

# Forschungen am Ort der Angst

»Xibalbá« – Ort der Angst – so nannten die Maya ihre Unterwelt, in die man über neun Stufen hinabsteigt. Unter der verkarsteten Oberfläche Yucatáns erstreckt sich das größte Höhlenlabyrinth der Welt. Im dunklen, aber glasklaren Wasser liegen über 100 Fundstellen – Spuren der ersten Siedler Amerikas, ausgestorbene Großtiere, Funde der Maya-Kultur. Nur gut ausgebildete Taucher können zu diesem archäologischen Schatz vordringen.

Von Florian Huber

Die Halbinsel Yucatán ragt zwischen Golf von Mexiko und Karibik in den Atlantik. Bis heute leben auf dem Land Nachkommen der Maya und bewirtschaften seit alters die wenig ertragreichen Böden durch ein ausgeklügeltes System von Brandrodung und Mischkulturen. Cha-

Potential Yucatáns für Forschungen unter Wasser. Er untersuchte damals die Cenote Sagrado in Chichén Itzá. Doch erst seit den 1990er-Jahren werden Cenoten wie auch die gesamten Höhlensysteme durch das mexikanische »National Institute of Anthropology and History« systematisch



Stufenpyramide »El Castillo« im Zentrum der Tempelanlage von Chichén Itzá. Etwa 400 m nördlich der Pyramide liegt die Cenote Sagrado. Hier unternahm Edward Thomson in den Jahren 1904 bis 1910 die ersten Untersuchungen unter Wasser überhaupt.

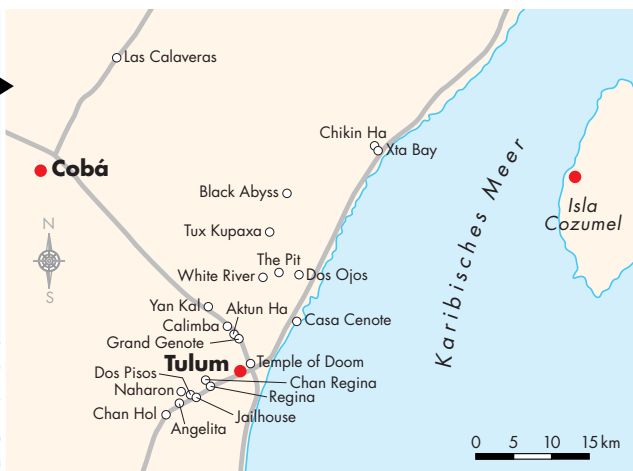
Eine eigene Welt unter Wasser: Tausende Cenoten und die längsten Unterwasser-Höhlen der Welt auf Yucatán.

erforscht. Wertvolle Unterstützung erfahren die Wissenschaftler dabei durch Höhlentaucher aus der ganzen Welt. Denn die unterirdischen Fundstellen können ausschließlich durch gut ausgebildete, professionelle Taucher gefunden und dokumentiert werden. Einige Fundplätze sind eine Stunde und mehr vom Eingang entfernt. Zusammen mit Rückweg und Dekompression bleiben so oft nur wenige Minuten, um an Ort und Stelle zu arbeiten. Entsprechend viele Tauchgänge sind erforderlich, bis die nötigen Arbeitsschritte – Dokumentation, Probenahme, Fotos und Videos – abgeschlossen sind. Aber umso höher sind die Ergebnisse zu bewerten, die unter diesen extremen Bedingungen erarbeitet werden – auch wenn die Resultate quantitativ häufig in keinem Verhältnis zum Aufwand der Untersuchung zu stehen scheinen.

