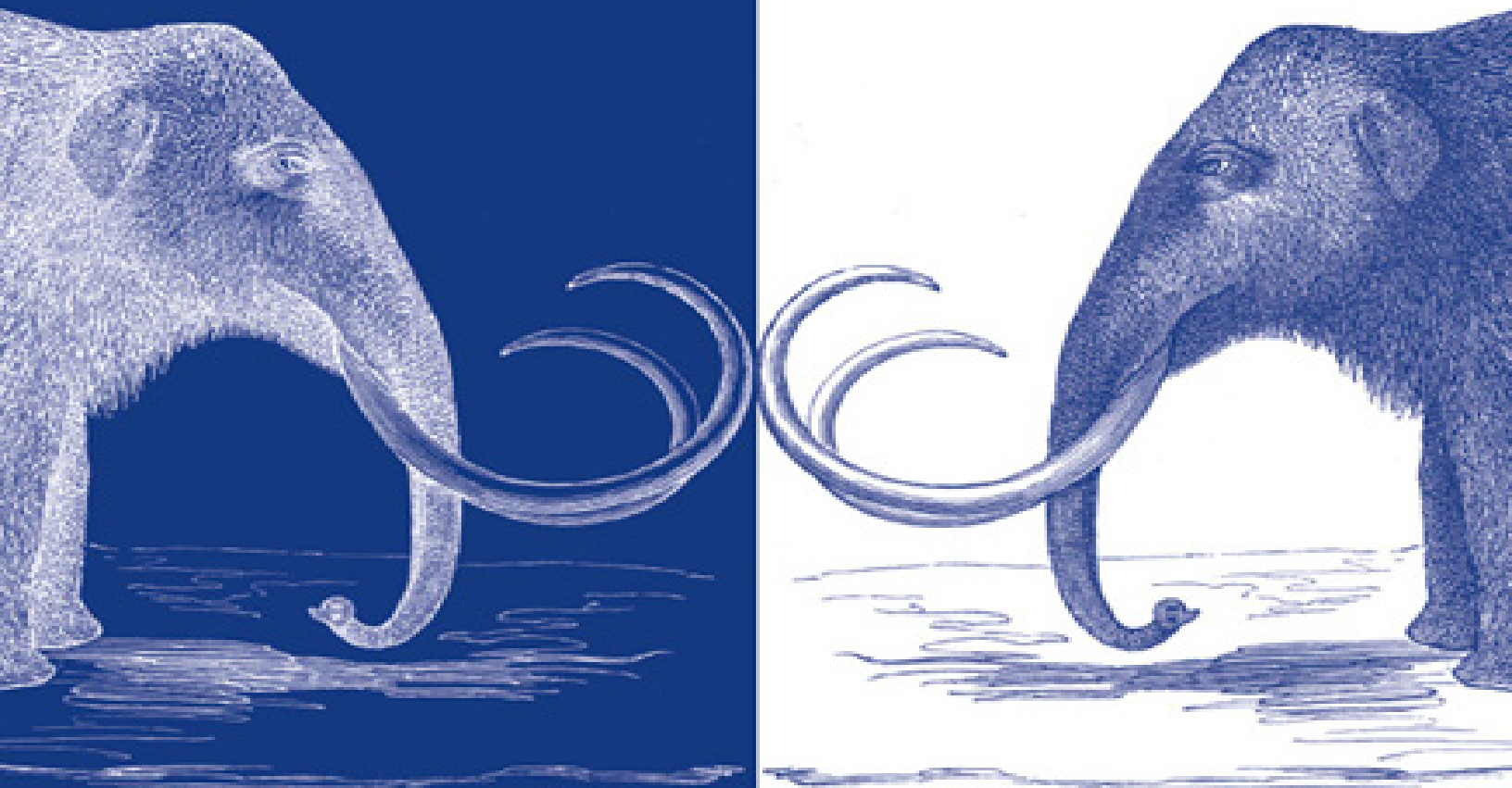


Torill Kornfeldt

# Wie klone ich ein Mammut?

Die Rückkehr  
der Eiszeitgiganten



wbg **THEISS**

Torill Kornfeldt

# **WIE KLONE ICH EIN MAMMUT?**

DIE RÜCKKEHR DER EISZEITGIGANTEN

Aus dem Schwedischen übersetzt von  
Maïke Barth und Inge Wehrmann

**wbg**THEISS

# Impressum

Die Originalausgabe erschien 2016 unter dem Titel *Mammutens Återkomst – De utöda arternas andra chans* im Fri Tanke Förlag, Schweden.

Diese Ausgabe erscheint gemäß der Vereinbarung mit Kontext Agency in deutscher Erstübersetzung bei der Wissenschaftlichen Buchgesellschaft, Darmstadt.

Copyright der deutschen Übersetzung © 2018 Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

wbg THEISS ist ein Imprint der wbg.

© 2018 Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt

Die Herausgabe des Werkes wurde durch die Vereinsmitglieder der wbg ermöglicht.

Redaktion: Sophie Dahmen, Darmstadt

Satz: Mario Moths, Marl

Einbandgestaltung: Peter Lohse, Heppenheim

Einbandabbildung: Wollhaarmammut © Hein Nouwens, [Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com)

Besuchen Sie uns im Internet: [www.wbg-wissenverbindet.de](http://www.wbg-wissenverbindet.de)

ISBN 978-3-8062-3770-2

Elektronisch sind folgende Ausgaben erhältlich:

eBook (PDF): ISBN 978-3-8062-3771-9

eBook (epub): ISBN 978-3-8062-3772-6

## **Menü**

[Buch lesen](#)

[Innentitel](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

[Informationen zum Buch](#)

[Informationen zur Autorin](#)

[Impressum](#)

# **INHALT**

Einleitung: Eine ganz neue Welt

Kapitel 1: Kann ich von hier aus Sarah Palins Haus in Alaska sehen?

Kapitel 2: Wer will ein Mammut bauen?

Kapitel 3: Vor Zombies wird gewarnt

Kapitel 4: Ein geflügelter Sturm

Kapitel 5: Aus der spanischen Ziege wurde eine andere Ziege

Kapitel 6: Das Nashorn, das aus der Kälte kam

Kapitel 7: „Es ist nicht ganz so einfach“

Kapitel 8: Gottes Werkzeugkiste

Kapitel 9: Die wachsenden Toten

Kapitel 10: Wenn es aussieht wie eine Ente und quakt wie eine Ente – ist es dann ein Auerochse?

