



Die Futterpflanze Alfalfa ist einer der Hauptlieferanten für die Fleischproduktion. In Saudi-Arabien etwa, dem Projektgebiet der Gießener Umweltwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, ist der Anbau nur mit gigantischen Bewässerungsanlagen möglich.

Größer als erwartet: Der Wasserfußabdruck unserer Nahrung

## Fleisch ist das durstigste Lebensmittel

**dit.** Weltweit werden in der Landwirtschaft riesige Mengen an Wasser zur Produktion von Lebensmitteln eingesetzt – insgesamt 80 Prozent des globalen Bedarfs. Mit Hilfe des „Wasserfußabdrucks“ erfasst die Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Lutz Breuer und Prof. Dr. Hans-Georg Frede vom Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, welche Ressourcen wo genutzt werden, und berechnet den Wasserverbrauch einzelner landwirtschaftlicher Produkte. „Immer wieder zeigt sich: Fleisch ist das durstigste Lebensmittel“, sagt Lutz Breuer. Zur Herstellung eines einzigen Hamburgers werden rund 2.500 Liter Wasser benötigt. Zum Vergleich: Ein Apfel benötigt 70 Liter, ein Glas Milch 200 Liter. Schon in einem einfachen Frühstück steckt so weit mehr „virtuelles“ Wasser, als durch Duschen und Waschen täglich verbraucht wird.

Übrigens kann jeder den „Wasserfußabdruck“ seines Frühstücks selbst berechnen: [www.landschaftressourcen.de](http://www.landschaftressourcen.de).

### IMPRESSUM

**Herausgeber:** Der Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen  
**forumforschung** erscheint zwei Mal jährlich mit dem **uniforum**  
**Redaktion:** Charlotte Brückner-Ihl (chb); Lisa Dittrich (dit), Caroline Link (cl), Sara Strüßmann (str), verantwortlich; Pressestelle der JLU, Postfach 111440, 35390 Gießen (Ludwigstraße 23), Telefon: 0641 99-12041/42/43, Fax: 0641 99-12049, pressestelle@uni-giessen.de, [www.uni-giessen.de](http://www.uni-giessen.de)  
**Gestaltung:** Wolfgang Polkowski  
**Druck:** Druckerei H. Bender GmbH  
**Titelbild:** Ein tönerner Granatapfel in Gießen: Das seltene Stück kann in der Antikensammlung bewundert werden (Foto: Georg Kronenberg).

### Wussten Sie schon, ...

... dass an der JLU neue Batterietypen erforscht werden? Im Rahmen der Doktorarbeit des Materialwissenschaftlers Dr. Pascal Hartmann ist es gelungen, eine besonders energieeffiziente Natrium-Sauerstoff-Batterie (Na/O<sub>2</sub>) zu entwickeln. In mobilen Geräten sind bisher Lithium-Ionen-Batterien das Maß der Dinge, da sie die höchste Energiedichte aufweisen (d.h. bezogen auf ihr Gewicht die höchste Energiemenge speichern können) und tausendfach ohne nennenswerten Speicherungsverlust wieder aufgeladen werden können. Auf der Suche nach noch leistungsfähigeren Alternativen beschäftigen sich Grundlagenforscher weltweit unter anderem mit Lithium-Sauerstoff-Batterien.

Die durch den Austausch von Lithium durch Natriumkomponenten konstruierte Metall-Sauerstoff-Zelle des Gießeners ist der Li/O<sub>2</sub>-Zelle im Hinblick auf die Energieeffizienz deutlich überlegen – ein wichtiger Schritt in Richtung Batterie der nächsten Generation.

# forum forschung

1. Jahrgang · 2014 · Nr. 2

JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN

## Lebendiges erhalten

»Schätze« in der Antikensammlung dienen der Forschung und der Anschauung

Im Gespräch: Prof. Katja Fiehler

## Das Wahrnehmen verstehen



Prof. Katja Fiehler (36) hat seit 2011 an der JLU eine Heisenberg-Proessur für Allgemeine Psychologie mit dem Schwerpunkt Wahrnehmung und Handlung inne.

Sie erforscht, wie sensorische Wahrnehmungen – wie sehen, hören, tasten – vom Gehirn in Bewegung umgesetzt werden. An der JLU gibt es dazu, im Verbund mit der Universität Marburg, einen Sonderforschungsbereich Wahrnehmung, der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird.

### Interview: Astrid Ludwig

**forumforschung:** Sie forschen zum Thema Wahrnehmung und Handlung und wie der Mensch Sinneserfahrungen in Bewegung umsetzt. Das klingt weniger nach Psychologie und mehr nach Hirnforschung?

