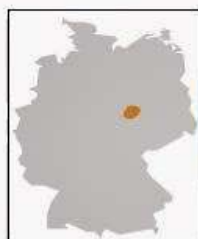


# Eine Geschichte Alt-Europas



□ Linear Pottery culture (LBK)  
5500 - 4775 cal BC

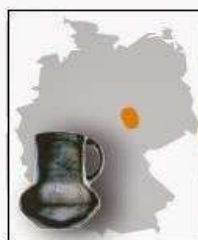
◇ Rössen culture (RSC)  
4625 - 4250 cal BC



◇ Schönning group (SCG)  
4100 - 3950 cal BC



□ Baalberge culture (BAC)  
3950 - 3400 cal BC



◇ Salzmünde culture (SMC)  
3400 - 3100/3025 cal BC



◇ Bernburg culture (BEC)  
3100 - 2650 cal BC



□ Corded Ware culture (CWC)  
2800 - 2200/2050 cal BC



◇ Bell Beaker culture (BBC)  
2500 - 2200/2050 cal BC



◇ Unetice culture (UC)  
2200 - 1550 cal BC

Photos of ceramic vessels:  
© State Office for Heritage Management and Archaeology  
Saxony-Anhalt; Juraj Lipták

**Abfolge und Verteilung der prähistorischen Kulturen in der Mittelbe-Saale-Region**

Beinahe hätte Carles Lalueza-Fox (Research Scientist, CSIC-UPF, in Katalonien) eine Gelegenheit verpasst, das genetische Bild eines 7 000 Jahre alten Spaniers aufzuzeichnen.

Im Jahre 2006 stolperten Höhlenforscher über die sterblichen Reste zweier Männer in einer Höhle im spanisch-kantabrischen Gebirge. Lalueza-Fox, ein Evolutions-Genetiker am Institut für evolutionäre Biologie in Barcelona, erhielt daraufhin einen Anruf, der ihn dazu einlud, die DNA der Skelette zu untersuchen.

“Ich sagte ihnen, dass ich nicht interessiert wäre”, erinnert er sich. Das Meiste des genetischen Materials der Knochen, nahm er an, war wohl wahrscheinlich seit langem in kleine unlesbare Fragmente zerbrochen. Zudem war die Technologie der Aufgabe, nahezu aufgelöste genetische Information zusammen zu stückeln, nicht gewachsen. Aber selbst, wenn sie es gewesen wäre, war die DNA der Skelette wahrscheinlich so mit der DNA heutiger Menschen verunreinigt, dass es wohl nahezu unmöglich gewesen wäre die alte von der neuen zu trennen.

“Es gab nichts, was ich damit hätte anfangen können.” Er lehnte das Angebot ab und dachte nicht mehr darüber nach, bis im Jahre 2010 eine internationale Gruppe von Forschern verlautbarte, dass sie die genetischen Anweisungen für Neandertaler aus Knochen zusammen getragen hätten, die mindestens 40 000 Jahre alt waren, sehr viel älter, als die spanischen Knochen.

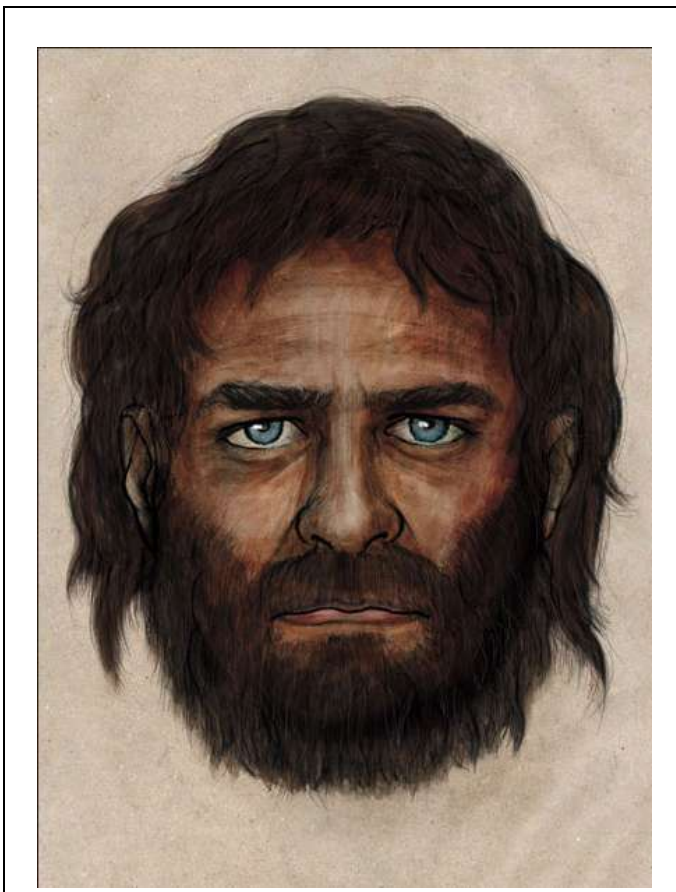
“Ich brach in Panik aus”, sagt Lalueza-Fox. Er erkannte, dass er eine goldene Gelegenheit verpasst hatte, die Frühgeschichte seines Landes zu erforschen. Er drängte die Skelette wieder zu finden und folgte ihrer Spur bis in einen Museumskeller.

Die beiden Männer waren zwischen 30 und 40 Jahren alt, als sie starben. Sie waren mit rotem Ocker bedeckt, einem Material, das meistens bei frühgeschichtlichen Beerdigungen benutzt wurde.

Einer der Männer, der La Braña-1 genannt wurde, nach dem Ort, an dem seine Überreste gefunden wurden, lag auf einem Bett zerbrochener Stalagmiten. Der andere war in eine Nachbargrube gefallen.

Die einzigen Gegenstände, die in der Nähe gefunden wurden, waren 24 Rotwildzähne, die vermutlich die Kleidung schmückten, die von La Braña-2 getragen wurden. Das extreme Alter der Skelette kennzeichnete sie als Jäger und Sammler. Darüber hinaus gab es aber wenig, was enthüllen konnte, wer diese Männer waren, oder auf welche Weise sie mit den Menschen, die heute das nördliche Spanien bewohnen, verbunden sein könnten.

Das war sehr wenig, bis Lalueza-Fox und seine Kollegen einen der Zähne von La Braña-1 aufbohrten und relativ gut erhaltene DNA extrahierten. Im Januar [präsentierten](#) die Forscher das vollständige Genom des vorzeitlichen Iberers in der Zeitschrift *Nature*.



Die DNA aus einem Zahn eines etwa 7 000 Jahre alten spanischen Jägers/Sammlers enthüllte, dass er blaue Augen und dunkle Haut besaß, Einzelheiten, die nicht allein aus seinem Skelett geschlossen werden konnten.

Das genetische Porträt zeigte ein wirklich überraschendes Erscheinungsbild des Jägers und Sammlers, das die Forscher niemals nur aus den Knochen hätten schließen können.

Zum einen zeigten die Gene zur Pigmentierung des Mannes, dass er blaue Augen und dunkle Haut hatte, eine eher ungewöhnliche Kombination unter heutigen Europäern.

Und die Gene des Immunsystems enthüllten, dass er höchst wahrscheinlich bereits gegen einige der Krankheiten resistent war, die von Haustieren übertragen werden, obwohl Ackerbau und Viehzucht die iberische Halbinsel erst Jahrhunderte nach seinem Tod erreichten.

Die frühgeschichtliche DNA, die aus Skeletten wie La Braña-1 gezogen wird, ist wie ein Stück verblichenes Papyrus. Aus ihr können Wissenschaftler Details der menschlichen Geschichte und Evolution lesen, die für Forscher unsichtbar bleiben, welche nur auf Knochen, Keramikscherben und DNA-Stränge heute lebender Menschen angewiesen sind.

“Gruppen überall in der Welt sind dabei die Vergangenheit mit genetischen Daten zu füllen”, sagt Mark Thomas, Evolutionsgenetiker des University College in London. Wissenschaftler haben einige Seiten des Genoms von hunderten vorzeitlicher Menschen aus ganz Europa untersucht und die genetische Ausstattung einer Handvoll Individuen vollständig entziffert.

