



Jahresbericht 2016 der Forschungsstelle

„The Role of Culture in Early Expansions of Humans“ (Frankfurt und Tübingen)

Die menschliche Entwicklung ist eine Geschichte von Expansionen: Von Afrika ausgehend breitete sich die Gattung *Homo* in den letzten 2 Millionen Jahren in verschiedenen Wanderungswellen nach Asien und Europa aus; neue Arten entstanden, alte Taxa starben aus (*range expansions*). Vor mehr als drei Millionen Jahren beschritten Homininen neue, kulturelle Wege im Umgang mit ihrer spezifischen Umwelt. Schneidende Steingeräte, die mithilfe anderer Werkzeuge hergestellt wurden, eröffneten den Zugang zu neuen Ressourcen und stießen körperliche, geistige und Verhaltensänderungen an (*expansion of performances*). Der Ecospace der Menschenartigen und ihre spezifischen, das Überleben und Entwicklung ermöglichenden Ressourcenräume wandelten sich aufgrund natürlicher Prozesse, aber auch durch Veränderungen in der Verbreitung der Arten und ihres zunehmend kulturell geprägten Verhaltens (*expansions of resource space*). Das Projekt hat die Entwicklung eines systemischen Verständnisses der Menschwerdung zum Ziel, das die unterschiedlichen Formen von Expansionen und die Wechselwirkungen zwischen ihnen integriert. Es umfasst den Zeitraum zwischen drei Millionen und 20.000 Jahre vor heute und deckt den gesamten geographischen Raum von Afrika und Eurasien ab. Besonderes Augenmerk liegt auf der Entwicklung der menschlichen Fähigkeiten zu kulturellem Handeln, deren Hintergründen und tatsächlichen Ausprägungen. Herzstück des Projektes ist die interdisziplinäre und webgestützte Datenbank ROAD (ROCEEH Out of Africa Database) mit GIS-Funktionen. ROAD vereinigt geographische Daten zu Fundstellen mit Informationen zur stratigraphischen Gliederung von Fundschichten und zur Archäologie. Darüber hinaus werden Informationen zur menschlichen Fossilgeschichte und zu Klima, Vegetation und Tierwelt für die Modellierung früherer Lebensräume erhoben. Sammlungsarbeiten sowie archäologische Ausgrabungen und umweltgeschichtliche Feldforschungen in Afrika, Asien und Europa ergänzen die Datenbank. Die Ergebnisse finden Eingang in einen digitalen Atlas der Mensch-Umwelt-Entwicklung auf der Basis Geographischer Informationssysteme (GIS).

Diese seit 2008 arbeitende und auf 20 Jahre projektierte Forschungsstelle ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt an der Schnittstelle zwischen Kultur- und Naturwissenschaften. Die international weit verzweigten wissenschaftlichen Arbeiten werden übergreifend von einem Team aus Archäologen, Paläoanthropologen, Paläobiologen,

Geographen und Datenbankspezialisten an den beiden Arbeitsstellen am Forschungsinstitut Senckenberg und an der Eberhard Karls Universität Tübingen durchgeführt.

Mitglieder der Kommission: Die ordentlichen Mitglieder der Akademie Karl Fuchs (Karlsruhe), Hermann H. Hahn (Vorsitz, Karlsruhe), Lothar Ledderose (Heidelberg), Joseph Maran (Heidelberg), Ekkehard Ramm (Stuttgart); sowie Prof. Dr. Ofer Bar-Yosef (Cambridge, Massachusetts), Prof. Dr. Zvi Ben-Avraham (Tel Aviv), Prof. Dr. Manfred Ehlers (Osnabrück), Prof. Dr. Bernhard Eitel (Heidelberg, bis Mai 2016), Prof. Dr. Jürgen Richter (Köln), Prof. Dr. Wulf Schiefenhövel (Andechs), Prof. Dr. Mark Stoneking (Leipzig), Prof. Dr. Chris Stringer (London, bis Mai 2016)

Leiter der Forschungsstelle: Prof. Dr. Friedemann Schrenk (Frankfurt/M.), Volker Mosbrugger (Frankfurt/M.), Nicholas Conard (Tübingen), Prof. Dr. Volker Hochschild (Tübingen)

Mitarbeiter:

in Frankfurt: PD Dr. Angela Bruch, Claudia Groth, PD Dr. Miriam Haidle (Projektkoordination), Dr. Christine Hertler, Dipl.-Biol. Julia Heß (administrative Koordination).

in Tübingen: apl. Prof. Dr. Michael Bolus, Dipl.-Inf. Zara Kanaeva, Dr. Andrew Kandel, Sarah Rudolf, Prof. Dr. Michael Märker.

