

# Was uns die Toten erzählen

Auch wenn es etwas gruselig scheint: Die Forschung an Mumien verschafft der Medizin wertvolle Erkenntnisse über die Entwicklung von Krankheiten wie Malaria oder Grippe, sagt der Anatome Frank Rühli. Von Thomas Müller

Der Patient aus Lausanne hält mucksmäuschenstill – ideal für eine Untersuchung im Computertomographen (CT), wo Bewegungen im erzeugten Bild rasch eine störende Unschärfe bewirken und dadurch die Diagnosestellung erschweren. Ausgestreckt auf dem Rücken liegend wird der Körper behutsam kopfvoran in die kreisrunde Öffnung des Geräts geschoben. «Vorsicht», mahnt Frank Rühli, der im weissen Medizinerkittel den Vorgang überwacht. Leise schnurrt der CT vor sich hin. In der «Röhre» an der Universitätsklinik Balgrist ist eine Gegensprechanlage eingebaut. Auf deren Knopf wird der Patient garantiert nicht drücken; er ist seit vermutlich zwei- bis dreitausend Jahren tot. Die Diagnose einer Diskushernie oder eines Tumors im Schädel käme somit reichlich spät. Warum also hat der Direktor des Waadtländer Musée d'archéologie et d'histoire die ägyptische Mumie aus dem Sarkophag befreit und sie für den Untersuch zum Spezialisten nach Zürich geschickt?

## Mumifizierte Katze auf dem Estrich

Erstes Ziel ist es, grundlegende Fakten über die einbandagierte Gestalt zu gewinnen: Grösse oder Geschlecht zum Beispiel. Dann folgen Fragestellungen nach körperlichen Besonderheiten und der Todesursache. Das sei mehr als ein Gruselkabinett, spielt Frank Rühli auf ein verbreitetes Vorurteil an. Der 38-jährige Mediziner ist Co-Leiter des vom Nationalfonds unterstützten «Swiss Mummy Projects» und hat sich vor über zehn Jahren auf das interdisziplinäre Feld der Paläopathologie spezialisiert, der Lehre der Krankheiten vergangener Zeitepochen. Rühli und sein Team am Anatomischen Institut der Universität Zürich haben schon Dutzenden Leichen die Geheimnisse ihres Lebens und Sterbens entlockt. Darunter sind Berühmtheiten wie die 5300 Jahre alte Gletschermumie Ötzi, bei der 2006 der Nachweis gelang, dass die Verletzung durch eine Pfeil-

spitze zum Tod führte. Oder der sagenumwobene, vor 3333 Jahren gestorbene altägyptische König Tutanchamun. «Wir können heute», sagt Rühli, «von Mumien viel Wertvolles für das Verständnis von Krankheiten lernen.»

Eine Mumie zeichnet sich dadurch aus, dass sie aus mehr als dem blossen Skelett mit Zähnen besteht. Weil der Verwesungsprozess – hervorgerufen durch Enzyme, Bakterien und Insekten – gestoppt worden ist, bleiben Reste von Weichgewebe und Haaren erhalten. Darin schlummert eine Fülle von Informationen, etwa über Krankheiten wie Tuberkulose (TB). So arbeiten die Zürcher Forscher mit einer ausländischen Gruppe zusammen, die sich den Veränderungen der TB über die Jahrhunderte verschrieben hat. Erkenntnisse über frühere Mutationen der Erreger versprechen Hilfe bei der Entwicklung von Medikamenten. Denn in Asien und Russland treten immer häufiger neue Formen der Infektionskrankheit auf, gegen die vorhandene Wirkstoffe machtlos sind.

Derzeit laufen zudem Versuche, aus antikem Material ganze Viren oder zumindest Teile davon zu extrahieren. Testobjekt ist eine per Zufall auf einem Schweizer Estrich gefundene mumifizierte Katze. Gelingt das Vorhaben, macht die evolutionäre Medizin einen gewaltigen Schritt vorwärts. Statt in alten Büchern nachzulesen, wer wo an der Pest, Malaria oder Grippe starb, stünde vielleicht bald eine geballte Ladung erstklassiger Informationen zur Verfügung: Wie mutierten die Grippeviren über Jahrtausende? Für die Impfstoffherstellung sind derartige Erkenntnisse wesentlich. «Solche Extraktionen sind extrem schwierig», räumt Rühli ein, «wir planen, die nötigen Protokolle hoffentlich in Zukunft zu etablieren.»

Doch: Was darf ein Forscher mit einer Mumie überhaupt anstellen? Der CT-Untersuch der einbandagierten Gestalt aus Lausanne scheint unproblematisch – auch wenn der daraus resultie-

rende Befund alle Beteiligten vor den Kopf stossen wird. Im Innern der Maschine saust der eingebaute Röntgenstrahler um den Körper herum und nimmt scheinbar bei jeder Umrundung vierzig Querschnittsbilder auf. Weder Würde noch Integrität werden dabei verletzt. «Berührend sind solche Momente dennoch, sie konfrontieren uns mit der Tragik des Todes», sinniert Frank Rühli.

