

Auch Violinen von Stradivari landeten bereits im Scanner des Wiener Forschers.

Der Kopfarbeiter

Mit seinen Analysen schreibt der Wiener Anthropologe **Gerhard Weber** immer wieder ganze Kapitel der Menschheitsgeschichte neu. Nun nahm er sich die Venus von Willendorf vor.

VON JOCHEN STADLER

Gerhard Weber steht vor einem Blechkasten, dessen Starkstromanschlüsse an einen Baustellencontainer erinnern. Neben der Eingangstür des Konstrukts ist ein Brett mit Bildschirm, Tastatur und Maus befestigt. Ein kleines Fenster erlaubt den Blick auf eine runde Plattform, auf der ein menschlicher Schädel liegt. Der Schädel wird gerade von dem Micro-Computertomografie-Gerät (Micro-CT) gescannt, erklärt Weber.

Seit vielen Jahren liefert der Professor am Department für Evolutionäre Anthropologie der Universität Wien immer wieder spektakuläre Erkenntnisse über die Menschheitsgeschichte. Die Micro-CT-Maschine ließ er extra nach seinen Bedürfnissen anfertigen, weil medizinische Computertomografen für seine Zwecke nicht detailgenau genug sind. „Ihre Scans schauen im Vergleich zu unseren kristallklaren Aufnahmen aus wie durch Milchglas betrachtet“, sagt er. Weber scannt menschliche Überreste von wichtigen Fundstätten und kann anhand einzelner Zähne, Schädelfragmente oder Kieferstücke ermitteln, welchem historischen Menschentypus diese zuzuordnen sind. Die Methode funktioniert auch mit anderen Artefakten, und manchmal finden sogar Stradivari-Violinen den Weg in den Scanner. „Zusammen mit dem Instrumentenhistoriker Rudolf Hopfer konnten wir Charakteristika der einzelnen Geigenbauer bestimmen“, berichtet der Forscher. Soeben sorgte er mit einem weiteren Coup für Schlagzeilen: Weber konnte die wahre Herkunft der Venus von Willendorf klären.

Das Rätsel der Venus

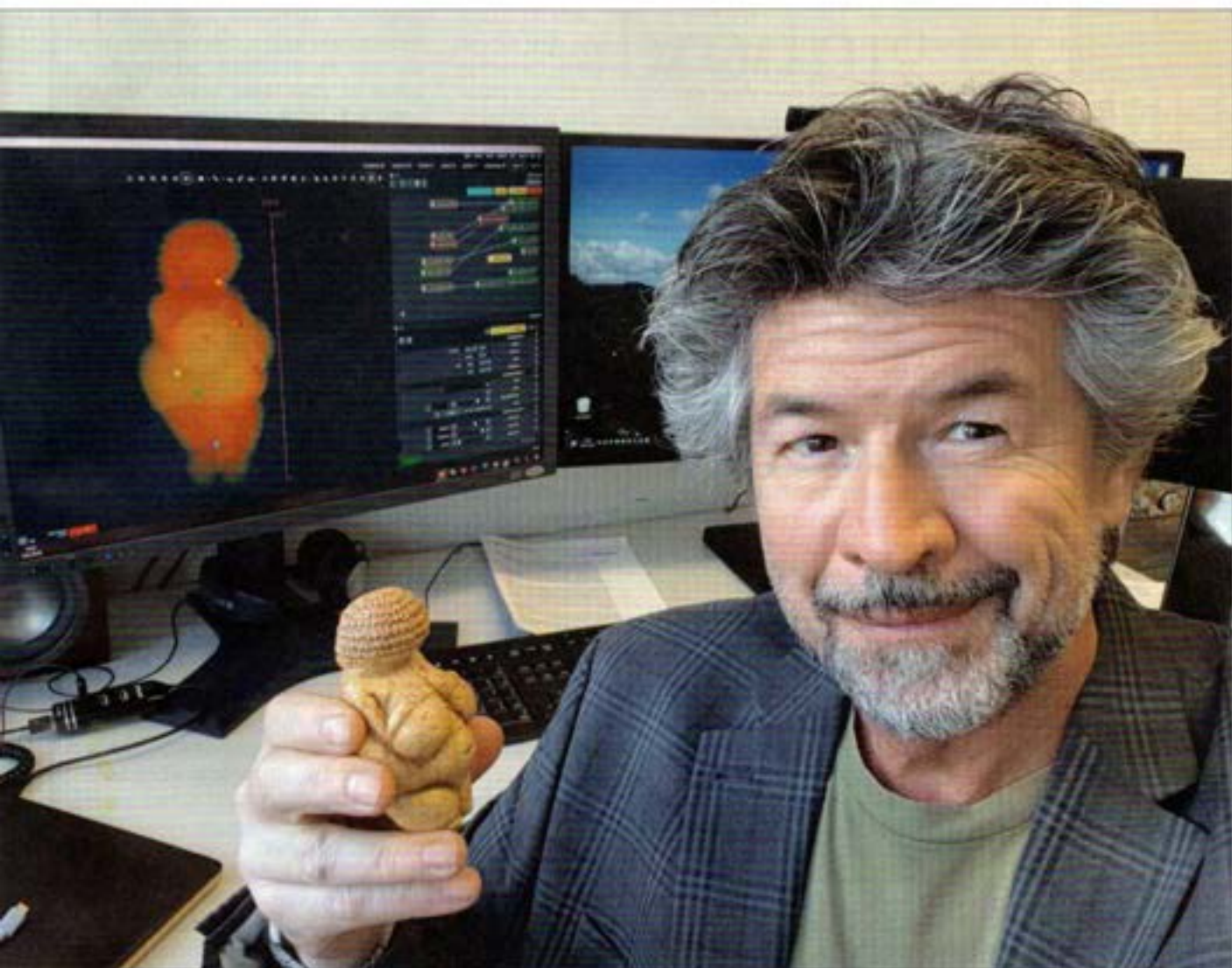
Das 30.000 Jahre alte, elf Zentimeter große Fruchtbarkeitsidol wurde 1908 in der Wachau gefunden. Zusammen mit einem Kollegenteam konnte Weber nun, nach jahrelanger Forschungsarbeit, dessen Herkunft offenlegen. Die Figur ist aus einem porösen Gestein namens Oolith (Eier-Stein) gefertigt. Micro-CT-Scans zeigen, dass ihr Inneres sehr unregelmäßig ist. Ein glücklicher

