



aDNA zur Rekonstruktion der Mobilität

Axel Berger

Institut für Ur- und Frühgeschichte
Universität zu Köln

Seminar: Theorie und Anwendung ausgewählter
anthropologischer Methoden
Wintersemester 2013/14
PD Dr. Daniel Richter



Gliederung

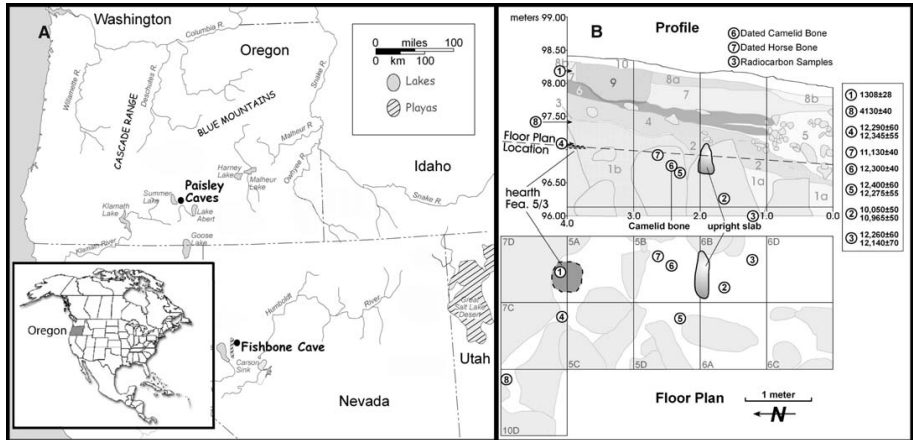
- ① Grundlagen
- ② Besiedlung Amerikas
- ③ Europäisches Neolithikum
- ④ Schweine und Rinder
- ⑤ Wegfall der Lactoseintoleranz
- ⑥ Der Femur aus der Sima de los Huesos



Mitochondriale und Kern-DNA

- mtDNA und das Y-Chromosom sind unvermischt. Man benötigt große, also in der Praxis rezente, Stichproben, um kleine Bevölkerungsanteile erfassen zu können.
- Kern-DNA enthält potentiell Anteile aller Vorfahren, allerdings ist nur ein Teil der Bruchstücke diagnostisch auswertbar.
- Nur aDNA erlaubt den Zugriff auf ausgestorbene oder untergegangene Spezies, Völker oder Familien.
- aDNA-Daten sind nicht von späteren Ereignissen überprägt und erlauben z. B., den Grad der Verwandtschaft und die Größe der Heiratsnetzwerke der letzten Vorgängergenerationen abzuschätzen.

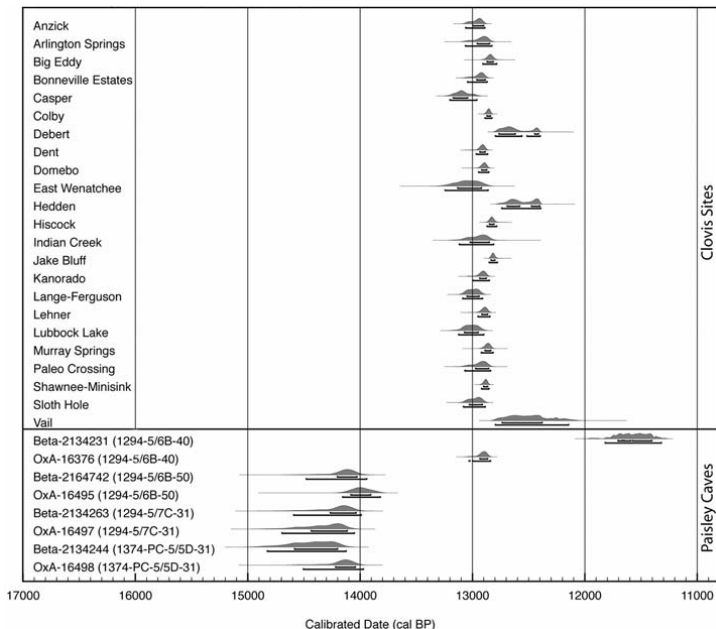
Die Koprolithen in den Paisley-Höhlen



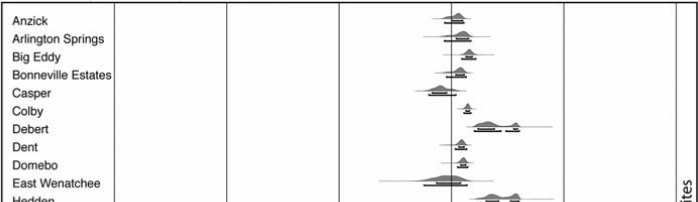
Die Lage der Paisley-Höhlen in Oregon [Gi08].



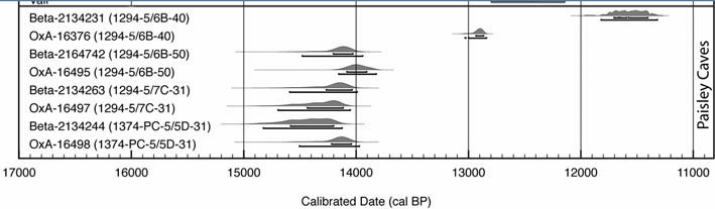
Datierung und mtDNA



Datierung und mtDNA



Sample	Hg	mtDNA		AMS dates (conventional ¹⁴ C years BP)		Cave	Fig. 1B no.#	CIE**	TP††
		165II	Site of replication	Beta Analytic	Oxford Univ.				
1294-PC-5/7D-4	B2*	<i>C. latrans</i>	Uppsala	Not tested	1,308 ± 28	5	1	—	n/a
1374-PC-1/2A-28	B2†		Uppsala	6,640 ± 40	6,608 ± 35	1		—	n/a
1294-PC-5/6B-40	B2†	<i>C. lupus/ familiaris</i> ¶	Uppsala	10,050 ± 50	10,965 ± 50	5	2	Human	n/a
1294-PC-5/6B-50	A2‡	<i>V. vulpes</i>	Uppsala	12,260 ± 60	12,140 ± 70	5	3	Human	Human
1294-PC-5/7C-31	B§,§§		Uppsala/Leipzig	12,290 ± 60	12,345 ± 55	5	4	Human	Human
1374-PC-5/5D-31	B2†		Uppsala	12,400 ± 60	12,275 ± 55	5	5	—	Human