## Grusel-Partys im 19. Jahrhundert

Früher war der Umgang mit Mumien ruppiger. Gem-tu-es, die Tochter eines Amun-Priesters, wurde 1948 in der Westschweiz eingäschert, nachdem ihr jemand einen Fuss abgerissen hatte – obwohl der Feuertod nach altägyptischer Vorstellung die Existenz im Jenseits verunmöglicht. Im 19. Jahrhundert luden finanzkräftige Herrschaften gerne zu gruseligen Partys, wo eine im regen Ägyptika-Handel erstandene Mumie ausgewickelt und entblösst bestaunt wurde. Pulver aus zermahlene Mumien galt damals als Heilmittel, das zu einem langen Leben verhilft. Zerschneiden, verbrennen, zerbröseln: Bleibt die Ethik dabei auf der Strecke? Das wollen die Zürcher Forschenden verhindern. Mit einem jüngst im «Journal of Medical Ethics» publizierten Papier stossen sie erstmals eine weltweit vernachlässigte Debatte an.

Heutige Methoden sind minimal- oder nicht-invasiv. Endoskopie, konventionelles Röntgen oder die modernen bildgebenden Verfahren der Computer- und der Magnetresonanztomographie (MRI) gehören zu den modernen Werkzeugen der Paläopathologie. Die Zürcher forschen in diesem Bereich an der Weltspitze mit. Auch die Terrahertzstrahlung, die man seit einiger Zeit von so genannten Nacktscannern auf Flughäfen kennt, kommt zum Einsatz. Weil die Molekulardiagnostik in den vergangenen Jahren immer wichtiger geworden ist – selbst Tutanchamun musste sich einem Vaterschaftstest unterziehen – ist am Irchel Mitte 2009 eines der weltweit wenigen Labors entstanden, die speziell für die Arbeit mit den Mumien-Resten von Erbgutmolekülen geeignet sind, der so genannten ancient oder aDNA. Sie ist auch in Körpern auffindbar, die schon 5000 Jahre und länger tot sind. Die Arbeit mit aDNA gleicht dem Versuch, ein Puzzle zusammenzustellen. «Die DNA ist sehr fragmentiert, weil sie durch die



Entlockt Mumien die Geheimnisse ihres Lebens und Sterbens: der Anatom und Paläopathologe Frank Rühli (rechts im Bild).

Einflüsse von Zeit, Temperatur und Sauerstoff in kleine Stücke zerfällt», erläutert Nathalia Shved, die nun 2000 Jahre alte menschliche Gewebereste aus dem Iran untersuchen wird.

#### Salzmumien aus dem Iran

Das derzeit wichtigste Projekt sind die Salzmumien aus dem Iran, bei dem die Schweizer unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit iranischen und deutschen Stellen zusammenarbeiten. Vor rund 2000 Jahren stürzte nordwestlich von Teheran ein Salzbergwerk ein, erst kürzlich wurden sechs zumindest teilweise mumifizierte Körper entdeckt, «ein sensationeller, weltweit einmaliger Fund», so Rühli, der bei

den Grabungen zuletzt selbst Hand angelegt hat. In den nächsten Wochen werden Proben zur Analyse in Zürich eintreffen.

Mittlerweile sind die CT-Scans an der Klinik Balgrist abgeschlossen. Schon kurz danach zeigt eine erste Analyse der Bilder das ernüchternde Resultat: Es handelt sich gar nicht um eine Mumie, die Bandagen sind leer. «Medizinisch ist das Objekt damit nicht mehr interessant», stellt Rühli fast ein bisschen enttäuscht fest. Den Ägyptologen hingegen stellen sich neue Fragen. Sassi man am Lausanner Musée d'archéologie et d'histoire einst einer von Ägyptika-Händlern angefertigten Fälschung auf? Oder handelt es sich um ein altägyptisches Falsifikat, zum Schutz der ech-

ten Mumie mit Absicht für Grabräuber hergestellt? Eine Altersbestimmung mittels Isotopenmessung wird diese Fragen klären.

**Kontakt:** PD Dr. Frank Rühli, frank.ruhli@anatom.uzh.ch

**Finanzierung:** SNF; Mäxi-Stiftung, Zürich; Stiftung Mercator Schweiz; Siemens Healthcare Systems Germany; Forschungskredit Universität Zürich; Winkelried-Fund Zürich, Helen-Bieber-Grant, Universität Zürich; Stiftung für Wissenschaftliche Forschung, Universität Zürich; Cogito Foundation, Wollerau; Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); Göhner Stiftung, Zug; G+B Schwyzer Stiftung

**Zusammenarbeit:** Dr. Thomas Böni (Balgrist, Co-Leitung Swiss Mummy Project); Institute for Mummies and the Iceman, Bozen; Adelaide University; American University, Kairo; Harvard University; RWTH Aachen; Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg; ETHZ; USZ.