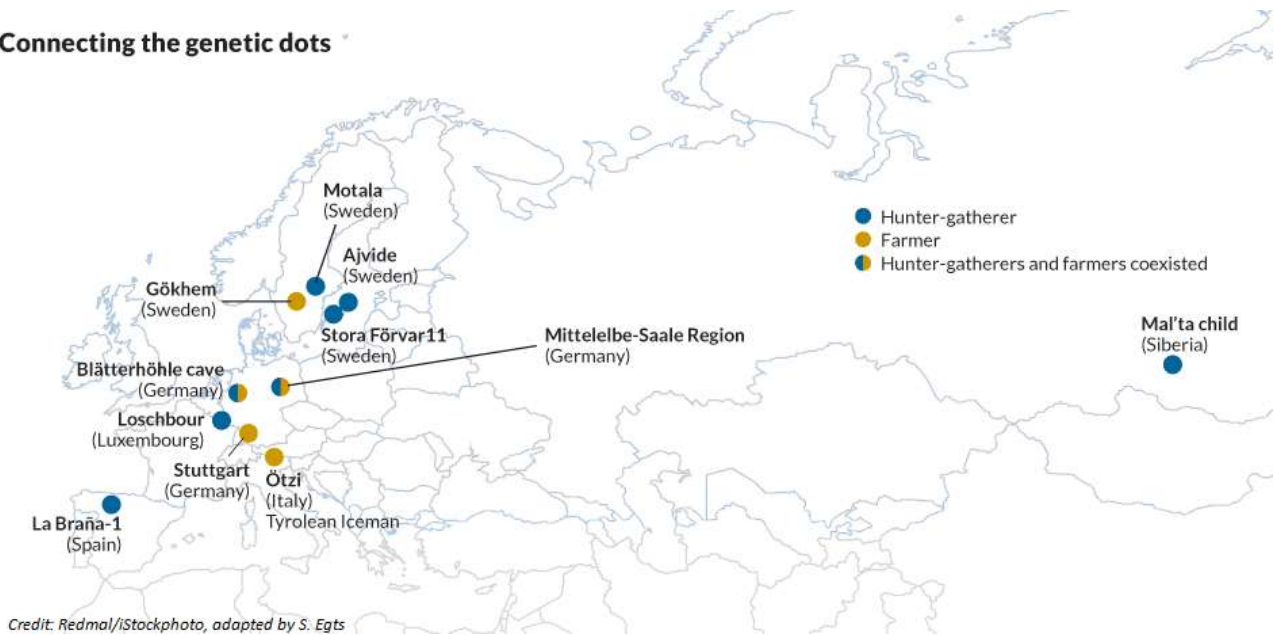
Die genetischen Daten prähistorischer Europäer helfen den Wissenschaftlern dabei, eine neue Geschichte des Lebens auf unserem Kontinent zu schreiben. Es ist eine Geschichte darüber, wie Menschen miteinander und mit ihrer schnell verändernden Umwelt umgingen.

Das jüngste Kapitel handelt von der Ausbreitung des Ackerbaus und vom Ursprung vieler moderner Europäer.

## Eine Geschichte zweier Völker

Die ersten anatomisch modernen Menschen, die in Europa wohnten waren Jäger und Sammler. Neue genetische Daten von vorzeitlichen Europäern und Sibiriern zeigen, wie die Wildbeuter (blau) mit den Ackerbauern (gelb) wechselwirken, die aus dem Mittleren Osten in den Kontinent zuwanderten.

### Connecting the genetic dots

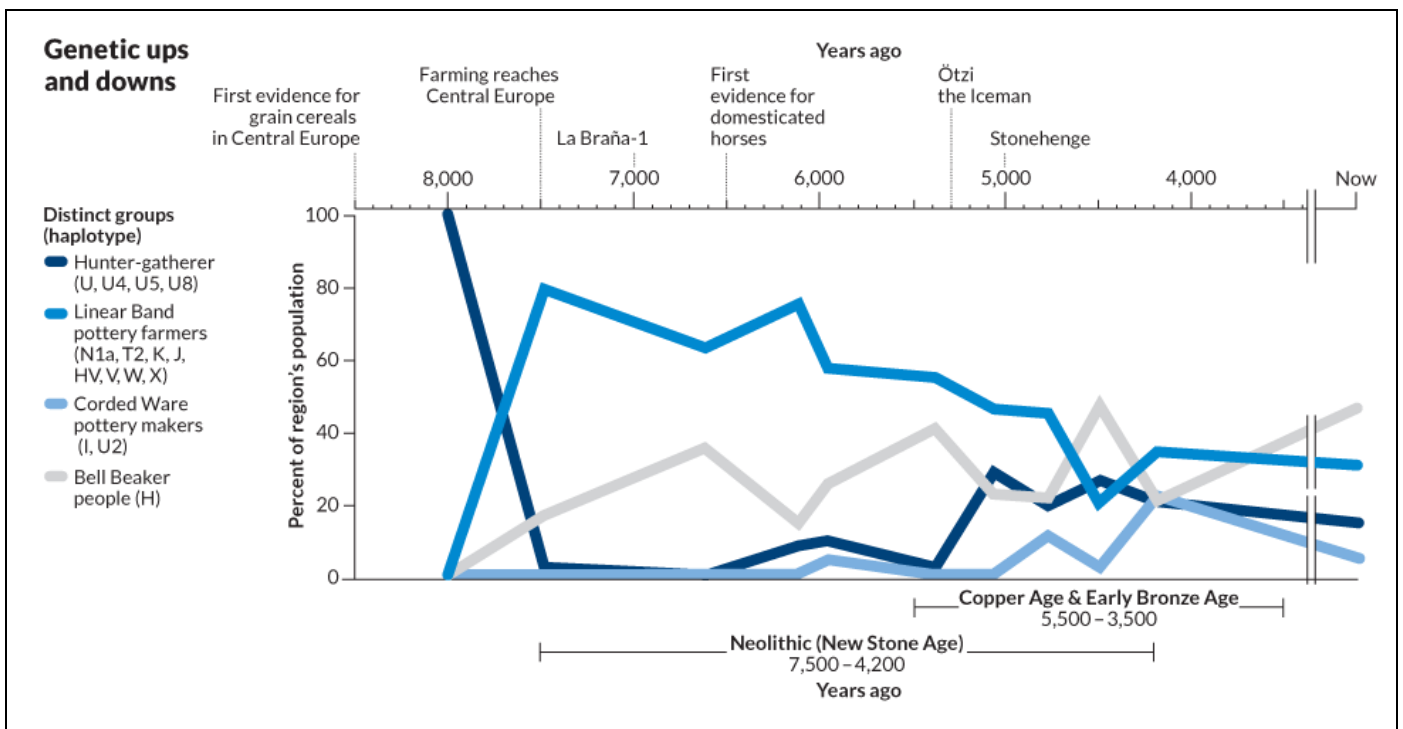


### Wildbeuter und Ackerbauern

Archäologen und Anthropologen nutzen Werkzeuge, Knochen, Töpferwaren und andere Artefakte, um Teile der Geschichte zusammen zu fügen, wie der Homo sapiens Afrika verließ und sich rund um den Globus verbreitete. Der europäische Teil der Geschichte beginnt vor mehr als 40 000 Jahren mit der Ankunft anatomisch moderner Menschen auf diesem Kontinent.

Vor etwa 30 000 Jahren hatten diese Menschen die vorherigen Einwohner, die Neandertaler ersetzt. Die lange Eiszeit, die vor ca. 25 000 Jahren ihren Höhepunkt erreichte, trieb die Europäer in die südlichen und östlichen Teile des Kontinents, um dort in geschützten Regionen Zuflucht zu finden. Als die massiven Gletscher, die einst Skandinavien und große Teile der britischen Inseln unter sich begruben, schließlich vor 11 700 Jahren zurück wichen, drangen die Menschen erneut in den Norden vor.

### Zusammenprall der Kulturen



Die Mitochondrien-DNA vorzeitlicher Menschen, welche in der Mitte Deutschlands wohnten zeigt, dass die Ausbreitung der Ideen an die Wanderung der Menschen gebunden war. Jäger und Sammler waren einst die einzigen Bewohner der Region, aber ihr genetischer Bestand nahm im Verhältnis ab, als drei unterschiedliche Gruppen von Ackerbauern einwanderten, die jeweils eine spezifische Art von Töpferwaren herstellten.

Source: G. Brandt et al/Science 2013

Als die frühen Europäer, vor etwa 11 000 Jahren, den tauenden Norden wieder für sich beanspruchten, etablierte sich der Ackerbau im Mittleren Osten und begann sich von dort auszubreiten.

Zuerst dachten die Forscher vom Ackerbau als einer Idee, die die Leute, die schon in Europa lebten, wie ein Virus infizierte.

Die europäischen Jäger und Sammler, die von dieser großartigen neuen Idee aus dem Osten hörten, hätten demnach ihr nomadisches Leben aufgegeben, um das neue Leben als Ackerbauern anzunehmen, sich niederzulassen, um Korn und Haustiere aufzuziehen. Die Menschen wären dieselben geblieben und nur die Lebensweise hätte sich geändert.

Aus den zu Farmern gewandelten Nomaden, die sich bequem in Dörfern niedergelassen hätten, wären mit steigenden Bevölkerungszahlen, schließlich moderne Städter geworden. In dieser Sichtweise hätte sich die Idee verbreitet, aber die Menschen, die sie annahmen wären dieselben gewesen, die schon immer in Europa gewesen waren.

