

# Arabische Nummern

## Die Wiedergeburt der Mathematik

Die Zahlen sind heute ein wichtiger Teil unseres Lebens. Von Kindheit an, wenn wir sie lernen, werden sie unsere Begleiter fürs Leben. Wir verwenden sie überall, in der Schule, bei der Arbeit, beim Messen, bei verschiedenen Berechnungen usw. Die Entwicklung der Computertechnologie und der künstlichen Intelligenz wäre ohne Zahlen und die Null nicht möglich. Aber was sind Zahlen im Wesentlichen? Wann und von wem wurden sie erfunden? Sind Zahlen nur einfache Zeichen, die als Symbole dienen, um einen bestimmten mathematischen Wert zu identifizieren, oder verbirgt sich etwas Mysterisches hinter ihnen?

Zahlen müssen existiert haben, seit es den Menschen gibt. Artefakte, die in den alten Siedlungen früher Völker wie in Mesopotamien und Ägypten gefunden wurden, zeigen, dass die Verwendung von Zahlen und Berechnungssystemen sehr früh in der Geschichte der Menschen aufgetreten ist. Es ist interessant, dass all diese Völker, obwohl sie gleichzeitig existierten, unterschiedliche Zahlensysteme hatten. Fast alle diese Zahlensysteme, von den alten Ägyptern und Sumerern bis zu den Indern und Arabern, hatten jedoch eines gemeinsam. Fast alle diese Systeme waren Dezimalsysteme, das heißt, sie bestanden aus zehn Einheiten oder mathematischen Stellenwerten als Basis. Anthropologen glauben, dass die Idee der zehn Zahlen aus der Tatsache resultierte, dass anfangs die Finger der Hand als Zählmittel verwendet wurden. Primitive Völker selbst heute verwenden das Wort "Hand", um die Zahl fünf auszudrücken, oder das Wort "Hände" für die Zahl zehn. Manche zeichnen eine Hand um die Zahl fünf zu schreiben usw. In dem heutigen Zahlensystem gibt es also zehn Symbole für die zehn Summen, die die erste Wertstelle in der Mathematik darstellen. Jede andere Summe, die größer als zehn ist, wird durch die Kombination derselben Zeichen dargestellt. Es gibt also kein spezielles Symbol für die Zahl elf, sondern um sie zu schreiben verwendet man zweimal die Zahl eins, und so weiter. Der Unterschied zwischen den alten Systemen und dem modernen, welchen wir heute verwenden, liegt in der Null. Die Ägypter, Sumerer, alten Griechen und Römer verwendeten die Buchstaben ihren Alphabeten als Symbole um die Zahlen zu schreiben. Obwohl sie alle ihre eigenen Dezimalsysteme hatten, hatten sie die Null noch nicht erkannt. Das Fehlen der Null erschwerte die Darstellung mehrstelliger Zahlen und machte Berechnungen schwierig. Obwohl die alten Griechen hervorragende Mathematiker waren, konnten sie die Null nicht verstehen. Aristoteles versuchte, die Null vollständig aus den Köpfen der Menschen zu verbannen. Er nahm die Null als Nichts wahr, und da "das Nichts" für ihn nicht existierte, hatte sie für ihn keinen Sinn. Seiner Meinung nach störte die Null die wunderbare Ordnung der anderen Zahlen. Die Null wurde erstmals in Nordindien um das fünfte oder sechste Jahrhundert nach Christus in Gebrauch genommen. Um sie zu kennzeichnen, verwendeten die indischen Wissenschaftler einen Punkt.

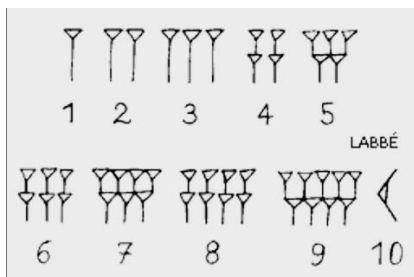


Foto 1. Sumerische Zahlen

α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	θ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	Ϛ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	Ϙ
100	200	300	400	500	600	700	800	900

1a. Hellenische Zahlen



1b. Römische Zahlen

Im neunten Jahrhundert entdeckten die Muslime das Dezimalsystem mit der Null wieder und machten es sich schnell zu eigen. Aus diesem Austausch zwischen der islamischen und der indischen Zivilisation entstand eine neue Ära in der Geschichte der Menschheit.

Die Entwicklung der Mathematik- und Geometriewissenschaften nahm einen bis dahin beispiellosen Aufschwung. Unbestreitbar die größten Verdienste für diese Entwicklung hatte der Mathematiker Abu Jafar Muhammad ibn Musa Al-Chwarizmi (780 - 850). Foto 0. Er war auch als Philosoph, Astronom und Geograf bekannt. Er war einer der ersten, der das indische Zahlensystem entdeckte und in das arabische Zahlensystem integrierte. Al-Chwarizmi ist Autor mehrerer Bücher im Bereich der Mathematik. Im Jahr 830 schrieb er das Buch mit dem Titel "Hisab al-Jabr wa-l-Muqabala", was auf Deutsch "Das kurzgefasste Buch über die Rechenverfahren durch Ergänzen und Ausgleichen" bedeutet. Dieses Buch war eine kurze Zusammenstellung von Regeln für mathematische Berechnungen mit entsprechenden Beispielen. Seine systematisch-logische Denkweise, die zu seiner Zeit ungewöhnlich war, gab den Berechnungen von linearen und quadratischen Gleichungen eine völlig neue Richtung. Seine Methode wurde "Geometrische Methode der Berechnung" genannt. Diese bildhafte Darstellung mathematischer Probleme schuf neue Herangehensweisen an mathematische Probleme. Dadurch machte er die Mathematik nicht nur für Fachleute verständlicher, sondern auch für alle Menschen zugänglicher.



Foto 2

Dieses Werk gab der Algebra (deutsch: Zwang, Macht) ihren Namen, während es ihm der Ehrentitel "Vater der Algebra" einbrachte. Sein größter Beitrag war die Etablierung einer neuen Denkweise, die als "mathematisches Denken" bekannt ist. Durch das mathematische Denken begründete al-Khwarizmi eine neue Denkweise, die nicht nur mathematische Probleme, sondern auch verschiedene Naturphänomene, das Universum und die menschliche Existenz im Allgemeinen erklären sollte. Mathematisches Denken war der Versuch, alles durch Zahlen und Mathematik zu erklären. Er sagte einmal: "Wenn du das Universum verstehen willst, musst du die Zahlen verstehen." Für ihn waren Zahlen nicht einfach nur Symbole, die dazu dienten, Summen oder bestimmte Werte darzustellen. Vielmehr handelte es sich um verschlüsselte Botschaften, die, wenn wir sie richtig entschlüsseln könnten, uns Zugang zu den Geheimnissen des Universums und der Existenz verschaffen hätten.