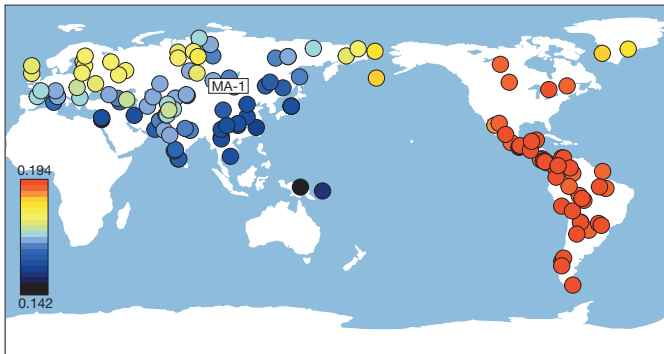
Zusammensetzung der Koprolithen





Das Genom von Mal'ta

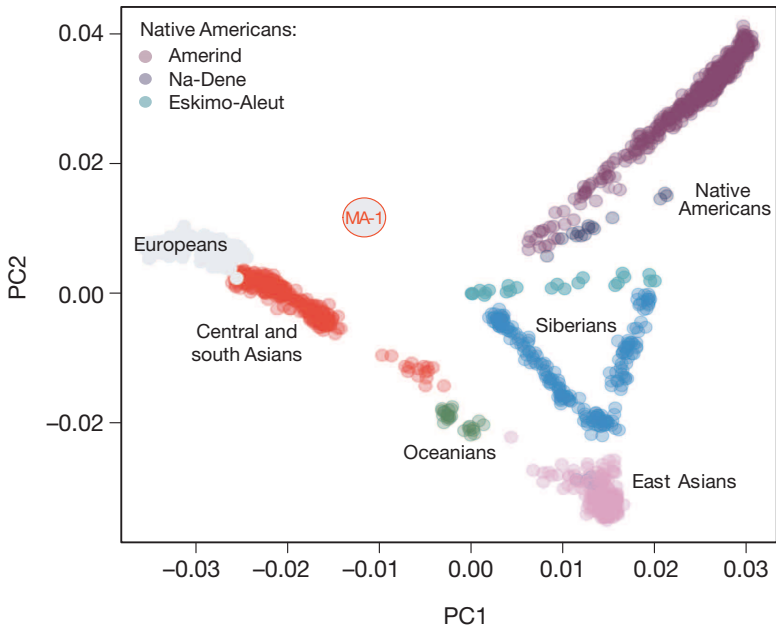
Dreiecke:
Haplogruppe U
Quadrat:
Haplogruppe B
Kreise: Ve-
nusfigurinen
[Ra14].



Outgroup f_3 -
statistic der
Verwandtschaft
zu Mal'ta mit
Yoruba als
Außengruppe
[Ra14].

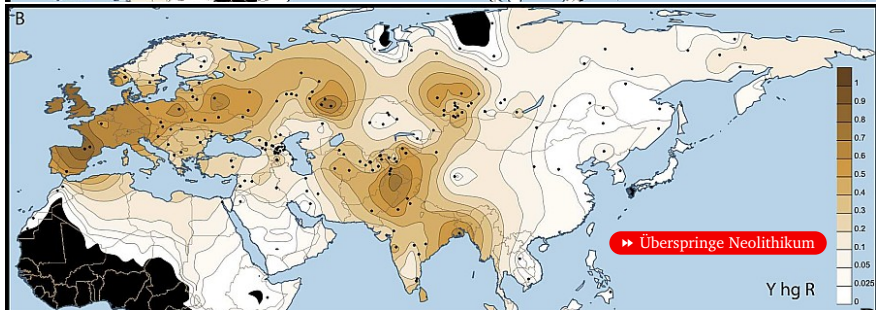
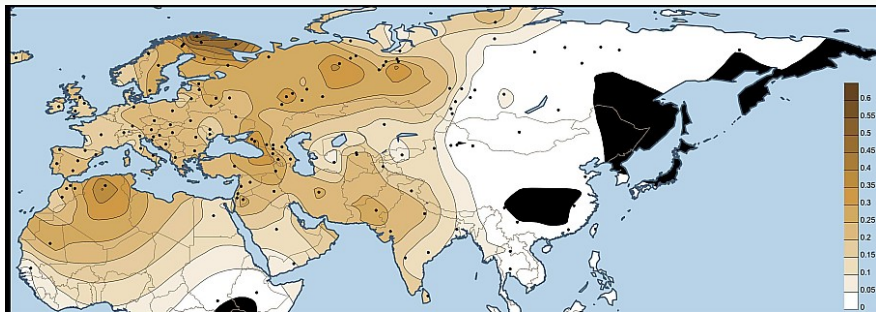


