Ralph-Maria Netzker

Raum, Zeit und Kausalität

Über die Struktur unserer Erfahrung

Raum

Stellen Sie sich bitte einmal vor, es gäbe auf der Welt keine Bananen. Nein, keine Sorge, ich will Sie nicht auf den Arm nehmen, ich möchte lediglich einige Gedanken-Experimente mit Ihnen durchführen, und dazu ist es notwendig, mit einem einfachen Versuch zu beginnen.
Versuchen Sie also bitte jetzt, sich eine Welt vorzustellen ohne *musa paradisiaca*, ohne die Bananenstaude und ihre allseits beliebten Früchte. Welche Gefühle diese Vorstellung in Ihnen hervorruft, ist natürlich ganz davon abhängig, welches persönliche kulinarische Verhältnis Sie gerade zu dieser Frucht haben, aber darauf kommt es jetzt nicht an. Sicher jedoch werden Sie bestätigen, dass Sie sich eine solche Welt vorstellen können - ganz gleich ob Sie ihnen behagt oder nicht - und dass Sie sich auch vorstellen können, was für eine Welt das wäre. Es wäre im großen und ganzen eine Welt sehr ähnlich der unseren - nur eben ohne Bananen...
Dasselbe Experiment können Sie mit sehr vielen Gegenständen anstellen. Sie können sich eine Welt ohne Warzenschweine, ohne elektrische Büchsenöffner, ohne Bilder von Salvador Dali vorstellen. Wenn wir also üblicherweise sagen, eine Welt ohne dies oder jenes „können wir uns nicht vorstellen”, so meinen wir damit, dass uns in einer solchen Welt etwas fehlen würde, was wir unter keinen Umständen missen wollen - aber vorstellen können wir sie uns sehr wohl! Besagte Redensart müsste also eigentlich lauten: „Eine Welt ohne... *will* ich mir nicht vorstellen."
Mit dem nächsten Experiment machen wir gleich einen großen Schritt hin zu unserem eigentlichen Thema: Stellen Sie sich vor, das uns bekannte Weltall enthielte außer der Erde, unserer Sonne und dem Mond nur noch die Planeten und Monde unseres heimischen Sonnensystems - alle anderen Sterne und Galaxien, ja sogar unsere Milchstraße wären nicht mehr vorhanden - oder besser: wären nie vorhanden gewesen. Diese Vorstellung - eine Welt mit nur einer Sonne, ohne die Fülle des nächtlichen Sternenhimmels - wird Ihnen zweifellos schwerer fallen als der Verzicht auf die tägliche Banane; wenn Sie astronomisch oder kosmologisch etwas interessiert sind, müssten Sie Ihr gesamtes Weltbild revidieren und glücklich wären Sie mit dieser Vorstellung sicher nicht. Aber: Obwohl Ihnen (und mir!) ganz sicher vieles fehlen würde, was uns an unserer Welt fasziniert und erfreut, vorstellen können Sie sich eine solche Welt ohne Zweifel. Sie würde sich bei Tageslicht besehen von unserer Welt in keiner Weise unterscheiden.
Dieses, nunmehr nur noch aus etwa siebzig Himmelskörpern bestehende „Weltall” (den nach wie vor vorhandenen Planetoidengürtel zwischen Mars- und Jupiterbahn lassen wir hier außer acht) würde im Verhältnis zu dem unsrigen „vollständigen” Universum nur noch einen unvorstellbar kleinen Raum einnehmen: Der größte Abstand zwischen Sonne und Pluto beträgt etwa 7.375 Millionen km, das Licht (Geschwindigkeit 300.000 km/sec) unseres Zentralgestirns braucht somit maximal 6 Stunden und 50 Minuten um den äußersten bekannten Planeten zu erreichen. Der Durchmesser unserer vorgestellten „Magerwelt” betrüge also 14,7 Milliarden km oder 0,0016 Lichtjahre. Im Verhältnis zu den geschätzten 90 Milliarden Lichtjahren unseres „realen” Universums lässt sich das nicht einmal mehr in Promille ausdrücken.

Wenn Sie sich vom Rausch der großen Zahlen wieder erholt haben, schlage ich Ihnen vor, sich nunmehr auch den jetzt überflüssig gewordenen Raum, also 99,999...% des jetzt

vorhandenen wegzudenken: Keine Angst, für uns ändert sich dadurch nichts, es bleibt noch mehr als genug übrig...
Also, noch einmal zum Mitdenken: Unser komplettes Sonnensystem bleibt wie es ist, ohne wenn und aber; außerhalb unseres Systems, (mit einem großzügigen Sicherheitsabstand!) ist nichts mehr, gar nichts mehr - auch kein leerer Raum (wozu auch?)...
Sehr geehrte Damen und Herren, lieber Leser, an dieser Stelle sind wir zusammen an einem ersten kritischen Punkt angelangt: Wenn (!) Sie (!) sich das vorstellen können (!), was ich soeben mit Worten versucht habe zu beschreiben, nämlich einen endlichen, begrenzten Raum außerhalb dessen nichts mehr ist, und schon gar kein leerer Raum, dann können Sie etwas, was außer Ihnen niemand kann, und in diesem speziellen Fall gereicht Ihnen das nicht einmal zum Vorteil: Ich wage vielmehr zu behaupten, dass sie etwas falsch gemacht haben und rate Ihnen, Ihre Vorstellung noch einmal nach den oben genannten Elementen zu überprüfen. Sollten Sie hingegen Ihr nunmehr bereits trainiertes Vorstellungsvermögen vergeblich gemartert haben, sollten Sie also außerstande sein, sich einen solchen endlichen, durch das Nichts begrenzten Raum vorzustellen, so gratuliere ich Ihnen im Namen der „Gescheiterten Kosmos-Wegdenker" zu Ihrer exemplarischen Durchschnittlichkeit und heiße Sie in unserem Klub willkommen! Unsere Gemeinschaft vereinigt Menschen aus aller Herren Länder (ob sie sich dessen bewusst sind oder nicht) die alle dieses eine gemeinsam haben: Sie können sich den Raum - in unserem Falle den Weltraum - nur unendlich und grenzenlos vorstellen. Unsere Vereinigung umfasst 99,999...% der Weltbevölkerung, eine überwältigende Lobby...
Vergegenwärtigen wir uns einmal, was wir soeben festgestellt haben: Mit den uns momentan zur Verfügung stehenden technischen Mitteln sind wir weit davon entfernt, Ausflüge zu den entferntesten Enden unseres Weltalls - unseres Lebensraumes - unternehmen zu können. Wir können also streng genommen nicht wissen, ob und gegebenenfalls wodurch der Raum unseres Kosmos begrenzt wird. Gleichwohl können wir uns einen endlichen, begrenzten Raum unter keinen Umständen vorstellen, der Raum als ganzer *muss* unbegrenzt sein...
Versuchen wir es einmal mit Alternativen: Man könnte sich z.B. vorstellen - allerdings nur zum Scherz, denn ernsthaft ist dies nicht möglich - das Weltall wäre allseits umgeben von einer massiven Felswand, am besten natürlich aus Granit (Urgestein!). Es gäbe nun grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Entweder wäre diese Wand unendlich dick, dann würde sie selbst wiederum einen unendlich großen Raum einnehmen; oder sie wäre relativ dünn, was wäre dann außerhalb der Wand? Nichts? Versuchen Sie bitte einmal, sich „das Nichts" anders vorzustellen denn als leeren Raum...
Aha, Sie stellen sich das Nichts also als Punkt vor: als Punkt ohne Ausdehnung - sehr geschickt... Gehe ich recht in der Annahme, das sich dieser Punkt in Ihrer Vorstellung in einem Raum befindet? Etwa in einem unendlichen Raum? Ja? Nein? Ehrlich gesagt, ich brauche Ihre Antwort nicht abzuwarten. Ich weiß, dass Sie sich einen Punkt nur im Raum vorstellen können, und dieser Raum ist notwendigerweise wieder unendlich - selbst dann, wenn Sie sich auf Ihren Nichts-Punkt konzentrieren...
Das Nichts können sie sich also tatsächlich irgendwie vorstellen (wenn auch nur als Punkt) - aber das Nichts ohne einen Raum „drumherum"...? Sie werden zu dem selben Ergebnis kommen, das auch *Immanuel Kant* vor über 200 Jahren fand: Wir können uns jeden einzelnen Gegenstand aus der Welt wegdenken, wir können uns (fast) das ganze Universum fortdenken - nicht jedoch den Raum. Und: Wir können uns den Raum nur unbegrenzt und unendlich vorstellen.

