

ALICE ROBERTS

SPIEL DES LEBENS



»DER IDEALE EINSTIEG IN DIE
GESCHICHTE DER MENSCHHEIT«

The Guardian

Alice Roberts

Spiel des Lebens



Alice Roberts

Spiel des Lebens

Wie der Mensch die Natur
und sich selbst zähmte

Aus dem Englischen
übersetzt von
Susanne Schmidt-Wussow

wbg THEISS

Die Originalausgabe erschien 2017 unter dem Titel *Tamed. Ten Species That Changed Our World* bei Penguin Random House UK. Originalausgabe © 2017 Alice Roberts
Veröffentlichung durch die Vermittlung der
Intercontinental Literary Agency Ltd., London, UK.

Auszug aus dem Gedicht von *Pablo Neruda: Oda al maíz*, aus *Tercer libro de las odas*
© Pablo Neruda, 1957 und Fundación Pablo Neruda. Mit freundlicher Genehmigung
der Erben von Pablo Neruda und der Agencia Literaria Carmen Balcells S. A.
Übersetzung © Erich Arendt © Rimbaud Verlag.

Auszug aus dem Gedicht von *Seamus Heaney: Ausgewählte Gedichte. Selected Poems*
1965–1975. Übertr. u. Nachwort v. Henriette Beese. *This Selection* © Seamus Heaney 1980.
Klett-Cotta, Stuttgart 1984. Mit freundlicher Genehmigung von Klett-Cotta, Stuttgart.
Auszug aus Charles Darwin: *Mit der Beagle um die Welt*. Neu bearbeitet und herausgegeben
von Klaus-Dieter Sedlacek, BOD 2018.

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

© 2019 by wbg (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt
Die Herausgabe des Werkes wurde durch die Vereinsmitglieder
der wbg ermöglicht.

Illustrationen im Buch: © Alice Roberts

Satz: schreiberVIS, Seeheim

Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier

Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: www.wbg-wissenverbindet.de

ISBN 978-3-8062-3883-9

Elektronisch sind folgende Ausgaben erhältlich:

eBook (PDF): 978-3-8062-3951-5

eBook (epub): 978-3-8062-3952-2

Für Phoebe und Will,
die die wilden Orte lieben.

Inhalt

1 Hunde
15

2 Weizen
56

3 Rinder
94

4 Mais
124

5 Kartoffeln
153

6 Hühner
186

7 Reis
215

8 Pferde
247

9 Äpfel
283

10 Menschen
303

Danksagungen
358

Literatur
359

Register
368

Einleitung

„Höre und merke auf und lausche, denn dieses geschah und ereignete sich und wurde und war, O meine Meistgeliebte, als die zahmen Tiere noch wild waren. Der Hund war wild, und das Pferd war wild, und die Kuh war wild [...] und sie streiften wild und im Alleingang in den Weiten Wilden Wäldern umher.“

Rudyard Kipling: „Die Katze, die frei umherstreifte“

Über Hunderttausende von Jahren lebten unsere Vorfahren in einer Welt, in der ihre Existenz von wilden Pflanzen und Tieren abhing. Sie waren Jäger und Sammler, hervorragende Überlebensspezialisten, und sie nahmen die Welt so, wie sie sie vorfanden.

Dann kam die neolithische Revolution – zu unterschiedlichen Zeitpunkten und auf unterschiedliche Weisen an verschiedenen Orten, auf jeden Fall aber war es eine wesentliche Veränderung in der Interaktion der Jäger und Sammler mit anderen Arten. Sie zähmten diese wilden Arten und wurden zu Hirten und Bauern. Die Domestizierung von Pflanzen und Tieren sollte den Weg in die moderne Welt ebnen, der menschlichen Population ein explosives Wachstum bescheren und die Entstehung der ersten Kulturen ermöglichen.

Wenn wir im Folgenden die lange Geschichte bekannter Arten aufdecken, werden wir feststellen, wie wichtig diese Pflanzen und Tiere für das Überleben und den Erfolg unserer eigenen Art waren und sind. Diese anderen Arten sind nun in unserem Team, sind heute auf der ganzen Welt zu finden und haben unser Leben enorm verändert. Wir werden in der Zeit zurückreisen, um ihre teilweise überraschenden Ursprünge aufzuspüren. Aber wir werden auch herausfinden, wie sich diese Pflanzen und Tiere dadurch verändert haben, dass sie ein Teil unserer Welt wurden, als wir sie zähmten.

Die Entstehung der domestizierten Arten

Als der viktorianische Wissenschaftler Charles Darwin mit der Arbeit an seinem Buch *Die Entstehung der Arten* begann, dem Fundament der heutigen Evolutionsbiologie, wusste er, dass er im Begriff war, eine Bombe platzen zu lassen – und das nicht nur innerhalb der Biologie. Ihm war klar, dass er seriöse Grundlagenarbeit leisten musste, bevor er zu den Erklärungen seiner außergewöhnlichen Einsichten kam, wie sich die Arten im Laufe der Zeit durch das unbewusste Wirken der natürlichen Auslese, die Generation um Generation ihr Zauberwerk verrichtet, veränderten. Er musste seine Leser mitnehmen. Sie würden zusammen einen Berg erklimmen; es würde schwierig werden, aber die Aussicht vom Gipfel würde atemberaubend sein.

Und so entschied sich Darwin dafür, seine Entdeckungen nicht einfach nur zu erläutern. Stattdessen widmete er ein ganzes Kapitel – in meiner Ausgabe volle 27 Seiten – der Beschreibung von Arten, die sich unter dem Einfluss von Menschen weiterentwickelt haben. Innerhalb einer Population von Pflanzen oder Tieren gibt es immer Variationen, und durch die Interaktion mit dieser Vielfalt können Bauern und Züchter Rassen und Arten über Generationen hinweg verändern. Im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende haben unsere Vorfahren bei domestizierten Arten und Stämmen solche Veränderungen etabliert, indem sie Überleben und Fortpflanzung einiger Varianten förderten und den Erfolg anderer einschränkten. So formten sie Tiere und Pflanzen, bis sie den menschlichen Bedürfnissen, Wünschen und Vorlieben besser entsprachen. Darwin bezeichnete die Auswirkung der menschlichen Auswahl auf diese domestizierten Arten als „künstliche Auslese“. Er wusste, dass seinen Lesern diese Vorstellung bekannt war und dass sie sie akzeptierten. So konnte er darlegen, wie die Auslese durch Bauern und Züchter – das Auswählen einzelner Zuchttiere oder -pflanzen und das Verwerfen anderer – im Laufe der Generationen zu kleinen Veränderungen führt, und dass sich über die Zeit so viele dieser Veränderungen ansammeln, dass manchmal unterschiedliche Stämme oder Subtypen entstehen – aus einem einzigen Ahnenbestand.

Tatsächlich war diese sanfte Einführung in die Macht der Auslese, biologische Veränderungen herbeizuführen, mehr als ein literarischer Schachzug. Darwin hatte selbst damit begonnen, die Domestizierung zu untersuchen, weil er glaubte, dass sie Aufschluss über den Mechanismus der Evolution im

Allgemeinen geben könnte, also darüber, wie wilde Pflanzen und Tiere sich allmählich verändern. Er schrieb: „... schien es mir wahrscheinlich, dass ein sorgfältiges Studium der Haustiere und Kulturpflanzen die beste Aussicht auf Lösung dieser schwierigen Aufgabe gewähren würde. Und“, so fügt er fast augenzwinkernd hinzu, „ich habe mich nicht getäuscht“.

Nach der Erörterung der Auswirkungen künstlicher Auslese konnte Darwin dann sein Hauptkonzept der natürlichen Auslese als dem Mechanismus hinter der Evolution des Lebens auf der Erde erklären, dem unbewussten Prozess, der im Laufe der Zeit Veränderungen vermehrt und nicht nur neue Stämme, sondern ganz neue Arten herausarbeitet.