“Es gab eine weit verbreitete Annahme, dass die Technologie sich änderte, aber nicht die Menschen”, sagt John Hawks, ein Anthropologe der University of Wisconsin–Madison.

Einige Archäologen hatten aber eine ganz andere Version der Ausbreitung des Ackerbaus. Sie schlugen vor, dass wandernde Farmer ihre Technologie nach Europa gebracht und sie eifersüchtig vor den Jägern und Sammlern bewacht hätten. Entweder mit Gewalt, durch große Anzahl oder durch Anschaffen der Ressourcen hätten die Farmer die Jäger und Sammler überwältigt und zur Seite gedrängt.

Viele Leute fühlten sich nicht wohl mit dieser Version der Ereignisse, sagt Lalueza-Fox. “Diese Invasion von Menschen ist unmodern. Sie sieht aggressiv aus.”

Die Analyse vorzeitlicher DNA weist darauf hin, dass vielfache Handlungsstränge während der Entwicklungsjahre des Ackerbaus in Europa gleichzeitig entstanden. Farmer könnten ihr geistiges Eigentum geschützt haben, obwohl sie tausende Jahre lang Seite an Seite mit Jägern und Sammlern lebten. Als die Bevölkerungen der Jäger und Sammler abnahmen, akzeptierten einige den Ackerbau und pflanzten sich mit Farmern fort. Umwälzungen mit vielerlei Wanderbewegungen und der Aufstieg und Niedergang ganz unterschiedlicher keramischer Kulturen in Europa machen die Geschichte kompliziert.

Wolfgang Haak, ein Molekular-Archäologe an der University of Adelaide in Australien, grübelte über Manuskripten, die sich mit vorzeitlicher DNA beschäftigten. Er beschäftigte sich mit Mitochondrien, den Kraftwerken der Körperzellen. Mitochondrien werden von der Mutter vererbt und erlauben so den Forschern die mt-DNA-Signaturen (Haplogruppen genannt) dazu zu benutzen, die mütterliche Vorfahrenschaft zu rekonstruieren.

Im Jahre 2005 analysierten Haak, damals graduerter Student an der Johannes Gutenberg Universität Mainz in Deutschland, und seine Kollegen die mt-DNA von 24 Ackerbauern, die vor ungefähr 7 000 bis 7 500 Jahren in Deutschland, Österreich und Ungarn lebten.

Die Forscher wollten wissen, ob diese frühen Ackerbauern wirklich direkte Vorfahren der heutigen Europäer wären, wie es schon lange vermutet wurde. Dabei stellte sich aber heraus, dass sie es nicht waren. Der Unterschied zeigte sich an einer mitochondrialen Haplogruppe, die als N1a bekannt war. Ungefähr 0,2 Prozent der modernen Europäer besitzen die Haplogruppe N1a.

“Aber als wir diese Ackerbauern ausgruben betrug ihr Anteil 25 Prozent”, berichtet Haak. “Das war ein echter wow-Faktor.” Die heutigen Mitteleuropäer sind, übereinstimmend mit dem Befund, der in der Wissenschafts-Zeitschrift *Science* [veröffentlicht](#) wurde, nicht die direkten Nachfahren der Menschen, die vor 7 500 Jahren ihr Land bestellten.

Die gefrorene Mumie einer Person, die als Ötzi, der Tiroler Eismann bekannt wurde, dem vielleicht berühmtesten prähistorischen Europäer, lieferte einige der ersten Hinweise, dass die vorzeitlichen Europäer sich genetisch von ihren modernen Gegenüber deutlich unterschieden.

Ötzi wurde halb begraben unter einem schmelzenden Gletscher an der Grenze zwischen Österreich und Italien im Jahr 1991 entdeckt. Er trug eine Kupferaxt bei sich und war in einen Mantel, ein Lendentuch und Leggings gekleidet, die aus der Haut domestizierter Ziegen hergestellt waren. Sein Alter - 5 300 Jahre - und die Gerätschaften kennzeichneten ihn als einen Ackerbauern des Kupferzeitalters.

Einige Jahre nach der Entdeckung der gefrorenen Mumie, lasen Forscher im Jahre 2008 die mitochondriale DNA von Ötzi. Sie entdeckten, dass er keine mütterlichen Vorfahren mit den modernen Europäern gemeinsam hatte ([SN Online: 10/30/08](#)).



**First farmers**  
**Linear Band Pottery**  
Central Europe  
7,500–6,500 years ago



**Farmers**  
**Funnel Beaker**  
Sweden  
6,300–4,800 ya



**Hunter-gatherers**  
**Pitted Ware**  
Southern Scandinavia  
5,200–4,300 ya



**Farmers**  
**Corded Ware**  
Central Europe  
4,900–4,350 ya



**Farmers**  
**Bell Beaker**  
Iberia, Central Europe, Britain  
4,800–3,800 ya

Zuerst sah es danach aus, als seien Ötzi Leute ausgestorben, aber ein Bericht über das vollständige genetische Profil des Eismannes enthüllte, dass er lebende Verwandte väterlicherseits besaß ([SN: 3/24/12, p. 5](#)). Obwohl er im Eis hoch in den Alpen zwischen Österreich und Italien gefunden wurde, lebten seine heutigen Verwandten mehr als 500 km südwestlich in Sardinien und Korsika.

“Die Ergebnisse waren verwirrend, da moderne Europäer normalerweise starke Bindungen an ihre Geburtsregionen haben”, sagt Lalueza-Fox. “Aber vielleicht ist das erst seit dem Mittelalter so”, schließt er. Über einige Jahrhunderte blieben die Menschen am selben Ort, nicht nur im selben Land, sondern im selben Dorf und erzeugten dabei lange ununterbrochene Abstammungslinien. Genetische Karten des heutigen Europa sehen ziemlich genau wie geografische Karten aus. Nicht so für frühzeitliche Europäer, die diesen Frühzeit-DNA-Studien zufolge, sehr viel mobiler waren.

[Haak und seine Kollegen](#) sammelten kürzlich die mitochondriale DNA von hunderten frühzeitlicher Skelette aus Deutschland, wo die Saale in die Elbe mündet.

Dieser Teil Deutschlands war über mehr als 10 000 Jahre durchgehend bewohnt; hier haben Archäologen die Überbleibsel zahlreicher vorzeitlicher Kulturen entdeckt, die sie durch ihre charakteristischen Töpfereiwaren und ihre unterschiedlichen Werkzeuge unterscheiden konnten.

Das Team wählte Skelette von der Steinzeit bis zum Bronzezeitalter — zwischen 7 500 und 3 500 Jahre alt.

Bei der Untersuchung mitochondrialer Haplogruppen in den Skeletten aus den unterschiedlichen zeitlichen Perioden, entdeckte Haaks Team mindestens vier große Bevölkerungsveränderungen, die sie in der wissenschaftlichen Zeitschrift *Science* ([SN: 11/16/13, p. 13](#)) detailliert im Oktober 2013 [beschrieben](#).

