

Südarabien während des Spätpleistozäns und Frühholozäns: Archäologie, Paläogenetik und Populationsdynamik

Yamandú Hieronymus Hilbert & Jeffrey Ian Rose

Zusammenfassung – Dieser Artikel präsentiert eine Übersicht zu der gegenwärtigen archäologischen und paläogenetischen Forschung in Südarabien. Neue Ergebnisse mitochondrialer DNS Forschung, die an modernen Populationen aus Dhofar, Südoman, und der Mahera Provinz, Jemen, gewonnen wurden, werden hier in Kombination mit neuesten archäologischen Forschungsergebnissen präsentiert, um Einblicke in prähistorische Populationsdynamiken zu gewinnen. Zwei gegensätzliche Modelle werden hier vorgestellt, mit denen die Besiedelung der arabischen Halbinsel veranschaulicht werden soll; das „tabula rasa“- und das „Arabian refugia“-Modell. Die gewonnenen Daten, archäologischer und genetischer Natur, unterstützen die Existenz demographischer Refugien innerhalb des südarabischen Raumes. Hierdurch wird eine relativ lange Besiedelungszeit Südarabiens trotz klimatisch unvorteilhafteren Phasen (z.B. Letztes Kälte Maximum – LGM) angenommen. Im Folgenden wird postuliert, dass ein erheblicher Teil des modernen südarabischen Genpools einer Population zu Grunde liegt, die um 12.000 vor Heute (BP) einen grundlegenden Wachstumsschub und eine subsequente Ausbreitung erlebt hat. Der Ursprung dieser Population wird im Nahen Osten vermutet und ihre Ausbreitung nach Südarabien wird noch vor den LGM angenommen. Gleichzeitig konnte kein genetischer Nachweis von Populationen älter als 20.000 Jahre erbracht werden, wobei dies als ein Hinweis für das Aussterben eines wesentlichen Teils des pleistozänen Genpools interpretiert werden kann.

Schlüsselwörter – Paläogenetik, Mitochondriale DNS, Spätpaläolithikum, Neolithikum, Populationsdynamik, Südarabien

Abstract – Studies of mitochondrial DNA (mtDNA) conducted on South Arabian populations reveal that a substantial portion of the present South Arabian gene pool derives from an indigenous population(s) that occupied the region prior to the Late Glacial Maximum. This paper superimposes this new genetic information with the known archaeological record. A variety of lithic technologies span the Late Pleistocene and Early Holocene of southern Arabia. The Middle Paleolithic of this region (~130.000 to 50.000 BP) is marked by different forms of Levallois point production. The Late Paleolithic (~15.000 to 8.000 BP) is characterized by blade-based core technologies, tanged projectile points, burins, endscrapers and pseudo-backed knives. The Early Neolithic (~ 9.000 to 7.000 BP) represents an abrupt technological and typological break from the Late Paleolithic. In Dhofar, the Early Neolithic tool kit consists of a variety of pressure-retouched projectile points, a plethora of finely made endscrapers, sidescrapers, burins, perforators, and several different bifacial implements. This paper uses the current palaeogenetic and archaeological research to address two diverging models of settlement processes within Arabia. In summary, it is argued that the low frequency of ancestral mtDNA L3 markers indicates minimal genetic contribution from the Middle Palaeolithic peoples of southern Arabia. On the other hand, these data point to significant population continuity across the Pleistocene-Holocene boundary; hence, favoring the existence of population refugia within the Arabian Peninsula.

Keywords – Palaeogenetic, Mitochondrial DNA, Late Palaeolithic, Neolithic, Paleodemographics, South Arabia

Einführung

Die Arabische Halbinsel verbindet Afrika, Europa und Asien und ist die einzige Landbrücke zwischen den Kontinenten der Alten Welt. Diese geographischen Tatsachen, in Verbindung mit Ergebnissen aus der Archäologie und Biologie (für eine Auflistung der einzelnen Studien siehe ROSE 2007; 2010), deuten auf einen wiederholten Austausch von Flora und Fauna zwischen dem afrikanischen und eurasischen Kontinent während des Quartärs (und darüber hinaus) hin. Jener Austausch fand, voraussichtlich, entlang zweier gänzlich verschiedener Ausbreitungsrouten statt: durch den Levantine Corridor (e.g. BARYOSEF 1987) über den Sinai und die Levante und entlang der Southern Dispersal Route (e.g. LAHR & FOLEY 1994) von Ostafrika über die Báb al-Mandab- Meerenge nach Südarabien. Von besonderer Bedeutung für den vorliegenden Artikel sind die Ausbreitungsbewegungen des Anatomisch Modernen Menschen (AMM) entlang der Southern Dispersal Route und dessen kulturelle Hinterlassenschaften in Südarabien. Archäologische Un-

tersuchungen haben erwiesen, dass Südarabien mehr als eine Zwischenstation für AMM auf seinem Weg nach Australien gewesen ist. Eine Vielzahl neuentdeckter lithischer Industrien deutet auf eine komplexe Besiedlung Südarabiens während des Spätpleistozäns und Frühholozäns hin (e.g. ROSE & USIK 2009; ARMITAGE ET AL. 2011; ROSE ET AL. 2011; GROUCUTT & PETRAGLIA 2012; DELAGNES ET AL. 2013).

Zwei gegensätzliche Besiedlungsmodelle wurden formuliert, um die prähistorische Besiedlung der südlichen Arabischen Halbinsel zu erläutern: das „tabula rasa“- und das „Arabian refugia“-Modell. Das „tabula rasa“-Modell besagt, dass die prähistorische Besiedlung Arabiens den starken klimatischen Schwankungen dieser Region ausgesetzt war. Demnach ist die Besiedlung Arabiens durch Gruppen der Gattung Homo allein während klimatisch gesehen günstiger Phasen im Quartär möglich. Nur in Interglazialen, während derer sich die arabische Landschaft in ein savannenartiges Ökosystem wandelte, wanderten Menschengruppen in dieses Ökosystem ein (ROSE

Eingereicht: 30. Juli 2013
angenommen: 23. Okt. 2013
online publiziert: 18. Jan. 2014

Archäologische Informationen 37, 2014, 9-22

Archäologie & Paläogenetik

2006; 2007; PARKER & ROSE 2008). Archäologische Nachweise für solche Einwanderungen sind aus dem MIS 5 Interglazial (130.000 bis 74.000 BP) bekannt und an Fundstellen in den Vereinten Arabischen Emiraten (ARMITAGE ET AL. 2011), Oman (ROSE ET AL. 2011) und Saudi Arabien (PETRAGLIA ET AL. 2012) belegt. Weitere Beispiele für solche Ereignisse im Frühholozän sind die Fundstelle Jebel Qattar 101 (JQ-101) am Rande der Nefud Wüste im Norden Saudi Arabiens, die Pfeilspitzenformen aufweist, die vergleichbar sind mit Formen des Pre-Pottery Neolithic A (PPNA) (CRASSARD & DRECHSLER, 2013; CRASSARD ET AL. 2013). Auch in Katar gibt es PPNB-ähnliche Inventare, die technologische und typologische Verbindungen zum Nahen Osten vermuten lassen (INIZAN 1980; PELEGRIN & INIZAN 2013).

Das „tabula rasa“-Modell besagt außerdem, dass in hyperariden (glazialen) Phasen die Populationen in Arabien entweder ausstarben oder die Region verließen. Die topographische Beschaffenheit Arabiens ist jedoch so vielseitig, dass klimatische Refugien durchaus existieren, in denen Menschen, Tiere und Pflanzen die Umweltverschlechterungen während diverser Trockenphasen überleben können (sogenanntes „Arabian refugia“-Modell). Jene menschlichen Populationen, die innerhalb solcher Refugien beispielsweise während des Letzten Kältemaximums (LGM) zwischen 20.000 und 18.000 BP (alle Daten sind uncalibriert) ausharrten, würden voraussichtlich ihre eigene spezifische materielle Kultur aufweisen. Sobald das Klima milder wurde und fruchtbare Savannen die Wüste ersetzten, erfolgte ein so genannter „bottleneck release“ und die einst geographisch begrenzten Populationen breiteten sich innerhalb Arabiens aus (PARKER & ROSE 2008).

Der entscheidende Unterschied zwischen den erläuterten Modellen ist, dass das „tabula rasa“-Modell eine Einwanderung von Populationen nach Arabien voraussetzt, während das „Arabian refugia“-Modell eine Ausbreitung von heimischen Populationen innerhalb Arabiens bevorzugt. Archäologisch gesehen sollten beide Modelle Spuren in den lithischen Industrien Arabiens hinterlassen haben. Im Falle eines „tabula rasa“-Ereignisses und einer Wiederbesiedlung durch Populationen aus der Levante wären Artefaktformen und Technologien innerhalb Arabiens zu erwarten, die an lithische Industrien aus der Levante erinnern. Andererseits ließe sich auch das „Arabian refugia“-Modell anhand von ausschließlich lokalen lithischen Traditionen und Technokomplexen feststellen (ROSE 2007; MARKS 2009).