Wenn wir sein Werk heute lesen, stolpern wir über den Begriff „künstlich“. Zum einen kommt uns die andere Bedeutung von „künstlich“ im Sinne von „unecht“ in die Quere. In dieser Bedeutung hat Darwin das Wort aber nicht verwendet; er meinte „künstlich“ im Sinne von „kunstfertig“. Aber selbst in dieser Lesart impliziert der Begriff einen Scharfsinn, der die Rolle der bewussten Absicht bei der Domestizierung der Arten übertrieben darstellt. Die moderne Pflanzen- und Tierzucht mag nach sorgfältig geplanten, bewussten Zielen erfolgen, aber die frühe Geschichte unserer Verbindungen mit den Arten, die zu unseren größten Verbündeten wurden, belegt einen schockierenden Mangel an jedweder Planung.

Wir könnten also versuchen, einen neuen Begriff für „künstlich“ zu finden, aber da gibt es noch ein anderes Problem. Brauchen wir – angesichts der Tatsache, dass wir inzwischen die grundlegende Rolle der natürlichen Auslese in der Evolution akzeptieren, dass Darwin den Großteil von uns nicht mehr von dieser biologischen Realität überzeugen muss – tatsächlich eine separate Beschreibung für die Weise, wie die Menschen die Evolution domestizierter Arten beeinflusst haben?

Die getrennte Beschreibung der künstlichen und der natürlichen Auslese half Darwin dabei, seine Argumentation aufzubauen und ein anspruchsvolles neues Konzept vorzustellen, aber die Unterscheidung ist im Grunde nicht richtig. Es ist eigentlich nicht wichtig, dass wir Menschen – und nicht die physikalische Umgebung oder andere Arten – die Menge der Individuen in Gruppen mit mehr oder weniger Fortpflanzungserfolg einteilen. Bei keiner anderen Art würde man diese Unterscheidung treffen. Zum Beispiel üben auch Honigbienen auf Blüten einen Selektionsdruck aus, der im Laufe der Zeit zu Veränderungen an diesen Blüten führt, die sie für ihre Bestäuber attraktiver

machen. Die Farben, Formen und Düfte von Blüten sind nicht dazu gemacht, unsere Sinne zu erfreuen, sondern haben sich entwickelt, um ihre geflügelten Verbündeten zu betören. Haben die Honigbienen damit eine künstliche Auslese durchgeführt? Handelt es sich nicht vielmehr um eine bienenvermittelte natürliche Auslese? Vielleicht wäre es besser (wenn auch zugegebenermaßen etwas schwerfälliger), im Zusammenhang mit unserem Einfluss auf domestizierte Arten von „mensenvermittelter natürlicher Auslese“ zu sprechen.

Die natürliche Auslese sortiert bestimmte Varianten aus, während andere überleben, sich vermehren und damit ihre Gene an die nächste Generation weitergeben. Die künstliche bzw. „mensenvermittelte natürliche“ Auslese funktioniert oft nach denselben Prinzipien, wenn Bauern und Züchter bestimmte Pflanzen oder Tiere von der Zucht ausschließen, die nicht so gefügig, produktiv, kräftig, groß oder niedlich wie die anderen sind. Darwin beschrieb diese negative Auslese in der *Entstehung der Arten* so:

Wenn eine Pflanzenrasse einmal wohl ausgebildet worden ist, so sucht sich der Samenzüchter nicht die besten Pflanzen aus, sondern entfernt nur diejenigen aus den Samenbeten, welche am weitesten von ihrer eigenthümlichen Form abweichen. Bei Thieren findet diese Art von Auswahl ebenfalls statt, denn kaum dürfte Jemand so sorglos sein, seine schlechtesten Thiere zur Nachzucht zu verwenden.

Indem sie die Abweichler jäten und die Tiere aussortieren, mit denen sie nicht weiterzüchten wollen, oder auch nur, indem sie bestimmte Tiere besser versorgen als andere, sind Menschen inzwischen zu mächtigen Mittlern der natürlichen Auslese geworden. Wir haben eine große Vielzahl von Pflanzen und Tieren als Verbündete im Spiel des Lebens rekrutiert.

Und doch scheint eine solche Zähmung manchmal fast zufällig zu erfolgen, wie wir noch sehen werden. Und gelegentlich sieht es so aus, als würden die Pflanzen und Tiere sich eigentlich selbst domestizieren. Vielleicht sind wir gar nicht so allmächtig, wie wir früher dachten. Selbst wenn wir bewusst planen, eine Art zu domestizieren, sie für uns nützlicher zu machen, setzen wir in Wirklichkeit nur ein natürliches, schlummerndes Potenzial frei, das es dieser Art ermöglicht, zahm zu sein.

Die lange Geschichte von Pflanzen und Tieren, die uns heute sehr vertraut sind, bringt uns an seltsame, exotische Orte. Die Gelegenheit ist ge-

rade günstig, diesen Geschichten nachzuspüren. Es wurde heiß darüber diskutiert, wie die einzelnen domestizierten Arten entstanden – aus einem einzigen Ursprung, einem einzigen, eigenständigen Zentrum der Domestizierung oder aus einem größeren geografischen Gebiet, in dem verschiedene wilde Arten oder Unterarten gezähmt und dann miteinander zu Hybriden verkreuzt wurden. Im 19. Jahrhundert dachte Darwin, dass unterschiedliche wilde Arten die gewaltige Vielfalt erklären könnten, die wir in unseren domestizierten Arten heute sehen. Im Gegensatz dazu war der große Pflanzensammler und Biologe Nikolai Wawilow im 20. Jahrhundert der Meinung, dass er einzelne Ursprungszentren bestimmen könne. Archäologie, Geschichte und Botanik liefern uns reichlich Hinweise, aber auch eine Menge ungelöster Fragen. Dank des Aufkommens der Genetik, einer neuen historischen Quelle, können wir inzwischen darauf hoffen, konkurrierende Hypothesen überprüfen und diese scheinbar unlösbaren Rätsel knacken zu können, um die wahre Geschichte der Pflanzen und Tiere zu enthüllen, die unsere Verbündeten geworden sind.

Der genetische Code, den alle Lebewesen in sich tragen, enthält nicht nur Informationen über das heutige Lebewesen, sondern auch Spuren seiner Vorfahren. Indem wir die DNA lebender Arten betrachten, können wir in ihre ferne Vergangenheit reisen – Tausende, sogar Millionen von Jahren vor unserer Zeit – und Hinweise zusammentragen. Weitere Erkenntnisse gewinnen wir, wenn wir genetische Spuren aus der DNA uralter Fossilien hinzufügen können. Die ersten Beiträge aus der Genetik konzentrierten sich auf kleine Fragmente genetischer Codes; aber allein in den letzten paar Jahren hat sich der Anwendungsbereich der Genetik erweitert, sodass wir inzwischen ganze Genome betrachten, was zu einem großen Spektrum an überraschenden Entdeckungen über die Ursprünge und Geschichten einiger der Arten geführt hat, die uns am nächsten stehen.

Einige dieser genetischen Enthüllungen stellen infrage, wie wir die biologische Welt einteilen. Es ist nützlich und sinnvoll, Arten zu identifizieren. Dieses Konzept umfasst eine Gruppe von Lebewesen, die einander feststellbar ähnlich sind und sich ebenso feststellbar von anderen unterscheiden. Aber der Umstand, dass Populationen im Laufe der Zeit evolutionäre Veränderungen durchmachen, kann das Ziehen von Grenzen um Arten ziemlich erschweren. Wir stecken Dinge gern in Schubladen, aber die Biologie scheint besonders gern solche Grenzen zu durchbrechen, wie wir in diesem Buch im-

mer und immer wieder feststellen werden. Wie weit müssen sich Linien voneinander entfernen, bevor sie tatsächlich zu getrennten Arten werden? Diese Frage stellt die Taxonomen immer noch vor Herausforderungen. Unter den domestizierten Tieren und Pflanzen gelten manche als Unterarten ihrer wilden Gegenstücke und tragen denselben Artnamen wie ihre ungezähmten Vorfahren und ihre noch lebenden wilden Verwandten – wenn es überhaupt noch welche gibt. Einige Biologen haben sich dafür ausgesprochen, für domestizierte Arten ganz andere Artnamen zu verwenden, selbst wenn sie ihren wilden Verwandten stark ähneln, um die Bezugnahme zu erleichtern. Allein die Namensdiskussion macht schon deutlich, wie verwischt die Grenzen sind.

