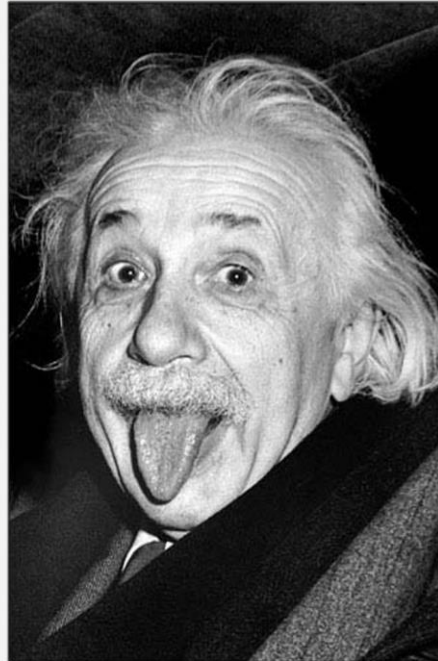


Dr. Jörg Noller

# Was ist Zeit?

BA-Seminar  
Dienstags, 12-14 Uhr c.t.  
Raum E006





**Albert Einstein (1879-1955)**  
***Zur Elektrodynamik bewegter Körper (1905)***



## Aus Albert Einsteins Erinnerungen



1895 kam ich als Sechzehnjähriger aus Italien nach Zürich, nachdem ich ohne Schule und ohne Lehrer in Mailand bei meinen Eltern ein Jahr verbracht hatte. Mein Ziel war die Aufnahme ins Polytechnikum, ohne daß ich mir darüber klar war, wie ich dies anstellen sollte. Ich war ein eigenwilliger, aber bescheidener junger Mensch, der sich seine lückenhaften einschlägigen Kenntnisse in der Hauptsache durch Selbststudium erworben hatte. Gierig nach tieferem Verstehen aber rezeptiv wenig begabt und mit einem schlechten Gedächtnis behaftet, erschien mir das Studium keineswegs als eine leichte Aufgabe. Mit einem Gefühl wohlbegründeter Unsicherheit meldete ich mich zur Aufnahmeprüfung in die Ingenieur-Abteilung. Die Prüfung zeigte mir schmerzlich die Lückenhaftigkeit meiner Vorbildung, trotzdem die Prüfenden geduldig und verständnisvoll waren.



Daß ich durchfiel empfand ich als voll berechtigt. Tröstlich aber war es, daß der Physiker H. F. Weber mir sagen ließ, ich dürfe seine Kollegs hören, wenn ich in Zürich / bliebe. Der Direktor, Prof. Herzog, aber empfahl mich an die Kantonsschule in Aarau, wo ich nach einjährigem Studium die Matur bestand. Diese Schule hat durch ihren liberalen Geist und durch den schlichten Ernst der auf keinerlei äußerliche Autorität sich stützenden Lehrer einen unvergeßlichen Eindruck in mir hinterlassen. Durch Vergleich mit sechs Jahren Schulung an einem deutschen autoritär geführten Gymnasium wurde mir eindringlich bewußt, wie sehr die Erziehung zu freiem Handeln und Selbstverantwortlichkeit jener Erziehung überlegen ist, die sich auf Drill, äußere Autorität und Ehrgeiz stützt. Echte Demokratie ist kein leerer Wahn.



Während dieses Jahres in Aarau kam mir die Frage: Wenn man einer Lichtwelle mit Lichtgeschwindigkeit nachläuft, so würde man ein zeitunabhängiges Wellenfeld vor sich haben. So etwas scheint es aber doch nicht zu geben! Dies war das erste kindliche Gedanken-Experiment, das mit der speziellen Relativitätstheorie zu tun hat. Das Erfinden ist kein Werk des logischen Denkens, wenn auch das Endprodukt an die logische Gestalt gebunden ist.



1896—1900 Studium an der Fachlehrer-Abteilung des Eidgenössischen Polytechnikums. Ich merkte bald, daß ich mich damit zu begnügen hatte, ein mittelmäßiger Student zu sein. Um ein guter Student zu sein, muß man eine Leichtigkeit der Auffassung haben, Willigkeit, seine Kräfte auf all das zu konzentrieren, was einem vorgetragen wird, Ordnungsliebe, um das in den Vorlesungen Dargebotene schriftlich aufzuzeichnen und dann gewissenhaft auszuarbeiten. All diese Eigenschaften fehlten mir gründlich, was ich mit Bedauern feststellte. So lernte ich allmählich mit einem einigermaßen schlechten Gewissen in Frieden zu leben und mir das Studium so einzurichten, wie es meinem intellektuellen Magen und meinen Interessen entsprach. Einigen Vorlesungen folgte ich mit gespanntem Interesse. Sonst aber «schwänzte» ich viel und studierte zu Hause die Meister der theoretischen Physik mit heiligem Eifer. Dies war an sich gut und diente auch dazu, das schlechte Gewissen so wirksam abzuschwächen, daß das seelische Gleichgewicht nicht irgendwie empfindlich gestört wurde.