Ein weiterer Aspekt, die prähistorische Besiedlung Arabiens zu beleuchten, besteht in der Erforschung moderner Populationen mittels mitochondrialer DNS Analysen. Hierfür eignen sich besonders Daten aus Südarabien (ČERNÝ ET AL. 2009; 2011; AL-ABRI ET AL. 2012). Auf der Verknüpfung dieser Ergebnisse mit den neuesten archäologischen Erkenntnissen aus Südarabien liegt das Hauptaugenmerk des vorliegenden Artikels.

Landschaftsentwicklung der Arabischen Halbinsel

Die Arabische Halbinsel besteht heute aus diversen Habitaten, deren Eigenschaften durch Variationen in Topographie und Klimaeinfluss bestimmt wird. Während Südarabien unter dem Einfluss des Indischen Monsuns in den Sommermonaten (Juni bis Anfang September) Feuchtigkeit erhält, profitiert der Norden Arabiens von Zyklonen, die in den Wintermonaten aus dem Mittelmeerraum in die Arabische Halbinsel vordringen und Feuchtigkeit in diese Region transportieren. Die im Süden der Halbinsel gelegenen Hochplateaus an der Südküste Jemens und Südomens wirken als orographische Barrieren, die ein Großteil des Monsun-Niederschlages abfangen. Diese klimatischen Gegebenheiten tragen dazu bei, dass ein Großteil Südarabiens den ostafrikanischen Somali-Masai und Saharo-Sindischen phytogeographischen Vegetationszonen angehören, währenddessen an anderer Stelle in Arabien eher eurasisch-paläarktische Pflanzenarten heimisch sind (GHAZAFAR & FISHER 1998).

Klimatische Veränderungen während des Spätpleistozäns (ca. 130.000 bis 10.000 BP) haben erhebliche Spuren in der arabischen Landschaft hinterlassen (PARKER & ROSE 2008; FLEITMANN ET AL. 2011). Während humider Phasen, die mit interglazialen Phasen der nördlichen Hemisphäre korrelieren, verwandelte sich der Großteil der Wüstenregionen Arabiens in fruchtbare Savannen, es bildeten sich Seen und ausgetrocknete Wadisysteme führten wieder Wasser. Jene Veränderungen lagen der nördlichen Verschiebung der Innertropischen Konvergenzzone (Inter Tropical Convergent Zone oder ITCZ) zu Grunde (CLEMENS ET AL. 1991; FLEITMANN ET AL. 2003). Die ITCZ definiert die nördliche (sowie südliche) Ausdehnung des Einflussgebietes des Indischen Monsuns. Unter aktuellen Bedingungen befindet sich das direkte Einflussgebiet dieses Wetterregimes über dem Süden Omans, dem Großteil der Küstenbereiche Jemens und dem ebenfalls im Jemen gelegenen

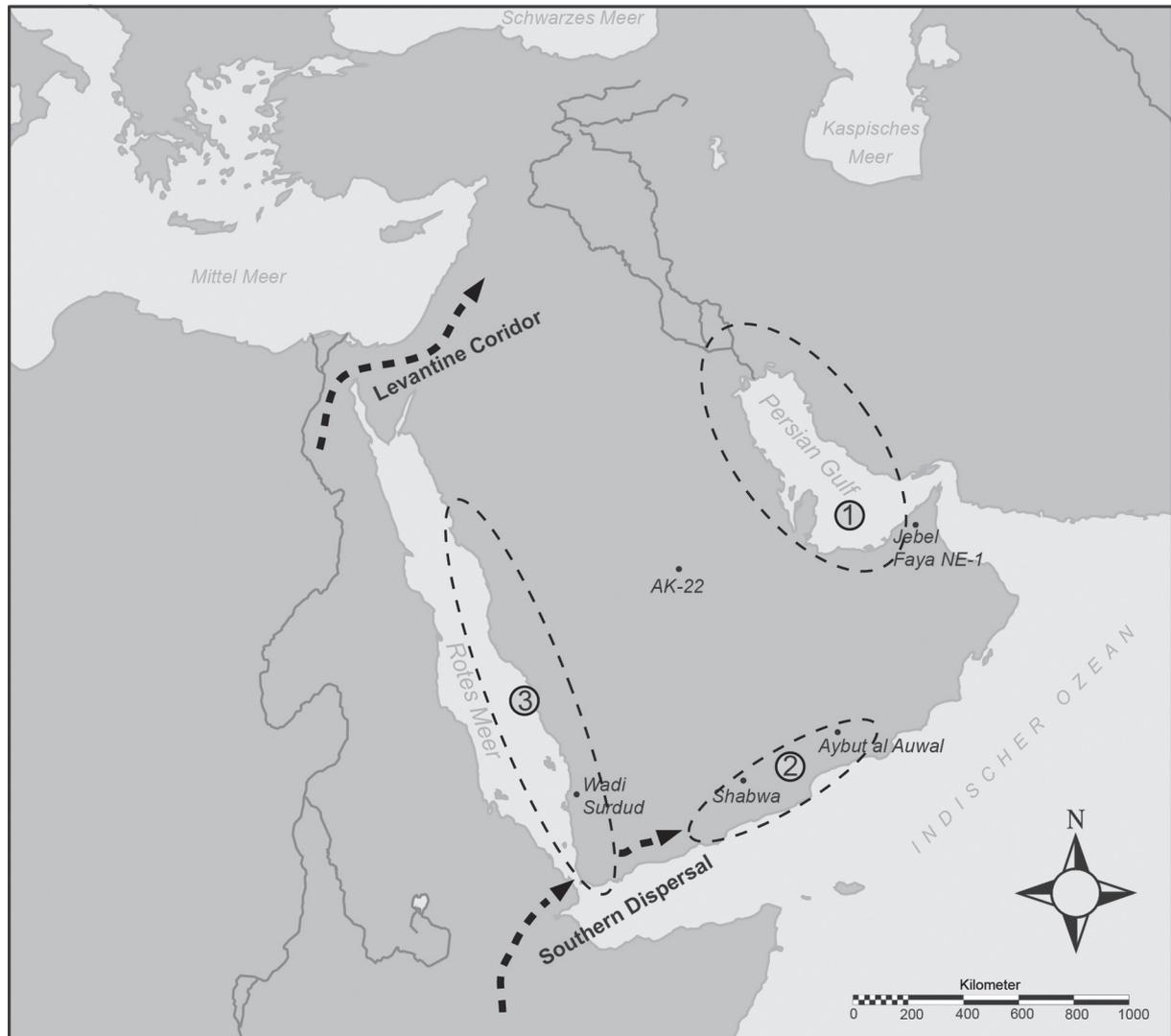


Abb. 1 Karte Arabiens in der die demographischen Refugien, Ausbreitungsrouten und die im Text erwähnten Fundstellen dargestellt werden. 1, Arabo-Persisches Refugium; 2, Südarabisches Hochlandsrefugium; 3, Rotes Meer Refugium.

Asir Hochland (NEFF 2001; FLEITMANN ET AL. 2003; BEINEKE 2006). In Feuchtphasen würde die ITCZ weiter ins Innere der Arabischen Halbinsel reichen und demnach ein weiteres Vordringen des Indischen Monsuns während der Sommermonate erlauben (Fleitmann und Matter, 2009; Fleitmann et al., 2011).

Trockenphasen sind mit der Verlagerung der ITCZ in Richtung Süden verbunden und damit mit einem vollständigen Rückzug des Indischen Monsuns aus den arabischen Inlandsregionen. Dieses Phänomen hat bereits während der Interstadiale und glazialen Phasen zur Wüstenbildung und -ausbreitung innerhalb Arabiens geführt (Preusser, 2009). Gleichzeitig führte der niedrige Weltmeeresspiegel zur Trockenlegung mehrerer hunderttausender Quadratkilometer inner-

halb des Persischen Golfs und entlang des Roten Meeres (LAMBECK 1996; BAILLEY 2009; ROSE 2010). Angesichts der Verfügbarkeit von Süßwasservorkommen in Form von Auftriebsquellen entlang der exponierten Kontinentalplatten (FAURE ET AL. 2002), werden demographische Rückzugsräume während der oben beschriebenen Trockenphasen entlang der südöstlichen arabischen Küstenländer, des Arabo-Persischen Golfes und entlang des Roten Meer Beckens vermutet (ROSE 2010). Des Weiteren zeigen WorldClim- Niederschlagsmodelle, dass die Gebirge des westlichen jemenitischen Hochlandes, mit einer Höhe von weit über 3.000 m NN, trotz der trockenen Verhältnisse während des letzten Kältemaximums einen Jahresniederschlag von bis zu 600 mm aufzeigen (HIJMANS ET AL. 2005).

Die Bewohnbarkeit, dieser hypothetischen Refugien (**Abb. 1**) innerhalb Arabiens während des Spätpleistozäns bleibt spekulativ. Hinsichtlich der Verifizierung dieser Refugien können paläogenetische und archäologische Daten hilfreich sein. Von besonderem Nutzen sind die archäologischen Hinterlassenschaften, die direkt innerhalb oder in unmittelbarer Nähe solcher Refugien gefunden worden sind, sowie die genetischen Signaturen moderner Populationen aus diesen Bereichen.