In jedem Fall war der Evolutionsverlauf der domestizierten Art – von Rindern und Hühnern bis hin zu Kartoffeln und Reis – stark von der Verquickung mit dem eines afrikanischen Menschenaffen beeinflusst, der sich bereits über die ganze Welt verbreitet hatte. Diese Geschichten sind außergewöhnlich und vielfältig, aber ich habe mich in diesem Buch auf nur zehn Arten beschränkt. Eine dieser Arten sind wir selbst: *Homo sapiens*. Die erstaunliche Verwandlung, die wir durchgemacht haben, vom wilden Menschenaffen zum zivilisierten Menschen, deutet darauf hin, dass wir uns irgendwie selbst gezähmt haben. Und erst als das geschehen war, konnten wir uns daran machen, andere zu zähmen. Die Geschichte der Menschen hebe ich mir bis zum letzten Kapitel auf. Es finden sich viele Überraschungen und brandneue Entdeckungen frisch aus der Wissenschaftspresse darin, aber bis dahin brauchen Sie noch etwas Geduld. Zuerst erfahren Sie etwas über neun andere Arten. Jede hatte einen großen Einfluss auf uns und unsere Geschichte und ist noch heute wichtig für uns. Ihre Domestizierungsprozesse liegen weit in Raum und Zeit verstreut, sodass wir verstehen werden, wie menschliche Kulturen auf der ganzen Welt im Laufe der Geschichte auf verschiedene Arten mit Pflanzen und Tieren interagierten. Ihre Verbreitung über den Globus begleitete unsere eigenen Wanderungen, manchmal trieb sie sie sogar voran. Hunde liefen mit den Jägern mit, Weizen, Rinder und Reis breiteten sich mit den ersten Bauern aus, Pferde trugen ihre Reiter aus den Steppen in die Annalen der Geschichte, Äpfel reisten in ihren Satteltaschen mit, Hühner verbreiteten sich im Schatten von Imperien, Kartoffeln und Mais überquerten mit den Passatwinden den Atlantik.

Die Jungsteinzeit, die vor 11 000 Jahren in Ostasien und dem Nahen Osten begann, bildete die Grundlage für die moderne Welt. Sie war die wich-

tigste Entwicklung in der gesamten Geschichte der Menschheit. Unser Schicksal verflocht sich mit dem Schicksal anderer Arten in symbiotischen Beziehungen, die unsere evolutionären Pfade zusammenführten. Der Ackerbau sorgte dafür, dass die menschliche Weltbevölkerung auf gewaltige Ausmaße anwachsen konnte. Die Bevölkerung wächst immer noch, aber langsam stoßen wir an die Grenze der Menge, die unser Planet ernähren kann. Wir müssen schnell nachhaltige Möglichkeiten entwickeln, mindestens ein oder zwei Milliarden mehr Menschen ernähren, als bereits auf der Erde leben.

Einige Lösungen sind mit geringem technischem Aufwand verbunden; so hat sich die ökologische Landwirtschaft als deutlich vielversprechender erwiesen, als ihre Kritiker noch vor fünfzehn Jahren voraussagten. Aber auch Spitzentechnologien können ihren Teil zur Lösung beitragen. Wir müssen uns entscheiden, ob wir die neueste Generation genetischer Modifikationen begrüßen oder ablehnen, also Werkzeuge, die präzise genetische Anpassungen nach unseren Bedürfnissen ermöglichen und dabei die selektive Zuchtwahl umgehen, auf die unsere Vorfahren angewiesen waren, oder ob wir sogar neuen Möglichkeiten Raum geben wollen, denen allein unsere Vorstellungskraft Grenzen setzt.

Es gibt noch andere Herausforderungen: Mit einer immer weiter anwachsenden menschlichen Bevölkerung und bei vier Zehnteln bereits bewirtschafteter Landfläche brauchen wir eine solide Beweislage für die beste Lösung, möglichst viele wilde Arten zu erhalten. Wir sind findig – das war schon immer ein Merkmal der Menschen. Aber wir müssen findiger sein denn je, wenn wir den gewaltigen Appetit einer wachsenden menschlichen Bevölkerung und der Horden zahmer Arten, die wir zum Überleben brauchen, mit der Artenvielfalt und echter Wildnis unter einen Hut bringen wollen. Manchmal fühlt es sich so an, als seien wir Menschen eine Seuche für den Planeten, und es wäre die absolute Katastrophe, wenn das wahre Erbe der neolithischen Revolution in Massenaussterben und ökologischer Verheerung bestünde. Wir müssen hoffen, dass es eine grünere Zukunft für uns gibt – und für unsere Verbündeten. Wissenschaftliche Forschungen beleuchten nicht nur die Geschichte unserer Interaktion mit anderen Arten, sondern geben uns mächtige Werkzeuge und Möglichkeiten an die Hand, die wir in Zukunft nutzen können. Mehr über die Geschichte unserer domestizierten Arten zu wissen, wird uns dabei helfen, die Zukunft besser zu planen.

Aber fangen wir erst einmal mit der Vergangenheit an – mal sehen, wohin uns das führt. Wir beginnen unsere Reise weit in der Vorgeschichte, in einer Welt, die wir heute nicht mehr wiedererkennen würden. Eine Welt ohne Städte, ohne Siedlungen, ohne Gehöfte. Eine Welt im kalten Griff der Eiszeit. Dort treffen wir auf den ersten unserer Verbündeten.

1



Hunde

Canis familiaris

Als der Mann aufwachte, sagte er: „Was macht der Wilde Hund denn hier?“ Und die Frau sagte: „Sein Name ist nicht mehr Wilder Hund, sondern Erster Freund, weil er für immer und immer und immer unser Freund sein wird. Nimm ihn mit, wenn du jagen gehst.“

Rudyard Kipling: „Die Katze, die frei umherstreifte“

Wölfe im Wald

Die Sonne war untergegangen und die Temperaturen waren noch weiter gesunken. Dies waren die kalten, harten Monate, in denen die Tage so kurz waren, dass kaum genug Zeit zum Jagen blieb, zum Reparieren der Zelte, zum Holzhacken. Draußen stiegen die Temperaturen nie über den Gefrierpunkt. Gegen Ende des Winters wurde der Alltag immer schwieriger. Die getrockneten Beeren vom letzten Sommer gingen irgendwann zur Neige. Dann gab es Fleisch zum Frühstück, Fleisch mitten am Tag, Fleisch zum Abendessen. Meistens Rentierfleisch natürlich. Aber gelegentlich zur Abwechslung auch mal Pferd oder Hase.

Fünf Zelte standen im Lager, hoch und kegelförmig, wie stabile Tipis. Jedes bestand aus einem Gerüst von sieben oder acht Lärchenholzpfählen, gegen den Wind waren zusammengenähte Felle darüber gezogen und festgebunden worden. Unter dem Schnee hielt ein Ring aus Steinen den Zeltsaum am Boden. Der Schnee, der sich mindestens einen halben Meter hoch an den Seiten des Tipis auftürmte, half ebenfalls dabei, die Felle an Ort und Stelle zu halten. Zwischen den Tipis war der Schnee heruntergetreten. In der Mitte fanden sich die Überreste einer Kochstelle. Sie wurde im Augenblick kaum genutzt – in diesen frostigen Wochen zündete man die Feuer lieber in den Zelten an. Und so loderte in jedem ein Feuer in einer zentralen Kochstelle. Der Temperaturunterschied war extrem. Wenn sich die Familien zur Nacht in ihre Tipis zurückzogen, landeten Pelzmäntel und Pelzstiefel auf einem großen Haufen neben dem Eingang.

