüllende Gesamtaufnahmen mit möglichst gleichmäßiger Ausleuchtung erzeugen wollten. Um dies zu bewerkstelligen, muss der Untersuchungsgegenstand möglichst weit weg von der Austrittsöffnung des Elektronenstrahls (sog. „Polschuh“) platziert werden. Dazu wird der Probenstisch des REM ausgebaut und der Rückstreuelektronendetektor seitlich oberhalb der Münze platziert. Um den Weitwinkel zu vergrößern, wurde ein eigener Probenstisch in der Werkstatt entworfen und seitlich eingebaut, quasi tiefer gelegt (Abb. 4). In dieser Konfiguration können Sekundär-, Rückstreu- und Gemischtelektronenaufnahmen mit bis zu 11.5 MPixel Größe erzeugt werden.

Mit Hilfe des angebauten Röntgenspektrometers (= EDX) können die rasterelektronenmikroskopisch untersuchten Bereiche sowohl punktförmig als auch flächig bezüglich ihrer Elementzusammensetzung (ab $Z > 5$ = Bor) analysiert werden. Als Ergebnis können z.B. keltische Goldmünzen auf ihren Gehalt an Gold, Silber und Kupfer bestimmt werden. Da diese Analyse nur bis zu einer Tiefe von einigen Mikrometern eindringt, sind die Untersuchungsergebnisse hinsichtlich Oberflächenveränderung, wie z.B. Korrosionsprozessen, sehr empfindlich. Die Messungen können jedoch nur Auskunft über diese dünne Oberflächenschicht geben. Hinsichtlich der Zusammensetzung respektive eines so oft angefragten „Goldgehaltes“ eines Artefakts lässt sich mit dieser Methode keine realistische Auskunft geben. Jedoch bezieht sich die Analyse auf die obere „Haut“ der Korrosion und liefert so unverfälschte Informationen über den Oxidations- bzw. chemischen Zustand der Objektoberfläche.



Abb. 4: Detektorkonfiguration und Umbauten am Probenstisch für einen größeren Weitwinkel (Foto: Michael Koch).

Stereo-Mikroskopie

Die Arbeiten mit der REM-Fotografie werden ergänzt durch lichtmikroskopische Makroaufnahmen mit unterschiedlichen Belichtungswinkeln, so dass eine aussagekräftige Abbildungsserie entsteht. Eine Software zum Fokus-Stacking ermöglicht Schrägaufnahmen von Details mit großer Tiefenschärfe (Abb. 5). Auf diesem Wege lassen sich auch Distanzen messen, z.B. die Höhe eines Münzbildes und somit die Eindringtiefe des Münzstempels. In der Schrägperspektive sind Details des Münzstempels bzw. bestimmte Ausführungstechniken zur Erzeugung des Münzstempels deutlich besser erkennbar als in der Vertikal-Fotografie. Die Fotografie sollte wegen der Abschattung aus mindestens vier verschiedenen Belichtungsrichtungen geschehen.

Heúrēka – die Dichtemessung

Das sog. archimedische Prinzip beschreibt das Verhältnis des statischen Auftriebs eines Körpers im Verhältnis zu seiner Gewichtskraft in einem vom Körper verdrängten Medium. Die Entdeckung geht in der von Vitruv (1. Jh. v. Chr.) beschriebenen Legende auf den griechischen Mathematiker Archimedes von Syrakus in Sizilien (ca. 287-212 v. Chr.) zurück. Ihm zufolge war der Anlass eine Prüfung auf den Goldgehalt einer Weihegabe und die Fragestellung, ob der Handwerker Gold unterschlagen habe. Sizilien und der westliche Mittelmeerraum waren insbesondere im 4. und 3. Jahrhundert v. Chr. Marschgebiete keltischer Söldner (vgl. Beitrag R. Echt in diesem Band). Vermutlich waren in dieser Zeit die Techniken der Goldprüfung z.B. bei Soldzahlungen von hohem Interesse. Die Legende des Archimedes kann daher hierauf anachronistisch Bezug nehmen.