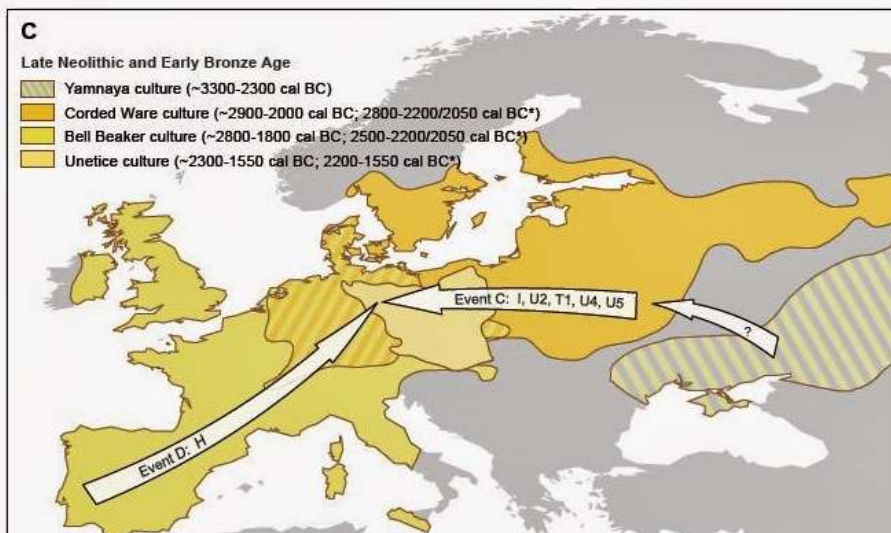
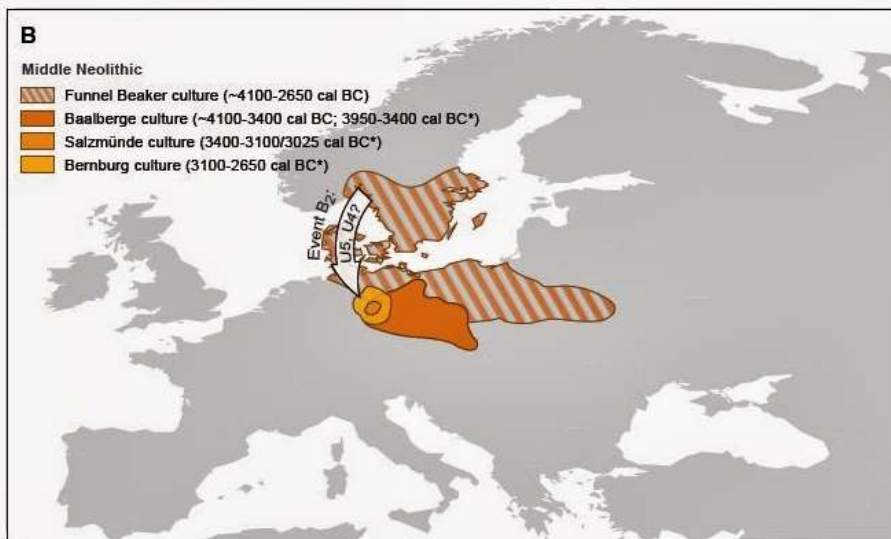
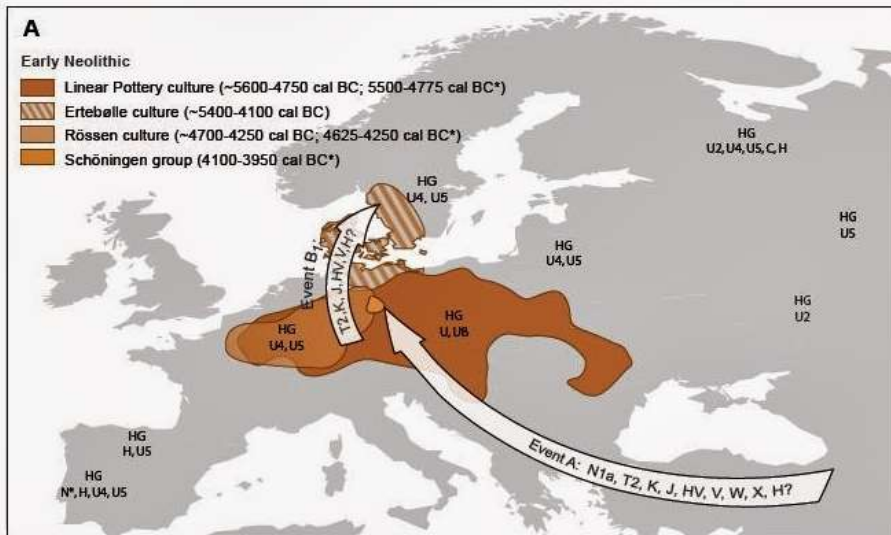
Die Daten zeigen eindeutig, dass sich die frühen Ackerbauern deutlich von den Wildbeutern unterschieden, die jahrtausendlang wilde Tiere jagten und Wurzeln und Beeren sammelten.

Andere Forscher hatten zuvor alte DNA untersucht, die sie aus den Überresten von Jäger- und Sammlerskeletten in Deutschland, Spanien, Schweden und anderen Teilen Europas extrahierten.

Diese Daten zeigten, dass die Jäger und Sammler untereinander eine relativ homogene Bevölkerung bildeten, wenn man den Mitochondrientypen glaubt.

Viele der vorlandwirtschaftlichen Leute Europas, einschließlich der Skelette aus La Braña waren Träger verschiedener Versionen der mt-DNA-Haplogruppe U.

Sie dominierten Europa über mehrere Jahrtausende — auch noch nachdem Getreidekörner zum allerersten Mal in Deutschland aufgetaucht waren.





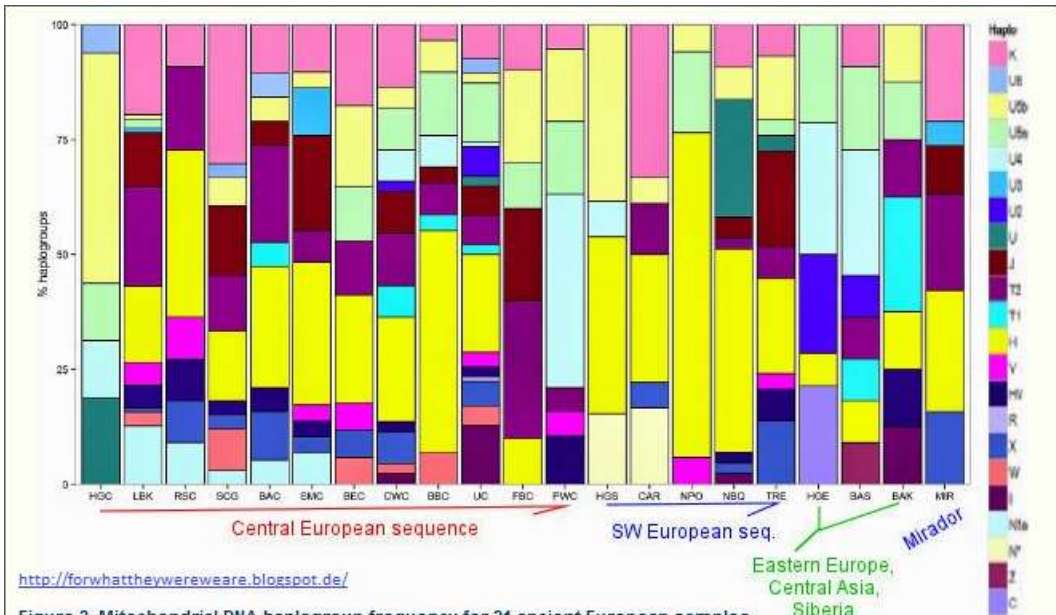
Die nebenstehende Grafik zeigt die Abfolge der Kulturen, seit der ersten Ackerbaugesellschaft in Europa, der Linearbandkeramik.

Über 2 000 Jahre hinweg kamen und gingen die Kulturen, ohne dass die einheimischen Jäger und Sammler diese Lebensweise für sich annahmen.

Die Ursache dafür könnte sein, dass in den Anfängen die Ernte der Ackerbauern unzuverlässig ausfiel, da nur einige wenige Feldfrüchte angebaut wurden. Vielleicht musste das Getreide erst an die neue Umgebung angepasst werden. Bei guten Ernten jedoch konnten mehr Kinder ernährt werden, als bei den Jägern und Sammlern.

Erst mit den Schnurkeramikern und Glockenbecherleuten und auf einer breiteren Lebensbasis erschienen die Vorteile einer nachhaltigen Beackerung und der Viehhaltung augenscheinlich.

Bis dahin übernahmen die frühen Ackerbauern, demografisch und genetisch, die Führung. Dank ihrer Lebensweise und einer genetischen Mutation (Laktosetoleranz) überlebten mehr Kinder, als bei den Jägern und Sammlern. Wegen ihrer mit Linien verzierten Töpferwaren, heißen sie Linearbandkeramiker. Sie kamen aus dem Mittleren Osten, durch die heutige Türkei und brachten eine Vielzahl an Haplogruppen mit, darunter N1a, HV, J, K, T2, V, W und X, wie Haak und Kollegen berichteten.



This study: El Mirador (MIR). Published prehistoric cultures [21]: Hunter-gatherer central (HGC), Linear Pottery culture (LBK), Rössen culture (RSC), Schöningen group (SCG), Baalberge culture (BAC), Salzmünde culture (SMC), Bernburg culture (BEC), Corded Ware culture (CWC), Bell Beaker culture (BBC), Unetice culture (UC), Funnel Beaker culture (FBC), Pitted Ware culture (PWC), Hunter-Gatherer south (HGS), (Epi) Cardial (CAR), Neolithic Portugal (NPO), Neolithic Basque Country and Navarre (NBQ), Treilles culture (TRE), Hunter-gatherer east (HGE), Bronze Age Siberia (BAS), Bronze Age Kazakhstan (BAK).

Die Abstammungslinien der Jäger und Sammler schwanden dahin und vor ca. 7 500 Jahren trugen weniger als 3 Prozent der Skelette in der Mitte Deutschlands die Haplogruppe U.

