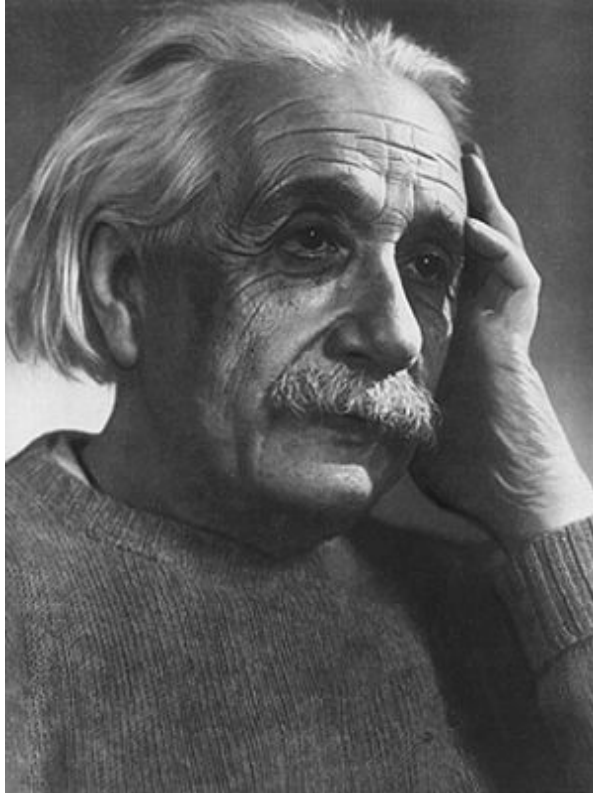


(R)evolution in Naturwissenschaft und Glaube

**Die weltbildliche Bedeutung
von**

**Einstein und
Teilhard de Chardin,**

50 Jahre nach deren Tod



Was verbindet diese beiden Persönlichkeiten?

- Beide lebten fast parallel und starben vor 50 Jahren im Abstand von 8 Tagen in den USA

14.3.1879 — 18.4.1955 1.5.1881 — 10.4.1955

- Beide trugen in ähnlich hohem Maß zu weltbildlichen Veränderung bei
- Ihre Hauptverdienst war das dazu nötige **weltbildlichen Umdenken**
- Ihre zentralen Punkte waren umstritten, wurden aber später z.T. bestätigt
- Beide mussten ihre Heimat verlassen und lebten mehr als 20 J. im Ausland
 - Einstein: genießt heute hohe wissenschaftliche Anerkennung
 - Teilhard: ist eher bekannt als ein moderner Fall Galilei

Persönliche Anmerkung:

Ich bin **Physiker**, nach 10 J. MPI für Chemie(Mainz) auch Kern-, Geo-, Kosmochemiker.
Seit ~10 J. arbeite ich in Köln am Institut für Mineralogie und Geochemie an Umweltfragen.

Mit meinem Zwilling Bruder Bernd (Pfarrer in Ingelheim) habe ich seit dem Studium AKs zu **Naturwissenschaft und Glaube** initiiert (KHG Mainz / 20 J. im ND / seit 5 J. als Verein).

Albert **Einstein** und **Teilhard** de Chardin waren seit dem Studium unsere großen Vorbilder
z.B. haben wir beide Relativitätstheorie beim Staatsexamen bzw. Promotion gewählt.
Unserer ND-HSR-Gruppe in Mainz haben wir den Namen ‚Teilhard de Chardin‘ gegeben

Seit kurzem weiß ich aber, was uns vielleicht schon immer mit diesen Vorbildern verbindet.

Einstein starb am **18.April** 1955, Teilhard 8 Tage zuvor am **1. Osterfeiertag**

Ein Jahr zuvor, 1954, war am 18. April zufällig der 1. Osterfeiertag
und genau an diesem Tag sind mein Bruder und ich geboren

Hauptverdienst: weltbildliches Umdenken

- Einsteins und Teilhards große Leistungen waren weniger die fachlichen Entdeckungen. Die hatten andere schon gut vorbereitet.
- Sie lagen vor 100 Jahren quasi in der Luft.

Beide haben das Vorgefundene aber **konsequent weitergedacht** das war wegen des nötigen weltbildlichen Umdenkens so schwer, dass es vielen Menschen bis heute nicht gelingt.

Beide schafften es, seit Urzeiten gewohnte Denkpositionen aufzugeben:

Einstein gab die Konstanz von Raum, Zeit, Masse...

zu Gunsten einer konstanten Lichtgeschwindigkeit auf.

(eine naturwissenschaftliche Revolution mit Folgen auch für die Theologie)

Teilhard de Chardin hat die Annahme unabhängiger

Schöpfungsakte in der Zeit aufgegeben und für sich stattdessen

Evolution als eigentlichen Weg göttl. Schöpfungshandelns erkannt.

(eine theologische Revolution auf der Basis naturwissenschaftlicher Fakten)

Zeitplan:

- **1. Einstein** **30 min**
- Biografie, Relativitätstheorie, Bezug zur Religion

- **2. Teilhard** **30 min**
- Biografie, neues Schöpfungsbild, Bestätigungen

Aktualisierung

10 min

des Teilhardschen Weltbilds aus meiner persönlicher Sicht

Die Textfolien demnächst im Internet www.nugev.de
oder per Email Gerd.Weckwerth@uni-koeln.de

Einsteins Revolution im Patentamt Wie kam es dazu?

1879: geboren in Ulm, **1885-94:** Schulausbildung in München, **1896:** Abitur in Aarau

1900: Einstein war nach dem math.-physikal. Studium in Zürich zunächst arbeits- und mittellos, Ablehnung einer 1901 eingereichten Dissertation; hält sich mit Privatstunden über Wasser.

1902: Stelle als technischer Experte III.Klasse beim eidgenössigen Amt für geistiges Eigentum. Gibt ihm Existenzgrundlage als Beamter. **1903** Heirat mit Mileva Maric, **1904** Sohn Hans Albert. Zeit für wiss. Diskussion mit Freunden Conrad Habicht/Maurice Solvine (Akademie Olympia).



1905: Einstein publiziert 6 Artikel mit 3 grandiosen Durchbrüchen(*Annalen*

1. Atomaraufbau und Atomgröße aus Brownscher *der Physik*

Molekularbewegung und Diffusion (später als Promotion)

2. Teilchennatur des Lichts; Einstieg in Welle-Teilchen Dualismus(Habil.)

3. **Spezielle Relativitätstheorie** inklusive der Formel $E = m c^2$

1906: Dissertation Univ. Zürich „neue Bestimmung der Moleküldimension“

1907: Formale Ablehnung kumulat. **Habilitation** (aus 17 Publikat. seit 1901)

1908: Venia legendi Univ. Bern, **Privatdozent**, weiterhin im Patentamt

1909: Berufung zum außerord. **Professor** der Univ.Zürich, **1911** Prof. in Prag,

1914: Berufung zum hauptamtlichen .Mitglied der preußischen Akademie der Wissenschaften (Berlin), *ohne Lehrverpflichtung*

