

DER

Mickaël Launay

GROSSE

ROMAN

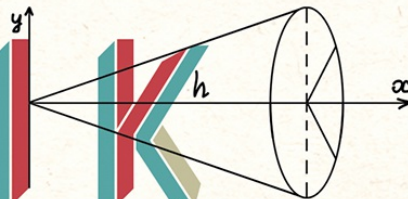
DER

MATHE-

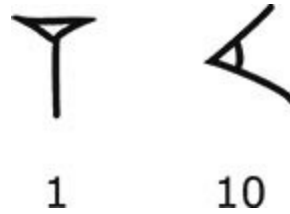
MATIK

VON DEN ANFÄNGEN BIS HEUTE

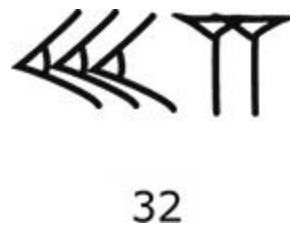
C.H.Beck



nach wie vor die Keilschrift in Mode, doch macht man jetzt nur noch von zwei Symbolen Gebrauch: vom einfachen Nagel, der für 1, und einer Art Winkelsymbol, das für 10 steht.

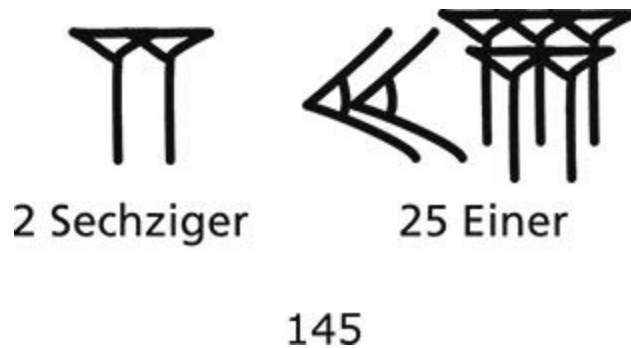


Durch das eventuell mehrfache Hintereinanderschreiben dieser beiden Zeichen können alle Zahlen bis 59 notiert werden. Die Zahl 32 etwa wird durch drei Winkelsymbole, gefolgt von zwei Nägeln geschrieben.



Für die Zahlen ab 60 bildet man Gruppen – 60er-Gruppen –, und zwar mit denselben Symbolen. Analog zu unserer heutigen Notation, in der die Ziffern, von rechts nach links gelesen, zuerst die Einer, dann die Zehner, dann die Hunderter bezeichnen, liest man in diesem babylonischen Zählsystem zuerst die Einer, dann die Sechziger, dann die Dreitausendsechshunderter (das heißt sechzig Sechziger) und so weiter, so dass jede Stelle den sechzigfachen Wert der vorigen hat.

Die Zahl 145 zum Beispiel wird aus zwei Sechzigern gebildet, die einhundertzwanzig ergeben, und aus fünfundzwanzig Einern. Die Babylonier hätten das so notiert:



Dieses System befähigt die babylonischen Gelehrten zum Erwerb erstaunlicher Kenntnisse. Selbstverständlich beherrschen sie die vier Grundrechenarten

Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, aber sie kennen auch die Quadratwurzeln, die Potenzen und die Kehrwerte. Sie stellen nicht nur vollständige arithmetische Tabellen auf, sondern auch Gleichungen, für deren Lösung sie drei geeignete Methoden entwickeln.

Doch all diese Kenntnisse werden bald vergessen sein. Die babylonische Zivilisation befindet sich im Niedergang, und ein Großteil ihrer höheren Mathematik wird in der Versenkung verschwinden. Schluss mit dem Stellenwertsystem. Schluss mit den Gleichungen. Jahrhunderte werden vergehen, bis diese Fragen wieder aktuell sind, und erst im 19. Jahrhundert wird die Entzifferung der Keilschrifttafeln uns verraten, dass die Mesopotamier sie schon beantwortet hatten – früher als alle anderen.

Nach den Babyloniern werden die Mayas ein Stellenwertsystem ersinnen, aber auf der Grundlage von 20. Dann werden die Inder ein System auf der Grundlage von 10 erfinden. Dieses werden die arabischen Gelehrten aufgreifen und am Ausgang des Mittelalters Europa überliefern. Die Symbole werden hier den Namen «arabische Ziffern» erhalten und anschließend die ganze Welt erobern.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Mit den Zahlen hat die Menschheit, wie sie nach und nach erkennt, ein Instrument erfunden, das all ihre Hoffnungen, die sie umgebende Welt beschreiben, zergliedern und begreifen zu können, übertrifft.