Wie oben dargelegt, eignen EDX-Messungen sich nicht für die Zusammensetzungsanalyse einer Münze, da die Oberflächen inhomogen oxidiert bzw. abgereichert sind. In unseren Studien erschien die Dichtemessung als interessanter Ansatz zur zerstörungsfreien, alternativen Materialprüfung. Schließlich standen den Kelten kaum andere Mittel zur Verfügung, und sich ge-

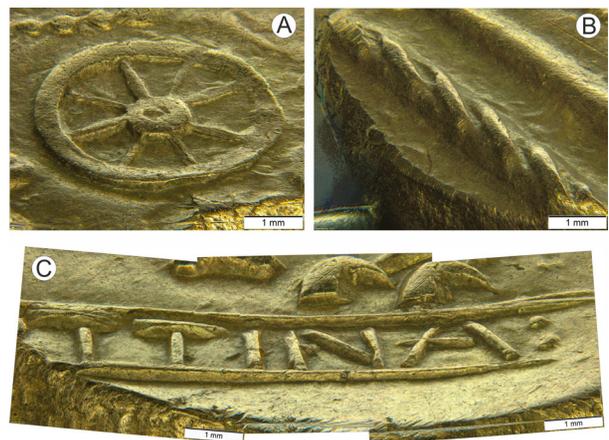


Abb. 5: Mittelstrimmig, Augenstater, 45-Grad-Schrägaufnahmen von Details mit Fokus-Stacking. A = „Auge“; die Felge ist höher als die Speichen, in der hervorstehenden Radnabe ist das Achsloch erkennbar. B = Strickband; die beabsichtigte Torsion wird sichtbar. C = Inschrift [P](o)TTINA; zu sehen ist die Anlage der Buchstaben sowie die Wölbung des Stempels (Foto: Marcus Koch).

danklich in die Lage eines eisenzeitlichen Münzmeisters zu versetzen, ist reizvoll und inspirierend zugleich.

Freilich verlangt die Dichtemessung einer einzelnen Münze einen erheblichen Aufwand hinsichtlich der Messgenauigkeit und Verfahrensweise, die zweifellos dem keltischen Goldschmied nicht zur Verfügung stand. Wir verwendeten destilliertes, entspanntes Wasser, welches zuvor abgekocht und mit Ultraschall entgast wurde. Mit einer Feinwaage maßen wir das Gewicht mit einer Genauigkeit bis in die vierte Nachkommastelle. Nach einigen Testläufen waren wir in der Lage, die Dichte abzüglich einer kleinen Toleranz bis auf die zweite Nachkommastelle genau zu ermitteln. Im Fall des Augenstaters von Mittelstrimmig maßen wir eine Masse von 5,4464 g, ein Volumen von 0,4793 cm³ und errechneten eine Dichte von 11,36 g/cm³.

Dabei fiel uns auf, dass bei Hinzunahme anderer mit der Laserablations-Methode gewonnener Werte desselben Münztyps (Bendall 2003, vgl. Sillon et al. 2011) eine

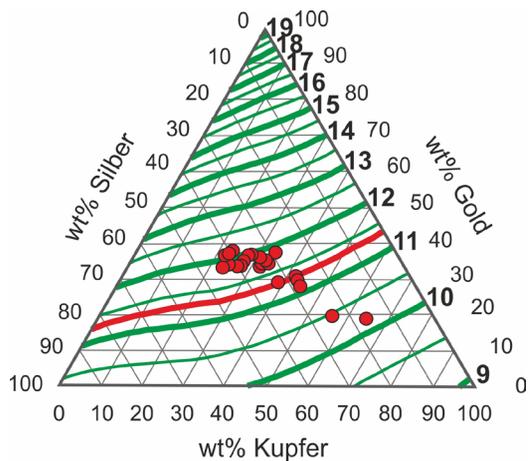


Abb. 6: Ternäres Diagramm mit Eintrag der archimedischen Dichte (grün) [Kraut/ Stern 2000]. Die rote Linie gibt die Messung des Goldstaters von Oberstimmig mit 11,36 g/cm³ an. Die roten Punkte markieren gemessene Werte desselben Münztyps Scheers 30-5 [Bendall 2003]. Offensichtlich orientieren sich die Werte an den Dichtelinien und deuten auf die Kenntnis des archimedischen Prinzips bei den Kelten (Grafik: Michael Koch).

Beziehung zu den Dichtekurven zu bestehen scheint (Abb. 6). Wir erklären dies vorläufig damit, dass der keltische Münzmeister bei der Zusammenstellung der Münzmetalle das archimedische Prinzip verwendete. Oder respektive seine Arbeit mit diesem Prinzip kontrolliert wurde.

Mit Hilfe der bisher bekannten Messungen, z.B. von Chris Bendall, ist es in diesem Zusammenhang möglich, eine recht genaue Prognose der Metallzusammensetzung auszusprechen.