Außerhalb des Zeltrings lag ein Platz zum Holzhacken. Ein bis zwei Männer spalteten den ganzen Tag lang gefällte Lärchen, genug Holz, um die Feuer in den Zelten am Brennen zu halten. An einer anderen Stelle lagen die spärlichen Überreste von dem, was einmal ein Rentier gewesen war. Es war in Stücke gehackt worden und abgesehen von einigen Rippen und blutbeflecktem Schnee war kaum noch etwas übrig von ihm. Die Jäger hatten es an diesem Morgen getötet und ins Lager gebracht. Als sie ankamen, hatten sie sofort seinen Bauch aufgeschnitten, um Stücke seiner noch warmen Leber zu essen und sein Blut zu trinken. Der Rest wurde unter den fünf Familien aufgeteilt und in die Zelte gebracht; mit Ausnahme des Kopfes – nachdem Zunge und Wangen entfernt worden waren, hatte man den Schädel mit dem Geweih zum Waldrand zurückgetragen. Ein junger Mann hatte das erledigt, indem er ihn an seinen Gürtel band und mehrere Meter hoch auf eine Lärche kletterte, wo er den Schädel zwischen einem Ast und dem Stamm einklemmte: eine Himmelsbestattung, eine Opfergabe für die Waldgeister und den Geist des Rentiers selbst.

Nach einer weiteren Mahlzeit, die überwiegend aus Fleisch bestand, machten sich die Familien bereit für die Nacht. Die Kinder wurden mit mehreren Schichten Rentierfellen zugedeckt. Der letzte Erwachsene in jedem Zelt, der schlafen ging, legte Holzscheite nach. So würde das Feuer noch ein bis zwei Stunden weiterbrennen. Dann würde die Temperatur im Zelt fallen, bis es fast so kalt war wie draußen. Aber die Rentierfelle würden sie warm halten, so wie sie ihre ursprünglichen Besitzer in den eisigen Wintern in diesem kalten Land im Norden warm gehalten hatten.

Während die blauen Rauchschwaden, die aus den Spitzen der Zelte stiegen, dünner wurden und das Gemurmel der Unterhaltungen langsam verstummte, lockte der magere Kadaver am Rand des Lagers die Aasfresser aus dem Wald. Wie Schatten tauchten die Wölfe aus der Taiga auf und schlichen sich an das Lager heran. Sie machten kurzen Prozess mit den Resten des Rentiers und streiften dann auf der Suche nach weiteren Überresten zwischen den Zelten und um die zentrale Feuerstelle herum, bevor sie wieder zwischen den Bäumen verschwanden.

Die Jäger waren an die Nähe der Wölfe gewöhnt. Sie spürten sogar eine spirituelle Verbindung zu diesen Tieren, die wie sie den schütterten Wäldern am Rand der echten Tundra ihren Lebensunterhalt abtrotzten. Aber in diesem Winter war die Anwesenheit der Wölfe konstanter als sonst. Sie waren jede Nacht im Lager. In früheren Jahren waren sie gelegentlich im Tageslicht herangekommen – nie bis in den Kreis der Tipis, aber nahe genug. Vielleicht trieb sie der Hunger. Vielleicht waren diese Wölfe mit den Jahren oder im Laufe von Generationen kühner geworden. Meistens duldeten die Menschen sie, aber wenn sie zu nahe kamen, warfen sie Steine, Knochen und Stöcke nach ihnen.

Am Ende dieses langen, harten Winters – der mit Sicherheit sogar noch länger und härter gewesen war als der davor – kam ein Wolf, ein Jungtier, direkt in die Mitte des Lagers. Ein etwa siebenjähriges Mädchen saß auf einem Baumstamm und reparierte ihre Pfeile, und der Wolf kam ganz nahe an sie heran. Das Mädchen hielt inne. Sie legte die Pfeile nieder, ließ die Hände auf den Knien ruhen und sah auf den zertrampelten, kompakten Schnee hinunter. Der Wolf tappte ein paar Schritte näher heran. Das Mädchen sah auf und wieder nach unten. Dann kam der Wolf ganz nahe zu ihr. Sie fühlte seinen warmen Atem auf ihrer Haut. Jetzt leckte ihr der Wolf über die Hand und setzte sich kurz auf die Hinterbeine. Das Mädchen hob den Blick und sah in die blauen Augen des jungen Wolfes. Ein erstaunlicher Augenblick der Verbindung. Und dann sprang der Wolf auf, wirbelte herum und verschwand mit großen Sprüngen wieder in der Taiga, in den Schatten.

Die Wölfe schienen die Menschen in diesem Sommer zu verfolgen, während diese ihrerseits der großen Rentierherde folgten, die in Etappen durch die Landschaft zog. Der Schnee schmolz und gab weite Grasflächen frei. Die Rentiere grasten und zogen weiter. Die Menschen waren immer einen Schritt hinter ihnen, brachen jedes Mal das Lager ab, wenn die Herde sich

weiterbewegte, und schlugen es wieder auf, wenn sie Halt machte. Normalerweise waren die Wölfe im Sommer unsichtbar, wenn das Jagen mehr einbrachte als das, was die Menschen übrig ließen. Aber diese Wölfe, oder wenigstens einige von ihnen, fühlten sich auf irgendeine Weise zu den Menschen hingezogen; sie beteiligten sich sogar an ihren Jagden und profitierten von der erlegten Beute.

Es war ein nervöses, zerbrechliches Bündnis. Die Wölfe waren den Menschen gegenüber misstrauisch, genau wie die Menschen den Wölfen gegenüber. Es gab Geschichten, dass diese Raubtiere Babys aus dem Lager stahlen, obwohl offenbar niemand das je selbst miterlebt hatte. Es kursierten Geschichten von Jägern, die einen Hirsch erlegt hatten und dann von Wölfen vom Kadaver vertrieben worden waren, den diese für sich beanspruchten. Die älteren Stammesmitglieder waren misstrauisch und vorsichtig. Aber zweifellos hatten die Wölfe den Jagderfolg verbessert. Sie konnten dabei helfen, ein Rentier oder ein Pferd von der Herde zu trennen, und rissen das Tier manchmal sogar, bevor die Jäger nahe genug herangekommen waren, um ihre Speere zu werfen. Die Wölfe scheuchten auch kleineres Wild auf. Die Jäger kamen selten mit leeren Händen nach Hause. Und so herrschte weniger Hunger, vor allem in den harten Wintermonaten. Immer mehr Wölfe wagten sich tagsüber ins Lager und sie schienen nicht aggressiv zu sein. Nach einigen weiteren Wintern und Sommern ließen die Eltern ihre Kinder sogar mit den freundlichen Wolfswelpen spielen; zwischen den Zelten balgten sie sich und rauften miteinander. Einige Wölfe schliefen jetzt in der Nähe des Lagers. Dieses Rudel hatte sich eindeutig den Menschen angeschlossen. Als die Zelte abgebrochen und eingepackt wurden und die Menschen weiterzogen, kamen die Wölfe mit ihnen.

Wer domestizierte hier wen? Hatten die Wölfe die Menschen erwählt oder die Menschen die Wölfe? Wie es auch anfang, dieses Bündnis sollte das Schicksal der Menschen verändern und sich auf die Form und das Verhalten ihrer vierbeinigen Gefährten auswirken. Nach wenigen Generationen hatten die freundlichsten Wölfe begonnen, mit dem Schwanz zu wedeln. Sie waren im Begriff, zu Hunden zu werden.

Das ist natürlich Fiktion. Aber sie basiert auf wissenschaftlichen Fakten, deren wir uns inzwischen ganz sicher sein können. Unsere heutigen Hunde in ihrer ganzen wunderbaren Vielfalt sind die Nachkommen von Wölfen.