Zufall verriet den Forschern, dass sie nicht, wie vermutet, aus dem Wiener Becken stammen kann: Sie stellten fest, dass die Venus in ihrem Inneren das Fragment einer Muschelschale birgt – doch solche Muscheln kamen in lokalen Gesteinen gar nicht vor. Die Forscher sammelten Vergleichsproben von 33 Steinbrüchen aus Österreich und Tschechien sowie vielen anderen Orten West- und Osteuropas und verglichen deren Strukturen wie Fingerabdrücke mit jenen der Venus.

Das Ergebnis: Sie kommt definitiv nicht aus Stránská skála bei Brünn, wie Geoarchäologen 2008 behauptet hatten. Stattdessen stammt das Material sehr wahrscheinlich aus der Nähe des Ortes Ala unweit des Gardasees in Norditalien. Oolith von dort ist durch nichts von jenem der Venus zu unterscheiden. Demnach hatten die Menschen eine weite Reise mit der Venus (oder ihrem Ausgangsmaterial) hinter sich, bevor sie die Figurine in der Wachau hinterließen. Diese Reise dauerte vermutlich viele Jahre und könnte über die Alpen entlang von Flussläufen geführt haben. Die Geschichte des Sexsymbols aus der Vorzeit stellt sich somit um einiges bewegter dar als bislang vermutet.

Out of Africa, neu geschrieben

Weitreichend waren die Schlussfolgerungen einer weiteren Weber'schen Analyse, die vor genau 20 Jahren ihren Ausgang nahm – und bisheriges Lehrbuchwissen umstieß. Der Archäologe Israel Hershkovitz von der Universität Tel Aviv hatte 2002 in der Misliya-Höhle bei Haifa einen linken menschlichen Oberkiefer samt fast allen Zähnen gefunden. Das Alter konnte mit rund 200.000 Jahren bestimmt werden. Doch zu welcher Menschenart gehörte der Kiefer? Weil er mit herkömmlichen Methoden nicht weiterkam, schickte Hershkovitz den Fund nach Wien. „Der Kiefer zeigte alle Merkmale eines heute lebenden Menschen“, sagt Weber. Wie aber passte das zu seinem hohen Alter? Nach der damals vorherrschenden Ansicht war der moderne Mensch (*Homo sapiens*) zu jener Zeit gerade erst in Afrika entstanden und frühestens vor



ANTHROPOLOGE GERHARD WEBER MIT VENUSFIGUR
Das Ausgangsmaterial stammt ziemlich sicher aus Norditalien.

120.000 Jahren nach Vorderasien gelangt. Das Individuum Misllya-1 wäre demnach bis zu 80.000 Jahre früher dort aufgetaucht, als man bisher für möglich hielt.