Kant zog aus diesem bemerkenswerten Umstand den nicht weniger bemerkenswerten Schluss, dass demzufolge der Raum kein Gegenstand sein könne, sondern etwas völlig anderes sein müsse. Hiervon später mehr...
Wir haben also gesehen, dass wir bezüglich des Raumes etwas „wissen", was wir eigentlich nicht wissen *können:* Wir wissen, dass der Raum unendlich sein *muss*. Mit der Unendlichkeit unserer Raum-Vorstellung erklärt sich auch der Umstand, dass es für uns nur *einen* Raum gibt. Natürlich gibt es in jedem Haus mehrere Räume und 2 Millionen Automobile haben

2 Millionen Kofferräume, aber „Räume” sind nicht die Mehrzahl von „Raum” sondern Teile „des Raumes”. Der Raum unserer Vorstellung ist auch nicht etwa die Summe unendlich vieler Teilräume; vielmehr sind alle Räume, wie groß oder klein sie auch sein mögen, Teile unseres einen, unendlichen Vorstellungs-Raumes: Man kann den Raum unterteilen - aber man kann ihn nicht zusammensetzen... Wenn es ‚außerhalb‘ unseres vorgestellten Raumes noch irgendetwas geben sollte, und wir würden davon erfahren, so würde sich unser seitheriger Raum in einen Teilraum unseres neuen erweiterten Vorstellungs-Raumes verwandeln: Der unendliche Raum vermag unendlich viele Fakten aufzunehmen.
Was „wissen” wir noch? Wer sich etwas mit den Resultaten der Physik unseres Jahrhunderts beschäftigt hat, kennt natürlich den Begriff der gekrümmten Raumzeit im Sinne der Einsteinschen Relativitätstheorie. Können Sie sich vorstellen, dass der Raum als solcher „gekrümmt” sein könnte? Lassen Sie mich diese Frage etwas allgemeiner fassen, schließlich geht es hier nicht um die Frage ob die Relativitätstheorie richtig oder falsch ist (alles weist darauf hin, dass sie richtig ist...), sondern um unser Vorstellungsvermögen: Können Sie sich also vorstellen, dass der Raum irgendeine, wie auch immer geartete, Struktur aufweist? Können Sie sich den Raum z.B. „gekörnt”, sozusagen rieselfähig, vorstellen? Oder von Wellen zerfurcht wie ein unendlicher Ozean? Betrachten Sie dies bitte nicht als dichterische Metapher, sondern versuchen Sie es sich wirklich vorzustellen. Versuchen Sie es schließlich mit der angesprochenen Krümmung des Raumes... Natürlich können Sie sich vorstellen, dass im Raume etwas rieselt, dass sich im Raum irgendwelche Wellen ausbreiten - vorausgesetzt da ist etwas, das rieseln oder wallen kann im Raum, also irgendwelche Materie, irgendein Medium - aber der leere Raum selbst, ohne etwas darin?
Wenn Sie gründlich zu Werke gehen, werden Sie fraglos feststellen, dass der Raum für Sie glatt und homogen ist, wie eine perfekt gelungene Sauce hollandaise; weder der Raum noch die Sauce weisen irgendwelche Klümpchen, irgendeine Struktur auf. Während sich jedoch die Hollandaise vorzugsweise über Spargel, Brokkoli und frisch gereinigte Hosen und Röcke ausbreitet, breitet sich der Raum unseres Vorstellungsvermögens in alle Richtungen gleichmäßig aus, ohne die eine oder andere zu bevorzugen. Auf das Problem der Raumkrümmung werden wir an anderer Stelle ausführlicher eingehen. Sicher haben Sie bei Ihren Versuchen festgestellt, dass wir uns Krümmung nur wieder im Raume vorstellen können, der Raum ist für unser Vorstellungsvermögen gleichförmig in allen Richtungen, also formlos und keinesfalls gekrümmt; denn: Wie sollte Krümmung anders definiert werden denn als Abweichung, Störung, Deformation in bezug auf eben diesen glatten unstrukturierten Raum?
Des weiteren „wissen” wir, dass der Raum drei Dimensionen aufweist - keine mehr, keine weniger. Geometrische Dimensionen sind Richtungsvektoren (Pfeile, Linien), die senkrecht aufeinander stehen: Zwei Linien die senkrecht aufeinander stehen bilden stets einen „rechten Winkel”, schließen also einen Winkel von 90° zwischen sich ein. So weit, so selbstverständlich. Auf einem solchen „rechten Winkel” kann man noch einmal eine Linie aufrichten, die mit jeder der beiden anderen Linien jeweils wieder einen 90°-Winkel einschließt - ein viertes mal geht das jedoch nicht... Zwei Linien spannen eine Fläche auf (Länge x Breite), drei Linien bereits einen Raum (... x Höhe), vier Linien die „senkrecht” aufeinander stehen können wir uns beim besten Willen nicht mehr vorstellen - und was sollte das sein, was sie zwischen sich „aufspannen”...? Natürlich gibt es in der Physik seit Einstein den Begriff des „vierdimensionalen Raum-Zeit-Kontinuums” - wir werden auch darauf zurückkommen - zuvor jedoch sollten wir ehrlicherweise feststellen, dass wir uns auch nach der Formulierung der Relativitätstheorie den Raum nur 3-dimensional vorstellen können - mit der vierten und allen weiteren Dimensionen kann und muss man vorzüglich rechnen, eine räumliche Vorstellung verbindet sich damit für uns jedoch (noch) nicht.

