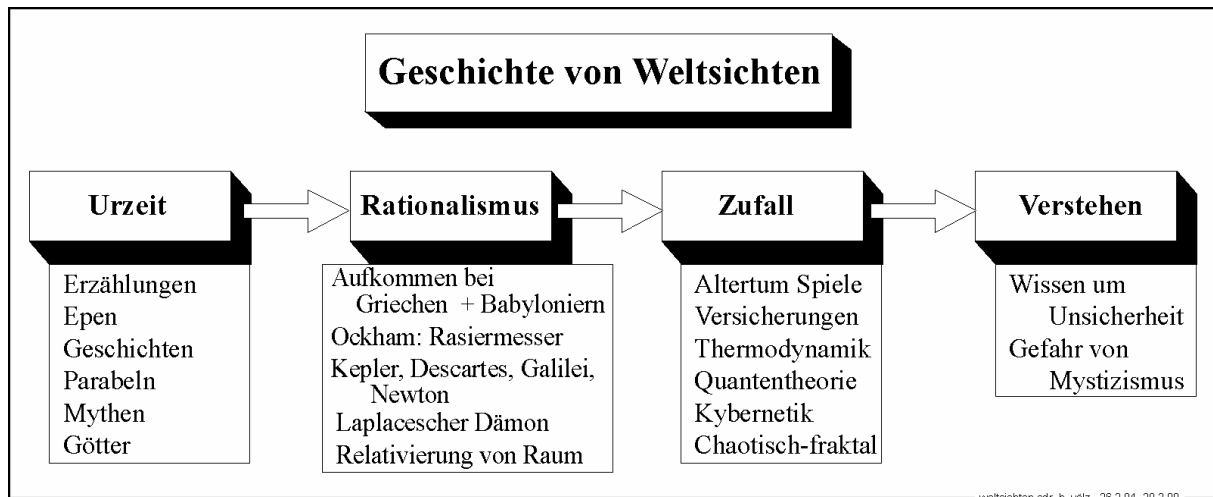


# Geschichte von Weltansichten Grobüberblick

1. **Urzeit** Erzählung, Epos, Geschichte, Parabel, Mythos und Götter
2. **Rationalismus** - Reduktionismus - Kausalität
  - Aufkommen des Rationalismus bei den Griechen + Babyloniern
  - Das Ockhamsche Rasiermesser, Kepler, Descartes, Galilei, Newton
  - Höhepunkt des Rationalismus, Laplacescher Dämon
  - Relativierung von Raum und Zeit
3. **Zufall** wird ebenfalls Gesetz
  - Altertum
  - Spiele - Versicherungen
  - Thermodynamik
  - Quantentheorie
  - Kybernetik erzwingt Ursache-Wirkungs-Gefüge
  - Informatik als Rückfallgefahr, teilweise erneut deterministische Sicht
  - Chaotisch-fraktale Sicht
  - Informationstheorie, Fehlerbehandlung, Statistik, ...
4. **Verstehen** von unvollständigem Wissen
  - Gefahr des Agnostizismus und Mystizismus



## Urzeit

Mit **Geschichten, Erzählungen, Parabeln, Mythen, Parabeln, Epen** wird die Welt beschrieben:

1. menschenähnlich, aber nicht widerspruchsfrei und konsequent/konsistent
2. nicht eine, sondern viele Möglichkeiten existieren dabei oft für einen Fakt
3. Die Götter sind den Menschen ähnlich und greifen in ihr Handeln ein

Ein Vergleich aller bekannten **Mythen** zeigt (z.B. Barrow: Theorien für alles; S.23), daß sie alle etwa die gleichen (kosmologische) Inhalte besitzen:

- Erschaffung der Welt aus dem *Nichts*
- Neuaufbau aus vorherigem *Chaos*
- Eine *Geschichte* erklärt nur die jetzige Ordnung
- Es gibt einen *zyklischen Ablauf* der Geschichte
- Die Welt sei aus einem *kosmologischen Ei* geschlüpft
- Die Welt ist der Nachkomme *zweier Welt-Eltern*
- *Titanenfigur* hat nach verheerendem Kampf gegen Chaos und Dunkelheit gesiegt