Weber scannte das Fossil in hoher Auflösung und vermaß sowohl den Kiefer wie auch einzelne Zähne. Er stellte zweifelsfrei fest: Misllya-1 sei ein „supermodernes Exemplar, das sich anatomisch absolut nicht von uns unterscheidet“. Weber hatte den Kiefer des ältesten modernen Menschenfundes außerhalb Afrikas in der Hand – und die Reise des Menschen in Richtung Eurasien gleich um Zehntausende Jahre vorverlegt. Zahlreiche Beifunde in der Höhle zeigen, wie die Menschen damals lebten: Sie jagten Auerochsen, Gazellen und Damwild, bereiteten diese am Feuer zu und nutzten verschiedenste Pflanzen. Außerdem stellten sie mit damals sehr fort-

schriftlichen Techniken Klängen, Speerspitzen und Schaber aus Stein her.

Das Reisetagebuch der frühen Menschen

Die modernen Menschen verließen Afrika also sehr früh, drangen aber kaum in das von Neandertalern dominierte Europa vor. Dies gelang erst einer späteren Gruppe. Hershkovitz und Weber konnten auch diese Entwicklung als Erste dokumentieren. Ausgangspunkt war die Entdeckung eines Schädeldachs in einer Karsthöhle im Norden Israels. Für Anthropologen war der Fund eine Enttäuschung, denn ein Schädeldach bietet im Gegensatz zu einem kompletten Schädel samt Gesicht wenige Bestimmungsmerkmale. „Das ist, als würde man einen Geografen, der Landschaften anhand von Bergspitzen identifiziert, in die pannonische Tiefebene setzen“, sagt Weber.

Er fand mit seinen Micro-CT-Scans aber auch bei dem unscheinbaren Schädeldach genug Bezugspunkte an den Schädelnähten sowie kleinste Vorwölbungen und Einbuchtungen. Er verglich diese mit Hunderten Schädelteilen von Neandertalern, modernen Menschen und ihren gemeinsamen Vorläufern. Der Befund: Das Schädeldach gehörte eindeutig zu einem modernen Menschen und ist 55.000 Jahre alt. Das passte zu den Berechnungen einiger Genetiker, wonach jene modernen Menschen, die Europa und Asien im Eiltempo eroberten, vor 60.000 Jahren aus Afrika aufgebrochen sein mussten. Doch dieser Einschätzung hatte fast niemand Glauben geschenkt. Die Fachwelt hatte den Beginn dieser Migrationswelle mehrheitlich deutlich später angesetzt – bis die Ergebnisse von Weber und Hershkovitz einen stimmigen

gen Beweis für die tatsächliche Reisezeit der modernen Menschen Richtung Eurasien erbrachten.

Wer die Kultur nach Europa brachte

Auch in Bezug auf deren Ankunft in Europa musste die Geschichte umgeschrieben werden. In der Grotta del Cavallo in Süditalien hatte man bereits 1964 zwei Milchzähne gefunden. Sie sind laut modernen Befunden 45.000 Jahre alt und wurden bislang stets den Neandertalern zugeordnet, die vor 200.000 bis 40.000 Jahren in Europa lebten. Daher dachte man auch, dass Begleitfunde wie Schmuck, Werkzeuge, Farbstoffe und komplexe Ornamente von Neandertalern stammten. Sie würden demnach zeigen, dass die Neandertaler symbolhafte Dinge liebten und die sogenannte Uluzzian-Kultur begründeten. Doch Weber musste Neandertaler-Fans lei-

der enttäuschen. Er analysierte die Zähne und konnte eindeutig zeigen, dass sie von modernen Menschen stammen. Das belegte, dass diese viel früher in Europa ankamen als gedacht. Weber: „Das heißt auch, dass nicht die Neandertaler nach 150.000 Jahren die Idee hatten, neue Gegenstände herzustellen, sondern dass andere Leute die Neuerungen mitbrachten.“

Die Neandertaler-Stammbaum

Neue Erkenntnisse über die Neandertaler publizierten Weber und Hershkovitz im Vorjahr im Fachjournal „Science“. Lange dachte man, dass die Neandertaler in Europa entstanden waren und mehrere Hunderttausend Jahre getrennt von den modernen Menschen Afrikas und anderen Menschengruppen Asiens gelebt hatten. Vor rund 50.000 Jahren wären die Gruppen einander erstmals begegnet, als die

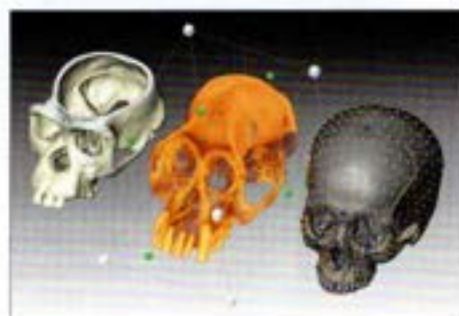
modernen Menschen in die Breiten der Neandertaler zogen, sich mit ihnen mischten und sie schließlich verdrängten. Bekannt ist, dass heute lebende Menschen außerhalb Afrikas ein bis drei Prozent Neandertalererbgut in sich tragen. Allerdings wurde aber auch in Neandertalern Erbgut der modernen Menschen gefunden. Wie diese Liaison zustande kam, war rätselhaft – bis Hershkovitz und Weber ein rechtes Schläfenbein, Fragmente der linken Schläfe und einen Kiefer mit Zahnresten aus Israel in die Hände bekamen.