Prinzipiell unterscheiden die Wissenschaftler zwischen zwei Arten von Fundplätzen: mayazeitliche Plätze im Bereich der Cenoten, die den Maya noch bis vor Kurzem als Wasserstelle dienten, sowie prähistorische und paläontologische Fundstellen im Inneren der Höhlensysteme. Aufgrund der hervorragenden Erhaltungsbedingungen unter Wasser ermöglicht die Erforschung von Cenoten und gefluteten Höhlen die Erfassung von einzigartigen Befunden, was oberirdisch gar nicht mehr möglich ist. Zwar ist Yucatán die Heimat beeindruckender Großbauten der Maya, von denen bis heute gut erhaltene Ruinen im Urwald zeugen. Doch abgesehen von Tempeln und Residenzen der Herrscher gibt es an der Oberfläche kaum Funde, die älter als 2000 Jahre sind. Siedlungsspuren der gewöhnlichen ländlichen Bevölkerung

rakteristisch für die aus Kalkgestein gebildete flache und verkarstete Landschaft ist das Fehlen von Flüssen oder Seen – es gibt oberirdisch kein Süßwasser. Das Grundwasser ist über etwa 3000 Dolinen zugänglich, sogenannte »Cenoten«: Das Maya-Wort Cenote bedeutet »Heilige Quelle«. Wo sich Wasser im Untergrund sammelte und den Kalk löste, stürzte irgendwann die dünn gewordene Gesteinsdecke ein und es bildete sich ein Zugang zu den weit verzweigten unterirdischen Höhlensystemen im stark verkarsteten Untergrund.

Als Erster erkannte der Amerikaner Edward Thompson Anfang des 20. Jh. das





haben sich in der dünnen Humusschicht des verkarsteten Gebiets und unter den Bedingungen des tropischen Klimas nicht erhalten. Umso wertvoller sind die neuen Funde unter Wasser, die bis in die späte Eiszeit und frühe Nacheiszeit zurückreichen: Sie werfen ein völlig neues Licht auf die Besiedlungsgeschichte der Halbinsel Yucatán, wenn nicht ganz Amerikas.

#### Heilige Quellen – Zugang zur Unterwelt

Im Osten Yucatáns liegt der mexikanische Bundesstaat Quintana Roo mit Cancún und den bekannten Maya-Ruinen von Tulum und Coba. Allein dort sind laut dem Höhlenforscher-Verband »Quintana Roo Speleological Survey« über 1000 Cenoten bekannt. Die Länge der bislang von Tauchern vermessenen Höhlensysteme beträgt mehr als 1459 km. Die durchschnittliche Tiefe der Cenoten liegt bei etwa 25 m, im Nordwesten Yucatáns gibt es aber auch sogenannte Monster-Cenoten von bis zu 150 m Tiefe. Dort verlaufen die Höhlen entlang von geologischen Brüchen und Verwerfungen, die vor 65 Millionen Jahren der Einschlag des Chicxulub-Meteoriten verursachte. Die überwiegende Mehrheit der Cenoten steht mit dem möglicherweise

größten zusammenhängenden Höhlensystem der Erde in Verbindung, das es unter Wasser gibt. Lange Zeit galt das etwa 270 km lange Ox-Bel-Ha-System südlich von Tulum als das längste System dieser Art. Dank der umfangreichen, Jahre dauernden Erkundungen des deutschen Höhlentauchers Robert Schmittner konnten Anfang des Jahres zwei Systeme – Sac Actun und Dos Ojos – miteinander verbunden werden. Den Regeln der Höhlenforschung folgend, wird bei einer Verbindung von zwei Höhlensystemen das kleinere System dem größeren hinzugefügt – der Name des kleineren Systems entfällt. Somit ist »Sistema Sac Actun« mit 353 km Länge und 226 dazu gehörenden Cenoten derzeit die längste Unterwasserhöhle der Welt.

Die Höhlensysteme stehen mit dem Meer in Verbindung und enthalten daher in den tiefer gelegenen Abschnitten wärmeres Salzwasser. Süßwasser, das nach Niederschlägen durch den porösen Kalkstein sickert, lagert sich in Meeresnähe innerhalb der Höhlengänge auf dem schwereren Salzwasser ab und es entsteht eine Süßwasserlinse. Die Grenze zwischen Süß- und Salzwasser wird durch eine Sprungschicht markiert, die sogenannte

Die Maya-Ruinen von Tulum liegen an der »Riviera Maya«, der karibischen Küste Mexikos im Bundesstaat Quintana Roo, 130 km südlich von Cancún. Rund um Tulum gibt es viele Cenoten und Höhlen mit archäologischen Fundstellen.

