

## Schädel-OP in Bronzezeit nachgewiesen

Siechende Brüder waren medizinisch top versorgt.

Als sie starben, waren zwei Geschwister aus der bronzezeitlichen Stadt Megiddo zwischen Ägypten und Mesopotamien von langer Krankheit und Entwicklungsstörungen gezeichnet. 3500 Jahre später rekonstruierte ein Archäologenteam um Rachel Kalisher (Brown University, Providence, USA) mit österreichischer Beteiligung ihre Geschichte – und berichtet davon im Fachjournal *Plos One*.

Die Überreste zeigen, dass selbst eine fachgerechte Schädeloperation den älteren der beiden Brüder nicht mehr retten konnte. Im Vorderschädel klappt bei ihm ein quadratisches Loch von gut drei Zentimetern Seitenlänge. Offenbar wurde der Schädel chirurgisch geöffnet, um übermäßigen Druck auf das Gehirn zu lindern und eine gesundheitliche Verschlechterung aufzuhalten.

### Schwer krank und integriert

Trotz ihrer Gebrechen waren die Brüder in der Gesellschaft integriert und wurden würdevoll begraben. Würdevoll hieß damals in dieser Region, dass sie zusammen mit Speisen als Opfergaben und edlen Keramikgefäßen unter dem Fußboden in dem Haus begraben wurden, wo sie vermutlich auch gelebt haben, erklärt Mario Martin von der Uni Innsbruck. Er war von 2016 bis 2022 Co-Direktor der Ausgrabungen.

Der ältere Bruder war 21 bis 46 Jahre alt, als er starb. Abbausercheinungen an der Deckknochenhöhle im Dach der Augenhöhlen verraten, dass er in der Kindheit an Blutarmut oder Mangelernährung gelitten hat. Sein Stützapparat war von langjährigen Entzündungen angegriffen. Vermutlich Lepra, Tuberkulose oder Syphilis. Der jüngere Bruder starb wohl als Teenager und hatte ähnliche Leiden. Die Auswirkungen auf sein Skelett waren allerdings nicht so gravierend, möglicherweise weil er rascher daran verstorben war. (APA/cog)

## Elchjagd am Dachstein

Bergleute im prähistorischen Hallstatt aßen gern Wild.

In der Bronzezeit gab es am Dachsteinplateau nicht nur Almwirtschaft: Man jagte dort wohl auch Elche. Das ergaben neuerliche Untersuchungen an bronzezeitlichen Knochenfunden aus drei Höhlen am Dachsteinplateau. Bisher unentdeckte Schnittspuren und Einschusslöcher zeugen von Jagd und Nutzung des Fleisches.

Das Forschungsteam – darunter Kerstin Kowarik vom Naturhistorischen Museum Wien – vermutet einen Zusammenhang zwischen der Elchjagd und der prähistorischen Salzmetropole Hallstatt. Hier wurde im nahezu industriellen Ausmaß Salz abgebaut, täglich bis zu 1,5 Tonnen. Um die Bergleute mit Nahrung zu versorgen, wurde im Hallstätter Hochtal intensive Tiernutzung betrieben und dazu das Dachsteinplateau für Almwirtschaft genutzt. Die neuen Erkenntnisse deuten nun auch auf Wild als mögliche Nahrungsquelle hin. (APA/cog)



Die Familie Distin, ein Ensemble britischer Musiker, mit ihren Blasinstrumenten. Im Hintergrund: Ann Matilda Distin am Klavier – sie hatte zwölf Kinder.

[ John William Gear/Wikipedia ]

**Musikgeschichte.** Von den Stradivaris über die Wagners bis zu den Trapps: Eine Wiener Forschungsgruppe untersucht, wie familiäre Netzwerke die europäische Musikkultur prägten.

# Musikerfamilien auf der Spur

VON ERIKA PICHLER

Zu komponieren, zu musizieren oder zu singen, Instrumente zu bauen oder Konzerte zu organisieren ist seit jeher in bestimmten Familien Tradition. Man denke an das verzweigte Geschlecht der Bachs oder an die Jackson Five, an Ensembles der Wiener Philharmoniker oder die Kelly Family, an die Stradivaris in Cremona bis zu „Steinway & Sons“ in New York. Ein Forschungsprojekt der Uni für Musik und darstellende Kunst Wien nimmt sich Musikerfamilien zum Thema – unabhängig davon, wie sie sich mit Musik beschäftigt haben.