Man ist mit ihnen so zufrieden, dass man manchmal in ihrem Gebrauch zu viel des Guten tut. Die Geburt der Zahlen ist auch die Geburt diverser numerologischer Praktiken. Man schreibt den Zahlen magische Eigenschaften zu, man überinterpretiert sie, man versucht, aus ihnen die Botschaften der Götter und das Schicksal der Welt herauszulesen.

Im 6. Jahrhundert v. Chr. macht Pythagoras sie zum Grundbegriff seiner Philosophie. «Alles ist Zahl», erklärt der griechische Gelehrte. Ihm zufolge bringen die Zahlen die geometrischen Figuren hervor, die ihrerseits die vier Elemente der Materie, also Feuer, Wasser, Luft und Erde, erschaffen, aus denen sich alles Seiende zusammensetzt. Pythagoras entwirft auf diese Weise ein ganzes System um die Zahlen herum. Die ungeraden sind mit dem Männlichen, die geraden mit dem Weiblichen assoziiert. Die als Dreieck dargestellte Zahl 10 wird als Tetraktys bezeichnet und zum Symbol für die Harmonie und die Vollkommenheit des Kosmos. Die Pythagoreer erfinden auch die Arithmantik, die die Charaktere der Menschen aus deren Namen herauslesen zu können beansprucht, indem sie den Buchstaben Zahlenwerte zuweist.

Parallel dazu kommen Diskussionen über die Frage auf, was eine Zahl sei.

Einige Autoren behaupten, die 1 sei noch keine Zahl, da jede Zahl eine Vielheit bezeichne, so dass die erste, kleinste Zahl die 2 sei. Auch wird die These vertreten, die 1 müsse gleichzeitig gerade und ungerade sein, um alle anderen Zahlen hervorbringen zu können.

Später werden die Null, die negativen und die imaginären Zahlen immer hitzigere Diskussionen aufkommen lassen. Stets wird der Eintritt dieser neuen Ideen in den Kreis der Zahlen für Debatten sorgen und die Mathematiker nötigen, ihre Konzepte zu erweitern.

Kurzum, die Zahl hat nicht aufgehört, Fragen aufzuwerfen, und die Menschen werden noch einige Zeit brauchen, um diese merkwürdigen, ihren Gehirnen entsprungenen Kreaturen beherrschen zu lernen.

«*Kein der Geometrie Unkundiger trete hier ein*»

Nachdem die Zahl erfunden ist, beeilt sich die Mathematik, zu mehr als nur *einer* Disziplin zu werden. Mehrere Teilgebiete, wie die Arithmetik, die Logik und die Algebra, keimen nach und nach in ihr auf und entwickeln sich, bis sie, zur Reife gekommen, sich als eigenständige Disziplinen behaupten.

Einer von ihnen gelingt das schneller als den anderen: der Geometrie. Sie zieht die größten Gelehrten der Antike in ihren Bann und sichert den ersten Stars der Mathematik, wie Thales, Pythagoras und Archimedes, deren Namen noch heute durch unsere Lehrbücher geistern, ihr Renommee.

Doch bevor große Denker sie zu ihrer Sache machen, verdient sie sich ihre ersten Meriten im Gelände, auf Grund und Boden. Wie die Etymologie des Wortes bezeugt, ist sie vor allem die Wissenschaft von der Vermessung der Erde, und die ersten Landvermesser sind Mathematiker der näheren Umgebung. Die Probleme der Aufteilung des Territoriums gehören zu den Klassikern des Genres. Wie teilt man ein Feld in gleiche Teile? Wie berechnet man den Preis für ein Grundstück auf der Basis von dessen Fläche? Welche dieser beiden Parzellen liegt dem Fluss näher? Wo muss der geplante Kanal verlaufen, wenn er so kurz sein soll wie möglich?

All diese Fragen sind für die Gesellschaften der Antike, in denen sich die Wirtschaft noch im Wesentlichen um die Landwirtschaft und damit um die Aufteilung des Bodens dreht, von kapitaler Bedeutung. Für ihre Beantwortung entwickelt sich ein geometrisches Wissen, das von Generation zu Generation weitergegeben wird. Die über dieses Wissen verfügen, haben eine wichtige Funktion in der Gesellschaft; ohne sie geht es nicht.

Für diese Messfachleute ist das Seil oft das allererste Werkzeug der Geometrie. In Ägypten ist Seilspanner ein eigenständiger Beruf. Wenn die Hochwasser des Nil wieder einmal zu Überschwemmungen geführt haben, ruft man diese Leute, damit sie die Grenzen der am Fluss liegenden Parzellen neu abstecken. Ausgehend von dem, was man weiß über das Terrain, rammen sie ihre Pflöcke in den Boden, spannen ihre langen Seile über die Felder und machen die Berechnungen, die es ermöglichen, die von den Fluten verwischten Grenzen wiederzufinden.