**Fiehler:** Die Allgemeine Psychologie beschäftigt sich mit dem menschlichen Erleben und Verhalten, das wir verstehen und erklären wollen. Dafür gibt es ganz verschiedene Forschungszugänge: etwa Verhaltensexperimente im Labor, Befragungen oder auch Beobachtungen. Gleichzeitig kann man aber auch dem Ursprung nachgehen, und der liegt im Gehirn. Ein Unterschied zwischen Verhaltens- und Hirnforschung ist aber, dass ich bei Verhaltensexperimenten das Resultat eines Denkprozesses untersuche. Aus diesen Ergebnissen ziehe ich dann Rückschlüsse auf die zu Grunde liegenden Wahrnehmungs- oder Denkprozesse. Bei neurowissenschaftlichen Untersuchungen, etwa der Messung von Hirnströmen, können wir jedoch auch Prozesse verfolgen, während Probanden Aufgaben lösen, und sehen, wann und wo Hirnregionen aktiviert werden. So aktivieren etwa Sportler bestimmte Hirnareale anders als Laien, die diese Sportart nicht beherrschen.

**forumforschung:** Was reizt Sie an dem Thema, und wie kam es zu dieser Spezialisierung?  
**Fiehler:** Über den Forschungsverbund der Marburger und Gießener Hochschulen, der sich mit Wahrnehmung und Handlung befasste, kam ich erstmals in Kontakt mit dem Thema – und es hat mich gleich begeistert. Klassischerweise wurde dieser Bereich der Allgemeinen Psychologie getrennt untersucht. Wenn man Lehrbücher aufschlug, gab es ein Kapitel Wahrnehmung und Sinesindrücke und es gab ein Kapitel Hand-



lung und Motorik. Eine sinnvolle Verbindung beider Bereiche fehlte bis weit in die 90er Jahre.

**forumforschung:** Das eine geht aber nicht ohne das andere?

**Fiehler:** Nein. Wenn ich ein Wasserglas greifen will, muss ich sehen, wo steht das Glas im Raum, wie breit es ist oder wie weit entfernt. Wie schwer ist das Glas und welchen Druck muss meine Hand ausüben. Das heißt, ich brauche viele Wahrnehmungsprozesse, um meine Bewegung präzise und zielgerichtet auszuführen. Wenn ich das Glas zum Mund führe, verändere ich zudem etwas in der Umgebung, rufe ich wieder Wahrnehmungsveränderungen hervor. Das nennt man Wahrnehmungshandlungsschleife, weil es ein Prozess ist, in dem das eine das andere bedingt.

**forumforschung:** Was sind Ihre Aufgaben im Sonderforschungsbereich zum Thema der Universitäten Gießen und Marburg?

**Fiehler:** Dieser Sonderforschungsbereich trägt den Namen Wahrnehmung mit den drei Unterkategorien Prädiktion, Evaluation und Kategorisierung. Mein konkretes Projekt dreht sich um die Prädiktion, genauer die Vorhersage eigener Verhaltenskonsequenzen.

**forumforschung:** Was heißt das genau?

**Fiehler:** Es baut auf dem Phänomen auf, dass wir uns beispielsweise selbst nicht kitzeln können. Es kitzelt nur, wenn es eine andere Person macht. Der Grund dafür ist, dass ich die Konsequenzen meiner Bewegung vorhersage. Ich präzidiere. Mit dem Ergebnis, dass unser Gehirn den Effekt dieser Bewegung, also das Kitzeln, dann unterdrückt. Ich untersuche nun, wann genau diese Abschwächungseffekte auftreten, ob ich diese modellieren kann und wodurch sie beeinflusst werden.

**forumforschung:** Was erhoffen Sie sich von dieser Forschung?

**Fiehler:** Das ist klassische Grundlagenforschung. Wir wollen verstehen, wie diese Mechanismen im Gehirn funktionieren, wo sie entstehen oder wie sie beeinflusst werden können. Das Wissen, wo sensorische Eindrücke im Gehirn in Bewegung umgewandelt werden und mit welchem Code sie weitergeleitet werden, wird derzeit schon genutzt für die Weiterentwicklung von Neuroprothesen der Hand oder des Armes. Das Erkennen der Mechanismen, der elektrischen Signale der Nervenzellen, soll helfen, Prothesen mit dem Gehirn zu steuern. Die Forschungsergebnisse dienen

aber auch dazu, Roboter weiterzuentwickeln. Rutschige Gegenstände zu greifen oder Treppen zu steigen, sind immer noch eine Herausforderung für die Robotik, der es bisher nicht gelungen ist, das erfolgreich umzusetzen. Es sind Fertigkeiten, die der Mensch in den ersten Lebensjahren perfektioniert, hinter denen ganz komplexe Prozesse stehen.

