

# Die Farben der Krieger

Eine Wissenschaftlerin rekonstruiert die originale Bemalung der berühmten Terrakotta-Armee

VON HUBERT FILSER

Was muss das für ein Moment gewesen sein, als Catharina Blänsdorf vor mehr als fünfzehn Jahren erstmals die Grube mit den Kriegern betrat. Sechs überlebensgroße Männer standen und knieten in Reih und Glied, weitere steckten noch in der Erde. „Das war fast unheimlich, wie die mich anguckten“, erzählt die Münchner Forscherin. „Das war so intensiv, als wäre da wirklich ein Gegenüber.“ An manchen der Gesichter hingen noch Reste von Farbe.

Wer heute das Terrakotta-Museum nahe der Stadt Lintong besucht, sieht unter dem gewölbten Dach der zweihundert Meter langen Halle Hunderte verblasste Kämpfer. Die Terrakotta-Armee des ersten chinesischen Kaisers Qin Shihuangdi wirkt auf den ersten Blick wie eine Einheit Soldaten, die vor mehr als 2200 Jahren mitten im Marsch zur grünen Masse erstarbt. Doch der Eindruck täuscht. Die Krieger waren einst bunt bemalt, ihr Farbleid hatte sogar die Jahrtausende in der feuchten Erde überdauert. Erst als sie zutage kamen, ließen das Licht und die trockene Luft die Farbe fast schlagartig abplatzen.

Blänsdorf sammelte Farbreste in der Erde, sie untersuchte frisch geborgene, bemalte Krieger und rekonstruierte mit Kollegen in jahrelanger Arbeit, wie bunt diese kaiserliche Truppe für das Jenseits einst war: knallbunt wie das Leben. Zumindest am Computerbildschirm kann man nun sehen, wie die Figuren einst aussahen.

Zwölf Farbpigmente fand die Wissenschaftlerin an den Kämpfern, von Knochenweiß (und zwei weiteren Weißtönen) über Gelb, Ocker, ein kräftiges Orange, ein leuchtendes Zinnoberrot hin zu einem kühlen Dunkelrot, einem tiefgründigen Grün bis schließlich zu einem wertvollen und eher seltenen Blauviolett, einem tiefen Blau und nachfarbenen Beinschwarz. Es ist eine beeindruckende Palette mit teuren und extrem seltenen Farben darunter, wie dem Han-Blau, das Barium, Kupfer, Silizium und Sauerstoff enthält, von dem aber bis heute niemand weiß, wie es hergestellt worden ist. Oder das grüne Malachit, das Spuren von Quarz, weißer Tonerde, gelbem und rotem Eisenoxid enthält.

„Zu den Grundfarben kommen mindestens 24 weitere Farbmischungen, die in manchmal hauchdünnen, manchmal dickeren Schichten aufgetragen wurden“, sagt Blänsdorf, die an der TU München am Lehrstuhl für Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft arbeitet. Dort kooperiert man seit 25 Jahren mit den Chinesen bei der Sicherung der Funde. „Die Menschen sollten so lebensnah wie nur irgend möglich dargestellt werden.“ Die feinsten Farbschichten sind nur fünf Mikrometer dünn, die dicksten Schichten bis zu einem halben Millimeter. Die neuesten Ergebnisse wird sie im Juni in ihrer Doktorarbeit veröffentlichen.

Es war ein gigantischer Aufwand, den der erste Kaiser von China für seinen Tod und die Zeit danach betreiben ließ. Er sollte – wie es damals Tradition war – seine Welt ins Jenseits mitnehmen. „Der Tote kann die Seele der Dinge mitnehmen“, erklärt Blänsdorf. Der Kaufmann nahm seine Kamel-Karawane in Miniatur mit ins Grab, der Minister sein Kabinett, der König die ganze Welt.

