

**Spektrum**  
der Wissenschaft

**KOMPAKT**

# NEOLITHISCHE REVOLUTION

Vom Jäger und Sammler zum Bauern

## **Frühe Landwirtschaft**

Mit dem Sensemann kam  
der Sensemann

## **Genetik**

Die Milchrevolution

## **Evolution oder Revolution?**

Der lange Weg zur Landwirtschaft





Antje Findekle  
E-Mail: [findekle@spektrum.de](mailto:findekle@spektrum.de)

*Liebe Leserin, lieber Leser,*  
vor etwa 12 000 Jahren entwickelten Menschen im so genannten Fruchtbaren Halbmond Ackerbau und Viehzucht – und damit eine fundamental andere Lebensweise als das bisherige Dasein als Jäger und Sammler. Doch noch immer ranken sich viele Rätsel um diese »neolithische Revolution«: Wie schnell gelang dieser Umbruch, und wie breitete er sich letztendlich weltweit aus? War es wirklich eine Revolution – oder eher eine langsame Evolution an mehreren Orten gleichzeitig? Und welche Auswirkungen hatte die Ernährungsumstellung auf das Erbgut des Menschen – man denke nur an die Unverträglichkeitsreaktion vieler Menschen auf Milch und daraus gewonnene Produkte.

Eine gehaltvolle Lektüre wünscht Ihnen

**CHEFREDAKTEURE:** Prof. Dr. Carsten Könneker (v.i.S.d.P), Dr. Uwe Reichert  
**REDAKTIONSLEITER:** Christiane Gelitz, Dr. Hartwig Hanser, Dr. Daniel Lingenhöhl  
**ART DIRECTOR DIGITAL:** Marc Grove  
**LAYOUT:** Oliver Gabriel  
**SCHLUSSREDAKTION:** Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle  
**BILDREDAKTION:** Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe  
**PRODUKTMANAGERIN DIGITAL:** Antje Findekle  
**VERLAG:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Tiergartenstr. 15–17, 69121 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114, UStd-Id-Nr. DE147514638  
**GESCHÄFTSLEITUNG:** Markus Bossle, Thomas Bleck  
**MARKETING UND VERTRIEB:** Annette Baumbusch (Ltg.)  
**LESER- UND BESTELLSERVICE:** Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: [service@spektrum.de](mailto:service@spektrum.de)

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner der Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik).

**BEZUGSPREIS:** Einzelausgabe € 4,99 inkl. Umsatzsteuer  
**ANZEIGEN:** Wenn Sie an Anzeigen in unseren Digitalpublikationen interessiert sind, schreiben Sie bitte eine E-Mail an [anzeigen@spektrum.de](mailto:anzeigen@spektrum.de).

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2016 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bildnachweise: Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

FOLGEN SIE UNS:



04

EVOLUTION ODER REVOLUTION?

## Der lange Weg zur Landwirtschaft

Pflanzenzucht als Teil der menschlichen Evolution



FOTOLIA / ALMGREN

15



FOTOLIA / PETRA REINARTZ

NAHRUNGSSICHERHEIT

## Ackern, ohne satt zu werden

Die Umstellung von Jagen und Sammeln auf Ackerbau verbesserte die Nahrungssicherheit zunächst nicht

17

SOZIALWISSENSCHAFTEN

## Landwirtschaft machte Menschen erstmals zu Eigentümern

War Privatbesitz der Motor für die neolithische Revolution?