Anwendungsbeispiel: keltische Münzen

Folgende Beobachtungen lassen sich zusammenfassen:

- Die ursprünglich von den Kelten hergestellte Gold-Silber-Kupfer-Legierung hat sich im Lauf von 2100 Jahren deutlich verändert. Die Silber- und Kupferanteile oxidierten und sind an der Oberfläche abgereichert. Somit gibt die Goldmünze in der EDX-Analyse einen beträchtlich höheren Goldgehalt an, als im Inneren der Münze tatsächlich vorhanden ist (vgl. Bendall et al. 2008 Fig. 1).
- Da Kupfer und Silber über einen weiten Konzentrationsbereich unmischbar sind, kommt es durch die Oxidation dieser weniger edlen Metalle zu Ausscheidungsprozessen, die zu skelettförmigen Strukturen führen. (Abb. 7).
- Die Abreicherung findet nicht gleichmäßig auf der Oberfläche statt, sondern vollzieht sich in netzförmigerlaufenden Strukturen. Messungen mit EDX zeigen, dass diese Bereiche eine relativ homogene Zusammensetzung haben und sich von ihrer Nachbarschaft durch einen deutlichen Kontrast unterscheiden. Diesen Kontrast kann man mit dem bloßen Auge durch unterschiedliche Goldfärbung sehen (Abb. 8).



Abb. 7: Mittelstrimmig, Augenstater. Skelettförmige Ausscheidungsprodukte (Foto: Marcus Koch).

- Am Münzrand sind die mechanischen Kräfte, die durch den Prägevorgang auf den Münzschrotling eingewirkt haben, sichtbar. Sie zeigen sich durchgängig im Auseinanderreißen der Kristallstruktur in Gestalt von „Körnchen“ und insbesondere dort, wo die maximale mechanische Kraft einwirkte, durch einen kräftigen Spalt. Diese Verletzungen sind bei keltischen Münzen charakteristisch und kommen im Vergleich zu den Goldmünzen der griechisch-römischen Antike sehr häufig vor. Allerdings ist dieser Prägespalt nicht bei allen keltischen Münzen (auch in derselben Münzserie) zu finden. Es handelt sich also um eine handwerkliche Fertigkeit, die unterschiedlich effektiv angewendet wurde. Dadurch lassen sich altertumswissenschaftlich Erkenntnisse über den Münzmeister erschließen. Einerseits existierte der Kundenwunsch, der eine Dehnungsspalte duldet (oder auch nicht). Andererseits gab es den Handwerker (und seine Gesellen?), der den Schrötling vor dem Prägen noch erhitze, um diese Material-Ermüdung möglichst klein zu halten. Dabei musste er die Erwärmung in einem bestimmten Bereich halten (nicht zu warm und nicht zu kühl). Diese Fertigkeit kann dem Numismatiker die Chance bieten, verschiedene Handwerker in einer Münzserie zu identifizieren.
- Des Weiteren bietet sich der Münzrand an, um den Schrötling noch vor dem Prägevorgang durch Feilen zu normieren. Dies ist notwendig, falls der Schrötling zu viel Material bei seiner Herstellung erhielt und man sein Gewicht korrigieren wollte (Abb. 9).
- Schon im Lichtmikroskop sind zahlreiche Kratzer und Abnutzungspuren feststellbar. Mit dem REM werden sie klar und reflexionsfrei abgebildet und können leicht zugeordnet werden. Dabei stellt sich zwangsläufig die Frage nach der Zeitstellung der Kratzer. Sind sie