Schwierig ist die Beschreibung des **Chaos**

- *griechisch chaino*: klaffen, sich auftun, gähnen
- dunkle, gähnende Kluft, aus der sich für die Griechen alle Dinge entwickeln
- hängt auch mit dem englischen gap zusammen: Lücke, Schlucht, Kluft. germanisch ginnungagap
- Chaos gebar die schwarze Nacht und Erebus, das finstere, unergründliche Reich des Todes
- späteren Mythologie: formlose Materie, aus der Kosmos oder harmonische Ordnung geschaffen wird
- Wesentlich ist nicht die Unordnung sondern die Strukturlosigkeit

- Es ist mit einem Suchen nach Ordnung in der Unordnung verbunden
- Wenn sich aus dem Chaos als Anfangszustand etwas entwickeln soll, muß es
- reich genug sein, um weitere Strukturen schaffen zu können
  - arm genug sein, damit ein Hinterfragen nicht mehr sinnvoll
  - der Aufbau eines Weltbildes erfolgt dann mittels mehrerer Prinzipien und über einige Stufen

### Bemerkungen

- Letztlich ist auch Erklärung der Redundanzarmut notwendig. Dies führt rückwärts leicht zu einem unendlichen Regreß. Schließlich bleibt die Frage: Woher kommt dieses oder wer ist der Schöpfer?
- Selbst das Vakuum: niemals ganz leer. Es ist bzgl. Teilchen nicht weiter zu entleeren. Es enthält aber z.B. Felder
- Auch die rationale Wissenschaft muß Gesetze (Regeln) und Strukturen finden, festlegen möglichst einfach beschreiben.

## Götter

Ein Beispiel für das Eingreifen der Götter stammt aus der **Ilias** XXIV, 25. Es dient der Begründung des Trojanischen Krieges, bei dem Troja (griechisch *Ilion*) 1184 v. Chr. in die Hände der Griechen fiel:

Bei der Hochzeit des Peleus, dem Führer der Myrmidonen, mit Thetis, einer der Nereiden, warf Eris, die Göttin der Zwietracht – sie war nicht eingeladen – einem goldenen Apfel mit der Inschrift „für die Schönste“ unter die himmlischen Gäste. Die Entscheidung zwischen Hera, Athene und Aphrodite wurde Paris, dem Sohn des Königs Priamos von Troja, übertragen. Er sprach ihn der Aphrodite, der Göttin der Liebe, zu. Als Günstling der Göttin und erlangte er die Liebe der schönen Helena von Troja, der Frau des Königs von Sparta Menelaos und ging mit ihr nach Troja. Um das Menelaos angetane Unrecht zu rächen, wurde ein Kriegszug unter dem Kommando Agamemnons, dem König von Mykene, unternommen. Agamemnons Streitmacht hatte viele berühmte griechische Helden unter sich, die bekanntesten waren Achilleus, Patroklos, Ajax der Größere und Ajax der Kleinere, Teukros, Nestor, Odysseus und Diomedes.

Ein zweites Beispiel liefert die **Schöpfungslegende der Bibel**: *Gott* ist hier zugleich Schöpfer und Gesetzgeber (moralisch und rituell). So beginnt z. B. in der Genesis das erste Kapitel mit der Erschaffung der Welt:

Im Anfang schuf Gott den Himmel und die Erde. Die Erde war wüst und leer, Finsternis lag über der Urflut, und der Geist Gottes schwebte über den Wassern. Da sprach Gott: „Es werde Licht!“ Und es ward Licht. Gott sah, daß das Licht gut war. Da trennte Gott Licht von Finsternis. Gott nannte das Licht Tag, die Finsternis aber Nacht. Es ward Abend, und es ward Morgen: ein Tag.

Dann sprach Gott: „Es entstehe ein festes Gewölbe inmitten der Wasser, und es bilde eine Scheidewand zwischen den Wassern!“ Gott bildete das feste Gewölbe und schied zwischen den Wassern oberhalb und unterhalb des Gewölbes, und es geschah so. Gott nannte das feste Gewölbe Himmel. Es ward Abend, und es ward Morgen: zweiter Tag.