Mitochondriale DNS

Ein Großteil der modernen arabischen Population gehört der mitochondrialen Haplogruppe R0a an (KIVISILD ET AL. 2004). Analysen an R0a Sequenzen, die an modernen saudi-arabischen Populationen gewonnen wurden, weisen einen geringen Anteil an autochthonen Vorfahren (engl. ancestral motifs) und eine genetische Konvergenz mit Populationen aus dem Nahen Osten und Ostafrika auf (ABU-AMERO ET AL. 2007). Diese paläogenetischen Ergebnisse haben dazu geführt, dass die Arabische Halbinsel genetisch als Sackgasse betrachtet wurde (CABRERA ET AL. 2009). Neue Daten aus Südarabien hingegen belegen eine hohe genetische Variabilität innerhalb des R0a Stammbaumes in Jemen und Südoman (ČERNÝ ET AL. 2008; 2009; 2011; AL-ABRI ET AL. 2012). Die gleiche Haplogruppe ist ebenfalls auf der Insel Sokotra bekannt, die über 350 km vor der jemenitischen Küste liegt. Dort ist sie nicht nur die häufigste Haplogruppe, sondern weist auch eine bis dato unübertroffene Variabilität auf (ČERNÝ ET AL. 2009).

Ein robuster Stammbaum mit 89 ganzen R0a Genomsequenzen zeigt drei Stränge mit jeweils unterschiedlichen Altersstufen. Der älteste Strang, R0a1, entstammt der ursprünglichen R0a Population vor ca. 22.000 BP. Anschließend trennen sich die R0a2 und R0a3 Linien direkt nach dem Letzten Kältemaximum, respektive um 15.000 und 12.000 BP. Die Altersschätzung für R0a2 in Südarabien fällt im Vergleich mit den R0a Daten, die in Saudi Arabien gewonnen wurden, älter aus (ABU-AMERO ET AL. 2007). Es wird hier explizit darauf hingewiesen, dass die genetische Koaleszenz nur äußerst ungenaue Altersschätzungen zulässt, diese sind deshalb mit großer Vorsicht zu interpretieren.

Die o.g. Argumente deuten während des LGM auf eine ausschließliche Besiedlung der südlichen Teile der Arabischen Halbinsel durch R0a-Populationen hin. Darüber hinaus lässt sich eine Po-

pulationsvermischung zwischen Südarabien und Ostafrika feststellen, während Südarabien vom nördlichen Teil der Halbinsel (Nordarabien) abgeschottet war. Weitere Ausbreitungsevents von R0a-Abstammungslinien fanden voraussichtlich während des Frühen Holozäns statt und wurden von den jüngeren Strängen R0a1a1, R0a1a4, R0a2a und R0a2c getragen. Zwei weitere Stränge (R0a1a1a und R0a2f1) spalteten sich um 5.000 BP ab, diese tauchen explizit im östlichen Jemen, Südlichen Oman und auf der Insel Sokotra auf (ČERNÝ ET AL. 2011). Um 5.000 BP schwankt das Klima erneut Richtung trockener Witterungsverhältnisse und die aktuellen klimatischen Bedingungen und Habitatsverteilungen in Arabien setzen ein (PARKER 2009).

Anders als R0a, eine spezifisch südarabische Haplogruppe, besitzt die ebenfalls im Jemen festgestellte HV1 Haplogruppe ein weiteres Verbreitungsgebiet in Nordafrika, Ostafrika und im Nahen Osten. Gemäß phylogeographischer Schlussfolgerungen hat diese Haplogruppe ihren Ursprung um 22.000 BP in der Levante. Im Jemen wurde eine chronologisch spätere Variation derselben Haplogruppe nachgewiesen, diese Population hat sich voraussichtlich um 15.000 BP von der ursprünglichen Haplogruppe differenziert. Zwei weitere Tochterpopulationen, die im Jemen und in Ostafrika auftauchen, haben sich um 10.000 (HV1b1) und 7.000 BP (HV1a3) differenziert. Die Tatsache, dass diese Variationen auf beiden Seiten des Bāb al-Mandab auftreten, deutet auf einen demographischen Austausch über diese Meerenge hin (MUSILOVÁ ET AL. 2011).

Die Haplogruppe R2 ist ebenfalls in Südarabien endemisch und weist eine besonders hohe Variabilität in der Dhofar-Region im südlichen Oman auf. Die R2 Haplogruppen tauchen auch sporadisch in anderen Gebieten des Nahen Ostens auf, die Häufigkeit dieser Haplogruppe nimmt unter seminomadischen Populationen zu, die in Jemen und im südlichen Oman heimisch sind. Des Weiteren zeigt R2, ähnlich wie R0a, innerhalb Südarabiens eine höhere interne Variation und spaltet sich in weitere Abstammungslinien auf. Dies ist ein Indiz für den Ursprung dieser Populationen in Südarabien, die dort eine beträchtliche lokale Entwicklung erfahren haben. Wie bereits angedeutet, zeigen mtDNS-Analysen am gesamten R2 Genom, dass diese sich von al Mahra, Jemen und Dhofar aus um 13.000 BP ausbreiten und weiter diversifizieren lassen (**Abb. 2**) (ČERNÝ ET AL. 2011; AL-ABRI ET AL. 2012; ROSE ET AL. 2013).

Die hier beschriebene Zusammenfassung der lückenhaften genetischen Datensätze für Süd-

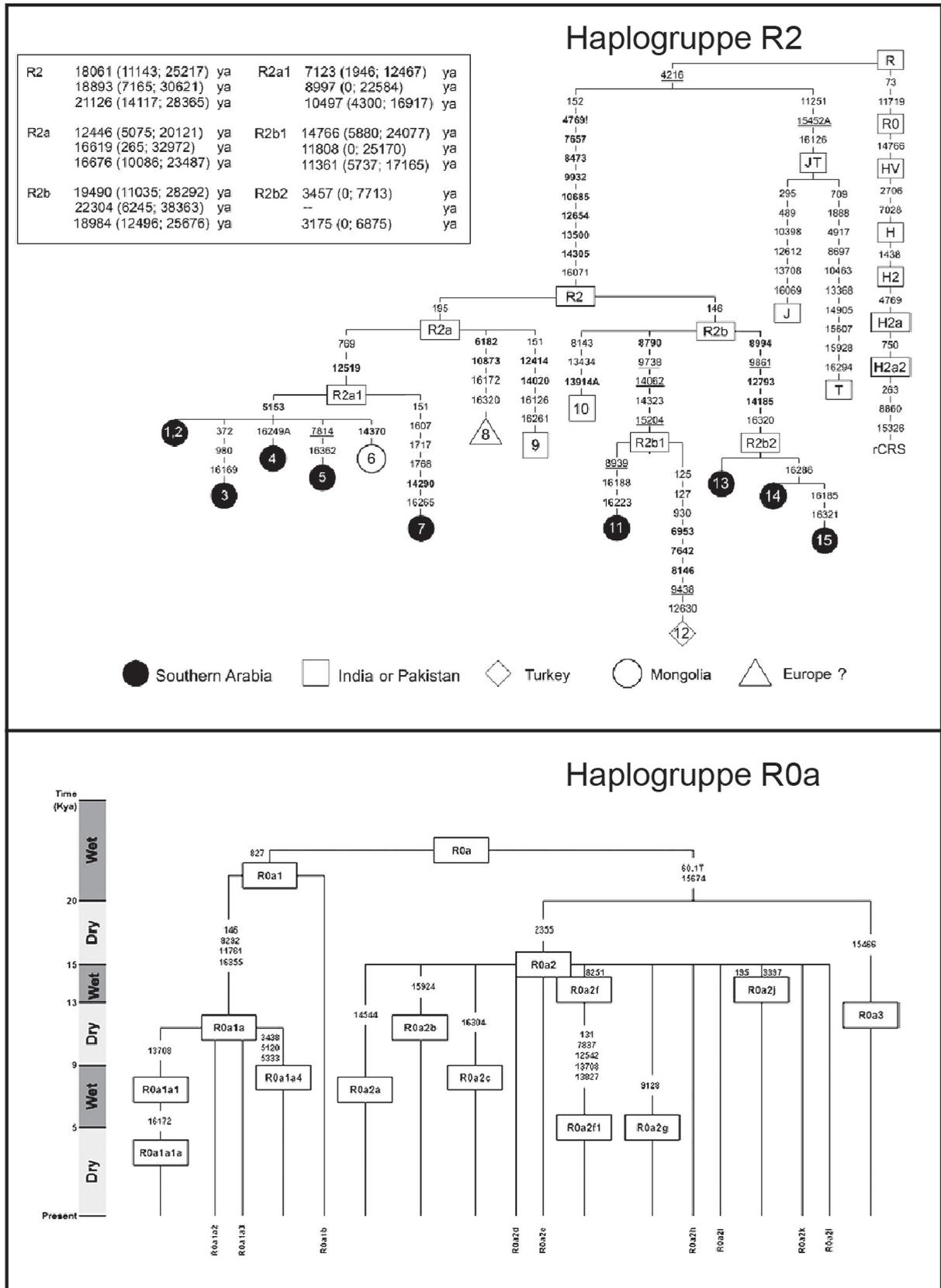


Abb. 2 Diagramm des Stammbaum der Haplogruppen R2 (oben) und R0a (unten) (Abbildung aus AL AMBRI ET AL. 2012; ČERNÝ ET AL. 2011).

arabien deutet auf eine komplexe Entwicklung mit einem Ursprung in einem noch unbekanntem Bereich des Nahen Osten hin. Den Altersschätzungen der R0a und R2 Haplogruppen zufolge sind diese Populationen entweder vor oder während des klimatisch gesehen unvorteilhaften Abschnitts des MIS 2 in Südarabien eingewandert. Dies ist ein Indiz, das konträr zu den Grundprinzipien der „Levantine Hypothesen“ (UERPMMANN ET AL. 2009) steht und gegen die Annahme, dass levantinische PPNB-Populationen der Ursprung des rezenten arabischen Genpools waren. Darüber hinaus unterstützt der oben präsentierte genetische Datensatz die Existenz demographischer Refugien innerhalb Südarabiens (ROSE 2010; ROSE ET AL. 2013).