Kapitel 11: Ein wilderes Europa

Kapitel 12: „Die meisten würden uns für völlig verrückt halten“

Kapitel 13: Das wilde Tier im Inneren eines Huhns

Kapitel 14: Die hauchfeine Grenze zwischen Utopie und Dystopie

Kapitel 15: Ein schmelzender Riese

Nachwort: Das Leben findet einen Weg

Dank

Quellen

## EINLEITUNG

### EINE GANZ NEUE WELT

In der griechischen Mythologie wird erzählt, wie Prometheus sich dem Willen der Götter widersetzte, indem er den Menschen das Feuer brachte. Er wurde von Zeus hart bestraft, doch das Feuer galt bei den Griechen als Ursprung aller Künste und Wissenschaften. Die Geschichte ähnelt der vom biblischen Sündenfall, in der die Frucht vom Baum der Erkenntnis einen hohen Preis hat, jedoch gleichzeitig eine Voraussetzung dafür ist, uns Menschen so werden zu lassen, wie wir sind.

Ein paar Tausend Jahre später, 1818, erschien Mary Shelleys Roman *Frankenstein*, mit dem Untertitel *Der moderne Prometheus*. Der Inhalt zeigt, wohin es führen kann, wenn der Mensch in seinem hochmütigen Ehrgeiz zu weit geht und versucht, Gott nachzueifern. Als das Buch geschrieben wurde, hatten Wissenschaftler gerade herausgefunden, dass man tote Frösche zum Zappeln bringen kann, wenn man Stromstöße in ihre Körper leitet. Einige Leute glaubten, dass man möglicherweise eine göttliche, lebenserschaffende Kraft entdeckt hatte. Shelley ging von jüdischen Mythen und Golems aus und kreierte das Schreckensszenario eines Wissenschaftlers, der Kräfte anwendet, ohne sie richtig zu verstehen und ohne zu wissen, wie er damit umgehen soll. Im Roman geht es auch darum, dass ein Wissenschaftler nicht wagt, Verantwortung für sein Werk zu übernehmen, und sein neuerwachtes Ungeheuer seinem Schicksal überlässt. Es wird deutlich, dass die Katastrophe vermeidbar gewesen wäre, wenn

Viktor Frankenstein die Stellung gehalten und seinem Geschöpf Einhalt geboten hätte.

Hundertfünfundsiebzig Jahre später, 1993, kam der Film *Jurassic Park* in die Kinos, in dem wiedererschaffene Dinosaurier Amok laufen, weil Wissenschaftler nicht in der Lage sind, ihre Begeisterung und Neugierde zu zügeln. Die Botschaft lautet, dass umwälzendes Wissen und gottähnliche Fähigkeiten uns teuer zu stehen kommen können. Gleichzeitig wird die Vorstellung verdeutlicht, dass wir ohne diese treibende Kraft keine Menschen wären.

Es erscheint vielleicht albern, sich in der heutigen Zeit von alten Mythen beeinflussen zu lassen, doch ich glaube, diese Geschichten waren der Grund dafür, dass ich mit ziemlich gemischten Gefühlen reagierte, als ich zum ersten Mal von wissenschaftlichen Versuchen hörte, ausgestorbene Tiere mithilfe moderner Gentechnik wieder zum Leben zu erwecken.

Zuerst war ich vollkommen begeistert. Ich fühlte mich wie ein aufgekratzer Teenager bei der Vorstellung, ein lebendiges Mammut, einen Dinosaurier oder irgendein anderes Tier, das im Laufe der Geschichte verschwunden war, zu Gesicht zu bekommen. Mit eigenen Augen zu sehen, wie sie sich bewegen und zu hören, welche Geräusche sie machen. Wie riecht ein Mammut eigentlich? Wippen Dinosaurier beim Gehen vor und zurück wie die heutigen Vögel? Muhen Auerochsen genauso wie Kühe?

Wissenschaftler versuchen, zahlreiche weniger spektakuläre aber mindestens genauso interessante Tiere zurückzuholen. Beispielsweise den australischen Magenbrüterfrosch. Das Weibchen schluckte seine befruchteten Eier herunter, die sich in seinem Magen zuerst zu Kaulquappen und dann zu kleinen Fröschen entwickelten. Schließlich spuckte es die quakenden Jungen aus, die bereit waren, die Welt zu erkunden. In den 1980er-Jahren starb die Art aufgrund einer Pilzerkrankung aus, die weiterhin viele andere Froscharten bedroht. Der Versuch,



den Magenbrüterfrosch wieder zum Leben zu erwecken, trägt den Namen Lazarus, nach der Geschichte, in der Jesus einen Mann von den Toten erweckt.

Alle Projekte in diesem Buch begannen mit dem Gedanken „Wow! Das hier könnte tatsächlich funktionieren. Natürlich werden wir es versuchen!“ Im Grunde werden die Wissenschaftler von derselben Neugierde angespornt, die zehnjährige Kinder dazu bringt, die Namen sämtlicher Dinosaurier, die es jemals gegeben hat, auswendig zu lernen, und die Entdeckungsreisende zu immer fernerer Horizonten treibt. Man lässt sich leicht mitreißen und von der überschäumenden Energie anstecken.

Mein zweites Gefühl war jene uralte Furcht: Ist das Ganze wirklich eine gute Idee? Wer weiß, welche ungeahnten negativen Konsequenzen es nach sich ziehen könnte? Wird es womöglich Kräfte entfesseln, die sich nicht mehr zügeln lassen? Diese Befürchtungen gründen sich einerseits auf mythologische Quellen, andererseits gibt es zahlreiche reale Beispiele dafür, dass wohlgemeinte menschliche Absichten verheerende Folgen für die Natur haben können.

Ein aus heutiger Sicht absurdes, aber anschauliches Beispiel ist der Amerikaner Eugene Schieffelin, der im Jahre 1890 begann, europäische Vögel in New York auszusetzen, mit dem Ziel, alle in Shakespeares Werken genannten Vogelarten in den Vereinigten Staaten heimisch zu machen. Schieffelin gehörte zu einem hochangesehenen wissenschaftlichen Komitee, das seinem Projekt große Unterstützung zukommen ließ. Es war ein Teil der sogenannten Akklimatisationsbewegung, die sich dafür einsetzte, europäische Tierarten auf anderen Kontinenten auszuwildern.