Zeit

Selbstverständlich haben Sie schon etwas von dem sogenannten „Urknall” gehört. Die sogenannte „Urknall-Hypothese”, die auch als „Standardmodell” der Kosmologie bezeichnet wird, ist seit Mitte der 60er-Jahre der kleinste gemeinsame Nenner der Kosmologen über die Entstehung unseres Weltalls. Nach diesem Modell entstand das Universum in allererster Instanz aus einer gigantischen Explosion, im Verlaufe derer sich eine sogenannte „Singularität”, d.h. eine „punktförmige” (!) Massenanhäufung, die im Prinzip die Masse unseres gesamten Universums enthielt, zu dem ausdehnte, was wir heute als unser Universum kennen. Fragen Sie nun einen Physiker, was denn vor dem Urknall gewesen sei, so werden Sie hören, dass diese Frage nicht sinnvoll gestellt werden könne, weil mit dem Urknall ebenfalls Raum und Zeit entstanden seien, die Zeit also vor dem Urknall gar keine Existenz hatte...

Sehr geehrter Leser, da Sie mittlerweile zweifellos festgestellt haben, dass ich Gedanken lesen kann, wage ich wieder einmal einen Versuch in dieser Richtung und behaupte, dass Sie diese Antwort nicht befriedigen wird... Ganz im Gegenteil werden Sie dagegenhalten, dass es unmöglich ist, dass die Zeit mit dem Urknall entstanden sein kann - einfach deshalb, weil Sie sich das nicht vorstellen können. Die Vorstellung, dass es einmal keine Zeit gegeben haben soll, ist unmöglich. Zeit muss es immer gegeben haben. Dass es einmal kein Weltall gegeben haben könnte, können Sie sich - wenn auch mit Mühe - vorstellen. Aber dass es einmal keine Zeit gegeben haben soll...? Wer hat nun recht, der Physiker oder Sie und ich? „Nun ja”, werden Sie vielleicht einwenden, „der Physiker, der hat das schließlich studiert, also wird er wohl recht haben..."

Wie Sie bei späterer Gelegenheit feststellen werden, bin ich kein Gegner der modernen Physik - ganz im Gegenteil. Es gibt genug größenwahnsinnige Spinner, die mit ein wenig Mittelstufen-Mathematik die Unhaltbarkeit der Relativitätstheorie „nachweisen” und stattdessen die Kosmologie auf die Zahl π, die nordischen Runen und den Goldenen Schnitt nebst Primzahlreihe zurückführen...

Nichtsdestoweniger will ich die Auffassung vertreten, dass der Physiker in diesem Falle möglicherweise nicht dasselbe meint wie wir, wenn er von „Zeit” spricht: Dass er vor der Entstehung des Weltalls keine physikalischen Parameter für Zeit auffinden kann, werden wir ihm gerne glauben. Die Frage ist jedoch, ob Zeit ein physikalisches Phänomen wie jedes andere ist. Nach *Immanuel Kant („Transzendentale Ästhetik”)* sind Raum und Zeit keine physikalischen Größen, sondern unser gesamtes Universum, und somit auch die Physik, findet in Raum und Zeit statt. Raum und Zeit sind allen unseren Wahrnehmungen und Vorstellungen immer schon „vorgeordnet”, sie bedeuten daher in der Physik etwas anderes als in der Theorie unserer Wahrnehmung (Ästhetik). Das heißt, auf den konkreten Fall unserer Untersuchung bezogen, dass wir nicht auf Physik zurückgreifen müssen, um über Raum und Zeit gültige Aussagen machen zu können. Genau genommen dürfen wir nicht einmal auf Physik zurückgreifen...

Ein weiteres Beispiel soll Ihnen verdeutlichen, worauf ich hinaus will. Das Beispiel ist nicht besonders originell, bereits *Arthur Schopenhauer* hat es verwendet, mir ist nichts besseres eingefallen:

Stellen Sie sich vor (das kennen Sie bereits...), Sie lesen in einigen Wochen in allen (aber auch in allen...!) renommierten Zeitungen und Zeitschriften, dass der Verlauf der menschlichen Geschichte aufgrund überraschend aufgetauchter neuer Erkenntnisse ein ganz anderer gewesen sei, als bis heute angenommen. Aufgrund einer überwältigenden Beweislast sehen Sie sich nun gezwungen, alles was Sie bisher über Historie zu wissen glaubten als niemals geschehen und völlig gegenstandslos zu betrachten. Gleichwohl werden Sie *eines* ganz gewiss nicht in Erwägung ziehen: dass nämlich die letzten 4.000 Jahre, mindestens teilweise, überhaupt nicht stattgefunden haben. Was auch immer in dieser Zeit an Banalem oder Erhabenem geschehen sein mag, soviel wenigstens steht für Sie - und für jeden anderen

- fest: Die Zeit selbst ist gewiss nicht stehen geblieben und sie war mit irgendetwas angefüllt. Der Inhalt der Zeit mag zur Disposition stehen - die Zeit selbst nie und nimmer...
Weiter oben haben wir gesehen, dass wir, was Zeit angeht, genauso „maßlos" sind, wie beim Raum: Wir können nie genug davon bekommen. Selbst die geschätzten 15 Milliarden Jahre seit der Entstehung unseres Universums sind uns auch nicht annähernd genug. In Anbetracht einer durchschnittlichen Lebenserwartung unserer Art von 70 bis 80 Jahren sind derartige Ansprüche kaum zu verstehen. Nicht genug damit, dass wir eine unendliche Zukunft verlangen, nein, wir verlangen auch eine unendliche Vergangenheit - und welches Interesse sollte uns dazu treiben? Einzig und allein die Beschaffenheit unseres Vorstellungsvermögens, das uns nicht gestattet, eine endliche Zeit auch nur als Möglichkeit zu denken. Zeit ist für uns, wie der Raum, unendlich: Vor jedem Zeitpunkt muss ein anderer gewesen sein, nach jedem muss ein nächster kommen, ganz gleich, was immer auch in der Zeit geschehen mag...
Was wissen wir noch über die Zeit? Nun, es gibt Zeit„punkte", Zeit„abschnitte", Zeit„räume", aber es gibt für uns nur eine „Zeit". Wir können uns vorstellen, dass „in diesem Augenblick" in einem 10 Lichtjahre entfernten Sonnensystem dies oder jenes geschieht - obwohl wir wissen, dass wir frühestens in zehn Jahren davon erfahren können. Wir gehen wie selbstverständlich davon aus, dass „jetzt eben" am anderen Ende unserer Milchstraße „dieselbe Zeit" herrscht, wie hier, auf *Terra Nostra* im System *Sol* - obwohl das Licht 80.000 Jahre braucht, um von dort nach hier zu gelangen. Das heißt, dass unser Zeitbegriff nicht auf den Beschränkungen unserer Erfahrungsmöglichkeiten aufbaut, mithin nicht aus der Erfahrung abgeleitet sein kann.
Dies ist ein wichtiger Punkt: Auch die Grenzenlosigkeit unseres Raumbegriffes korrespondiert mit keiner uns möglichen Erfahrung - offenbar haben Raum und Zeit ihren Ursprung nicht in der Erfahrung, weil wir Erfahrungen von Unendlichkeit und Grenzenlosigkeit gar nicht kennen... Raum und Zeit sind für uns grenzenlos, obwohl wir Grenzenlosigkeit aus Erfahrung gar nicht kennen.
Wir haben festgestellt, dass der Raum drei Dimensionen aufweist, keine mehr, keine weniger: Höhe, Breite, Tiefe - X, Y, Z. Wie viele Dimensionen hat nun die Zeit? Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft könnte man auf den ersten Blick als drei Dimensionen der Zeit auffassen - und so mancher Poet hat ausgiebigen Gebrauch davon gemacht - einem zweiten Blick hält diese Auffassung jedoch nicht stand. Ein geometrischer Punkt im Raum ist stets durch drei Koordinaten bestimmt oder bestimmbar. Von hier aus X000 km nach Osten, dann Y000 km nach Süden, endlich 8.500 m nach oben - voilà: der Gipfel des Mount Everest. Entsprechend läge also ein Zeitpunkt X Jahre in der Vergangenheit, Y Jahre in der Gegenwart und (nicht oder!) Z Jahre in der Zukunft...
Also, noch einmal zum mitschreiben: Meine Großmutter wurde geboren 84 Jahre in der Vergangenheit, 3 Jahren in der Gegenwart und 24 Jahre in der Zukunft... Die Frage ist demzufolge: Wie alt ist meine Großmutter, und ist sie überhaupt schon geboren?
Man sieht: So geht es nicht. Ein Zeitpunkt ist stets (wenn wir von gewissen Sonderfällen im Bereich der Relativitätstheorie absehen: Welche Großmutter bewegt sich schon mit Geschwindigkeiten nahe der Lichtgeschwindigkeit?) nur durch eine Koordinate bestimmt: vor 84 Jahren, oder jetzt, oder in 24 Minuten. Die Zeit hat also im Gegensatz zum Raum nur eine Dimension - eine mehr-dimensionale Zeit hat für uns keinen Sinn... Natürlich kann es Ereignisse geben, die sowohl vor 84 Jahren, als auch jetzt, als auch in 24 Minuten stattfinden. Es handelt sich jedoch dann um mehrere verschiedene Ereignisse (möglicherweise gleicher Art) zu ebenso verschiedenen Zeitpunkten - nicht um ein Ereignis, dessen Zeitpunkt drei Dimensionen beinhaltet.
Zeit messen wir mit Uhren. Was wir an einer Uhr besonders schätzen ist - abgesehen von ihrem Armband und Gehäuse aus 24 Karat Gold - ihre Genauigkeit, sprich: Die Gleichförmigkeit ihres Ganges und das Maß der Übereinstimmung desselben mit dem aller anderen Uhren. Hierin drückt sich einerseits die von uns verlangte Einheit der Zeit aus: Nur eine Uhr die dieselbe Zeit anzeigt wie alle anderen nützt uns etwas - andererseits ist diese Übereinstimmung nur gegeben, wenn Uhren und Zeit gleichmäßig ihren Gang nehmen. Wir stellen