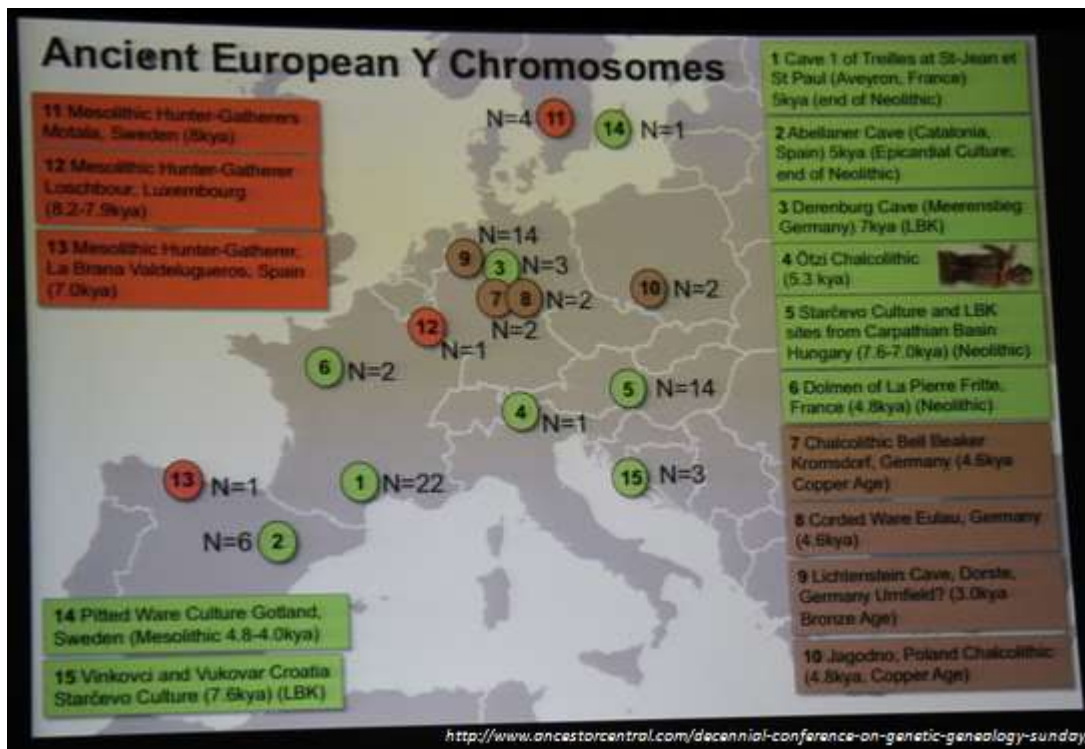
Jedes Mal, wenn eine neue Töpfertechnik in Deutschland auftauchte, fanden Haak und die Kollegen weitere mitochondriale DNA-Gruppen, was die Vorstellung nahe legte, dass die Menschen wanderten und ihre Töpfe und Ideen mit sich brachten. Z.B. kam eine glockenförmig geformte Töpferware, Glockenbecher genannt, nach Deutschland und brachte mit den Farmern auch die Gruppe H, bisher unbekannt in diesem Gebiet, mit. Eine weitere Gruppe Farmer, mit den mt-DNA-Gruppen I und U2, brachte die Töpferwaren der Schnurkeramik, vor etwa 4800 Jahren, aus dem Osten nach Deutschland. Diese Gruppen haben sich, wie es scheint, nicht mit den Leuten vermischt, die vor ihnen dort lebten.

### Das Zusammenleben

Eine ähnliche Bevölkerungstrennung gab es in der inzwischen bekannten Blätterhöhle, einer archäologischen Stätte in Hagen in Deutschland, wie Forscher im Oktober in der Zeitschrift *Science* [berichteten](#). Ruth Bollongino von der Johannes Gutenberg Universität in Mainz und ihre Kollegen untersuchten die mitochondriale DNA aus Zähnen und Knochen von 25 vorzeitlichen Menschen, die in einer nahen Höhle begraben waren. Um herauszufinden, was diese Menschen damals aßen, analysierte die Gruppe um Bollongino die Verhältnisse der Schwefel-, Stickstoff- und Kohlenstoff-Isotope in den Gebeinen.

### Wechsel der keramischen Stile, sichtbar in den Genen

Die Menschen, die verschiedene Arten Töpferwaren im urzeitlichen Europa herstellten, neigten dazu sich auch genetisch voneinander zu unterscheiden. Die DNA-Ergebnisse deuten an, dass die Töpfertechniken sich in dem Maße verbreiteten, wie die Menschen den Kontinent erwanderten.



Die Forscher fanden heraus, dass Menschen, die die mitochondriale DNA früher Jäger und Sammler trugen, die ersten waren, die ihre Toten vor 11 200 bis 10 600 Jahren in der Blätterhöhle begruben. Diese Menschen hatten eine Ernährungsweise, die sich vornehmlich aus Wildtieren zusammensetzte.

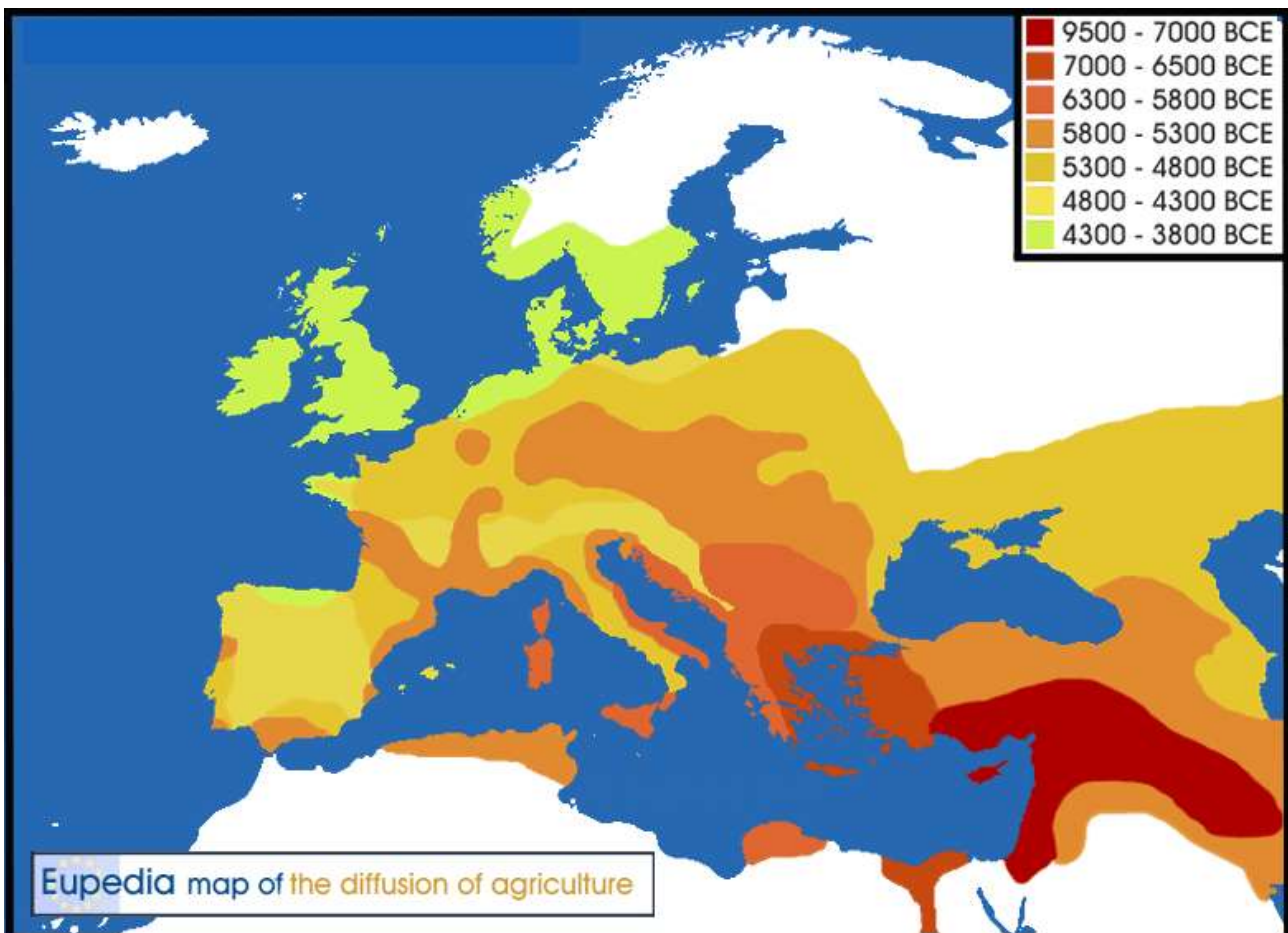
Ungefähr 5 000 Jahre später benutzten andere, genetisch ähnliche, Jäger und Sammler die gleiche Höhle, jedoch aßen diese Süßwasserfische, wie die Isotopenverhältnisse enthüllten. Zur selben Zeit, als die Fischesser die Region bewohnten, nutzten Menschen, mit einer genetisch unterschiedlichen Signatur (mt-DNA-Gruppe H), wie auch einer chemischen Kennzeichnung, die mit dem Verzehr von domestizierten Pflanzenfressern, wie Kühen und Ziegen, assoziiert ist, die Höhle als Begräbnisstätte.