Gäste der Forschungsstelle 2016: Shaun Adams (Brisbane, Australien), Mariam Bundala (Dar es Salaam, Tanzania), Dr. Mariaelena Cama (Palermo, Italien), Dr. Jamie Clark (Fairbanks, USA), Dr. Ivan Gabrielyan (Yerevan, Armenien), Dr. Ruby Ghosh (Lucknow, Indien), Dr. Thomas Ingicco (Paris, Frankreich), Jacqueline Matthews (Crawley, Australien), Dr. Rebekka Volmer (Quezon City, Philippinen). Außerdem konnte die Forschungsstelle mit Prof. Dr. Fidelis Masao (Dar es Salaam, Tanzania) und Prof. Dr. Martin Porr (Crawley, Australien) zwei Humboldt Fellows begrüßen, die an der Forschungsstelle ihre Forschungen aufnahmen.

Inhaltliche Schwerpunkte

Im neunten Jahr der Forschungsstelle lag ein Schwerpunkt auf der Untersuchung kultureller Innovationen. Eine theoretische Arbeit untersuchte die Entwicklung der Fähigkeit zu

kumulativer Kultur im Laufe der menschlichen Evolution. Das heute typisch menschliche Phänomen kulturelle Errungenschaften aufeinander aufzubauen und weiterzuentwickeln, wird häufig auf eine genetisch erworbene besondere soziale Kompetenz zurückgeführt. Eine detaillierte Erörterung des Phänomens zeigte aber notwendige Faktoren im individuellen, sozialen und Umweltbereich auf, die sich gegenseitig beeinflussen. Die Herausbildung kumulativer Kultur kann somit nicht als Ereignis an einem bestimmten Punkt der menschlichen Entwicklungsgeschichte gesehen werden, sondern als Ineinandergreifen gradueller Prozesse in evolutionären, individuellen und historisch-sozialen Entwicklungsdimensionen mit sich verstärkenden Elementen. Ein Entwicklungsmodell beschreibt verschiedene Stufen kumulativer Kulturfähigkeit von der Akkumulation von Traditionen über kulturelle Modifikationen bis hin zu einfacher und erweiterter vermittelter Kultur. Die zunehmenden Fähigkeiten zu kumulativer Kultur erlauben zwar komplexere kulturelle Ausdrucksformen, führen allerdings im Einzelnen nicht notwendigerweise zu immer effizienteren und komplexeren Lösungen.

Von zwei Seiten genähert wurde sich der Frage, wie (kumulativ?) innovationsfähig die Hersteller der frühesten Steingeräteformen des Oldowan und seiner Vorformen von ca. 3,3 bis 1,7 Millionen Jahren waren. Der Vergleich von Verhaltensformen mit Schlaginstrumenten verschiedener Affenarten mit unterschiedlichen Herstellungsformen früher schneidender Steingeräte in Bezug auf Aufmerksamkeitsschwerpunkte, technologische Handlungsschritte und -effekte weist nicht nur auf höhere Komplexität, sondern auch auf eine bislang kaum untersuchte kulturelle Variabilität im frühen menschlichen Verhalten hin. Darüber hinaus sind veränderte Mechanismen der kulturellen Weitergabe zu vermuten. Diese frühen Veränderungen des kulturellen Verhaltens werden nun betrachtet hinsichtlich der durch sie eröffneten Möglichkeiten räumlich zu expandieren, bzw. ob und inwieweit Expansionen menschlichen Werkzeuggebrauch und die Entwicklung der Werkzeugtechnologien gefördert haben könnten. Fallstudien zum Innovationsverhalten in den Bereichen technische Feuernutzung und Knochengeräte im Middle Stone Age in Südafrika, zur Verbreitung von Ockernutzung im Mittelpaläolithikum und Middle Stone Age sowie zum Innovationsgehalt des ca. 250.000 Jahre alten bearbeiteten Tuffbrockens von Berekhat Ram, dessen Form einer weiblichen Figurine ähnelt, ergänzten den Innovationsschwerpunkt.

Wie kulturelle und natürliche Dimensionen in Wechselwirkung stehen und sich in den verschiedenen Expansionsformen auswirken, bildete einen weiteren Schwerpunkt der Arbeit

2016. Eine Systematik unterschiedlicher Umweltbegriffe wurde erarbeitet und deren Beziehungen untereinander geklärt. Insbesondere im Ressourcenraum (*resource space*) wird der Umweltbegriff durch kulturelle Komponenten erweitert. Mithilfe agentenbasierter Modellierungen lassen sich Wechselwirkungen vieler, sehr unterschiedlicher Faktoren untersuchen. ROCEEH wendet agentenbasierte Modelle im Rahmen zweier Doktorarbeiten auf unterschiedliche Fragestellungen an. Zum einen hat ein Vergleich unterschiedlicher „Out of Africa“-Hypothesen zum Ziel, einen integrativen Ansatz zu erarbeiten, der kulturelle, populationsdynamische sowie umweltbezogene Faktoren umfasst. Zum anderen wird Insel-Migration sowie die Evolution der Säugetiere auf Inseln modelliert. Wie der Fund von Hominiden auf der indonesischen Insel Flores zeigt, waren auch Hominiden von solchen Prozessen betroffen und auch durch kulturelle Vielseitigkeit, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit nicht davon ausgenommen.