Halokline. Die Tiefe der Halokline variiert von wenigen Metern in Meeresnähe kontinuierlich bis zu etwa 30 m im Landesinneren.

Was Mineralgehalt, Oberflächentemperatur und ph-Wert angeht, sind Cenoten sehr homogen. Unterschiede entstehen durch Volumen, Morphologie und Wassertiefe, verbunden mit den jeweils besonderen Bedingungen der Verkar-

#### Chronologie Yucatáns

**Spanier erstmals vor der Küste Yucatáns**

1517

**Blütezeit Chitchén Itzá**

7.–12. Jh. n. Chr.

**Älteste Funde, die den Maya zugerechnet werden**

ca. 2000 v. Chr.

**Ende der letzten Eiszeit/ Beginn frühe Nacheiszeit**

ca. 12 000 Jahre vor heute

**»Naia« in Hoyo Negro**

älter als 12 000 Jahre (ältestes Skelett der gesamten Neuen Welt)

**Massensterben der Großtiere**

13 300–12 900 Jahre



tung. Biotische Zersetzung entsteht durch die Wasserflora sowie durch die Mikro-, Meso- und Makrofauna. Die guten Erhaltungsbedingungen, vor allem für Knochen, spielen bei der taphonomischen und anthropologischen Auswertung sowie bei DNA-Analysen eine entscheidende Rolle. Berichten spanischer Eroberer aus dem 16. Jh. zufolge opferten die Maya unter anderem Menschen, indem sie die Körper in die Cenoten warfen – ein häufig praktiziertes Ritual, das unter dem Namen »Chen Ku« bekannt ist. Der spanische Bischof Diego de Landa (1524–1579) schreibt dazu in seinem Buch »Bericht aus Yucatán«:

»Die Indios hatten damals und später den Brauch, lebende Menschen in diesen Brunnen zu werfen, um sie den Göttern zu opfern, wenn eine Dürre herrschte; und sie dachten, diese Menschen würden nicht sterben, obwohl man sie nicht wiedersah. Sie warfen auch viele Gegenstände aus Stein hinein, die wertvoll waren und die sie schätzten. Und wenn es Gold in diesem Land gegeben hätte, so fände sich daher

Über 3000 Cenoten sind bekannt, Schätzungen gehen aber davon aus, dass es tatsächlich bis zu 10 000 in Mexiko gibt.

Form und Größe der Cenoten kann sehr unterschiedlich sein. Viele liegen im dichten Urwald.

in diesem Brunnen der größte Teil von ihm, derart andächtig verehrten ihn die Indios. Der Brunnen reicht gute sieben Klafter bis zum Wasser hinab, ist über hundert Fuß breit und bis zum Wasser rund aus einem Felsen gehauen, dass es Bewunderung erregt. Sein Wasser scheint ganz grün zu sein; und ich glaube, dies

wird von den Baumgruppen bewirkt, die ihn umstehen, und er ist sehr tief; oberhalb von ihm, neben seiner Eingangsöffnung, steht ein kleines Gebäude, in dem ich Götzenbilder fand, mit denen alle Hauptgötter des Landes geehrt werden sollten, beinahe wie das Pantheon in Rom.«



Anfang des 20. Jh. untersuchte der US-Amerikaner Edward Thompson die »heilige Cenote« in Chichén Itzá. Chichén Itzá war zwischen dem 7. und 12. Jh. ein bedeutendes religiöses, ökonomisches, soziales und politisches Zentrum der Halbinsel Yucatán. 1988 wurde die Stätte zum Weltkulturerbe erklärt und zieht heute unzählige Touristen an. Thompson fand bei seinen Forschungen menschliche Überreste und konnte somit beweisen, dass die Maya Männer, Frauen und manchmal auch Kinder geopfert hatten.