Spätpleistozäne und Frühholozäne Archäologie in Südarabien

Auch wenn die Datenlage zur archäologischen Erforschung des Spätpleistozäns und Frühholozäns in Südarabien seit den letzten Jahren stetig zunimmt, basieren die Untersuchungen in den meisten Fällen auf den lithischen Hinterlassenschaften. Die klimatischen Bedingungen in den meisten Gebieten lassen keine Knochenerhaltung zu. Steinwerkzeuge sind ein Teil der materiellen Kultur der Gruppe, die sie herstellt und deren Herstellung ein Teil der Kultur, der erlernt wird und somit gewissen intrinsischen Regeln und Normen unterliegt. Daher sollten sich Steinwerkzeuge und lithische Technologien dazu eignen, Populationsbewegungen zu erfassen. In anderen Worten: Haben Populationen, die aus dem Nahen Osten in Südarabien eingewandert sind, lithische Technologien und Werkzeugformen aus ihrem Ursprungsgebiet importiert? Veränderungen und gewisse typologische Abwandlungen sind bei solchen Ausbreitungsszenarien nicht auszuschließen, aber es kann erwartet werden, dass fundamentale Elemente zumindest der Grundformproduktion beibehalten werden (HAHN 1993; BAR-YOSEF & VAN PEER 2009).

Frühe Besiedlungsspuren des AMM in Südarabien datieren in das MIS 5 (ca. 130.000 bis 74.000). Der älteste Nachweis für solch eine Besiedlung wurde in Faya NE-1 (Sharjah) festgestellt (ARMITAGE ET AL. 2011). Weitere mittelpaläolithische/Middle Stone Age Fundstellen wurden auf dem Hadhramaut Plateau, im Jemen (Shabwa), und auf dem Nejd Plateau (Aybut al Auwal) im Süden Omans entdeckt (CRASSARD 2009; ROSE ET AL. 2011). Diese werden dem „Afro-Arabian Nu-

bian Complex“ zugewiesen. Während die letzteren mit der Ausbreitung von Jäger- und Sammlerpopulationen aus dem nordafrikanischen Niltal um 100.000 BP in Verbindung gebracht werden (ROSE ET AL. 2011; USIK ET AL. 2013), so vermuten die Ausgräber von Faya NE-1, dass es sich bei dem Assemblage C um die Hinterlassenschaft eines Ausbreitungsereignisses handelt, welches seinen Ursprung in Ostafrika hat und die Arabische Halbinsel um 130.000 BP erreicht (ARMITAGE ET AL. 2011). Bemerkenswert ist die Annahme, dass die lithischen Industrien der Assemblages B und A, ebenfalls aus Faya NE-1, von den Autoren als autonome Erscheinungen auf Grund ihrer technologisch eigenen, spezifischen Ausprägungen beschrieben werden. Diese datieren zwischen 90.000 und 35.000 BP und haben soweit keine Parallelen innerhalb als auch außerhalb Arabiens (MARKS 2009; ARMITAGE ET AL. 2011). Im Kontext der Fundstellenlage zum Persischen Golf und ihrem vermutlichen Refugialstatus (ROSE 2010) könnten diese Industrien als lokale Erscheinungen in Betracht kommen und sollten diesbezüglich überprüft werden.

Ebenfalls ein lokaler Status wird der Mudayyan Industrie zugeschrieben, die zuerst in Dhofar definiert wurde (USIK ET AL. 2013). Diese lithische Industrie ist undatiert, allerdings wird vermutet, dass sie sich aus dem südarabischen „Classic Dhofar Nubian“ heraus entwickelt und daher jünger sein muss. Gekennzeichnet wird das Mudayyan durch eine erhöhte Variabilität der Grundformproduktion im Vergleich zum „Classic Dhofar Nubian“. Nachgewiesen sind unidirektionale und bidirektionale Klingenkerne, zentripetal präparierte Levallois-Kerne und Micro Nubian-Kerne (Abb. 3).

Weitere mittelpaläolithische Fundstellen wurden im Jemen entlang des Wadi Surduds entdeckt (DELAGNES ET AL. 2012). Der Wadi Surdud Fundkomplex besteht aus drei Fundstellen (Shi'bat Dihya 1, 2 und Al-Sharj), die weit über 30.000 Steinartefakte und Faunenreste geliefert haben. Die lithischen Inventare aus dem Wadi Surdud Fundkomplex weisen eine Vielzahl von Techniken der Grundformproduktion auf, die aus diversen Rohmaterialien hergestellt wurden. Am häufigsten vertreten sind einfach gestaltete, unidirektional konvergierende Klingen- und Abschlagskerne. Werkzeuge sind nur in geringen Anteilen vertreten und deuten weder auf eine Verbindung mit Ostafrika, dem Nahen Osten oder anderen aus Arabien bekannten Inventaren hin (DELAGNES ET AL. 2012; 2013).

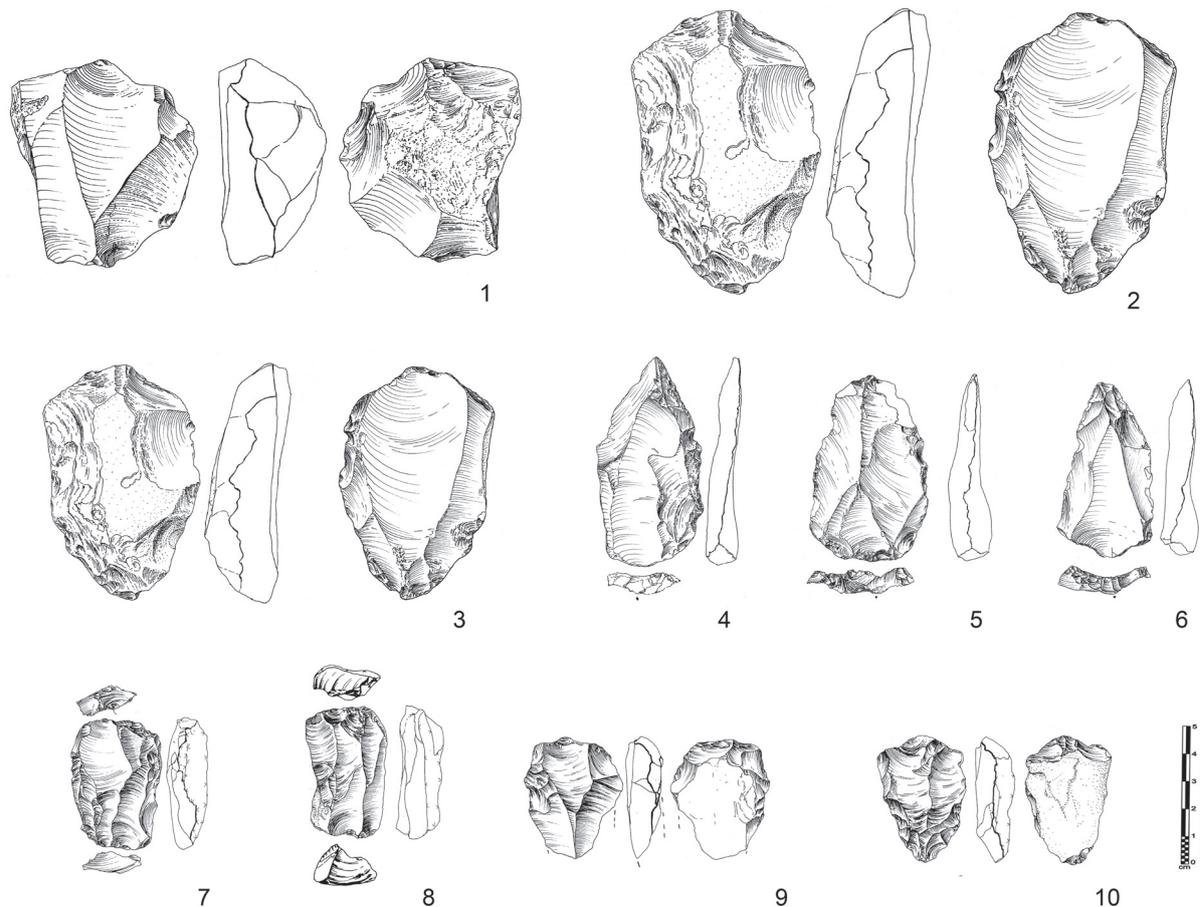


Abb. 3 Mittelpaläolithische Artefakte aus Dhofar. 1-3, Nubische Levallois Kerne (Aybut al Auwal); 4-6 Levallois Spitzen (Aybut al Auwal); 7-8 Bidirektionale Kerne (TH.268); 9-10 Mudayyan „micro Nubian“ Kerne (TH.268).