Nicht von Füchsen, Schakalen, Kojoten, nicht mal von Wildhunden. Genauer gesagt, stammen sie vom Eurasischen Wolf ab. Unsere heutigen Hunde teilen sich über 99,5 % ihrer Gensequenzen mit dieser Unterart, die auch Europäischer Wolf oder Grauwolf genannt wird.

Was zog die Wölfe an unsere Seite? Frühere Archäologen waren der Meinung, dass es mit dem Aufkommen der Landwirtschaft zu tun gehabt haben könnte. Den verlockenden Herden – leichte Beute für opportunistische Räuber – konnten sie nach dieser Theorie nur schwer widerstehen. Aber die frühesten Belege für die Landwirtschaft, die den Beginn eines neuen Zeitalters für die Menschen markieren, nämlich die Jungsteinzeit, reichen im Nahen Osten nur rund 12 000 Jahre zurück. Hundeskelette wurden jedoch schon in wesentlich älteren Ausgrabungsstätten gefunden. Von allen Tieren und Pflanzen, die sich durch den engen Kontakt mit dem Menschen veränderten und Allianzen mit ihm eingingen, scheint der Hund sein ältester Verbündeter zu sein: Die ersten Hundebesitzer waren keine Bauern, sondern eiszeitliche Jäger und Sammler. Aber wie weit zurück in unsere urzeitliche Geschichte können wir dieses Bündnis nachverfolgen? Und wo, wie und warum kam es dazu?

Tief in der frostigen Vergangenheit

Die traditionelle Geschichte der Domestizierung des Hundes verortete diesen Prozess vor rund 15 000 Jahren am Ende der letzten Eiszeit. Das war die Zeit, als die Eisdecken sich nach Norden zurückzogen, als Bäume und Sträucher, Menschen und Tiere die höheren Breitengrade von Europa und Asien erneut zu besiedeln begannen. Die Tundra ergrünte, die Flüsse führten reichlich Wasser und die Meeresspiegel stiegen, als Wärme und Leben in den eisigen Norden zurückkehrten. Die Eisdecken, die Nordamerika von Küste zu Küste bedeckt hatten, begannen sich ebenfalls zurückzuziehen, und Gruppen von Menschen kamen aus dem weitläufigen, kontinentartigen Beringia in die Neue Welt.

Es gibt reichlich definitive Belege für Haushunde ab 14 000 Jahre vor heute: Knochen, die eindeutig von Hunden stammen und nicht von Wölfen, tauchen in Ausgrabungsstätten überall in Europa, Asien und Nordamerika auf. Und doch besteht die Möglichkeit, dass dies relativ späte Beispiele sind. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts, als Genetiker sich mit Archäologen

zusammentaten, um Fragen zu den Ursprüngen domestizierter Arten nachzugehen, kam die Vermutung auf, dass die Domestizierung von Hunden möglicherweise viel früher begann, sogar Zehntausende von Jahren früher als bisher angenommen.

Die Genetiker näherten sich der Frage nach den Ursprüngen des Hundes, indem sie Unterschiede in der mitochondrialen DNA von Hunden untersuchten, um einen „Stammbaum“ für dieses kleine Genpaket aufzustellen. Die Ergebnisse ließen sich auf mehrere Arten deuten – der rekonstruierte Stammbaum passte zu zwei völlig unterschiedlichen Modellen des Ursprungs der Hunde. Nach dem einen Modell entwickelten sich die Hunde vor rund 15 000 Jahren an mehreren Orten gleichzeitig. Das andere geht von einem frühen, einzelnen Vorfahren der meisten Hunde aus und reicht 40 000 Jahre zurück. Die Diskrepanz im Zeitablauf zwischen den Modellen ist gewaltig – zwischen den möglichen Anfangsdaten liegen nicht nur Jahrtausende, sondern auch der Höhepunkt der letzten Eiszeit vor etwa 20 000 Jahren.

Die mitochondriale DNA ist nur ein Strang und damit eigentlich nur ein winziger Teil des genetischen Erbes, das ein Lebewesen in seinen Zellen trägt. Viel mehr Informationen finden sich in den Chromosomen, den DNA-Paketen im Zellkern. Es gibt 37 Gene im mitochondrialen Genom, während die Zellkerngenome (sowohl von Hunden als auch von Menschen) rund 20 000 enthalten. Als die Genetiker anfangen, sich mit der nuklearen (also Zellkern-)DNA von Hunden zu beschäftigen, schien das frühere Auftauchen des Hundes immer wahrscheinlicher. Die erste Entschlüsselung des Haushundegenoms, also der Gensequenzen in allen Chromosomen, wurde 2005 in der Fachzeitschrift *Nature* veröffentlicht. Der Haushund war eindeutig am engsten mit dem Eurasischen Wolf verwandt. Die Autoren (unglaublicherweise mehr als zweihundert) hatten nicht nur an einer genauen Sequenzierung des Hundegenoms gearbeitet, sondern auch damit begonnen, Variationen zwischen den verschiedenen Hunderassen zu kartieren, indem sie untersuchten, wo einzelne Buchstaben in der DNA-Sequenz variierten, nämlich an mehr als 2,5 Millionen Stellen im Genom. Die Analyse enthüllte genetische Engpässe in Verbindung mit einzelnen Rassen; mit anderen Worten, die Hunde-DNA zeigte, wie jede Rasse mit einer Handvoll Einzeltiere begonnen und nur einen Bruchteil der genetischen Variationen genutzt hatte, die in der gesamten Rasse vorhanden waren. Jede Rasse repräsentier-

te nur eine kleine Stichprobe dieser Variationen. Diese Engpässe, die in Verbindung mit den Ursprüngen verschiedener Hunderassen stehen, sind noch relativ jung und entstanden wahrscheinlich vor etwa dreißig bis neunzig Generationen. Legt man eine durchschnittliche Generationsdauer von drei Jahren zugrunde, kommt man auf einen Zeitraum von nur 90 bis 270 Jahren. Neben diesen neueren Engpässen zeigte die DNA heutiger Hunde auch Spuren einer viel älteren Engstelle, von der man annahm, dass sie aus der ursprünglichen Domestizierung einiger Eurasischer Wölfe zu Hunden entstand. Die Genetiker schätzten, dass es vor rund 9000 Generationen zu dieser Engstelle kam, also vor etwa 27 000 Jahren.

Dieses potenziell frühe Datum für die Domestizierung führte Archäologen und Paläontologen zu der Überlegung, ob sie etwas übersehen hatten, und eine Gruppe von Forschern ging dieser Möglichkeit nach. Sie untersuchten neun Schädel großer Caniden – also von Tieren, die entweder Hunde oder Wölfe gewesen sein könnten – aus Stätten in Belgien, der Ukraine und Russland, die zwischen 10 000 und 36 000 Jahre alt waren. Sie stellten keine Vermutungen an, ob diese Schädel nun Wölfen oder Haushunden gehört hatten. Stattdessen vermaßen sie sie sorgfältig und verglichen die Daten der alten Schädel mit einer großen Stichprobe jüngerer Canidenschädel, einschließlich eindeutiger Beispiele für Hunde und Wölfe. Fünf dieser alten Schädel schienen Wölfen zu gehören. Einer war nicht zuzuordnen. Drei waren näher am Hund als am Wolf. Im Vergleich mit Wölfen hatten diese Caniden kürzere, breitere Schnauzen und etwas breitere Gehirnschädel. Einer dieser Hundeschädel war in der Tat schon sehr alt. Er stammte aus den Höhlen von Goyet in Belgien, die als Schatztruhe eiszeitlicher Artefakte gelten, einschließlich Muschelketten und einer Knochenharpune sowie Knochen von Mammuts, Luchsen, Rothirschen, Höhlenlöwen und Höhlenbären. Das Höhlensystem war eindeutig über Tausende, vielleicht sogar Zehntausende von Jahren von Menschen und Tieren genutzt worden. Mithilfe der Radiokarbonmethode ließ sich das Alter des Hundeschädels auf rund 36 000 Jahre datieren. Damit gehörte er dem ältesten bekannten Hund der Welt.

