

Milchzähne von Neandertalern erzählen Geschichte(n)

Moderne Untersuchungsmethoden enthüllen Stillverhalten in der Steinzeit

Vor rund 40 000 Jahren verliert ein etwa siebenjähriges Kind seinen seitlichen Milchschneidezahn, oben rechts. Es lebt zu diesem Zeitpunkt in einem Höhlensystem im karstigen Gebirge östlich des Gardasees, umgeben von steppenähnlichen alpinen Wiesen. Das Kind ist nicht hier geboren; es lebte bis 55 Tage nach der Geburt mit seiner Mutter in einer anderen Umgebung. Seine Mutter stillte das Kind mindestens bis zu diesem Zeitpunkt und begann erst später mit dem Zufüttern fester Nahrung. Als das Kind Jahre darauf in der Höhle seinen Schneidezahn verliert, lebt es in einer Familie oder Gruppe, die sich von Getreiden und Früchten ernährt und lokale Tiere jagt: Nagetiere, Steinböcke, Gämsen und Wisente.

Milchzähne von Neandertalern – und eines anatomisch modernen Menschen

Diese Geschichte erzählt ein Milchzahn, den Wissenschaftler 1992 in der oberitalienischen Fumane-Höhle gefunden hatten. Er stammt von einem Kind aus der späten Altsteinzeit (Paläolithikum). Es zählt damit schon zu den „modernen Menschen“. In derselben Höhlenregion fanden die Forscher drei weitere, noch einige Tausend Jahre ältere Milchzähne: Sie gehörten den Kindern von Neandertalern, die bereits vor 50 000 bis 70 000 Jahren dort lebten – aber später aus noch unbekanntem Gründen ausstarben.

Dank moderner Methoden gelang es einem Team aus italienischen, britischen und deutschen Forscherinnen und Forschern nun, anhand dieser vier Milchzähne die

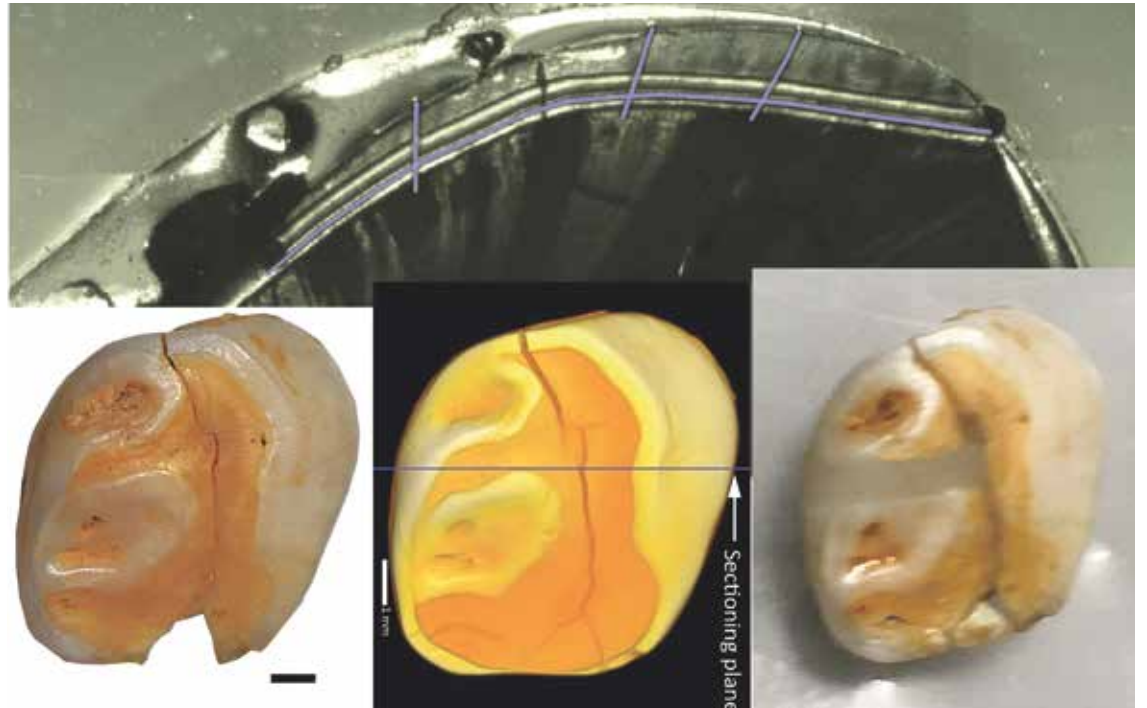
wie die Jahresringe eines Baumes mit hochfeinen Lasermethoden „abzulesen“.