Archäologische Hinterlassenschaften, die auf eine Einwanderungswelle aus dem Nahen Osten hindeuten, und in den von den genetischen Koleszenzdaten vorgeschlagenen Zeitraum treffen würden, fehlen in Südarabien. Undatierte Oberflächeninventare analysiert durch C. Edens (2001) aus Faw Well, im Süden Saudi Arabiens gelegen, wurden von unterschiedlichen Forschern als mögliches spätes Ahmarian oder frühes Epipaläolithikum angesehen (MARKS 2009; MAHER 2009; ROSE & USIK 2009). Diese Oberflächeninventare könnten die bestehenden Lücken füllen. Da es dem Faw Well Inventar an Kontext und chronologischer Anbindung fehlt, muss die archäologische Beziehung zwischen dem Nahen Osten und Südarabien weiterhin spekulativ bleiben.

Unzählige Klingeninventare wurden in Südarabien entdeckt (e. g. AMIRKHANDOV 1994; ROSE 2006; CRASSARD 2008; ROSE & USIK 2009; JAGHER ET AL. 2011; HILBERT ET AL. 2012). In Dhofar werden diese spätpaläolithischen Klingeninindustrien dem Nejd Leptolithic Technocomplex (~14.000 bis 8.000 BP)

zugerechnet. Kennzeichnend für das Nejd Leptolithic sind einfach gestaltete Klinge- und Abschlagskerne. Diese werden mittels hartem Schlag in unidirektional parallel oder konvergierender Richtung von Kernen mit glatter Schlagfläche abgebaut. Ziel dieser Herstellungsmethoden sind langgestreckte Grundformen mit konvergierenden oder parallelen Seiten (ROSE 2006; HILBERT ET AL. 2012; HILBERT 2012). Typologisch gesehen werden diese Inventare durch Stielspitzen, unifaziell retuschierte Messer, Stichel an Endretusche und diverse Kratzerformen gekennzeichnet (Abb. 4). Ob diese Klingeninventare einer langen lithischen Tradition angehören, die ihren Ursprung in den Klingeninventaren aus dem Wadi Surdud Fundkomplex im Jemen haben, oder ob es sich hier um eine zufällig wiederkehrende technologische Konvergenz handelt, ist unklar: Weitere Forschungen und vor allem datierbare archäologische Inventare sind erforderlich, um hier mehr Klarheit zu schaffen.

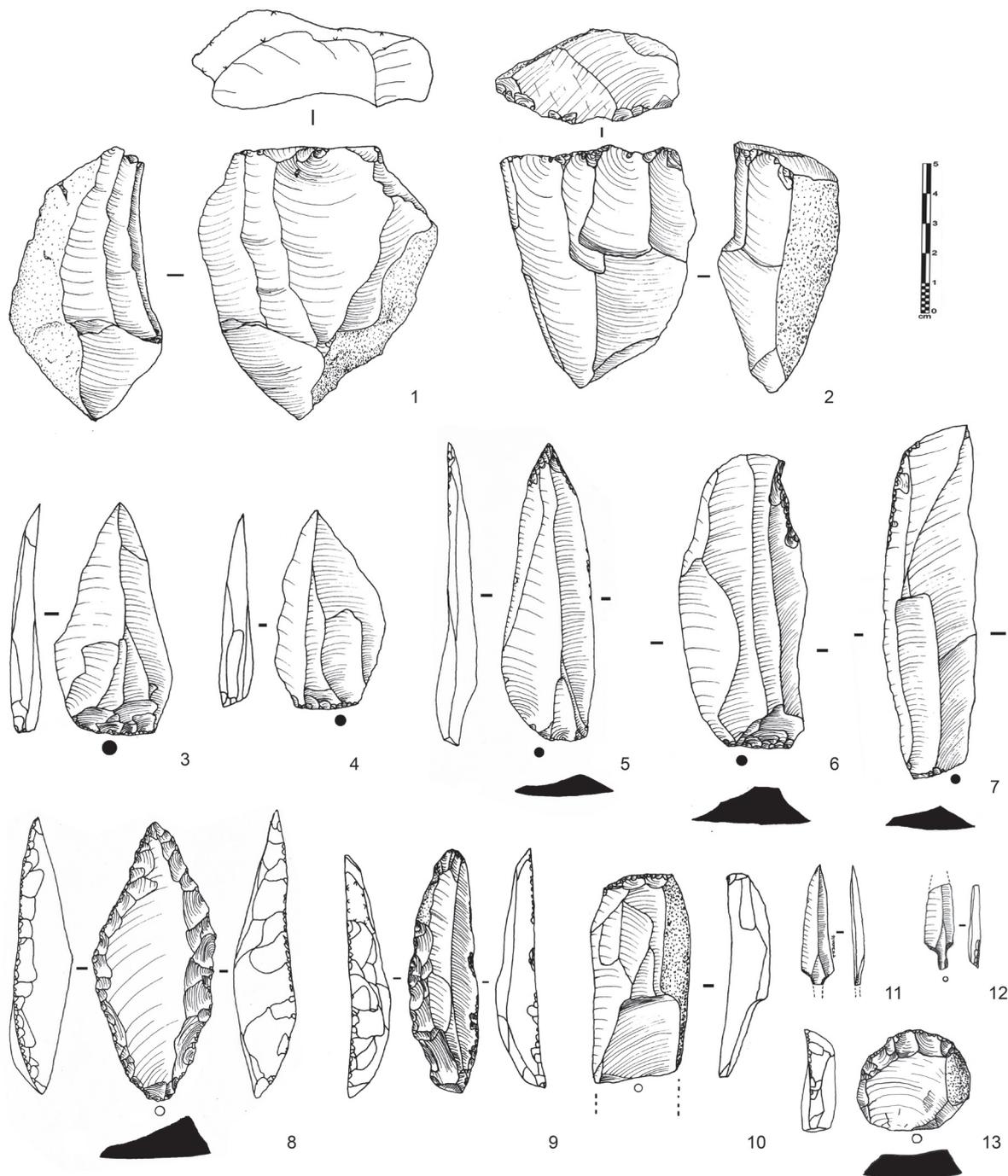


Abb. 4 Spätpaläolithische Funde. 1- 2, Unidirektionale Klingenkern (Ghazal, al Hatab); 3, Spitzklinge (Wadi Haluf 1); 4, Spitzabschlag (Wadi Haluf 1); 5 – 7 Retuschierte Klingen (Wadi Haluf, SJ.51); 8- 9, Pseudo-backed knife (SJ.51, Jebel Eva); 10, Kratzer an Klinge (Wadi Haluf); 11 – 12, Stilspitzen (TH.200, Jebel Eva); 13 Kratzer an Abschlag (TH.34).

Das Neolithikum in Arabien wird von einer großen regionalen Diversität geprägt (e.g. Uerpmann 1992; Kalweit 1996; McCorriston et al. 2002; Crassard et al. 2006; Charpentier 2008; Fedele 2008; Drechsler 2007; Uerpmann et al. 2009; Zarins 2001; 2013), daher liegt das Augenmerk hier

auf der Ausprägung dieser Periode entlang des Südarabischen Hochlands. Der Übersichtlichkeit halber wird der Begriff „Neolithikum“ hier verwendet, um Gruppen zu umschreiben, die sich der Nahrungsmittelproduktion bedienen. Da es in Südarabien keinen Nachweis für Ackerbau

während des Frühholozäns gibt, mag der Begriff des Neolithikums für diese Periode irreführend erscheinen, andererseits lieferten Fundstellen, die in das 6. bis 5. vorchristliche Jahrtausend datieren, Tierknochen, die auf Nutztierhaltung deuten und somit auf eine Population früher Pastoralisten in Südarabien hinweisen. Diese archäozoologischen Inventare beinhalten ebenfalls einen hohen Anteil an Wildtieren, hauptsächlich Gazellen, was auf eine Subsistenzweise hindeutet, die sowohl auf Jagd als auch auf Haustierhaltung basierte (MARTIN ET AL. 2009; CRASSARD & DRECHSLER 2013). Die lithischen Industrien, die diesen Populationen zugesprochen werden, umfassen eine Vielzahl von Herstellungstechniken, die nicht während des Spätpaläolithikums auftreten (HILBERT 2013), wie z. B. die Herstellung diverser bifaziell gearbeiteter Werkzeuge mittels harten und weichen Schlags und die Herstellung von sogenannten „trihedral rods“ mittels Druckretusche (e.g. MCCORRISTON ET AL. 2002; CRASSARD ET AL. 2006; HILBERT 2013; ZARINS 2013) (Abb. 5).