FOTOLIA / BLANTIAG

19



PIXABAY / EUANE MEYER / 5254

FRÜHE LANDWIRTSCHAFT

## Mit dem Sensenmann kam der Sensenmann

Als die Menschen den Ackerbau entwickelten, kam es regelmäßig zu Massensterben

22

NEOLITHISCHE BRUNNEN

## Steinzeit jenseits der Steine

Brunnen aus der Jungsteinzeit sind rar, doch bieten sie faszinierende Einblicke



LANDESAMT FÜR ARCHÄOLOGIE SACHSEN

38



PIXABAY / BENJAMIN SZI / 1254

GENETIK

## Die Milchrevolution

Eine Mutation beim Menschen förderte die Milchkultur

48

GENE IN DER JUNGSTEINZEIT

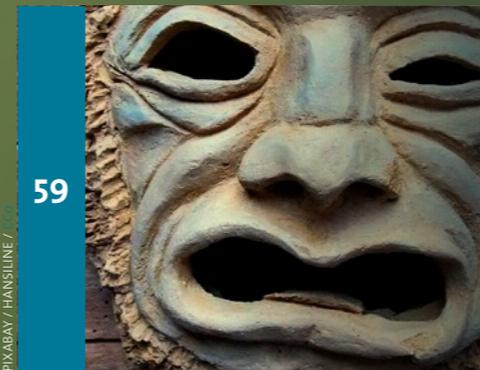
## Europas Genpool mischt sich seit der Steinzeit

Vom Ende der Mittelsteinzeit bis zur Bronzezeit wechselten die vorherrschenden Kulturen in Zentraleuropa



FOTOLIA / LONELY

59



PIXABAY / HANSLINE / 5254

LINGUISTIK

## Das Rätsel der großen Sprachfamilien

Die Klicksprachen der San weichen den Sprachen agrarisch lebender Völker. Ein weltweit gültiges Erklärungsmodell?

EVOLUTION ODER REVOLUTION?

# Der lange Weg zur Landwirtschaft

von **Simone Riehl**

Pflanzen zu züchten, galt Forschern lange als Technologiesprung. Sie erachteten die neolithische Lebensweise als Revolution, die von einem einzigen Ursprungsort ausging. Jetzt mehren sich die Hinweise, dass es in Wirklichkeit anders war.



**N**ur ein Drittel der Weltbevölkerung betreibt Ackerbau, doch ohne diesen könnte die Menschheit nicht überleben. Mehr als die Hälfte unseres Kalorienbedarfs decken wir – über alle Kulturen und Völker gemittelt – seit Jahrtausenden durch Kohlenhydrate, deren Löwenanteil wiederum aus Getreiden stammt. Die Entwicklung der Landwirtschaft an Stelle von Jagen und Sammeln war deshalb mehr als eine Innovation: Vor allem der Getreideanbau stellt einen wichtigen Schritt in der Evolution der Menschheit dar.

Vorbereitet wurde er Zehntausende von Jahren, bevor der erste Bauer einen Acker bestellte. So aßen jene Neandertaler, die vor mindestens 44 000 Jahren am heutigen nordirakischen Fundplatz Shanidar III lebten, bereits Wildgerste und andere Gräser samen. Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig haben die Grabungsfunde, die seit den 1970er Jahren in Archiven schlummerten, mit neuen mikroskopischen Methoden vor Kurzem untersucht. Sie entdeckten auf allen Zähnen Stärkekörner. Weil einige davon offenbar erhitzt worden waren,