Aber Cenoten dienten nicht nur als Opferplätze. Sie markierten auch geografische Grenzen und waren vor allem essenziell für die Versorgung mit Frischwasser. In einem Gebiet, das keine oberirdischen Wasserquellen hat, war und ist dies überlebenswichtig. Als Eingang in die neunstufige Unterwelt »Xibalbá« (Maya für »Ort der Angst«) boten sich diese heiligen Quellen jedoch auch als Friedhof für Bestattungen an. In Xibalbá verweilen die Ahnen dem Glauben der Maya nach so lange, bis sie diesen Ort nach bestandenen Prüfungen, Kämpfen und auferlegten Leiden verlassen durften. Die Nutzung von trockenen Höhlen als Begräbnisstätte konnte in Yucatán bereits archäologisch nachgewiesen werden.



Taucher erforschen das weit verzweigte Höhlensystem Sac Actun. Die Wassertemperatur beträgt rund 25 Grad.

Schönheitsideal der Maya? Die oberen Schneidezähne wurden zu Lebzeiten angefeilt.

### Die ältesten Bestattungen Amerikas?

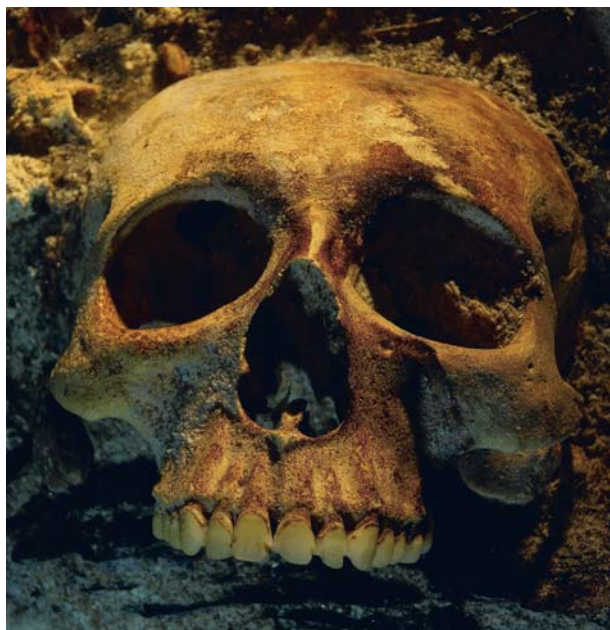
Höhlen sind zunächst ein geologisches Phänomen. Entsprechend ihrer Entstehung unterscheidet man primäre und sekundäre Höhlen: Während primäre Systeme unmittelbar mit der Gesteinsbildung in Zusammenhang stehen (z. B. Lava-Höhlen), entstanden die Hohlräume in sekundären Systemen nach der Gesteinsbildung durch unterschiedliche Prozesse wie korrosionsfördernde Vorgänge in löslichen Formationen (z. B. Kalk oder Gips). Mit dem Auftreten des Menschen gewannen Höhlen jedoch auch kulturgeschichtlich an Bedeutung. Sie dienten als Aufenthalts- und Zufluchtsort, als Vorratskammer oder waren Plätze für magisch-rituelle Handlungen. Ziel der archäologischen Forschung ist es herauszufinden, wofür die Menschen eine bestimmte Höhle tatsächlich nutzten.

Die fast vollständig erhaltenen menschlichen Überreste aus den Höhlen von Naharon, Las Palmas, El Templo und Chan Hol gehören zu den ältesten bekannten Funden Zentralamerikas – möglicherweise sogar zu den ältesten des ganzen amerikanischen Kontinents. Die Knochen fanden sich in anatomisch korrekter Lage, weshalb die Funde als intentionelle Bestattungen gedeutet werden. Die Funde sind von außerordentlicher Bedeutung für die Rekonstruktion von Einwanderung und Vordringen der ersten Amerikaner. Wie und wann die ersten Siedler den amerikanischen Kontinent betraten, ist eine seit Langem kontrovers diskutierte Frage, an der

sich Archäologen, Paläoanthropologen, Geologen, Sprachwissenschaftler, Paläontologen und Genetiker beteiligen, die zum Teil sehr unterschiedliche Theorien vertreten (z. B. Clovis-first). AiD berichtete erst kürzlich ausführlich über die neuesten Forschungen auf diesem Gebiet (AiD 1/2018, S. 14).

