

**Unverkäufliche Leseprobe**



**Harald Haarmann**  
**Weltgeschichte der Zahlen**

128 Seiten, Paperback  
ISBN: 978-3-406-56250-1

## Einleitung

# Originaldokument

Eine Kulturgeschichte der Zahlen ist mehr als die Geschichte von Zählweisen und Rechenmethoden. Zahlen haben in allen Kulturen auch symbolische oder «geheime» Bedeutungen. Es gibt Glückszahlen, Unglück verheißende Zahlen, magische Zahlen oder sakral und mythologisch bedeutsame Zahlen. Zunächst aber lässt uns die Vielfalt der Zählweisen staunen, die sich in den Kulturen der Welt entwickelt hat. Die «Ethnomathematik» erlebt seit einigen Jahren eine Renaissance und zeichnet ein immer bunteres Bild von Zähl- und Rechenmethoden. Den meisten Europäern scheinen die Dezimalzahlen eine natürliche Gegebenheit zu sein. Aber anderswo waren und sind Fünfer-, Zwölfer- oder Zwanzigersysteme ebenso geläufig.

Zahlen sind seit frühester Zeit Teil des menschlichen Daseins. Der archäologische Nachweis für einen systematischen Gebrauch von Zahlbegriffen lässt sich bereits für frühe Hominiden führen, für den archaischen Menschen (*Homo sapiens neanderthalensis*) und auch für den *Homo erectus*, den aufrecht gehenden Frühmenschen. Da der Umgang mit Zahlen abstraktes Denken voraussetzt, ist diese symbolische Tätigkeit demnach älter als das Kulturschaffen des modernen Menschen, des *Homo sapiens sapiens*.

Der Mensch hat seine Fähigkeit zu symbolischer Tätigkeit schon früh dafür mobilisiert, Zahlbegriffe zu notieren. Lange vor der Verwendung von Schrift, in der Jüngeren Altsteinzeit, wurden Kerbzeichen für «kalendarische Notizen» in Knochen geschnitten. Später, als sich in den technologisch entwickelten Gesellschaften der Antike die Schrift verbreitet hatte, wurde auch die Notation von Zahlen immer weiter systematisiert. Ausgeklügelte Systeme zur Zahlenschreibung sind aus Mesopotamien, Ägypten und China bekannt. Ganz unabhängig von der Kulturentwicklung in der Alten Welt entstanden auch im prä-

kolumbischen Amerika numerische Notationssysteme und ein komplexes Kalenderwesen. Zähl- und Rechensysteme waren im Verlauf der Geschichte ständig im Fluss. Kulturelle Einflüsse und technische Innovationen sorgten für Veränderungen, und oft hing es von den Wechselfällen der Geschichte ab, ob sich ein System weiter verbreitete oder unterging. Auch unsere alltägliche Schriftlichkeit ist multikulturell geprägt. Wir schreiben mit dem lateinischen Alphabet, aber die Zahlen nach arabischer Tradition, die wiederum von der indischen Mathematik beeinflusst ist. Dass sich die arabisch-indische Zahlenschreibung in Europa und anderswo in der Welt durchgesetzt hat, hängt vor allem mit der Einführung der Ziffer 0 zusammen, die das Zählen und Rechnen auf eine neue Grundlage gestellt hat.

Die Geschichte der Zahlen ist bisher von Mathematikern geschrieben worden, deren kulturgeschichtliche Exkurse jedoch nur selten überzeugen (z. B. Ifrah 1987) oder deren Darstellungen zu anekdotenhaft und unsystematisch bleiben (z. B. Kaplan 2003). Auch Kulturwissenschaftler haben sich der Geschichte der Zahlen zugewandt, sich dabei aber auf bestimmte Regionen und Epochen und auf symbolische Bedeutungen konzentriert (z. B. Bischoff 2001 [1920] oder Endres/Schimmel 1988). Das vorliegende Buch will einen möglichst weiten Überblick über das Zählen und Rechnen in der Weltgeschichte bieten und dabei auch «exotische», bisher kaum beachtete Aspekte von Zahlensystemen zur Sprache bringen. Aufgrund der gebotenen Knappheit kann es nicht alle Ausformungen und Aspekte berücksichtigen, aber wenn es gelingt, einen Eindruck von der Vielfalt menschlichen Zählens und Rechnens zu vermitteln und die großen Entwicklungslinien deutlich zu machen, ist ein wichtiges Ziel erreicht.

Ich möchte dem Lektorat des Verlags C. H. Beck meinen besonderen Dank aussprechen: Ulrich Nolte hat dieses Opusculum mit fachmännischer Umsicht editorisch begleitet. Petra Rehder hat mir mit kritischem Blick Straffungen und Präzisierungen abgefordert. Angelika Oppenheimer (Hamburg) verdanke ich Hinweise auf die Rezeption kabbalistischen Ideenguts in der deutschen Frühaufklärung.