Die meisten dieser Vogelarten starben nach ein paar Jahren aus, aber die hundert Stare, die im Central Park freigelassen wurden, vermehrten sich rasch. Sie verdrängten viele amerikanische Vögel, während sie sich

auf dem gesamten Kontinent ausbreiteten. Heute gibt es in den USA ungefähr zweihundert Millionen europäische Stare, die ein großes Problem für Natur und Landwirtschaft darstellen. All dies mit dem hehren Ziel biologischer und kultureller Bereicherung.

Als Wissenschaftsjournalistin sehe ich jeden Tag Beispiele dafür, wie das Leben fast aller Menschen durch wissenschaftliche Neugier und Energie verbessert wird. Dabei geht es beispielsweise darum, welche Technologien wir anwenden, welche Medikamente wir einnehmen, welche Nahrung wir essen und welche Kleider wir tragen. Ich bin ernsthaft davon überzeugt, dass die Welt immer besser wird und dass dies vor allem der modernen Forschung zu verdanken ist. Doch Optimismus und Vertrauen in die Zukunft können mein ungutes Gefühl im Magen nicht ganz vertreiben.

Heute entwickeln sich Gen- und Biotechnik etwa genauso rasant wie die digitale Technik in den Neunzigerjahren, vielleicht sogar noch schneller. Dies bedeutet, dass Wissenschaftler bereits Dinge tun können, die man noch vor wenigen Jahren für unmöglich gehalten hat. Es bedeutet andererseits auch, dass sie sehr bald Dinge tun können werden, die heutzutage noch als unmöglich gelten, und dass es vielleicht möglich sein wird, Mammuts wiederzuerschaffen.

Neue Methoden, das Erbgut verschiedenster Organismen, von Bakterien bis hin zu Menschen, umzubauen, haben eine Unzahl neuer Möglichkeiten geschaffen, jedoch auch eine Unzahl von Ängsten. Dies wirkt besonders furchterregend, da es alles so neu ist. Wie damals, als die Computer kamen, fehlt uns der Zusammenhang, in den wir die Entwicklung einordnen können, etwas, das uns hilft, sie zu verstehen und vorauszusehen, wohin sie führen wird.

Ich glaube, dass unsere Gesellschaft durch Gen- und Biotechnik genauso grundlegend verändert werden wird

wie durch die Digitalisierung. Ich bin auch überzeugt davon, dass der Großteil dieser Veränderungen positiv sein wird. Gleichzeitig werden vermutlich enorme Probleme entstehen. Meiner Auffassung nach bringt es uns nicht weiter, wenn wir uns weigern, die Angst ernst zu nehmen, sie zu analysieren und zu erwägen, in welchen Fällen sie ihre Berechtigung hat. Es geht um die praktischen Aspekte: Wie können wir vermeiden, dieselben Fehler zu machen wie Viktor Frankenstein oder Eugene Schieffelin? Doch es geht auch um die philosophischen Aspekte: Wie wird die Fähigkeit, das Leben zu manipulieren, uns Menschen, unsere Kultur und unsere Gesellschaft beeinflussen?

Als ich von diesen Projekten erfuhr, war mein dritter Gedanke, dass es sich bei der Wiedererweckung ausgestorbener Tiere um Nostalgie handelt, um die Sehnsucht nach einer verlorenen Welt. Ich begegnete alten Männern, die von Unsterblichkeit zu träumen scheinen. Vier der enthusiastischsten Wissenschaftler innerhalb dieses Feldes sind alle älter als sechzig. Ich lernte auch Ben Novak kennen, der noch keine dreißig ist und beschlossen hat, sich für den Rest seines Berufslebens mit der Wiedererweckung einer ausgestorbenen Taube zu beschäftigen. Alle verbindet das tiefe Gefühl, dass die Welt und die Menschheit etwas Wichtiges verloren haben und dass dieses Etwas vielleicht zurückgeholt werden kann. Auf die Fragen, was genau wir verloren haben, und wann es verschwunden ist, haben sie alle unterschiedliche Antworten.

Begeisterung, Furcht und Nostalgie waren bei der Arbeit an diesem Buch ständig präsent. Doch ich habe auch eingesehen, dass es sehr viel mehr über die Wissenschaftler zu berichten gibt, die versuchen wollen, Tiere von den Toten zurückzuholen. Bei den Versuchen geht es außerdem noch um etwas anderes, das vielleicht noch wichtiger ist.

Die Wissenschaftler, mit denen ich geredet habe, streben alle danach, die Welt reicher, wilder und besser zu machen. Sie sind überzeugt davon, dass wiedergeborene Tierarten zu dieser Zukunft beitragen können. Henri Kerdijk-Otten, der einen Auerochsen erschaffen will, George Church, der versucht ein Mammut zusammenzupuzzeln, William Powell, der die majestätischen amerikanischen Kastanienbäume wiedersehen möchte und so weiter. Sie alle streben danach, nicht nur ein einzelnes Exemplar zu erschaffen, sondern eine ganze Art, die in die Natur zurückgeführt werden kann.

Die einzige Ausnahme bildet Jack Horner, der versucht, einen Dinosaurier wiederzuerschaffen. Dieses Experiment unterscheidet sich von allen anderen und wenn Sie nur zu diesem Buch gegriffen haben, weil es Sie interessiert, ob es tatsächlich möglich wäre, einen Jurassic Park zu kreieren, empfehle ich Ihnen, umgehend das Kapitel 13 aufzuschlagen. Hoffentlich finden Sie es dann so spannend, dass Sie hierher zurückkehren. Wenn Sie mehr über alle Projekte erfahren wollen, finden Sie Quellen und Anmerkungen im Anhang.

Es bleibt abzuwarten, wie die Wiederauferstehung einer Art eigentlich funktionieren soll. Im Prinzip sind all die verschiedenen Projekte in diesem Buch auf mindestens einen großen wissenschaftlichen Durchbruch angewiesen, damit sie gelingen. Auf der anderen Seite geschehen derartige Durchbrüche heutzutage so schnell, dass dies kein besonders großer Stolperstein sein dürfte.