### Wie verstand Al-Chwarizmi die Zahlen?

Wie bereits erwähnt, war Al-Chwarizmi bekannt für seine Fähigkeit, alles geometrisch zu erklären. Mit der gleichen Methode verstand und erklärte er auch die Zahlen und das Dezimalsystem. So gelang es ihm, neue Symbole zu erfinden, die der islamischen Welt als Alternative zu den indischen Nummern angeboten wurden (Foto 3).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
.	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

Foto 3. Die arabischen und indischen Nummern

Allmählich wurden sie nur von bestimmten Regionen der islamischen Welt übernommen und in den täglichen Gebrauch eingeführt. Zu den Ländern, die diese Symbole übernahmen, gehörten die nordafrikanischen Länder und Andalusien. Auf diese Weise kamen die

Europäer in Kontakt mit den Zahlen Al-Chwarizmis. Die damaligen Europäer nannten sie "arabische Zahlen", ein Ausdruck, den sie damals für alles verwendeten, was aus der islamischen Welt kam. Diese neuen Symbole veröffentlichte er in einem seiner Bücher mit dem Titel „Indische Zahlen“ um das Jahr 825. Leonardo Fibonacci (1170-1240), ein bekannter italienischer Mathematiker des zwölften Jahrhunderts, übersetzte dieses Buch ins Lateinische und nannte es „De Numero Indorum“. Diese Übersetzung Fibonaccis ist die einzige Ressource, die die Existenz des Originals von Al-Chwarizmi bezeugt, das leider nicht die Zeit überdauerte. Wie dem auch sei, Fibonaccis Initiative, die römischen Zahlen durch arabische Zahlen zu ersetzen, stieß auf Schwierigkeiten. Da sie mit dem Islam und den Muslimen in Verbindung gebracht wurden, betrachteten die damaligen Europäer diese Zahlen, insbesondere die Null, mit Vorurteilen, die sie mit dem Teufel identifizierten. Infolgedessen begannen erst nach dem fünfzehnten Jahrhundert in Europa die arabischen Zahlen, die römischen Zahlen zu ersetzen. Anfangs wurden sie im täglichen Gebrauch übernommen, aber ohne die Null. Erst im siebzehnten Jahrhundert, wurden sie schliesslich in Europa vollständig aufgenommen.

### Was sind diese Symbole, und wo ließ sich der Autor inspirieren, sie zu erfinden?

Aufgrund der großen Dominanz, die sie in unserem täglichen Leben haben, ist es ein wenig unvorstellbar, dass diese Nummern vor dem neunten Jahrhundert nicht existierten. Die indischen, römischen, griechischen und arabischen Nummern hatten andere Formen. Weder diese noch die Nummern anderer Völker vor ihnen ähnelten auch nur annähernd den neuen Symbolen von Al-Chwarizmi. Sie waren also eine neue Erfindung der damaligen Zeit. Mit den vorhergehenden Symbolen hatten diese neuen Zeichen nur eines gemeinsam. Es waren Dezimalzahlen, die wie die indischen Zahlen auch die Null enthielten. Diese Tatsache weckte meine Neugier, die Herkunft dieser Symbole zu erforschen, oder besser gesagt, die Inspirationsquelle des Autors für ihre Erfindung zu suchen. Der erste Gedanke, der meine Vorstellungskraft angeregt hat, war eine gewisse Ähnlichkeit einiger Zahlen mit den Formen und Positionen des Gläubigen während des Gebets (ein Ritual des Gebets für Muslime). Zum Beispiel ähnelt die Zahl eins dem Stehen, die Zahl zwei dem Sitzen oder die Zahl sieben dem Stehen in einer halben Verbeugung (Ruku) usw (Foto).

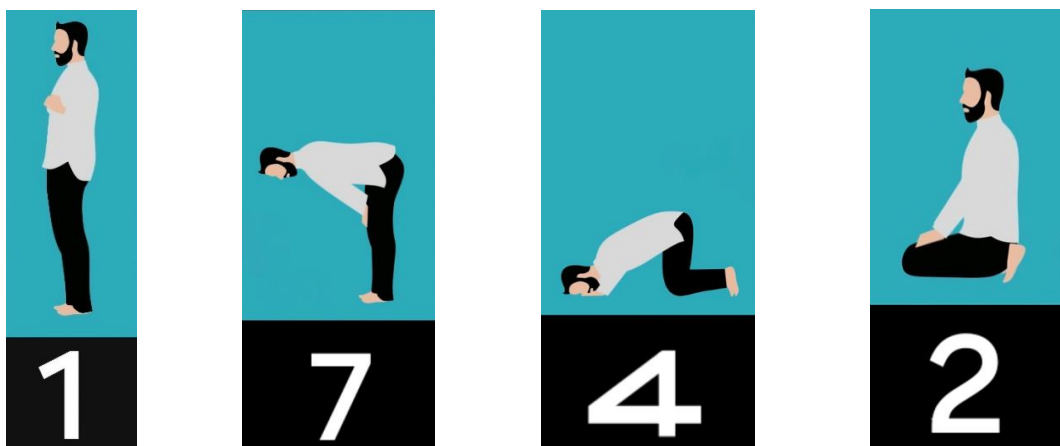


Foto 4. Die Ähnlichkeit einiger Nummern mit den Positionen des islamischen Gebets

Obwohl diese Analogie keine vollständige Erklärung für alle Symbole der Nummern liefert, trotzdem brachte sie mich auf die Idee, dass Al-Chwarizmi zur Erfindung seiner Nummern von der Religion des Islam und der religiösen Symbolik inspiriert wurde. So wie er die mathematischen Probleme in geometrische Figuren konvertierte, scheint es, dass er dasselbe auch mit den koranischen Konzepten und religiösen Riten machte. So erfand er durch die Entschlüsselung des Rituals des Tawaf in geometrische Figuren ein System von

Regeln, den ich "Al-Chwarizmi-Prinzip" genannt habe. Foto. Dieses Prinzip wurde zu einem Kanon in der bildenden Kunst, und in der Architektur. Von nun an erhielten geometrische Figuren wie das Quadrat, das Achteck, der Kreis, die Ellipse, die Kugel und das Ellipsoid neue Interpretationen, die theoretisch auf dem Koran und der prophetischen Tradition basierten und als Symbole dienten, um die universellen Wahrheiten zu visualisieren, die aus diesen Quellen stammten.

Laut dieser geometrischen Interpretation kann der Tawaf auf einfachen geometrischen Körpern wie das Quadrat und den Kreis reduziert werden. Aus dieser Denkweise heraus kann der Tawaf durch ein Quadrat beschrieben werden, das von einem Kreis umschrieben wird. Das Quadrat repräsentiert in diesem Fall die Kaaba, die nicht bewegt, sie ist statisch, während der Kreis die Pilgermenge darstellt, die sich um sie herum kreist, also bewegt. Diese Anordnung in dieser Konstellation, in der das Quadrat, der Kreis und die Bewegung (Rotation) kombiniert werden, regt unsere Vorstellungskraft zu einem Szenario an, in dem das Quadrat, das sich um sich selbst dreht, in einen Kreis verwandelt wird. Dies kann in der Praxis bewiesen werden, indem man eine quadratische Fläche in Rotation versetzt. Die Ecken des rotierenden Quadrats bilden das Phantom eines Kreises. Mit zunehmender Geschwindigkeit erhöht sich die Anzahl der Ecken. Je höher wird die Geschwindigkeit umso mehr verschwinden die eckigen Formen des Quadrats, und die Vorstellung des Kreises wird deutlicher. Aus dieser Anordnung ergibt sich die Gleichung  $\text{Quadrat} + \text{Bewegung} = \text{Kreis}$ .