Hauptkomponenten der Gene heutiger Populationen

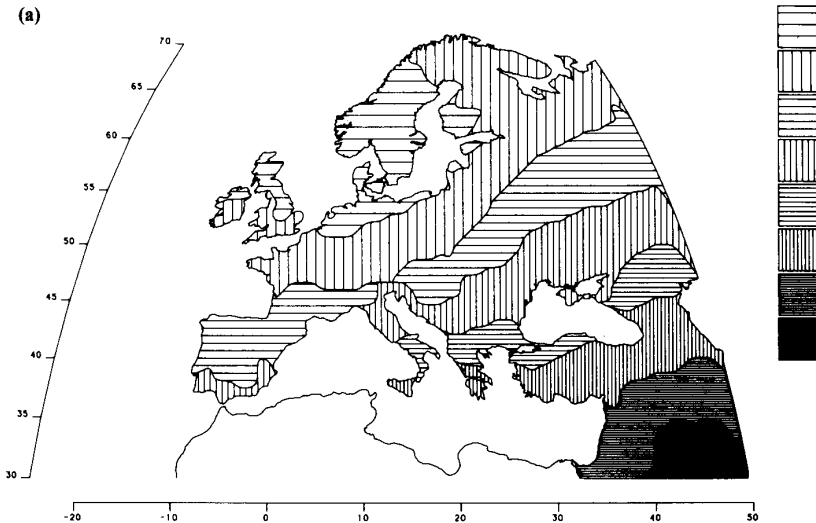




Heutige Verteilung der Mt.- und Y-Haplogruppen von Mal'ta

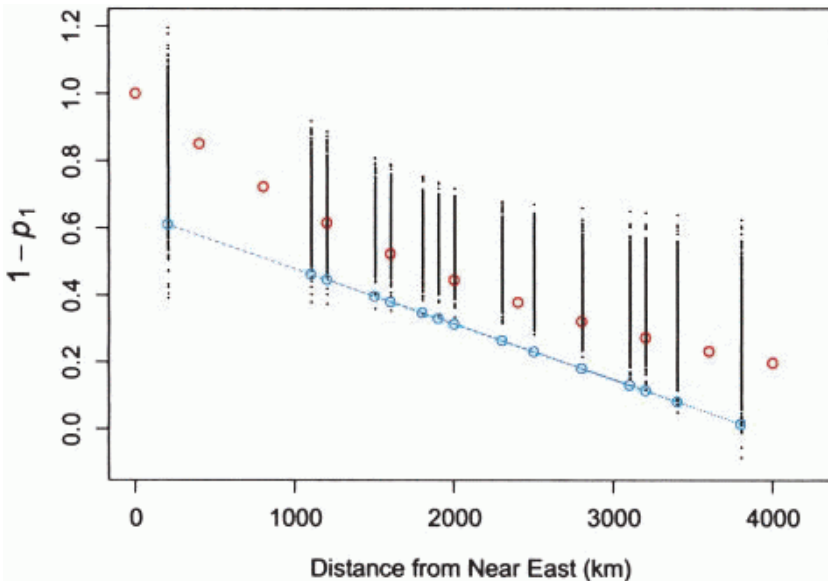


Hauptkomponentenanalyse des heutigen europäischen Genpools

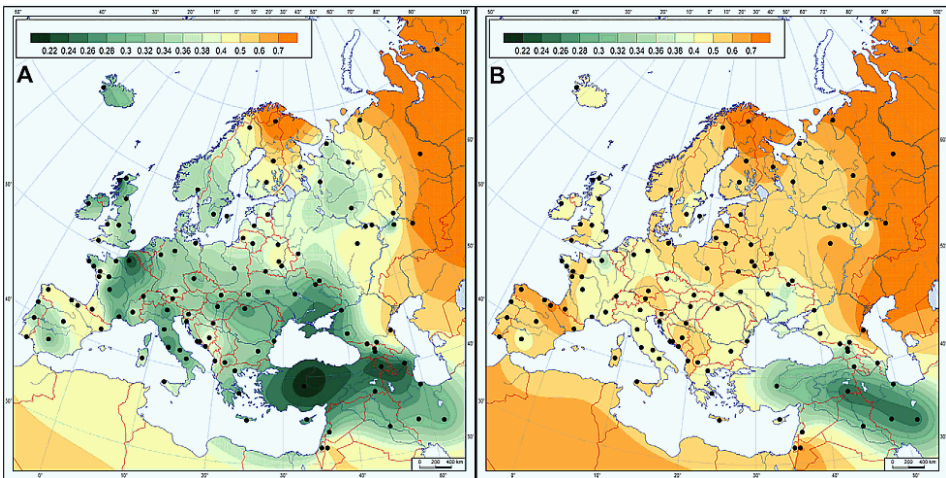




Nicht-paläolithischer Anteil im heutigen Y-Genpool

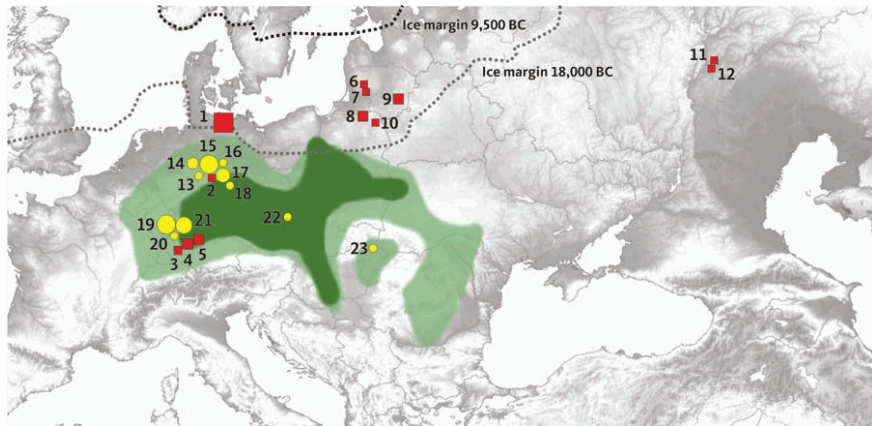


Heutige Verteilung neolithischer mtDNA-Haplogruppen



Genetischer Abstand zwischen 55 heutigen Bevölkerungen und
 (links) allen 42 neolithischen Proben bzw.
 (rechts) den 21 vom Gräberfeld Derenburg, Sachsen-Anhalt [Ha10].

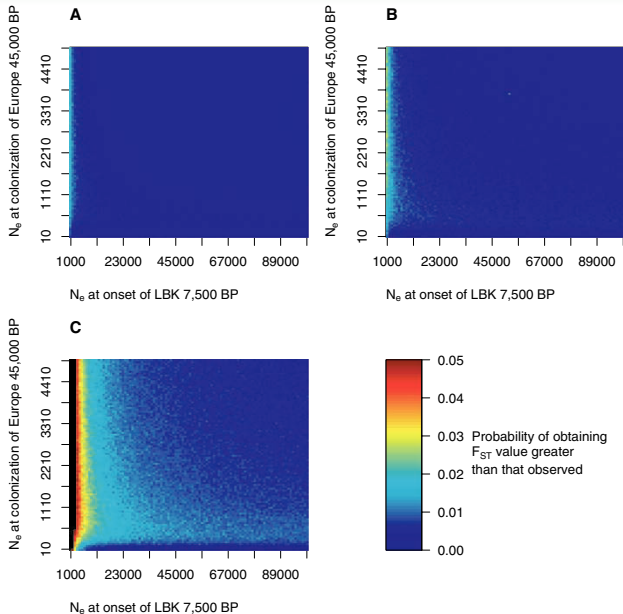
Das Fehlen der Haplogruppe U im frühen Neolithikum



1, Ostorf; 2, Bad Dürrenberg; 3, Falkensteiner Höhle; 4, Hohler Fels; 5, Hohlenstein-Stadel; 6, Donkarnis; 7, Spiginas; 8, Dudka; 9, Kretuonas; 10, Drestwo; 11, Chekalino; 12, Lebyazhinka; 13, Unseburg; 14, Unterwiederstedt; 15, Derenburg/Meerenstieg; 16, Eilsleben; 17, Halberstadt; 18, Seehausen; 19, Flomborn; 20, Vaihingen an der Enz; 21, Schwetzingen; 22, Asparn/Schletz; 23, Ecsegfalva. [Br09].



Wahrscheinlichkeit der gefundenen Daten ohne Zuwanderung

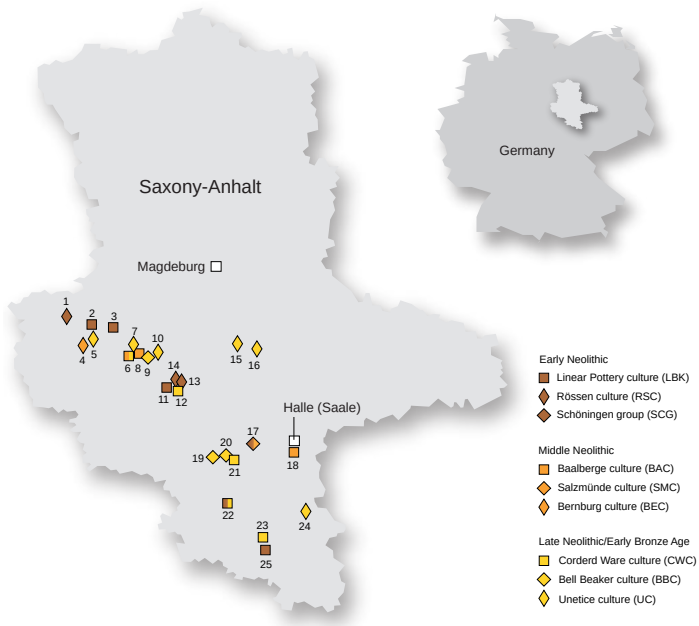


- a) Jäger-Sammler gegen Linearbandkeramiker
- b) Jäger-Sammler gegen heutige Bevölkerung
- c) Linearbandkeramiker gegen heutige Bevölkerung