Diskussion

Archäologische Hinterlassenschaften weisen auf eine Besiedlung Südarabiens im Zeitraum zwischen 130.000 und 40.000 BP hin. Paläogenetische Daten, die mit diesen ältesten Besiedlungsphasen zusammenhängen sind noch unbekannt. Populationsdynamiken müssen bis jetzt anhand der vorhandenen lithischen Inventare aus Südarabien rekonstruiert werden, ohne ihren genetischen Kontext. Konsequenter Weise sollten die hier skizzierten Schlussfolgerungen deshalb als vorläufig betrachtet werden. Zwei getrennte Einwanderungswellen erreichen Südarabien während des MIS 5: Während die letzte Einwanderungswelle ihren Ursprung im Niltal hat, begann die ältere vermutlich in Ostafrika (Armitage et al. 2011; Rose et al. 2011).

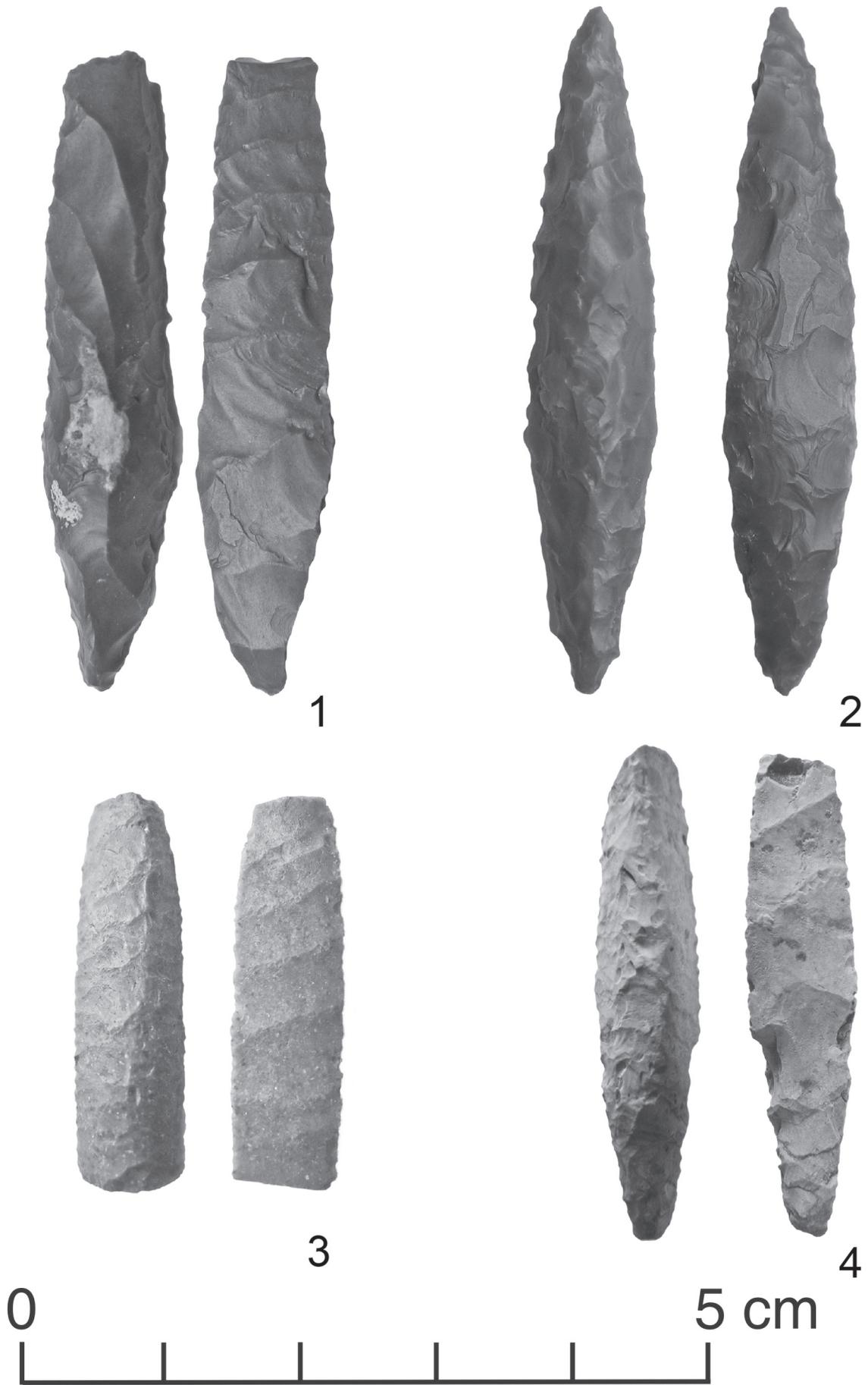
Fundstellen, die dem Nubian Complex angehören, konnten im Jemen, Südoman und in Zentral-Saudi-Arabien (AK-22) festgestellt werden (CRASSARD & HILBERT 2013). Laut der Forschergruppe, die Jebel Faya NE-1 bearbeitet, handelt es sich bei den Urhebern des Assemblage C um eine kleine Population, die nach einer schnellen Expansion keinen weiteren technologischen oder typologischen Entwicklungen der Steintechnologie innerhalb Arabiens ausgesetzt war (ARMITAGE ET AL. 2011). Bis dato wurden im Süden Omans über 600 Nubian Complex Oberflächenfundstellen kartiert, einige davon mit immensen Fund-

stückzahlen. Die enorme Fundstellendichte bezeugt eine Siedlungsaktivität, die mit verbesserten Umweltbedingungen korreliert werden kann. Selbstverständlich sind Steinartefaktzahlen allein nicht dazu geeignet, die unmittelbare Größe einer Population zu bestimmen, allerdings darf von einer langen und erfolgreichen Besiedlung des Nejd Plateaus um 100.000 BP ausgegangen werden. Die technologische Weiterentwicklung des „Classic Dhofar Nubian“ die anhand der Mudayyan Industrie greifbar wird, kann ebenfalls als Hinweis für die lange Besiedlung dieser Region gedeutet werden (USIK ET AL. 2013).

Die Wadi Surdud Inventare sind wahrscheinlich Hinterlassenschaften lokaler Populationen, die sich innerhalb der entlang des Roten Meeres gebildeten Refugien aufgehalten haben. Für eine solche Hypothese würden die technologischen Charakteristika dieser Inventare sprechen, die soweit keine direkten Parallelen zu Inventaren außerhalb Arabiens aufweisen (DELAGNES ET AL. 2012; 2013). Dies scheint ebenfalls der Fall zu sein für die Assemblages A und B aus Jebel Faya NE-1. Beide Inventare weisen eigene technologische und typologische Merkmale auf, die auf eine lokale Entwicklung hindeuten (MARKS 2009; ARMITAGE ET AL. 2011; BRETZKE ET AL. 2013).

Da die genetischen Daten auf eine Populationskontinuität während des Letzten Kältemaximums hindeuten, wird hier zunächst ein Aussterben der Population in Trockenphasen, wie es das Tabula rasa Modell besagt, abgelehnt. Inwieweit solche Aussterbeereignisse für das Mittelpaläolithikum/Middle Stone Age postuliert werden können, kann ebenfalls nur spekuliert werden. Allerdings weisen die lokalen Industrien Mudayyan, Wadi Surdud Fundkomplex, Assemblage A und B zu einem gewissen Grad auf eine technologisch eigenständige Entwicklung hin. Es steht außer Frage, dass das LGM einen „Bottleneck event“ verursacht hat, allerdings wird eine komplette Entvölkerung der arabischen Halbinsel während dieser Phase abgelehnt.

Die technologischen und typologischen Unterschiede zwischen dem Spätpaläolithikum und dem Neolithikum weisen auf zwei unterschiedliche Populationen im frühen Holozän Südarabiens hin. Das spätere Verschwinden des Nejd Leptolithic Technokomplexes wird hier als das Verschwinden eines beachtlichen Teils des pleistozänen Genpools interpretiert. Weder archäologische noch genetische Daten unterstützen die „Levantine Hypothesis“ (UERPMMANN ET AL. 2009) im südarabischen Raum. Spezifisch kulturelle Merkmale des PPNB wie bidirektionale Klingentechno-



nologie (naviforme Kerne), Sichelklingen, mobile Kunstwerke und Reibsteine sind in Südarabien während des Frühholozäns gänzlich abwesend. Obwohl der Genpool des Nahen Ostens und Südarabiens einen gemeinsamen Ursprung hat, teilte sich jene Population lange vor dem Auftreten der Jäger-Sammler-Hirten-Population in Jemen und Südoman.