Die Resultate deuten an, dass während ungefähr 2 000 Jahren, die Jäger-Sammler und die Ackerbauern, nebeneinander her laufende Leben führten, wobei sie sich vermutlich gegenseitig kulturell beeinflussten. Allerdings behielten beide Gruppen ihre jeweilige genetische Identität und Ernährungsweise bei.

Diese Trennung dauerte nicht ewig, wie zwei Studien belegen; eine davon wurde im April 2014 durch Mattias Jakobsson von der Universität Uppsala in Schweden und seinen Kollegen [publiziert](#). Die Forscher untersuchten die kompletten Genome, und nicht nur die mitochondriale DNA, von sieben Jägern und Sammlern der Steinzeit und von vier Farmern aus Schweden. Falls die beiden Gruppen sich miteinander fortgepflanzt hätten, hätten die Wissenschaftler Spuren davon in dem umfangreichen Abbild ihrer DNA gefunden.

Überreste von sechs Robbenjägern, die als Grübchenkeramik bekannte Töpferware nutzten, wurden aus den Gräberfeldern der Insel Gotland ausgegraben. Skelette aus diesen Grabstätten reichen im Alter von 4 400 bis 5 300 Jahren zurück. Ein sogar noch älterer Jäger-Sammler, Stora Förvar<sup>11</sup> benannt, war vor 7 250 bis 7 500 Jahren in einer Höhle auf der Insel Stora Karlsö bestattet. Die vier Farmer, als Gökhem<sup>2, 4, 5 und 7</sup> bekannt, waren vor 5 280 bis 4 750 Jahren, weniger als 400 Kilometer entfernt von der Insel, unter einer langen Steinstruktur begraben worden. Chemische Analysen zeigten, dass sie ihr Leben im Umkreis von 100 km rund um diese Steinstruktur verbrachten.

Diese Gruppen hatten wahrscheinlich mindestens 1 000 Jahre lang, oder 40 Generationen, Seite an Seite gelebt. Die Farmer scheinen die Jäger und Sammler Willkommen geheißen zu haben und hatten Nachkommen mit ihnen, berichtete Jakobssons Gruppe am 24. April 2014 in der Zeitschrift *Science*, nachdem sie die Genome der alten Schweden untersucht hatten. Die Gökhem-Farmer hatten mehr Wildbeuter-Abstammung, als Ötzi besaß. Die Forscher glauben, dass Ötzis mager wirkendes Jäger-und-Sammler-Erbe die Tatsache widerspiegeln, dass sein Volk weniger weit gewandert war und mit weniger Jägern und Sammlern zusammentraf und fortpflanzte, als die schwedischen Farmer.



Aber die Vermischung war nur einseitig; die Robbenjäger, die keine Farmer-DNA hatten, scheinen ihren genetischen Abstand zu ihren landwirtschaftlichen Nachbarn bewahrt zu haben.

Heute gibt es in Europa niemanden mehr, wie die schwedischen Jäger und Sammler, oder La Braña-1. Aber überall in Europa leben Teile ihres Gemoms weiter, sagt Jakobsson. Schließlich starben die reinen Wildbeuter aus oder assimilierten sich in die Familien der Farmer. Diejenigen, die sich mit den Farmern fortgepflanzt hatten, gaben ihr Jäger und Sammler-Erbe weiter.

Der Anteil des Erbes der Jäger und Sammler in modernen Europäern variiert geografisch, wobei die Menschen im Norden mehr Wildbeuter-Abstammung beanspruchen können. Die Menschen im Süden haben mehr Farmer als Vorfahren und weniger Jäger und Sammler, befand Jakobssons Gruppe.

### Drei alte Gruppen

Dieses Muster wurde auch von einer großen Gruppe internationaler Forscher gefunden, einschließlich David Reich von der Harvard University und Svante Pääbo vom Max Planck Institut für Evolutionäre Anthropologie in Leipzig, Deutschland.




Nur zwei Tage vor Weihnachten machten die Forscher, auf dem preprint-Server von bioRxiv.org, all denen ein Geschenk, die an prähistorischer Genetik interessiert waren: [Beschreibungen](#) des vollständigen genetischen Aufbaus von 9 frühzeitlichen Europäern und ihren Verbindungen zu modernen Menschen.

Die Proben stammten von 7 500 Jahre alten Überresten einer Farmerfrau aus Stuttgart, Deutschland, einem 8 000 Jahre alten Jäger-Sammler-Skelett, das in dem Loschbour-Felsunterschluft in Luxemburg entdeckt wurde und den Schädeln von 7 Jägern und Sammlern, die auf Pfählen gestapelt und vor 8 000 Jahren in einen See bei Motala in Südschweden versunken waren.

Die Forscher hatten diese alten Genome, wie auch die DNA von Ötzi, Gökhem4, seinen Jäger und Sammler-Zeitgenossen und La Braña-1, mit neuen Daten verglichen, die von 2 196 lebenden Menschen gesammelt wurden, die 185 Bevölkerungen aus der ganzen Welt repräsentierten.

Moderne Europäer, so schloss das Team, sind eine komplexe Mischung von wenigstens drei frühzeitlichen Gruppen: den frühen europäischen Farmern, westeuropäischen Jägern und Sammlern (wie La Braña-1) und einer dritten Gruppe, die die Forscher die frühzeitlichen Nordeurasier nannten.

## Three Main European Ancestral Components

- West European Hunter-Gatherer (**WHG**), based on an 8,000 year-old genome from Loschbour, Luxembourg. The WHG meta-population includes the Swedish hunter-gatherers and a Mesolithic individual from the La Brana Cave in Spain. 
- Early European Farmer (**EEF**), based on a 7,500 year-old genome from Stuttgart, Germany, belonging to the Neolithic Linearbandkeramik (LBK) culture. The EEF meta-population includes Ötzi the Iceman and a Neolithic Funnelbeaker farmer from Sweden. 
- Ancient North Eurasian (**ANE**), based on the 24,000 year-old genome from Mal'ta Siberia. The ANE meta-population includes Mal'ta (MA1) boy as well as the late Upper Paleolithic sample from Central Siberia called Afontova Gora-2 (AG2). 

<http://dna-explained.com/category/conference/>

Eske Willerslev, ein Evolutionsgenetiker der Universität von Kopenhagen und seine Kollegen enthüllten die Identität dieser mysteriösen dritten Gruppe im Januar 2014 mittels der Genome zweier eiszeitlicher Sibirier ([SN: 12/28/13, p. 16](#)).

Einer der Sibirier war ein junger Knabe, der vor 24 000 Jahren nahe dem Baikalsee begraben wurde. Das Kind, als Mal'ta-1 bekannt geworden, hat genetisch keinerlei Ähnlichkeit mit irgendeiner heute noch lebenden Gruppe von Menschen.

Sein genetisches Profil liegt irgendwo zwischen westlichen Eurasiern und eingeborenen indianischen Amerikanern, wie Willerslev und seine Kollegen in der Zeitschrift *Nature* [berichteten](#). Diese Befunde helfen die Tatsache zu erklären, warum einige Indianer Amerikas ähnliche genetische Signaturen wie manche Europäer besitzen: beide Gruppen erhielten DNA vom Volk des Mal'ta-Kindes.

Eingeborene indianische Amerikaner können bis zu einem Drittel ihrer genetischen Ausstattung auf die vorzeitlichen Sibirier zurückführen. Reich und seine Kollegen sprechen davon, dass auch Europäer bis zu 20 Prozent ihres genetischen Erbes von dieser nördlichen Bevölkerung erhalten haben könnten.