uns die Zeit als ein gleichförmiges Fließen vor, obwohl auch dies mit unserer Erfahrung keineswegs übereinstimmt: Eine Stunde beim Dentisten wird bekanntlich als länger empfunden als eine Stunde beim Konditor. Gleichwohl übertragen wir diese Ungleichförmigkeit unseres Empfindens nicht auf das Wesen der Zeit selbst: Wir können uns vorstellen, dass eben dieselben 60 Minuten, die wir im Café verbringen, ein anderer weniger glücklicher Zeitgenosse (!) auf dem Marterstuhl des Zahnarztes verbringen muss. Wir werden im Ernst nicht annehmen, dass Minuten nicht gleich Minuten sind. Auch dies weist also darauf hin, dass die Zeit etwas ist, worüber wir „Wissen" besitzen, das wir nicht aus der Erfahrung gewonnen haben.
Eine für uns besonders bedeutungsvolle Eigenschaft der Zeit haben wir noch nicht angesprochen: die Richtung ihres Flusses. Während wir uns in den drei Dimensionen des Raumes weitgehend frei und ungehindert bewegen können - wir fliegen mit dem Flugzeug auf die gegenüberliegende Seite der Erde, und wieder zurück - ist uns dies in der einen Dimension der Zeit merkwürdigerweise nicht möglich. Ich habe absichtlich „merkwürdigerweise" geschrieben: In Wahrheit finden wir das überhaupt nicht merkwürdig, es ist vielmehr so selbstverständlich für uns, dass wir uns darüber normalerweise überhaupt keine Gedanken machen. Ich wage sogar zu behaupten, dass Zeit für uns keine Zeit mehr wäre, wenn wir in der Lage wären, gegen ihren Strom zu schwimmen...

Kausalität

Es war einmal ein Punkt. Dieser Punkt war eigentlich ein ganz normaler Punkt, d.h. er hatte keinerlei räumliche Ausdehnung, denn die haben Punkte nun einmal nicht. Andererseits war er aber auch ein ganz besonderer Punkt, denn erstens war er buchstäblich alles, was damals existierte, und das will ja für einen Punkt schon allerhand heißen, und zweitens enthielt dieser Punkt die gesamte Energie und Materie, die heute das ausmachen, was wir unser Universum nennen - inklusive Raum und Zeit. Physiker nennen so etwas, wie schon gesagt, eine Singularität.
Zu einem gegebenen Zeitpunkt - genau genommen dem ersten - dehnte sich dieser Punkt explosionsartig (oder auch „inflationär", wie die Physiker mit unnachahmlichem Understatement sagen) aus, und riss bei dieser Expansion auch Zeit und Raum mit sich in die Existenz. Diese Ausdehnung, die vor ca. 14 Milliarden Jahren begann, hat bis heute angehalten und wird allen Berechnungen zufolge noch Milliarden von Jahren andauern. Das ist, natürlich extrem vereinfacht, das sogenannte Standardmodell der Weltentstehung.
Nachdem wir in den beiden ersten Kapiteln gesehen haben, dass unser Vorstellungsvermögen bei solchen Veranstaltungen keine sehr rühmliche Rolle spielt - es weigert sich nämlich einfach mitzuspielen - wollen wir die Frage nach Raum und Zeit hier erst einmal zurückstellen. Wir fragen vielmehr ganz harmlos nur nach der Ursache, die besagten Punkt veranlasste, seine singuläre Unscheinbarkeit zugunsten der Weltentstehung aufzugeben.
War es Langeweile? „Nein", sagen die Physiker, „Langeweile kommt als Ursache nicht in Frage, denn vor dem Knall gab es noch keine Zeit und somit auch keinen Überdruss."
War es vielleicht Platzangst oder gar Klaustrophobie? „Weder noch, denn der Raum, ob offen oder geschlossen, existierte damals noch nicht."
Aber: Irgendeine Ursache muss der Urknall doch gehabt haben!? Und wir erhalten die Antwort, dass die Frage nach einer Ursache hier keinen Sinn habe, weil eine Ursache definitionsgemäß vor ihrer Wirkung liegen müsse, was in diese Falle aufgrund der (noch) nicht vorhandenen Zeit nicht möglich gewesen sei.
Es passierte also ganz einfach nur so. Dieses „ganz einfach nur so" passiert seitdem in jedem Augenblick unzählige Milliarden mal: Nicht, dass jedesmal ein neues Weltall entstünde (obwohl da manche Physiker gar nicht so sicher sind), vielmehr ist die Frage nach der Ursache auch heute, im Jahre 14.000.000.000 n. Big Bang noch genauso fruchtlos, wenn es sich um das Verhalten von Punkten und ähnlichen Dingen dreht: „Punkte und ähnliche Dinge"