## 1. Anfänge des abstrakten Denkens in der Altsteinzeit

### Originaldokument

Konnten die Frühmenschen zählen? Die Suche nach einer Antwort wirft Licht auf unsere kulturelle Evolution und auf die Entwicklung unserer geistigen Fähigkeiten. Der Umgang mit abstrakten Motiven und Ideen – und damit auch mit Zahlbegriffen – setzt symbolische Tätigkeit voraus, wie überhaupt die Organisation unserer Kultur gleichgesetzt werden kann mit einer symbolischen Vernetzung unserer Erlebniswelt. Was die Menschen prähistorischer Gemeinschaften verband, war nicht nur die Fortpflanzung, das Werkzeugmachen (*man the tool-maker*; Oakley 1961) und die Versorgung mit Nahrung (*woman the gatherer*, Cashdan 1989), sondern auch die Fähigkeit, Symbolsysteme zu schaffen und die Welt danach zu ordnen. «Die Funktion, Symbole zu schaffen, ist eine der primären Aktivitäten des Menschen, so wie Essen, Sehen oder Sich-Bewegen. Es ist der fundamentale geistige Prozeß, und er dauert die ganze Zeit an» (Langer 1942: 32).

Es liegt somit auf der Hand: Der *Homo sapiens sapiens* ist nicht die einzige Hominiden-Spezies mit der Kapazität, abstrakte, numerische Vorstellungen zu entwickeln.

#### Die Frühmenschen und ihr Umgang mit Zahlen

Die Fähigkeiten des *Homo erectus*, der vor 1,9 bis 0,3 Mio. Jahren lebte, werden bis heute unterschätzt. Tatsächlich war er ein geschickter Jäger und konnte abstrakt denken. Seine symbolische Tätigkeit ist heute noch sichtbar, und zwar in Gestalt von Kerbzeichen auf Tierknochen. Die ältesten Markierungen dieser Art finden sich auf dem Schienbeinknochen eines Wildtieres, möglicherweise eines Auerochsen. Senkrechte Zeichen sind in vier Gruppen angeordnet, eine Zweiergruppe, eine Dreiergruppe und zwei Vierergruppen (Haarmann 2007: 42f.). Eine solche systematische Anordnung von Ritzzeichen war inten-

diert, und dies schließt die Zufälligkeit von Kratzspuren (von Tieren) oder Schabspuren im Geröll aus. Der Knochen stammt aus einer Höhle im Nordwesten Bulgariens, die vom *Homo erectus* bewohnt war. Das Alter des Habitats wird auf 1,1 Mio. Jahre angesetzt.

Älter als 0,35 Mio. Jahre sind systematisch angereihte Ritzungen des *Homo erectus* auf einem Tierknochen von einem Fundort bei Bilzingsleben in Thüringen. Drei Zahlengruppen werden unterschieden: eine mit sieben Strichen, eine mit vierzehn Strichen, eine weitere mit sieben Strichen. Diese Anordnung der Strichmarkierungen ist als Notation in Verbindung mit den Mondphasen gedeutet worden, die alle sieben Tage wechseln (Schössler 2003). Das Profil der Sichel des zunehmenden Monds ist sieben Tage nach Neumond sichtbar, das der Sichel des abnehmenden Monds sieben Tage nach Vollmond. Dazwischen liegen vierzehn Tage.

Auch der archaische Mensch (*Homo sapiens neanderthalensis*) vor ca. 400 000 bis 30 000 Jahren kannte verschiedene abstrakte Motive wie das Zick-Zack-Muster oder das Kreuz-Zeichen. Variationen des Letzteren findet man beispielsweise auf dem Mammutzahn von Tata (Ungarn), dessen Alter auf 100 000 Jahre datiert wird. Eindeutige visuelle Belege für die Fähigkeit, mit Zahlbegriffen umzugehen, gibt es im Fall des Neandertalers bisher nicht. Er hatte allerdings nachweisbar einen Sinn für Symmetrie (dokumentiert in Form zweischneidiger Steinklingen) und Symbolkraft (z. B. das Bestreuen von Leichnamen mit rotem Ocker, eine Sitte, die an ähnliche Praktiken in traditionellen Kulturen erinnert, die Lebenskraft zu symbolisieren), sodass wir davon ausgehen können, dass der Neandertaler – ähnlich wie der *Homo erectus* – seine Fähigkeit zu abstraktem Denken aktiviert hat.