## Jede Figur hat individuelle Gesichtszüge, Frisur, Kleidung und Statur

Das Grab des ersten Kaisers aus dem dritten Jahrhundert vor Christus ist in vielerlei Hinsicht einzigartig. Die Welt darin war so üppig, lebensnah und farbenreich gestaltet wie noch nie in der chinesischen Geschichte. In den Grabgruben sind Szenen aufgebaut, Menschen an einem Flusslauf, Ställe mit Tieren, die Ministerriege, eine Grube war gefüllt mit allen Nutztiervarianten, dazu kamen Akrobaten und die Armee. „In der Anlage war alles, was sich der Kaiser im Jenseits nur wünschen konnte“, sagt Catharina Blänsdorf. Die Arrangements wirken wie eine frühe Playmobil-

Welt, nur sind die Figuren lebensecht und fast zwei Meter groß.

Zeitweilig sollen bis zu 700 000 Menschen an seiner Grabanlage gearbeitet haben, mehr als dreißig Jahre lang. Entstanden ist eine der ungewöhnlichsten Nekropolen der Menschheitsgeschichte. Sie erstreckt sich über 56 Quadratkilometer. 1974 hatte ein Bauer die erste Figur entdeckt, als er einen Brunnen graben wollte. Seither fanden Archäologen und Einheimische ungefähr 200 Gruben mit prächtigen Grabbeigaben auf der Fläche um den mächtigen Grabhügel herum. In drei dieser Gruben versammeln sich die insgesamt 7300 Krieger der Terrakotta-Armee mit zum Teil echten Waffen: Bogenschützen, Infanteristen, Offiziere, Generäle, Wagenlenker, aus zentimeterdickem Ton gebrannt und leicht überlebensgroß, eine Massenproduktion von Spezialisten jener Zeit in allerhöchster Qualität.

## Einen Menschen in Bewegung darzustellen – die Idee könnte aus dem alten Griechenland stammen

Jede Figur ist dabei in ihren Gesichtszügen, Frisur, Kleidung und Statur individuell und täuschend echt dargestellt. Es gibt Generäle mit Wohlstandsbauch, junge und ältere Soldaten, stämmige und dünne. Einer der knienden Bogenschützen hat sogar ein grün geschminktes Gesicht. Es gibt in China eine lange Tradition der bunten Grabfiguren, doch die Figuren in älteren Gräbern sind kleiner und weniger plastisch gestaltet.

Die Art und Größe der Terrakotta-Figuren sei ungewöhnlich in der chinesischen Geschichte, sagt der Sinologe und Orientalist Lukas Nickel von der Universität London. Er hält griechische Einflüsse für wahrscheinlich. Bei Buddha-Figuren lassen sich solche Veränderungen und griechische Vorbilder in vielen Jahrhunderten nachweisen (auch die Figuren von Bamiyan, siehe Kasten). Kaufleute aus China könnten, so Nickel, in die griechischen Einflussgebiete westlich des Hindukusch gereist sein und dem Kaiser von den dortigen Künstlern berichtet haben.

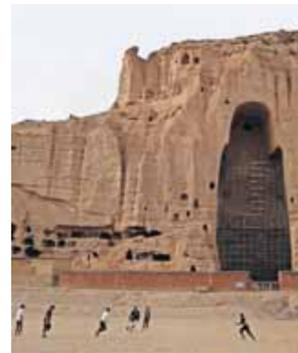
Nickel führt vor allem die Gruppe der halbnaekten Artisten und Tänzer aus dem Kaisergrab als Beispiel an. „Hier versuchten die Bildhauer, die Knochenstruktur, die Muskeln und Sehnen des menschlichen Körpers so nachzubilden, dass ein Mensch in Bewegung dargestellt wird“, schreibt Nickel. Dies komme dem hellenistischen Verständnis sehr nahe. In China gebe es aus der Zeit davor und auch später keine vergleichbaren Skulpturen. Zudem schufen griechische Bildhauer ihre Figuren leicht überlebensgroß. Auch dies findet sich nur im Kaisergrab, in anderen Gräbern waren die Figuren oft nur halb so groß. Die großen Bronzestatuen und Pferdegespanne erinnern ebenfalls an griechische Darstellungen.