heißen in der Physik seit dem Jahre 1900 „Quanten", und das anscheinend vom Zufall diktierte (stochastische) Verhalten subatomarer Teilchen lässt sich bekanntlich nicht kausal, sondern nur statistisch beschreiben.
Albert Einstein hat die Quantentheorie, an deren Grundlegung er seit 1905 maßgeblich beteiligt war, bis an sein Lebensende als unvollständig erachtet. Er konnte sich nicht damit abfinden, dass irgend etwas „ganz einfach nur so" passiere, d.h. ohne kausale Verursachung. Und dies ist etwas, was selbst Sie und ich mit Einstein gemeinsam haben: Wenn uns jemand erzählt, dass irgend etwas „ohne Ursache" passiert sei, so nehmen wir ganz selbstverständlich an, dass die Ursache entweder unbekannt, oder der Berichterstatter ein Schwindler sei. Dass etwas „wirklich" ohne Ursache geschehen könne, ziehen wir ernsthaft nicht einmal in Betracht. Genau so, wie wir „wissen", dass Raum und Zeit unbegrenzt und endlos sind, genau so „wissen" wir, dass jedes Geschehen eine Ursache hat, dass jede Kausalkette endlos ist.
Die in der scholastischen Philosophie des Mittelalters geprägten Begriffe „Erste Ursache" und „Ursache seiner selbst", womit in beiden Fällen der Schöpfergott gemeint war, sind für uns Heutige nicht mehr akzeptabel, bereiten uns vielmehr berechtigtes Unbehagen. Ganz im Gegenteil sind wir überzeugt, dass wir etwas erst verstanden haben, wenn wir seine Ursache (n) kennen und verstehen - was *Arthur Schopenhauer* dazu veranlasste, im Aufsuchen von Kausalverhältnissen die eigentliche Funktion unseres Verstandes zu sehen.
Dass ein Ereignis seine Schatten vorauswerfen kann, wissen wir. Kann es auch seine Ursachen vorauswerfen? Wie bei unserer Betrachtung der Zeit fragen wir also jetzt nach der Richtung der Kausalität: Kann eine in der Zukunft liegende Wirkung ihre Ursache in der Gegenwart herbeiführen? Offensichtlich würde eine solche Möglichkeit das Ursache-Wirkungs-Verhältnis einfach umdrehen: Die Ursache läge dann in der Zukunft, die Wirkung in der Gegenwart.
Zur Veranschaulichung ein Beispiel: In neun Monaten wird ein Säugling geboren - kann seine Geburt zu jenem Zeitpunkt seine Zeugung in der Gegenwart bewirken? Ganz offenbar kann dies nicht der Fall sein: Da weder Geburt noch Zeugung bis jetzt stattgefunden haben, kann keine von beiden irgendwelche „Auswirkungen" haben. Etwas das (noch) nicht existiert, kann nichts anderem zur Existenz verhelfen. Von nichts kommt nichts - *de nihilo nihil*, wie der römische Schriftsteller *Lukrez (98 - 55 vuZ.)* formulierte.
Nun kann natürlich der Wunsch, ein Kind zu haben, alle möglichen Wirkungen hervorbringen: Umzug in eine größere Wohnung, Anschaffung von Säuglings-Ausstattung usw.

Aber dieser Wunsch ist

- ein Faktum der Gegenwart, kann also durchaus die Zukunft verändern,
- als solcher noch nicht einmal in der Lage auch nur die Zeugung zu gewährleisten, noch weniger die Geburt, die also bis zu ihrem Stattfinden stets ungewiss bleibt - folglich keine Auswirkungen auf die Gegenwart haben kann.

Folglich müssen wir feststellen, dass die Kausalität, wie die Zeit, eine, und zwar nur eine Richtung hat - und dass, was einmal geschehen ist, nicht mehr ungeschehen gemacht werden kann. Während wir unsere drei räumlichen Dimensionen verhältnismäßig gelassen durchmessen - immer darauf vertrauend, dass es einen Rückflug oder eine Rückfahrkarte gibt - haben Zeit und Kausalität etwas unentrinnbares für uns, alles geht immer nur in eine Richtung: in Richtung Ausgang, wie ein Melancholiker vielleicht anmerken würde.

Immanuel Kant

> *„Die Milchstraße hat die abgeflachte Form eines gekochten Eies. Unser Sonnensystem befindet sich ungefähr da, wo die Grenzlinie zwischen Eigelb und Eiweiß liegen würde, etwa 30 000 Lichtjahre vom Zentrum entfernt. in der Mitte des Eigelbs gibt es - mit dem Fernrohr erkennbare - Gruppen von Sternen, die in schneller Bewegung um eine zentrale Massenansammlung kreisen - vermutlich ein Schwarzes Loch von ungefähr 3,5 Millionen Sonnenmassen. Um die Sterne - durch gravitative Anziehung - auf einer langsamen Drehung um dieses Zentrum zusammenzuhalten, ist eine weitaus größere Masse erforderlich - die Masse der Milchstraße selbst. Der erste, der diesen Zusammenhang erkannte und in einem Buch darstellte, war Immanuel Kant (1724-1804). Nachdem jedoch sein Verleger (Johann Friedrich Petersen, d.V.) bankrott gegangen war, verschloss der Hauptgläubiger alle Kopien von Kants Buch in einem Lagerhaus, wo sie viele Jahre liegenblieben; seine Ergebnisse haben den Gang der Wissenschaft daher nicht wesentlich beeinflusst. Andernfalls hätte sein Ruf als Astrophysiker vielleicht an seinen philosophischen Ruhm herangereicht."*
>
> *John Archibald Wheeler*

Immanuel Kant war also Naturwissenschaftler - und das ist keineswegs allgemein bekannt. Namentlich die Fachphilosophen verdrängen diesen Umstand hartnäckig: Er ist ihnen peinlich. Sein Ruhm als Philosoph resultiert größtenteils aus seiner ebenso vernünftigen wie (in ihrer Wirkung) staatstragenden Ethik - seine Erkenntnistheorie hingegen ist so revolutionär, dass sie weithin unbekannt blieb.
Kant beschäftigt sich im ersten Teil seines erkenntnistheoretischen Hauptwerks, der *„Kritik der reinen Vernunft"*, mit der Frage: Was sind Raum und Zeit?
Da wir uns ebenfalls bereits damit beschäftigt haben, ermöglicht uns dies einen eleganten Einstieg...