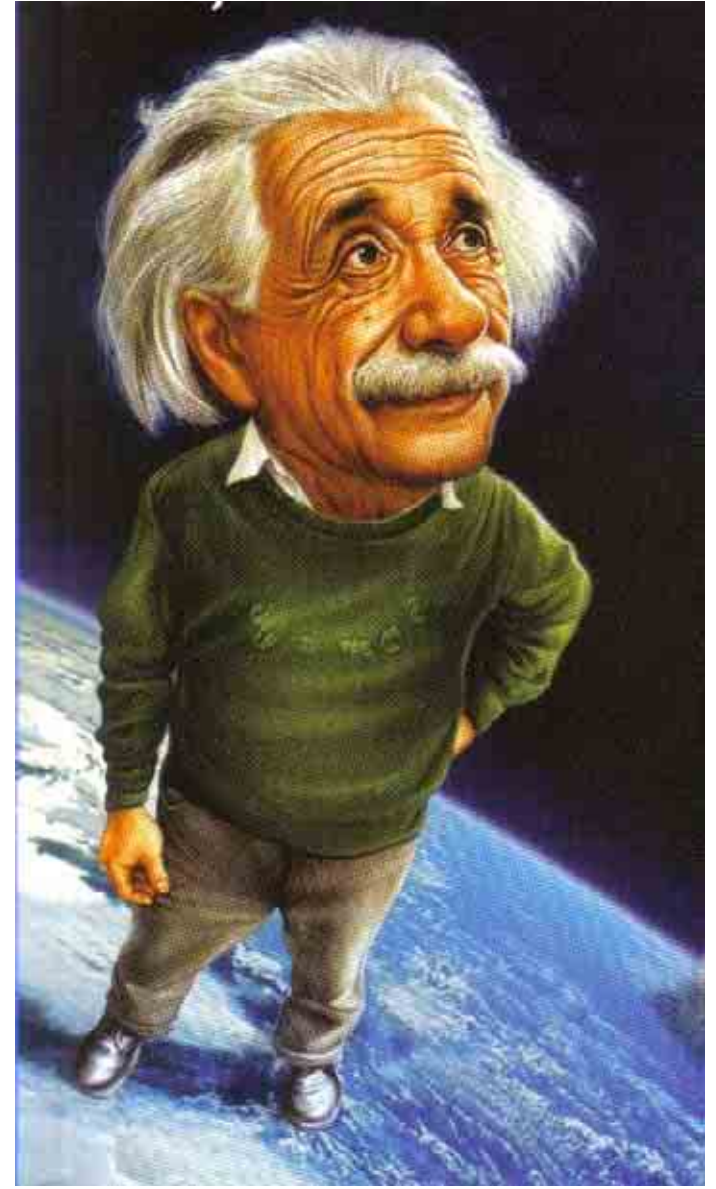
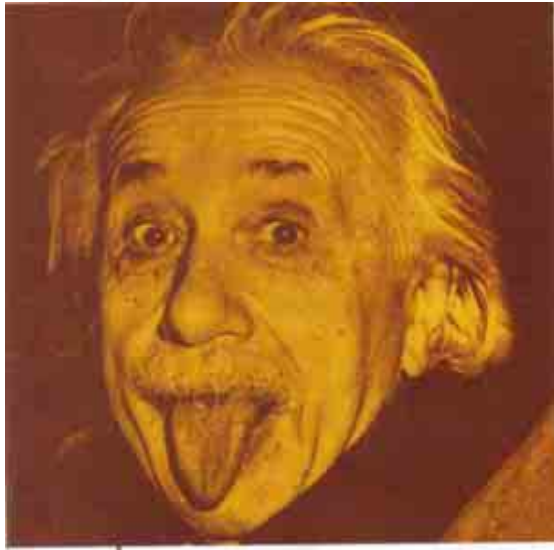
1915 **allgemeine Relativitätstheorie** (Gravitation als Raumkrümmung)

1921 **Nobelpreis** für Arbeiten zu Photoeffekt und induz. Emission (LASER)

1933 **Ausreise in die USA** **1939/40** US-Staatsdienst u. Staatsbürgerschaft

1939 Brief an US-Präsident trug zur Entwicklung der Atombombe bei

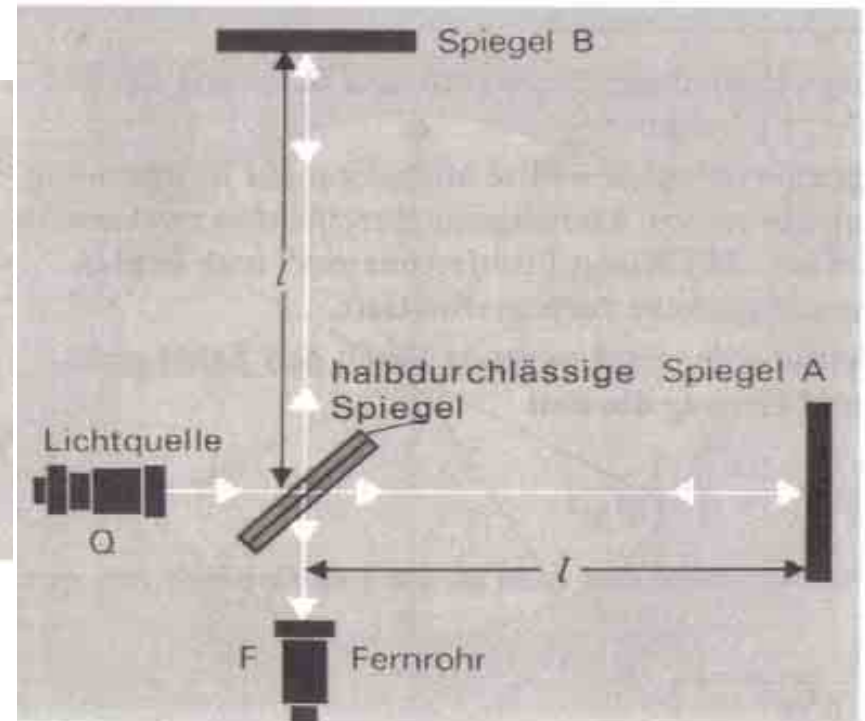
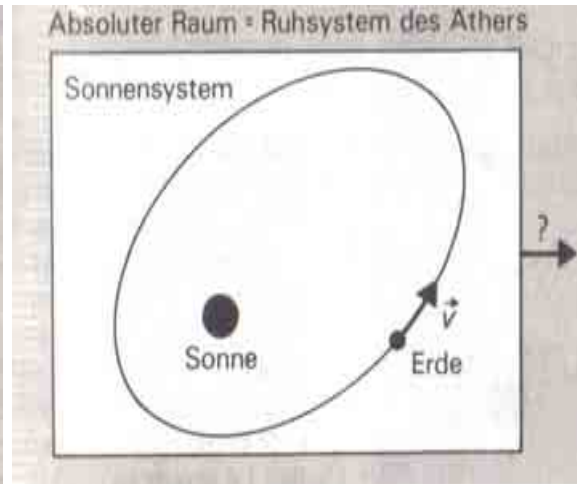
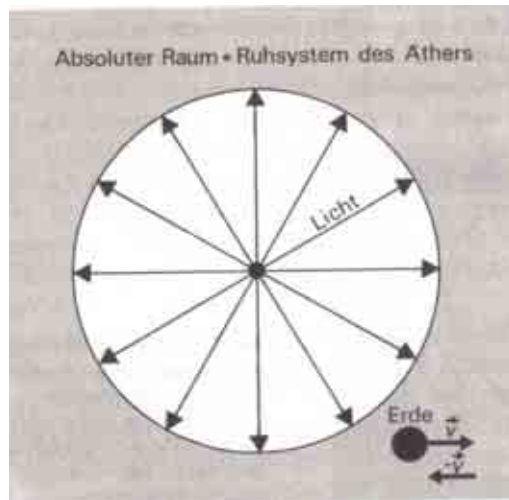
1955 **Tod im Hospital von Princeton**



Umsturz im Weltbild der Physik: spezielle Relativitätstheorie

1. Ausgangsprobleme:

Licht glaubte man, könne sich nur wellenförmig in einem Äther ausbreiten.



Ein Nachweis mit Hilfe der Bewegung der Erde um die Sonne (30km/s) relativ zu diesem Äther mit dem Michelson-Morley Experiment misslang; Die Lichtgeschwindigkeit ist unabh. von der Richtung innerhalb ± 3 cm/s konstant.

$$C = 3 \cdot 10^{10} \text{ cm/s}$$

2. Ausgangsproblem:

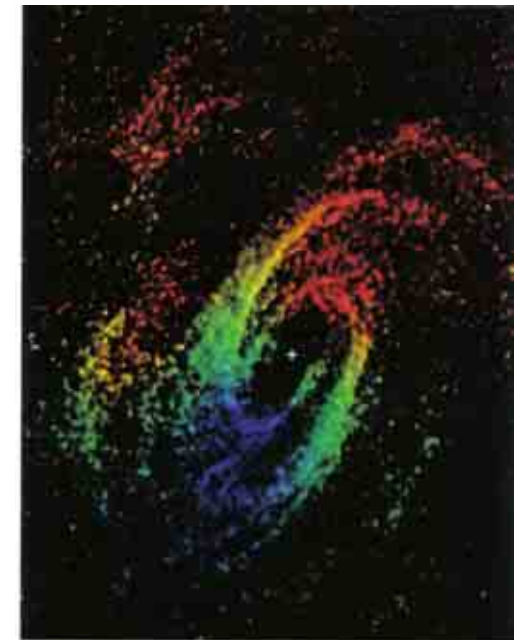
Zwischen Systemen mit schneller Relativ-Bewegung ergeben sich energet: Unsymmetrien

z.B. beim Vorbeiflug an einem Stern steigt die empfangene Gesamtenergie mit der Geschwindigkeit

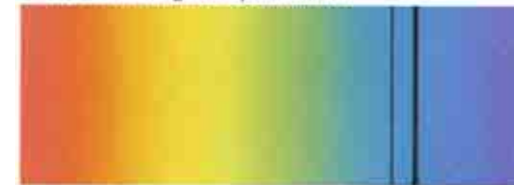
Die Blauverschiebung bei der Annäherung wird mit zunehmender Geschwindigkeit energetisch größer als die Rotverschiebung beim Entfernen

Vorbeiflug:	v klein	$v = \frac{1}{2} c$	$v = c$
Annähern:	1 x	2 x Energie	∞
Entfernen:	1 x	$\frac{1}{2}$ x Energie	0
Summe:	0	+25%	∞

Ohne relativistische Korrektur stimmt die Energiebilanz nicht !