Das aus den Sozialwissenschaften stammende Konzept der Versorgungssysteme, das von ROCEEH für Betrachtungen der menschlichen Entwicklungsgeschichte 2016 weiterentwickelt wurde, erlaubt es, die Vernetzung unterschiedlicher materieller, sozialer, verhaltensbezogener, und kognitiver Komponenten sowie weitgefächerte Auswirkungen bei Veränderungen einer Komponente besser zu erfassen. Dem Versorgungssystem der Ernährung widmete sich eine Fallstudie zur Diät von *Homo erectus* und der Rekonstruktion seiner Umwelt, speziell an der wichtigsten Hominiden-Fundstelle Indonesiens in Sangiran. Die Schichtenfolge dort umfasst eine Sequenz von mindestens 500.000 Jahren ohne größere Lücken. Da der größte Teil dieser Schichten auch fossilführend ist, illustrieren sie – anders als alle anderen Hominiden-Fundstellen Indonesiens – nicht nur einen bestimmten Ausschnitt, sondern sowohl die Evolution von *Homo erectus*, als auch die Dynamik der Umweltveränderungen über diesen Zeitraum. Gemeinsam mit Kollegen des Biodiversitäts- und Klimaforschungszentrums in Frankfurt/M. entwickelten ROCEEH-Mitarbeiterinnen eine Methode, um den Anteil der Muttermilch in der Diät von anderen Nahrungsquellen zu unterscheiden. Die Diät von *Homo erectus* in Sangiran zeigte sich insgesamt als überraschend variabel, besonders während der Abstillphase. Die Untersuchung der Diät fossiler Antilopen – Zeitgenossen und potenzielle Nahrungsquelle von *Homo erectus* - zeigte eine ähnliche Variabilität im Nahrungsspektrum. Im Falle der Antilopen nimmt sie jedoch in jüngeren Zeitabschnitten ab. Ob sich die Diät von *Homo erectus* gleichermaßen ändert, wird sich erst in zukünftigen Untersuchungen herausstellen. Im Falle der Antilopen ist der Wandel nicht unmittelbar auf entsprechende Klima- und Vegetationsveränderungen zurückzuführen.

Um Klima- und Vegetationsanalysen auf eine breitere Datenbasis stellen zu können, werden nach einem von ROCEEH-Mitarbeiterinnen mitentwickelten Ansatz auch fossile Kleinsäugerfaunen einbezogen. Um mit ihrer Hilfe räumliche und zeitliche Klimamuster und -veränderungen zu quantifizieren und mit der Ausbreitung des frühen Menschen im Pleistozän zu korrelieren, werden zur Zeit publizierte Informationen zu mittelpleistozänen europäischen Fundstellen gesammelt. Gemeinsam mit Dr. Lutz Maul, Senckenberg Weimar, werden neben den Faunenlisten auch stratigraphische und sedimentologische Informationen sowie publizierte Paläoumweltdaten für diese Fundstellen in ROAD-kompatiblen Format zusammengestellt.

Über aktuelle Entwicklungen informiert der Newsletter, der über die Internetseite der Forschungsstelle (www.roceeh.net) zugänglich ist.

Feldarbeiten

In 2016 leiteten die Mitarbeiter der Forschungsstelle neun Geländeprojekte oder waren daran beteiligt:

Afrika:

- Südafrika: Sibudu Cave. Ausgrabung und Fundauswertung (Conard, N., 7 Wochen), geomorphologische Beurteilung der Umgebung von Sibudu Cave. Drone und GPS survey (Märker, M., Sommer, C., Schmid, V., 10 Tage). Umbeli Belli Rock Shelter. Ausgrabung und Fundauswertung (Conard, N., 4 Wochen)

Arabien:

- Vereinigte Arabische Emirate: Jebel Faya und Suhailah. Ausgrabung, Survey (Bretzke, K., 3 Wochen)

West Asien:

- Iran: Djiroft, Mazayjan, Zagros. Geographische und geomorphologischer Survey mit Schwerpunkt auf Landschaftsentwicklung sowie geomorphologische Prozesse und Formen (Märker, M., Hochschild, V., Zakerinejad, R., 2 Wochen)