Die Idee, ausgestorbene Tiere neu zu erschaffen, ist für mich so faszinierend, weil allein die Vorstellung meine Welt größer macht und schwindelerregende neue Möglichkeiten eröffnet. Dennoch gibt es eine grundlegende Frage, die wir uns gemeinsam stellen müssen: Wie stark soll der Mensch die Natur kontrollieren? Wenn wir jetzt an der Schwelle stehen, ausgestorbene Tiere erneut zum Leben zu erwecken, wilde Arten umzuformen, ganz neue

Lebensformen zu erschaffen, die niemals von selbst entstanden wären - was sollen wir mit diesem Wissen anfangen?

Ist es eine gute Idee, ausgestorbene Tiere wiederzuerschaffen? Ich werde mein Bestes tun, um zu erklären, wie es vonstattengehen könnte, und dann müssen Sie selbst eine Antwort auf diese Frage finden.

## KAPITEL 1

### **KANN ICH VON HIER AUS SARAH PALINS HAUS IN ALASKA SEHEN?**

Nach Tscherski, im Osten Sibiriens, kommt man mit einem kleinen, buckligen Propellerflugzeug. Es fliegt zweimal in der Woche vom neugebauten Flughafen von Jakutsk, der kältesten Stadt der Welt. Im Winter kann die Temperatur hier auf minus fünfzig Grad sinken, aber heute, mitten im Juli, ist es stickig und heiß.

Wir sitzen in einem kleinen Bus und warten darauf, an Bord gehen zu dürfen. Dreizehn Erwachsene, zwei Kinder und ein sehr kleiner Hund mit puscheligen Pfoten und Ohren. Ein Mann hat eine Orchidee im Blumentopf dabei, eine Frau hat etwas gekauft, das aussieht wie ein mannshoher Christbaumschmuck, eingehüllt in eine schwarze Plastiktüte, eine andere Frau hat Gardinenstangen auf dem Schoß. Ich bin die Einzige, die kein Russisch spricht, die Einzige, die nicht nach einem Einkaufsbummel in der Metropole Jakutsk auf dem Heimweg ist.

Das Flugzeug sieht aus, als könnte es jeden Moment auseinanderfallen und ein Mechaniker in Latzhosen läuft hin und her und zieht die Schrauben nach. Einer der Piloten überprüft die Propeller, kontrolliert, ob sie sich drehen. Ich sitze im Bus und werde immer nervöser. Soll ich lieber nicht an Bord gehen? Aber was soll ich stattdessen tun? Das hier ist die einzige Möglichkeit, um nach Tscherski zu kommen, und außer mir scheint sich niemand sonderlich um die Flugsicherheit zu sorgen. Am

Ende steige ich zusammen mit den anderen die wackelige Treppe hinauf.

Niemand schert sich darum, welche Sitznummern auf den Tickets stehen. Die beiden Stewardessen weisen uns an, weiter vorn Platz zu nehmen. Sie sprechen kein Englisch, sondern zeigen und deuten nur. Die Sitze sind so alt, dass sich die Rückenlehne nicht hochstellen lässt und man die Flugstrecke in halb liegender Position zurücklegen muss. Die versprochene Schwimmweste unter dem Sitz ist unauffindbar. Die Stewardessen gehen durch den schmalen Mittelgang und verteilen Spucktüten und Kaffee, während der kleine Hund zwischen den Sitzen herumspringt. Das Flugzeug wackelt und klappert bedrohlich, doch ab einer bestimmten Höhe fliegt es ruhig in Richtung Osten. Dennoch habe ich während des fünfstündigen Flugs einen schnelleren Puls als normalerweise.

„Das Flugzeug ist in 50 Jahren kein einziges Mal abgestürzt“, sagt Nikita Zimov, als ich gut gelandet bin, „warum hätte es diesmal abstürzen sollen?“

Wir sitzen in dem großen, runden Gemeinschaftsraum der Forschungsstation, für deren Besuch ich nach Tscherski gereist bin. Nikitas Vater Sergej gründete die Station in den Achtzigerjahren. Sie liegt ein paar Kilometer außerhalb der Ortschaft, die sich wiederum unvorstellbar weit weg von allem anderen befindet.

Das hier ist das sibirische Binnenland, die Gegend liegt im Norden und östlich von Japan, aber nicht so weit östlich wie die Kamtschatka-Halbinsel. Zur Küste des Nordpolarmeers braucht man einige Tage mit dem Boot auf dem breiten Fluss Kolyma. Es führt keine Straße nach Tscherski. Der Ort ist nur per Flugzeug oder Schiff zu erreichen. Hierher wurden zu Sowjetzeiten Strafgefangene gebracht, und hierher kam der russische Goldrausch und bescherte Tscherski eine kurze Blütezeit. Jetzt steht etwa ein Drittel der Häuser leer und die Bevölkerung ist auf knapp dreitausend Einwohner geschrumpft. In den

Achtzigerjahren gab es hier zwei beheizte Schwimmbäder, erzählt man mir, aber die sind längst verschwunden, genau wie die Restaurants.

Abgesehen von den baufälligen Häusern des Ortes ist es hier unglaublich schön. Eine flache, weite Landschaft mit verschlungenen Flussläufen und flachen Seen. Wälder mit Weiden und Lärchen erstrecken sich über alle Flächen, die nicht ständig von den Flüssen überflutet werden. Im seichten Schlamm sprießen saftig grüne Grasbüschel. Lange Strände ziehen sich an den Flussbiegungen entlang und buschige Zwergbirken wachsen auf den Hügeln, wo es trockener ist. Jetzt im Juli blühen überall Weidenröschen, Rainfarn, pinkfarbene Nelken und Ähriger Blauweiderich.

„Ich habe gehört, dass ihr Schweden ordentlich was vertragen könnt“, sagt Nikita, als er mir am ersten Abend ein Glas Wodka hinstellt. Alle trinken Wodka zum Abendessen, Sergej trinkt auch schon zum Mittagessen mindestens ein Glas.

Man verfällt leicht in Stereotype und Klischees, wenn man versucht, Sergej Zimov zu beschreiben. Er ist ein russischer Wissenschaftler, der ganz für sich weit draußen in der sibirischen Wildnis lebt. Er hat langes, graues Haar und einen fast genauso langen grauen Bart. Auf der Station läuft er mit T-Shirt, Baskenmütze und Zigarette im Mund herum. Seine Frau Galina erledigt die meisten Schreivarbeiten.