Blauverschiebung der Spektrallinien



Stationäre Spektrallinien



Rotverschiebung der Spektrallinien



Lösung von Einstein:

1. Prinzip der **Relativität** (in allen zueinander bewegten System sind Effekte gleich)
2. Prinzip der **Konstanz der Lichtgeschwindigkeit** ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s)

Lorentz-Transformationen: $x' = x + v \cdot t / \gamma$ $t' = (t + v \cdot x / c^2) / \gamma$ mit $\gamma = \sqrt{1 - v^2/c^2}$
 für Bewegung mit v in x -Richtung

$\gamma = \sim 1$ v klein
 $\gamma = 0$ für $v=c$

Längenkontraktion $\Delta x' = \Delta x \cdot \gamma$ (Längen werden verkürzt, Sicht wäre gedreht)
Zeitdilatation $\Delta t' = \Delta t \cdot \gamma$ (beobachtbar z.B. bei Myonen $T_{1/2} \sim 2 \mu s$)

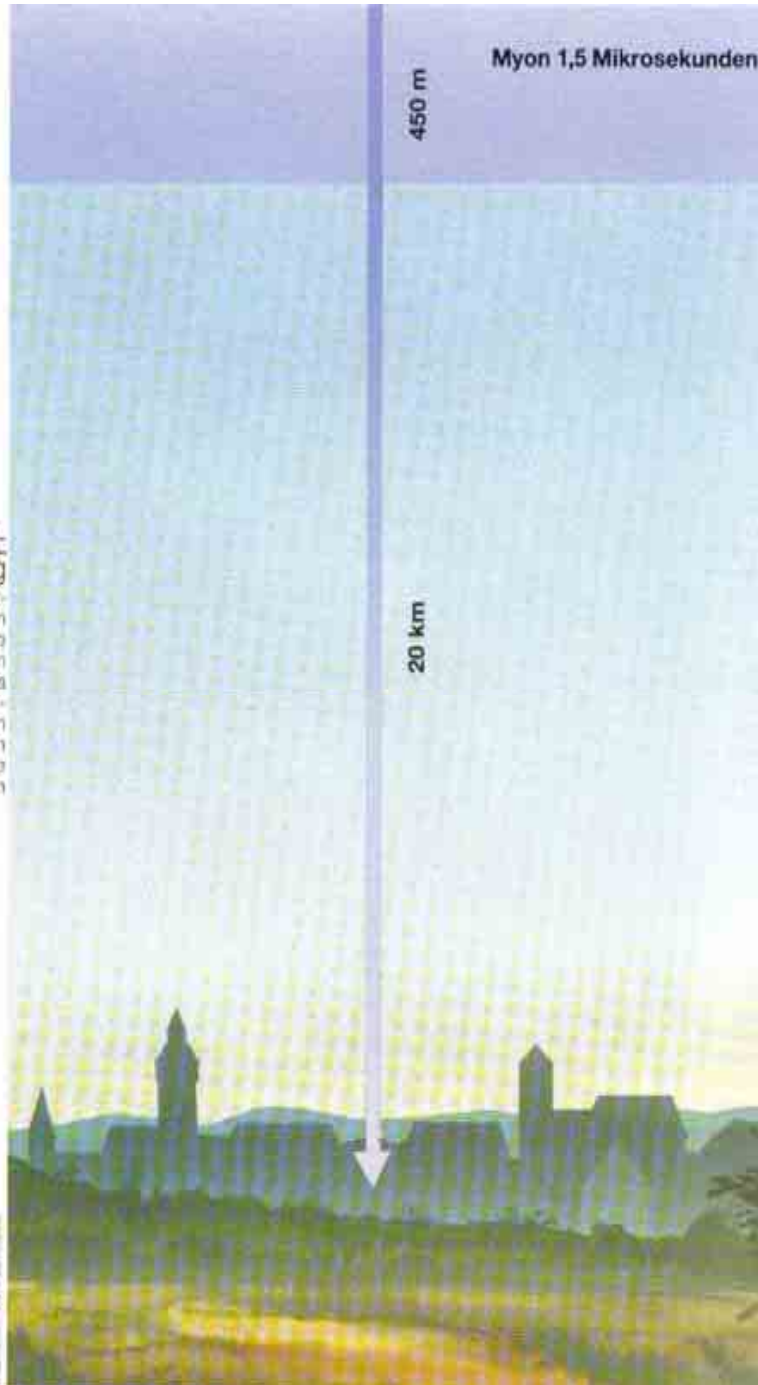
Zwillingsparadoxon: schnell fliegender Bruder erlebt weniger Zeit

Addition von Geschwindigkeiten: **Konstanz der Lichtgeschwindigkeit**

$$v' = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{x + vt}{t + xv/c^2} = \frac{x/t + v}{1 + (x/t)(v/c^2)} = \frac{u + v}{1 + uv/c^2}$$

für $v=c$ $\frac{c + u}{1 + uc/c^2} = \frac{c + u}{(c + u)/c} = c$

Die **Gleichzeitigkeit** in zueinander bewegten Systemen verschiebt sich



THE PISTOLS ARE DISCHARGED WHILE THE WHEEL IS IN RAPID ROTATION.

THE LIGHT-FLASHES HAVE ALREADY REACHED THE TARGET TOGETHER. THE UPPER BULLET, HOWEVER, WILL ARRIVE AHEAD OF THE LOWER ONE.

EINSTEIN UND DIE RELATIVITÄT

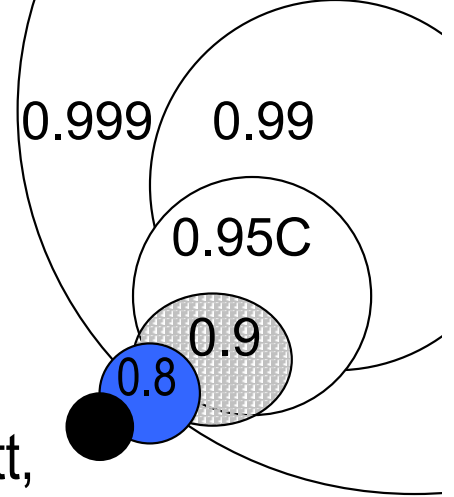
Das Additionsprinzip der Geschwindigkeit illustriert der Einsteinfilm durch rotierende Pistolen: Die schnellere Kugel gelangt früher ins Ziel, der dabei frei gesetzte Lichtblitz – im Gegensatz zur Alltagsintuition – jedoch zur gleichen Zeit. Denn hier gilt die Addition nicht.

Weitere Folgen aus dem Relativitätsprinzip:

Relativistische Massenzunahme:

$$m_{dy} = m_0 / \gamma \quad \gamma = \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

In mod. Elektronenbeschleunigern findet fast nur Massezunahme statt, da die eingeführten Elektronen schon >99% der Lichtgeschwindigkeit besitzen.