Sonst aber interessierte mich in den Studienjahren die höhere Mathematik wenig. Irrigerweise schien es mir, daß dies ein so verzweigtes Gebiet sei, daß man leicht seine ganze Energie in einer entlegenen Provinz davon verschwenden könne. Auch meinte ich in meiner Unschuld, daß es für den Physiker genüge, die elementaren mathematischen Begriffe klar erfaßt und für die Anwendung bereit zu haben, und daß der Rest in für den Physiker unfruchtbaren Subtilitäten bestehe — ein Irrtum, den ich erst später mit Bedauern einsah. Die mathematische Begabung war offenbar nicht hinreichend, um mich in den Stand zu setzen, das Zentrale und Fundamentale von dem Peripheren, nicht prinzipiell Wichtigem zu unterscheiden.





Für Menschen meiner Art von grüblerischem Interesse ist das Universitäts-Studium nicht unbedingt segensreich. Gezwungen so viele gute Sachen zu essen, kann man sich dauernd den Appetit und den Magen verderben. Das Lichtlein der heiligen Neugier kann dauernd verlöschen. Glücklicherweise hat bei mir diese intellektuelle Depression nach glücklicher Beendigung des Studiums nur ein Jahr angehalten.



Das Größte, was Marcel Großmann als Freund für mich getan hat, war dies. Etwa ein Jahr nach Beendigung des Studiums empfahl er mich mit Hilfe seines Vaters an den Direktor (Haller) des Schweizerischen Patentamtes (das damals «Amt für Geistiges Eigentum» hieß). Nach eingehender mündlicher Prüfung hat Herr Haller mich dort angestellt. Dadurch wurde ich 1902—1909 in den Jahren besten produktiven Schaffens von Existenz-Sorgen befreit. Davon ganz abgesehen war die Arbeit an der endgültigen Formulierung technischer Patente ein wahrer Segen für mich. Sie zwang zu vielseitigem Denken, bot auch wichtige Anregungen für das physikalische Denken. Endlich ist ein praktischer Beruf für Menschen meiner Art ein Segen. Denn die akademische Laufbahn versetzt einen jungen Menschen in eine Art Zwangslage, wissenschaftliche Schriften in impressiver Menge zu produzieren — eine Verführung zur Oberflächlichkeit, der nur starke Charaktere zu widerstehen vermögen. Die meisten praktischen Berufe sind fernervon solcher Art, daß ein Mensch von normaler Begabung das zu leisten vermag, was von ihm erwartet wird. Er ist in seiner bürgerlichen Existenz nicht von besonderen Erleuchtungen abhängig. Hat er tiefere wissenschaftliche Interessen, so mag er sich neben seiner Pflichtarbeit in seine Lieblingsprobleme versenken. Die Furcht, daß seine Bemühungen ohne Ergebnis bleiben können, braucht ihn nicht zu bedrücken.



# Einsteins Diplom-Zeugnis

	Funktionenth.	Geometrie.	Arithm. u. Algebra.	Theor. Physik	Astronomie	Diplomarbeit.	Notensumme.	Notenmittel.
Ehret	11	11	4½	5	5	20	56,5	5,14
Großmann	11	12	4	4½	4	22	57,5	5,23
Kollros	12	11	4½	4½	6	22	60	5,45
	Theor. Physik	Prakt. Physik.	Funktionenth.	Astronomie	Diplomarbeit.	Notensumme.	Notenmittel.	
Einstein	10	10	11	5	18	54	4,91	
Mario	9	10	5	4	16	44	4,00.	