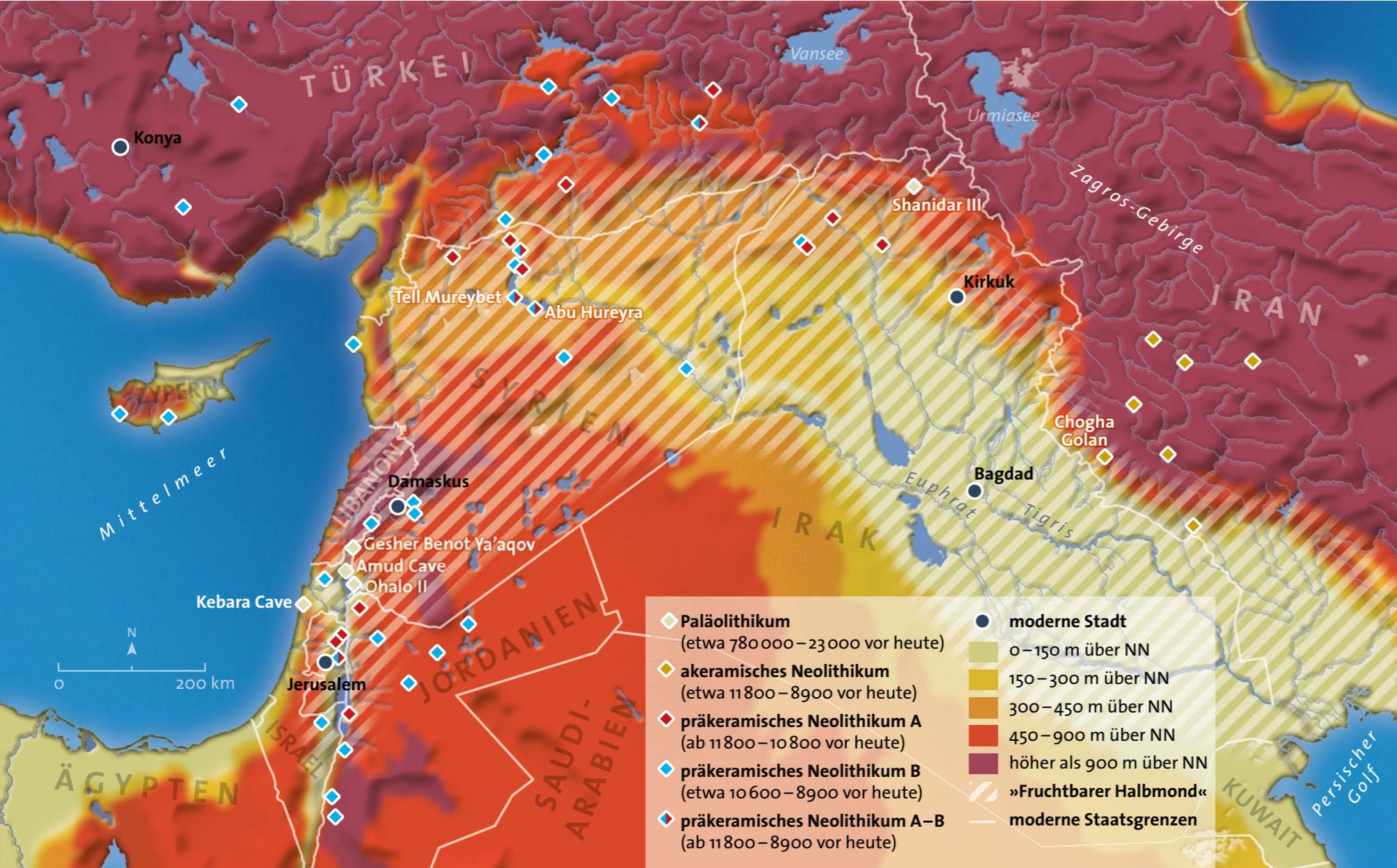
gehen die Forscher davon aus, dass die Mahlzeit gekocht wurde. In mindestens 40 000 Jahre alten Schichten der israelischen Fundstelle Gesher Benot Ya'akov entdeckten Archäobotaniker Überreste von Hülsenfrüchten, Weintrauben und möglicherweise sogar von Oliven. Die Bewohner der zeitgleichen, ebenfalls in Israel gelegenen Stätten Amud Cave und Kebara Cave bereicherten ihren Speiseplan wohl systematisch durch Linsen, Pistazien und Eicheln.

Gehören diese Fundplätze in das Mittelpaläolithikum (200 000–40 000 Jahre vor heute; diese Angabe bezieht sich nach internationaler Konvention auf das Jahr 1950), so datieren die ältesten mit entsprechenden Hinweisen in Europa erst in das Jungpaläolithikum (um 40 000–10 000 vor heute). Es sind vor allem Stärkepartikel auf Mahlwerkzeugen und Mörsern, die hier für eine intensive Nutzung wilder Getreide oder Hülsenfrüchte sprechen. Getreidekörner, deren Größe der von Kulturpflanzen ähnelt, kamen erstmals am syrischen Fundplatz Abu Hureyra zu Tage, dessen älteste archäologische Schichten etwa 11 500 Jahre alt sind. Die Zeit vorher, in der Menschen begannen, Wildgetreide zu kultivie-

Auf einen Blick

## Neolithische Evolution

- 1 Gleich der Industrialisierung im 19. Jahrhundert wurde auch das Aufkommen der Landwirtschaft vor fast 12 000 Jahren lange als revolutionärer Einschnitt in die Menschheitsgeschichte angesehen.
- 2 Dementsprechend suchten Archäologen nach einem Ursprungsort oder zumindest nach wenigen Kerngebieten dieser neuen Technologie.
- 3 Jüngste Grabungen im Iran lassen aber vermuten, dass sich der Landbau in mehreren Gebieten des Fruchtbaren Halbmonds parallel entwickelte. Möglicherweise basiert die Neolithisierung auf den kognitiven Fähigkeiten des Menschen und seinem Vermögen, sich optimal an seine Umwelt anzupassen.



SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT / EMDE-GRAFIK, NACH: SIMONE RIEHL

**URSPRUNG DER NEOLITHISIERUNG**  
 Die Übersicht zeigt, dass die Phasen der Neolithisierung, vom Sammeln von Wildgetreiden bis zu ihrer Domestikation, im Gebiet des Fruchtbaren Halbmonds eng verzahnt abliefen.

ren, beschäftigt Archäologen und Botaniker seit mehr als 100 Jahren. Um 1870 definierte der Bankier und Hobbyarchäologe Sir John Lubbock in seinem Werk »On the Origin of Civilization« erstmals den Begriff »Neolithikum« als jenes Zeitalter, in dem der Mensch sesshaft wurde, Ton zu Gefäßen formte und diese trocknen ließ, später auch brannte, Steinäxte mit polierten Klingen herstellte sowie Kulturpflanzen anbau-

te und Tiere domestizierte. 1936 prägte der Australier Gordon Childe die Forschung mit seiner Idee von einer »neolithischen Revolution«: Ähnlich bedeutsam wie die industrielle Revolution sollte demnach dieser Umschwung mit großer Dynamik abgelaufen sein. Childe legte auch ein schlüssig wirkendes Modell vor: Nach der letzten Eiszeit hätte eine Phase der Trockenheit die Menschen in Südwestasien gezwungen,

sich in den verbliebenen Oasen und Flusstälern anzusiedeln, statt weiterhin als Nomaden umherzuziehen.

Der an der University of Chicago lehrende Robert Braidwood überprüfte diese These nach dem Zweiten Weltkrieg durch gezielte Ausgrabungen in Kurdistan, Iran und der Südosttürkei. Er war der erste Archäologe, der auch Botaniker und Zoologen mit in sein Team aufnahm. Dem interdisziplinä-

nären Ansatz trug das von ihm entwickelte Modell Rechnung: Weil auf den Ausläufern des Zagros-Gebirges im westlichen Iran zahlreiche neolithische Fundplätze lagen und zudem in reichem Maße die wilden Vorfahren unserer heutigen Getreide wuchsen, wäre die Landwirtschaft in jenem Kerngebiet entstanden.

Heute geht man davon aus, dass dieser Prozess unabhängig voneinander in verschiedenen Teilen des Fruchtbaren Halbmonds ablief, eines im Winter niederschlagsreichen Gebiets, das die westliche Levante, das Grenzgebiet Nordsyriens zur Türkei, den Nordirak und den nordwestlichen Iran umfasst. Schon der russische Bo-

taniker und Pflanzengenetiker Nikolai Vavilov hatte 1928 dieses Gebiet anhand seiner Biodiversität als einen möglichen Ursprung heutiger Kulturpflanzen in der Alten Welt ausgemacht.

Mit der Erweiterung des archäologischen Methodenspektrums ab den 1960er Jahren rückten die Veränderungen von



#### AUSGRABUNG AM ZAGROS-GEBIRGE

Vor 12 000 Jahren begannen Menschen in der heute als Fruchtbarer Halbmond bezeichneten Region erstmals Wildgetreide systematisch zu sammeln. Vermutlich hegten und pflegten sie zunächst die Vorkommen, bevor sie durch die Auswahl und Anpflanzung ertragreicherer Pflanzen die domestizierten Formen züchteten. Lange Zeit suchten Prähistoriker und Archäobotaniker nach einem Ort, an dem diese Entwicklung ihren Anfang nahm. Doch mehr und mehr zeichnet sich ab, dass die »Neolithisierung« nicht derart lokalisierbar ist, sondern in einem engen Zeitraum an mehreren Siedlungsplätzen aufkam. Dies bestätigen auch die Grabungen der Autorin und ihrer Kollegen in Chogha Golan, einem iranischen Fundort am Fuße des Zagros-Gebirges.