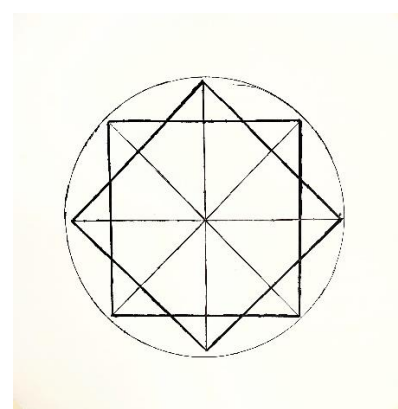
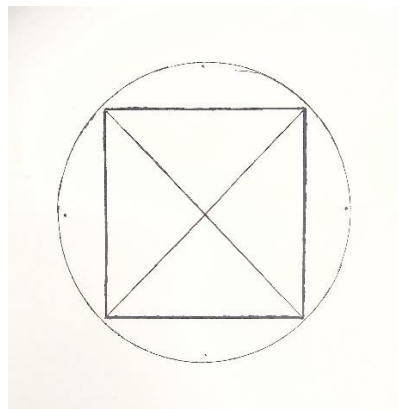
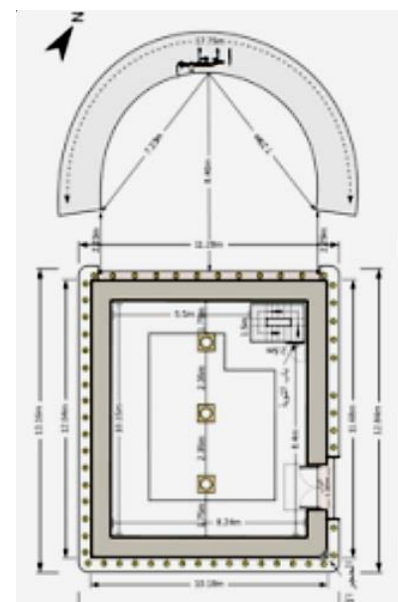


Foto 5. Das Al-Chwarizmi Prinzip

Neben dem Ritual des Tawaf wird dieses Prinzip auch im architektonischen Konstrukt des Gebäudes ausgedrückt. Es ist bekannt, dass die Kaaba ursprünglich nicht die Form hatte, die sie heute enthält. Innerhalb ihrer ursprünglichen Form ist genau dieses Prinzip verborgen. In ihrem Ursprung hat das Gebäude also nicht die Form eines vollständigen Würfels. Einer der Wände des Gebäudes sollte die Form eines Halbkreises haben, sodass die Kaaba, wenn sie von oben betrachtet wird, wie ein Rundbogenfenster oder eine bogenförmige Tür aussieht. Diese Ansicht stellt in einer noch vereinfachteren emblematischen Form die Handlung dar, die während des Rituals ausgeführt wird. Der rechteckige untere Teil repräsentiert das Quadrat, während der bogenförmige Teil den Kreis darstellt. Foto 6.

Foto 6. Die ursprüngliche Form der Kaaba



Dieses Phänomen wurde im Laufe der Geschichte von verschiedenen Autoren auf unterschiedliche Weise interpretiert, aber das ist nicht das Thema dieses Schreibens. Was Sie im Folgenden lesen werden, ist meine eigene Sichtweise, die sich auf eine Theorie zur Erklärung des Ursprungs der Nummern bezieht. Diese Theorie ist das Ergebnis meiner langjährigen Arbeit und Analyse. Meine Gedanken stütze ich auf einige Fakten, die mir im Laufe dieser Recherchen begegnet sind. Diese Fakten dienen mir nicht nur als Argumente, um den Ursprung der arabischen Nummern zu erklären, sondern auch die Grundlage der islamischen Kunst und Architektur neu zu interpretieren. Diese Sichtweisen stellen das theoretische Fundament meiner Weltanschauungen und meines künstlerischen Narrativs dar. Meine Gemälde sind eine bildliche Visualisierung davon.

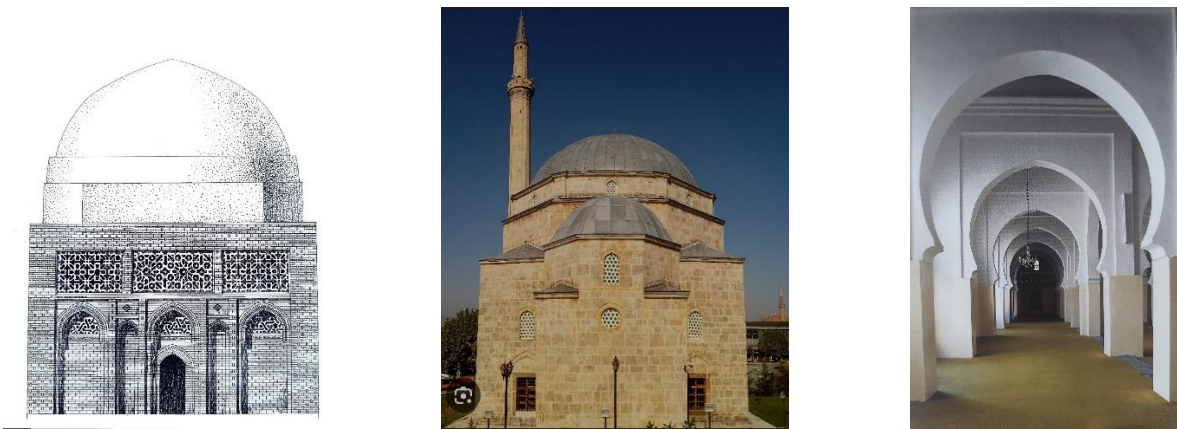


Foto 6. Drei Beispiele wie die ursprüngliche Form der Kaaba die islamische Architektur beeinflusst hat



Foto 7. Das Al Chwarizmi Prinzip in Innenarchitektur



Foto 8. Bagdad - die Hauptstadt des Abbasiden-Kalifats, gebaut nach dem Al-Chwarizmi's Prinzip

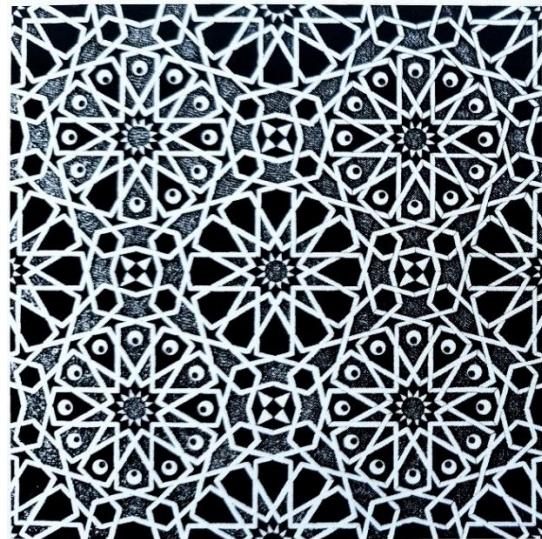


Foto 9. Das Al-Chwarizmi Prinzip beeinflusste auch die bildende Kunst. Darauf entstand der sogenannte Geometrismus sowie in Fresken als auch in Teppich Kunst.

## Der Ursprung der arabischen Nummern

Wir haben bereits erwähnt, dass durch die geometrische Interpretation des Tavaf-Rituals, Al Chwarizmi entwickelte ein neues Prinzip, das zu einer Art Kanon in der bildenden Kunst und Architektur wurde. Dieses Prinzip diente als Grundlage für die Gestaltung aller Moscheen, die nach dem neunten Jahrhundert erbaut wurden. Das Prinzip von Al-Chwarizmi basiert sich auf einem Szenario, in dem das Quadrat, das in eine rotierende Bewegung versetzt wird, sich in einen Kreis verwandelt. Während der Umwandlung des Quadrats in einen Kreis erscheint das Bild eines Achtecks als Zwischenstufe. Im ersten Moment, in dem das Quadrat beginnt, sich um sich selbst zu drehen, entsteht die Illusion eines Achtecks, das durch die symmetrische Überlagerung zweier Quadrate oder die Überlagerung zweier Bilder desselben

Quadrats in verschiedenen Positionen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten reproduziert wurden, gebildet wird.