Der Raum (zweiter Anlauf)

Kant beginnt mit der Feststellung, dass wir „Raum" in unserer äußeren Erfahrung gar nicht wahrnehmen können. Wir nehmen ihn auch gar nicht wahr, denn „Raum" ist ja gerade die Abwesenheit von etwas das wahrzunehmen wäre. Wo wir einen Gegenstand im Raum wahrnehmen, ist kein Raum mehr für einen anderen. Raum als solchen können wir also nicht wahrnehmen; gleichwohl nehmen wir uns selbst und alle äußeren Gegenstände „im Raum" wahr, ja, wir können Gegenstände überhaupt nur im Raum wahrnehmen. Raum entzieht sich also einerseits jeglicher Wahrnehmung, andererseits ist keine äußere Wahrnehmung ohne den Raum auch nur vorstellbar - was könnte paradoxer sein?
Alle unsere äußeren Wahrnehmungen verdanken wir unseren Sinnesorganen - und alle diese Organe befinden sich nicht „draußen im Raum", sondern im Inneren unseres Körpers. Unsere Sehzellen befinden sich im Inneren unseres Kopfes, gleiches gilt für unsere Hörzellen. Am weitesten „außen" befindet sich noch unser Tastsinn, aber gerade der vermittelt uns kaum etwas vom uns umgebenden Raum. Wenn sich also unsere Wahrnehmungen in den Grenzen unseres Körpers abspielen, warum nehmen wir die Welt „außer" uns wahr, nicht „in" uns? Warum erleben wir die Welt nicht als etwas, das sich „in" unseren Augen und Ohren als Sinnesreiz manifestiert?
Ein Grund, warum Erkenntnistheorie zu den weniger populären Disziplinen der Philosophie gehört, ist sicher die Mühseligkeit, über das scheinbar Selbstverständliche nachdenken zu müssen. Viele Menschen empfinden den Gedanken, dass wir die Welt auch ganz anders wahrnehmen könnten, ja eigentlich anders wahrnehmen müssten, als reine Spitzfindigkeit. Aber wir haben in unserem ersten Kapitel festgestellt, dass das Phänomen „Raum" eine Fülle von Besonderheiten aufweist (etwa seine Unendlichkeit, Einheit und Gleichförmigkeit),

weshalb wir uns von dieser Fährte nicht durch den Vorwurf der „Spitzfindigkeit” abbringen lassen sollten. Kant war der erste Philosoph des Abendlandes, der sich von der scheinbaren Banalität des Selbstverständlichen nicht hinters Licht führen ließ.

- Wir können den Raum nicht sehen.
- Wir können ihn auch nicht mit einem unserer anderen Sinne wahrnehmen.
- Aber genau so wenig können wir irgendein Ding wahrnehmen, ohne es „im Raum” wahrzunehmen.
- Und obwohl wir den Raum selbst nicht sehen können, wissen wir, dass er ganz bestimmte Eigenschaften haben muss, ohne die er nicht der Raum wäre, den jeder von uns kennt.

Aber woher kennen wir diesen Raum? Kant zog den Schluss, dass es sich beim Raum um kein Ding wie alle anderen Dinge handeln könne. Alle Dinge sind im Raum, aber der Raum selbst ist kein Ding.
Was ist er dann? Kant argumentiert folgendermaßen:

- Wenn der Raum kein Gegenstand unserer Wahrnehmung ist, gleichwohl jedoch jede Wahrnehmung eines Gegenstandes nur im Raume stattfinden kann,
- wenn andererseits alle Gegenstände aus dem Raum weggedacht werden können, ohne dass der Raum selbst damit verschwindet,
- dann ist der Raum keine Eigenschaft der Gegenstände, auch kein Verhältnis der Gegenstände zueinander, sondern eine Eigenschaft unserer Wahrnehmung - er hat seinen Ort in unserem Bewusstsein.
- Wir kennen den Raum, weil wir seine Eigenschaften nicht aus der Erfahrung unserer Umwelt lernen müssen. Der Raum und seine Eigenschaften sind vielmehr Bestandteil unseres eigenen Bewusstseins.

„Nur in unserem Bewusstsein? Kein Raum außerhalb unseres Bewusstseins? Unmöglich - welch ein Unsinn!” So etwa müsste nun eigentlich Ihre Reaktion ausfallen, lieber Leser - habe ich Recht? Kant entwickelt seine Aussage als Resultat einer eingehenden Untersuchung - aber man kann mit diesem Resultat beim besten Willen nichts anfangen, es widerspricht vollkommen unserer Intuition, vom gesunden Menschenverstand ganz zu schweigen.
Was tun? Für viele - genau genommen die meisten - ist die Antwort einfach: Ignorieren, was denn sonst! In der Tat hat denn auch die Kantische Erkenntnistheorie keine große Popularität erlangt Wir jedoch, die bereits einige Merkwürdigkeiten an Raum und Zeit entdeckt haben, sollten etwas vorsichtiger geworden sein. Vielleicht ist ja unser spontaner Protest, so verständlich er ist, gerade ein Hinweis darauf, dass Kant bei uns einen Nerv getroffen hat?

Die Zeit (zweiter Anlauf)

Kant beginnt mit der Feststellung, dass wir „Zeit” in unserer Erfahrung gar nicht wahrnehmen können Kommt Ihnen bekannt vor, nicht wahr? In der Tat argumentiert Kant für die Zeit genau entsprechend dem Raum:

- Zeit kann keine Eigenschaft von Gegenständen oder Ereignissen sein, weil wir uns jedes Ereignis und jeden Gegenstand aus der Zeit wegdenken können - die Zeit selbst jedoch können wir uns nicht wegdenken.
- Wenn die Zeit selbst kein Gegenstand unserer Wahrnehmung ist, gleichwohl jedoch jede Wahrnehmung eines Ereignisses nur in der Zeit stattfinden kann,

- wenn andererseits alle Ereignisse aus der Zeit weggedacht werden können, ohne dass die Zeit selbst damit verschwindet,
- dann ist die Zeit keine Eigenschaft der Ereignisse, auch kein Verhältnis der Ereignisse zueinander, sondern eine Eigenschaft unserer Wahrnehmung - sie hat ihr Dasein in unserem Bewusstsein.
- Wir kennen die Zeit, weil wir ihre Eigenschaften nicht aus der Erfahrung unserer Umwelt lernen müssen. Die Zeit und ihre Eigenschaften sind vielmehr Bestandteil unseres eigenen Bewusstseins.

Kant entdeckt jedoch einen wesentlichen Unterschied zwischen Raum und Zeit: Während der Raum nur „die Bedingung der Möglichkeit" äußerer Erfahrung ist, gilt die Zeit sowohl für äußere als auch innere, somit alle Erfahrung. Unter innerer Erfahrung versteht Kant die Wahrnehmung innerer Zustände wie z.B. Gefühle, Gedanken etc. Für diese inneren Vorgänge hat der Raum unserer äußeren Erfahrung keine Bedeutung. Die Zeit jedoch ist „die Bedingung der Möglichkeit" jeglicher Erfahrung, innerer wie äußerer.
Nichtsdestoweniger hilft uns diese Unterscheidung keinen Deut bei unserem eigentlichen Problem:

- Wie kann sich Kant erdreisten, Raum und Zeit als reine Hirngespinste darzustellen, ohne die geringste Entsprechung an oder in den Gegenständen und Ereignissen?