Sodann sprach Gott: „Es werde das Wasser unterhalb des Himmels an einen Ort gesammelt, und das Trockene werde sichtbar!“ Und es geschah so. Gott nannte das Trockene Erde, und das zusammengeflossene Wasser nannte er Meer. Und Gott sah, daß es gut war. Da sprach Gott: „Die Erde lasse Grünes hervorsprossen, samentragende Pflanzen sowie Fruchtbäume, die Früchte bringen nach ihrer Art, in denen Samen ist auf Erden!“ Und es geschah so. Die Erde brachte Grünes hervor, samentragende Pflanzen nach ihrer Art und Bäume, die Früchte bringen, in denen ihr Same ist nach ihrer Art. Und Gott sah, daß es gut war. Es ward Abend, und es ward Morgen: dritter Tag.

Dann sprach Gott: „Es sollen Leuchten werden am Gewölbe des Himmels, um zu scheiden zwischen der Nacht und dem Tag, und sie sollen als Zeichen dienen sowohl für die Festzeiten als auch für die Tage und Jahre! Sie sollen Lichtspender an dem Gewölbe des Himmels sein, um zu leuchten über der Erde!“ Und es geschah so. So machte denn Gott die beiden großen Leuchten: die größere, daß sie den Tag beherrsche, die kleinere zur Beherrschung der Nacht und dazu die Sterne. Gott setzte sie als Leuchten über die Erde an das Gewölbe des Himmels, zu beherrschen Tag und Nacht und zu trennen zwischen Licht und Finsternis. Und Gott sah, daß es gut war. Es ward Abend, und es ward Morgen: vierter Tag.

Dann sprach Gott: „Es sollen wimmeln die Gewässer von Lebewesen und Vögel am Himmelsgewölbe fliegen über der Erde!“ Gott schuf die großen Seeungeheuer und alle sich regenden lebendigen Wesen, von denen nach ihren Arten das Wasser wimmelt, und alle geflügelten Vögel nach ihren Arten. Und Gott sah, daß es gut war. Gott segnete sie und sprach: „Seid fruchtbar, mehrt euch und erfüllt das Wasser in den Meeren! Die Vögel aber mögen sich vermehren auf Erden!“ Es ward Abend, und es ward Morgen: fünfter Tag.

Da sprach Gott: „Die Erde bringe lebende Wesen nach ihrer Art hervor: Vieh, Kriech- und Feldtiere nach ihren Arten!“ Und es geschah so. Gott bildete die Feldtiere, das Vieh und alle Kriechtiere des Erdbodens jeweils nach ihren Arten. Und Gott sah, daß es gut war.

Dann sprach Gott: „Laßt uns Menschen machen nach unserem Abbild, uns ähnlich; sie sollen herrschen über des Meeres Fische, über die Vögel des Himmels, über das Vieh, über alle Landtiere und über alle Kriechtiere am Boden!“ So schuf Gott den Menschen nach seinem Abbild, nach Gottes Bild schuf er ihn, als Mann und Frau erschuf er sie. Gott segnete sie und sprach zu ihnen: „Seid fruchtbar und mehrt euch, füllt die Erde und macht sie untern und herrscht über des Meeres Fische, die Vögel des Himmels und über alles Getier, das sich auf Erden regt!“ Gott sprach weiter: „Seht, ich gebe euch alles Grünkraut, das auf der ganzen Erde Samen trägt, und alle Bäume mit samenhaltigen Früchten; dies diene euch als Nahrung! Allem Getier des Feldes und allen Vögeln des Himmels und allen am Boden kriechenden Tieren, in denen Lebenshauch atmet, gebe ich hingegen alles Grünkraut zur Nahrung.“ Und es geschah so. Gott sah alles, was er gemacht hatte, und fürwahr, es war sehr gut. Es ward Abend, und es ward Morgen: sechster Tag.

Sabbatruhe: Und Gott ruhte am siebten Tag von all seinem Werke.