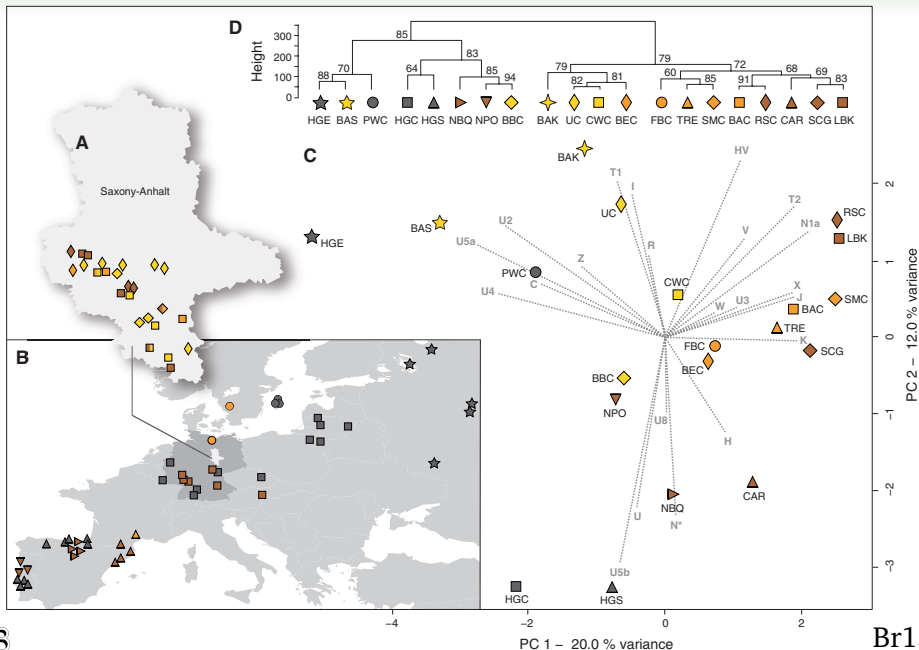
Die heutige effektive weibliche Bevölkerungsgröße in Europa beträgt ca. 12 Millionen [Br09].



364 neue mtDNA-Profile aus Sachsen-Anhalt

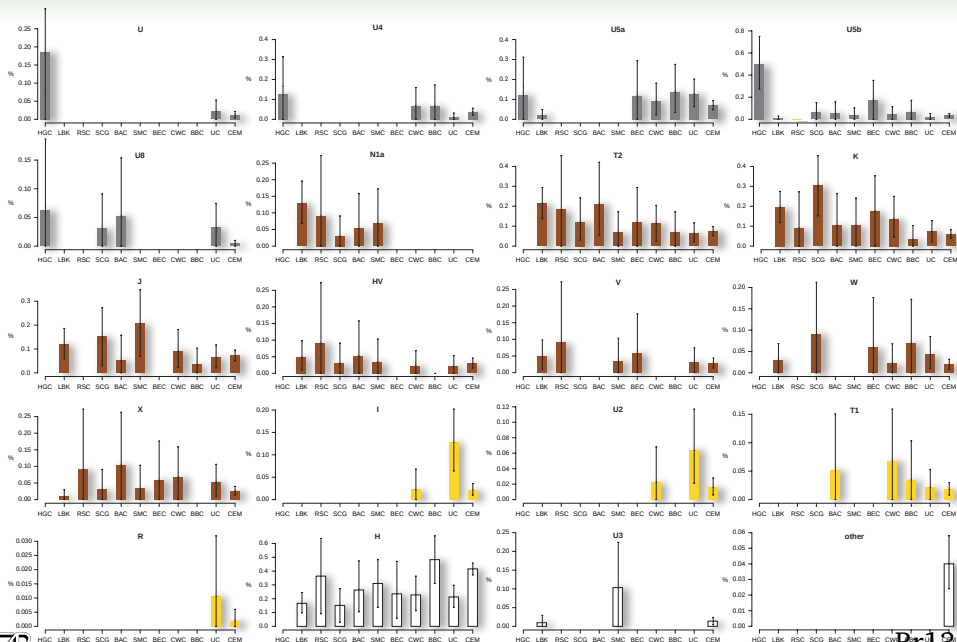


Die neuen Daten in der Übersicht



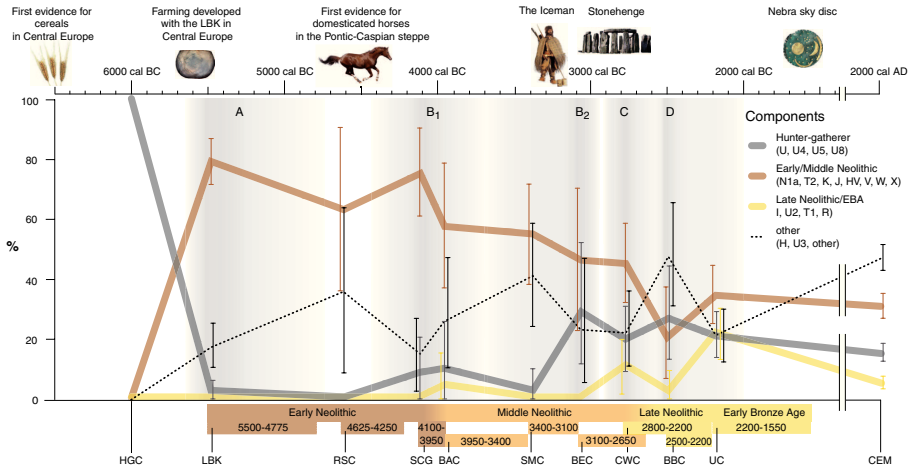


Die Gesamtdaten im Überblick





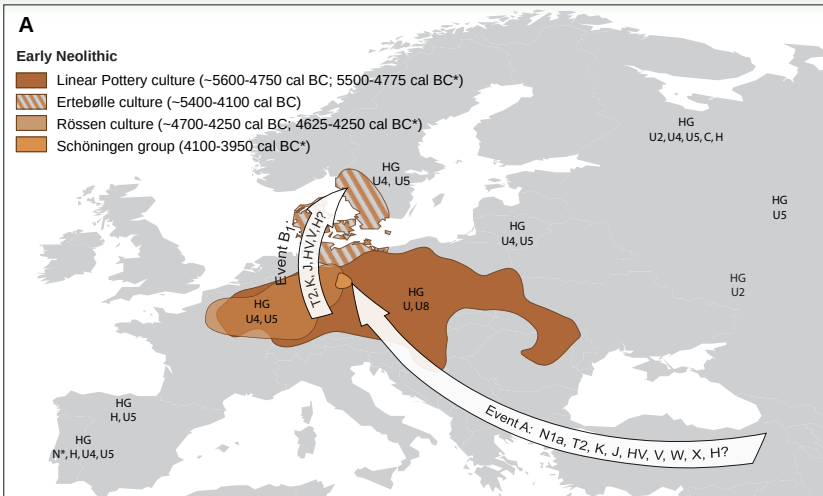
Der zeitliche Verlauf der Haplogruppen



Die drei wichtigsten Wanderungsereignisse

A**Early Neolithic**

- Linear Pottery culture (~5600-4750 cal BC; 5500-4775 cal BC*)
- Ertebølle culture (~5400-4100 cal BC)
- Rössen culture (~4700-4250 cal BC; 4625-4250 cal BC*)
- Schöningen group (4100-3950 cal BC*)