Masse-Energie-Äquivalenz: Taylor-Entwicklung

$$m_{dy} - m_0 = m_0 \cdot (1/\gamma - 1) \sim m_0 \cdot (1 + \frac{1}{2} (v^2/c^2) - 1) = (m_0 \cdot v^2/2) / c^2 = E_{kin} / c^2$$

E = m • c² von Einstein eher zufällig gefunden (Vorschlägen zur Überprüfung)

Voraussetzung für den Energieumsatz der Sonne und von Atombomben

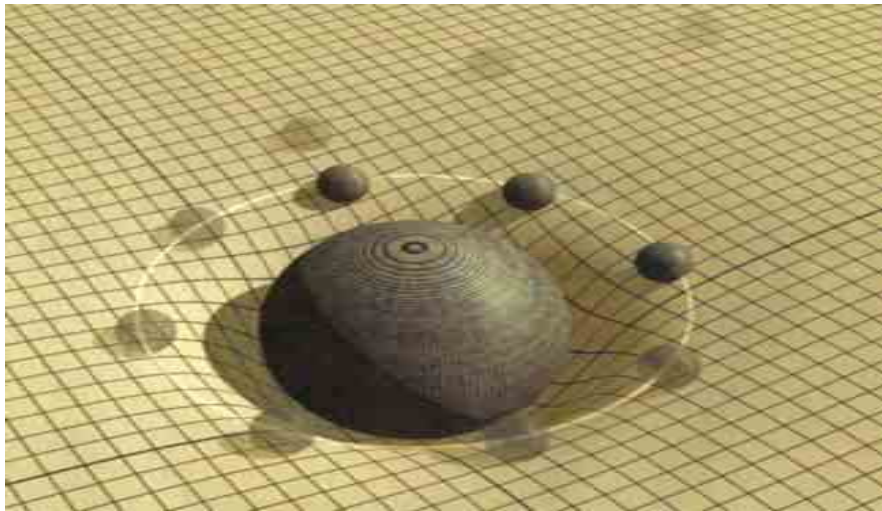
Magnetismus als relativistischer Effekt

Magnetische Kräfte auf bewegte elektrischer Ladungen lassen sich relativistisch erklären und umgekehrt. Elektromagnetische Strahlung hält sich relativistisch selbst am Leben und braucht damit auch keinen Träger. Das beantwortet die ursprüngliche Suche nach dem Äther.

Allgemeine Relativitätstheorie

•Äquivalenzprinzip:

Im Innern eines Fahrstuhls kann man nicht unterscheiden, ob wirkende Kräfte durch den Fahrstuhl oder durch die Schwerkraft verursacht sind. Einstein hat die Übereinstimmung von schwerer und träger Masse damit erklärt, dass **Gravitation** ein Effekt der **Krümmung des Raumes** in der Nähe großer Massen ist.

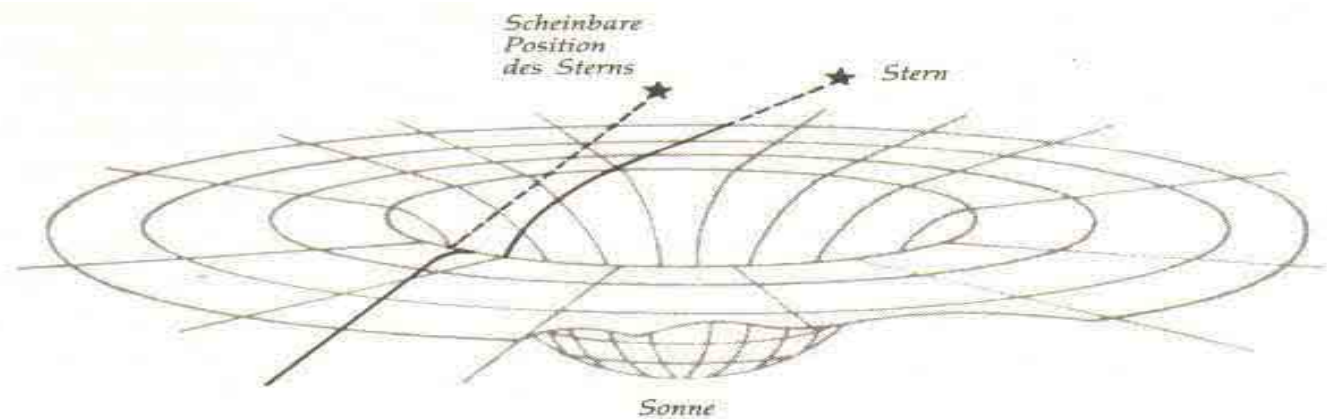


Problem für Einstein war die nötige **nicht-euklidische** Mathematik und das Einbeziehen der speziellen Relativitätstheorie. So hatte Einstein bei einer ersten Veröffentlichung 1911 den **zusätzlichen Zeitdilatationseffekt** in den hier beschleunigten Bezugssystemen an entscheidender Stelle nicht berücksichtigt.

Überprüfungsmöglichkeiten und Voraussagen

In seiner 1915 veröffentl. Theorie gab Einstein Wege zur Überprüfung an:

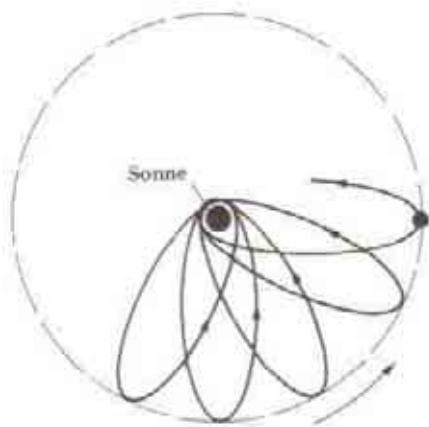
- 1. **Krümmung** von Lichtstrahlen am Rande großer Massen.
- z.B. Sterne neben
- verdeckter Sonne.
- (Sonnenfinsternis)



2. **Drehung von Bahnachse** z.B. des Merkurs ($\sim 1\%$ zu der durch Jupiter) oder Pulsare

3. Zeitdilatation in Gravitationsfeldern

(erst mit Atomuhren messbar, heute in GPS genutzt)



Bestätigt ist heute auch die Voraussage sogenannter **schwarzer Löcher** (Röntgenquellen).

Bisher **nicht bestätigt** sind Messungen der von Einstein vorhergesagten **Gravitationswellen** und die von ihm als möglich angesehenen **Wurmlöcher** (Verbindung entfernter Orte)

Einsteins Weltformel

$$\frac{k}{R^2} = \frac{8\pi G}{3} \rho - H^2 + \frac{\Lambda}{3}$$

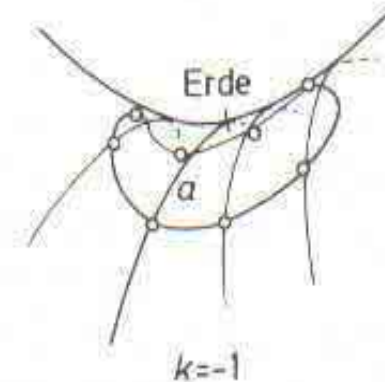
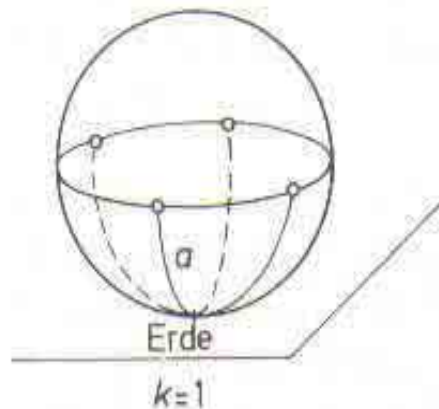
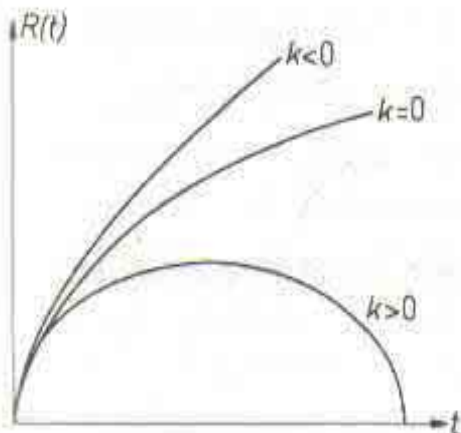
1917 entwickelte Einstein diese Formel, um die zeitliche Entwicklung des Universums zu beschreiben. R bedeutet darin den Radius der sichtbaren Welt (heute: $R = 1$). k ist im Prinzip nur ein Vorzeichen, es kann die drei Werte Minus, Null und Plus haben: $k = -1$ bedeutet einen hyperbolisch gekrümmten, unendlichen Raum mit „Sattel-Geometrie“, $k = 0$ ist der unendliche Raum mit euklidischer, „flacher“ Geometrie,

mit $k = +1$ ist der Raum ähnlich wie die Oberfläche einer Kugel geschlossen. G ist die universelle Gravitationskonstante, ρ die mittlere Materiedichte und H die Hubble-Konstante. Das letzte Glied, $\Lambda/3$, tauchte zunächst nur aus mathematisch formalen Gründen bei der Integration auf. Einstein sah in dem Λ (Lambda) eine Kraft, die der Gravitation entgegenwirkt und damit das Universum im Gleichgewicht hält.

1917 von Einstein entwickelt zur Beschreibung der zeitlichen Entwicklung des Kosmos.