## Rationalismus; Zwei Quellen:

**Griechen** entdecken, daß abstrakte Begriffe und Gesetze Geschichten erzeugen können, Sie ersetzen das Epos:

1. durch wenige abstrakte und situationsunabhängige („objektive“) **Begriffe**.
2. und mittels **Regeln** erzeugen sie so selber Geschichten.

Dies entspricht etwa heutigen Algorithmen. Die **Folge** hiervon ist:

- Es gibt nur eine akzeptable „Geschichte“, die bestmöglich mit der Wirklichkeit übereinstimmt,
- Das ist die **Wahrheit**. Sie ist in sich logisch geschlossen und konsistent. Hier beginnt die formale Logik.

**Beispiele:**

**Heraklit** (550 bis 480 v.Chr.): göttliche *Weltvernunft* (logos) Grundlage für Weltgesetze

**Stoiker:** (≈ 500 v.Chr.) Das *All durchdringende*, vernünftige, ewige Gesetz

**Archimedes** (287 bis 212 v.Chr.) u.a.: benutzen Begriffe wie *Theoreme*, *Prinzipie* aber auch *Regeln*

**Lukrez** (58 v.Chr.): unterscheidet kosmologisch-physikalisches (Naturgesetz) und juristisch-politisches Gesetz (natürliches d. h. Naturrecht)

Auch bei den **Babyloniern** entstand um 600 bis 400 v.Chr. eine neue Denkweise.

- Sie benutzen rein **arithmetische Verfahren** (Zeitreihen) und machten daraus Vorhersagen
- dies funktionierte bei z.B. Mondfinsternissen
- bei Heuschreckenplagen und Erdbeben dagegen nicht

Sie entwickelten jedoch keine allgemeinen, inhaltlichen Vorstellungen über die Welt  
wußten daher nicht warum nur manchmal möglich

## Rationalismus: Fortführung

1. Mit **Augustinus** (354 - 430) Beginn der Christlichen Festlegung.
2. Mit Wilhelm von **Ockham** (1284 - ca. 1350) Einführung von Erfahrung.  
Beginn des europäischen Rationalismus = Ockhams Rasiermesser  
Abschneiden von nicht unbedingt Notwendigem, um einfache, wiederholbare, kontrollierbare Modelle|Beschreibungen zu erhalten:
  - Hoffnung auf Einfachheit.
  - Bestätigen durch Experimente (geplant)
  - Glauben an die dem Menschen innewohnende Vernunft:
  - Gesetze sind jedem einsichtig.
  - Komplexitätszuwachs der Gesetze macht den Weg immer schwerer
  - neuer Bewertungsmaßstab: Schönheit mathematischen Formeln, Kriterium der Einfachheit
3. Johannes **Kepler** (1571 - 1630), René **Descartes** (1596 - 1650), Galileo **Galilei** (1564 - 1642) schaffen:  
Gesetze zur mathematische *Abhängigkeit* zwischen physikalische meßbaren Größen  
So wird eine große Mannigfaltigkeit von Erscheinungen in ein *Bündel gefügt*.
4. **Isaac Newton** (1642 - 1727) begründet und Vollendet die klassische Mechanik, *Dynamik*  
nimmt einen absoluten, unendlich ausgedehnten Raum und eine absolute und unendliche Zeit an  
Drei Newton'sche Gesetze
  - Kräftefreie Körper bewegen sich gleichförmig mit konstanter Geschwindigkeit (Trägheitssatz)
  - Kraft ist die Ursache von Beschleunigung: Kraft  $F = m \cdot b$
  - Zu jeder Kraft gibt es eine gleich große Gegenkraft („*actio = reactio*“).Entdeckung war die der universellen **Gravitation**

## Höhepunkt des Rationalismus

Pierre Simon **Laplace** (1749 - 1827):

Ab ca. 1700 gibt es also vielfältige mathematische Gesetze.