Zuletzt entdeckten Taucher das fast vollständige Skelett eines jungen Mädchens in der Höhle Hoyo Negro in knapp 50 m Tiefe. Neben fast allen größeren Knochen des Skeletts wurde auch der Schädel samt Zähnen gefunden. Datierungen ergaben, dass die Relikte älter als 12 000 Jahre sind. Damit ist »Naia« derzeit das älteste Skelett der gesamten Neuen Welt. Aus ihren Zähnen konnte mitochondriale DNA extrahiert werden: »Naia« ist genetisch eindeutig ein direkter Vorfahr der heute lebenden Indianer. Ihr Erbgut gehört zur sogenannten Sub-Haplogruppe D1, einer DNA-Abfolge, die nur bei den Ureinwohnern Amerikas vorkommt. Hoyo Negro war vermutlich schon zu Lebzeiten des etwa 1,50 m großen Mädchens eine tödliche Falle: Neben dem Skelett fanden Taucher die Überreste von über 25 eiszeitlichen Säugetieren, darunter Säbelzahnkatzen und Rüsseltiere.

Aber auch die Feuerstellen bzw. Holzkohlekonzentrationen in Chan Hol, Carwash/Aktun Ha und La Chimenea belegen, dass Yucatán bereits am Ende der Eiszeit oder in der frühen Nacheiszeit von Menschen besiedelt war. Zu dieser Zeit war der Meeresspiegel noch nicht auf sein heutiges





Einzelne Gefäße wurden bewusst als Opfer in den Cenotes platziert. Opfergabe der Maya im Cenote White River.

häufig vertretenen möglichen Faultierskellerten (Megatheriidae, Mylodontidae, Megalonychidae) aus Calimba, White River, The Pit und Jailhouse wurden auch Rüsseltiere (Gomphotheriidae, Mastodontoida), Tapir (*Tapirus bairdii*), Pferd (*Equus conversidens*), Kamel (*Hemiauchenia* sp.), Gürteltier (*Glypotherium* cf. *G. Florida*) und Hase (*Sylvilagus* sp.) lokalisiert. Während eines gewaltigen Massensterbens am Ende der Eiszeit verschwanden vor 13 300 bis 12 900 Jahren diese Tierarten vom amerikanischen Kontinent. Ob die Gründe dafür von außen kamen, z. B. exzessive Bejagung durch den Menschen, oder ob innere Gründe wie Klimaschwankungen verantwortlich waren, ist derzeit Gegenstand der wissenschaftlichen Diskussion.

Niveau gestiegen und die trocken gelegenen Höhlen dienten zumindest zeitweise als Lagerstätte. Ob und wie die Höhlen in einem kultischen oder religiösen Kontext aufgesucht wurden, muss derzeit offen bleiben.

#### Ausgestorbene Großtiere – Beute der ersten Amerikaner?

In den tiefer gelegenen Teilen der Unterwasserhöhlen konnte bislang auch eine Vielzahl paläontologischer Fundstellen dokumentiert werden. Neben den auffällig

Becken eines Mastodons in der Höhle Hojo Negro. Beim Vermessen muss der Taucher auf eine perfekte Tarierung achten, um Beschädigungen zu vermeiden.