Das Achteck (Foto 9) ist also eine Art Visualisierung zweier verschiedener Positionen eines Körpers zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten. Es zeigt uns, dass der besagte Körper, in diesem Fall das Quadrat, seinen Zustand geändert hat. Die Änderung des Zustands lässt uns verstehen, dass dieser Körper bewegt und infolgedessen sich der Zeit unterstellt.

Im Zentrum jedes Achtecks bildet sich ein Würfel, der in dieser Konstellation in einer 3D-Position dargestellt wird. Diese Position ist auch als "Raum-Zeit-Position" des Würfels bekannt. Sie ermöglicht es uns, den Würfel gleichzeitig aus allen möglichen Perspektiven zu betrachten. Die Konturen des Würfels, die auf diese Weise angeordnet sind, formen das Sechseck. Der Schnittpunkt der sechs Seiten des Sechsecks bildet den siebten Winkel, der das Zentrum des Würfels darstellt. Der siebte Winkel befindet sich im Zentrum und ist der nächste Punkt des Würfels im Verhältnis zum Betrachter. Aus dieser Position ist es nicht möglich, nur den achten Winkel zu sehen, da er hinter dem siebten Winkel verborgen ist, aber er wird sich lediglich vorgestellt (Foto 9a).

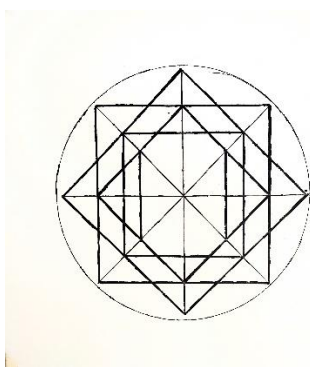


Foto 10.

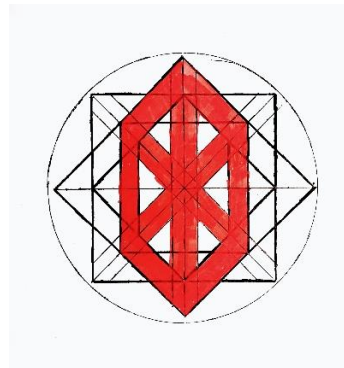


Foto 10a

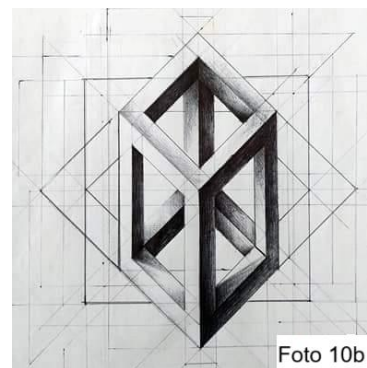
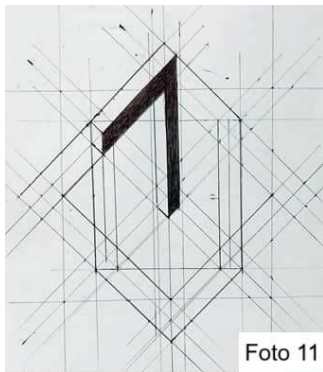


Foto 10b.

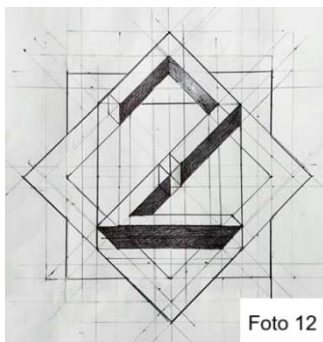
Wenn wir den Würfel aus dieser Perspektive betrachten, finden wir alle Formen der Nummern darin. Die Formen der Symbole nehmen hier somit eine andere Bedeutung an. Jedes von ihnen füllt einen bestimmten Teil der Konstruktion aus. Wenn alle Nummern nach diesem Prinzip übereinandergelegt werden, wird der Würfel vervollständigt. (Foto 9b).

Nach dem Prinzip des Al-Chwarizmi, ebenso wie die Symbolik, die aus der geometrischen Interpretation des Tawaf abgeleitet wird, bei der das Quadrat (Kaaba) durch die Rotation zu einem Kreis wird, hier muss auch der Würfel zu einer Kugel verwandelt werden. Um seinem Prinzip treu zu bleiben, nahm er eine Modifikation einiger Nummern vor. Anstatt sie in eckigen Formen zu schreiben, so wie man sie in ihrer ursprünglichen Form im Würfel findet, schreibt er sie in ovalen, runden Formen. In diesem Kontext werden die Zahlen des Al-Chwarizmi in zwei Arten unterteilt: In Symbole, die in ihrer ursprünglichen Form, wie wir sie im Würfel finden, geschrieben werden, und in welche, die in freien, runden Formen geschrieben werden, um sich dem erwähnten Prinzip anzupassen. Zur ersten Gruppe gehören die Symbole der Zahlen eins, zwei, drei, vier und sieben. Zur zweiten Gruppe gehören die Nummern fünf, sechs, acht und neun. Wenn wir diese Symbole im Würfel darstellen, erkennen wir dasselbe Szenario wie in der Beschreibung des Tawafs, nur dass es hier in einer weiter fortgeschrittenen dreidimensionalen Variante erscheint. Folglich erhalten wir nach dem Szenario der Überlagerung der Zahlen im Würfel das Bild einer zweidimensionalen Oberfläche der Zahl eins, die sich schrittweise zu den Zahlen zwei, drei und vier einen Würfel bildet, der sich dann mit den Nummern fünf, sechs, sieben, acht und neun schließlich in einen geometrischen Körper in Form eines Ellipsoids verwandelt.

Um es klarer zu machen, werden wir im Folgenden jede Zahl einzeln erklären und dem Text ein Bild zur Veranschaulichung hinzufügen.

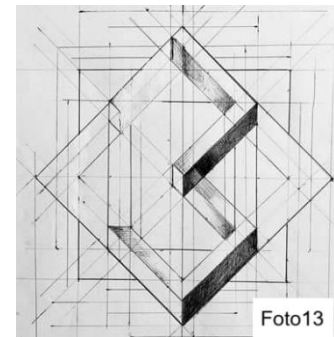


Zahl eins (Foto 11) entsteht durch das Zusammenfügen der hinteren vertikalen Kante, die den Würfel in der Mitte durchquert, und der oberen linken Kante des oberen Quadrats des Würfels. Wesentlich ist hier der Winkel, der durch die Verbindung dieser beiden Kanten entsteht, welcher das grundlegende Element des Würfels darstellt. In diesem Kontext kann der Winkel auch als das elementarste Teil des Ganzen interpretiert werden. Er wiederholt sich in verschiedenen Kombinationen und Positionen und wird zum Bestandteil jeder anderen Zahl. Darüber werden wir später ausführlicher sprechen.



Die Zahl zwei besteht aus zwei Teilen. Der obere Teil entsteht durch das Zusammenspiel der oberen rechten Kante mit der unteren rechten Kante des oberen Quadrats des Würfels, die sich bis zum Punkt sieben in der Mitte erstreckt. Die untere Hälfte entsteht durch die hintere linke Kante des unteren Quadrats, die sich mit einer anderen Kante verbindet und einen Winkel bildet, der die Fläche des unteren Quadrats in der Mitte schneidet. Später wird sie sich mit der zentralen vorderen Kante der Vier kreuzen. Diese Verknüpfung mag jetzt etwas unverständlich erscheinen, aber später, mit der Platzierung der Zahlen drei und vier, wird sie eine vollständigere Bedeutung erlangen. Foto 12.