Besonders interessant war an dem Fund, dass die Schädelform sich recht deutlich von der eines Wolfes unterschied. Den Paläontologen zufolge deutet diese klare „Hundehaftigkeit“ darauf hin, dass der Prozess der Domestizierung oder wenigstens einiger der körperlichen Veränderungen, die mit ihm einhergingen, möglicherweise sehr schnell vonstatten ging. Und als sich

die Schädelform einmal von wolfartig zu hundeartig verändert hatte, blieb sie über Tausende von Jahren so.

Und doch ist das ein *einzelnes* Beispiel für einen mutmaßlichen frühen Hund aus einer Zeit vor dem Höhepunkt der letzten Eiszeit. Er ist so überraschend alt, dass man vernünftigerweise die Möglichkeit in Betracht ziehen sollte, dass der Hundeschädel aus Goyet eine Art Anomalie darstellt. Selbst wenn man der Datierung vertraut, könnte es nicht einfach ein seltsam aussehender Wolf sein? Der Fund aus Goyet bekam jedoch bald Gesellschaft von einem weiteren, offenbar sehr frühen Hund. 2011, nur zwei Jahre nach der Veröffentlichung der Analyse, zu der auch der Fund aus Goyet gehörte, veröffentlichte eine Gruppe russischer Forscher Belege für einen weiteren alten Hund, diesmal aus dem Altaigebirge in Sibirien.

Der sibirische Schädel wurde in der Razboinichya-(„Banditen“-)Höhle entdeckt, einer Kalksteinhöhle im nordwestlichen Teil des Altaigebirges. Die Ausgrabungen, die in den späten 1970er-Jahren begannen und 1991 endeten, förderten Tausende von Knochen in einer Schicht rotbraunen Sediments tief im Höhleninneren zutage. Unter den Knochen fanden sich welche von Steinböcken, Hyänen und Hasen – und ein einzelner hundeähnlicher Schädel. Es wurden keine Steinwerkzeuge in der Höhle gefunden, aber einige Kohleflecken deuten darauf hin, dass während der Eiszeit hier auch Menschen gelebt hatten.

Im Rahmen der ersten Analyse wurde ein Bärenknochen aus der Fossilschicht in der Razboinichya-Höhle mithilfe der Radiokarbonmethode auf rund 15 000 Jahre datiert, also auf die späte Eiszeit. Man ging davon aus, dass alle anderen Knochen ähnlich alt waren. Der Hundeschädel hätte also in einem Karton landen und in einem verstaubten Regal im Lagerraum einer Universität oder eines Museums schnell vergessen werden können – er wäre nur ein weiteres Beispiel gewesen für einen Hund vom Ende der Eiszeit, als die Welt wieder wärmer wurde.

Aber die russischen Wissenschaftler beschlossen, dass der Schädel eine genauere Untersuchung verdient hatte. Zunächst einmal: War es wirklich ein Hund? Der Schädel aus Razboinichya, der schnell den Spitznamen „Razbo“ davontrug, wurde vermessen und mit den Schädeln urzeitlicher europäischer Wölfe, heutiger europäischer und nordamerikanischer Wölfe und den Schädeln deutlich jüngerer, nämlich rund tausend Jahre alter Hunde aus Grönland verglichen. Diese Grönlandhunde gehörten zu einem großen,

aber „nicht verbesserten“ Hundetyp – sie waren nicht durch die genetische Mühle der extremen Selektivzucht gegangen, die zu der seltsamen und wunderbaren Vielfalt der modernen Hunderassen führte. Razbo ließ sich nur schwer festnageln. Wie bei seinem Vetter aus Goyet war seine Schnauze relativ kurz und breit – ein hundetypisches Merkmal. Aber sie hatte einen gebogenen Kronenfortsatz, wie ein Knochenvorsprung oben am Unterkiefer genannt wird, wo der Schläfenmuskel ansetzt, ein wichtiger Kaumuskel – das war eher typisch für einen Wolf. Die Länge des oberen Reißzahns (ein Zahn mit scharfer Schneide zum Zerteilen von Muskeln und Sehnen) passte mehr zu einem Wolf. Aber im Vergleich zu anderen Zähnen in Razbos Maul war dieser Zahn relativ kurz, nämlich kürzer als zwei Backenzähne übereinander – ein eher hundetypisches Merkmal. Der untere Reißzahn war kürzer als bei heutigen Wölfen, lag aber genau in dem Normalbereich für prähistorische Wölfe. Die Zähne standen weniger eng zusammen, als man bei einem Hund erwarten könnte. Trotz der kurzen Schnauze hatte Razbo also eher ein wolfartiges als ein hundeartiges Gebiss. Aber seine Schädelmaße erzählten eine andere Geschichte: Die Schädelform ähnelte mehr den Grönlandhunden als jeder anderen Hunderasse.

Natürlich ist eine solche Analyse immer schwierig. Frühe Hunde sind nur gerade eben keine Wölfe mehr. Und während einige Merkmale in Anatomie und Verhalten im Paket auftreten, weil sie oft von wenigen Genen abhängen, erscheinen die meisten Merkmale allmählich und stückchenweise. Die Verwandlung findet über Generationen statt: Teile der Mosaiks verändern sich Stück für Stück, bis ein neues Bild entstanden ist. Deshalb war der Fund aus Goyet so bemerkenswert: Zwei deutliche Veränderungen an der Schädelform, eine breitere Schnauze und ein breiterer Gehirnschädel, scheinen bei den frühen Hunden sehr schnell aufgetreten zu sein. Aber die Diskrepanz zwischen Schädelform und Zähnen bei Razbo muss uns nicht weiter beunruhigen.

Da er eine Schädelform wie die eines Grönlandhundes von vor tausend Jahren hatte, seine Reißzähne aber eher denen von Wölfen entsprach, kamen die russischen Wissenschaftler zu dem Schluss, dass Razbo vielleicht eines der frühesten Beispiele für dieses spezielle Experiment der Domestizierung gewesen sein könnte. Aber ein 15 000 Jahre alter früher Haushund ist nichts Besonderes. Davon gibt es reichlich. Es war die neuerliche Datierung des Schädels – die direkte Datierung von Knochenproben von Razbo selbst, vorgenommen in drei verschiedenen Laboren in Tucson, Oxford und Gro-

ningen –, die Aufsehen erregte: Wie sich herausstellte, war der Schädel rund 33 000 Jahre alt. Der Hund von Goyet war kein Einzelfall mehr.

Der Fall war also abgeschlossen: Sowohl Knochen als auch Gene schienen auf ein frühes Domestikationsdatum vor rund 30 000 Jahren hinzuweisen. Offenbar hatte es nichts mit dem Aufkommen der Landwirtschaft (frühestens vor etwa 11 000 Jahren in Eurasien) oder mit der veränderten Umwelt und Gesellschaft zu tun, als die Eiszeit ihren Griff um die Welt lockerte (vor etwa 15 000 Jahren). Der beste Freund des Menschen hatte wohl viel ältere Wurzeln, die weit in der Altsteinzeit lagen, vor dem Höhepunkt der letzten Eiszeit, bevor irgendwer in Dörfern oder Städten lebte. Als wir alle noch Nomaden, Jäger und Sammler waren. Lange, bevor unsere Vorfahren sich dauerhaft niederließen.