Sie erlauben sehr genaue Berechnungen in der Mechanik

So entsteht um 1776 die Idee des **Laplaceschen Dämons**

- Er kennt alle **Gesetze** sowie die **Orte** und **Geschwindigkeiten** aller Atome
- also ist er imstande alles Weltgeschehen in Vergangenheit und Zukunft zu berechnen.
- Die Welt ist so eine völlig geheimnislose Welt.
- Sie ist eine große Maschinerie, die einfach abläuft.
- Für den Menschen gibt es daher **keine Freiheit und Verantwortung**.

Zu dieser Anschauung gehören auch: Automat und Maschine,

Betrachtung des Menschen als Maschine, Coppelia, Androiden, Roboter usw. sind eine Folge  
Sonderfall bleiben die statistischen Gesetze in der **Thermodynamik**.

Sie sind nur eine Mittelung über hohe Komplexität

„Der momentane Zustand des ‚Systems‘ Natur ist offensichtlich eine Folge dessen, was er im vorherigen Moment war, und wenn wir uns eine Intelligenz vorstellen, die zu einem gegebenen Zeitpunkt alle Beziehungen zwischen den Teilen des Universums verarbeiten kann, so könnte sie Orte, Bewegungen und allgemeine Beziehungen zwischen all diesen Teilen für alle Zeitpunkte in Vergangenheit und Zukunft vorhersagen.

Die Astrophysik, der Teil unseres Wissens, der dem menschlichen Geist zur größten Ehre gereicht, gibt uns eine wenn auch unvollständige Vorstellung, wie diese Intelligenz beschaffen sein müßte. Die Einfachheit der Gesetze, nach denen sich die Himmelskörper bewegen, und die Beziehung zwischen ihren Massen und Abständen erlauben der Analysis, ihren Bewegungen bis zu einem gewissen Punkt zu folgen; und um nun den Zustand dieses Systems großer Massen für zukünftige oder vergangene Jahrhunderte zu bestimmen, genügt es dem Mathematiker, daß ihre Orte und Geschwindigkeiten zu einem Zeitpunkt durch Beobachtung gegeben sind: Die Menschheit verdankt diese Möglichkeit den leistungsfähigen Instrumenten, die sie benutzt, und den wenigen Beziehungen, die man zur Berechnung braucht. Aber unser Unwissen um die verschiedenen Ursachen, die beim Werden eines Ereignisses zusammenwirken, sowie ihre Komplexität zusammen mit der Unvollkommenheit der Analyse verhindern, daß wir die gleiche Sicherheit bei den meisten anderen Problemen haben. Es gibt also Dinge, die unbestimmt sind, die mehr oder weniger wahrscheinlich sind, und wir versuchen die Unmöglichkeit, sie zu bestimmen, dadurch zu kompensieren, daß wir die verschiedenen Grade der Wahrscheinlichkeit bestimmen. Es ist also so, daß wir einer Schwäche des menschlichen Geistes eine der schönsten und genialsten mathematischen Theorien verdanken, die Wissenschaft von Zufall und Wahrscheinlichkeit.“

Noch ausführlicher hat den Zusammenhang Laplace in der Einleitung seiner Wahrscheinlichkeitsrechnung benannt. Sie geht auf eine Vorlesung von 1795 zurück, die er hielt als er zusammen mit Lagrange vom Nationalkonvent zum Professor der Mathematik an der école normale ernannt wurde:

„Eine Intelligenz, der in einem gegebenen Zeitpunkt alle in der Natur wirkenden Kräfte bekannt wären und ebenso die entsprechenden Lagen aller Dinge, aus denen die Welt besteht, könnte, wenn sie umfassend genug wäre, alle diese Daten der Analyse zu unterwerfen, in einer und derselben Formel die Bewegungen der größten Körper des Weltalls und die der leichtesten Atome zusammenfassen; nichts wäre für sie ungewiß, und die Zukunft wie die Vergangenheit wäre ihren Augen gegenwärtig.