**forumforschung:** In einem gemeinsamen Graduiertenkolleg mit der Uni Marburg befassen Sie sich zusammen mit Kolleginnen und Kollegen dreier kanadischer Universitäten auch auf internationaler Ebene mit dem Thema Wahrnehmung und Handlung.

**Fiehler:** Ja, die Beteiligten stammen von der Queen's, der Western und der York University in Ontario, Kanada. Der Fokus liegt auf dem Thema „The Brain in Action“, das Gehirn in Aktion, und es geht unter anderem darum, die bisher abstrakten Laboruntersuchungen aufzubrechen und Versuchspersonen realistischen Alltagssituationen auszusetzen. So schicken wir etwa unsere Probanden mit einer Kamera, die Kopf- und Augenbewegungen misst, durch die Altstadt von Marburg. Unser Ziel ist es zu verstehen, wie diese doch sehr viel komplexeren Szenen im Gehirn verarbeitet werden.

Wichtige Grundlagenforschung: Mit Versuchsaufbauten wie diesem erforschen die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Wahrnehmungsprozesse.

Seit Oktober 2013 unterhält die JLU eine Forschungskoope-ration mit Marburg und drei kanadischen Hochschulen. Das internationale Graduiertenkolleg „The Brain in Action“ leitet Prof. Fiehler gemeinsam mit ihrem Marburger Kollegen Prof. Frank Bremmer.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Graduiertenkollegs erforschen, wie die Wahrnehmung komplexer Alltagsszenarien im Gehirn in Bewegung umgesetzt wird. Deutsche Doktorandinnen und Doktoranden forschen in Kanada, kanadische in Gießen und Marburg – die Zusammenarbeit in dieser Form der Gruppenkoordination ist in Deutschland derzeit einzigartig.

# Vom Glück, Schliemanns Erbe zu studieren

Von Gesa Coordes

Eigentlich suchte Matthias Recke in den Katakomben des Oberhessischen Museums nur nach einem Müllbeutel: „Den brauchten wir für den Internationalen Museumstag“, erzählt der Kustos der Antikensammlung der Justus-Liebig-Universität. Einen Müllsack fand er nicht – doch im letzten Magazinraum standen einige Pappkartons mit der Aufschrift „A?“. Einen davon öffnete der neugierige Kustos. Darin steckten zwei antike Gefäße, die mit kleinen, viereckigen Klebeetiketten gekennzeichnet waren. Diese verriet dem Fachmann: Sie mussten zu den legendären Troja-Funden gehören, die der weltberühmte Altertumsforscher Heinrich Schliemann vor knapp 150 Jahren nach Deutschland mitgebracht hatte. In den folgenden Tagen entdeckte Recke insgesamt 55 Vasen, Trinkbecher, Gefäße, Messer, Terrakotten und 4000 Jahre altes, verbranntes Getreide.