Aber leider war damit der Ursprung des Haushundes bei Weitem noch nicht geklärt. 2014 mischte sich ein weiteres Team von Genetikern in die Debatte ein. Verschiedene Forscher hatten argumentiert, dass die Ursprünge der Domestikation des Hundes in Europa, Ostasien oder dem Nahen Osten liegen. Die Genetiker wollten sich die geografische Herkunft der Hunde genauer ansehen und der Frage nachgehen, ob ein einziger Ursprung oder mehrere Ursprungsorte wahrscheinlicher seien. Sie sequenzierten die Genome dreier Wölfe – aus Europa, dem Nahen Osten und Ostasien – sowie eines australischen Dingos, eines Basenji (Nachfahre von Jagdhunden aus Westafrika) und eines Goldschakals. Die Forscher fanden reichlich Belege für Kreuzungen mit Wölfen – frei umherstreifende Dorfhunde zum Beispiel hatten wahrscheinlich relativ regelmäßig Kontakt zu wilden Wölfen. Die Genetiker suchten jedoch in den DNA-Daten über diese neueren Kreuzungsereignisse hinaus nach Hinweisen auf die frühesten Hunde, die sich in den Genen ihrer letzten Nachfahren versteckten. Die genetische Beweislage deutete darauf hin, dass die Domestikation der Hunde einen einzigen gemeinsamen Ursprung hatte, den sie auf 11 000 bis 16 000 Jahre vor heute datierten. Das zeigte erneut, dass die Domestizierung des Hundes nicht mit dem Aufkommen der Landwirtschaft in Verbindung stand, wie einige Forscher zuvor behauptet hatten. Doch andererseits lag dieses spätere Datum deutlich nach dem Höhepunkt der letzten Eiszeit und ließ Razbo und den Hund von Goyet allein auf der anderen Seite zurück, tief in der Zeit begraben.

Andererseits waren diese Eiszeithunde schon immer umstritten. Einige Forscher hatten die Belege für die Hundeartigkeit dieser Tiere infrage

gestellt, weil sie im Vergleich zu den übrigen archäologischen Belegen so sehr aus der Reihe zu tanzen schienen. Die körperlichen Unterschiede zwischen diesen umstrittenen Caniden und Wölfen sind zugegebenermaßen ziemlich fein, und es wurden Zweifel an den Methoden laut, mit denen die Schädel analysiert und interpretiert worden waren. Die Größe des Caniden aus Goyet stellte ein Problem dar. Mit einem so großen Schädel musste er auch einen großen Körper gehabt haben; domestizierte Tiere sind aber in der Regel kleiner als ihre wilden Verwandten. Vielleicht, so argumentierten einige Forscher, handelte es sich also einfach um eine weitere, inzwischen ausgestorbene Abart des Wolfes und nicht um einen Hund. Oder der Goyet-Hund und Razbo stellten, wenn sie wirklich frühe Hunde waren, so etwas wie Sackgassen dar – kurzzeitige Phänomene, gescheiterte Domestikationsexperimente. Der Großteil der archäologischen Belege wies immer noch darauf hin, dass die wahren Vorfahren unserer heutigen Hunde viel später domestiziert wurden, nach dem Höhepunkt der letzten Eiszeit. Ein späterer Zeitpunkt würde auch eine Erklärung für das Aussterben der eiszeitlichen Megafauna wie Wollmammut und Wollnashorn liefern – vielleicht waren sie überjagt und ausgerottet worden, als die Menschen sich mit ihren tödlichen Hundegefährten zusammenschlossen. Die Einwände gegen die Hundehaftigkeit des Caniden aus den Goyet-Höhlen schienen beinahe zu schrill, zu empört zu kommen: Diese frühen „Hunde“ passten einfach nicht ins aktuelle Theoriegebäude. Selbst wenn sie tatsächlich Hunde waren, repräsentierten sie wahrscheinlich nicht die Vorfahren unserer heutigen Hunde. Die Erforschung der Domestikation des Hundes ist mit Kontroversen behaftet. Verzeihen Sie das Wortspiel, aber in der Caniden-Paläontologie geht es manchmal zu wie zwischen Hund und Katz.

Weder die Knochen noch die DNA brachten aber eine eindeutige Antwort. Anfang 2015 sah es so aus, als wiesen die meisten Belege doch auf ein späteres Domestikationsdatum hin, also nach dem Höhepunkt der letzten Eiszeit. Nach der ganzen Aufregung um den Goyet-Hund und um Razbo könnten diese frühen „hundartigen“ Schädel einfach nur seltsam aussehende Wölfe gewesen sein oder aber frühe Hunde, deren Nachfahren ausgestorben sind.

Das Domestikationsdatum vor 11 000 bis 16 000 Jahren, das man aus der DNA heutiger Hunde und Wölfe ableitete, ging von einigen wesentlichen Annahmen über Mutationsraten und Generationszeiten aus. Wären die tat-

sächlichen Mutationsraten langsamer oder die Generationszeiten länger gewesen, hätte das den Zeitpunkt weiter in die Vergangenheit geschoben – es hätte länger gedauert, bis die DNA-Unterschiede zwischen heutigen Hunden und Wölfen sich so angesammelt hätten, wie wir es heute sehen.

Im Juni 2015 wurde ein verblüffender neuer genetischer Beweis veröffentlicht. Diesmal hatten die Genetiker nicht die Genome heutiger Hunde und Wölfe nach Hinweisen auf ihre Vorfahren durchkämmt, sondern hatten sich auf alte DNA konzentriert. Das transatlantische Team, dessen Mitglieder in Harvard und in Stockholm saßen, forschte an einer Rippe, die 2010 bei einer Expedition auf die russische Taimyrhalbinsel entdeckt worden war. Sie stammte eindeutig von einem Caniden und wurde auf 35 000 Jahre datiert. Anhand der Sequenzierung eines winzigen Abschnitts mitochondrialer DNA konnten die Forscher die Tierart identifizieren, zu der dieser Knochen gehört hatte – es war die Rippe eines Wolfs. Im nächsten Teil der Untersuchung wurde das alte Genom des Taimyr-Wolfs mit den Genomen heutiger Wölfe und Hunde verglichen. Der Grad an Unterschieden zwischen dem alten und den modernen Genomen stimmte einfach nicht mit den zuvor angenommenen Mutationsraten überein. Die Anwendung der Standardraten auf den genetischen Unterschied zwischen heutigen Wölfen und dem Taimyr-Wolf zeigte, dass der gemeinsame Vorfahre beider Arten vor 10 000 bis 14 000 Jahren gelebt haben musste – damit wäre er aber nicht einmal halb so alt wie der Taimyr-Wolf. Die Mutationsraten mussten also kürzer gewesen sein als bislang angenommen, nämlich 40 Prozent der angenommenen Rate oder sogar noch weniger. Mithilfe der neuen, langsamen Mutationsrate verschiebt sich der errechnete Divergenzzeitpunkt von Wölfen und Hunden von 11 000 bis 16 000 Jahre auf 27 000 bis 40 000 Jahre vor heute.

Aber das waren noch nicht alle neuen Erkenntnisse. Die Genetiker untersuchten daraufhin bestimmte Variationsmuster in der DNA heutiger Hunderrassen: Mutationen jeweils eines einzelnen „Buchstabens“ eines Nukleotids, also eines Bausteins der DNA. Diese genetischen Varianten heißen Einzelnukleotid-Polymorphismen oder, markiger ausgedrückt, SNPs (ausgesprochen „Snips“). Diese Einzelbuchstaben-Mutationen sind gute Indikatoren für die Evolutionsgeschichte im Genom, weil sie häufig sind und oft ohne Folgen bleiben, sodass sie durch die natürliche Auslese nicht beseitigt werden. Als sie eine Handvoll SNPs (170 000, um genau zu sein) heutiger Hunderrassen mit denen des Taimyr-Wolfs verglichen, entdeckten die Genetiker, dass in ei-

nigen Rassen mehr Wolf steckte als in anderen. Das deutet darauf hin, dass sich einige Hundepopulationen nach der Entstehung der Haushunde mit wilden Wölfen gepaart hatten. Zu den Rassen mit etwas höherem Wolfanteil gehören der Siberian Husky, der Grönlandhund, der chinesische Shar-Pei und der Finnische Spitz. Die Genetiker untersuchten auch die genetische Vielfalt heutiger Wölfe und fanden, dass die Trennung zwischen den nordamerikanischen und den europäischen Grauwölfen stattgefunden haben musste, nachdem sich der Taimyr-Wolf abgespalten hatte, aber vermutlich bevor die Meeresspiegel am Ende der Eiszeit stiegen und die Beringbrücke überfluteten, die während der Kaltzeit mit ihren niedrigen Meeresspiegeln eine Verbindung zwischen Nordostasien und Nordamerika dargestellt hatte.