G =universelle Gravitationskonstante,
 H = spätere Hubble-Konstante,
 R = kosmischer Radius heute=1

Die Integrationskonstante **Lambda/3** wurde von Einstein zunächst als Kraft interpretiert, die der Gravitation entgegenwirkt und dadurch das Universum im Gleichgewicht hält. Nach der von Hubble entdeckten Expansion bezeichnete er sie als „seine größte Eselei“. Heutige Messungen (u.a. der Hintergrundstrahlung) deuten wieder auf deren Existenz,



Einstein und die Religion

Einstein war zwar **getaufter Jude**, wuchs aber in sehr säkularisiertem Münchner Milieu auf. Privater Religionsunterricht bei einem Verwandten gab ihm zunächst kindlichen Glauben. Frühe Liebe zur Musik hat ihn sogar zum Verfassen kleiner Lieder zu Ehren Gottes angeregt.

Mit 12 las er populäre Bücher, die starken Zweifel an der Wahrheit der Bibel auslösten. Folge war fanat. **Freigeisterei** („Staat und Kirche würden Jugend gezielt belügen“). Mit 17 Austritt aus jüd. Religionsgemeinschaft und dann **konfessionslos** bis zum Tod.

Einstein sah sich trotzdem zeitlebens als sehr religiös „Ich glaube an **Spinozas** Gott, der sich in der gesetzlichen Harmonie alles Seienden offenbart, nicht aber an einen Gott, der sich mit den Schicksalen und Handlungen von Menschen abgibt“.

Seine Lehre zur Bedingtheit von Raum/Zeit/Materie hat Einfluss auf Philoso./Theologie. Zwei bekannte Einsteinzitate „**Hatte Gott eine Wahl?**“ und „**Gott würfelt nicht**“ zeigen seine enge Verbindung von wissenschaftlicher Erkenntnis und Religion.

Sein vielleicht kennzeichnenster Satz zu Religion und Wissenschaft ist:
Wissenschaft ohne Religion ist lahm, Religion ohne Wissenschaft ist blind

Heutige Bedeutung Einsteins für Naturwis.und Glauben

- seine Arbeiten von 1905 gaben vielen physikal. Disziplinen Impulse
- am tiefgreifendsten ist jedoch Einsteins neue Sicht von Raum und Zeit und deren Verknüpfung zu einem 4-dimensionalen Raum-Zeit-Kontinuum.
- große Auswirkungen nahe der Lichtgeschwindigkeit / atomarer Ebene
kleine Effekte (ns) entscheidend bei Satelliten-Navigationssysteme (GPS)
- Verknüpft mit Raum und Zeit ist auch die Materie, die deren Kontinuum krümmt. Ohne sie würden Raum und Zeit letztlich gar nicht bestehen

Diese neue Sicht ermöglicht auch ein neues Bewusstsein für Transzendenz
Auch wenn sie nichts über ein jenseits der Raum-Zeit aussagt, ist das
Jenseits durch Einstein bewusster geworden (Beispiel: Schwarze Löcher).

- $E = m c^2$ wissenschaftl. Alltag. (z.B. Elektronenmasse sind 511 keV)
- wiss. aktuell ist dagegen die Wiedereinführung von Einsteins Konstante
- und die Erforschung von schwarzen Löchern (Röntgenquellen)
- Möglichkeit von Wurmlöchern und Hyperräumen eher etwas für SF-Romane.

Pierre Teilhard de Chardin SJ (Jugend und Ausbildungszeit)

Er war das 4. Kind (von 11) einer Landadelsfamilie in der Auvergne (bei Clermont Ferrard)
Der Vater war Jäger und Naturalist, erweckte in ihm früh Interesse an Naturwissenschaften
Die Mutter war eine tief traditionell-gläubige Frau (auch wenn Voltaire ihr Großonkel war).



Nach häuslichem priv. Unterricht
ab **11J.** am Jesuitenkolleg Mongré,
einem der besten franz. Internate.

19J: Eintritt in den Jesuiten-Orden
Noviziat in Aix-en-Provence

1902: Studium der Philosophie,
Physik, Chemie und Geologie
auf Jersey.

1905: Lehrer f.ür Physik und Chemie
(an der Jesuitenschule in Kairo)
geologische Exkursionen

Pierre Teilhard de Chardin SJ - Studium und Militärzeit

1908: Theologiestudium (Hastings), 1911: Priesterweihe



*Teilhard de Chardin in Hastings,
um 1910*

ab **1912**: Paläontologiestudium **1915** zum Militärdienst eingez.

bei bedeut. Paläanthropologen Krankenträger 3./2.Klasse

Marcelin Boule (Paris)

ab **1920**: Promotion „Säugetiere des unteren franz. Eozän

1922,24: Professor für Geologie Inst.Cath. (Paris)

Pierre Teilhard de Chardin SJ – China-Aufenthalte



- 1923/24** 1. Chinafahrt mit wissenschaftl. Auftrag mit dem Geologen Licent SJ in der Wüste Ordos u.a. Reise in die östliche Mongolei
- 1926/27** 2. Chinareise (mit Licent, Lejay)
- 1928** Reise nach Abessinien/ Somaliland
- 1929** Oberaufsicht des geol. Dienstes in Peking mit amer. und chines. Forschern Ausgrabung eines ersten Pekingmensch-Schädels
- 1930** weitere Chinareise (Mongolei, Wüste Gobi)
- 1931/32** in USA Vorbereitung Gelbe Kreuzfahrt
- 1933** 5. Chinareise (Peking, US-Kongress)
- 1934** Übernahme Leitung des Pekinger Instituts
- 1935** Reisen nach Indien und Java (de Terra)
- 1937** Gregor-Mendel Medaille in Philadelphia
- 1940/46** gründet mit P. Leroy SJ Institut für Geobiol. in Peking ('43 Zeitschrift Geobologica)
viele paläontol. Arbeiten über Peking-Mensch



Die Grabstätte Teilhard de Chardins in New York, Grabstätte in New York

P. Teilhard de Chardin SJ – letzte Jahre und Vermächtnis

1946 Rückkehr nach Frankreich über Engl.
Erstes Treffen mit Sir Julian Huxley

1947 Herzinfarkt und gesundheitl. Erholung

1948 Rom-Reise (Verbot Bücher, Professur)

1950 Humanae Generis (gegen Teilhard)

1951 Wenner-Gren Foundation (New York)

1951/53 Reisen nach Südafrika (s. links)

1954 Letzter Frankreich-Besuch (Sacernat)

1955 Plötzlicher Tod am 10.4. in New York

Nachlaß seiner Aufz. an Sekretärin Mortier

Gründung Teilhard de Chardin Fondation in Paris (Behütung und Publikation des Lebenswerks)

1959 5 Autoren der „Divinitas“ (Zschr. d. päpstl. Akademie der Wiss.) werfen Teilhard Häresie vor

1961 Heiliges Offizium weist die Bischöfe an, Teilhards Schriften aus Bibliotheken zu entfernen

1964 Unzitierte Übernahme seiner Gedanken in Konzilstexten gilt als Rehabilitierung Teilhards

1965 Der Freund und Förderer Teilhard de Chardins, Henri de Lubac, wird Kardinal

im Südafrika (1953)

Gründung Teilhard de Chardin Fondation in Paris (Behütung und Publikation des Lebenswerks)

1959 5 Autoren der „Divinitas“ (Zschr. d. päpstl. Akademie der Wiss.) werfen Teilhard Häresie vor

1961 Heiliges Offizium weist die Bischöfe an, Teilhards Schriften aus Bibliotheken zu entfernen

1964 Unzitierte Übernahme seiner Gedanken in Konzilstexten gilt als Rehabilitierung Teilhards

1965 Der Freund und Förderer Teilhard de Chardins, Henri de Lubac, wird Kardinal

Die Krise des Schöpfungsglaubens vor 100 Jahren

Neue wiss. Erklärungen für einzelne Bausteine des biblischen Schöpfungsbilds:

1. Kopernikus ehrte, dass Erde und Mensch nicht mehr im Zentrum des Kosmos
2. Galilei, Newton erkannte Bewegung der Erde/Jupitermonde/Sonnenflecken u.v.a.
erkannte, dass auf der Erde und am Himmel gleichen Gesetze gelten
3. Darwin, ... Umwelt nicht dem Mensch, sondern Mensch seiner Umwelt angepaßt
4. (Freud) lehrte die triebhaften Prägung menschlichen Handelns

Mendel (Vererbungslehre) etwas später **Le Meitre** (Weltmodelle)

Viele dieser Forscher waren theologisch gebildet und dachten ursprünglich das Schöpfungsbild der Bibel zu untermauern als Alternativ-Erklärungen zu finden

Teilhard hat in dieser Zeit bei den Jesuiten Philosophie und Naturwissenschaften studiert.