Kaukasus:

- Georgien: Khvarbeti. Erneute Probennahme vom Khvarbeti Profil zur geochemischen Analyse und Molluskenauswertung (Bruch, A.A, Wesselingh, F., Fecker, R., 1 Woche)
- Armenien: Aghitu. Auswertung von Funden aus Aghitu 3 sowie Survey (Kandel, A.W., 3 Wochen)

Europa:

- Deutschland: Hohle Fels bei Schelkingen. Ausgrabung (Rudolf, S., Conard, N., 8 Wochen)
- Italien: Mugello. Feldarbeit im Geo51 zur geomorphologischen und Bodenanalyse (Märker, M., Rosner, H., 1 Woche)

Südasien:

- Indien: Central Narmada Valley (Madja Pradesh), Bhimbetka and Patne (Maharashtra). Besichtigung archäologischer, paläoanthropologischer und paläontologischer Hominiden Fundplätze in Nordindien; Vorbereitende Arbeiten für potentielle Kooperationen (Hertler, C., Kandel, A.W., Porr, M., Chauhan, P., Patnaik, R., 3 Wochen)

ROCEEH Out of Africa Datenbank (ROAD) und ROADWeb

2016 wurde die Kodierung von ROAD (ISO 8859-15 (Latin-9) → UTF-8) und die damit zusammenhängende Anpassung von ROADWeb beendet. Wie in jedem Jahr wurde auch in diesem Jahr an der Benutzerfreundlichkeit von ROADWeb und an der Anpassung von ROADWeb an die neuen Benutzerbedürfnisse gearbeitet. Zum einen wurden Ansichten mehrerer Tabellen durch Anzeigen zusätzlicher Information verständlicher gemacht. Zum anderen wurde ein Werkzeug für die erleichterte Datenevaluierung in seiner beta-Version fertig gestellt. Dabei handelt es sich um eine automatische Ausführung von Abfragen für verschiedene gleichgroße benutzerdefinierte Zeitabschnitte innerhalb eines vom Benutzer definierten Altersintervalls mit einer vom Benutzer definierten Schrittgröße. Zusätzlich zu den erwähnten Erweiterungen wurde die beta-Version eines Abfragewerkzeugs im ROADWeb fertiggestellt, mit dem ROAD-Abfragen für ausgewählte Regionen/Kartenausschnitte ausgeführt werden können. Dabei werden die Kartenausschnitte auf einer Karte im Map Modul mit einem vom Benutzer definierten Polygon bestimmt. 2016 wurde außerdem das Programmieren einer Schnittstelle zwischen NetLogo-Modellen und ROADWeb begonnen. Mit dieser Schnittstelle ist es möglich, gespeicherte Simulationsergebnisse als Animation in

einem OpenLayers-Clientprogramm für eine unbegrenzte Anzahl simultaner Benutzer anzeigen zu lassen. Gemeinsam mit Kollegen aus Spanien und Italien wurde an der Verzahnung von ROAD mit anderen Datenbanken gearbeitet. Das Map-Modul wurde dabei als gemeinsames Interface ausgebaut und eine Reihe von Abfragen erarbeitet, die mehrere Datenquellen gemeinsam darstellen und auswerten können. Im Rahmen eines Workshops der Arbeitsgruppe „Modelling Environmental Dynamics and Hominin Dispersals Around the Mid-Pleistocene Revolution (METHOD)“ der INQUA (OFG 1604F) wurde eine erste Einführung in ROAD sowie das ROADWeb-Abfragewerkzeug für eine breitere Nutzergruppe gegeben; weitere regelmäßige Einführungen sind geplant.

Projektrelevante Konferenzbeiträge und Vorträge der Mitarbeiter

Die Mitarbeitenden nahmen an 21 Konferenzen teil. Sie waren an der Organisation der Tagung „100+25 years of Homo erectus: Dmanisi and beyond Tbilisi“ und an der Organisation von drei Workshops beteiligt; ein weiterer Workshop zur frühen Besiedlung Arabiens wurde mit ROCEEH-Unterstützung durchgeführt. Die Mitarbeitenden waren an 22 Vorträgen federführend oder beteiligt und präsentierten sieben Poster. Außerdem stellten sie bei sieben Gelegenheiten das Projekt bzw. Teile ihrer Arbeit in Arbeitstreffen, Vortragsreihen und dem Studium generale vor.

Projektrelevante Drittmittelinwerbungen

In Ergänzung der Finanzierung durch das Akademienprogramm wurden von den Mitarbeitenden der Forschungsstelle Drittmittel für methodische Weiterentwicklungen, Fallstudien und Gastaufenthalte von Wissenschaftlern und Nachwuchskandidaten eingeworben. Unterstützung fand ROCEEH dabei in diesem Jahr durch die DFG, das Erasmus Mundus Program Quaternary and Prehistory, die INQUA, das IRSES-Programm der EU, die Comisión Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología (CONICYT) und die Willkomm-Stiftung.