## Zurück zum Raumschiff:

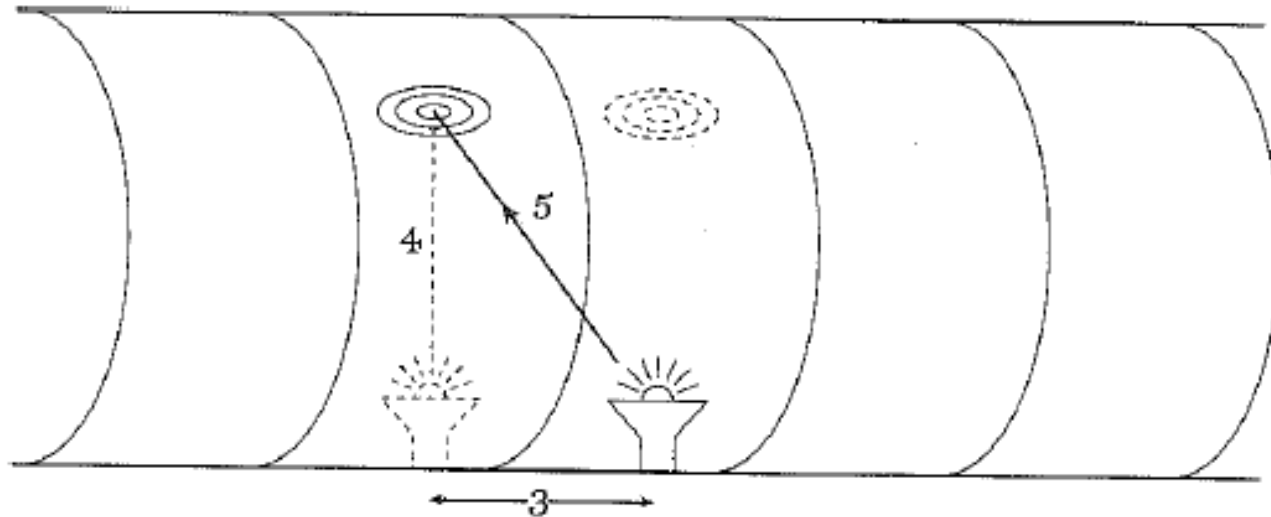


Abb. 3: Fliegt das Raumschiff über ihr vorbei, so bewegt sich das Ziel für die Person in der Raumflugkontrollstation auf der Erde in der Zeit, die der Lichtpuls für seine Reise braucht, vorwärts. Der Puls muss demnach eine diagonale Strecke durchlaufen





„Soviel zur Theorie: Aber bewährt sie sich auch in der Praxis? Ja, durchaus. 1977 wurde z.B. am CERN-Laboratorium in Genf ein Experiment an subatomaren Teilchen / durchgeführt, die man Myonen nennt. Diese winzigen Teilchen sind instabil und zerfallen nach einer durchschnittlichen Zeit von  $2,2 \times 10^{-6}$  Sekunden (d.h. nach 2,2 Millionstel einer Sekunde) in kleinere Teilchen. Man ließ sie wiederholt auf einer kreisförmigen Bahn mit einem Durchmesser von 14 Metern wandern, und zwar mit einer Geschwindigkeit von  $v=0,9994 c$ . Die Messung der durchschnittlichen Lebensdauer dieser bewegten Myonen ergab, dass sie um 29,3 Mal länger war als die stationärer Myonen - was genau dem Ergebnis entspricht, das anhand der abgeleiteten Formel erwartet wurde, und zwar mit einer experimentellen Genauigkeit von einem Teil in 2000.“ (20 f.)









„In einem gesonderten Experiment, das 1971 durchgeführt wurde, hat man die Formel bei Geschwindigkeiten von Flugzeugen unter Verwendung von Atomuhren überprüft, von denen eine in einem Flugzeug mitgenommen wurde und die andere sich auf der Erde befand. Wieder wurde eine gute Übereinstimmung mit der Theorie gefunden. Diese und zahlreiche andere Experimente bestätigen alle die Richtigkeit der Formel für die Zeitdilatation.“ (21)

So altert man etwa auf einem Überflug in Richtung Osten (also in Richtung der Erdbewegung) um ca. 40 Nanosekunden (milliardstel Sekunden) weniger als im Ruhen.



Albert Einstein: Zur Elektrodynamik bewegter Körper. In: Annalen der Physik und Chemie, Jg. 17, 1905, S. 891–921.



### 3. Zur *Elektrodynamik bewegter Körper*; von *A. Einstein*.

Daß die Elektrodynamik Maxwells — wie dieselbe gegenwärtig aufgefaßt zu werden pflegt — in ihrer Anwendung auf bewegte Körper zu Asymmetrien führt, welche den Phänomenen nicht anzuhaften scheinen, ist bekannt. Man denke z. B. an die elektrodynamische Wechselwirkung zwischen einem Magneten und einem Leiter. Das beobachtbare Phänomen hängt hier nur ab von der Relativbewegung von Leiter und Magnet, während nach der üblichen Auffassung die beiden Fälle, daß der eine oder der andere dieser Körper der bewegte sei, streng voneinander zu trennen sind. Bewegt sich nämlich der Magnet und ruht der Leiter, so entsteht in der Umgebung des Magneten ein elektrisches Feld von gewissem Energiewerte, welches an den Orten, wo sich Teile des Leiters befinden, einen Strom erzeugt. Ruht aber der Magnet und bewegt sich der Leiter, so entsteht in der Umgebung des Magneten kein elektrisches Feld, dagegen im Leiter eine elektromotorische Kraft, welcher an sich keine Energie entspricht, die aber — Gleichheit der Relativbewegung bei den beiden ins Auge gefaßten Fällen vorausgesetzt — zu elektrischen Strömen von derselben Größe und demselben Verlaufe Veranlassung gibt, wie im ersten Falle die elektrischen Kräfte.

