

# Erwachende Wissenschaft – Teil 52

Wissenschaft in der beginnenden Neuzeit



## Auf dem Weg in die Neuzeit IV

Mysterium cosmographicum

Eine Ode an das Copernikanische  
Weltbild

Johannes Kepler (1571 - 1630)

# Johannes Kepler und “Das Weltgeheimnis”

Johannes Kepler war wie damals jeder Mensch hochreligiös, von der Ausbildung her Aristoteliker, vom Gemüt her Mystiker und ein brillanter Mathematiker.

Er sah in der Offenbarung der Natur die Allmacht und Größe Gottes und der Schöpfung und im Menschen die Fähigkeit die Gedanken Gottes zu erfassen. Wissenschaftliche Forschung, das Streben nach Wahrheit, war für Kepler Gottesdienst.



Angeleitet durch seinen Tübinger Lehrer Michael Maestlin wurde er glühender Anhänger von Kopernikus, den er als Student in Disputationen verteidigte und in dessen logisch einfachen Weltbild er die Größe Gottes zu erkennen glaubte. Er begann sich Fragen zu stellen, die in dieser Form vor ihm noch nie ernsthaft gestellt wurden:

Warum gibt es genau 6 Planeten?

In welchen Abständen sind ihre Sphären angeordnet?

Was bewirkt ihre Bewegung?

Was ist der „höhere Sinn“ dahinter?

# Die Eingebung des „Weltgeheimnisses“

Als Kepler seine Stelle als Landschaftsmathematiker im Graz annahm (und wo er an dessen „Höherer Schule“ Mathematik und Aristotelische Physik lehrte), hatte er eine Eingebung und er glaubte „Das Weltgeheimnis“ – nämlich wie Gott die Welt gebaut hat – erkannt zu haben.

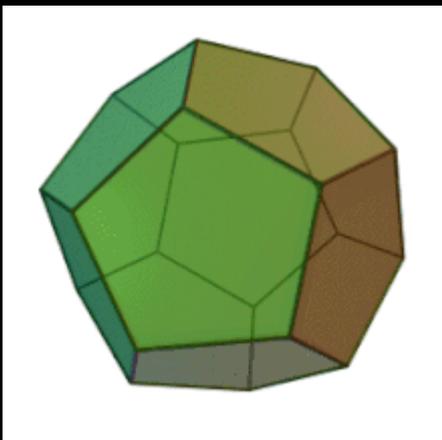
Seine Intention war es die Frage zu beantworten, warum Gott gerade 6 Planeten erschaffen hat und warum die Abstand deren Sphären zur Sonne (so wie sie Kopernikus in seinem Werk angegeben hat) genau so sind, wie sie sind.

- Neoplatonische Vorstellungen (reguläre Platonische Körper als Sinnbild der Elemente, welche die Welt aufbauen)
- Forderung nach Ästhetik, Harmonie und Schönheit als Grundattribute der Schöpfung
- Erkenntnis, dass der Mensch den Archetypus Gottes materieller Schöpfung erkennen in der Lage ist
- Der Kosmos muss geometrisch-harmonikal sein – also sich durch „schöne“ Zahlenverhältnisse (wie Harmonien in der Musik) ausdrücken lassen, die man durch Himmelsbeobachtungen erschließen kann

# Die Bedeutung der Platonischen Körper und harmonischer Zahlenverhältnisse in der Antike

## Pythagoras: „Alles ist Zahl“

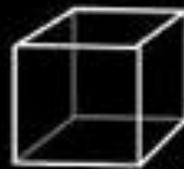
Bei der von Pythagoras eingeführten „**Sphärenmusik**“ handelt es sich um Töne, die von den Planeten bei ihren streng gleichförmigen Kreisbewegungen hervorgebracht werden und zusammen einen kosmischen Klang ergeben. Dieser ist jedoch für uns unhörbar, da er ununterbrochen erklingt und uns nur durch sein Gegenteil, durch einen Gegensatz zwischen Klang und Stille zu Bewusstsein käme.



## Platon: 5 reguläre Polyeder („Vielflächner“)



Tetraeder  
Feuer



Hexaeder  
Erde



Oktaeder  
Luft



Ikosaeder  
Wasser



Dodekaeder  
Universum

Ausgangspunkt für Kepler war die Aussage des spätantiken Kirchenvaters Isidorus von Sevilla (570-636) :

*„Du (d.h. Gott) aber hast alles geordnet nach Maß, Zahl und Gewicht“*

- die erschaffene Natur ist generell mathematisch strukturiert und damit der menschlichen Erkenntnis zugänglich. In dem man die mathematischen Gesetzmäßigkeiten der Bewegung der Himmelskörper erforscht, erfährt man die Gedanken Gottes, die ihm bei der Schöpfung der Welt gelehrt haben...
- Die Geometrie ist der Archetypus, von dem sich Gott bei der Weltschöpfung hat leiten lassen

Kepler glaubte, genau diese mathematisch-geometrischen Archetypen im kopernikanischen System gefunden zu haben, welche die Anzahl der Planeten sowie deren Entfernungsverhältnisse zur Sonne – von dem eine Art „Sonnenseele“ als Motor der Sphärenbewegung (*vis motrix animalis*) ausgeht – in Zahlen fassen.