Dass auch die intensiven Farben auf griechischen Vorbildern beruhen, glaubt Catharina Blänsdorf nicht. „Die asiatische Welt liebte schon immer Farben“, sagt sie. Doch auch die griechischen Statuen waren damals – entgegen der heute noch verbreiteten Sichtweise – oft knallbunt, nicht marmorfarben oder nur in Stein oder Bronze gehalten, wie wir sie heute als authentisch ansehen. Die Griechen wollten sie so lebendiger wirken lassen. „Leuchtende, dick aufgetragene Farben prägen die Bemalungen zu dieser Zeit im Osten wie auch im Westen“, sagt Catharina Blänsdorf.

Die plastische Wirkung fiel der Restauratorin früh auf. Sie beschäftigte sich speziell mit 18 Bogenschützen einer Gruppe. Spuren des Pinselstrichs schaffen dreidimensionale Strukturen in der Kleidung. „Auch Augenbrauen und Schnurrbärte sind auf diese Weise realistisch dargestellt“, sagt Blänsdorf. Jedes Kleidungsstück hatte zudem eine andere Farbe. Bei bestimmten Figuren waren die Panzer mit aufgemalten Mustern versehen. Manchmal sahen die Muster auch verzogen aus, so als würden sie Falten werfen, eine gemalte Illusion von Stoff. Die aufwendigen Ornamente geben den Wissenschaftlern



Leuchtend, bunt, lebendig: Dieses Gipsmodell zeigt, wie die Figuren der berühmten Terrakotta-Armee vor 2300 Jahren gewirkt haben müssen. Die Originale haben ihre Farbe verloren (u. links). Auch die zerstörten Buddhas von Bamiyan waren einst wohl bunt. FOTOS: MARC STEINMETZ, AFP (2)



## Bunte Buddhas

Schriftquellen aus dem elften Jahrhundert erwähnen einen riesigen roten und einen kleineren, mondweißen Buddha. Lange wusste man nicht, dass es sich dabei um die 55 und 38 Meter hohen Figuren im afghanischen Bamiyan-Tal handelte, denn deren Farben waren längst verblasst. Die monumentalen Buddhas waren einst der Mittelpunkt einer buddhistischen Klosteranlage an der Seidenstraße. Als im Jahr 2001 die Taliban die Statuen zerstörten, war das ein Riesenschock. Zurück blieben Tonnen winziger Bruchstücke. Forscher der Technischen Universität München unter Leitung von Erwin Emmerling untersuchten die Überreste und sahen, dass die Buddhas einst „eine farbtensive Erscheinung“ hatten, wie Emmer-

ling sagt. Es waren die Buddhas aus den historischen Quellen.

Bildhauer meistelten die Figuren im 6. und 7. Jahrhundert nach Christus in jahrzehntelanger Arbeit aus dem rötlichen Sandsteinkliff des Tals, zuerst den kleineren Buddha, dann den größeren. Um Details wie die Gewänder zu modellieren, trugen die Arbeiter Lehmschichten auf, Stroh sowie Ziegen- und Schaf-Haare darin stabilisierten den Putz. Darauf kam dann die Farbe. Die äußeren Gewänder leuchteten teils dunkelblau, rosa und später orange. Der größere Buddha erhielt dann einen leuchtend roten Anstrich, der kleinere die weiße Grundierung. Innen an den Umhängen sind einige Stellen mit einem hellen Blau ausgebessert.

ren, löste sich. Sie besteht, wie die Münchner Forscher herausfanden, aus einem Lack, den man bis heute aus dem Lackbaum gewinnt. Es ist ein widerstandsfähiges Material, sonst hätten die Farben der Krieger in den Gräbern nicht zweitausend Jahre überdauert.