- war stark beeinflusst von **Henri Bergson** (*schöpferisches Universum*)
- sah in der Evolution die Chance für ein neues, **umfassendes Schöpfungsbild**
- studierte Päläoanthropologie und forschte nach Belegen für Evolution des Menschen
- suchte sein Leben lang nach Ursprung und Art der evolutiven Kraft der Materie

Teilhard's neues Bild der Schöpfung...

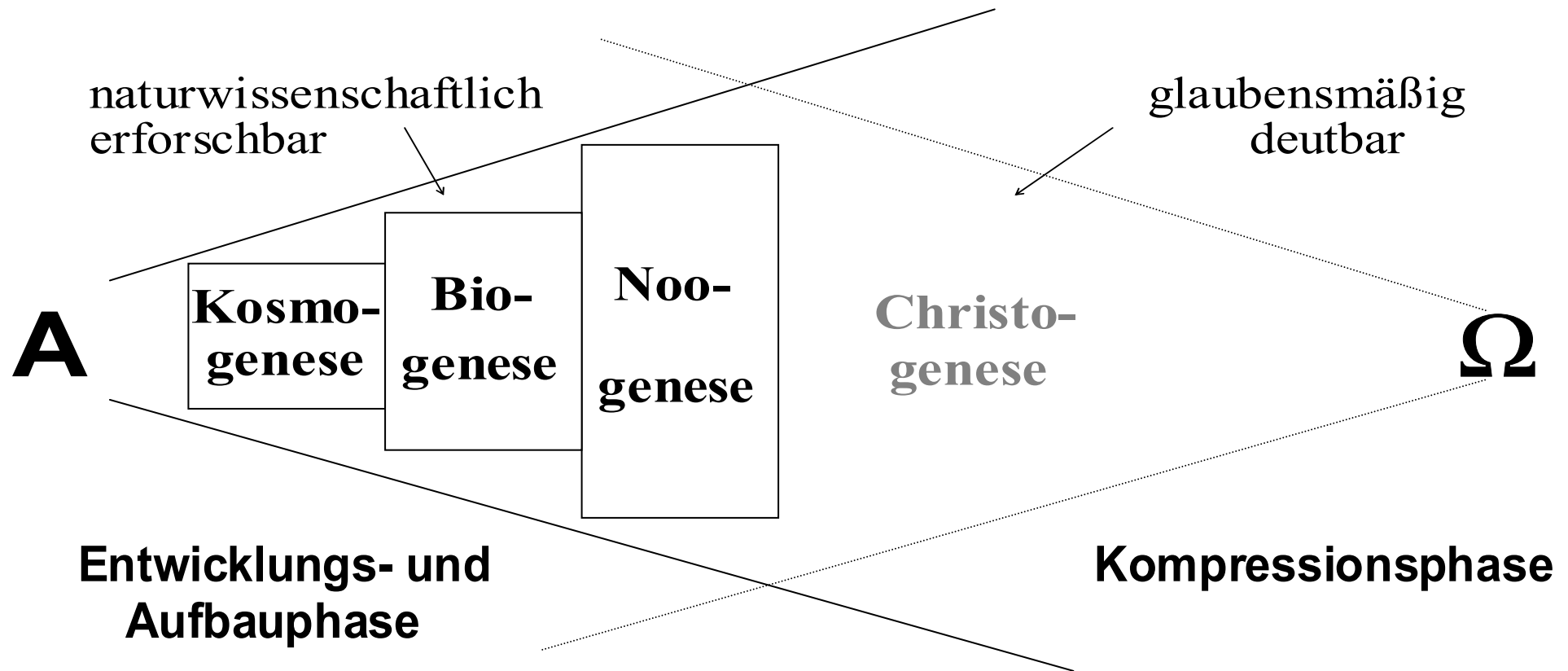
- **Gott macht die Dinge nicht direkt, sondern so, dass sie sich machen**
- **Die Kraft dazu hat Gott in die (Geist) Materie bzw. die Naturgesetze gelegt**
Der Geist ist eingerollt in die Materie und wird durch die Evolution entwickelt

Tangentiale Energie: baut die materielle Außenseite der Elemente auf

Radiale Energie: führt die Elemente von innen zu immer größerer Vereinigung

In Anlehnung an den damals in der Physik benutzten Begriff ‚radiale Energie‘, der helfen sollte den Widerspruch von ordnungsaufbauender Evolution und Entropiesatz zu lösen, nach dem alles dem Zustand größer Unordnung zustrebt.

Heute in der Physik überflüssig, da die Ordnungserhöhung der Evolution sich durch Überschussenergie von der Sonne erklären lässt
(da der Entropiesatz nur in geschlossenen Systemen gilt)



sind zwei verschiedene Sichtweisen des gleichen Prozesses:
 Jeder Aufbauschritt der Evolution bringt den Kosmos näher an Omega,
 komprimiert den Kosmos hin auf dem Weg zum „Christus universalis“

Bestätigung einer umfassenden Evolution im 20. Jahrhundert

Viele der Teilhardschen Begriffe haben sich als zutreffend bestätigt.

- **Kosmogenese:**

Für die biologische Evolution forderte schon Darwin mehr als 1 Mrd. J. Entwicklungszeit.

Die dazu nötige Lebensdauer der Sonne ermöglichte erst Einsteins Formel $E = m c^2$.

Die von Hubble entdeckte Expansion des Weltalls und die daraus entwickelte **Urknalltheorie** wurde durch Einsteins Weltformel möglich, obwohl er an einen statischen Kosmos glaubte.

Heutiges Bild der Kosmogenese greift auf kosmochem. Entstehungsmodelle von Galaxien, Stern- und Planetensystemen zurück, die erst **nach 1955** entwickelt und bestätigt wurden.

Wichtigste Bestätigung Teilhards ist das **Anthropische Prinzip /Fine-Tuning** der Naturgesetze.

Lässt sich gut an die Stelle seiner 'radialen Energie' setzen als Erklärung der evolutiven Kraft.

Die meisten Menschen glauben heute wie Teilhard, dass Leben auf anderen Planeten im All existiert, Selbst wenn es nur 1/ Galaxie gäbe, würde milliardenfach deutlich, dass unser Leben kein **Zufall** ist. Ursache wäre ein starkes anthropisches Prinzip, das nicht nur, aber auch durch Schöpfung erklärbar.

Schöpfung auf Basis evolutiver Gesetze könnte **nur Potential** für Leben planen (nicht Ort und Zeit), würde aber erst **Freiheit** ermöglichen ohne die Gut und Böse, Liebe und Hass nicht möglich wären.

Bio- und Anthropogenese

Der für Teilhard vermutlich wichtigste Teil der Evolution, weswegen er **Paläontologe** wurde und die damals wichtigsten Fundstätten besuchte und erforschte (Peking, Java, Südafrika). So ergaben sich viele rein naturwissenschaftl. Arbeiten Teilhards (China-Zeit), die schon verblüffend nah den heute angenommenen Verlauf der Anthropogenese vorzeichneten. Die späteren Funde in **Ostafrika** (z.B. Lucy) und die heute hinzugekommenen genetischen Methoden haben das Bild der Anthropogenese (out of africa) weiter verdichtet und bestätigt.

Noogenese (der von Teilhard geprägte Begriff für die geistige Entwicklung)

Obwohl Erforschung geistig-kultureller Evolution zur Zeit Teilhards noch am Anfang stand, war er überzeugt, dass auch hierfür evolutive Gesetzmäßigkeiten eine Rolle spielen.

Das ist heute zumindest für die Entwicklung der **Sprachen und Schriften** gut belegt.

Ähnliches wird für die Entwicklung der Religionen und Weltanschauungen angenommen.

- Moderne Neurologie und Hirnforschung gelingt es heute, die von Teilhard geglaubte enge Verbindung zwischen materiell-körperlich und geistiger Evolution noch stärker zu belegen.

Die sog. **evolutionäre Erkenntnistheorie** sieht auch Erkenntnis als Produkt der Evolution, ausgehend vom „Erkennen“ von Umweltfaktoren bei der genetischen Anpassung

Heute stark verbreitet (*Lorenz, Vollmer*) ist sie ganz im Sinn der Noogenese Teilhards.

Christogenese (Teilhard's Begriff für eine auf Christus ausgerichtete Evolution)

Spätestens hier verlässt Teilhard de Chardin die reinen Naturwissenschaften und benutzt für sein Glaubensbild eine der Evolution entlehene Analogie, bzw.

ortet seinen Glauben im Rahmen der wiss. Erkenntnis der äußeren realen Welt.