Lehre

Neben ihren Forschungstätigkeiten sind die Mitarbeitenden der Forschungsstelle darum bemüht, die Fragestellungen und Ergebnisse ihrer Arbeit an Studierende weiterzugeben und den wissenschaftlichen Nachwuchs bei der Qualifikation zu unterstützen durch:

- Lehrveranstaltungen an der Universität Frankfurt/Main: Angela Bruch, Christine Hertler

- Lehrveranstaltungen an der Universität Tübingen: Michael Bolus, Angela Bruch, Miriam Haidle, Andrew Kandel, Michael Märker
- Betreuung von Master-, Magister-, Diplom- und Doktorarbeiten: Michael Bolus, Angela Bruch, Miriam Haidle, Christine Hertler, Michael Märker
- Betreuung von Archäotechnik-Auszubildenden: Sarah Rudolf

Projektrelevante Veröffentlichungen der Mitarbeitenden und Forschungsstellenleiter

Die Publikationen der Forschungsstelle ROCEEH umfassten 2016 insgesamt 54 Aufsätze und Bücher.

Aufsätze in ISI-gelisteten Zeitschriften: 25

1. Angileri, S.A., Conoscenti, C., Hochschild, V., Märker, M., Rotigliano, E. & Agnesi, V. (2016): Water erosion susceptibility mapping by applying stochastic gradient treeboost to the imera Meridionale River basin (Sicily, Italy). *Geomorphology*, 262, 61-76.
2. Bachofer, F., Quénehervé, G., Zwiener, T., Märker, M. & Hochschild, V. (2016): Comparative analysis of edge detection techniques for SAR images. *European Journal of Remote Sensing* 49, 205-224.
3. Bromage, T., Idaghdour, Y., Lacru, R., Schrenk, F. et al. (2016): The Swine Plasma Metabolome Chronicles "Many Days" Biological Timing and Functions Linked to Growth. *PLoS ONE* 11(1):e0145919.
4. Coolidge, F.L., Haidle, M.N., Lombard, M. & Wynn, T. (2016): Bridging theory and bow hunting: human cognitive evolution and archaeology. *Antiquity* 90, 219-228.
5. Delagnes, A., Schmidt, P., Douze, K., Wurz, S., Bellot-Gurlet, L., Conard, N.J., Nickel, K.G., van Niekerk, K.L. & Henshilwood, C.S. (2016): Early Evidence for the Extensive Heat Treatment of Silcrete in the Howiesons Poort at Klipdrift Shelter (Layer PBD, 65 ka), South Africa. *PLOS ONE* 11(10): e0163874.
6. Fu, Q., Posth, C., Hajdinjak, M., Petr, M., Mallick, S., Fernandes, D., Furtwängler, A., Haak, W., Meyer, M., Mittnik, A., Nickel, B., Peltzer, A., Rohland, N., Slon, V., Talamo, S., Lazaridis, I., Lipson, M., Mathieson, I., Schiffels, S., Skoglund, P., Derevianko, A. P., Drozdov, N., Slavinsky, V., Tsybankov, A., Grifoni Cremonesi, R., Mallegni, F., Gély, B., Vacca, E., González Morales, M.R., Straus, L.G., Neugebauer-Maresch, C., Teschler-Nicola, M., Constantin, S., Teodora Moldovan, O., Benazzi, S., Peresani, M., Coppola, D., Lari, M., Ricci, S., Ronchitelli, A., Valentin, F., Thevenet,