Nun, Kant traf seine Feststellungen nicht, um irgendjemanden zu ärgern: Er hatte ganz einfach keine andere Wahl. Alle Aussagen (Sätze) die aus der Erfahrung (im philosophischen Fachchinesisch: *a posteriori*) gewonnen sind, haben immer nur eine vorläufige (hypothetische) Gültigkeit: „Alle Vögel können fliegen - hingegen keine Säugetiere." Mit der Erfahrung ist man nie am Ende, und Ausnahmen bestätigen bekanntlich die Regel: in unserem Falle Pinguin, Strauß und Fledermaus. Aus der Erfahrung geschöpfte Sätze gelten immer nur so lange, wie keine weitergehende Erfahrung sie relativiert oder umstößt. Andererseits gibt es Sätze, deren Gültigkeit durch keinerlei Erfahrung aufgehoben oder erwiesen werden kann. So ist es beispielsweise weder möglich noch erforderlich, alle ebenen Dreiecke geometrisch zu vermessen, um die Aussage zu wagen, dass deren Winkelsumme immer 180° beträgt. Auch der Umstand, dass in der Reihe der natürlichen Zahlen ungerade und gerade Zahlen sich abwechseln, oder, um ein weniger triviales Beispiel zu wählen, dass der Abstand der Primzahlen zueinander mit zunehmendem Betrag größer wird, ist feststehendes Wissen, ohne dass man in der Lage wäre, diese Sätze jemals vollständig an der Erfahrung zu messen. Offenbar ist die Gewissheit solcher, nicht aus der Erfahrung (Fachchinesisch: *a priori*) gewonnener, Sätze eine ungleich größere als die der Erfahrungssätze. Man bezeichnet sie daher als „apodiktisch" (unumstößlich, unwiderleglich, endgültig). Will man also zu Erkenntnissen über die Wirklichkeit kommen, die nicht nur vorläufig sondern endgültig sind, so darf man sich nicht auf die Erfahrung verlassen.
Zum Beispiel hat kein Mensch, wie weitgereist auch immer, jemals einen Kreis oder ein Quadrat gesehen, das nicht von Menschenhand geschaffen worden wäre. Alles, was in der Natur an Formen dieser einfachen Art zu finden ist, ist immer nur grobe Annäherung, zufällig und nicht beabsichtigt - aber Annäherung an was?
Die Antwort Kants lautet: Annäherung an die idealen Formen unseres eigenen Vorstellungsvermögens. In der Tat sind reine geometrische Figuren für die sinnliche Erfahrung in keiner Weise vorhanden: Ein Punkt, eine Linie, selbstverständlich auch ein Kreisbogen, sind mathematisch gesehen wirklich nur Punkt und Linie, haben keinerlei Ausdehnung in der Fläche, reflektieren somit kein Licht, sind also gänzlich unsichtbar.
Noch einmal zum Mitschreiben: Punkte und Linien kann man nicht sehen, Punkte und Linien kann man sich nur vorstellen

Gleiches gilt nicht nur für die Geometrie sondern auch für die Arithmetik (Zahlenlehre, das Rechnen mit Zahlen, von griech. *arithmós:* Zahl). Arithmetische Einheiten und Verhältnisse sind in der sinnlich erfahrbaren Realität nirgendwo zu finden: Wenn Sie einen Apfel mit einem Messer „halbieren", haben Sie hinterher nicht zwei halbe Äpfel, sondern - je nach Augenmaß - einen 47%igen und einen 53%igen Apfel. Selbst zwei sprichwörtlich gleiche Eier sind in Wirklichkeit niemals gleich, die Zahl „zwei" - als zweimal ein und das selbe - somit eine Abstraktion von ihrer konkreten Unterschiedlichkeit.
Woher aber kommt die apodiktische Gewissheit in den Sätzen der Geometrie und der Arithmetik? Warum wissen wir („wissen" diesmal ohne Anführungszeichen!), dass 22 + 43 auch nach den spektakulärsten Fortschritten der Mathematik immer 65 und niemals 64 sein wird? Auf welche Art und Weise kommen überhaupt mathematische Sätze zustande? Die Antwort, die Kant auf diese Frage gibt, können wir nun wenigstens nachvollziehen:

- Geometrie und Arithmetik sind die Wissenschaften von Raum und Zeit (Kant leitet die Arithmetik aus der zeitlichen Operation des Zählens ab) und als solche nicht aus der Erfahrung gewonnen. Ihre apodiktische Gewissheit resultiert daraus, dass sie nicht auf Erfahrung angewiesen sind, durch Erfahrung also auch nicht widerlegt werden können.
- Geometrie und Arithmetik beschäftigen sich also nicht mit irgendeiner „Welt da draußen", sondern mit den idealen Formen unseres eigenen Vorstellungsvermögens.
- Der Umstand, dass wir in Fragen von Raum und Zeit apodiktische Gewissheit besitzen, beweist, dass wir Raum und Zeit nicht aus der Erfahrung kennen, wir kennen Raum und Zeit bereits vor aller Erfahrung (*a priori*): Sie sind Bestandteil unseres eigenen Bewusstseins.
- *Quod erat demonstrandum* (was zu beweisen war).

Kant beweist seine scheinbar absurde Feststellung also mit dem spezifischen Charakter unseres Wissens über Raum und Zeit:

- Wir wissen über Raum und Zeit Dinge, die wir nicht aus der Erfahrung gelernt haben können.
- Gleichwohl machen wir keinerlei Erfahrungen, in denen Raum oder mindestens Zeit nicht enthalten sind.
- Wenn wir also Raum und Zeit vor aller Erfahrung (a priori) kennen, aber keine Erfahrung ohne Raum oder wenigstens Zeit machen können, dann liegen Raum und Zeit offenbar allen unseren Erfahrungen zugrunde, sind somit nicht selbst Erfahrung, sondern gerade Bedingungen von Erfahrung.

Kant geht in seiner klassischen Formulierung noch etwas weiter, wenn er Raum und Zeit als „die Bedingung der Möglichkeit aller Erfahrung" bezeichnet. Wir würden Kants Argumentation also gründlich missverstehen, wenn wir Raum und Zeit als bloßes Hirngespinst auffassen wollten: Das „Hirn" spinnt hier nichts aus, sondern legt die Grundlage für die Möglichkeit von Erfahrungen aller Art.

- Damit wir Dinge und Ereignisse nacheinander erfahren können, legt unser Bewusstsein die allgemeine Erfahrungsform „Zeit" bereit.
- Damit wir Gegenstände und Vorgänge gleichzeitig und nebeneinander erfahren können, legt unser Bewusstsein die Erfahrungsform „Raum" bereit.
- Ohne Raum und Zeit ist, für Kant, keine Erfahrung möglich.