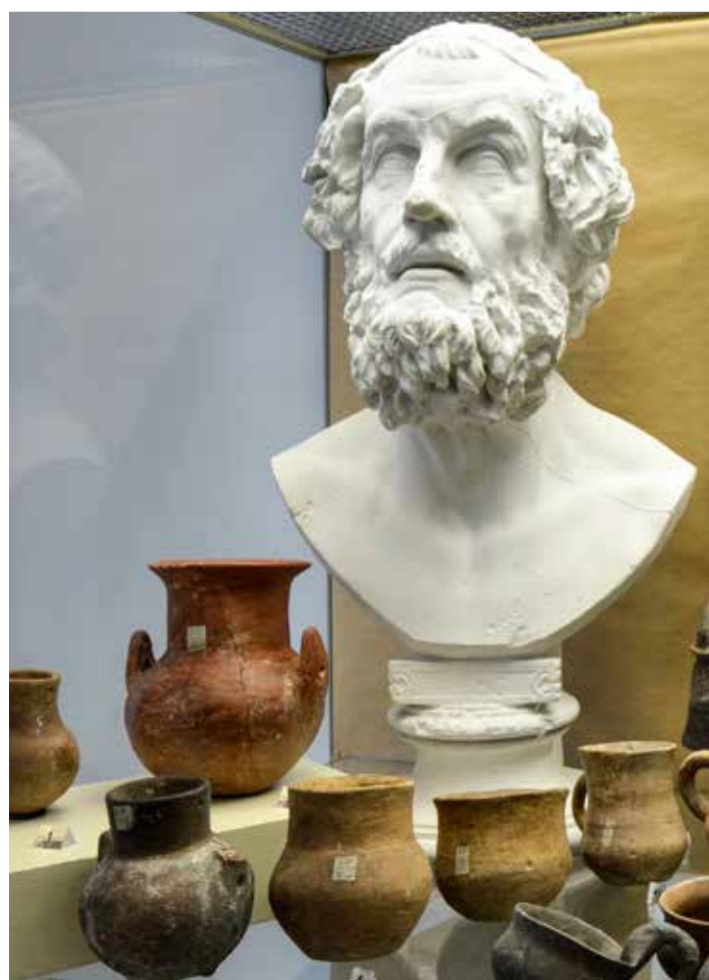
Sie stammten aus einer Schenkung Kaiser Wilhelms II., der 1902 einige Antikensammlungen des Reichs mit Funden aus Schliemanns Grabungen beglückte. In Gießen waren bis zu Reckes Entdeckung allerdings nur fünf Vasen aus Schliemanns Erbe in der Sammlung. Dass die Schenkung einst mindestens zehnmal so umfangreich gewesen war, wussten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht. Bei der Bombardierung Gießens während des Zweiten Weltkrieges war nämlich nicht nur fast die gesamte Abgussammlung, sondern auch die schriftliche Dokumentation zerstört worden.

Allerdings waren die antiken Gefäße aus den Katakomben zum Teil zerbrochen und in einem „jämmerlichen Zustand“, so Recke. Durch Patenschaften sammelten die Archäologinnen und Archäologen so viele Spenden, dass die Vasen aus Troja seit vergangenem Herbst wieder im Museum zu sehen sind. Besonders interessant für Homerleser sind zwei schlanke Kelche mit ohrenförmigen Henkeln, auf die Schliemann sehr stolz war, weil solche Kelche einst in Homers Schriften erwähnt wurden.

Dass die Troja-Funde in Gießen landeten, liegt natürlich auch daran, dass die Antikensammlung der JLU zu den ältesten ihrer Art in Europa zählt. Hier wurde bereits 1809 der erste deutsche Lehrstuhl für Archäologie eingerichtet. Die Wurzeln der Sammlung gehen aber noch weiter zurück: So stammt die wertvolle Münzsammlung zum Teil noch aus dem 18. Jahrhundert.

## Sonntags in die Sammlung

Obleich die Objekte eigentlich Lehre und Forschung dienen, galt es viele Jahrzehnte als schick, am Sonntagnachmittag in die Sammlung zu gehen, erzählt Archäologieprofessorin Anja Klöckner, die heutige Leiterin der Antikensammlung. Bis 1944 war



Heinrich Schliemanns Troja-Funde laden Besucherinnen und Besucher zum Staunen ein – und bieten, wie zahlreiche andere Objekte, den Studierenden eine „Experimentierwiese“ für Tätigkeiten in der Klassischen Archäologie.

das Foyer des Uni-Hauptgebäudes mit den Licht durchfluteten Fenstersälen für die Gipsabgüsse antiker Skulpturen reserviert: „Diesen Stellenwert hatte die Sammlung“, betont Klöckner.

Einen Bruch erlebte sie durch den Zweiten Weltkrieg, in dem Teile der Sammlung ausgelagert wurden, vieles aber auch verbrannte. Erst ab Ende der 60er Jahre wurden die auf Dachböden und in Keller geretteten Stücke mühsam wieder zusammengetragen. 1985 hatten die Archäologinnen und Archäologen das große Glück, gemeinsam mit der prähistorischen Sammlung des Oberhessischen Museums in das Wallenfels'sche Haus am Gießener Kirchenplatz ziehen zu können, wo sie Gastrecht genießen. Seitdem gilt die Antikensammlung gemeinsam mit dem Botanischen Garten als „Brückenkopf der Universität in die städtische Öffentlichkeit“. Schließlich haben nur wenige universitäre Antikensammlungen fast täglich geöffnet, und das bei freiem Eintritt im Zentrum der Stadt.



Archäologische Schmuckstücke aus legendären Troja-Funden: Schon in Homers Schriften wurden Kelche wie diese erwähnt.