Beispiele ähnlicher Art, sowie die mißlungenen Versuche, eine Bewegung der Erde relativ zum „Lichtmedium“ zu konstatieren, führen zu der Vermutung, daß dem Begriffe der absoluten Ruhe nicht nur in der Mechanik, sondern auch in der Elektrodynamik keine Eigenschaften der Erscheinungen entsprechen, sondern daß vielmehr für alle Koordinatensysteme, für welche die mechanischen Gleichungen gelten, auch die gleichen elektrodynamischen und optischen Gesetze gelten, wie dies für die Größen erster Ordnung bereits erwiesen ist. Wir wollen diese Vermutung (deren Inhalt im folgenden „Prinzip der Relativität“ genannt werden wird) zur Voraussetzung erheben und außerdem die mit ihm nur scheinbar unverträgliche



### 3. Zur *Elektrodynamik bewegter Körper*; von *A. Einstein*.

Daß die Elektrodynamik Maxwells — wie dieselbe gegenwärtig aufgefaßt zu werden pflegt — in ihrer Anwendung auf bewegte Körper zu Asymmetrien führt, welche den Phänomenen nicht anzuhaften scheinen, ist bekannt. Man denke z. B. an die elektrodynamische Wechselwirkung zwischen einem Magneten und einem Leiter. Das beobachtbare Phänomen hängt hier nur ab von der Relativbewegung von Leiter und Magnet, während nach der üblichen Auffassung die beiden Fälle, daß der eine oder der andere dieser Körper der bewegte sei, streng voneinander zu trennen sind. Bewegt sich nämlich der Magnet und ruht der Leiter, so entsteht in der Umgebung des Magneten ein elektrisches Feld von gewissem Energiewerte, welches an den Orten, wo sich Teile des Leiters befinden, einen Strom erzeugt. Ruht aber der Magnet und bewegt sich der Leiter, so entsteht in der Umgebung des Magneten kein elektrisches Feld, dagegen im Leiter eine elektromotorische Kraft, welcher an sich keine Energie entspricht, die aber — Gleichheit der Relativbewegung bei den beiden ins Auge gefaßten Fällen vorausgesetzt — zu elektrischen Strömen von derselben Größe und demselben Verlaufe Veranlassung gibt, wie im ersten Falle die elektrischen Kräfte.

Beispiele ähnlicher Art, sowie die mißlungenen Versuche, eine Bewegung der Erde relativ zum „Lichtmedium“ zu konstatieren, führen zu der Vermutung, daß dem Begriffe der absoluten Ruhe nicht nur in der Mechanik, sondern auch in der Elektrodynamik keine Eigenschaften der Erscheinungen entsprechen, sondern daß vielmehr für alle Koordinatensysteme, für welche die mechanischen Gleichungen gelten, auch die gleichen elektrodynamischen und optischen Gesetze gelten, wie dies für die Größen erster Ordnung bereits erwiesen ist. Wir wollen diese Vermutung (deren Inhalt im folgenden „Prinzip der Relativität“ genannt werden wird) zur Voraussetzung erheben und außerdem die mit ihm nur scheinbar unverträgliche