Die obere Hälfte der Zahl drei durchquert die obere und untere Kante der rechten Seite des oberen Quadrats des Würfels, die nun bereits durch die Zahl zwei gebildet wurden. Die untere Hälfte wird durch drei Kanten des unteren Quadrats geformt, beginnend mit der hinteren rechten Kante, die sich mit der unteren Kante der rechten Seite und der unteren Kante der linken Seite verbindet und so den Buchstaben „U“ bildet. In dieser Phase entstehen schließlich die Konturen auf der rechten Seite der beiden quadratischen Flächen des Würfels. Foto 13.



Die Zahl vier wird durch zwei zentrale Achsen des Würfels gebildet, die vordere und die hintere, die durch die obere und untere Achse der linken Seite der oberen Fläche des Würfels miteinander verbunden sind. Die hintere zentrale Achse verzweigt sich nach rechts mit der oberen rechten Kante des unteren Quadrats des Würfels. Aufgrund der Perspektivregeln muss der Winkel, der durch die Verbindung der vorderen zentralen Achse mit der linken Kante des oberen Quadrats entsteht, voluminöser sein, da er näher am Auge des Betrachters liegt, als der Winkel, der durch die Verbindung der hinteren zentralen Achse mit der

rechten Kante des unteren Quadrats entsteht, die weiter hinten und weiter vom Betrachter entfernt ist. Dieses Detail ermöglicht die Unterscheidung zwischen Punkt sieben und Punkt acht, die bis jetzt nicht klar definiert waren. Diese Unterscheidung ist entscheidend, damit der Würfel von der Zweidimensionalität zur Dreidimensionalität übergeht. Durch die Trennung von Punkt sieben und Punkt acht erhält der Würfel Volumen und bereitet sich auf die fünfte Phase vor. Foto 14.

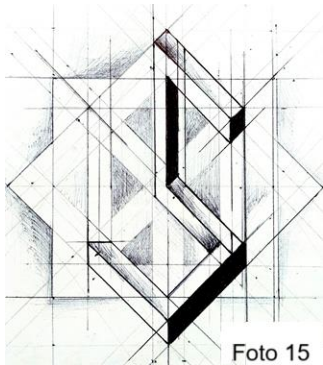


Foto 15



Foto 15a

In der fünften Phase beginnt sich der Würfel in eine Sphäre zu verwandeln. Um das zu erreichen hat der Autor ein paar Nummern nicht in ihrer ursprünglichen Form dargestellt, sondern hat er sie modifiziert. Eine von denen ist die Nummer fünf. Das untere Quadrat, das nun vollständig geformt ist, beginnt sich in Uhrzeigersinn zu rotieren. Dies zeigt sich im unteren Teil der Nummer, die

eine Runde Form hat, während der obere Teil, der der Zahl eins rückwärts ähnelt, noch statisch ist. Dieser Teil wird durch die hintere vertikale zentrale Achse des Würfels gebildet, die mit der oberen Kante der rechten Seite des oberen Quadrats verbunden ist. (Wie bereits erwähnt, symbolisieren ovale (runde) Formen in dem Al-Chwarizmi Prinzip die Bewegung, während eckige Formen das Gegenteil, also die Statik, darstellen). Foto 15 stellt die Nr. fünf in ihrer ursprünglichen Form, so wie man sie im Würfel findet, dar. In Foto 15a ist die modifizierte Form der Fünf zu sehen.

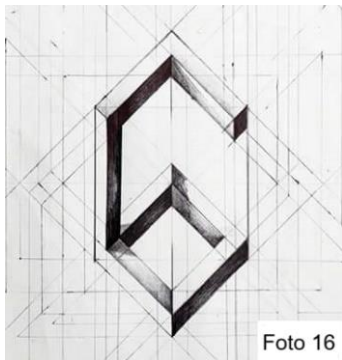


Foto 16



Foto 16a

Die Nr. sechs, so wie die Nr. fünf im wurde auch modifiziert. In Foto 16 ist diese Zahl in ihrer ursprünglichen Form dargestellt, so wie wir sie im Würfel finden. Nach dieser Interpretation wird in dieser Phase die seitliche vertikale Achse des Würfels vervollständigt. Aber in Foto 16a ist sie in einer modifizierten Form dargestellt, um sich dem Prinzip des Al-Chwarizmi

anzupassen. Aus diesem Bild verstehen wir, dass in dieser Phase der gesamte Würfel gleichzeitig mit seiner unteren Fläche, die sich eine Phase zuvor zu drehen begonnen hat, im Uhrzeigersinn rotiert.

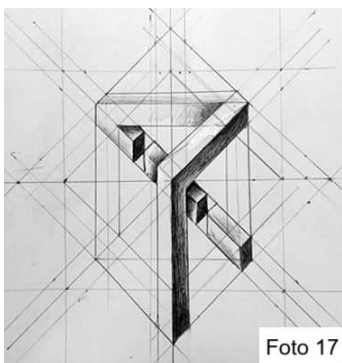
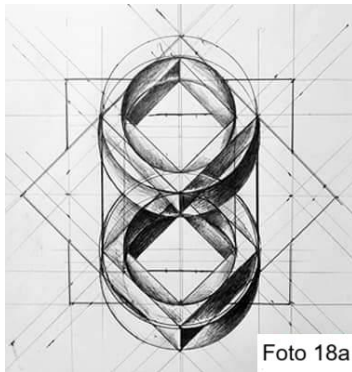
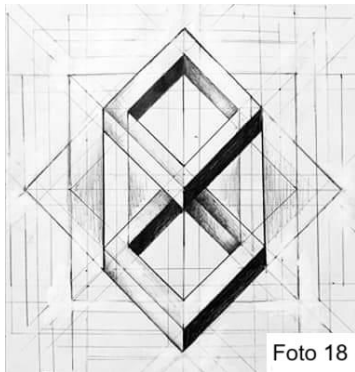


Foto 17

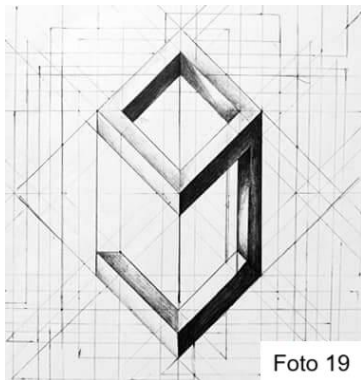
Die Zahl sieben erfüllt zwei Funktionen in dieser Konstruktion. Ihr oberes horizontales Segment durchquert das obere Quadrat des Würfels. Es kreuzt sich mit dem vertikalen Segment der Eins und bildet den Mittelpunkt des oberen Quadrats. Dieser Mittelpunkt ist wichtig für die achte Phase, in der dieses Quadrat zu rotieren beginnt. Die zweite Funktion der Sieben bezieht sich auf die Diagonale, die dort beginnt, wo das horizontale Segment im linken Winkel des oberen Quadrats endet und das Zentrum des Würfels von links nach rechts durchquert, indem sie sich mit dem vertikalen Mittelsegment der Sieben überschneidet und im rechten Winkel des unteren Quadrats des Würfels endet. Im

alltäglichen Gebrauch, wenn man die Zahl sieben schreibt und ihrer ursprünglichen Form im Würfel treu bleibt, könnte sie leicht mit der Zahl vier verwechselt werden. Um dies zu vermeiden, hat der Autor einen kleinen Kompromiss gemacht. Er hat diese Diagonale verkürzt, indem er sie nur teilweise markiert. Wenn wir heute die Sieben schreiben, markieren wir nur den Anfang der Diagonale dort, wo sie sich mit dem horizontalen Teil verbindet, und den Punkt, an dem sie sich mit der vertikalen Mittelachse der Sieben kreuzt. In Foto 17. ist dies deutlich zu erkennen.