Fazit

Die „Classic Dhofar Nubian“ Fundstellen und das Jebel Faya NE-1 Assemblage C Inventar sind vermutlich materielle Hinterlassenschaften des AMM. Die Verknüpfung zwischen den diversen lithischen Industrien in Südarabien und „Out of Africa“ Bewegungen des anatomisch modernen Menschen beruhen hauptsächlich auf archäologischen Ergebnissen (ARMITAGE ET AL. 2011; ROSE ET AL. 2011). Die Inventare aus Wadi Surdud und Jebel Faya NE-1 Assemblage B und A weisen technologische und typologische Merkmale auf, die keine Entsprechungen außerhalb Arabiens haben (ARMITAGE ET AL. 2011; DELAGNES ET AL. 2013; BREITZKE ET AL. 2013). Dies spricht für eine lokale Entwicklung und für zwei geographisch getrennte Populationen innerhalb Südarabiens während des MIS 3: Eine Population, die am Rande des Persischen Golfs lebte und eine zweite entlang des Roten Meeres. Trotz der mtDNS-Forschung und archäologischer Untersuchungen ist die Besiedlung Südarabiens während des MIS 2 und des Frühen Holozäns noch weitgehend unbekannt. Analysen der mtDNS deuten auf ein demographisches Ausbreitungsevent noch vor dem LGM hin (ČERNÝ ET AL. 2011; ROSE ET AL. 2013). Der Ursprung dieser Ausbreitung wird im Nahen Osten vermutet (AL AMBRI ET AL. 2012), allerdings fehlen bislang archäologische Beweise, die diese Ausbreitung unterstützen. Das Spätpaläolithikum der Dhofar Region weist technologische Ähnlichkeiten mit den Wadi Surdud Klingeninventaren auf; allerdings bleibt unklar, ob es sich hierbei um eine Besiedlungskontinuität handelt oder ob technologische Konvergenz für diese Ähnlichkeiten in Erwägung zu ziehen ist. Die spätpaläolithischen und frühneolithischen Industrien sind technologisch und typologisch weitgehend unterschiedlich. Fundstellen aus der Region um Dhofar deuten während des frühen Holozäns wahrscheinlich auf den Aufenthalt von zwei unterschiedlichen

Populationen im Süden Omans hin (HILBERT 2012; ZARINS 2013). Zusammenfassend wird postuliert, dass die Besiedlung Arabiens das Ergebnis einer Reihe interner als auch externer demographischer Ausbreitungen ist. Weitere archäologische Untersuchungen mit Fokus auf stratifizierte Fundstellen mit Knochenhaltung sind notwendig, um ein deutlicheres Bild der südarabischen Vorgeschichte zu zeichnen.

Danksagung

Herzlicher Dank geht an das Organisationskomitee der DGUF-Jahrestagung 2013 zu Archäologie und Paläogenetik, im Besonderen an Dr. Werner Schön und Dr. Erich Claßen. Dort wurde das hier verfasste Manuskript vorgetragen. Dank geht ebenfalls an J. M. Geiling und C. Wißing für das Korrekturlesen und Diskussionen zum Thema Archäologie in Arabien und an die Reviewer dieses Artikels für wertvolle Vorschläge und Anmerkungen. Dr. Yamandu H. Hilbert wird von einem Post-Doc Stipendium der Foundation Fyssen finanziell unterstützt. Feldforschungen in Dhofar wurden durch einen an Dr. Jeffrey I. Rose zugesprochenen Early Career Research Grant der Britishen Arts & Humanities Research Council (AHRC- AH/H033912/1) finanziert und von dem Omanischen Ministry of Heritage and Culture unterstützt.

Literatur

- Abu-Amero, K. K., Gonzalez, A. M., Larruga, J. M., Bosley, T. M. & Cabrera, V. M. (2007). Eurasian and African mitochondrial DNA influences in the Saudi Arabian population. *BMC Evolutionary Biology* 7 (32) doi:10.1186/1471-2148-7-32.
- Al Abri, A., Podgorna, E., Rose, J. I., Pereira, L., Mulligan, C., Silva, N., Bayoumi, R., Soares, P. & Černý, V. (2012). Pleistocene-Holocene Boundary in Southern Arabia From the Perspective of Human mtDNA Variation. *American Journal of Physical Anthropology*. doi:10.1002/ajpa.22131.
- Amirkhanov, H. (1994). Research on the Palaeolithic and Neolithic of Hadhramaut and Mahra. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 5, 217-228.

Abb. 5 (links) Neolithische Trihedral Rods aus der Dhofar Region, Oman.

- Armitage, S., Jasim, S., Marks, A. E., Parker, A. G., Usik V. I. & Uerpmann, H.P. (2011). The Southern Route "Out of Africa": Evidence for an Early Expansion of Modern Humans into Arabia. *Science* 331, 453-456.
- Bailey, G. N. (2009). The Red Sea, coastal landscapes and hominin dispersals. In M. D. Petraglia & J. I. Rose (eds.), *Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory and Genetics* (p. 15-37). Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Bar-Yosef, O. (1987). Pleistocene connections between Africa and Southwest Asia: an archaeological perspective. *African Archaeological Review* 5, 29-38.
- Bar-Yosef, O. & Van Peer, P. (2009). The Chaîne Opératoire Approach in Middle Paleolithic Archaeology. *Current Anthropology* 50 (1), 103-129.
- Beineke, J. (2006). *Spät-Quartäre Paläogeographie der Arabischen Halbinsel*. Ph.D thesis, Paderborn: Universität Paderborn.
- Bretzke, K., Armitage, S. J., Parker, A. G., Walkington, H. & Uerpmann, H.-P. (2013). The environmental context of Paleolithic settlement at Jebel Faya, Emirate Sharjah, UAE. *Quaternary International* 300, 83-93.
- Cabrera, V.M., Abu-Amero, K.K., Larruga, J.M. & Gonzalez, A.M. (2009). The Arabian Peninsula: gate for human migrations out of Africa or cul-de-sac? A Mitochondrial DNA phylogeographic perspective. In M. D. Petraglia & J. I. Rose (eds.), *Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory and Genetics* (p. 79-87). Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Černý, V., Mulligan, C.J., Rídl, J., Žaloudková, M., Edens, C. M., Hájek, M. & Pereira, L. (2008). Regional differences in the distribution of the sub-Saharan, West Eurasian, and South Asian mtDNA lineages in Yemen. *American Journal of Physical Anthropology* 136, 128-137.
- Černý, V., Pereira, L., Kujanová, M., Vasíková, A., Hájek, M., Morris, M. & Mulligan, C. J. (2009). Out of Arabia – The settlement of island Soqatra as revealed by mitochondrial and Y chromosome genetic diversity. *American Journal of Physical Anthropology* 138, 439-447.
- Černý, V., Mulligan, C., Fernandes, V., Silva, N., Alshamali F., Non, A., Harich, N., Cherni, L., El Gaaied, A., Al-Meer, A. & Pereira, L. (2011). Internal Diversification of Mitochondrial Haplogroup R0a Reveals Post-Last Glacial Maximum Demographic Expansions in South Arabia. *Molecular Biology and Evolution* 28(1), 71-78.
- Charpentier, V. (2008). Hunter-gatherers of the "empty quarter of the early Holocene" to the last Neolithic societies: chronology of the late prehistory of south-eastern Arabia (8000-3100 BC). *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 38, 59-82.
- Clemens, S., Prell, W., Murray, D., Shimmield, G. & Weedon, G. (1991). Forcing Mechanisms of the Indian Ocean Monsoon. *Nature* 353, 720-725.
- Crassard, R. (2008). The "Wa'shah method": an original laminar debitage from Hadramawt, Yemen. *Proceedings of the Seminar of Arabian Studies* 38, 3-14.
- Crassard, R. (2009). The Middle Paleolithic of Arabia: The View from the Hadramawt Region, Yemen. In M. D. Petraglia & J. I. Rose (eds.), *Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory and Genetics* (p. 151-168). Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Crassard, R. & Drechsler, P. (2013). Towards new paradigms: multiple pathways for the Arabian Neolithic. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 24, 3-8.
- Crassard, R. & Hilbert Y. H. (2013). A Nubian Complex site from central Arabia: implications for Levallois taxonomy and human dispersals during the Upper Pleistocene. *PLoS ONE* 8(7): e69221. doi:10.1371/journal.pone.0069221.
- Crassard, R., McCorriston, J., Ochse, E., Bin' Aqil, A., Espagne, J. & Sinnah, M. (2006). Manayzah, early to mid-Holocene occupations in Wadi Sana (Hadramawt, Yemen). *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 36, 151-173.
- Crassard, R., Petraglia, M. D., Parker, A. G., Parton, A., Roberts, R. G., Jacobs, Z., Alsharekh, A., Al-Omari, A., Breeze, P., Drake, N. A., Groucutt, H., Jennings, R., Régagnon, E. & Shipton, C. (2013). Beyond the Levant: First Evidence of a Pre-Pottery Neolithic Incursion into the Nefud Desert, Saudi Arabia. *PLoS ONE* 8(7): e68061. doi:10.1371/journal.pone.0068061.
- Drechsler, P. (2007). The Neolithic dispersal into Arabia. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 37, 93-109.
- Drechsler, P. (2009). *The Dispersal of the Neolithic over the Arabian Peninsula*, Oxford: Archaeopress BAR-S 1969.
- Delagnes, A., Tribolo, C., Bertran, P., Brenet, M., Crassard, R., Jaubert, J., Khalidi, L., Mercier, N., Nomade, S., Peigné, S., Sitzia L., Tournepiche, J.-F., Al-Halibi, M., Al-Mosabi, A. & Macchiarelli, R. (2012). The Middle Paleolithic assemblage of Shi'bat Dihya 1 (Wadi Surdud site complex, Yemen). *Journal of Human Evolution* 63 (3), 452-474.