Der menschliche Geist liefert in der Vollkommenheit, die er der Astronomie zu geben wußte, eine schwache Skizze dieser Intelligenz . ...Alle seine Anstrengungen in dem Suchen nach Wahrheit zielen dahin, ihn unaufhörlich jener Intelligenz zu nähern, die wir geschildert haben, aber er wird immer unendlich weit von ihr entfernt bleiben.“

## Rationalismus Bedeutung

**ratio**, lat.: Rechnung, Berechnung, Rechenschaft, Denken, Vernunft, Grund, Maß, Gesetzmäßig, Ordnung, Methode, Prinzip

**rationalis**, lat.: vernünftig, vernunftgemäß, mit Vernunft begabt, schließend, folgernd, berechenbar.

**rational** von der Vernunft

**rational**: zweckmäßig, auf größte Wirtschaftlichkeit berechnet

**Ration**: zugeteilte Menge

## Rationalismus Geschichte

- wählt für den **Erkenntnisprozess** die Vernunft als wesentlich
- steht im Gegensatz zum **Empirismus**, welcher das Schwergewicht auf die Erfahrung und sinnliche Wahrnehmung legt.
- war seit Griechen irgendwie immer vorhanden
- eigentlicher Begründer gilt **René Descartes**

*zwei Gegenströmungen* des 20. Jhd.

### kritischer Rationalismus

- entstand mit dem **Positivismus** des Wiener Kreises
- folgerte, daß auch die Vernunft grundsätzlich fehlbar sei
- und daher die Wahrheit nicht mit letzter Sicherheit erkannt und behauptet werden könne.
- Karl Popper (Einführung der **Falsifikation**), Hans Albert, Paul Feyerabend, Imre Lakatos.

**Vitalismus** heute kaum mehr Bedeutung) besagt:

- Struktur und Funktion des Lebens kann nicht durch wissenschaftlich ergründete Gesetzmäßigkeiten erklärt werden kann.
- Es gibt zusätzliche weder physikalisch noch chemisch faßbare „Lebenskraft“ (**vis vitalis**)
- Aristoteles postulierte ähnlich lebenspendenden Kraft, die er **Entelechie** nannte

- In neuester Zeit z. T. Holismus: Ludwig von Bertalanffy, J. J. von Uexkull, lehnen den extremen **Reduktionismus** u.a. in der Genetik und Biochemie ab

### Regeln des Rationalismus

1. **Determinismus, Kausalität:** Jede Erscheinung/Wirkung hat eine (einzige) *Ursache*. Eine konsequente und iterative Vereinfachung selbst höchst komplexer Zusammenhänge (Reduktionismus) führt zum Erfolg.
2. **Stabilität:** Geringe *Änderungen* in der Ursache rufen auch nur geringe Änderungen in der Wirkung hervor (Kontinuumshypothese)
3. Experimentelle **Wiederholbarkeit:** Gleiche *Anfangsbedingungen* ergeben immer gleiche Abläufe (Beständigkeit der Welt).
4. **Gesetz:** *Mathematik* entspricht (ist) dem wirklichen Zusammenhang, vielfach auch: sie ist der von *Gott* gesetzte Zusammenhang und damit die Welt selbst.

### Relativitätstheorie

Stimmt weitgehend mit den klassischen Betrachtungen überein

- **Rationalismus** bleibt faktisch voll gültig, aber
- Es gibt **keinen Äther** (Träger für elektromagnetische Wellen)
- **Lichtgeschwindigkeit** ist eine absolute Grenze
- Verallgemeinerung (Relativität) von **Raum und Zeit**

### Grundlagen Laplacescher Dämon

Wenn die Welt	und wenn wir	dann wäre
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterministisch wäre</li> <li>• nur wechselwirkende Teilchen enthielte</li> <li>• die Newtonschen Bewegungsgleichungen uneingeschränkt gültig wären</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alle Naturgesetze kennen würden</li> <li>• alle Rand- und Anfangsbedingungen zu irgend einem Zeitpunkt kennen würden</li> <li>• und beides mit absoluter Genauigkeit</li> <li>• alle diese Daten Speichern könnten</li> <li>• mathematisch und schnell genug alle Gleichungen lösen könnten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Lauf der Welt in allen Einzelheiten eindeutig bestimmt (gleiche Ursachen erzeugt gleiche Wirkung)</li> <li>• alle Ereignisse der Vergangenheit und der Zukunft korrekt zu berechnen.</li> </ul>