Ein Hinweis auf Bejagung – und somit der gleichzeitigen Anwesenheit von Mensch und Tier in den Höhlen – wird in der Fundstelle La Chimenea gesehen. Dort wurden in der bereits erwähnten Holzkohlekonzentration Knochen und Backenzähne ei-



nes Kamels (*Hemiauchenia* sp.) gefunden, die zum Teil Spuren von Feuer und möglicherweise Schnitte vom Zerlegen zeigen. Die Fundstelle wird deshalb als Kochstelle interpretiert, an der Menschen das Tier zerlegten, zubereiteten und verspeisten.

Die paläontologischen Funde sind darüber hinaus ein Indiz für das deutlich trockenere Klima während der späten Eiszeit. Durch Vergleichsfunde auf dem amerikanischen Kontinent werden diese Arten mit offenem Grasland und Busch in Verbindung gebracht – ein auffälliger Unterschied zur heutigen Vegetation Yucatáns.

### Zugang zur rätselhaften

#### Welt der Maya

Als die spanischen Eroberer nach Yucatán kamen, trafen sie auf Maya, die seit Jahrtausenden dort siedeln, möglicherweise schon seit etwa 2000 v. Chr. Monumentale Bauten, die heute als eindrucksvolle Ruinen viele Touristen anziehen, gab es frühestens ab etwa 500 v. Chr.

Zur Erforschung der Maya-Kultur sind gerade die Cenoten von großem Interesse, spielten sie doch schon immer als Trinkwasserreservoir eine wichtige Rolle für die Besiedlung. Wie bereits erwähnt, berichten historische Quellen von der bewussten Versenkung von Menschen in Cenoten – Menschenopfern, wie sie auch sonst bei den Maya bekannt sind. Edward Thompson konnte die historischen Berichte am Beispiel der Cenote Sagrado in Chichén Itzá bestätigen. Im Unterschied dazu könnte die Cenote Las Calaveras als Bestattungsplatz gedient haben. Dort wurden 126 mayazeitliche Schädel dokumentiert. Cenoten dienten also nicht nur als profaner Trinkwasserzugang: Sie waren zumindest auch Opferplatz und Friedhof.

Um diese Varianten zu erkennen, ist es aus Sicht des Unterwasserarchäologen äußerst wichtig, Methoden zu entwickeln, die eine genaue Unterscheidung ermöglichen. Denkbar ist darüber hinaus, dass die Cenoten im Verlauf der Zeit auf unterschiedliche Weise genutzt wurden, weshalb auch die möglichst exakte Datierung der Befunde eine wichtige Rolle spielt. Zudem müssen Sekundärbestattungen, Krankheiten, Seuchen und Kriege in Betracht gezogen werden. Einige Schädel, die in der Cenote Las Calaveras gefunden wurden, zeigen Deformationen der Knochen und Manipulationen an den Zähnen. Diese Be-