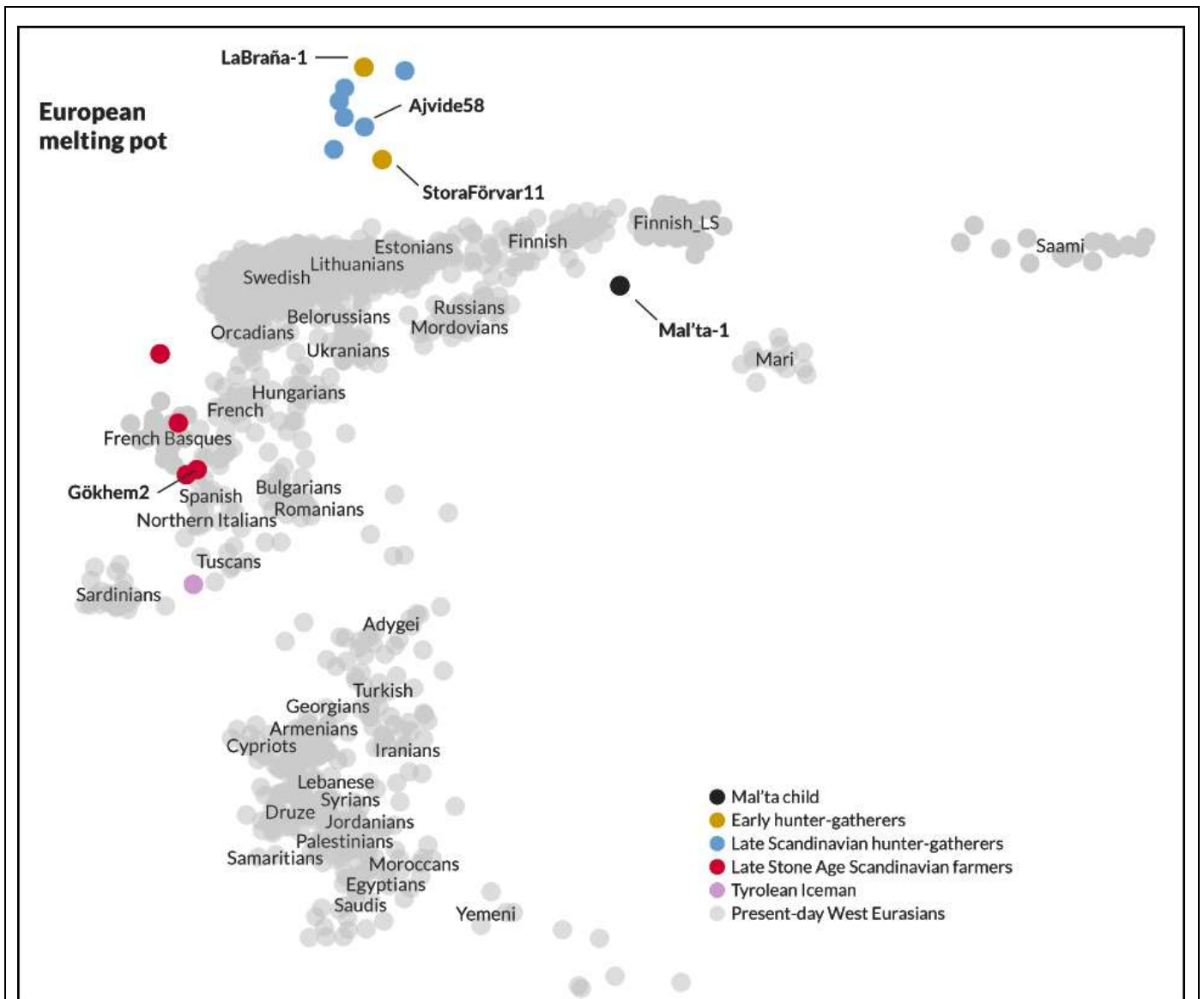
Die Sibirier stießen später als andere Gruppen zur Party. Weder die Frau aus Stuttgart, noch der Loschbour-Mann waren genetisch mit den Sibiriern verbunden, die schwedischen Wildbeuter jedoch, deren Köpfe auf Speißen steckten, trugen eine leichte genetische Ähnlichkeit zum Mal'ta-Kind in sich.

Einer der Robbenjäger aus Gotland, Ajvide58 genannt, hatte über 15 Prozent seiner DNA vom Mal'ta-Volk erhalten, wie das Team um Jakobsson herausfand. Die skandinavischen Jäger und Sammler gaben dieses sibirische Erbe möglicherweise über die Farmer an andere Europäer weiter, können aber nicht die einzige Gruppe gewesen sein, die dies tat.

Die komplette Darstellung der europäischen Vorgeschichte und ihr heutiges Erbe sind erst im Entstehen begriffen. Manche Kapitel müssen sicher revidiert oder vollständig neu geschrieben werden, sobald die vorzeitliche DNA weitere dramatische Details enthüllt und hinzufügt.

Und unerwartet neue Wendungen der Handlung harren wohl auf die Forscher, sobald sie weitere grundlegende europäische Gene der Wildbeuter und Farmer entdecken, die jede ihre eigene genetische Geschichte von dem erzählen, was vielleicht der erste kulturelle Zusammenprall der westlichen Welt gewesen sein könnte.

## Die Vermischung



Die Analyse vorzeitlicher DNA kann genetische Zusammenhänge zwischen Gruppen aufzeigen. Vorzeitliche Jäger/Sammler (gelb, hellblau) waren von den Stein- und Kupferzeitfarmern (rot, rosa) genetisch ebenso deutlich verschieden, wie von den eiszeitlichen Sibiriern (schwarz). Die modernen Europäer (grau) können jedoch Vorfahren aus allen drei der vorzeitlichen Gruppen geltend machen. Die Nordeuropäer sind dabei näher mit den Jägern/Sammlern verwandt, während die südlichen Europäer mehr Gene der frühen Farmer in sich tragen. Die Jäger im Norden vermischten sich vermutlich mit eiszeitlichen Sibiriern und brachten so sibirisches Erbe in das heutige europäische Gemisch ein. Quelle: P. Skoglund *et al/Science* 2014

### Äußerliche Entwicklung

#### **Urzeitliche DNA ist mehr als ein Werkzeug um die Herkunft zu erforschen, es ist ein Fenster in die menschliche Evolution**

Eine Hauptannahme der menschlichen Evolution in Europa wurde jedoch auf die Probe gestellt, als Forscher die Gene für die Hautfarbe von zwei Jägern und Sammlern untersuchten. Der 7 500 Jahre alte Mann von La Braña-1 aus Spanien ebenso, wie der 8 000 Jahre alte Mann von Loschbour in Luxemburg, hatten beide blaue Augen, verbunden mit der dunklen Haut, die an ihre afrikanischen Vorfahren erinnerte.

Viele Forscher hatten geglaubt, dass Europäer recht schnell helle Haut entwickelt hätten, während sie den Kontinent vor der Eiszeit besiedelten. Sie argumentierten, dass die geringe Menge an Sonnenlicht in nördlichen Breiten, es für dunkelhäutige Menschen erschweren würde, genügend Vitamin D zu erzeugen, um ihre Knochen stabil zu halten. Aus diesem Grunde hätte die natürliche Auslese hellhäutige Menschen bevorzugt, welche weniger licht blockierenden Farbstoff Melanin erzeugten und so mehr ultraviolettes Licht in die Haut ließen, das Vitamin D bildete.

Es ist eine verführerische Theorie, aber praktisch unmöglich dadurch zu beweisen, dass man die genetischen Daten lebender Personen nutzt, um daraus zu schlussfolgern, was vor langer Zeit geschah. Also entschieden Mark Thomas vom University College London und seine Kollegen das Raten sein zu lassen und die natürliche Auslese direkt aus alter DNA zu ermitteln.

Thomas und seine Kollegen untersuchten Pigmentgene in den Skeletten von 40 Kupfer- und Bronzezeit-Menschen aus der Kaspischen Steppe, mehrheitlich aus der Ukraine. Die Skelette datierten altersmäßig zwischen 6 500 und 4 000 Jahren.

Die Forscher untersuchten drei Pigmentgene (*SLC45A2* und *TYR* für die Hautfarbe und *HERC2* für die Augenfarbe) in Funden vorzeitlicher Menschen und in 60 heutigen Ukrainern. In jedem Fall nahmen die Genvarianten in den letzten 5 000 Jahren zu, die mit hellerer Haut und blauen Augen verbunden waren und zwar mit einer Rate, die nicht durch Zufall erreicht werden konnte. Mit andern Worten, die natürliche Auslese führte die Hautfarbe zu immer helleren Tönen, wie Thomas und seine Kollegen im März 2010 in den *Proceedings of the National Academy of Sciences* [berichtet](#)en. Das Team berechnete, dass die helleren Pigmentversionen jedes Gens zwischen 2 und 10 Prozent selektiven Vorteils in jeder Generation ergab und somit darauf hinwies, dass etwas in der Umgebung die Veränderung bewirkte.

Die Daten schweigen unglücklicherweise über die Ursache, warum die natürliche Auslese die hellere Haut bevorzugte. "Wir können feststellen, dass die Auslese auf eine bestimmte Variante wirkte, aber nicht warum, stellt Thomas fest.