Sie stammen wohl von einem jungen Erwachsenen, der vor 130.000 Jahren bei Nesher-Ramla in Israel lebte. Die Schädelfragmente weisen noch sehr urtümliche Merkmale auf, aber auch solche von Neandertalern. Der Kiefer ist weniger archaisch und schon ein gutes Stück näher am Neandertaler. Der junge Erwachsene unbekanntes Geschlechts war wohl ein Vorläufer der klassischen Neandertaler Eurasiens. „Demnach ist die Entstehung der Neandertaler keine rein europäische Geschichte, sondern viel komplizierter“, erklärt Weber. Die modernen Menschen aus Afrika könnten in Israel oder anderswo in der Levante auf solche Vorneandertaler getroffen sein, hatten Sex mit ihnen und brachten so das Erbgut von Homo sapiens sehr früh in die Neandertalerlinie ein.

Methode „Jurassic Park“

Wie virtuelle Anthropologie funktioniert und welche Erkenntnisse sie liefert.

Die Untersuchungsobjekte werden im Tomografen mit hoher Auflösung (zwischen 3 und 80 Mikrometer) schichtweise gescannt, und der Computer erstellt ein dreidimensionales Modell. Dann legen die Forschenden bei hervorstehenden Strukturen, Vertiefungen, Kämmchen, Grübchen, Knochennähten und Materialgrenzen Messpunkte an. Bei Bedarf können Zahnschmelz oder anhaftende Verunreinigungen quasi elektronisch entfernt und die Strukturen darunter betrachtet werden. Schließlich umspannt ein Netz von Messpunkten das Objekt, das zur wissenschaftlichen Untersuchung gewissermaßen in die virtuelle Realität verfrachtet wurde. Gerhard Weber ermittelt nun die dreidimensionale Geometrie, die Größe der einzelnen Strukturen und ihre Abstände zueinander. Diese Methode nennt er „geometrische Morphologie“. Als Weber Mitte der 1990er-Jahre die virtuelle Anthropologie begründete, schafften nur Spezialgeräte solche Berechnungen. „Ich habe die gleiche Maschine besorgt, mit der in Hollywood die Animationen von ‚Ju-



VIRTUELL VERMESSENE SCHÄDEL
„Ich habe die gleiche Maschine besorgt, mit der in Hollywood gearbeitet wurde.“

rassic Park‘ gerechnet wurden“, sagt er. Mithilfe von Vergleichsobjekten lässt sich beispielsweise ermitteln, wo ein Fossil in der humanen Entwicklungslinie steht. Webers Erkenntnisse führten schon mehrfach dazu, dass Entwicklungslinien umgezeichnet werden mussten. Seine Methode ist vor allem dann unverzichtbar, wenn nur wenige klassische Messpunkte vorhanden sind, wenn man auch das Innere von Objekten untersuchen will, ohne sie zu beschädigen, und wenn sie so alt sind, dass jegliche DNA darin zersetzt wurde.

Das nächste Kapitel

Laut jüngsten Befunden wurden die modernen Menschen, die in der ersten Welle aus Afrika nach Europa gekommen waren, von der Eiszeit vor rund 26.000 Jahren extrem dezimiert. Starben sie in Europa vielleicht sogar aus wie die Neandertaler? Die heutigen Menschen stammen jedenfalls aus einer anderen Einwanderungsbewegung vor 10.000 bis 20.000 Jahren. „Darüber weiß man fast nichts, obwohl in dieser Zeit die Grundlagen für die künftigen Entwicklungen Europas in der Jungsteinzeit gelegt wurden“, sagt Weber. Auch die Frage der Auftrennung von Neandertalern und modernen Menschen aus gemeinsamen Vorfahren sei weiterhin ungeklärt.

An der Uni Wien leitet Weber nun einen Forschungsverbund namens HEAS – Human Evolution and Archaeological Sciences, bestehend aus 30 Wissenschaftsgruppen aus der evolutionären Anthropologie, der Archäologie und anderen Disziplinen. Die biologische Evolution der Menschheit könne man nur verstehen, wenn man auch ihre kulturelle Entwicklung einbezieht, meint Weber: „Denn spätestens seit der Verwendung von Werkzeug durch unsere Vorfahren sind die beiden Linien nicht mehr zu trennen.“

„Zwickt's mi!“
Wolfgang Ambros wird 70

Starkünstler
Ai Weiwei
„Mir liegt die Hässlichkeit“



Das Ende unserer Neutralität?