- C., Wehrberger, K., Grigorescu, D., Rougier, H., Crevecoeur, I., Flas, D., Semal, P., Mannino, M.A., Cupillard, C., Bocherens, H., Conard, N.J., Harvati, K., Moiseyev, V., Drucker, D.G., Svoboda, J., Richards, M.P., Caramelli, D., Pinhasi, R., Kelso, J., Patterson, N., Krause, J., Pääbo, S. & Reich, D. (2016): The genetic history of Ice Age Europe. *Nature* 534, 200-205.
7. Heckel, C., Müller, K., White, R., Wolf, S., Conard, N.J., Normand, C., Floss, H. & Reiche, I. (2016): F-content variation in mammoth ivory from Aurignacian contexts: Preservation, alteration, and implications for ivory-procurement strategies. *Quaternary International* 403, 40-50.
 8. Hölzchen, E., Hertler, C., Timm, I. & Lorig, F. (2016): Evaluation of Out of Africa hypotheses by means of agent-based modeling. *Quaternary International* 413: 78-90..
 9. Kandel, A.W. Bolus, M., Bretzke, K., Bruch, A.A., Haidle, M.N., Hertler, C. & Märker, M. (2016): Increasing behavioral flexibility? An integrative macro-scale approach to understanding the Middle Stone Age of Southern Africa. *Journal of Archaeological Method and Theory* 23 (2), 623-668.
 10. Lombardo, L., Bachofer, F., Cama, M., Märker, M., & Rotigliano, E. (2016): Exploiting Maximum Entropy method and ASTER data for assessing debris flow and debris slide susceptibility for the Giampileri catchment (north-eastern Sicily, Italy). *Earth Surface Processes and Landforms*, 41 (12), 1776-1789.
 11. Lüdecke, T., Mulch, A., Kullmer, O. & Schrenk, F. (2016): Stable isotope dietary reconstructions of herbivore enamel reveal heterogeneous savanna ecosystems in the Plio-Pleistocene Malawi Rift. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 459, 170-181.
 12. Lüdecke, T., Schrenk, F., Thiemeyer, H., Kullmer, O., Bromage, T.G., Sandrock, O., Fiebig, J. & Mulch, A. (2016): Persistent C3 vegetation accompanied Plio-Pleistocene hominin evolution in the Malawi Rift (Chiwondo Beds, Malawi). *Journal of Human Evolution* 90, 163-175.
 13. Märker, M., Hochschild, V. Maca, V. & Vilimek, V. (2016): Stochastic assessment of landslides and debris flows in the Jemma basin, Blue Nile, Central Ethiopia. *Geographia Fisica e Dinamica Quaternaria*. 39, 51-58.
 14. Maul, L.C., Smith, K.T., Shenbrot, G., Bruch, A.A., Barkai, R. & Gopher, A. (2016): Palaeoecological and biostratigraphical implications of the microvertebrates of Qesem Cave in Israel. *Quaternary International* 398, 219-232.

15. Omran, A., Schröder, D., Abdou, A. & Märker, M.. (2016): New ArcGIS tools developed for stream network extraction and basin delineations using Python and java script. *Computers & Geosciences*, 94, 140–149.
16. Posth, C., Renaud, G., Mittnik, A., Drucker, D.G., Rougier, H., Cupillard, C., Valentin, F., Thevenet, C., Furtwängler, A., Wißing, C., Francken, M., Malina, M., Bolus, M., Lari, M., Gigli, E., Capecchi, G., Crevecoeur, I., Beauval, C., Flas, D., Germonpré, M., van der Plicht, J., Cottiaux, R., Gély, B., Ronchitelli, A., Wehrberger, K., Grigorescu, D., Svoboda, J., Semal, P., Caramelli, D., Bocherens, H., Harvati, K., Conard, N.J., Haak, W., Powell, A. & Krause, J. (2016): Pleistocene Mitochondrial Genomes Suggest a Single Major Dispersal of Non-Africans and a Late Glacial Population Turnover in Europe. *Current Biology* 26, 827-833.
17. Rodríguez, J., Mateos, A., Hertler, C. & Palombo, M.R. (2016): Modelling human presence and environmental dynamics during the Mid-Pleistocene Revolution: New approaches and tools. *Quaternary International* 393, 19-23.
18. Rodríguez, J., Mateos, A., Hertler, C. & Palombo, M.R. (2016) (volume eds): The power of models: Mathematical approaches to the study of human-fauna interactions in the Pleistocene. *Quaternary International* 413, 2-6.
19. Sala, N. & Conard, N.J. (2016): Taphonomic analysis of the hominin remains from Swabian Jura and their implications for the mortuary practices during the Upper Paleolithic. *Quaternary Science Reviews* 150, 278-300.
20. Uhl, A., Mentzer, S.M. & Kandel, A.W. (2016): Fifth Annual Meeting of the European Society for the Study of Human Evolution. *Evolutionary Anthropology* 25, 41-42.
21. Vogel, S., Märker, M., Rellini, I., Hoelzmann, P., Wulf, S., Robinson, M., Steinhübel, L., Di Maio, G., Imperatore, C., Kastenmeier, P., Liebmann, L., Esposito, D. & Seiler, F. (2016): From a stratigraphic sequence to a landscape evolution model: Late Pleistocene and Holocene volcanism, soil formation and land use in the shade of Mount Vesuvius (Italy). *Quaternary International* 394, 155-179.
22. Vogel, S., Märker, M., Esposito, D. & Seiler, F. (2016): The Ancient Rural Settlement Structure in the Hinterland of Pompeii Inferred from Spatial Analysis and Predictive Modeling of Villae Rusticae. *Geoarchaeology* 31(2), 121-139.
23. Volmer, R. & Hertler, C. (2016): The effect of competition on shared food resources in carnivore guilds. *Quaternary International* 413, 32-43.