Die drei wichtigsten Wanderungsereignisse

A

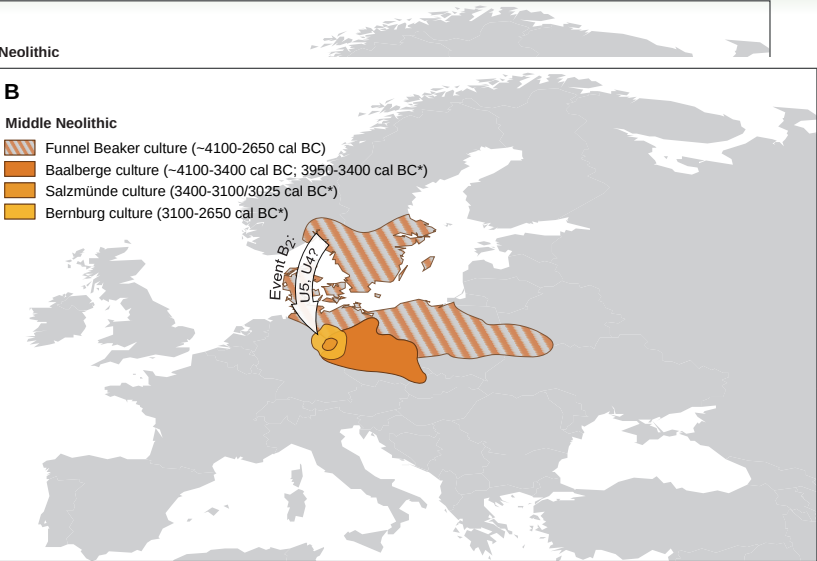
Early Neolithic

**B**

Middle Neolithic

-  Funnel Beaker culture (~4100-2650 cal BC)
-  Baalberge culture (~4100-3400 cal BC; 3950-3400 cal BC*)
-  Salzünde culture (3400-3100/3025 cal BC*)
-  Bernburg culture (3100-2650 cal BC*)

Event B₂:
U5, U4?



Die drei wichtigsten Wanderungsereignisse

A

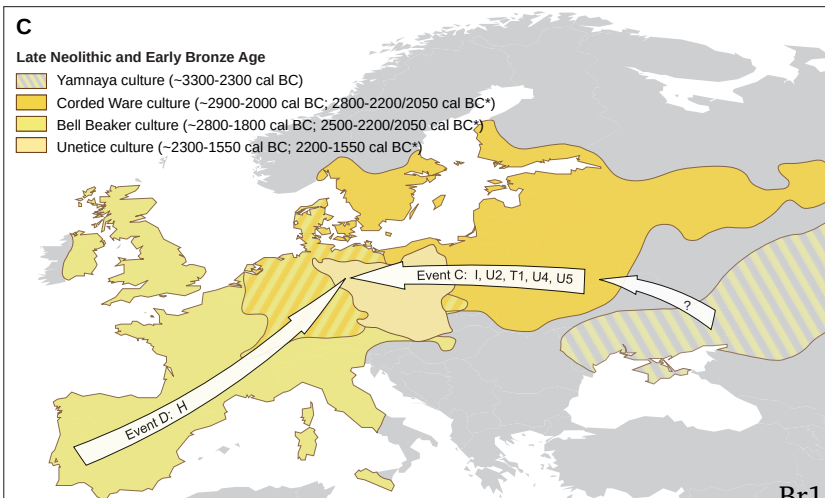
Early Neolithic

**B**

Middle Neolithic

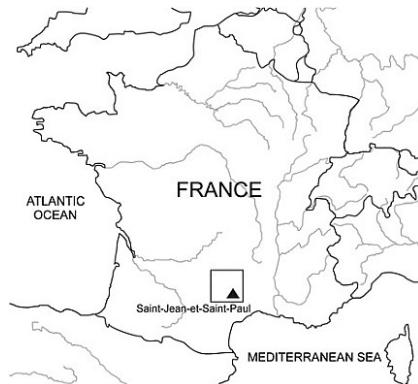
**C**

Late Neolithic and Early Bronze Age

 Yamnaya culture (~3300-2300 cal BC) Corded Ware culture (~2900-2000 cal BC; 2800-2200/2050 cal BC*) Bell Beaker culture (~2800-1800 cal BC; 2500-2200/2050 cal BC*) Unetice culture (~2300-1550 cal BC; 2200-1550 cal BC*)

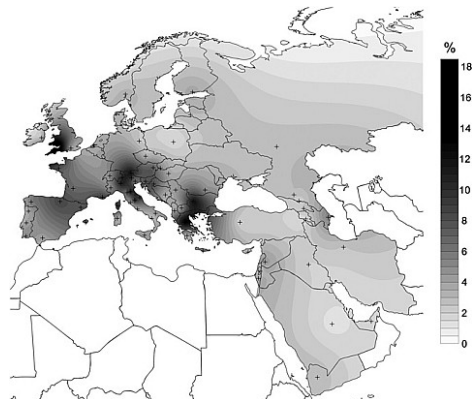
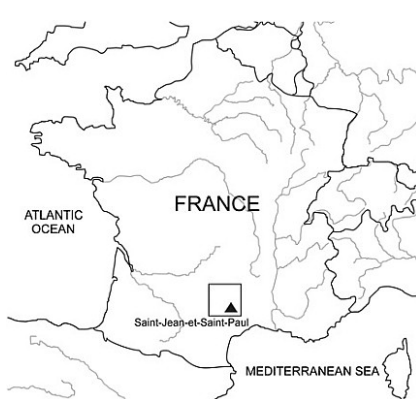


Männerdominanz auf der Küstenroute



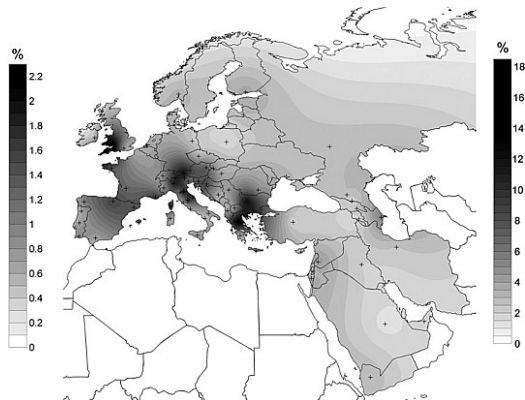
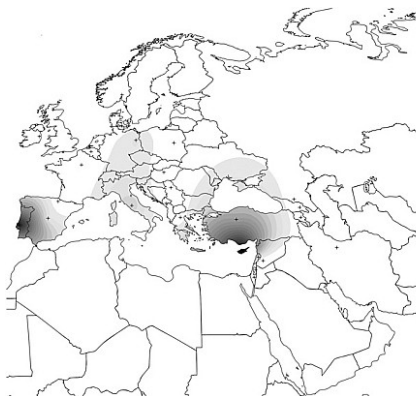