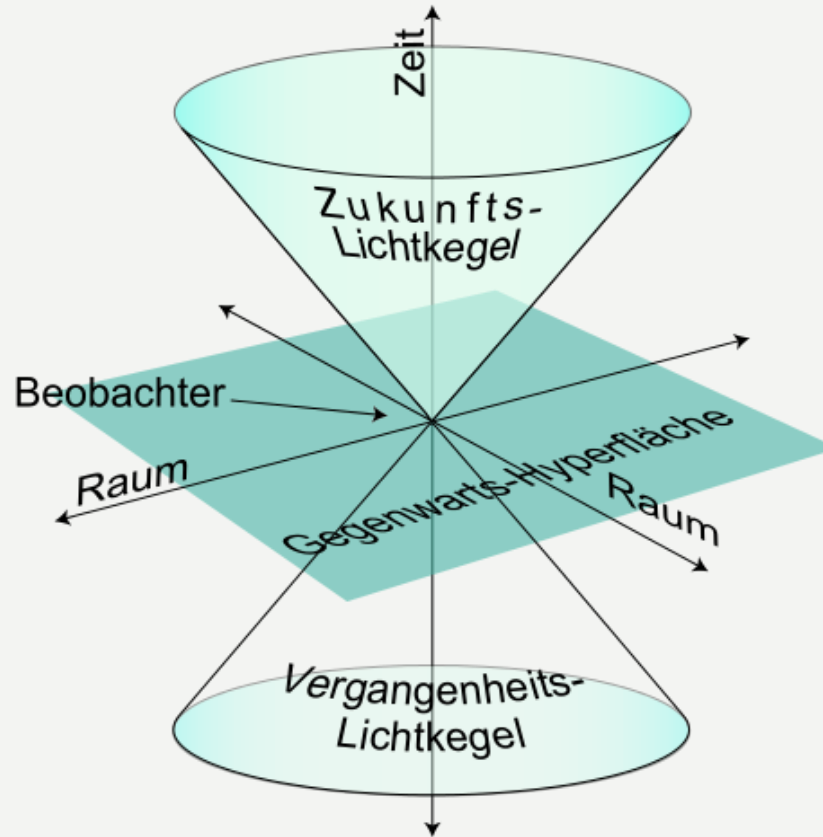


Voraussetzung einführen, daß sich das Licht im leeren Raume stets mit einer bestimmten, vom Bewegungszustande des emittierenden Körpers unabhängigen Geschwindigkeit  $V$  fortpflanze. Diese beiden Voraussetzungen genügen, um zu einer einfachen und widerspruchsfreien Elektrodynamik bewegter Körper zu gelangen unter Zugrundelegung der Maxwell'schen Theorie für ruhende Körper. Die Einführung eines „Lichtäthers“ wird sich insofern als überflüssig erweisen, als nach der zu entwickelnden Auffassung weder ein mit besonderen Eigenschaften ausgestatteter „absolut ruhender Raum“ eingeführt, noch einem Punkte des leeren Raumes, in welchem elektromagnetische Prozesse stattfinden, ein Geschwindigkeitsvektor zugeordnet wird.

Die zu entwickelnde Theorie stützt sich — wie jede andere Elektrodynamik — auf die Kinematik des starren Körpers, da die Aussagen einer jeden Theorie Beziehungen zwischen starren Körpern (Koordinatensystemen), Uhren und elektromagnetischen Prozessen betreffen. Die nicht genügende Berücksichtigung dieses Umstandes ist die Wurzel der Schwierigkeiten, mit denen die Elektrodynamik bewegter Körper gegenwärtig zu kämpfen hat.



Wir sehen also, daß wir dem Begriffe der Gleichzeitigkeit keine *absolute* Bedeutung beimessen dürfen, sondern daß zwei Ereignisse, welche, von einem Koordinatensystem aus betrachtet, gleichzeitig sind, von einem relativ zu diesem System bewegten System aus betrachtet, nicht mehr als gleichzeitige Ereignisse aufzufassen sind.







**Immanuel Kant**  
***Kritik der reinen Vernunft* (1781)**



- Was versteht Kant unter einer "transzendentalen Ästhetik"?
- Wie definiert Kant die Zeit?
- Worin unterscheidet sich Kants Zeitverständnis von demjenigen Newtons und Leibniz'?



# Der Transscendentalen Elementarlehre Erster Theil. Die transscendentale Ästhetik.



Auf welche Art und durch welche Mittel sich auch immer eine Erkenntniß auf Gegenstände beziehen mag, so ist doch diejenige, wodurch sie sich auf dieselbe unmittelbar bezieht, und worauf alles Denken als Mittel abzweckt, die Anschauung. Diese findet aber nur statt, sofern uns der Gegenstand gegeben wird; dieses aber ist wiederum uns Menschen<sup>o</sup> wenigstens nur dadurch möglich, daß er das Gemüth auf gewisse Weise afficire. Die Fähigkeit (Receptivität), Vorstellungen durch die Art, wie wir von Gegenständen afficirt werden, zu bekommen, heißt **Sinnlichkeit**. Vermittelst der Sinnlichkeit also werden uns Gegenstände gegeben, und sie allein liefert uns Anschauungen; durch den Verstand aber werden sie gedacht, und von ihm entspringen Begriffe. Alles Denken aber muß sich, es sei geradezu (*directe*), oder im Umschweife (*indirecte*), vermittelst gewisser Merkmale<sup>o</sup> zuletzt auf Anschauungen, mithin bei uns auf Sinnlichkeit beziehen, weil uns auf andere Weise kein Gegenstand gegeben werden kann.