### Ein facettenreiches Sozietop

Es sei nicht sinnvoll, zwischen produzierenden und reproduzierenden Musikerinnen und Musikern zu unterscheiden, sagt Melanie Unseld, Professorin für Historische Musikwissenschaft. „Nehmen wir zum Beispiel die Familie Cannabich: Schaut man sich die Praktiken an, die in dieser Mannheimer, später in München ansässigen Familie alltäglich waren, reicht das vom Klavierspielen und Unterrichten über das Komponieren bis hin zur Orchesterleitung.“ Gerade Musikerfamilien seien, vor allem vor der Spezialisierung der Musikberufe im 19. Jahrhundert, ein Sozietop, in dem es nicht zielführend sei, eine scharfe Grenze zwischen Komponieren und Interpretieren zu ziehen.

Unselde leitet das vom Wissenschaftsfonds FWF geförderte Projekt „Musikerfamilien: Konstellationen und Konzepte“. Wie umfangreich dieses Vorhaben ist, lässt sich an der Vielzahl großer Namen wie Couperin, Bach, Schumann, Strauss und Wagner, die Trapp-Familie, die Geschwister Rainer, Bartolomey oder Hagen errahnen. Hinter ihnen stehen weitverzweigte und mehrgenerationelle Familien. Etliche werden als Fallbeispiele herausgegriffen. Parallel dazu bearbeitet man Querschnittsfragen: Wie wirkte die Musikausbildung in der Familie und in Institutionen zusammen? Wie sehr waren manche Theater in der Hand familiärer Netzwerke? Wie sichtbar wird das Familiäre in der Selbstinszenierung von Ensembles?

Das Projekt ist im Oktober gestartet, schon jetzt zeige sich ein großes allgemeines Interesse daran, so Unseld. „Offenbar trifft die Frage des Familiären in der Musikkultur gegenwärtig einen Nerv.“ Der gesellschaftlich so zentrale Begriff der Familie ist aber nicht nur derzeit einem Wandel unterworfen. Er umfasste auch in früherer Zeit mehr Konzepte als nur jenes der bürgerlichen Kernfamilie, so

die Musikwissenschaftlerin. „Die Idee der Kleinfamilie unterscheidet sich doch recht grundlegend etwa von der Idee der Familie als ökonomisch-moralischer Einheit, wie sie sich noch bei den Hofmusiker- oder Theaterfamilien ausprägt.“ Es sei daher wichtig, sowohl den zeitüblichen Vorstellungen auf die Spur zu kommen, als auch die in Erziehungslehren, Benimmbüchern, Hausväterliteratur und Gesetzen vermittelten Rege-

„Familie“ umfasst bis ins 19. Jahrhundert nicht nur blutsverwandte Mitglieder.



Melanie Unseld, Musikwissenschaftlerin, Uni für Musik und darstellende Kunst

lungen mit der in Familien gelebten Realität abzugleichen.

Bedeutsam in dem Zusammenhang ist das Aufkommen von Konservatorien und Hochschulen. Der Begriff „Enkel-Schüler“ etwa zeige, meint Unseld, dass die Idee von Familie auf die Idee von Schule übertragen werde. „Wir sprechen zum Beispiel von der ‚Mannheimer Schule‘ und meinen damit

ein Bündel an Musikerfamilien, die am dortigen Hof gemeinsam tätig waren. Wenn wir hingegen von der ‚Schönberg-Schule‘ sprechen, meint das zwar auch eine gemeinsame ästhetische Konstellation, aber jetzt geht es nicht mehr um blutsverwandtschaftliche Beziehungen, sondern um Lehrer-Schüler-Beziehungen.“

### Wer zur Familie gehörte

Zudem umfasse „Familie“ zumindest bis ins 19. Jahrhundert hinein ohnehin nicht nur blutsverwandte Mitglieder, sondern ebenso junge Menschen, die als „Lehrlinge“ für eine gewisse Zeit in Musikerfamilien lebten und (mit)arbeiteten, so die Forscherin. Leopold Mozart zum Beispiel habe mehrfach sogenannte Kostzöglinge ausgebildet. Der Pianist und Komponist Johann Nepomuk Hummel sei als solcher zu Wolfgang und Constanze Mozart nach Wien gekommen. „Im 18. Jahrhundert kann es sinnvoll sein, sich eher ein ‚Haus‘ vorzustellen anstatt einer einzelnen Familie, um zu verstehen, wie musikkulturelle Strukturen funktioniert haben. Auch Theaterfamilien waren Lebens- und Arbeitsgemeinschaften, mehr oder weniger alle auf, hinter oder neben der Bühne beschäftigt – jede und jeder nach seinen Fähigkeiten und oft in mehreren Funktionen.“ (Bild: Martin Schoberer)

# Am Computer testen, was im Labor Nerven kostet

**Christian-Doppler-Labore.** An der TU Wien starten zwei Forschungsgruppen ihre Arbeit mit digitalen Modellen. Das Team um Oliver Spadiut faltet Proteine für die Pharmaindustrie, jenes um Lado Filipovic untersucht Halbleiter.