Allerdings hat der Lack zwei Schwachstellen: UV-Licht und Trockenheit. Holt man die Krieger ans Tageslicht, bildet der Lack innerhalb kürzester Zeit Risse und blättert ab. Man muss deshalb verhindern, dass der Lack die Feuchtigkeit verliert. Die Münchner Restauratoren um Erwin Emmerling fanden dafür ein Mittel: Sie trugen mit Kompressen Polyethylenglycol auf die

Im Dünnschichtschliff ist die Farbfolge der Anstriche gut erkennbar, auch eine schwarze Zwischenschicht zwischen den Rottönen. Hier hatte offenbar das für Rot verwendete Bleioxid reagiert und war an der Luft schwarz geworden. Die Forscher denken, dass die Buddhas immer wieder neu bemalt wurden.

In den Stahlschränken der Münchner Wissenschaftler liegen noch kleine Proben der gesprengten Steine. Auf ihnen sind die verblassten Spuren der Farben zu sehen. Möglicherweise sollte der kleinere weiße Buddha erneut übermalt werden und die weiße Schicht war nur dazu da, den gedunkelten Untergrund zu überdecken und die Basis für eine leuchtende Farbe zu schaffen. FILS

Figuren auf, es ersetzt das Wasser im Lack. Die Methode wird bei neuen Funden angewendet. Ihr einziger Nachteil: Die Farben dunkeln leicht nach.

Die einstige Kleinstadt Lintong ist mittlerweile ein Bezirk der benachbarten Millionenstadt Xian und bis auf wenige Hundert Meter an die Anlage herangewachsen. Chinesische Archäologen graben den Bezirk systematisch aus. Die Restauratoren vor Ort sind im Dauereinsatz. Das Grab des Kaisers selbst, das von zwei mächtigen, vier Meter dicken Mauern geschützt wird, ist noch gar nicht geöffnet. Wer weiß, was die Archäologen dort noch an Überraschungen erwartet.

## Unsere kleine Farm

Wie im Jahr 2050 zehn Milliarden Menschen satt werden könnten

Eine Fläche von etwa 38 mal 38 Metern, das ist groß für einen Garten, eher klein für einen Acker. Es ist die Ackerfläche, die jedem Menschen, statistisch gesehen, im Jahr 2050 für die Produktion seines Essens zustünde – angenommen, es sollen dann fast zehn Milliarden Menschen satt werden, und angenommen, das Ackerland wird Umwelt und Klima zuliebe nicht ausgedehnt. Der WWF hat nun in einer großen Studie vom Politikberatungs-Netzwerk agriopol unter Beteiligung des Ernährungswissenschaftlers Toni Meier von der Universität Halle ausrechnen lassen, wie man mit dieser Fläche auskommen könnte. Das Ergebnis: erstaunlich gut.

Natürlich soll nicht jeder Menschen auf seiner Parzelle zum Kleinbauern werden. Aber auch statistisch gilt: Wer auf seinen gut 1400 imaginären Quadratmetern Rinder, Schweine und Hühner hält und das Futter für die Tiere anbaut, am Rand ein paar Erbsen und Kartoffeln für die Dekoration auf dem Teller, der wird nicht satt. Etwa 2400 Quadratmeter Land brauchen die Deutschen laut Studie derzeit pro Kopf für ihre Ernährung, davon etwa 1600 Quadratmeter Ackerfläche. Knapp die Hälfte davon geht allein für Fleischproduktion drauf, ein gutes Viertel für Milch und Eier. Im dicht besiedelten Deutschland langt der Platz dafür nicht, trotz intensiver Produktion und besten Bedingungen für Landwirtschaft: Die Ackerfläche hierzulande reicht nur für etwa vier Fünftel der Ernährung der Deutschen aus.