**Frühes Rechen- und Kalenderwesen des *Homo sapiens sapiens***  
Gleichsam als Erbgut des Frühmenschen hat der moderne Mensch die Fähigkeit zum abstrakten Denken übernommen, und damit auch die Fähigkeit zum Zählen und Rechnen. Wann hat dann der moderne Mensch diese Fähigkeit erstmals demons-

triert? Lange Zeit glaubte man, dass sich die symbolischen Kapazitäten explosionsartig in der Periode zwischen ca. 40 000 und 30 000 vor heute entfaltet hätten. Aus jener Zeit stammen die frühesten Manifestationen für darstellende Kunst, Ornamente und die Verwendung abstrakter Motive in der Höhlenkunst Westeuropas. Neueste Funde verlegen aber die Anfänge des abstrakten Symbolgebrauchs viel weiter zurück, nämlich in einen Zeitraum vor mehr als 70 000 Jahren.

Die Spuren weisen nach Afrika, und zwar in die Höhlen an der Südspitze des Kontinents, die von Frühmenschen bewohnt waren. In der Blombos Cave an der Küste des Indischen Ozeans hat man die bislang frühesten ornamentierten Artefakte unserer Spezies gefunden (Henshilwood 2002). Es handelt sich dabei um einige sorgfältig bearbeitete Stücke von Ocker, deren Oberfläche glatt geschabt und poliert ist, darauf sind geometrisch eingeritzte Motiven in einem komplexen Muster eingeritzt. Dies sind gerade Linien in paralleler Anordnung und rhombische Motive. Es kann nur spekuliert werden, ob die parallelen Linien numerischen Wert besaßen.

Unsere frühen Vorfahren in Afrika hatten also einen ausgeprägten Sinn für Symmetrie und für die Konturen abstrakter Formen. Zählen konnten sie vermutlich auch schon, dies legt zumindest die zahlensymmetrische Anordnung von durchbohrten Muscheln als Anhänger für eine Halskette nahe, die ebenfalls zu den Fundstücken der Blombos Cave gehört.

Der definitive Nachweis numerischer Notation stammt erst aus viel späterer Zeit, aber ebenfalls aus Afrika. Bereits in den 1930er Jahren wurde der Aufsehen erregende Fund eines steinzeitlichen Knochens mit eingekerbten Linienmustern gemacht, aber erst vor einigen Jahren konnte das hohe Alter dieses Objekts durch eine kalibrierte C-14-Datierung auf ca. 22 000 Jahre vor heute bestimmt werden. Der Fundort Ishango liegt am Nordufer des Rutanzige-Sees im östlichen Grenzland der Demokratischen Republik Kongo (ehemals Zaïre) zu Uganda. Die Kerben sind in drei Spalten angeordnet (Abb. 1).

Es wird vermutet, dass die Zeichen Zahlbegriffe symbolisieren, wobei Zahlen und deren Summen unter der Voraussetzung

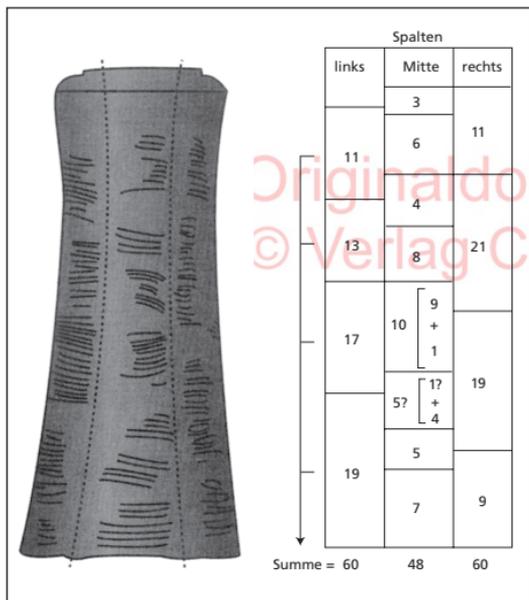


Abb. 1: Systematisch platzierte Kerbzeichen auf dem Knochen von Ishango (nach Huylebrouck 2006: 13)

ein konsistentes System bilden, dass zwei parallele Zählweisen verwendet wurden, und zwar zum einen mit der Basis 6 (in Erweiterung der Basis 12) und zum anderen mit der Basis 10. «Dann nämlich passen die Zahlen aus der mittleren Spalte unten sowie aus der linken Spalte ins Sechzersystem:  $5 = 6 - 1$ ,  $7 = 6 + 1$ ,  $13 = 2 \times 6 + 1$ ,  $17 = 3 \times 6 - 1$ ,  $19 = 3 \times 6$

+ 1. Entsprechend sind die Zahlen der rechten Spalte mit der Basis 10 gebildet:  $9 = 10 - 1$ ,  $11 = 10 + 1$ ,  $19 = 2 \times 10 - 1$  und  $21 = 2 \times 10 + 1$ » (Huylebrouck 2006: 13).