- Delagnes, A., Crassard, R., Bertran, P. & Sitzia, L. (2013). Human and cultural dynamics in southern Arabia at the end of the Middle Paleolithic. *Quaternary International* 300, 234-243.
- Edens, C. (2001). A bladelet industry in southwestern Saudi Arabia. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 12, 137-142.
- Faure, H., Walter, R.C. & Grant, D.R. (2002). The coastal oasis: Ice Age springs on emerged continental shelves. *Global and Planetary Change* 33, 47-56.
- Fedele, F. (2008). Wadi at Tayyilah 3, a Neolithic and Pre-Neolithic occupation on the eastern Yemen Plateau, and its archaeofaunal information. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 38, 153-172.
- Fleitmann, D. & Matter, A. (2009). The speleothem Record of climate variability in Southern Arabian. *C.R. Geosciences* 341, 633-642.
- Fleitmann, D., Burns, S., Mudelsee, M., Neff, U., Kramers, J., Mangigi, A. & Matter, A. (2003). Holocene Forcing of the Indian Monsoon Recorded in a Stalagmite from Southern Oman. *Science* 300, 1737-1739.
- Fleitmann, D., Burns, S., Pekala, M., Mangini, A., Al-Subbary, A., Al-Aowah, M., Kramers, J. & Matter, A. (2011). Holocene and Pleistocene pluvial periods in Yemen, southern Arabia. *Quaternary Science Reviews* 30, 783-787.
- Ghazanfar, S.A. & Fisher, M. (1998). *Vegetation of the Arabian Peninsula*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Groucutt, H. S. & Petraglia, M. D. (2012). The Prehistory of the Arabian Peninsula: Deserts, Dispersals, and Demography. *Evolutionary Anthropology* 21, 113-125.
- Hahn, J. (1993). *Erkennen & Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten: Einführung in die Artefaktmorphologie*, Tübingen: Archaeologica Venatoria.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G. & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25, 1965-1978.
- Hilbert, Y. H., Rose, J. I. & Roberts, R. G. (2012). Late Palaeolithic core-reduction strategies in Dhofar, Oman. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 42, 101-118.
- Hilbert, Y. H. (2012). *An investigation of Late Palaeolithic stone tool assemblages from the Nejd Plateau, southern Oman*. PhD thesis, Birmingham: University of Birmingham.
- Hilbert, Y. H. (2013). Khamseen rock shelter and the Late Palaeolithic-Neolithic transition in Dhofar. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 24, 51-58.
- Inizan, M.-L. (1980). Sur les industries à lames de Qatar. *Paléorient* 6, 233-236.
- Jagher, R., Pümpin, C., Wegmüller, F. & Winet, I. (2011). Central Oman palaeolithic survey, report of the 2007 season. *The Journal of Oman Studies* 17, 15-50.
- Kallweit, H. (1996). *Neolithische und Bronzezeitliche besiedlung in Wadi Dhahr, Republik Jemen. Eine Untersuchung auf der Basis von Geländebegehungen und Sondagen*. Ph.D thesis, Freiburg: Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg.
- Kisivild, T., Maere, R., Metspalu, E., Rosa, A., Brehm, A., Pennarun, E., Parik, J., Geberhiwot, T., Usanga, E. & Villems, R. (2004). Ethiopian mitochondrial DNA heritage: tracking gene flows across and around the Gate of Tears. *American Journal of Human Genetics* 75, 752-770.
- Lahr, M. M. & Foley, R. (1994). Multiple dispersals and modern human origins. *Evolutionary Anthropology* 3 (2), 48-60.
- Lambeck, K. (1996). Shoreline reconstructions for the Persian Gulf since the last glacial maximum. *Earth and Planetary Science Letters* 142, 43-57.
- Maher, L. (2009). The Late Pleistocene of Arabia in Relation to the Levant. In M. D. Petraglia & J. I. Rose (eds.), *Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory and Genetics* (p. 187-202). Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Marks, A. E. (2009). The Paleolithic of Arabia in an intra-regional context. In M. D. Petraglia & J. I. Rose (eds.), *Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory and Genetics* (p. 293-309). Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Martin, L., McCorriston, J. & Crassard, R. (2009). Early Arabian pastoralism at Manayzah in Wādī Sanā, Hadramawt. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 39, 271-282.
- McCorriston, J., Oches, E., Walter, D. & Cole, K. (2002). Holocene Paleocology and Prehistory in Highland Southern Arabia. *Paléorient* 28 (1), 61-88.
- Musilová, E., Fernandes, V., Silva, N.M., Soares, P., Soares, P., Alshamali, F., Harich, N., Cherni, L., Ben Ammar El Gaaied, A., Al-Meer, A., Pereira, L. & Černý, V. (2011). Population history of the Red Sea – genetic exchanges between the Arabian Peninsula and East Africa signaled in the mitochondrial DNA HV1 haplogroup. *American Journal of Physical Anthropology* 145, 592-598.

- Neff, U. (2001). *Massenspektrometrische Th/U-Datierung von Höhlensintern aus dem Oman: Klima Archive des Asiatischen Monsuns*. Ph.D. thesis, Heidelberg: Ruprecht-Karls-Universität.
- Parker, A. G. (2009). Pleistocene Climate Change in Arabia- developing a Framework for Hominid Dispersal over the Last 350 KYR. In M. D. Petraglia & J. I. Rose (eds.), *Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory and Genetics* (p. 39-49). Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Parker, A. G. & Rose, J. I. (2008). Climate change and human origins in southern Arabia. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 38, 25-42.
- Pelegrin, J.-J. & Inizan, M.-L. (2013). Soft hammerstone percussion use in bidirectional blade-tool production at Acila 36 and in bifacial knapping at Shagra (Qatar). *Arabian Archaeology and Antiquity* 24, 79-86.
- Petraglia, M. D., Alsharekh, A., Breeze, P., Clarkson, C., Crassard, R., Drake, N. A., Groucutt, H. S., Jennings, R., Parker, A. G., Parton, A., Roberts, R. G., Shipton, C., Matheson, C., Al-Omari, A. & Veall, M.-A. (2012). Hominin Dispersal into the Nefud Desert and Middle Palaeolithic Settlement along the Jubbah Palaeolake, Northern Arabia. *PLoS ONE* 7(11): e49840. doi:10.1371/journal.pone.0049840.
- Preusser, F. (2009). Chronology of the impact of Quaternary climate change on continental environments in the Arabian Peninsula. *C. R. Geoscience* 341 (8), 621-632.
- Rose, J. I. (2006). *Among Arabian Sands: Defining the Palaeolithic of Southern Arabia*. Ph.D thesis, Southern Methodist University Dallas.
- Rose, J. I. (2007). The Arabian Corridor migration model: archaeological evidence for hominin dispersals into Oman during the Middle and Upper Pleistocene. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 37, 219-237.
- Rose, J. I. (2010). New light on human prehistory in the Arabo-Persian Gulf oasis. *Current Anthropology* 51(6), 849-883.
- Rose, J. I. & Usik, V. I. (2009). The "Upper Paleolithic" of South Arabia. In M. D. Petraglia & J. I. Rose (eds.), *Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory and Genetics* (p. 169-185). Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Rose, J. I., Černý V. & Bayoumi R. (2013). Tabula rasa or refugia? Using genetic data to assess the peopling of Arabia. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 24, 95-101.
- Rose, J. I., Usik, V. I., Marks, A. E., Hilbert, Y. H., Galletti, C., Parton, A., Geiling, J. M., Černý, V., Morley, M. & Roberts, R. G. (2011). The Nubian Complex of Dhofar, Oman: An African Middle Stone Age Industry in Southern Arabia. *PLoS ONE* 6 (11) e28239. doi:10.1371/journal.pone.0028239.
- Uerpmann, M. (1992). Structuring the Late Stone Age of Southwestern Arabia. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 3, 65-109.
- Uerpmann, H.-P., Potts, D. & Uerpmann, M. (2009). Holocene (RE-) Occupation of Eastern Arabia. In M. D. Petraglia & J. I. Rose (eds.), *Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory and Genetics* (p. 205-214). Dordrecht: Springer Academic Publishers.
- Usik, V. I., Rose, J. I., Hilbert, Y. H., Van Peer, P. & Marks, A. E. (2013). Nubian Complex reduction strategies in Dhofar, southern Oman. *Quaternary International* 300, 244-266.
- Zarins, J. (2001). *The Land of Incense: Archaeological work in the Governorate of Dhofar, Sultanate of Oman, 1990-1995*. Muscat: Sultan Qaboos University Publications.
- Zarins J. (2013). Hailat Araka and the South Arabian Neolithic. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 24, 109-117.

Korrespondierender Autor:

Dr. Yamandú Hieronymus Hilbert
CNRS, UMR 5133 Archéorient, Environnements et sociétés de l'Orient ancien
CNRS/Université Lumière Lyon 2
Maison de l'Orient et de la Méditerranée
7 Rue Raulin , F-69 007 Lyon
yamandu.hilbert@mom.fr

Jeffrey Ian Rose
Ronin Institute, Montclair, USA