Der Zahnschmelz bildet tägliche Wachstumsringe

Wolfgang Müller und seine Arbeitsgruppe am Frankfurt Isotope and Element Research Center (FIERCE) des Instituts für Geowissenschaften der Frankfurter Universität nutzten für die Analyse der vier Zähne moderne Lasergeräte und chemische Analysemethoden: „Wir betteten die Zähne in Harz ein und schnitten sie dann in hauchdünne Schichten. Das ist für solch seltene und besondere Funde ein äußerst ungewöhnliches Vorgehen.“ Daher musste die Arbeitsgruppe zusichern, dass sie am Ende ihrer Untersuchungen die kostbaren Proben wieder zusammensetzen würde. Dass die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die gut erhaltenen Zahnfunde in feine Schnitte „zerlegen“ durften, diente einem ehrgeizigen Ziel: Sie wollten überprüfen, wie lange Säuglinge vor Zehntausenden Jahren gestillt wurden.

Warum starben die Neandertaler aus?

Denn über die Gründe des Aussterbens der Neandertaler wird seit vielen Jahren spekuliert. Unter anderem vermuten einige Forscher, dass die damaligen Mütter ihre Säuglinge deutlich länger stillten, als das heute üblich ist. Für eine Höherentwicklung des Gehirns ist der Körper jedoch früh auf vielfältige Nährstoffe angewiesen. Auf Dauer kann Muttermilch allein dies nicht gewährleisten. Die italienisch-deutsche Kooperation sam-



Collage: Prof. Wolfgang Müller, u. a. unter Verwendung eines Fotos vom ERC project SUCCESS, University of Bologna.

und Mitarbeiter mit einem speziellen Laser, der an ein Massenspektrometer gekoppelt ist, das Zahnmaterial ab. „Der Laser ist deutlich stärker als ein Laserpointer; mithilfe dieser gebündelten Energie kann man kleinste Mengen sehr exakt abräsen“, erklärt Müller. Das abgetragene Material untersuchte seine Arbeitsgruppe mit moderner Massenspektrometrie – ein Verfahren, mit dem man Atome und Moleküle messen und zuordnen kann. So bestimmte sie unter anderem den Gehalt der natürlichen Elemente Strontium und Kalzium: „Beides ist in Zähnen und Knochen enthalten“, erklärt Müller, „aber Strontium als natürliche Unreinheit von Kalzium scheidet der Körper nach und nach aus, so dass uns das Strontium-Kalzium-Verhältnis (Sr/Ca) Hinweise auf die Nahrung gibt.“ Bei Muttermilch ist dieses Verhältnis geringer als etwa bei Körnern, Gemüse oder tierischer Milch.

Stillverhalten kein Grund für das Aussterben der Neandertaler

„Schon die Zahnanlage im Ungeborenen zeigt eine klare Linie: den Tag der Geburt“, beschreibt Müller das faszinierende Wissen, das sich aus den Milchzähnen ablesen lässt. Hinter dieser „Neonatalinie“ ist jeder weitere im Zahnschmelz dokumentierte Lebenstag bei gestillten Kindern geprägt von der Kalzium-reichen, Strontium-ärmeren Muttermilch. Doch mit dem Beginn des Zufütterns und damit des Abstillens steigt wiederum die Konzentration an Strontium. Dank ihrer feinaufgelösten Methoden konnte die Arbeitsgruppen diesen Zeitpunkt anhand der Milchzähne sehr genau auf 3,8 bis 5,3 Monate – je nach Individuum – datieren.