Männerdominanz auf der Küstenroute

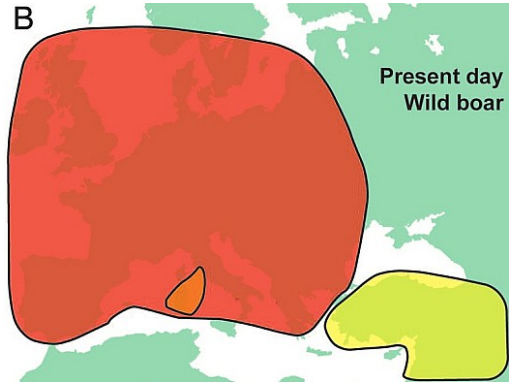
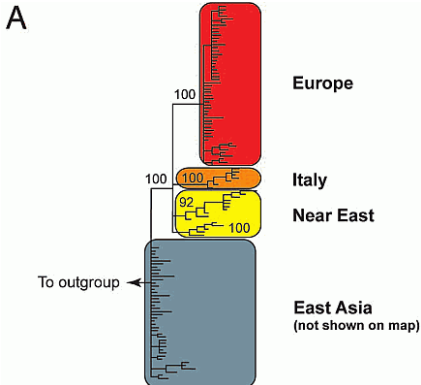




Männerdominanz auf der Küstenroute

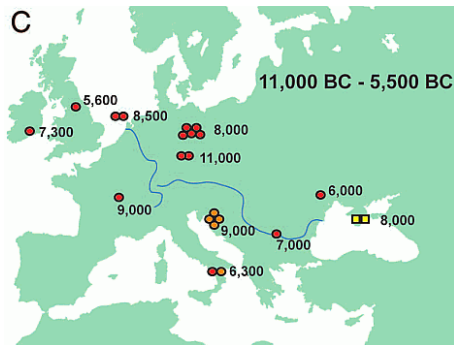


Woher kommt das europäische Hausschwein?



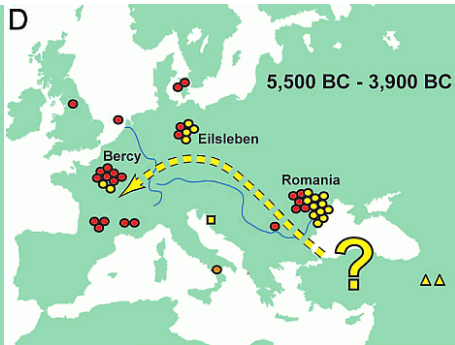
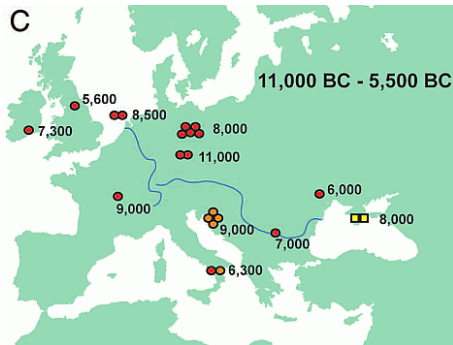


Die geographische Herkunft mit alter mtDNA bestimmter Schweine



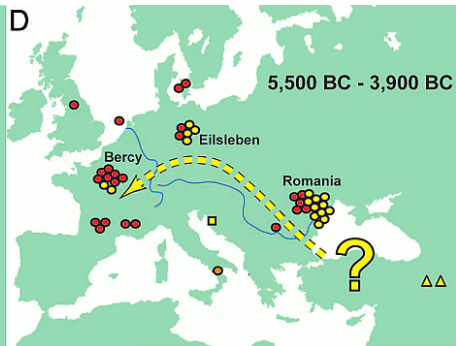
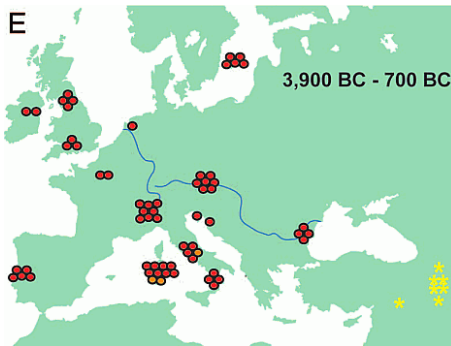


Die geographische Herkunft mit alter mtDNA bestimmter Schweine



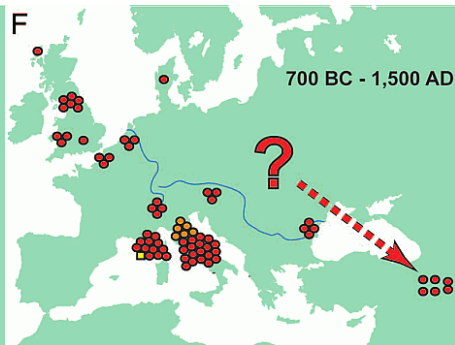
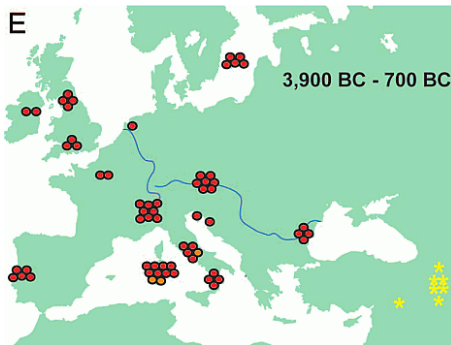