Die Wirkung eines Gegenstandes auf die Vorstellungsfähigkeit, sofern wir von demselben afficirt werden, ist Empfindung. Diejenige Anschauung, welche sich auf den Gegenstand durch Empfindung bezieht, heißt empirisch. Der unbestimmte Gegenstand einer empirischen Anschauung heißt Erscheinung.

In der Erscheinung nenne ich das, was der Empfindung correspondirt, die Materie derselben, dasjenige aber, welches macht, daß das Mannigfaltige der Erscheinung in gewissen Verhältnissen geordnet werden kann,°° nenne ich die Form der Erscheinung. Da das, worin sich die Empfindungen allein ordnen und in gewisse Form gestellt werden können, nicht selbst wiederum Empfindung sein kann, so ist uns zwar die Materie aller Erscheinung nur *a posteriori* gegeben, die Form derselben aber muß zu ihnen insgesamt im Gemüthe *a priori* bereit liegen und daher abgesondert von aller Empfindung können betrachtet werden.



Ich nenne alle Vorstellungen rein (im transcendentalen Verstande), in denen nichts, was zur Empfindung gehört, angetroffen wird. Demnach wird die reine Form sinnlicher Anschauungen überhaupt im Gemüthe *a priori* angetroffen werden, worin alles Mannigfaltige der Erscheinungen in gewissen Verhältnissen angeschauet wird. Diese reine Form der Sinnlichkeit wird auch selber reine I

B35 Anschauung heißen. So, wenn ich von der Vorstellung eines Körpers das, was der Verstand davon denkt, als Substanz, Kraft, Theilbarkeit etc., imgleichen was davon zur Empfindung gehört, als Undurchdringlichkeit, Härte, Farbe etc., absondere, so bleibt mir aus dieser empirischen Anschauung noch etwas übrig, nämlich Ausdehnung und Gestalt. Diese gehören zur reinen Anschauung, die *a priori*, auch ohne einen wirklichen Gegenstand der Sinne oder Empfindung, als eine bloße Form der Sinnlichkeit im Gemüthe stattfindet.



Eine Wissenschaft von allen Principien der Sinnlichkeit *a priori* nenne ich die transscendentale Ästhetik.\* Es muß also eine solche Wissenschaft geben, die I B36 den ersten Theil der transscendentalen Elementarlehre ausmacht, im Gegensatz derjenigen, welche die Principien des reinen Denkens enthält und transscendentale Logik genannt wird.

In der transscendentalen Ästhetik also werden wir zuerst die Sinnlichkeit isoliren, dadurch daß wir alles absondern, was der Verstand durch seine Begriffe dabei denkt, damit nichts als empirische Anschauung übrig bleibe. Zweitens werden wir von dieser noch alles, was zur Empfindung gehört, abtrennen, damit nichts als reine Anschauung und die bloße Form der Erscheinungen übrig bleibe, welches das einzige ist, das die Sinnlichkeit *a priori* liefern kann. Bei dieser Untersuchung wird sich finden, daß es zwei reine Formen sinnlicher Anschauung als Principien der Erkenntniß *a priori* gebe, nämlich Raum und Zeit, mit deren Erwägung wir uns jetzt beschäftigen werden.



Die Zeit ist 1) kein empirischer Begriff, der irgend von einer Erfahrung abgezogen worden. Denn das Zugleichsein oder Aufeinanderfolgen würde selbst nicht in die Wahrnehmung kommen, wenn die Vorstellung der Zeit nicht *a priori* zum Grunde läge. Nur unter deren Voraussetzung kann man sich vorstellen: daß einiges zu einer und derselben Zeit (zugleich) oder in verschiedenen Zeiten (nach einander) sei.





2) Die Zeit ist eine notwendige Vorstellung, die allen Anschauungen zum Grunde liegt. Man kann in Ansehung der Erscheinungen überhaupt die Zeit selbst nicht aufheben, ob man zwar ganz wohl die Erscheinungen aus der Zeit wegnehmen kann. Die Zeit ist also *a priori* gegeben. In ihr allein ist alle Wirklichkeit der Erscheinungen möglich. Diese können insgesamt wegfallen, aber sie selbst (als die allgemeine Bedingung ihrer Möglichkeit) kann nicht aufgehoben werden.



3) Auf diese Nothwendigkeit *a priori* gründet sich auch die Möglichkeit apodiktischer Grundsätze von den Verhältnissen der Zeit oder Axiomen von der Zeit überhaupt. Sie hat nur Eine Dimension: verschiedene Zeiten sind nicht zugleich, sondern nach einander (so wie verschiedene Räume nicht nach einander, sondern zugleich sind). Diese Grundsätze können aus der Erfahrung nicht gezogen werden, denn diese würde weder strenge Allgemeinheit, noch apodiktische Gewißheit geben. Wir würden nur sagen können: so lehrt es die gemeine Wahrnehmung; nicht aber: so muß es sich verhalten. Diese Grundsätze gelten als Regeln, unter denen überhaupt Erfahrungen möglich sind, und belehren uns vor derselben und nicht durch dieselbe.