## Torsen, Becher und andere Lieblingsstücke

Seit 2009 gibt es mit Matthias Recke auch einen Kustos. Der promovierte Archäologe konnte sich bis dahin nur nebenher um die Sammlung kümmern. Der Bestand lädt zu einer Reise rund um das Mittelmeer der Antike ein: Gefäße und Figuren aus dem alten Ägypten, Funde aus dem Zypern der Bronze- und Eisenzeit, Parfümflakons, Vasen und Statuetten aus dem alten Griechenland und recht eigentümliche Weihgeschenke, die aus dem Heiligtum eines Heilgottes in Veji unweit von Rom stammen: Köpfe, Torsen und Ohren aus Ton, aber auch Füße, Gedärme und eine Gebärmutter, die eher wie eine Wärmflasche aussieht. Zur Sammlung gehört auch ein kostbarer korinthischer Becher mit außerordentlich feiner, sorgfältiger Bemalung von einem unbekanntem Vasenmaler, den die internationale Fachwelt heute als „Gießen-Maler“ bezeichnet. Das Lieblingsstück Reckes ist indes eher erheiternd: ein attisches Gefäß mit einem angetrunkenen, tapsigen Satyr, der einen halbleeren Weinschlauch in der Hand hält.

Ausgestellt wird immer nur ein Bruchteil der fast 10000 Objekte umfassenden Kollektion. Alle sechs Monate präsentieren die Archäologinnen und Archäologen eine neue Ausstellung: Aktuell bietet das Museum in Kooperation mit dem Botanischen Garten passend zur Landesgartenschau eine Präsentation zu antiken Pflanzenwelten, in der es etwa um Holz, Lorbeerkränze, Weidenkörbe, Weintrauben und heute ausgestorbene Heil- und Würzpflanzen wie das Silphion geht.

## Gladiatorenkämpfe und Trinkgelage

Tausende von Besucherinnen und Besuchern kommen jedes Jahr: Schulklassen, Tagungsgäste, Rotarier, Landfrauen und andere interessierte Bürger bevölkern die Abteilung. Recke und Klöckner lassen sich immer wieder etwas Neues einfallen, um die Sammlung ins rechte Licht zu rücken. „Das ist nicht nur ein Besitz, den

es zu bewahren gilt, sondern etwas Lebendiges“, erklärt Klöckner. So gibt es Aktionen zu Museumstagen, Lesungen, Projekttag für Lateinschülerinnen und -schüler, eine Kinderrallye sowie Verkostungen mediterraner Weine und Speisen. Bei Museumstagen präsentieren sich die Studierenden in antiken Gewändern und inszenieren „Gladiatorenkämpfe“ auf den Stufen des Museums.

Mitunter ahmen die Archäologinnen und Archäologen auch die Trinkgelage der alten Griechen nach. „Im Liegen zu trinken, ist furchtbar kompliziert“, sagt Recke. Im ersten Anlauf gelingt es in der Regel weder Kindern noch Erwachsenen, ohne Kleckern mit der nachgebildeten Trinkschale zurechtzukommen. Schon deshalb schenkt das Museum bei diesen Versuchen lieber Wasser aus. Die antiken Weine schmeckten ohnehin gewöhnungsbedürftig: Sie wurden mit Wasser und Honig vermischt, mit Blüten aromatisiert und so angewärmt, dass sie wohl eher an den heutigen Glühwein erinnern. Auch das Getreide wurde damals selten zu Brot verarbeitet. Häufiger waren Getreidebreie und Fladen.

Eigentlicher Zweck der Sammlung ist indes die Ausbildung der Studierenden. „Mit den Objekten zu arbeiten, ist wesentlich eingängiger, als aus Büchern und in Hörsälen zu lernen“, weiß Professorin Klöckner. Es gibt jedes Semester Lehrveranstaltungen zu den Objekten. Die Studierenden übernehmen auch Führungen und sind bei der Konzeption der Ausstellungen dabei. Sie erhalten damit Einblicke in Bereiche wie Museumspädagogik, Sponsorensuche, Pressearbeit und Internetauftritt. „Das ist hier eine einzigartige Experimentierwiese“, sagt Recke.

## Brücke in die Stadt

Offiziell gegründet wurde die Sammlung 1824, ihre Wurzeln reichen jedoch bis ins frühe 18. Jahrhundert zurück. Durch die Institutsleiterinnen und -leiter der Klassischen Archäologie am Fachbereich 04 – Geschichts- und Kulturwissenschaften wurde sie ständig erweitert.