Die geographische Herkunft mit alter mtDNA bestimmter Schweine



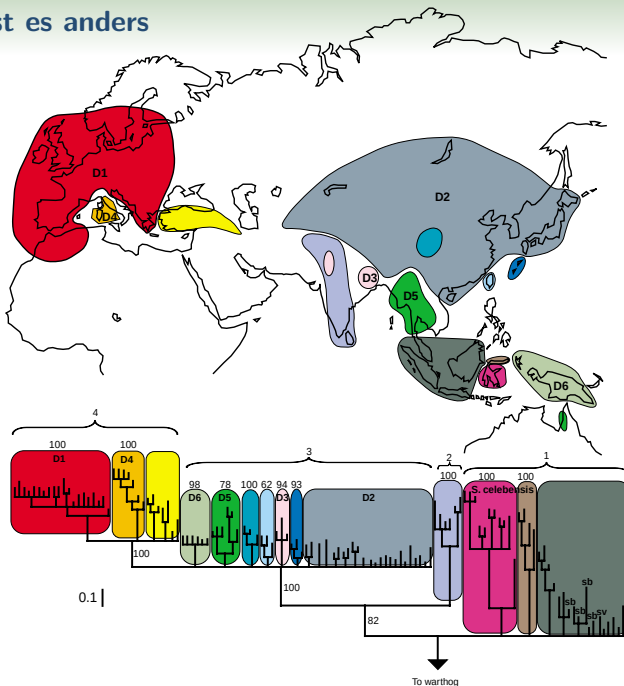


Die geographische Herkunft mit alter mtDNA bestimmter Schweine



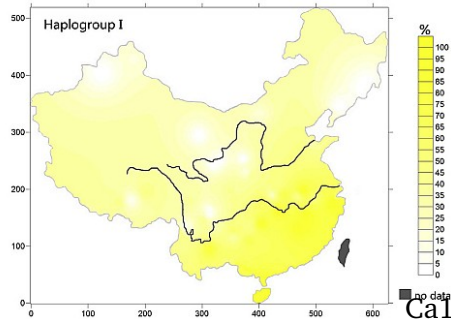
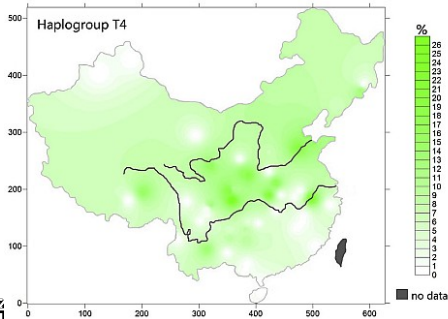
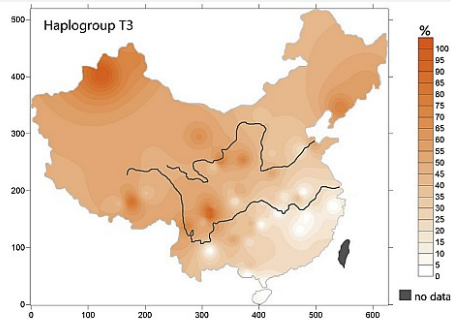
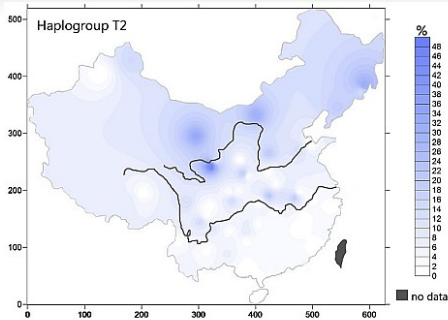


Im Osten ist es anders



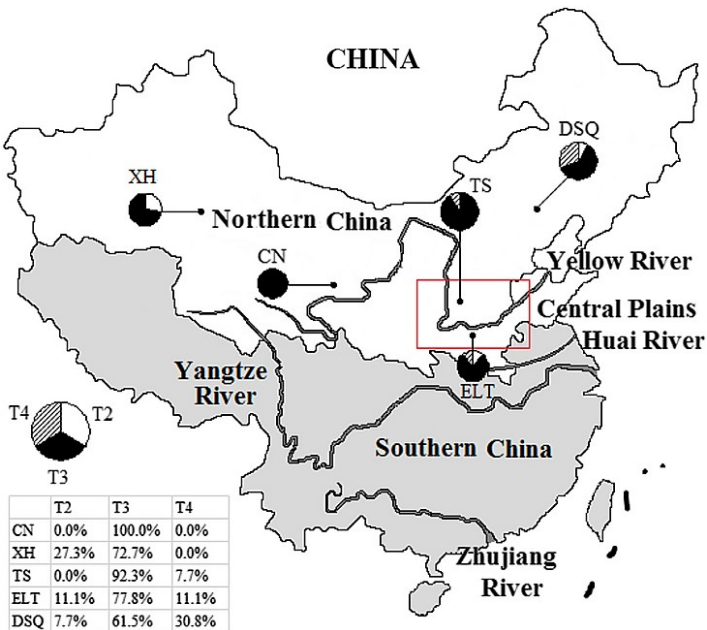


Woher stammen chinesische Rinder?

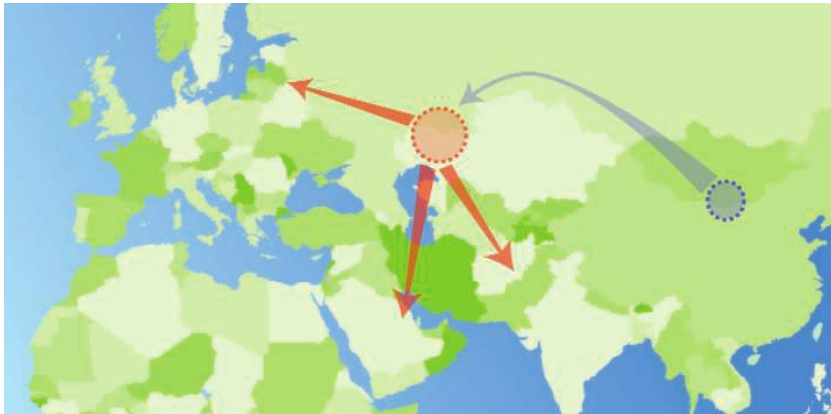




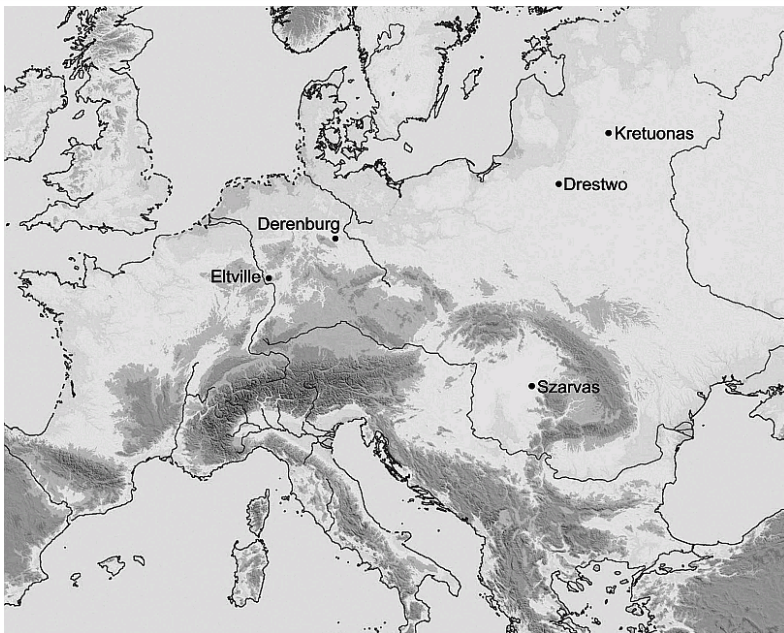
Haplotypen der 53 gemessenen Proben an mtDNA



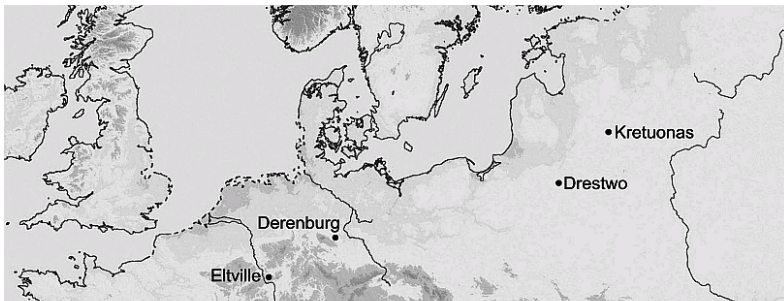
Herkunft der europäischen Variante der Lactasepersistenz



Gräberfelder der 10 beprobten Individuen



Gräberfelder der 10 beprobten Individuen



Sample	Culture	Archaeological or radiocarbon dating	MCM6 genotype		CRS mtDNA 16209–16303 variable positions (–16,000)
			Intron 13	Intron 9	
ELT 2	Merovingian	A.D. 400–600	Y	A	C294T
DEB 1	Neolithic Linear Pottery	5500–5000 B.C.	C	G	C223T, C248T
DEB 3	Neolithic Linear Pottery	5500–5000 B.C.	C	G	C223T, C248T
DEB 4	Neolithic Linear Pottery	5500–5000 B.C.	C	G	CRS
SZA23.1	Neolithic Körös	5840–5630 B.C. (OxA-9375) human rib, grave 1	C	G	C223T, C257A, C261T
SZA23.2	Neolithic Körös	5840–5630 B.C. (OxA-9375) human rib, grave 1	C	G	C223T
SZA23.3	Neolithic Körös	5840–5630 B.C. (OxA-9375) human rib, grave 1	C	G	CRS
KRE 1	Middle Neolithic Narva	5350 ± 130 B.C. (OxA-5935)	C	G	C270T
KRE 2	Middle Neolithic Narva	5580 ± 65 B.C. (OxA-5926)	C	G	C270T
DR 2	Mesolithic Zedmar	2267 ± 116 cal. B.C.	C	G	C256T, C270T