4) Die Zeit ist kein discursiver oder, wie man ihn nennt, allgemeiner Begriff, sondern eine reine Form der sinnlichen Anschauung. Verschiedene Zeiten sind nur Theile eben derselben Zeit. Die Vorstellung, die nur durch einen einzigen Gegenstand gegeben werden kann, ist aber Anschauung. Auch würde sich der Satz, daß verschiedene Zeiten nicht zugleich sein können, aus einem allgemeinen Begriff nicht herleiten lassen. Der Satz ist synthetisch und kann aus Begriffen allein nicht entspringen. Er ist also in der Anschauung und Vorstellung der Zeit unmittelbar enthalten.



5) Die Unendlichkeit der Zeit bedeutet nichts weiter, als daß alle bestimmte Größe der Zeit nur durch Einschränkungen einer einigen zum Grunde liegenden Zeit möglich sei. Daher muß die ursprüngliche Vorstellung Zeit als uneingeschränkt gegeben sein. Wovon aber die Theile selbst und jede Größe eines Gegenstandes nur durch Einschränkung bestimmt vorgestellt werden können, da muß die ganze Vorstellung nicht durch Begriffe gegeben sein (denndie enthalten nur Theilvorstellungen), sondern es muß ihnen unmittelbare Anschauung<sup>oo</sup> zum Grunde liegen.



Ich kann mich deshalb auf Nr. 3 berufen, wo ich, um kurz zu sein, das, was eigentlich transscendental ist, unter die Artikel der metaphysischen Erörterung gesetzt habe. Hier füge ich noch hinzu, daß der Begriff der Veränderung und mit ihm der Begriff der Bewegung (als Veränderung des Orts) nur durch und in der Zeitvorstellung möglich ist; daß, wenn diese Vorstellung nicht Anschauung (innere) *a priori* wäre, kein Begriff, welcher es auch sei, die Möglichkeit einer Veränderung, d.i. einer Verbindung contradictorisch

B49 entgegengesetzter Prädicate (z.B. das Sein an einem Orte und das Nichtsein eben desselben Dinges an demselben Orte) in einem und demselben Objecte, begreiflich machen könnte. Nur in der Zeit können beide contradictorisch-entgegengesetzte Bestimmungen in einem Dinge, nämlich nach einander, anzutreffen sein. Also erklärt unser Zeitbegriff die Möglichkeit so vieler synthetischer Erkenntniß *a priori*, als die allgemeine



a) Die Zeit ist nicht etwas, was für sich selbst bestände, oder den Dingen als objective Bestimmung anhänge, mithin übrig bliebe, wenn man von allen subjectiven Bedingungen der Anschauung derselben abstrahirt: denn im ersten Fall würde sie etwas sein, was ohne wirklichen Gegenstand dennoch wirklich wäre. Was aber das zweite betrifft, so könnte sie als eine den Dingen selbst anhängende Bestimmung oder Ordnung nicht vor den Gegenständen als ihre Bedingung vorhergehen und *a priori* durch synthetische Sätze erkannt und angeschaut werden. Dieses letztere findet dagegen sehr wohl statt, wenn die Zeit nichts als die subjective Bedingung ist, unter der alle Anschauungen in uns stattfinden können. Denn da kann diese Form der innern Anschauung vor den Gegenständen, mithin *a priori* vorgestellt werden.



b) Die Zeit ist nichts anders als die Form des innern Sinnes, d.i. des Anschauens unserer selbst und unseres innern Zustandes. Denn die Zeit kann keine Bestimmung äußerer Erscheinungen sein: sie gehört weder

B50 zu einer Gestalt, oder Lage etc.; dagegen bestimmt sie das Verhältniß der Vorstellungen in unserm innern Zustande. Und eben weil diese innre Anschauung keine Gestalt giebt, suchen wir auch diesen Mangel durch Analogien zu ersetzen und stellen die Zeitfolge durch eine ins Unendliche fortgehende Linie vor, in welcher das Mannigfaltige eine Reihe ausmacht, die nur von einer Dimension ist, und schließen aus den Eigenschaften dieser Linie auf alle Eigenschaften der Zeit außer dem einigen, daß die Theile der erstern zugleich, die der letztern aber jederzeit nach einander sind. Hieraus erhellt auch, daß die Vorstellung der Zeit selbst Anschauung sei, weil alle ihre Verhältnisse sich an einer äußern Anschauung ausdrücken lassen.