24. Volmer, R., Hertler, C. & van der Geer, A. (2016): Niche overlap and competition potential among tigers (*Panthera tigris*), sabertoothed cats (*Homotherium ultimum*, *Hemimachairodus zwierzyckii*) and Merriam's Dog (*Megacyon merriami*) in the Pleistocene of Java. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 441, 901-911.
25. Will, M., Kandel, A.W., Kyriacou, K. & Conard, N.J. (2016): An evolutionary perspective on coastal adaptations by modern humans during the Middle Stone Age of Africa. *Quaternary International* 404B, 68-86.

Weitere Publikationen im Peer-Review-Verfahren: 15

1. Bader, G.D., Cable, C., Lentfer, C. & Conard, N.J. (2016): Umbeli Belli Rock Shelter, a forgotten piece from the puzzle of the Middle Stone Age in KwaZulu-Natal, South Africa. *Journal of Archaeological Science: Reports* 9, 608-622.
2. Bocherens, H., Drucker, D.G, Haidle, M.N., Müller-Beck, H., Münzel, S.C. & Naito, Y.I. (2016): Isotopic evidence (C, N, S) for a high aquatic dietary contribution for a Pre-Dorset muskox hunter from Umingmak (Banks Island, Canada). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 6, 700-708.
3. Bolus, M. (2016): Tracing Group Identity in Early Upper Paleolithic Stone and Organic Tools – Some Thoughts and Many Questions. In: M. N. Haidle, M. Bolus and N. J. Conard (eds.), *The Nature of Culture: Based on an Interdisciplinary Symposium 'The Nature of Culture'*. Tübingen, Germany. *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series*. Dordrecht: Springer, 79-85.
4. Camarós, E., Münzel, S.C., Cueto, M., Rivals, F. & Conard, N.J. (2016): The evolution of Paleolithic hominin–carnivore interaction written in teeth: Stories from the Swabian Jura (Germany). *Journal of Archaeological Science: Reports* 6, 798-809.
5. Garofoli, D. (2016): Metaplasticities: Material engagement meets mutational enhancement. In: Etzelmüller, Gregor & Christian Tewes (eds.), *Embodiment in evolution and culture*. Tübingen: Mohr Siebeck, 306-335.
6. Haidle, M.N. (2016): Lessons from Tasmania – cultural performances versus cultural capacities. In: Haidle, Miriam Noël, Nicholas J. Conard & Michael Bolus (eds.), *The Nature of Culture. Based on an Interdisciplinary Symposium 'The Nature of Culture'*, Tübingen, Germany. Dordrecht: Springer, 7-17.
7. Haidle, M.N., Conard, N.J. & Bolus, M. (eds.) (2016): *The Nature of Culture. Based on an Interdisciplinary Symposium 'The Nature of Culture'*, Tübingen, Germany. Dordrecht: Springer.

8. Münzel, S.C., Conard, N.J., Hein, W., Gill, F. & Potengowski, A.-F. (2016): Interpreting Three Upper Palaeolithic Wind Instruments from Germany and One from France as Flutes. (Re)construction, Playing Techniques and Sonic Results. In: R. Eichmann, L.-C. Koch & F. Jianjun (eds.), *Studien zur Musikarchäologie X: Klang – Objekt – Kultur – Geschichte*. Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf, 225-243.
9. Porraz, G., Schmid, V.C., Miller, C.E., Tribolo, C., Cartwright, C.C., Charrié-Duhaut, A., Igreja, M., Mentzer, S., Mercier, N., Schmidt, P., Conard, N.J., Texier, P.-J. & Parkington, F.E. (2016): Update on the 2011 excavation at Elands Bay Cave (South Africa) and the Verlorenvlei Stone Age. *Southern African Humanities* 29, 33-68.
10. Timm, I.J., Lorig, F., Hölzchen, E. & Hertler, C. (2016): Multi-Scale Agent-Based Simulation of Long-Term Dispersal Processes: Challenges in Modeling Hominin Biogeography and Expansion. In: Barceló, J.A., Del Castillo, F. (eds.): *Simulating Prehistoric and Ancient Worlds*. Springer, Cham, 141-159.
11. Schmid, V.C., Conard, N.J., Parkington, J.E., Texier, P.-J. & Porraz, G. (2016): The 'MSA 1' of Elands Bay Cave (South Africa) in the context of the southern African Early MSA technologies. *Southern African Humanities* 29, 153-201.
12. Will, M. & Conard, N.J. (2016): Assemblage variability and bifacial points in the lowermost Sibudan layers at Sibudu, South Africa. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 1-26.
13. Wolf, S., Münzel, S.C., Dotzel, K., Barth, M.M. & Conard, N.J. (2016): Projectile Weaponry from the Aurignacian to the Gravettian of the Swabian Jura (Southwest Germany): Raw Materials, Manufacturing and Typology. In: M. C. Langley (ed.), *Osseous Projectile Weaponry. Towards an Understanding of Pleistocene Cultural Variability*. Dordrecht: Springer, 71-87.
14. Wynn, T., Haidle, M.N., Lombard, M. & Coolidge, F.L. (2016): The Expert Cognition Model in human evolutionary studies. In: Wynn, Thomas & Frederick L. Coolidge (eds.), *Cognitive Models in Palaeolithic Archaeology*. Oxford: Oxford University Press, 21-43.
15. Zakerinejad, R., Hochschild, V., Rahimi, M. & Märker, M. (2016): Morphotectonic analysis of the Zagros Mountains Using High Resolution DEM to Assess Gully Erosion Processes: A case Study in the Fars Province, Southwest of Iran. *International Geoinformatics Research and Development Journal* 7(1), 1-17.