Die starke **Vermischung** von naturwissenschaftl. Erkenntnis und Glaubensaussagen sind sicher Hauptursache für Kritik und manche Missverständnisse in seinem Werk.

- Diese Vermischung ist von Teilhard aber gewollt !

Mit Ausnahme seiner paläontologischen Arbeit sind seine Bücher religiöse Werke.

Es geht ihm weniger darum, die Naturwissenschaften als Belege heranzuführen, sondern, darum das, was mit Naturwissenschaft erkannt wurde, als Werk Gottes darzustellen

- Er mystifiziert wissenschaftliches Arbeiten, als Weg zur Erkenntnis göttlicher Schöpfung
Glauben/Naturwissenschaft sind Wege in Einklang mit Gott und Schöpfung zu kommen

Punkt Omega (Teilhard's Begriff für die Vollendung der Evolution in Christus)

- Wurde oft als deterministisch oder übertriebener Fortschrittsglaube fehlgedeutet.
- Omega steht für das Ende des Auswickelns/ nicht physikal. sondern theolog. deutbar
- Die Freiheit lässt offen, wann dieser potentiell im Kosmos angelegte Punkt erreicht wird.
- Omega ist unabhängig davon, ob der Mensch sich selbst zerstört oder einmal ausstirbt.

Teilhard de Chardin in Mensch im Kosmos (1938-1940)

Das Universum vollendet sich in einer Synthese der Zentren,
in vollkommener Übereinstimmung mit den Gesetzen der Vereinigung.
Gott, Zentrum der Zentren. –

In dieser entgültigen Schau gipfelt des christliche Dogma

Das trifft so genau den Punkt Omega,
dass ich gewiss niemals gewagt hätte,
auf rationale Weise die Hypothese von Omega
ins Auge zu fassen und zu formulieren,
wenn ich nicht in meinem gläubigen Bewusstsein
sein ideelles Bild vorgefunden hätte,
ja noch mehr seine lebendige Wirklichkeit

Teilhards heutige Bedeutung für Naturwissenschaft und Glaube

Er war den Theologen seiner Zeit in der Welterkenntnis um viele Jahrzehnte voraus.

Vieles wofür er 1961 noch von Hl. Offizium als häretisch aus den Bibliotheken entfernt werden sollte, gilt nach weitgehender Akzeptanz der Evolution als selbstverständlich.

Teilhard ist bis heute einzigartig in der Einbeziehung von Evolution in den Glauben.

Kein Theologe brachte bisher rationales Erkennen so in Einklang mit emotionalem Zugang

Mit leisen Zweifeln an Evolution hat man sich immer wieder vor den Konsequenzen gedrückt und versucht Teilhard von den einen Pantheismus oder von anderen Deismus zu unterstellen.

Vielleicht zeigt die Gegensätzlichkeit seiner Kritiker, wie austariert Teilhards Weltsicht ist.

- **Korrektur- und Modernisierungsbedarf**
- Geringe Diskussionsmöglichkeit zu seiner Zeit haben sicher dazu geführt, dass einige Formulierungen Teilhards übertrieben oder zumindest theologisch zu verbessern sind.
- Auch ist Teilhards Sprache heute in einigen Punkten bereits missverständlich geworden
- z.B. Das Sprechen von einer zukünftigen Super-Menschheit hört sich heute verfänglich an
- Auch wenn Teilhard einiges vorausgesehen hat, müsste manches nwiss. aktualisiert werden
- Seiner weltanschaulichen Bedeutung und Ausrichtung wird damit nichts genommen
- Im Gegenteil, Anstöße zu interdisz. Dialog und Weiterentwicklung sind sicher in seinem Sinne

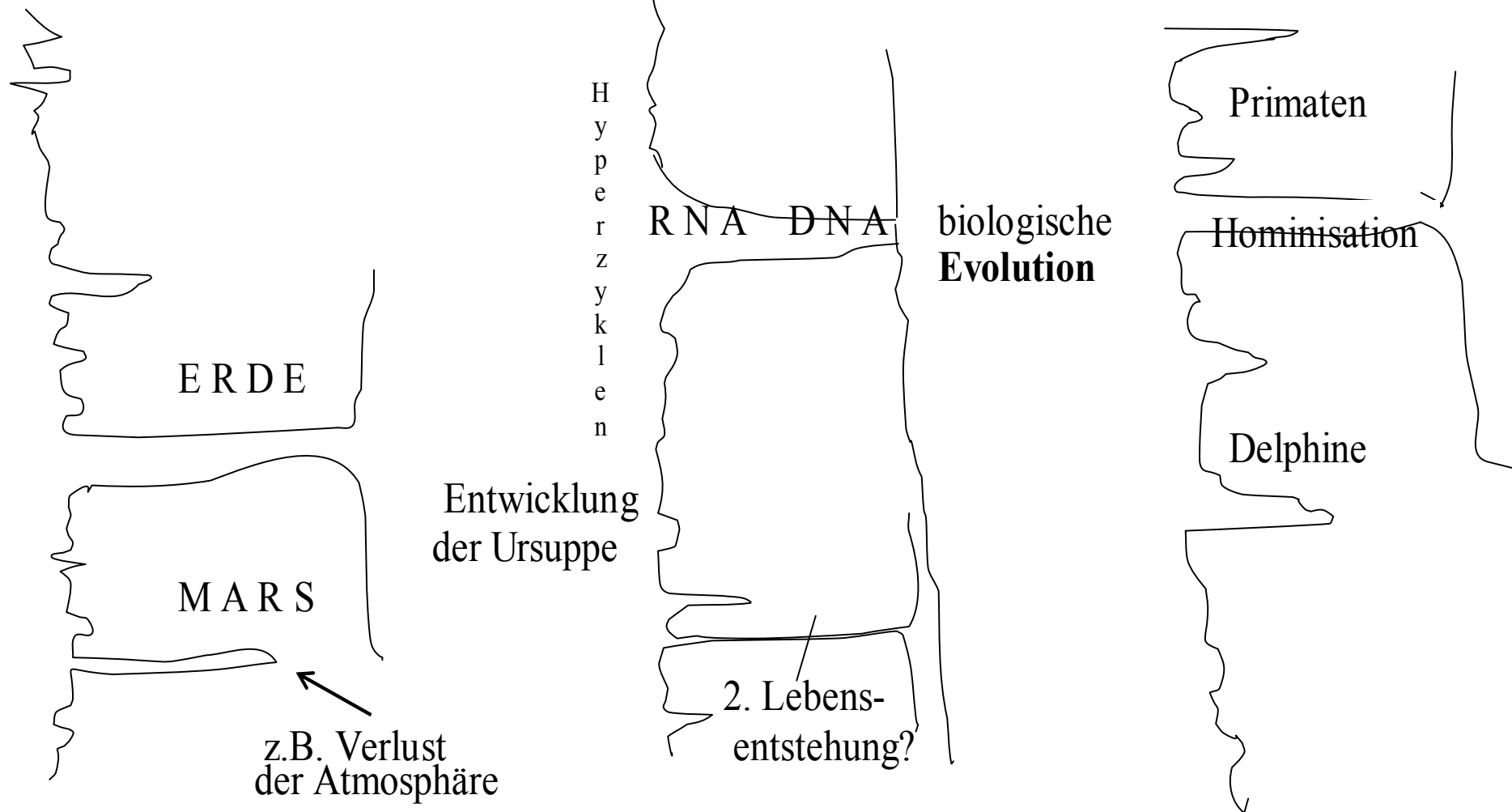
Abtasten nach Flaschenhälsen, die zur nächsten Evolutionsstufe führen

Skizzierter Ausschnitt für:

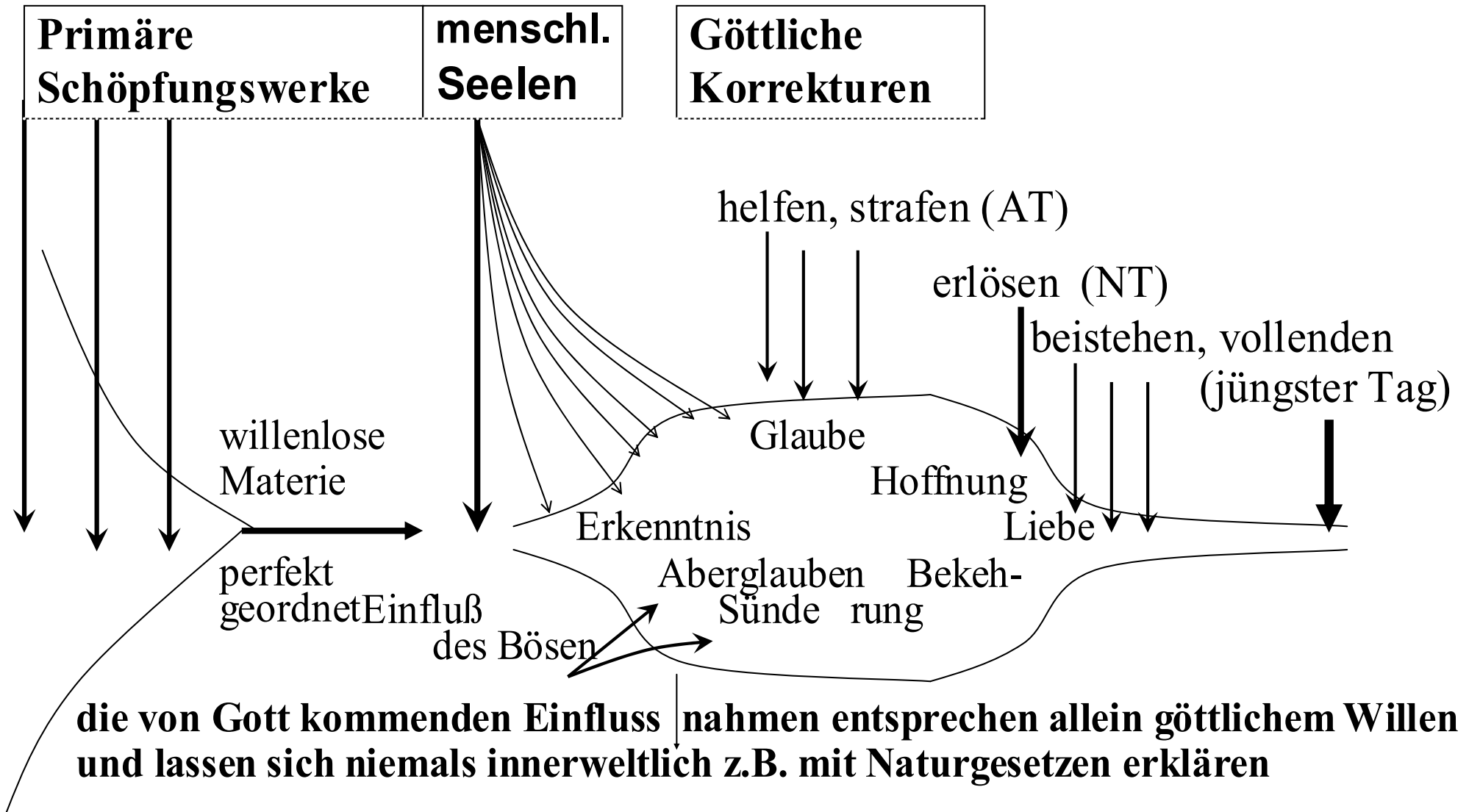
**geochemische
Gesetze**

**biochemische
Gesetze**

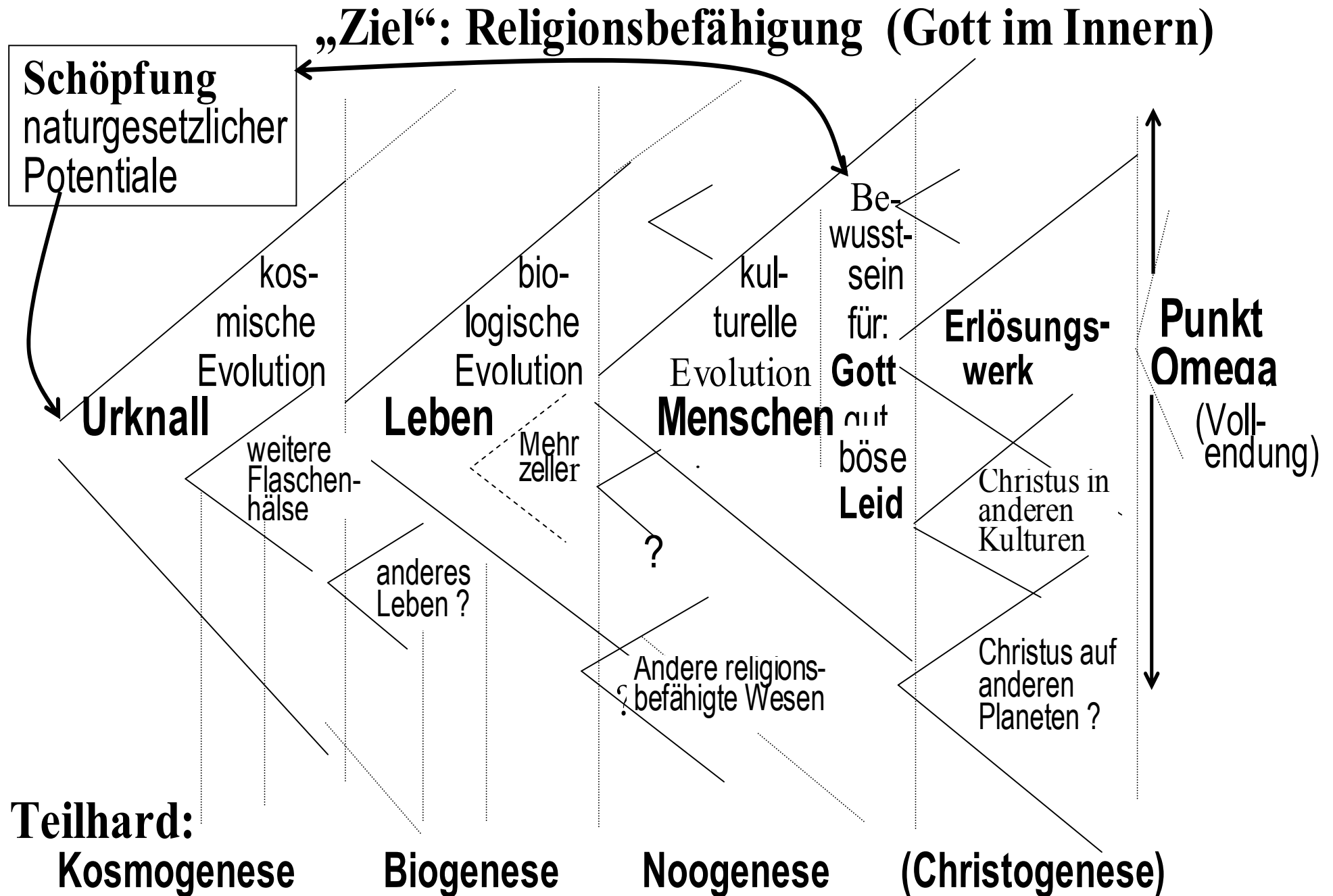
**genetische
Gesetze**



Antikes und mittelalterliches Schöpfungsbild



Evolutives Schöpfungsbild



Ein evolutiver Schöpfungsglaube muss sich nicht nur von den dauernden Eingriffen des Schöpfers verabschieden, sondern auch davon, dass dieser vorherbestimmt, wann und wo der Mensch X oder Y entsteht, und was dieser zu welcher Zeit tut.

- Mit Evolution vereinbar ist aber ein modifizierter Schöpfungsglaube, der annimmt, dass die Potenziale für Leben, für Religion und schließlich auch für Erlösung und Vollendung dieser Schöpfung bereits von Gott vor aller Zeit in den Naturgesetzen angelegt sind und durch Evolution sich frei in Raum und Zeit entfalten können.

Entscheidend dafür, dass der Schöpfungsglaube sich nicht nur auf einen Anstoßer, sondern auf einen helfenden, beistehenden Gott bezieht, ist das besondere Potenzial der Religionsbefähigung. Sie kann nicht nur Geschöpfsein bewusst machen, sondern gibt Gott aus dem Inneren von Gläubigen Reaktions- und Gestaltungsmöglichkeiten, aufgrund einer auf Geist basierenden Verbindung zwischen Geschöpf und Schöpfer.

Nur deswegen konnte dann im Rahmen geistig-kultureller Evolution (Noogenese) die angelegte Erlösungsfähigkeit sich auf den Menschen Jesus Christus verengen und zu einer neuen kosmischen Entwicklungsstufe werden, in deren Entwicklung das Potential zu einem weiteren Flaschenhals dem „Punkt Omega“ besteht.