Sergej hat feste Vorstellungen von dem, was sich für die verschiedenen Geschlechter gehört. In dieser Beziehung ist er bestimmt kein Einzelfall. So kann ich zum Beispiel während meines gesamten Aufenthaltes hier in kein Boot steigen, ohne dass mir ein Mann seine Hilfe anbietet. Sergej ist offensichtlich sehr stolz auf seinen Sohn Nikita, der die Station übernehmen wird. Über seine Tochter, die als Schriftstellerin in St. Petersburg lebt, redet er längst nicht so viel. Dennoch seien weibliche Wissenschaftler ganz in Ordnung, und einige der besten Leute, die die Station



besucht haben, seien Frauen gewesen, erzählt mir Sergej am ersten Abend.

Er begann in den 1980er-Jahren hier draußen zu forschen und baute die Station auf, während die Sowjetunion darauf setzte, Ressourcen auszuschöpfen und den Einfluss in Nordsibirien auszuweiten. Auf diese Weise versuchte man die Herrschaft im ganzen Land zu festigen. Die Muttersprache der örtlichen Bevölkerung ist nicht Russisch und es gibt eine eigene Schriftsprache. Die „ethnischen Russen“ wurden hierhergeschickt, um den Zusammenhalt des Reiches zu stärken. Forschungsstationen, Bergbau und andere Industriezweige wurden gefördert. Darüber hinaus wurde der Luftverkehr ausgebaut.

„Hier war ein guter Ort. Ich hatte viel Freiheit und wir waren weit weg von der kommunistischen Propaganda“, sagt er, während wir am Abend Elchfrikadellen essen.

In der Station gibt es sehr gutes Essen, vorausgesetzt man mag gern Elchfleisch. An den Abenden, wenn wir Bier trinken und Karten spielen, knabbern alle salzigen, getrockneten Tintenfisch. Er ist gut, wenn auch etwas zäh.

Als die Sowjetunion sich auflöste, erhielt die Station keine Fördergelder mehr. Sergej wurde aufgefordert, seine Sachen zu packen, mit seiner Familie die Station zu verlassen und an die Universität in Nowosibirsk zurückzukehren. Doch er weigerte sich. Stattdessen beschloss er, mit seiner Familie zu bleiben und Russlands erste private Forschungsstation zu gründen.

Zu Beginn war es schwierig, erzählt Nikita von seinen Teenagerjahren in den Neunzigern. Eine graue, freudlose Zeit. Manchmal hatte die Familie kaum genug zu essen. Jetzt hat die Station sich verändert. Jedes Jahr kommen um die fünfzig Wissenschaftler aus aller Welt hierher, vor allem aus den USA, um die Natur und den Permafrost zu studieren. Während meines Aufenthaltes sind wir etwa fünfzehn Besucher, einige deutsche Forscher und eine

Gruppe von amerikanischen Studenten, die abends Gitarre spielen.

„Im Film *Forrest Gump* wird die Hauptfigur durch einen Zufall zum erfolgreichen Krabbenfischer, nur weil alle anderen Boote durch einen Sturm zerstört wurden. So war es für uns. Hier im Norden gibt es noch immer sehr wenige Forschungsstationen, die so gut ausgestattet sind wie wir“, erklärt Nikita.

Ich bin den weiten Weg gereist, um mir Mammuts anzuschauen oder zumindest das, was von dem Ökosystem übriggeblieben ist, in dem sie einst lebten. In den letzten fünf Millionen Jahren sind ungefähr zehn verschiedene Mammutarten entstanden und ausgestorben und das Wollhaarige Mammut war das letzte seiner Art. Es ist das, woran die meisten Leute denken, wenn sie das Wort Mammut hören: ein massiger Körper mit abfallendem Rücken, dickem, lockigem Fell und riesigen, geschwungenen Stoßzähnen. Es entwickelte sich vor ungefähr vierhunderttausend Jahren aus seinen früheren Verwandten irgendwo in Ostasien.

Mammuts existierten in einem riesigen Gebiet, vom heutigen Spanien und Italien bis Südschweden, in Sibirien und großen Teilen des heutigen Chinas, in Alaska und Nordamerika. Genau wie die modernen Elefanten lebten sie wahrscheinlich in Gruppen, die von älteren Kühen geführt wurden. Wir Menschen begegneten den Mammuts vor dreißig- bis vierzigtausend Jahren, als wir Afrika verließen und in den Nahen Osten sowie nach Europa vordrangen. Dort hatten Neandertaler schon lange Zeit Seite an Seite mit ihnen zusammengelebt. Sie hatten die Mammuts gejagt und ihre Knochen unter anderem als Baumaterial verwendet.

Die letzte Eiszeit begann vor etwa hunderttausend Jahren. Während der Norden von riesigen Gletschern bedeckt wurde, entstand hier in Ostsibirien eine fruchtbare Steppenlandschaft. Durch Stürme und Meeresströmungen

wurde die Region trocken und windig, blieb jedoch frei von Eis, was dazu führte, dass in den warmen Sommermonaten Gras wachsen konnte. Hier gediehen Mammuts sowie Wollnashörner, Moschusochsen, Pferde und Wölfe. Nikita und Sergej haben versucht zu ermitteln, wie viele Tiere hier vor etwa vierzigtausend Jahren lebten, und nach ihren Berechnungen gab es hier eine fast genauso reiche Fauna wie in den afrikanischen Savannen. Als die ersten Menschen vor etwa zwanzigtausend Jahren hierherkamen, müssen sie nahezu unendliche Mengen von Wild vorgefunden haben, auf das sie Jagd machen konnten.