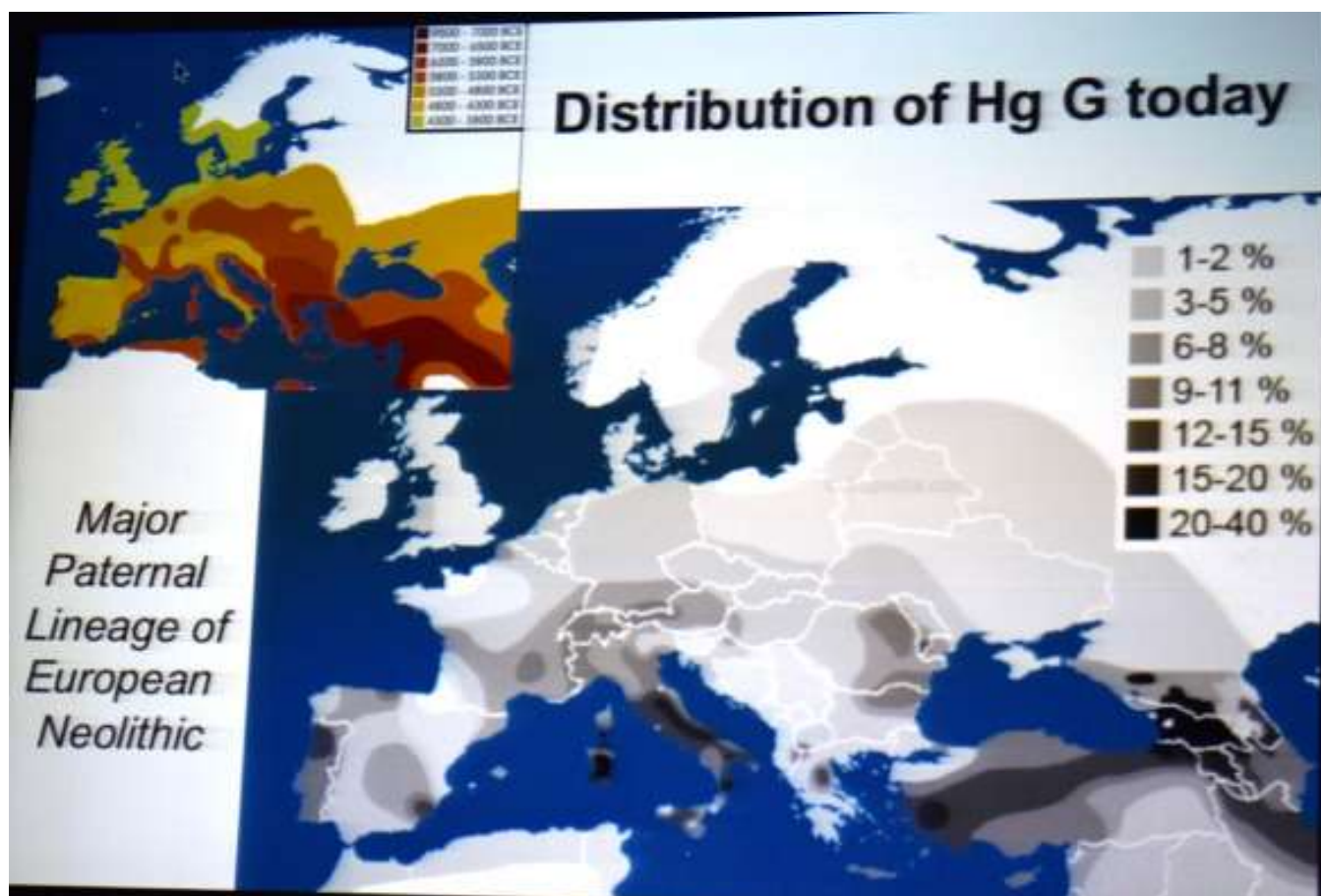
Die frühesten Jäger und Sammler, wie La Braña und Loschbour konnten es sich möglicherweise leisten im sonnenhungrigen Europa dunkle Haut zu haben, da sie Fleisch und Fisch aßen, was sie mit Vitamin D versorgte, spekuliert Carles Lalueza-Fox.

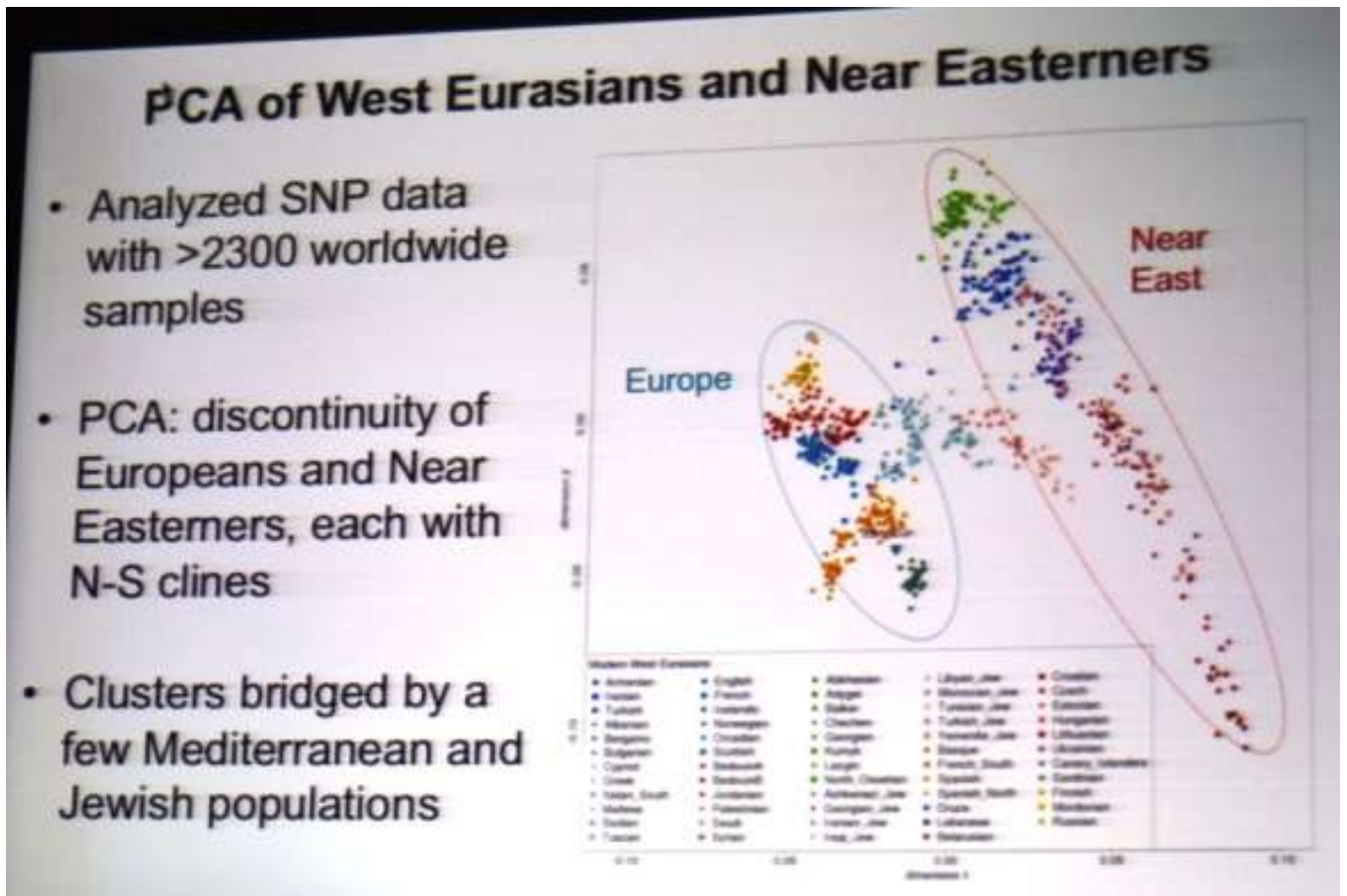
Es könnte sein, dass, beeinflusst durch die Ackerbauern, eine Änderung der Lebensweise z.B. mit einer Verschiebung hin zu Getreide, die Synthetisierung von Vitamin D in der Haut zur Priorität wurde, meint er.

Hautfarbe hat zumindest die plausible Vitamin-D-Hypothese für sich. Der evolutionäre Vorteil blauer Augen jedoch ist viel schwerer zu erklären. Vitamin D hat wahrscheinlich nichts mit blauen Augen zu tun, meint Thomas. Die nächste Möglichkeit, sagt er, ist, dass vielleicht blauäugige Menschen als attraktiver betrachtet wurden und mehr Partner hatten, als braunäugige. Oder vielleicht war Gruppenselektion am Werk, so dass Menschen mit blauen Augen dazu neigten, sich mit anderen ebenfalls blauäugigen Menschen zu verbinden und so ihre Zahl vermehrten. "Ich stochere nur im Dunkeln herum. Ich weiß es nicht.", gibt Thomas zu.

— Tina Hesman Saey

Die Karte unten zeigt die Übereinstimmung der Verbreitung der Y-chromosomalen Haplogruppe G (Farmer-Gruppe) mit der kleinen Karte, die die Ausbreitung der Landwirtschaft in Europa darstellt.





Im PCA-Chart oben, kann man sehen, dass die Europäer und die Menschen aus dem Nahen Osten sich getrennt formieren, ausgenommen die Brücke zwischen ihnen, die durch eine Gruppe mediterraner Populationen gebildet wird. Auf der Grafik unten wurden die Jäger und Sammler (WHG-WestHunterGatherer) und die frühen Ackerbauern (EEF-EarlyEuropeanFarmer) über die zeitgenössischen Bevölkerungen gelegt, zusammen mit MA-1 (Mal'ta Child) and AG2 (Afontova Gora2), die die frühzeitlichen Nordeurasier in Sibirien und Europa (ANE-AncientNorthEurasian) repräsentieren.