# Prodromus

DISSERTATIONVM COSMOGRA-  
PHICARVM, CONTINENS MYSTE-  
RIVM COSMOGRAPHI-  
CVM,

## DE ADMIRABILI

PROPORTIONE ORBIVM  
COELESTIVM, DE QVE CAVSIS  
cœlorum numeri, magnitudinis, motuumque pe-  
riodicorum genuinis & pro-  
prijs,

DEMONSTRATVM, PER QVINQVE  
regularia corpora Geometrica,

A

M. IOANNE KEPLERO, VVIRTEM-  
bergico, Illustrum Styriae pronincia-  
lium Mathematico.

Quotidiè morior, fateorque: sed inter Olympi  
Dum tenet assiduas me mea cura vias:  
Non pedibus terram contingo: sed ante Tonantem  
Nectare, diuina pascor & ambrosiâ.

Addita est erudita NARRATIO M. GEORGII IOACHIMI  
RHETICI, de Libris Revolutionum, atq; admirandis de numero, or-  
dine, & distantijs Sphararum Mundi hypotheseibus, excellentissimi Ma-  
thematici, rotiusq; Astronomia Restauratoris D. NICOLAI  
COPERNICI.

*Ioas scilicet*

*R*

T V B I N G E

Excudebat Georgius Gruppenbachius,

ANNO M. D. XCVI.

*Congregationis S. Caroli*

*Indovici Viriani in S. Caroli*

Vorbote

Kosmographischer Abhandlungen  
enthaltend das  
WELTGEHEIMNIS

bezüglich der bewunderungswürdigen  
Verhältnisse zwischen den Himmels-  
sphären, bezüglich der wahren und  
eigentlichen Ursachen für Zahl und  
Größe der Himmelsphären sowie für  
ihre periodischen Bewegungen ,  
dargelegt mit Hilfe der fünf regulären  
geometrischen Körpern

von

M. Johannes Kepler  
aus Württemberg,  
Mathematiker der Erlauchten Stände  
von Steiermark

Tübingen im Jahre 1596

Was die Daten betrifft, versuchte Kepler die in Kopernikus „*Revolutionibus...*“ und in Rhaeticus „*Narratio prima*“ angegebene Reihenfolge und Abstände der 6 Planeten geometrisch zu reproduzieren, wobei als heuristische Hilfsmittel „harmonische Zahlenverhältnisse“ verwendet wurden.

→ er probierte in dieser Hinsicht einige Hypothesen aus – auch unter der Annahme, dass es zwischen Jupiter und Mars sowie Merkur und Venus „unsichtbare“ Planetensphären gibt. Es zeigte sich aber, dass dieser Weg zu keinem befriedigenden Ergebnis führt

→ er hatte dann die Idee, dass die fünf regulären Polyeder („Platonische Körper“) ein geometrischer Ansatzpunkt sein könnte – aber es gibt nicht 5, sondern 6 Planeten!

→ deshalb legte er sein Augenmerk auf die diese Polyeder umschreibenden Kreise sowie auf deren Seitenverhältnisse

- Tetraeder aus 4 (griech. *tetra*) Dreiecken
- Hexaeder (oder Würfel) aus 6 (griech. *hexa*) Quadraten
- Oktaeder aus 8 (griech. *okta*) Dreiecken
- (Pentagon-) Dodekaeder aus 12 (griech. *dodeka*) Fünfecken (griech. *pentagon*)  
Ikosaeder aus 20 (griech. *eikosi*) Dreiecken

**Idee:** Die fünf auf eine bestimmte Art und Weise geschachtelten reguläre Polyeder bestimmen mit ihren einbeschriebenen Kreise die Planetensphären

*Der Erdkreis ist das Maß für alle anderen. Ihm umschreibe ein Dodekaeder; der diesen umspannenden Kreis ist der Mars. Dem Mars umschreibe ein Tetraeder; der dieses umspannende Kreis ist der Jupiter. Dem Jupiterkreis umschreibe einen Würfel; der diesen einbeschriebene Kreis ist der Saturn. Nun lege in den Erdkreis ein Ikosaeder; der diesem einbeschriebene Kreis ist die Venus. In den Venuskreis lege ein Oktaeder, der diesem einbeschriebene Kreis ist der Merkur. Da hast Du den Grund für die Anzahl von Planeten.*

Venus 0.795 AU, Mercury 0.408 AU



Earth 1 AU, Venus 0.795 AU



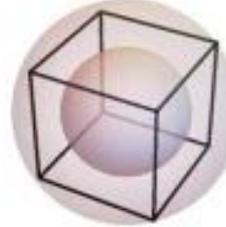
Mars 1.258 AU, Earth 1 AU



Jupiter 3.775 AU, Mars 1.258 AU



Saturn 6.539 AU, Jupiter 3.775 AU



Oktaeder  
Ikosaeder  
Dodekaeder  
Tetraeder  
Würfel

Damals waren natürlich die absoluten Entfernungen der Planeten zur Sonne noch völlig unbekannt. Was aber bekannt war, waren die aus der kopernikanischen Theorie folgenden relativen Entfernungen (modern gesprochen: Erde = 1 AU). Rechnet man im Sinne Keplers mit modernen Werten, dann ergeben sich folgende Werte aus dem „Keplerschen Weltgeheimnis“:

Planet	Weltgeheimnis	Modern
Merkur	0,4	0,4
Venus	0,8	0,7
Erde	1	1
Mars	1,3	1,5
Jupiter	3,8	5,2
Saturn	6,5	9,6

Bahnhalbachsen der Planeten im Sonnensystem in AU

Modell des  
kopernikanischen  
Weltsystems gemäß  
Keplers  
„Weltgeheimnis“