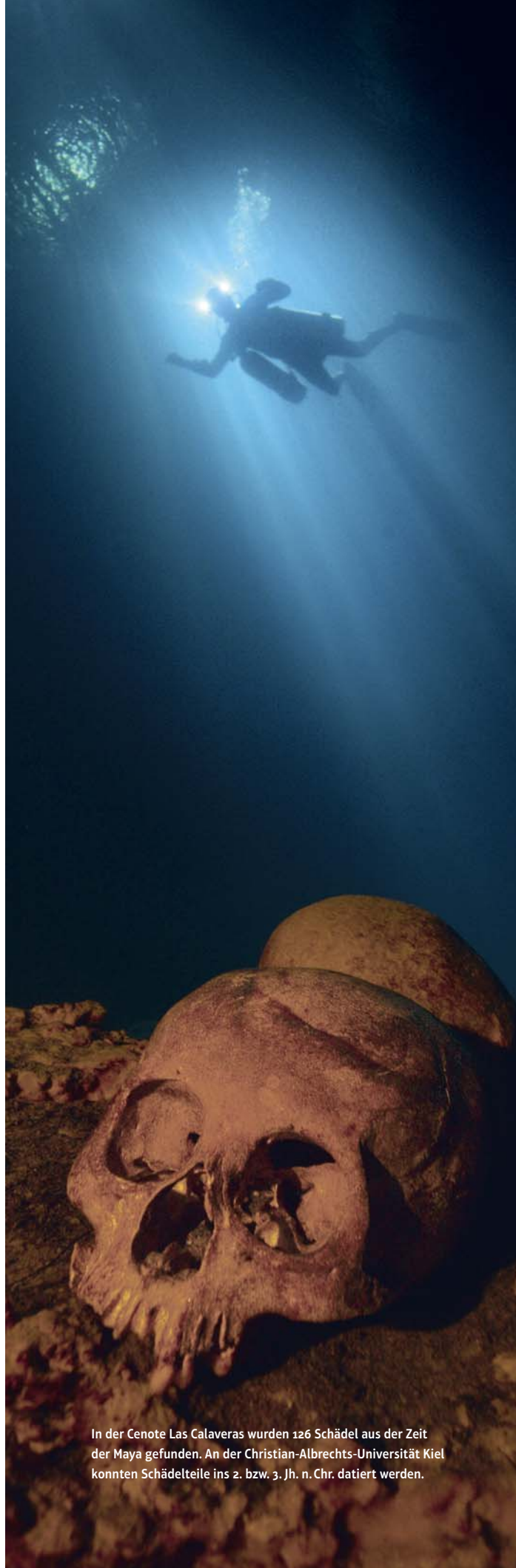
obachtungen liefern wichtige Informationen zu den mayazeitlichen Praktiken der Schädeldeformation und Zahndekoration.

Auffällig häufig ist die Deponierung von ein bis zwei Keramikgefäßen in Cenoten anzutreffen, wie White River, Chan Regina oder Chan Hol. Diese Regelmäßigkeit kann mit großer Wahrscheinlichkeit auf rituelle Niederlegungen zurückgeführt werden. Ob die Opfergaben einfach ins Wasser geworfen oder aufgrund eines möglicherweise niedrigeren Wasserspiegels in der Cenote gezielt abgelegt wurden, ist derzeit noch nicht klar.

In einem nächsten Schritt müssen die Befunde aus den Cenoten sowie die Cenoten selbst in einen räumlichen und zeitlichen Kontext zu vorhandenen oberirdischen Siedlungsstrukturen gebracht werden. Sollten künftig Isotopenuntersuchungen und aDNA-analytische Methoden erfolgreich sein, können die Vorstellungen von Opferkulten und Bestattungssitten der Maya auch vor dem Hintergrund verwandtschaftlicher Beziehungen näher beleuchtet werden.

#### Bedrohung für die Welt unter Wasser

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die archäologischen Untersuchungen durch Taucher unter Wasser einen bedeutsamen Beitrag zur allgemeinen Landaufnahme sowie zur Besiedlungsgeschichte Mexikos leisten. Ohne diese Arbeit wären die wertvollen prähistorischen und paläontologischen Funde aus den Höhlensystemen für die Forschung verloren. Durch die Auswertung der Befunde sind neuartige Einblicke in mayazeitliche Opfer- und Bestattungssitten möglich. Letztendlich erlaubt die Forschung in diesem Arbeitsgebiet einen einzigartigen Einblick in die Wechselwirkungen von Mensch und Umwelt zu unterschiedlichen Epochen. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass diese bedeutsamen Fundstellen, und vor allem die Fundzusammenhänge, durch die Zunahme des Tauchtourismus stark gefährdet sind. Auch der ganz gewöhnliche Fremdenverkehr zieht Bautätigkeit rund um die »Heiligen Quellen« nach sich. Viele Cenoten dienen heute als Schwimmbad. Zusätzliches Gefahrenpotential birgt die Abwasserentsorgung: Alles gelangt ungefiltert in die Höhlensysteme. Hier ist dringend Handlungsbedarf gegeben. ■



In der Cenote Las Calaveras wurden 126 Schädel aus der Zeit der Maya gefunden. An der Christian-Albrechts-Universität Kiel konnten Schädelteile ins 2. bzw. 3. Jh. n. Chr. datiert werden.