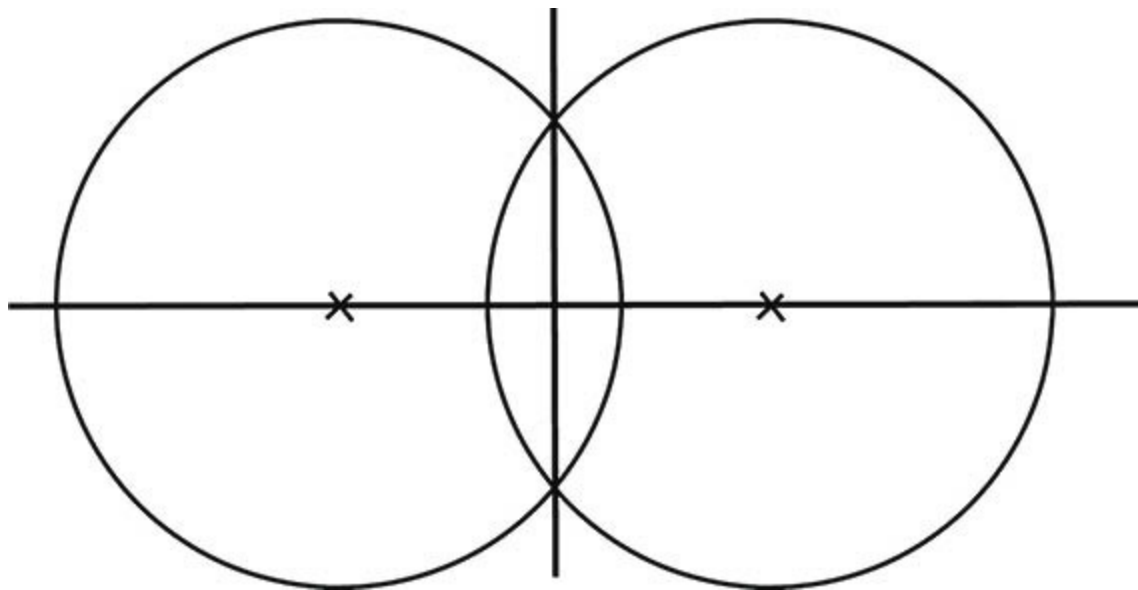
Auch wenn ein Bauwerk errichtet werden soll, kommen sie als Erste: um auf der Grundlage der Pläne des Architekten genau den künftigen Standort des Baus zu

markieren. Wenn es sich um einen Tempel oder ein bedeutsames Denkmal handelt, spannt manchmal der Pharao persönlich das erste Seil.

Das Seil ist das All-in-one-Werkzeug der Geometrie. Die Landvermesser benutzen es als Lineal, als Zirkel und als Winkelmaß.

Als Lineal ist es leicht zu verwenden: Wenn Sie das Seil zwischen zwei Festpunkten spannen, erhalten Sie eine gerade Linie. Und wenn Sie ein unterteiltes Lineal haben wollen, brauchen Sie nur in gleichen Abständen Knoten in Ihr Seil zu machen. Als Zirkel ist das Seil genauso leicht zu gebrauchen: Binden Sie einfach eines der beiden Enden an einen Pflock und gehen Sie mit dem anderen so um den Pflock herum, dass es in der Erde eine Spur hinterlässt. Was erhalten Sie? Einen Kreis! Und wenn Ihr Seil unterteilt ist, bekommen Sie auch den gewünschten Radius des Kreises einwandfrei hin.

Beim Seil als Winkelmaß ist es ein bisschen komplizierter. Verweilen wir einen Augenblick bei der folgenden Aufgabe: Wie helfen Sie sich, wenn es darum geht, einen rechten Winkel zu zeichnen? Mit ein wenig Nachdenken kommt man auf mehrere Möglichkeiten. Wenn Sie beispielsweise zwei sich schneidende Kreise zeichnen, dann steht die gerade Linie, die die beiden Mittelpunkte verbindet, senkrecht zu der geraden Linie, die durch die beiden Schnittpunkte geht. Schon haben Sie Ihren rechten Winkel!



In der Theorie funktioniert das perfekt, doch in der Praxis ist es umständlich. Stellen Sie sich Landvermesser vor, die jedes Mal, wenn sie einen rechten Winkel brauchen oder einfach prüfen wollen, ob ein schon konstruierter Winkel ein rechter ist, im Gelände mit großer Genauigkeit zwei große Kreise ziehen müssen! Dieses Verfahren wäre sehr zeitaufwendig.