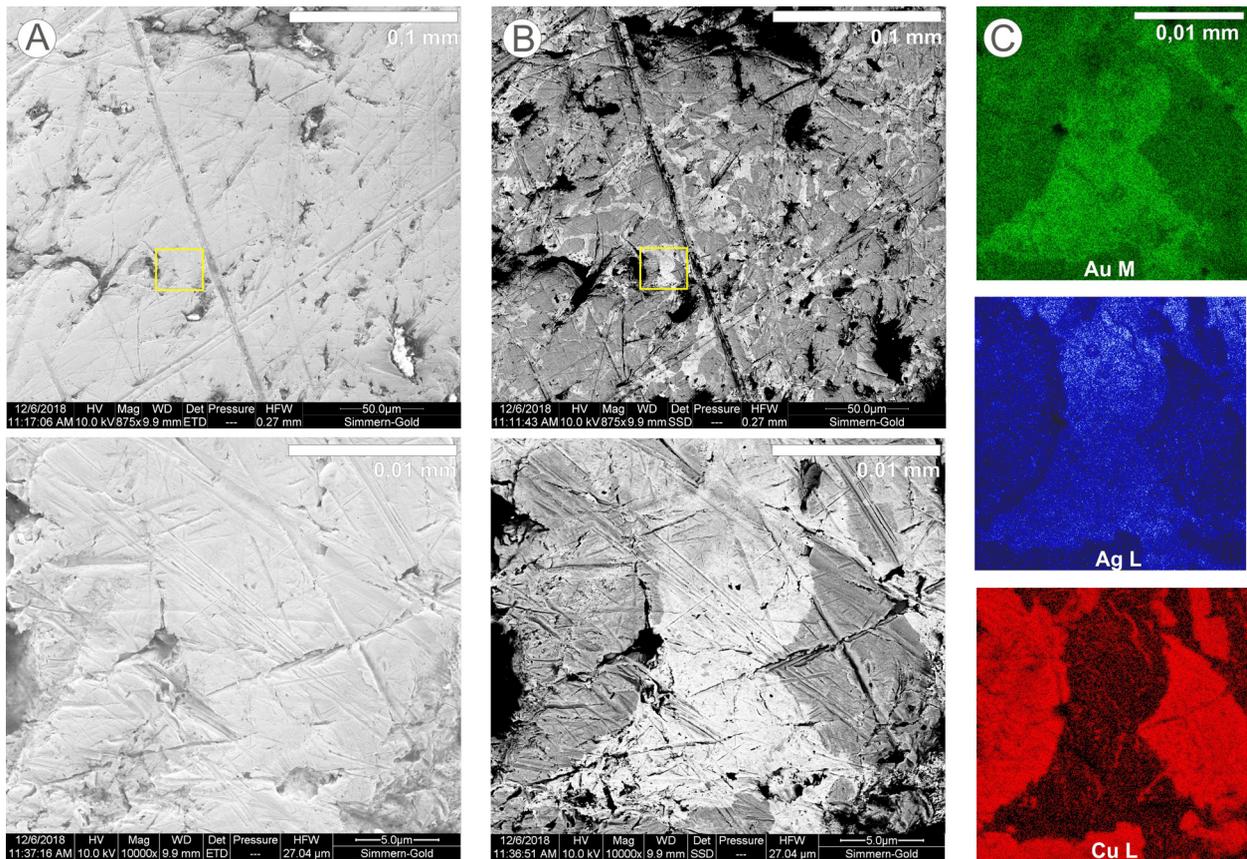


Abb. 8: Mittelstrimmig, Augenstater. A = Sekundärelektronenkontrast mit ETD. B = im Rückstreuелеktronenkontrast mit SSD werden unterschiedlich abgereicherte Stellen mit scharfer Abgrenzung sichtbar. C = das Plotten „Mapping“ der Elemente Gold, Silber und Kupfer zeigt, dass Kupfer in den hellen Flecken weitestgehend fehlt. In den Flecken sind Gold und Silber nicht homogen gemischt. (Foto: Marcus Koch).



Abb. 9: Mittelstrimmig, Augenstater. Die Münze ist nicht kreisförmig und wirkt „geschnitten“. Wurde sie vor dem Prägen abgefeilt? (Foto: Marcus Koch).

in der Antike bei der Prägung, bei Verwahrung oder ihrer Nutzung entstanden? Lassen sich Kratzer jüngerer Zeitstellung identifizieren, etwa jene, die bei der Bergung und der archivarischen Handhabung entstanden sind?

- Die REM-Aufnahmen ermöglichen eine genaue Lokalisierung und Charakterisierung von Stempellei-genheiten. So konnte während der Studie eine Stempelkopplung in Otzenhausen erstmalig identifiziert werden (Abb. 10).
- Abgesehen von Stempelfehlern und technischen Details der Münzbilder sind manche Darstellungen von



Abb. 10: Otzenhausen, Stempelkopplung von zwei Augenstateren Typ Scheers 30-4. Während die Rückseiten durch einen in allen Details übereinstimmenden Stempel geschlagen wurden, unterscheidet sich das Stempelbild auf der Vorderseite erheblich. Offensichtlich tauschte man während der Emission den Vorderseitenstempel aus. Die gleiche Stempelrichtung bei 9:00 Uhr spricht für denselben ausführenden Handwerker, ebenso das beinahe identische Gewicht von 5,6 und 5,7 Gramm (Foto: Marcus Koch).