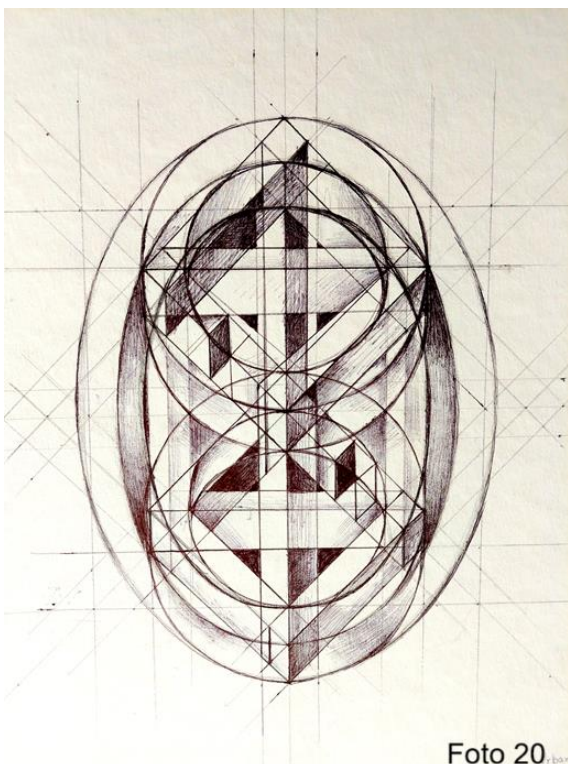
Die Nr. acht und neun bieten, ähnlich wie die Nr. sechs, zwei Interpretationsmöglichkeiten. In Foto 18 ist die ursprüngliche Form der Nr. acht dargestellt, so wie man sie im Würfel findet. In Foto 18a sehen wir sie, so wie sie im Alltag geschrieben wird, also in freier Form. Wenn wir uns auf das Prinzip des Al-Chwarizmi beziehen, nach dem das Quadrat

die Statik und der Kreis die Bewegung symbolisiert, können wir daraus schließen, dass in der achten Phase die beiden quadratischen Flächen des Würfels, die obere und die untere, gleichzeitig in entgegengesetzte Richtungen rotieren. Tatsächlich beginnt in dieser Phase das obere Quadrat zu rotieren, da das untere Quadrat bereits in der fünften Phase mit der Rotation begonnen hat. (Foto 18 /18a.)



Die Neun wird durch die obere quadratische Fläche gebildet, die sich über die seitliche vertikale Kante auf der rechten Seite des Würfels (diese Kante ist die Einzige, die bis zu dieser Phase unvollständig geblieben ist) mit den vorderen Kanten (der rechten und der linken) des unteren Quadrats verbindet. Auf diese Weise schließt sich der Kreis, und alle Kanten des

Würfels werden vollständig. (Siehe Foto 9.) Während in Foto 19a die modifizierte Form der Neun dargestellt ist, also so, wie sie im Alltag geschrieben wird. Hier verstehen wir, wiederum unter Bezugnahme auf das Prinzip des Al-Chwarizmi, dass sich das obere Quadrat zusammen mit dem gesamten Würfel gegen den Uhrzeigersinn dreht.



Nach der Überlagerung der Zahlen im Würfel haben wir eine neue geometrische Einheit erhalten, die eine Struktur und ein Volumen hat (Foto 20). Diese Konstruktion hat die neun uns bereits bekannten Phasen durchlaufen, um sich von einem zweidimensionalen Element (der Zahl eins) zu einer weiterentwickelten Konstruktion in Form eines Ellipsoids (der Zahl null) zu verwandeln. Während jede dieser neun Phasen mit einer bestimmten Handlung oder Bewegung verbunden ist, die sich dann in einem Symbol kristallisiert, das den entsprechenden mathematischen Wert darstellt, markiert die zehnte Phase den Abschluss dieses Aktes oder dieser geometrischen Einheit in Form eines Ellipsoids, das mit dem Symbol der Null dargestellt wird. Diese neu geschaffene Konstruktion ist eine Visualisierung der Verflechtung aller vorhergehenden Phasen und stellt die geometrische Interpretation einer Wertstelle dar.



Foto 20a

Im zweiten, dritten, vierten Zyklus und so weiter wiederholt sich die gleiche Handlung auf der gleichen Grundlage, die eine Fortsetzung der ersten Konstruktion ist, nur jetzt immer in größeren Dimensionen. Die Zahlen, die der Null vorausgehen, zeigen die Reihenfolge der Wertstelle an. Am Ende des ersten Zyklus wird also die Zahl 10 (zehn) geschrieben, was interpretiert werden kann als „das erste Ellipsoid (Null) wurde gebildet“. Im zweiten Zyklus wird das Symbol 20 geschrieben, was bedeutet „das zweite Ellipsoid wurde abgeschlossen“ usw. Die zweite nachfolgende Konstruktion erweitert sich auf der Basis der ersten, indem sie diese auch in sich einschließt. So erweitert und vergrößert sich diese Einheit, indem sie Ellipsoid um Ellipsoid bildet, kontinuierlich bis ins Unendliche. (Foto 20a)

Wenn man die mit den Zahlen im Würfel gebildete Konstruktion (Foto 10) analysiert, kann man feststellen, dass sie einem physischen Körper ähnelt, der Breite, Länge und Tiefe hat. Dieser Körper ist so dargestellt, dass er gleichzeitig von allen Seiten betrachtet werden kann. Daher können wir sagen, dass es sich um eine Entität handelt, die alle Parameter eines physischen Körpers besitzt, aber keine Masse enthält. Mit anderen Worten, für Al-Chwarizmi ist die Null kein Nichts, sondern eine Einheit, die, obwohl sie leer ist, dennoch Bewegung, Struktur, Form und Volumen hat. Diese physikalische Struktur durchläuft neun Zeitphasen, in denen sie sich bewegt und dabei Veränderungen in Form und Volumen erfährt. Sie beginnt als einfacher Winkel und endet, indem sie die Form eines Ellipsoids annimmt. Dies liegt daran, dass der in der Mitte des Achtecks gebildete Würfel (Foto 21), obwohl die beiden Quadrate, die das Achteck bilden, quadratisch sind, nicht völlig quadratisch ist, sondern etwas länger als breit. Diese Tatsache hat dazu geführt, dass das Symbol der Null bei Al-Chwarizmi die Form einer Ellipse (Foto 21a) hat und nicht eines Punktes, wie bei den indischen Zahlen (Foto 21b).

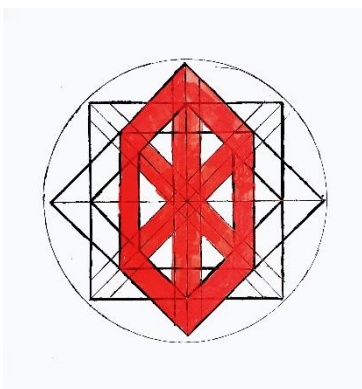


Foto 21.