Haben Sie schon einmal beim Origami-Basteln oder Papierflieger-Bauen die Seiten verwechselt oder den Knick falsch gebogen? Das Ergebnis ist kaum verwendbar. Genauso passiert es in der Pharmaindustrie mit Molekülen. Viele Proteine werden synthetisch hergestellt, doch ein jedes davon funktioniert nur in der vollkommenen korrekten Faltung der langen Kette von Aminosäuren. Proteine und andere große Moleküle sind komplexe 3-D-Gebilde, viel komplizierter als die Papierfaltkunst. Geht in der Pharmaproduktion im Faltvorgang der Moleküle etwas schief, erhält man statt eines funktionsfähigen Proteins ein sogenanntes Einschlusskörperchen. Diese müssen in aufwendigen und teuren Arbeitsschritten in die korrekte Form gebracht werden.

### Das Knäuel entwirren

So geschieht es bei wichtigen chemischen Produkten wie Insulin oder Interferonen, die gegen Diabetes, Krebs oder Viruserkrankungen zum Einsatz kommen. An der

TU Wien wurde nun ein Christian-Doppler-Labor eröffnet – mit Unterstützung des Wirtschaftsministeriums und des Industriepartners Boehringer Ingelheim.

Dort wird daran geforscht, wie sich die verknoteten Proteine am effizientesten in die richtige Form bringen lassen. Oliver Spadiut vom Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften leitet das „CD-Labor für Inclusion Body Prozessierung 4.0“ und erklärt: „Wenn sich das Protein falsch faltet, entsteht ein Einschlusskörperchen,

### LEXIKON

**Die Christian-Doppler-Gesellschaft (CDG)** fördert die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft.

**Christian-Doppler-Labore (CDL)** gibt es seit dem Jahr 2000. Diese Woche wurden das „CD-Labor für Inclusion Body Prozessierung 4.0“ und das „CD-Labor für Multi-Scale-Prozessmodellierung von Halbleiter-Bau-elementen und -Sensoren“ eröffnet.

ein funktionsunfähiges Knäuel aus Aminosäuren, das man nicht verwenden kann.“ Man muss es mit Chemikalien entwirren und wieder zu einer geraden Kette auswickeln. Das neue Zusammenlegen zur korrekten 3-D-Form geschieht oft mit „Versuch und Irrtum“. Das soll sich jetzt ändern.

Spadiuts Team nutzt „digitale Zwillinge“, um am Computer den Faltprozess zu simulieren. Das hilft, die Moleküle genau zu verstehen, und kann in Zukunft die Herstellung von Proteinen schneller, umweltfreundlicher und kostengünstiger machen.

### Den Nanobereich ausreizen

Das Ziel der Kosten-, Zeit- und Ressourceneinsparung verfolgt auch das zweite Christian-Doppler-Labor, das diese Woche eröffnete, hier jedoch in der Halbleiterindustrie. Das „CD-Labor für Multi-Scale-Prozessmodellierung von Halbleiter-Bau-elementen und -Sensoren“ wird von Lado Filipovic im Forschungsbereich Mikroelektronik der TU Wien geleitet. An Bord

ist wiederum das Wirtschaftsministerium, sowie als Industriepartner das kalifornische Softwareunternehmen Silvaco. Das bisher in der Halbleiterindustrie dominierende Silizium soll in Zukunft durch neue, verbesserte Materialien ersetzt werden. Denn neue Halbleitermaterialien brauchen wir alle für umweltfreundlichere Wege der Energienutzung und Mobilität. Die Technik verlangt immer kleinere und schnellere integrierte Schaltkreise. Das Team um Filipovic forscht im Nanobereich an neuartigen Materialien für die Elektronikindustrie, vom Display bis zur Sensorik.

Die Forschenden setzen auf das digitale Abbild der Materialien, ihrer Nanostruktur und Atomordnung. Da bisherige Modelle meist auf Messungen an Silizium basieren, heißt es nun, Simulationen für die Materialien anderer Herkunft zu erstellen. Die digitalen Versuchsreihen verkürzen die Entwicklungszeit und sparen Ressourcen – sowie die Nerven der Menschen im Labor. (APA/vers)