Veröffentlichungen ohne Peer-Review-Verfahren: sechs

1. Conard, N.J. (2016): Baaz Rockshelter (Damascus). In: J. Kanjou & A. Tsuneki (eds.), *A History of Syria in One Hundred Sites*. Oxford: Archaeopress, 24-26.
2. Conard, N.J. (2016): Kaus Kozah Cave (Damascus). In: J. Kanjou & A. Tsuneki (eds.), *A History of Syria in One Hundred Sites*. Oxford: Archaeopress 27-30.
3. Conard, N.J. (2016): Wadi Mushkuna Rockshelter (Damascus). In: J. Kanjou & A. Tsuneki (eds.), *A History of Syria in One Hundred Sites*. Oxford: Archaeopress, 21-23.
4. Haidle, M.N. (2016): Introduction to Part 4. The mutual intertwinement of nature and culture. In: Etzelmüller, Gregor & Christian Tewes (eds.), *Embodiment in evolution and culture*. Tübingen: Mohr Siebeck, 285-288.
5. Haidle, M.N., Conard, N.J. & Bolus, M. (2016): The nature of culture: research goals and new directions. In: Haidle, Miriam Noël, Nicholas J. Conard & Michael Bolus (eds.), *The Nature of Culture. Based on an Interdisciplinary Symposium 'The Nature of Culture'*, Tübingen, Germany. Dordrecht: Springer, 1-6.
6. Serangeli, J. & Conard, N.J. (2016): Die Ausgrabungen in Schöningen 2008–2016. Eine wissenschaftliche Bilanz. *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 84/2016, 11-29.

Populäre Publikationen:

1. Bolus, M. (2016): Paläolithikum: Ernährung in der älteren und mittleren Altsteinzeit – Fleisch garen am Feuer – 600 000 bis um 30 000 Jahre vor heute. In: S. Hiltz-Wagner (Hrsg.), *Am Anfang war der Feuerstein. Kulturführer durch 600 000 Jahre Ess- und Trink-geschichte(n) aus der Region Baden-Württemberg*. Karlsruhe: Hiltz-Wagner, 11-15.
2. Conard, N.J. (2016): Die Erforschung des Aichtals – eine Aufgabe für Generationen. *Archäologie in Deutschland* 2016, 28-31.
3. Conard, N.J. (2016): *Das Vogelherdpferd und die Ursprünge der Kunst*. Tübingen: Museum der Universität Tübingen, 1-90.
4. Conard, N.J. (2016): *The Vogelherd Horse and the Origins of Art*. Tübingen: Museum der Universität Tübingen, 1-90.
5. Conard, N.J. (2016): Tonnenweise Funde aus dem Abraum – neue Grabungen im Vogelherd. *Archäologie in Deutschland* 2016, 26-27.
6. Conard, N.J. & Malina, M. (2016): Außergewöhnliche neue Funde aus den aurignacienzeitlichen Schichten vom Hohle Fels bei Schelklingen. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2015, 60-66.

7. Conard, N.J., Zeidi, M. & Janas, A. (2016): Abschließender Bericht über die Nachgrabung am Vogelherd und die Sondage in der Wolfthalhöhle. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2015, 66-72.
8. Mosbrugger, V. & Roller, S. (2016): Erdgeschichtliche Entwicklung der Biodiversität. In: Lozán, J.L., Breckle, S.-W., Müller, R. & Rachor, E. (eds): Warnsignal Klima: Die Biodiversität - Wissenschaftliche Fakten. Unter Berücksichtigung von Habitatsveränderung, Umweltverschmutzung und Globalisierung Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg: 61-67.