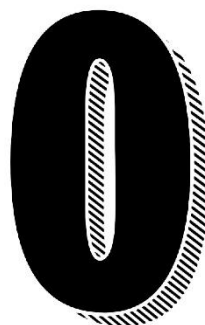


Foto 21a



Foto 21b

Aus den allgemeinen Kenntnissen der Quantenphysik wissen wir, dass ein Atom aus einem Kern im Zentrum und Elektronen in der Peripherie besteht. In beiden gibt es Masse und Energie. Das Atom besteht also aus Energie und aus Masse, die Gewicht hat und folglich von der Schwerkraft angezogen wird. Jedoch ist der Prozentsatz der Masse im Vergleich zum übrigen Raum, der leer ist (eine Art Vakuum), extrem disproportional. Nur etwa 0,000000001 % des Raums im Atom besteht aus Masse, während 99,99999999 % leer ist,

ohne Masse. Diese Massemenge im Atom ist so gering, dass sie vernachlässigbar ist. Der Wert dieser Menge nähert sich in der Mathematik der Null an. Das bedeutet, dass wir und alles andere im Universum aus diesem elementaren Teilchen bestehen, das im Inneren eigentlich leer ist. Tatsächlich ist dieser sogenannte leere Raum nicht vollständig leer. Wissenschaftler sagen, dass es in ihm Informationen und Energie gibt. Er wird als leer bezeichnet, weil er keine Masse enthält. Mit anderen Worten, das Atom ist ein physisches Wesen, das leer ist, aber Form, Struktur und Volumen hat; es dreht sich gleichzeitig in alle Richtungen und enthält daher Energie.

Es ist faszinierend, dass die moderne Wissenschaft eine Beschreibung des Inneren des Atoms liefert, die der geometrischen Beschreibung ähnelt, die das Prinzip des Al-Chwarizmi der Null und dem Zahlensystem gibt (Foto 20). Dies weckt den Verdacht auf, dass er möglicherweise der ursprüngliche Autor dieser Theorie ist. Vielleicht ist sein Prinzip ein Versuch, den Beginn der Schöpfung des Universums geometrisch zu beschreiben. Eine Art Diagramm des Urknalls. Wie dem auch sei, eines ist sicher: Al-Chwarizmi war ein Genie, das die Fähigkeit hatte, alle Dinge durch geometrische Vorstellungen zu beschreiben. Diese Tatsache wird umso faszinierender, wenn man an die Zeit denkt, in der dieser Mann lebte. Dies bedeutet, dass er mit diesen Ideen und Kenntnissen der modernen Wissenschaft nicht weniger als tausend Jahre voraus war. Wenn dies der Fall wäre, wären diese Entdeckungen außergewöhnliche wissenschaftliche Innovationen gewesen. Wenn man das Niveau der damaligen wissenschaftlichen Errungenschaften in der betreffenden Wissenschaft berücksichtigt, könnte man nicht sagen, dass sie eine natürliche wissenschaftliche Entwicklung basierend auf vorherigen Informationen waren. Wir kennen die Informationen und Kenntnisse, die die Wissenschaft damals über das Atom und seine Struktur besaß. Diese Kenntnisse stammten hauptsächlich von griechischen Philosophen, die damals nur wenige und grundlegende Informationen über das Atom besaßen. Im Vergleich zu den Errungenschaften des Al-Chwarizmi und anderer muslimischer Gelehrter jener Zeit waren diese Kenntnisse gering und sehr oberflächlich. Angesichts dieser Tatsache ist es unmöglich zu glauben, dass dieser gigantische Fortschritt im wissenschaftlichen Denken durch diese vorherigen Kenntnisse beeinflusst wurde. Was war also der wahre Indikator für diesen großen Innovationsschub, der im neunten Jahrhundert bei den Muslimen stattfand? Um diese Analyse durchzuführen, müssen wir uns auf historische Ereignisse beziehen, die etwa zwei Jahrhunderte zuvor stattfanden. Ereignisse, die nicht nur den Lauf der Geschichte der Völker des Nahen Ostens, sondern der gesamten Menschheit veränderten. Diese historischen Ereignisse beginnen mit dem Erscheinen des Propheten Muhammad und der göttlichen Offenbarung, die mit ihm kam. Das Leben und Werk dieses großen Mannes hatten wesentlichen Einfluss auf alle Bereiche des menschlichen Lebens, insbesondere auf die große wissenschaftliche und technologische Entwicklung. Die beiden Offenbarungsquellen, die er der Menschheit hinterließ, der Koran und die Hadithe (prophetische Traditionen), waren und sind immer noch eine große Quelle universeller wissenschaftlicher Wahrheiten, die, wenn man ihre Wahrheit und die Zeit, in der sie offenbart wurden, berücksichtigt, eine Herausforderung für die moderne Wissenschaft darstellen. Wenn wir uns auf diese beiden Offenbarungsquellen beziehen, finden wir im Koran ein Zitat, in dem das Atom explizit erwähnt wird. Es handelt sich um Vers 61 der Sure Yunus (Kapitel Jona). In diesem Zitat, genauer gesagt im zweiten Teil davon, heißt es: „... Deinem Herrn bleibt nichts verborgen, weder auf Erden noch im Himmel, auch nicht das Gewicht eines Atoms, und nichts, das noch kleiner oder größer wäre als dies, ohne dass es in einem klaren Buch verzeichnet wäre.“ (Koran 10:61).

Um diesen Vers besser zu verstehen, muss man ihn im Kontext der Zeit, in der er offenbart wurde, analysieren und vor allem mit dem wissenschaftlichen Wissen jener Zeit in Bezug auf das Thema vergleichen. Es ist bekannt, dass zu den ersten Denkern, die sich mit dem Atom beschäftigten, die griechischen Philosophen Leukippos und Demokrit gehörten. Leukippos war der erste, der die Idee äußerte, dass Materie aus sehr kleinen Partikeln besteht. Da diese elementaren Partikel so winzig sind, sind sie unteilbar. Aus diesem Konzept entstand der Begriff Atom, was unteilbar bedeutet. Für Demokrit bestand die Existenz aus Atomen

und leerem Raum. Er glaubte, dass Atome sich frei in diesem leeren Raum bewegen können. Aufgrund dieser Eigenschaft könnten sie miteinander kollidieren, sich verbinden und wieder trennen. Diese beiden Philosophen werden als die ersten Atomisten in der Geschichte betrachtet. Ihre Ideen hielten jedoch nicht lange an. Sie wurden von Aristoteles, der eine andere Meinung vertrat, widerlegt. Für Aristoteles hatte der leere Raum keinen Sinn. Er meinte, dass sich die Atome in diesem Raum nicht frei bewegen könnten. Ebenso stimmte Aristoteles mit den Atomisten nicht überein, da sie in ihren Theorien zur Entstehung des Universums das göttliche Eingreifen ausschlossen. In den folgenden Jahrhunderten dominierten die Gedanken von Aristoteles, da die Kirchengelehrten des frühen Mittelalters, die ihm folgten, hauptsächlich von seiner Philosophie beeinflusst waren. Aus dem oben Gesagten verstehen wir, dass die Gedanken über das Atom zur Zeit der Offenbarung des Koran sehr oberflächlich waren, mehr auf Spekulationen basierten und nicht durch empirische Wissenschaft unterstützt wurden. Außerdem waren sie, da sie der Zeit nicht standgehalten hatten, in Vergessenheit geraten und wurden von den offiziellen Wissenschaftskreisen der damaligen Zeit weder vertreten noch unterstützt. Der Koran, indem er das Teilchen, also das Atom, explizit erwähnt, bringt vor allem nach einigen Jahrhunderten des Vergessens die Theorie des Atoms als elementares Teilchen der Materie wieder ins Spiel. Darüber hinaus geht der Koran nun einen Schritt weiter, indem er die Idee der Existenz von etwas noch Kleinerem als dem „Teilchen“ motiviert. Auf diese Weise bringt Er nicht nur die Theorien der genannten Philosophen wieder ins Spiel, sondern ergänzt sie auch. Dies aus der Perspektive des strukturellen Aufbaus. Ideologisch gesehen bringt der Koran, indem er das göttliche Eingreifen auf natürliche Weise akzeptiert, eine „Versöhnung“ zwischen Aristoteles und den Atomisten zustande und setzt damit klare Orientierungspunkte für die muslimischen Philosophen, die später folgen werden.