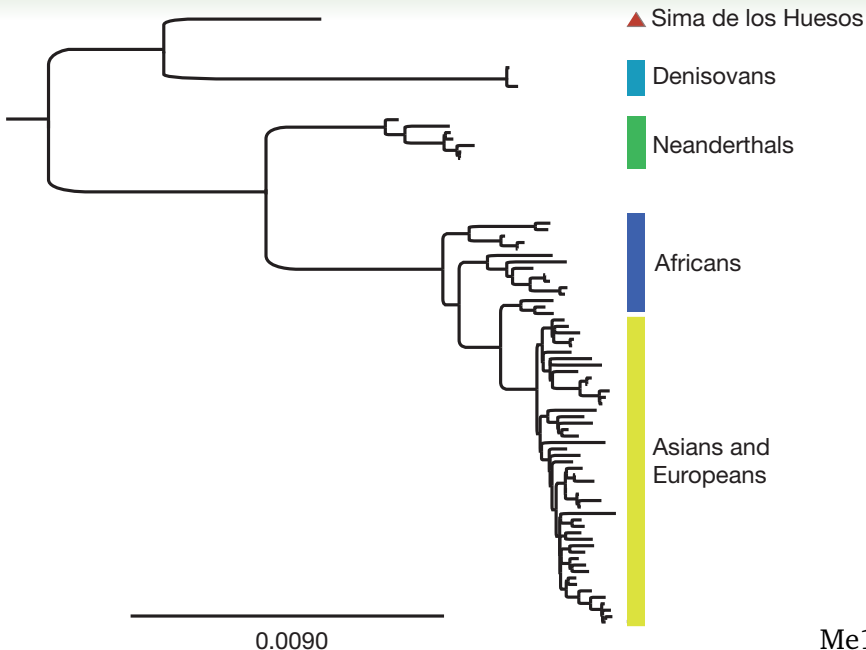
Der Femur aus der Sima de los Huesos



Me14



Die mitochondriale Verwandtschaft





Hausarbeit und Literatur

Vielen Dank

Das Handout und Literatur liegen auf:
www.axel.berger-odenthal.de/work/Referat/



Literatur

- Ba13 Michael Balter,
Farming's Tangled European Roots.
science 342 (2013), 181–182.
- Br09 B. Bramanti et al.,
Genetic Discontinuity Between Local Hunter-Gatherers and Central Europe's First Farmers.
science 326 (2009), 137–140.
- Br13 Guido Brandt et al.,
Ancient DNA Reveals Key Stages in the Formation of Central European Mitochondrial Genetic Diversity.
science 342 (2013), 257–261.
- Bu07 J. Burger, M. Kirchner, B. Bramanti, W. Haak & M. G. Thomas,
Absence of the lactase-persistence-associated allele in early Neolithic Europeans.
PNAS 104 (2007), 3736–3741.
- Ca14 Dawei Cai, Yang Sun, Zhuowei Tang, Songmei Hu, Wenying Li, Xingbo Zhao, Hai Xiang & Hui Zhou,
The origins of Chinese domestic cattle as revealed by ancient DNA analysis.
Journal of Archaeological Science 41 (2014), 423–434.
- Ca96 L. Luca Cavalli-Sforza,
The spread of agriculture and nomadic pastoralism: insights from genetics, linguistics and archaeology.
In: David R. Harris (Hrsg.),
The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia.
(Washington 1996), 51–69.
- Ch02 Lounès Chikhi, Richard A. Nichols, Guido Barbujani & Mark A. Beaumont,
Y genetic data support the Neolithic demic diffusion model.
PNAS 99 (2002), 11008–11013.
- Gi08 M. Thomas P. Gilbert et al.,
DNA from Pre-Clovis Human Coprolites in Oregon, North America.
science 320 (2008), 786–789.



Literatur (cont.)

- Ha10 Wolfgang Haak et al.,
Ancient DNA from European Early Neolithic Farmers Reveals Their Near Eastern Affinities.
PLoS Biology 8 (2010), xi, e1000536.
- Je12 Dennis L. Jenkins et al.,
Clovis Age Western Stemmed Projectile Points and Human Coprolites at the Paisley Caves.
science 337 (2012), 223–228.
- Ka04 Jocelyn Kaiser,
Ural Farmers Got Milk Gene First?
science 306 (2004), 1284–1285.
- Ki11 Karola Kirsanow & Joachim Burger,
Ancient human DNA.
Annals of Anatomy 194 (2011), 121–132.
DOI:10.1016/j.aanat.2011.11.002.
- La05 Greger Larson et al.,
Worldwide Phylogeography of Wild Boar Reveals Multiple Centers of Pig Domestication.
science 307 (2005), 1618–1621.
- La07 Greger Larson et al.,
Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe.
PNAS 104 (2007), 15276–15281.
- La10 Greger Larson et al.,
Patterns of East Asian pig domestication, migration, and turnover revealed by modern and ancient DNA.
PNAS 107 (2010), 7686–7691.
- La11a Marie Lacan et al.,
Ancient DNA reveals male diffusion through the Neolithic Mediterranean route.
PNAS 108 (2011), 9788–9791.
- La11b Marie Lacan et al.,
Ancient DNA suggests the leading role played by men in the Neolithic dissemination.
PNAS 108 (2011), 18255–18259.



Literatur (cont.)

- Me14 Matthias Meyer et al.,
A mitochondrial genome sequence of a hominin from Sima de los Huesos.
nature 505 (2014), 403–406.
- Pi12 Ron Pinhasi, Mark G. Thomas, Michael Hofreiter, Mathias Currat & Joachim Burger,
The genetic history of Europeans.
Trends in Genetics 28 (2012), 496–505.
- Ra11 Morten Rasmussen et al.,
An Aboriginal Australian Genome Reveals Separate Human Dispersals into Asia.
science 334 (2011), 94–98.
- Ra14 Maanasa Raghavan et al.,
Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans.
nature 505 (2014), 87–91.
- Si14 A. Sistiaga, F. Berna, R. Laursen & P. Goldberg,
Steroidal biomarker analysis of a 14,000 years old putative human coprolite from Paisley Cave, Oregon.
Journal of Archaeological Science 41 (2014), 813–817.
- Sm09 Silvia E. Smith, M. Geoffrey Hayes, Graciela S. Cabana, Chad Huff, Joan Brenner Coltrain & Dennis H. O'Rourke,
Inferring Population Continuity Versus Replacement with aDNA, A Cautionary Tale from the Aleutian Islands.
Human Biology 81 (2009), 407–426.