Abb. 11: Otzenhausen, Augenstatere, Typ Scheers 30-5 (Kat. 32c und Kat. 1). Die linke Münze ist stark abgenutzt und ist mit sekundären Silberanlagerungen bedeckt. Die Münze rechts ist kaum abgegriffen. Das Münzbild weist winzige Details von hoher künstlerischer Qualität auf, wie z.B. die Muskulatur des Pferdes. Hier wird Bewegung und Plastizität dargestellt. Die 45°-Ansicht verdeutlicht die künstlerische Leistung, die großplastische Werke als Vorbild gehabt haben muss; vgl. z.B. die Brunnenfiguren aus der Viereckschanze von Fellbach-Schmiden (Foto: Marcus Koch).

hoher künstlerischer Qualität. Zwar sind viele Münzen sehr grafisch und abstrakt angelegt, doch ein Beispiel aus Otzenhausen zeigt schlaglichtartig einen unerwarteten Realismus (Abb. 11). Hier haben wir das Werk eines Meisters vor uns, der sich auch auf die Gestaltung großplastischer Kunstwerke verstand.

Dank

Unser Dank gilt Herrn Alexander Domprobst, Staatliche Altertümersammlung des Saarlandes. Er ermöglichte uns anhand einer Auswahl von Münzen, die „ersten Schritte“ bei den Münzuntersuchungen zu gehen, und ermunterte uns, weitere Methoden auszuprobieren. Insbesondere Herrn Dr. Fritz Schellack (Hunsrück-Museum Simmern) gilt unser Dank für sein großzügiges Entgegenkommen, die keltische Gold- und Kupfermünze für weitergehende Untersuchungen ausleihen zu dürfen. So war es uns möglich, die Messmethoden zu verfeinern und ausreifen zu lassen. Herrn Robert Drumm vom INM – Leibniz-Institut für Neue Materialien danken wir herzlich für die präzisen Dichtemessungen und intensiven Diskussion. Frau Kerstin Adam danken wir für die Durchsicht des Manuskripts und die Übersetzungen.

Literatur

- Kupfermünze Uhler: Axel von Berg, Erfassung von 109 römischen Münzen und einer keltischen Münze. Hunsrücker Heimatblätter 124, 2004, 155.
- Goldmünze Mittelstrimmig: Axel von Berg, Keltische und römische Münzen im Hunsrück. In: G.M. Forneck / F. Schellack / R. Zimmer (Hrsg.), Geld im Hunsrück. Münzprägung und Geldumlauf zwischen Rhein, Mosel und Nahe (Simmern 2004) 12.

Münzen Otzenhausen: Thomas Fritsch, Keltische Münzfunde des Schwarzwälder Hochwaldes mit Schwerpunkt Oppidum Hunnenring bei Otzenhausen. Landesarchäologie Saar 2010-2015. Denkmalpflege im Saarland 9, 67-92.

Bendall 2003 = C. Bendall, The Application of Trace Element and Isotopic Analyses to the Study of Celtic Gold Coins and their Metal Sources (Dissertation Frankfurt 2003).

Bendall et al. 2008 = C. Bendall/ D. Wigg-Wolf/ Y. Lahaye/ H.-M. von Kaenel/ G.P. Brey, Detecting changes of celtic gold sources through the application of trace element and Pb isotope Laser Ablation Analyses of celtic gold coins. Archaeometry 51, 4 (2009) 598-625.

Kraut/ Stern 2000 = J.C. Kraut/ W.B. Stern, The Density of Gold-Silver-Copper Alloys and its Calculation from the Chemical Composition. Gold Bulletin 2000, 33 (2), 52-55.

Sillon et al. 2011 = C. Sillon/ S. Nieto-Pelletier/ J.-M. Doyen, Archéologie et numismatique gauloise : une contribution du Cabinet des Médailles de Bruxelles à l'Histoire des Rèmes et des Trévires. In Monte Artium. Journal of the Royal Library of Belgium 4, 2011, 129-151.

Adresse der Autoren

Michael Koch
Europäische Akademie Otzenhausen und
Projekt Keltenpark und Nationalpark Otzenhausen
(Gemeinde Nonnweiler)
D-66620 Nonnweiler
koch@eao-otzenhausen.de

Dr. Marcus Koch
INM – Leibniz-Institut für Neue Materialien
Campus D2 2
D-66123 Saarbrücken
marcus.koch@leibniz-inm.de