Vor etwa zehntausend Jahren veränderte sich das Klima und die Eiszeit neigte sich dem Ende zu. In Sibirien wurde es wärmer und etwa zur gleichen Zeit verschwanden auch die Mammuts. Der genaue Grund ihres Verschwindens ist immer noch unklar und wird von Wissenschaftlern auf der ganzen Welt heftig diskutiert. Lag es an dem wärmeren Klima oder daran, dass die Menschen zahlreicher wurden und bessere Jagdmethoden entwickelten? Vielleicht war es eine Kombination beider Phänomene, wovon beispielsweise die Paläogenetikerin Beth Shapiro ausgeht. Ihre Forschung hat gezeigt, dass die Mammuts wärmere Perioden vor der letzten Eiszeit überlebten, ihre Zahl sich jedoch verringerte, weil die Grasflächen schrumpften und von Torflandschaften und Sümpfen verdrängt wurden. Am Ende der letzten Eiszeit geschah dasselbe, aber Shapiro glaubt, dass die Anwesenheit jagender Menschen das endgültige Aus für das Mammut bedeutete. Diese Frage ist noch längst nicht geklärt.

Zusammen mit dem Mammut verschwanden auch viele andere Arten, darunter das Wollnashorn. Die weiten Grassteppen wurden durch die heutigen Feuchtgebiete und Lärchenwälder ersetzt. Auf einer Reihe von Inseln im Nordpolarmeer, vor allem auf der Wrangelinsel, lebten die Mammuts noch weitaus länger. Die letzten starben vor circa viertausend Jahren, einige Jahrhunderte nachdem die

großen Pyramiden im ägyptischen Gizeh fertiggestellt wurden.

„Als es in dieser Region die meisten Mammuts gab, herrschte hier ein derart fruchtbares Ökosystem, dass es immer noch die Menschen ernährt, die hier leben“, erklärt Sergej.

Wenn man keine Forschungsstation betreibe, gebe es in Tscherski zwei andere Möglichkeiten, um Geld zu verdienen, erzählt er. Entweder man fischt Saiblinge in den örtlichen Flüssen, oder man macht Jagd auf Mammutstoßzähne. In den letzten Jahren fingen hier viele Leute an zu suchen. Die Preise, die chinesische Abnehmer dafür zahlen, sind schnell gestiegen, nachdem die Stoßzähne während der Sowjetzeit praktisch wertlos gewesen waren.

In Tscherski haben sich einige Leute Taucherausrüstungen angeschafft, um im Fluss zu tauchen, während andere für mehrere Monate in die Wildnis ziehen und Jagd auf Stoßzähne machen. Nach Schätzungen werden jährlich etwa sechzig Tonnen Mammutelfenbein aus Sibirien ausgeführt, und fast alles landet in China. Der Handel ist legal, wird jedoch vielfach schwarz abgewickelt, um Steuern und Zölle zu sparen.

„Einen Stoßzahn zu finden, ist für die Leute hier die einzige Möglichkeit, sich etwas Teures anzuschaffen, wie zum Beispiel ein Schneemobil“, erläutert Sergej.

Er selbst habe bei seinen Expeditionen schon Dutzende Stoßzähne gefunden, berichtet er, doch jetzt, wo man so viel Geld dafür bekommen könne, seien die Funde viel seltener geworden. Dann erzählt Sergej von dem größten Stoßzahn, den er jemals gefunden hat.

„So breit war er am Ansatz“, sagt er und hält die Hände fast einen halben Meter auseinander. „Und so lang“, fährt er fort und breitet die Arme aus.

Offensichtlich handelt es sich hier um die Tscherski-Version von Anglerlatein, bei dem der Stoßzahn jedes Mal

ein bisschen länger wird, wenn ein Journalist die Geschichte zu hören bekommt. Doch Mammutstoßzähne können tatsächlich gewaltig sein. Sowohl weibliche als auch männliche Tiere hatten Stoßzähne, doch die der Kühe waren kürzer und dünner. Sie wuchsen spiralförmig, zuerst drehten sie sich auswärts dann einwärts, bis sie zusammentrafen und sich bisweilen sogar kreuzten. Der längste Mammutstoßzahn, der je gefunden wurde, maß gut vier Meter.

In der Ecke von Sergejs Wohnzimmer liegen zwei Meter lange, gut erhaltene Stoßzähne und Wollnashornschädel.

„Das ist meine Versicherung für schlechte Zeiten. Der größte Stoßzahn ist um die fünfzigtausend Dollar wert“, sagt er grinsend.

Auf der ganzen Station liegen Mammutteile herum. Zahnstücke dienen hier und dort als Briefbeschwerer. Genau wie Elefanten hatten Mammuts gigantische Zähne, insgesamt jedoch nur vier Stück, zwei im Oberkiefer und zwei im Unterkiefer. Ein Mammutzahn kann an die zwei Kilo wiegen.

Im Flur, zwischen den Toiletten und den Schlafräumen, steht ein großer Pappkarton, in dem sich ein wildes Durcheinander von langen Mammutknochen befindet. Jemand hat mit Edding etwas auf Russisch auf den Karton geschrieben, doch der Form nach tippe ich auf Oberschenkelknochen. Jedes Mal wenn ich vorbeikomme, kann ich es nicht lassen, sie zu berühren. Es sind exakt diese Knochen, mit deren Hilfe Wissenschaftler hoffen, Mammuts wieder zum Leben erwecken zu können. Die amerikanische Paläogenetikerin Beth Shapiro, die ich bereits erwähnt habe, gehört zu den führenden Experten, wenn es darum geht, Erbgut aus den Knochen eiszeitlicher Tiere herauszuholen. Sie berichtet, dass es ein langer und schwieriger Prozess sei, zum Beispiel die Gene eines Mammuts zusammenzupuzzeln.

Stellen Sie sich vor, dass das gesamte Erbgut ein richtig dickes Buch ist, wie *Krieg und Frieden*, *Der Herr der Ringe* oder Shakespeares gesammelte Werke, und dass dieses dicke Buch in jeder Körperzelle eines Mammut zu finden ist. Anders als ein Buch muss das Erbgut dauernd repariert werden, damit es zusammenhält und lesbar bleibt. Deshalb finden innerhalb der Zellen ständig Renovierungsarbeiten statt. Doch sobald das Mammut stirbt, beginnen die langen DNA-Moleküle in kleinere und kleinere Stücke zu zerbrechen. Stellen Sie sich vor, dass der Leim der Bindung brüchig wird, worauf sich die Buchseiten lösen. Dann zerfällt das Papier in einzelne Sätze und einzelne Worte.