Heute umfasst sie rund 4000 hochwertige antike Münzen aus Gold, Silber und Bronze. Schwerpunkte liegen auf den antiken griechischen Vasen, etruskischen Darstellungen von Körperteilen aus Ton und römischen Glasgefäßen. Die aktuelle Ausstellung „Im Schatten des Lorbeerbaumes – antike Pflanzenwelten“ ist bis zum 19. Oktober geöffnet. Öffnungszeiten: Dienstag bis Sonntag 10 bis 16 Uhr (Eintritt frei).

Kontakt: Tel. 0641 99-28051 (99-28053)  
antikensammlung@archaeologie.uni-giessen.de  
Internet: www.antikensammlung-giessen.de



Sammlungsleiterin Prof. Anja Klöckner

Prof. Dr. Anja Klöckner (46) leitet die Antikensammlung, seit sie 2007 als Professorin für Klassische Archäologie nach Gießen berufen wurde. Ihr Schwerpunkt ist die antike Kulturgeschichte. Dabei beschäftigt sie sich vor allem mit visuellen Medien der Antike, sakralen Räumen, griechischen Weihreliefs, römischer Sepulkralkultur und Antikenrezeption.

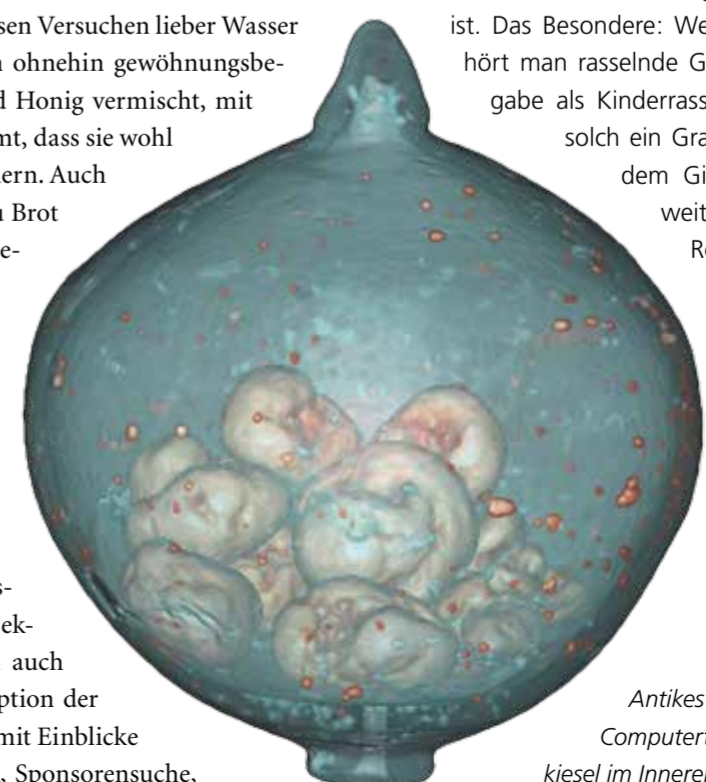
Dr. Matthias Recke (46) ist seit 2009 Kustos der Antikensammlung. Zwölf Jahre hat er an einem Grabungsprojekt in Perge in der heutigen Südtürkei mitgearbeitet. Jedes Jahr verbringt er zwei Monate auf Zypern, wo er ein Ausgrabungsprojekt in der Nähe des heutigen Larnaka leitet. Er forscht insbesondere zur griechischen und zypriischen Plastik, aber auch zur Geschichte von Antikensammlungen.



Kustos Dr. Matthias Recke

## Ein Granatapfel in Gießen

Manchmal finden die Studierenden auch etwas Neues heraus: So untersuchte die Studentin Jaqueline Kunz das Innenleben eines 2800 Jahre alten Granatapfels aus Ton, der über und über mit geometrischen Mustern verziert ist. Das Besondere: Wenn man ihn vorsichtig bewegt, hört man rasselnde Geräusche, weshalb die Grabbeigabe als Kinderrassel galt. Vollständig erhalten ist solch ein Granatapfel extrem selten – neben dem Gießener Exemplar gibt es weltweit nur drei weitere Beispiele. Mit Röntgenbildern, Computertomographien und einer Endoskopie fand Kunz heraus, dass der erstaunlich schwere Granatapfel nicht nur hohl ist, sondern auch mehr als 20 Flusskiesel enthält.



Antikes modern durchleuchtet: Mittels Computertomographie werden die Flusskiesel im Inneren sichtbar.

Foto: Matthias Recke