Hat die neueste genetische Forschung also den Goyet-Hund und Razbo gerettet? Offenbar gibt es keinen Grund, an der Existenz domestizierter Hunde vor 33 000 bis 36 000 Jahren zu zweifeln oder daran, dass ihre Nachkommen heute noch unter uns weilen könnten. Die Genetik hat hier jedoch noch einmal Sand ins Getriebe geschüttet. Die mitochondriale DNA des Goyet-Hundes ist ungewöhnlich und unterscheidet sich sowohl von der des Wolfs als auch von der anderer Hunde, ob urzeitlich oder modern. Wir müssen uns also fragen, was der Goyet-Hund tatsächlich war: ein frühes Domestikationsexperiment, das in einer Sackgasse endete? Oder ein ungewöhnlicher, alter Wolfstyp, der heute nicht mehr existiert? Eine 2015 veröffentlichte komplizierte Analyse der dreidimensionalen Schädelform des Caniden aus den Goyet-Höhlen deutet darauf hin, dass er doch eher wolfähnlich als hundeähnlich war. Die Debatte geht also weiter. Razbo dagegen scheint wunderbar auf die Hundeseite des mitochondrialen DNA-Stammbaums zu passen. Es sieht also so aus, als könnte Razbo tatsächlich ein früherer Hund gewesen sein; mit Sicherheit hat er eine Menge enger lebender Verwandter in Form unserer aktuellen vierbeinigen Gefährten.

Es ist kaum zu glauben, wie hitzig die Debatte über den Ursprung der Hunde in den letzten Jahren geführt wurde. Neue Techniken und neue Entdeckungen scheinen das Potenzial zu besitzen, Theorien radikal zu verändern. Und die Geschichte verändert sich immer weiter. Dank des geballten Fortschritts – von besseren Datierungsmethoden archäologischer Funde bis zu schnellerer DNA-Sequenzierung – scheint die wahre Geschichte der Ursprünge unseres ältesten und engsten Verbündeten endlich aus dem Dunkel zu treten. Und sie muss auch kompliziert sein. Man sehe sich nur an,

wie verschachtelt allein der Teil der Geschichte der Menschheit ist, den wir kennen. Wenn wir uns der Vorgeschichte nähern, unserer eigenen oder der ungeschriebenen Geschichte anderer Arten, gehen wir vielleicht ganz naiv heran und erwarten irgendwie eine einfache Geschichte, die die Komplexität von Interaktionen über Jahrtausende schön zusammenfasst. Die Arbeit über die DNA des Taimyr-Wolfs und seiner frühen und heutigen Verwandten zeigt, wie verworren es beim Aufspüren der Wurzeln der Domestikation werden kann.

Da wir nun die Ursprünge der Hunde in der Eiszeit ausgemacht haben, lautet die nächste Frage: Wo wurden Hunde domestiziert? Und gab es ein einzelnes, abgegrenztes Gebiet, in dem die Domestizierung begann und von dem aus sie sich ausbreitete, oder mehrere Zeitpunkte und Orte, an denen wilde Wölfe zu Hunden wurden? Vielleicht lässt sich das unmöglich bestimmen. Die Domestikation von Hunden könnte vor 40 000 Jahren begonnen haben und noch lange Zeit später kam es zu Kreuzungen mit Wölfen, was selbst heute noch passieren kann. Aber mit den neuesten genetischen Technologien, die es uns ermöglichen, alten wie modernen Genomen ihre Geheimnisse zu entlocken, können wir zumindest versuchen Antworten zu finden.

Auf der Suche nach der Heimat der Hunde

Die Debatte über den Domestikationszeitpunkt schwelt weiter, aber nicht weniger konfliktbeladen ist die Bestimmung der Gegend, in der Hunde erstmals domestiziert wurden. Einerseits sind die genetischen Belege unmissverständlich: Hunde sind eindeutig domestizierte Wölfe. Aber der Wolf hat ein gewaltiges Verbreitungsgebiet, das sich heute über den größten Teil von Europa, Asien und Nordamerika erstreckt, und in der urzeitlichen Vergangenheit war es sogar noch größer. Wo also in der weitläufigen Heimat der Wölfe kam es zum ersten Mal zum Bündnis mit dem Menschen? Nordamerika können wir schnell ausschließen – die Menschen kamen weit später hierher, nämlich erst nach dem Höhepunkt der letzten Eiszeit, als dass die ursprüngliche Transformation vom Wolf zum Hund hier stattgefunden haben könnte. Eine Analyse von Wolf- und Hundegenomen liefert weitere Belege dafür, dass Hunde sich aus Wölfen in Eurasien entwickelt haben müssen. Der Stammbaum der Hundeartigen zeigt in den Genomen eine frühe Abspaltung, als nordamerikanische und eurasische Wölfe sich getrennt wei-

terentwickelten, sowie eine spätere Divergenz zwischen Eurasischen Wölfen und Hunden. Im eurasischen Verbreitungsgebiet des Wolfes war bisher alles denkbar: Europa, der Nahe Osten und Ostasien wurden schon als ursprüngliche Heimat unserer vierbeinigen Freunde vorgeschlagen.

Genetiker – das wird Sie inzwischen nicht mehr überraschen – haben lange über diese Frage debattiert. Eine frühe Analyse der mitochondrialen DNA deutete auf einen möglichen einzigen Ursprung in Ostasien hin. Dieses Erkenntnis schien durch die besondere Form eines Teils des Unterkiefers gestützt zu werden, die sowohl bei chinesischen Wölfen als auch bei heutigen Hunden zu finden ist. Auch die Analyse des gesamten Genoms schien für einen einzigen Ursprung zu sprechen, brachte aber vorübergehend weniger eindeutige Erkenntnisse über den Ort der Domestikation, da Wölfe aus ganz Eurasien offenbar gleich eng mit unseren heutigen Hunden verwandt waren. Weitere Untersuchungen der mitochondrialen DNA heutiger Hunde aus der ganzen Welt schienen die Frage dann zu beantworten: Sie zeigten eine scheinbar eindeutige Verbindung zwischen allen heutigen Hunden und den urzeitlichen Hunden und Wölfen Europas. Das schien zu den archäologischen Belegen zu passen. Knochen früher Hunde wurden in Ostasien und im Nahen Osten gefunden, aber der älteste ist nur 13 000 Jahre alt – in Europa und Sibirien dagegen gab es prähistorische Hunde, die auf 15 000 bis über 30 000 Jahre vor heute datiert wurden. Die ursprünglichen Vorfahren unserer Hunde waren höchstwahrscheinlich Wölfe aus Europa im Pleistozän, also in der Eiszeit.

2016 kamen neue Beweise ans Licht. Zunächst einmal wurde der Teil des Unterkiefers genauer analysiert, den man für eine Verbindung zwischen Mongolischen Wölfen (*Canis lupus chanco*) und heutigen Hunden gehalten hatte und der damit einen asiatischen Ursprung zu unterstützen schien. Der Kronenfortsatz, ein großer Knochenvorsprung, an dem der Schläfenmuskel ansetzt, hatte bei Mongolischen Wölfen und bei heutigen Hunden eine ähnliche Form, nämlich ungewöhnlich gebogen und nach hinten geneigt. Aber eine umfassendere Untersuchung zeigte, dass nur 80 Prozent der Mongolischen Wölfe und 20 Prozent der Hunde diese spezielle Eigenschaft aufwiesen. Sie war einfach zu variabel und uneinheitlich, um daraus einen asiatischen Ursprung der Hunde abzuleiten. Und gerade als dieses morphologische Argument für einen ostasiatischen Ursprung der Hunde sich in Luft auflöste, wurde 2016 eine neue genetische Studie veröffentlicht, die wieder Bewegung in die Diskussion brachte.