Danach streuen Sie die Papierschnipsel auf einen schlammigen Acker, über den Sie eine Horde von eiszeitlichen Tieren marschieren lassen, erklärt Shapiro. Der Versuch, Shakespeares Hamlet aus diesem Durcheinander zusammenzustückeln, vermittelt Ihnen eine Vorstellung von der Arbeit der Leute, die sich mit der Analyse richtig alter DNA beschäftigen.

Mammutknochen sind im Permafrost eingefroren und haben Zehntausende von Jahren in der Erde gelegen. Vielleicht stammen sie von einem Tier, das in einem Tümpel ertrank und in gefrorene Sedimente gebettet wurde. Obwohl die Kälte den Körper konserviert, zerfällt das Erbgut die ganze Zeit weiter. Die alten Knochen werden zermahlen, damit die Wissenschaftler an die kurzen Stücke der DNA-Moleküle gelangen, die noch erhalten sind – aber hier lauert das nächste Problem. Auf dem schlammigen Feld, auf dem Sie nach Ihrem Buch suchen, liegen auch die Schnipsel vieler anderer Bücher herum. Die Forscher finden jede Menge DNA von Bakterien, Pilzen, Insekten und allen möglichen anderen Kleinstlebewesen und Pflanzenteilen, die sich in den Zehntausenden von Jahren, während derer das Tier eingefroren in der Tundra lag, in den Knochen angesammelt haben. Insgesamt stammt nur

ein Prozent des gesamten aufgefundenen Erbguts vom Mammut selbst.

Wenn man alle kleinen Fitzelchen zusammengesucht und herausgetüftelt hat, welche tatsächlich vom Mammut stammen, folgt das Problem, sie in der richtigen Anordnung zusammenzufügen. Dies kann man nur bewerkstelligen, indem man ein möglichst nah verwandtes Tier, zum Beispiel einen Asiatischen Elefanten, als eine Art Vorlage verwendet. Jedes kleine Fragment des Erbgutes wird mit der Vorlage verglichen und an die richtige Stelle gefügt, und zum Schluss stellt man eine Patchworkdecke zusammen, auf der jedes kleine Stückchen Mammut-DNA sich mit einem anderen Stückchen überlappt, sodass man zum Schluss ein Bild davon erhält, wie die Mammut-DNA ausgesehen hat.

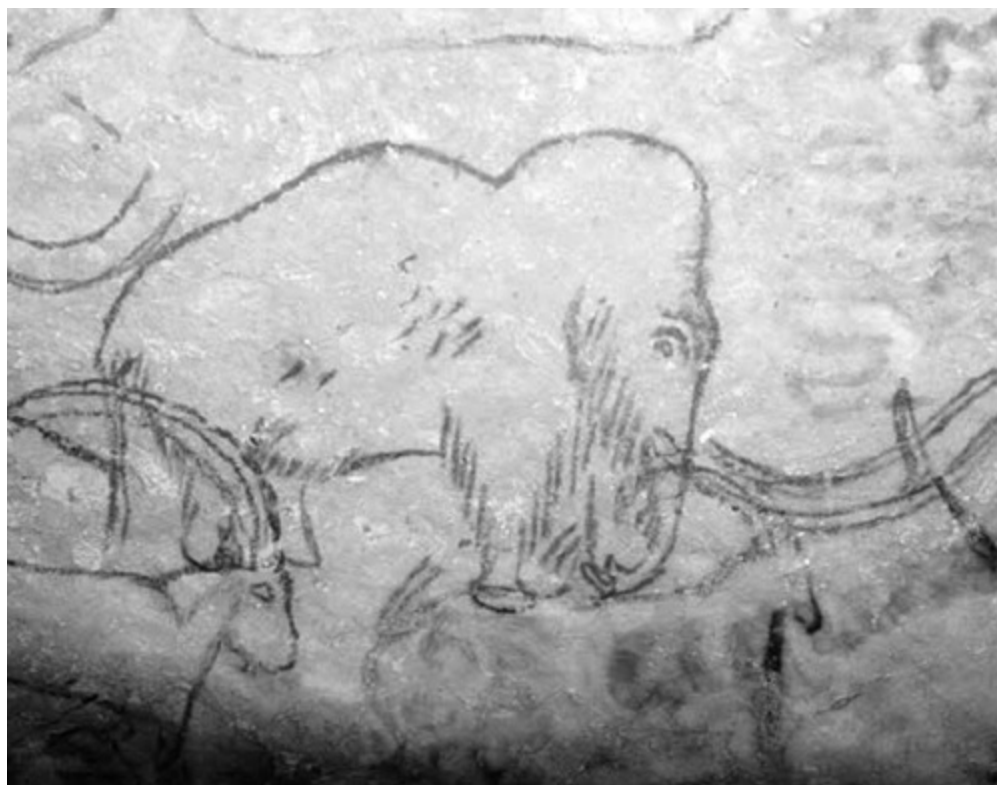
Bei Anwendung dieser Methode ist es Wissenschaftlern gelungen, das Erbgut des Mammut Stück für Stück mit immer größerer Genauigkeit zusammenzupuzzeln. Die letzte große Studie wurde unter anderem von Wissenschaftlern des Naturhistoriska Riksmuseet (Naturgeschichtliches Reichsmuseum) in Stockholm durchgeführt, wo eine sogenannte Sequenzierung der Mammut-DNA vorgenommen wurde.

Wissenschaftler wissen heutzutage also genau, welche Gene das Mammut in sich trägt und inwieweit diese sich von denen des Asiatischen Elefanten unterscheiden. Es ist möglich, die Gene ausfindig zu machen, die Mammut anders aussehen lassen als Elefanten, die ihnen einen dicken Pelz bescherten, Unterhautfett, kleinere Ohren, damit sie die Wärme besser speichern konnten, und so weiter. Dieses Wissen schürt die Hoffnung, dass man ein Mammut wiedererschaffen kann.

Nikita und Sergej Zimov untersuchen nicht nur die Natur, in der die Mammut einstmal lebten, sondern sie verfügen auch über den Platz, wo ein zukünftiges Mammut leben könnte. Das Unternehmen, neue, haarige Riesen zu

erschaffen, hat nämlich schon begonnen, und die Zellen, die den ersten Schritt darstellen, wachsen bereits in einem Labor in Boston heran.

Doch bevor ich in die USA fliege, werde ich in Jakutsk Halt machen und mir das Beste anschauen, was die Stadt ihren Touristen zu bieten hat.