Wenn man sich mit weniger bescheiden wollte, müsste anders gegessen werden: Knapp 300 Quadratmeter pro Kopf ließen sich laut Studie einsparen, wenn jeder den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) folgte und statt mehr als ein Kilogramm Fleisch pro Woche nur noch maximal 600 Gramm zu sich nähme. Zudem müssten weniger Kartoffeln und Zucker konsumiert werden, dafür weit mehr Gemüse, Getreide, Hülsenfrüchte und sogar etwas mehr Milchprodukte. Auch müsste die Lebensmittelverschwendung sinken. Das reicht jedoch immer noch nicht, um mit der 2050er-Parzelle auszukommen: Will man sich damit begnügen, wären nur 353 Gramm Fleisch pro Woche erlaubt – am unteren Rand der DGE-Empfehlung. Aus heutiger Sicht unrealistisch, räumen die Autoren ein. Aber nicht ganz unmöglich, wenn man bedenkt, wie sehr sich die Ernährung der Deutschen bereits verändert hat: Im Vergleich zu 1985 wird heute laut Studie bereits etwa ein Drittel mehr Gemüse, doppelt so viel Obst und nur gut halb so viel Fleisch gegessen. Noch einmal solche Veränderungen, und das Ziel wäre fast erreicht. MARLENE WEISS

## Eiweiß statt Fett

Land bietet Eisbären falsche Kost

An Land könnten sich Eisbären vermutlich nicht ausreichend ernähren. Vogeleier, Beeren und das Fleisch von Rentieren böten den großen Räubern erstens zu wenig und zweitens die falschen Nährstoffe, warnen Forscher des amerikanischen geologischen Dienstes USGS. Eisbären hätten sich auf das fette Fleisch von Robben spezialisiert, die sie von einer weitgehend geschlossenen Eisdarstellung aus jagen, so das Team um Karyn Rode vom Forschungszentrum der Behörde in Anchorage/Alaska. Weichen die Tiere auf Land aus, weil das Eis schmilzt, bekommen sie hingegen sehr proteinreiche Nahrung (*Frontiers in Ecology and the Environment*, online). Außerdem gibt es dort bereits etablierte Konkurrenten: Grizzlybären. „Deren geringe Größe und niedrige Populationsdichte zeigen deutlich die Grenzen des Habitats auf“, sagt Rode. Bisher hätte auch erst wenige Eisbären das Leben an Land versucht. Ihre Gesundheit habe darunter gelitten. Berichte über geplünderte Vogelneester, die in den USA viel Echo fanden, betonten daher ein ungewöhnliches Verhalten. Erst eine Woche zuvor hatte eine internationale Forschergruppe im gleichen Journal berichtet, dass Eisbären zunehmend die Eier von Gänsen, Enten und Möwen fressen. Keine der Vogelarten ist bedroht. Die Beobachtungen stammten von fünf Orten auf Spitzbergen und Grönland; die Bären hatten bis zu 90 Prozent der Eier vernichtet. CRIS

Deutsche Asset & Wealth Management

# Der beste Bulle kommt aus unserem Stall.

Klaus Kaldemorgen ist „Fondsmanager des Jahres 2015“. Und Sie können davon profitieren – mit dem DWS Concept Kaldemorgen.



GELD GEHÖRT ZUR NR. 1

Die DWS/DB AWM Gruppe ist nach verwaltetem Fondsvermögen der größte deutsche Anbieter von Wertpapier-Publikumsfonds. Quelle: BVI, Stand: Ende November 2014. Die Verkaufsprospekte mit Risikohinweisen und die wesentlichen Anlegerinformationen sowie weitere Informationen erhalten Sie kostenlos bei Deutsche Asset & Wealth Management Investment GmbH, 60612 Frankfurt am Main, Laufende Kosten p. a. (Stand: 31.12.2014): 1,62% zzgl. erfolgsbez. Vergütung 1,23%. Das Sondervermögen weist aufgrund seiner Zusammensetzung/der vom Fondsmanagement verwendeten Techniken eine erhöhte Volatilität auf, d. h., die Anteilspreise können auch innerhalb kurzer Zeiträume stärkeren Schwankungen nach unten oder nach oben unterworfen sein.

\* Quelle: Euro extra, Nr. 01/2015