Das ähnelt dem heutigen Abstillverhalten. Demnach begannen die Neanderthaler-Mütter ihre Kinder, wie heute üblich, nach wenigen Monaten langsam abzustillen. Das Stillverhalten – und auch die damit zusammenhängenden Abstände der Geburten – spielten also nach den neuen Erkenntnissen des Forschungsteams keine Rolle für das Aussterben der Neandertaler. Auch die aus anderen Studien bekannten kleinen Gruppengrößen der Neandertaler haben ihren Grund demnach nicht in – durch langes Stillen verursachten – großen Altersabständen zwischen Geschwisterkindern.

Die 28 Anthropologen, Archäologen, Chemiker, Physiker und Geologen der internationalen Forschungsgruppe sind sich anhand der untersuchten Milchzähne sicher, dass die kleinen Neandertaler schon früh mit einer vielfältigen Nahrung konfrontiert wurden, die eine Entwicklung des kindlichen Gehirns unterstützte. Die täglich angelagerten Zahnschmelzschichten ähneln chemisch jenen heutiger Babys – ein Hinweis darauf, dass die Ernährung und Entwicklung erstaunlich ähnlich verliefen.

Das anfangs erwähnte Kind und seine Mutter zählen schon zu den moderneren Steinzeitmenschen und unterscheiden sich deutlich von den noch früheren Neandertalern aus derselben Höhle. „Es ist besonders spannend, dass wir mit dem jüngeren Zahnfund einen Vergleich zu den Neandertaler-Zähnen sogar aus derselben Höhle haben“, erklärt Müller. Der jüngere Zahn weist – verglichen mit einem Neandertaler-Zahn vom selben Fundort – auf unterschiedliche Nahrung und größere Migration in einem kälteren Klima hin. Alle drei Neandertaler-Mütter und -Kinder

Frankfurter Forscher*innen untersuchten einen Neandertaler-Milchzahn aus einer oberitalienischen Höhle (kleines Bild links). Sie schnitten ihn durch (blaue Linie, kleines Bild Mitte) und analysierten den Zahnschmelz mit dem Laser-Massenspektrometer (oberes Bild; die Laser-Schnitte sind lila hervorgehoben). Anschließend wurde der Zahn wieder zusammengesetzt und verfüllt (kleines Bild rechts).

lebten hingegen die ganze Zeit in derselben Region, waren also – anders als bisher vermutet – sehr ortstreu.

Das zeigt ein Vergleich der Milchzähne mit in den jeweiligen Höhlen gefundenen Nagetierzähnen. „Das Strontium-Isotopen-Verhältnis ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) liefert uns Informationen über das Gestein und den Boden der Umgebung, in der die Menschen lebten – und die Nagetiere, die wir zum Vergleich heranzogen“, so Müller. So konnte die Arbeitsgruppe nachweisen, dass das eingangs erwähnte Kind und seine Mutter erst nach der Geburt in die Höhle am Fundort zogen, denn die Isotopenzusammensetzung der Milchzahn-Anlage vor und kurz nach der Geburt berichtet von anderer Nahrung und damit einer anderen Lebenswelt. Die Milchzähne erzählen faszinierende Lebensgeschichten, die dank moderner Methoden ans Licht kamen. Mittlerweile sieht man ihnen jedoch nicht mehr an, was sie preisgegeben haben: „Wir haben die Zahnschichten mittlerweile wieder fast exakt zusammengeklebt“, betont Wolfgang Müller. Nachdem diese Bedingung der zuständigen Behörden erfüllt ist, können die Zähne jetzt ausgestellt oder für weitere Untersuchungen genutzt werden.

Anja Störiko



Foto: Neanderthal Museum, Mettmann

Geschichte ihrer ehemaligen Besitzer auf den Tag genau zu rekonstruieren – von der Zahnanlage im Ungeborenen bis zum ausgewachsenen Milchzahn. Möglich wird dies, weil jeder wachsende Milchzahn mit jedem Tag eine definierte Zahnschmelz-Schicht anlagert. Diese hauchdünnen Schichten lassen sich

melte nun anhand der Milchzähne Hinweise, wann die Mütter ihre Kinder abstillten.

Dazu dienten die Dünnschnitte der uralten Milchzähne. Diese sind höchstens 150 Mikrometer dünn, das entspricht etwa der Dicke von zwei Blatt Papier. Anschließend trugen Müllers Mitarbeiterinnen