c) Die Zeit ist die formale Bedingung *a priori* aller Erscheinungen überhaupt. Der Raum als die reine Form aller äußeren Anschauung ist als Bedingung *a priori* bloß auf äußere Erscheinungen eingeschränkt. Dagegen weil alle Vorstellungen, sie mögen nun äußere Dinge zum Gegenstande haben oder nicht, doch an sich selbst, als Bestimmungen des Gemüths, zum innern Zustande gehören; dieser innere Zustand aber unter der formalen Bedingung der innern Anschauung, mithin der Zeit gehört: so ist die Zeit eine Bedingung *a priori* von aller Erscheinung überhaupt und zwar die unmittelbare Bedingung der inneren (unserer Seelen) und eben dadurch mittelbar auch der äußern Erscheinungen. I

B51 Wenn ich *a priori* sagen kann: alle äußere Erscheinungen sind im Raume und nach den Verhältnissen des Raumes *a priori* bestimmt, so kann ich aus dem Princip des innern Sinnes ganz allgemein sagen: alle Erscheinungen überhaupt, d.i. alle Gegenstände der Sinne, sind in der Zeit und stehen nothwendiger Weise in Verhältnissen der Zeit.





Wenn wir von unsrer Art, uns selbst innerlich anzuschauen und vermittelst dieser Anschauung auch alle äußere Anschauungen in der Vorstellungskraft zu befassen, abstrahiren und mithin die Gegenstände nehmen, so wie sie an sich selbst sein mögen, so ist die Zeit nichts. Sie ist nur von objectiver Gültigkeit in Ansehung der Erscheinungen, weil dieses schon Dinge sind, die wir als Gegenstände unsrer Sinne annehmen; aber sie ist nicht mehr objectiv, wenn man von der Sinnlichkeit unsrer Anschauung, mithin derjenigen Vorstellungsart, welche uns eigenthümlich ist, abstrahirt und von Dingen überhaupt redet. Die Zeit ist also lediglich eine subjective Bedingung unserer (menschlichen) Anschauung (welche jederzeit sinnlich ist, d.i. sofern wir von Gegenständen afficirt werden) und an sich, außer dem Subjecte, nichts. Nichts desto weniger ist sie in Ansehung aller Erscheinungen, mithin auch aller Dinge, die uns in der Erfahrung vorkommen können, nothwendiger Weise objectiv. Wir können nicht sagen: alle Dinge sind in der Zeit, weil bei dem Begriff der Dinge überhaupt von aller Art der Anschauung derselben abstrahirt wird, dieser aber die eigentliche Bedingung ist, unter der die Zeit in die Vorstellung der Gegenstände gehört. Wird nun die Bedingung zum Begriffe hinzugefügt, und es heißt: alle Dinge als Erscheinungen (Gegenstände der sinnlichen Anschauung) sind in der Zeit, so hat der Grundsatz seine gute objective Richtigkeit und Allgemeinheit *a priori*.



Unsere Behauptungen lehren demnach empirische Realität der Zeit, d.i. objective Gültigkeit in Ansehung aller Gegenstände, die jemals unsern Sinnen gegeben werden mögen. Und da unsere Anschauung jederzeit sinnlich ist, so kann uns in der Erfahrung niemals ein Gegenstand gegeben werden, der nicht unter die Bedingung der Zeit gehörte. Dagegen bestreiten<sup>o</sup> wir der Zeit allen Anspruch auf absolute Realität, da sie nämlich, auch ohne auf die Form unserer sinnlichen Anschauung Rücksicht zu nehmen, schlechthin den Dingen als Bedingung oder Eigenschaft anhinge. Solche Eigenschaften, die den Dingen an sich zukommen, können uns durch die Sinne auch niemals gegeben werden. Hierin besteht also die transscendentale Idealität der Zeit, nach welcher sie, wenn man von den subjectiven Bedingungen der sinnlichen Anschauung abstrahirt, gar nichts ist und den Gegenständen an sich selbst (ohne ihr Verhältniß auf unsere Anschauung) weder subsistirend noch inhärirend beigezählt werden kann. Doch ist diese Idealität eben |B53 so wenig wie die des Raumes mit den Subreptionen der Empfindungen in Vergleichung zu stellen, weil man doch dabei von der Erscheinung selbst, der diese Prädicate inhäriren, voraussetzt, daß sie objective Realität habe, die hier gänzlich wegfällt, außer sofern sie bloß empirisch ist, d.i. den Gegenstand selbst bloß als Erscheinung ansieht: wovon die obige Anmerkung des ersteren Abschnitts nachzusehen ist.



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**