Welche Funktion diese Zahlennotation hatte, ist bislang ungeklärt. Es ist auch darüber spekuliert worden, ob nicht die Zählweisen mit verschiedenen Basen von Zentralafrika aus in andere Regionen «exportiert» wurden, so nach Ägypten und Mesopotamien. Für solche Spekulationen lassen sich jedoch keine konkreten Indizien beibringen.

Aus Europa sind ebenfalls Tierknochen mit intentionalen Ritzungen bekannt, nämlich aus der Periode der paläolithischen Höhlenmalereien. Hier sind die Anfänge eines Kalenderwesens bei unserer Spezies zu suchen (Marshack 1991). Es ist bemerkenswert, dass die Dokumentation für einen numerischen Zeichengebrauch in die Spätphase der Magdalenian-Periode (ca. 17 000–ca. 10 000 vor heute) fällt. Die Notationstechnologie ist demnach eine späte Innovation dieser paläolithischen Kulturperiode, die mit der Ausmalung der ältesten Höhlen um 32 000 vor heute beginnt (Haarmann 2007: 91 ff.).

Die Höhlen Frankreichs und Spaniens dienten sehr wahrscheinlich als Ritualplätze. Zu den Gegenständen, die dort gefunden worden sind, gehören unter anderem Geweihknochen von Rentieren und Hirschen sowie Elfenbein (des Mammut) mit eingekerbten Tierbildern und abstrakten Motiven. Man nimmt an, dass die beschrifteten Knochen Schamanen als mnemotechnische Hilfsmittel – als sog. «Kommandostäbe» (nach franz. *bâtons de commandement*) – zur Bestimmung des Zeitpunkts saisonaler Zeremonien gedient haben. Mindestens 12 000 Jahre alt ist der «Kommandostab» von Cueto de la Mina in der spanischen Provinz Asturias. Er ist mit Bildmotiven (z. B. Köpfen von Steinböcken) versehen, außerdem mit Punkten und strichförmigen Einkerbungen, die wohl informativen Zwecken dienten, möglicherweise der Berechnung von Mondphasen (Haarmann 1992: 54 ff.)

Solche Notationssysteme sind ganz berechtigt als eine der komplexesten kulturellen Entwicklungen einer Gesellschaft paläolithischer Jäger und Sammler unserer Spezies gewertet worden. Die Idee, Zahlbegriffe durch Kerbzeichen zu «notieren», hat sich durch die Jahrtausende erhalten. Bis zum Beginn der Neuzeit waren Kerbhölzer in Europa, Afrika und Asien in Gebrauch. Im Deutschen hat sich die Ausdrucksweise erhalten, wonach jemand, der «etwas auf dem Kerbholz hat», eine Reihe von Verfehlungen begangen hat.

Ähnliche Symbole wie auf den Kommandostäben finden sich auch an manchen Stellen in den Bildkompositionen der paläolithischen Höhlen. Strichzeichen und Punkte in verschiedenen Kombinationen sind sowohl aus Westeuropa als auch aus den eiszeitlichen Höhlen im südlichen Ural bekannt. In diesen ursprünglichen Verbreitungszonen scheint sich die Zahlennotation im Übergang zum Neolithikum (jüngere Steinzeit) zu verlieren. In anderen Gebieten zeigt sie jedoch Kontinuität, wie zum Beispiel in der Alpenregion Norditaliens.

In der Val Camonica (Provinz Brescia) hat sich die symbolische Tätigkeit der lokalen Bevölkerung in unzähligen Felsbildern niedergeschlagen (Anati 1979). Die ältesten Bilder stammen aus dem 5. Jt. v. Chr., die jüngsten aus dem Mittelalter. Be-

stimmte Motive und Symbolformen tauchen immer wieder auf, dazu gehören abstrakte Zeichen wie Punkte, Striche (horizontal und vertikal) und Halbkreise. Auch für die Konfigurationen solcher Zeichen findet sich keine andere Deutung als die, dass es sich um Zahlennotation handelt. Welche Zahlbegriffe allerdings mit den verschiedenen Symbolen assoziiert wurden und um welches Ordnungssystem (Dezimalsystem?) es sich handelt, ist nicht bekannt.

Die Zahlenschreibung mit Hilfe von Punkt- und Strichzeichen ist aus vielen Kulturen der Welt bekannt und war in der Alten Welt (Europa, Asien) wie auch im präkolumbischen Amerika gebräuchlich. Die Ähnlichkeiten, die in der Verwendung dieser elementaren Motive für die Zahlennotation in weit auseinander liegenden Regionen zu beobachten sind, weisen nun nicht auf Ideentransfer über weite Distanzen in prähistorischer Zeit, sondern sind als spontane lokale Innovationen des menschlichen Erfindungsgeistes zu werten, so wie zu einem späteren Zeitpunkt mit Schrifttechnologie an verschiedenen Orten der Welt unabhängig voneinander experimentiert wurde (Haarmann 2007: 91 ff.).