Bis hierher ist klar, dass die Materie aus Atomen besteht. Als Argument dafür haben wir das oben erwähnte Kuran-Zitat herangezogen. Aber wie kam man auf die Idee, dass das Atom null ist? Ich denke, die Argumente für diese Ansicht sind zahlreich, und man kann sie überall in der prophetischen Tradition finden, die neben dem Kuran ebenfalls als Teil der Offenbarung Gottes angesehen wird und als zweite Quelle im Islam gilt. In der prophetischen Tradition stoßen wir auf viele Aussagen, in denen der Prophet explizit über die Natur der materiellen Welt spricht. Diese wird hier als etwas Niedriges und Wertloses bezeichnet. Das Wort, das der Prophet gewöhnlich verwendet hat, um die materielle Welt zu benennen, ist der arabische Ausdruck „Dunja“. In ihrem umfassenderen Sinne bezeichnet sie die materielle Welt oder das Universum. Dieses Wort kommt von einer Wurzel „Dewena“, die die Bedeutung von etwas Niedrigem oder Wertlosem hat. Mathematisch wird dies als etwas verstanden, das gleich Null ist. Daher war dieser Gedanke eine Schlussfolgerung, die aus zwei Prämissen abgeleitet wurde, welche sich aus den Bedeutungen der Kuranversen und prophetischen Aussagen herauskristallisierten, und von Al-Chwarizmi in mathematische Konzepte umgewandelt wurden. Dementsprechend haben wir:

Prämisse 1: Materie besteht aus Atomen. Koran 10:61

Prämisse 2: Die materielle Welt ist wertlos (Null). Profetische Tradition

Schlussfolgerung: Das Atom ist Null

Wenn in der Philosophie von Al-Chwarizmi die Null das Universum oder die materielle Welt repräsentierte, dann symbolisierten die anderen Zahlen von eins bis neun die andere Welt, die wahre Welt (das Jenseits), die für Gott von Wert war. Diese Zahlen gingen von der Zahl eins aus, die als kleinste mögliche Einheit eines mathematischen Wertes das grundlegende Element darstellt, das alle anderen Zahlen enthalten. So besteht die Zahl zwei aus zwei Einsen, die Zahl drei aus drei Einsen, und so weiter. Wenn wir uns auf seine geometrische Methode zur Interpretation von Zahlen beziehen, verstehen wir, dass die Eins der einzig wahre Wert ist, während die anderen Zahlen verschiedene Phasen darstellen, die sie durchlaufen muss, um die Null zu bilden. In jeder dieser Phasen wächst sie an Wert, verändert sich in ihrer Wirkung und wandelt sich in ihrer Form. Infolgedessen präsentiert sie sich in jeder dieser Phasen in einer anderen Form, die auch als eine entsprechende

Handlung interpretiert werden kann, die gerade stattfindet. Aus der Modifikation dieser Formen wurden die Symbole oder Zahlen abgeleitet, die wir heute schreiben.

Aus dieser Denkweise heraus reduzierte Al-Chwarizmi die Zahlen auf zwei: Eins und Null. Für ihn symbolisierte die Eins das Göttliche oder das Geistige, das seiner Natur nach zur anderen Welt gehörte, also zur Welt der wahren Werte. Während Null die materielle Welt symbolisierte, also das Universum und alles, was sich darin befindet. Ein unterstützendes Argument dafür haben wir in seinem bekannten Postulat, in dem er den Menschen in Zahlen aufschlüsselt. Dementsprechend sagte er:

Wenn ein Mensch moralisch und gläubig ist, schreiben wir eine Eins. Dann, wenn er Reichtum hat, schreiben wir eine Null nach der Eins. Wenn er schön ist, fügen wir noch eine Null hinzu. Wenn er gebildet ist, fügen wir eine weitere Null hinzu und so weiter. Wenn jedoch die erste Eigenschaft, also Glaube und Moral, bei diesem Menschen fehlt, verschwindet die Eins und was übrig bleibt sind nur die Nullen.

Bei der Analyse dieser Aussage wird deutlich, dass Attribute, die den spirituellen Aspekt des Menschen betreffen, wie zum Beispiel: Glaube, Moral, Charakter usw., mit der Zahl Eins gekennzeichnet werden. Während Eigenschaften wie: Reichtum, Bildungsniveau, äußeres Erscheinungsbild usw. der materiellen Welt angehören und als solche mit der Zahl Null gekennzeichnet werden. Nach dieser Logik hat die Null keinen realen Wert. Ihr Wert wird durch die Zahl Eins (den realen Wert) bestimmt, die davorsteht. Spuren dieses Konzepts finden wir genau in den Grundprinzipien des Islam. Aus den Lehren des Islam lernen wir, dass, wenn der Muslim dieses Leben lebt, um das Paradies zu erreichen, wird er beide gewinnen. Und umgekehrt, wenn er dieses Leben lebt, mit dem alleinigen Ziel, nur die irdischen Güter zu erreichen, wird er beide verlieren. Mathematisch betrachtet würden wir im ersten Fall eine 10 schreiben, während wir im zweiten Fall nur eine 0 schreiben. Im ersten Fall haben wir eine Win-Win-Situation, bei der einerseits die Null an Wert gewinnt, und andererseits die Eins vervielfacht wird. Im zweiten Fall gewinnen wir nichts. Aus dem oben behandelten Postulat lernen wir auch eine große Entdeckung von Al-Chwarizmi kennen, den ich für einen der größten Erfinder aller Zeiten halte. Es geht um den binären Code 01, den er als Code verwendete, um seine Gedanken und Weltanschauungen in mathematische Konzepte zu entschlüsseln. Die Bedeutung dieser genialen Entdeckung von Al-Chwarizmi trat erst im 20. Jahrhundert in Erscheinung und fand praktische Anwendung. Dieser binäre Code ist heute von wesentlicher Bedeutung für das Funktionieren der Computertechnologie und der künstlichen Intelligenz. Auch diese Technologie muss diesem Mann für seinen Beitrag zur Entdeckung der Algorithmen danken, die nach der lateinischen Version seines Namens, Algorismus, benannt wurden.

Muhammad ibn Musa al-Chwarizmi lebte vor elfhundert Jahren. Seine Entdeckungen in der Wissenschaft der Mathematik sind ein großer Beitrag, der diesem Mann einen hohen Platz in der Menschheitsgeschichte sichert. In diesem Lebenswerk hatte er die göttliche Offenbarung, den Kuran, und die Weisheiten aus der Tradition des Propheten Muhammad als Wegweiser und Inspirationsquelle. Aus ihnen zog er die universellen Wahrheiten der Existenz, die er mit der Methode des mathematischen Denkens in geometrische Formen, mathematische Konzepte und Zahlen transformierte.

Urim Berisha, Zürich, 24.06.2024.