Neolithische Darstellung eines Mammuts in der Höhle von Rouffignac, Dordogne, Frankreich © Heritage-Images/CM Dixon/akg-images



## KAPITEL 2

### WER WILL EIN MAMMUT BAUEN?

Jakutsk besitzt nur wenige Touristenattraktionen. Zwar ist es eine der weltweit größten Produktionsstätten für Diamanten sowie die Hauptstadt einer Region, die sieben Mal so groß ist wie Schweden, doch leben hier nur knapp dreihunderttausend Menschen. Den großen Platz ziert die riesige Statue eines nach Norden blickenden Lenin sowie ein großer Brunnen, an dem sich in der Dämmerung die Teenager treffen.

Die wichtigste Touristenfalle ist jedoch das ein wenig außerhalb der Stadt gelegene Kingdom Permafrost. Lange Stollen, deren Decken und Wände mit zentimeterdickem Raureif überzogen sind, führen in das dauerhaft gefrorene Erdreich hinab. Alle Besucher werden mit dicken Mänteln und Winterschuhen ausgestattet. Vielfarbige Lampen illuminieren Statuen aus Eis und aus Lautsprechern klimpert klassische Musik. Eine ebenfalls ganz aus Eis erbaute Bar bietet Wodka an. Dort ist außerdem das traditionelle regionale Gericht Stroganina erhältlich, das mit seinen Stücken gefrorenen Fisches mit gehackter Zwiebel, Öl und reichlich schwarzem Pfeffer an Sushi erinnert. Kingdom Permafrost ist bezaubernd, hemmungslos kitschig und bitterkalt.

Das wirklich Faszinierende verbirgt sich indessen in einem kleinen Nebenraum in der Nähe des Eingangs. Der Guide kann nur wenige Brocken Englisch, aber er schließt mir auf und bedeutet mir einzutreten. Entlang der Wände sind Eisblöcke aufgestapelt. Hier gibt es weder Musik noch

bunte Lichter. Auf einer Holzpalette liegt der große, graue Kopf eines Mammuts. Der Rüssel ist nicht mehr vorhanden, aber die Haut ist in gutem Zustand und um die Augen herum etwas runzelig. Oben auf dem Kopf sitzt noch ein Büschel dunkelbrauner Haare. Auch die Ohren und Teile des Mauls sind noch erhalten.

Es riecht ein wenig muffig hier drinnen, staubig und stickig, aber nicht direkt unangenehm. Allein der schwache Geruch verrät, dass das Mammut schon vor mehr als zwanzigtausend Jahren starb, dass also das, was hier vor mir liegt, kein frisches Fleisch ist. Die Stoßzähne streben vom Kopf weg und wo der Abstand zwischen ihnen am größten ist, kann ich sie auch mit ausgestreckten Armen nicht beide gleichzeitig berühren. Weiter hinten im Raum liegt der Körper eines dreißigtausend Jahre alten Wollnashorns, doch ich habe nur Augen für den Mammutkopf. Ich schlängele mich durch den engen Raum, um ihn von allen Seiten betrachten zu können, befühle die blanken Stoßzähne und beuge mich über den Schädel, um die runzelige Haut eingehender zu untersuchen.

Immer wieder einmal entdecken Forscher in Sibirien solche eingefrorenen Körper. Diesen hier fand ein Franzose im Jahr 2002. Es ist der bisher am besten erhaltene Kopf eines ausgewachsenen Mammutbullen. Jungtiere sind sogar in noch besserem Zustand gefunden worden – kleine, vollständig erhaltene Körper, die fast den Eindruck vermitteln, als würden sie schlafen. Die drei bekanntesten wurden Lyuba, Zhenya und Dima genannt und an Museen in der ganzen Welt ausgeliehen. Hier im Kingdom Permafrost kommt mir der gleiche Gedanke wie schon beim Betrachten der Bilder von den Mammutbabys: Man müsste sie doch eigentlich klonen können.

Der Kopf, neben dem ich hier sitze, wirkt immer noch so lebendig. Irgendwo da drinnen gibt es bestimmt Zellen, die man mit ein wenig wissenschaftlicher Geschicklichkeit wieder zum Leben erwecken könnte, denke ich.

Das Klonen von Tieren ist heutzutage in der Forschung fast schon Routine. Meistens wird dazu einem ausgewachsenen Tier ein Zellkern entnommen und in eine Eizelle oder in die Zelle eines Embryos eingesetzt. Der Zellkern enthält das Erbgut, er dient der Zelle als Kommandozentrale und überwacht alle Abläufe. Erwachsene Zellen sind spezialisiert, weshalb eine Hautzelle zum Beispiel nicht plötzlich zu einer Muskelzelle werden kann. Wird der Kern einer erwachsenen Zelle jedoch in eine Eizelle eingesetzt, kann er sich umstellen und seine Spezialisierung aufgeben. Dadurch kann er die Zelle anregen, zu wachsen und sich zu teilen, um sich schließlich zu einem ganz neuen Tier zu entwickeln. Mithilfe dieses Verfahrens wurde vor zwanzig Jahren das Schaf Dolly geklont. Die Methode funktioniert bei Tieren, die entweder der gleichen Art oder eng miteinander verwandten Arten angehören. Könnte man womöglich einen Zellkern aus einem gut erhaltenen Mammutkörper in die lebende Eizelle eines Elefanten einschleusen?

Einige Wissenschaftler arbeiten genau darauf hin. Sie suchen im Eis nach immer noch besser erhaltenen Tieren, in der Hoffnung, früher oder später auf lebendige oder zumindest weitgehend unversehrte Zellkerne zu treffen. Laborversuche haben nämlich gezeigt, dass man sogar aus Zellen, die mehrere Jahre lang eingefroren waren, noch die Zellkerne entnehmen und sie nach dem Auftauen in andere Zellen einsetzen kann.

Das Projekt zum Klonen von Mammuts, das bislang am meisten Aufmerksamkeit erregte, wird von dem Südkoreaner Hwang Woo-suk geleitet. Sein Team entdeckte im Jahr 2013 den Körper eines Mammuts, der so gut erhalten war, dass aus ihm eine blutähnliche Flüssigkeit austrat. Die beteiligten Wissenschaftler gehen davon aus, dass sie innerhalb weniger Jahre das erste Mammutjunge klonen werden.