Wo stehen wir jetzt, lieber Leser? Können wir akzeptieren, was Kant uns hier zumutet? Wir sollten uns vergegenwärtigen, dass Kant nicht etwa behauptet, es gäbe keine Gegenstände da draußen im Raum und in der Zeit. Er behauptet allerdings, dass Raum und Zeit keine Eigenschaften dieser Gegenstände und Ereignisse sind, sondern vielmehr die Formen unserer besondere Art sie zu sehen und zu erfahren: Raum und Zeit werden von uns „an die Gegenstände herangetragen", damit wir sie zu dem ordnen können, was wir (Gegenstands-) Erfahrung nennen. Oder, noch einmal anders gesagt: Indem wir unsere Sinneseindrücke räumlich und zeitlich formieren, machen wir sie zu Gegenständen, vergegenständlichen wir sie.
Ist das akzeptabel? Wenn Raum und Zeit nicht unabhängig von unserer Erfahrung existieren, wie sind denn dann die Gegenstände „wirklich", d.h. unabhängig von unserer Art sie zu sehen? Sind sie auch dann noch räumlich und zeitlich wie wir sie uns jetzt vorstellen? Und: Wie um alles in der Welt sollen sie denn sonst sein? Kant wartet hier mit einer bitteren Pille auf: Ignorabimus (Wir werden es nicht wissen). Wie die Gegenstände an sich, d.h. unabhängig von unserer Erfahrung sind, können wir nicht wissen, werden wir nie wissen. Für Kant ist Gegenstandserfahrung per se räumlich und zeitlich - etwas unräumliches, außerzeitliches kann nicht als Gegenstand erfahren werden, ist somit für uns gegenstandslos - Punkt.
Kants erkenntnistheoretischer Standpunkt ist als „transzendentaler Idealismus" in die Philosophiegeschichte eingegangen. Aufgrund seiner Behauptung, dass Raum und Zeit a priori, d.h. vor aller Erfahrung erkannt werden, wird er häufig auch als „Apriorismus" bezeichnet. Er wird bis zum heutigen Tage diskutiert, expliziert, falsifiziert, ignoriert, modifiziert, perhorresziert, relativiert, revidiert, rezipiert und verifiziert. Er wurde hundert Mal totgesagt - und ist doch immer noch die Folie, auf der sich alle ernsthaften Auseinandersetzungen zur Erkenntnistheorie abspielen.
Dass Raum und Zeit „nur" die Formen unserer Erfahrung sein sollen, ist auch über 200 Jahre nach dem Erscheinen der kantischen Erkenntnistheorie eine Zumutung sondergleichen. Dass eine derartige Lehre in unserer Kultur nie wirklich Fuß fassen konnte, ist nur zu offensichtlich. Nichtsdestoweniger möchte ich in der Folge zeigen, dass gerade ein solcher, auf den ersten Blick absurder Gedanke unendlich viel zum Verständnis der Welt und unserer selbst beitragen kann.

Arthur Schopenhauer

> *„Ich verlange demnach, dass wir von den Kategorien elf zum Fenster hinauswerfen und allein die der Kausalität behalten, jedoch einsehen, dass ihre Tätigkeit schon die Bedingung der empirischen Anschauung ist, welche sonach nicht bloß sensuell, sondern intellektuell ist, und dass der so angeschaute Gegenstand, das Objekt der Erfahrung, Eins sei mit der Vorstellung, von welcher nur noch das Ding an sich zu unterscheiden ist."*
>
> *Arthur Schopenhauer*

Arthur Schopenhauer ist in die Philosophiegeschichte eingegangen als der große Misanthrop und Pessimist - kein Image, mit dem man Furore macht. Mit den weltanschaulichen Aspekten seiner Philosophie werden wir uns noch beschäftigen, jetzt interessiert uns Schopenhauer erst einmal nur als Erkenntnistheoretiker. In dieser Eigenschaft hat er niemals dieselbe Beachtung gefunden wie Kant. Zu Unrecht, wie ich meine. Obwohl Schopenhauer Kants Genialität vorbehaltlos anerkannte, sah er sich gezwungen, das ehrfurchtgebietende Gebäude der kantschen Erkenntnistheorie ab dem ersten Stockwerk zu schleifen und nur das Erdgeschoss (Kants Lehre von Raum und Zeit) stehen zu lassen.
Kant, ermutigt von den überraschenden Perspektiven seiner Lehre von Raum und Zeit *(Kritik der reinen Vernunft, 1. Teil: Transzendentale Ästhetik)* türmte auf diese Grundlage eine Erkenntnistheorie von wahrhaft barocker Statur, ausladend und symmetrisch in allen Teilen.

Kernpunkt seiner Theorie sind die zwölf Kategorien (Aussage- und Begriffsformen). Der Begriff der Kategorie geht auf *Aristoteles* zurück. Kategorien sind bei Kant ebenso wie bei Aristoteles „Stammbegriffe", von denen alle übrigen Begriffe abgeleitet werden müssen. Kant findet bei seiner Untersuchung die folgenden zwölf Begriffsformen:

Einheit	Vielheit	Allheit
Realität	Negation	Limitation
Substanz	**Kausalität**	Wechselwirkung
Möglichkeit	Dasein	Notwendigkeit

Nach Kant sind diese Kategorien die Grundlage unserer gesamten Erfahrung, also auch unserer Gegenstandswahrnehmung. Wir nehmen Gegenstände war, weil sie auf unsere Sinne einwirken und weil wir sie durch die zwölf Kategorien „erkennen". Den Agenten dieser Erkenntnistätigkeit nennt Kant „Verstand". Schopenhauer weist nun nach, dass elf der kantschen Kategorien keine Verstandes- sondern Vernunftfunktionen sind und somit mit der gegenständlichen, konkreten Erkenntnis nichts zu tun haben. Vielmehr gehören sie der Sphäre der abstrakten Erkenntnis an: der *Vernunft*. Einzig die Kategorie Kausalität ist für die Gegenstandserkenntnis erforderlich.
Das klingt zu schwierig? Nun, um hier mitdenken zu können, müssen wir zuerst Hausaufgaben machen: Was ist eigentlich der Unterschied zwischen Verstand und Vernunft - gibt es überhaupt einen solchen Unterschied?
Nach Schopenhauer handelt es sich beim Verstand um das Vermögen der konkreten, d.h. der anschaulichen, gegenständlichen Erkenntnis. Diese Art der Erkenntnis hat der Mensch mit den Tieren gemeinsam. Namentlich die höheren Säugetiere haben nach allem was wir wissen die selbe Art wie wir, Gegenstände und Personen unmittelbar wahrzunehmen. Wäre dies nicht der Fall, gäbe es wohl keinerlei Möglichkeit der Verständigung zwischen Mensch und Tier. Die anschauliche, gegenständliche Erkenntnis bedarf keinerlei gedanklicher Anstrengung, sie erfolgt vielmehr spontan und intuitiv. Bei vollem Tageslicht auf freiem Felde einen Baum zu erkennen, ist ein einfaches Beispiel dieser konkreten Erkenntnisweise: Jedes Kleinkind kann das und jedes Pferd kann das auch. Jeder Mensch und jedes Tier vermag auch durch einen Wald zu gehen, ohne fortwährend gegen die dicht stehenden Bäume zu stoßen. Dies ist eine selbstverständliche Leistung unseres Verstandes, der ganz einfach „versteht", dass hier Bäume stehen, und dass es unnötig ist, jeden einzelnen mittels körperlichen Zusammenstoßes „wahrzunehmen".
Unser Verstand nimmt also Gegenstände und Personen war, aber auch einfache und offensichtliche Verhältnisse zwischen diesen Gegenständen und Personen. Wenn wir, um im Bilde zu bleiben, während unseres Waldspazierganges feststellen, dass sich ein Baum plötzlich bedrohlich in unsere Richtung neigt, möglicherweise unter gleichzeitig ertönenden Splittergeräuschen, dann werden wir eiligst zur Seite springen, weil unser Verstand antizipiert (vorwegnimmt), was die Folge eines weiteren Verweilens wäre. Jeder Fuchs und jeder Hase wird an unserer Stelle dasselbe tun. Der Verstand erkennt also Gegenstände und deren Wirkungen insofern sie anschaulich und offensichtlich sind.
Was treibt währenddessen die Vernunft? Bevor der fallende Baum unsere Aufmerksamkeit vorübergehend gefangen nahm, sind wir gedankenverloren durch den Wald spaziert und haben möglicherweise über den Aufbau dieses Kapitels über Verstand und Vernunft nachgedacht. Wir konnten dies tun, weil unterdessen unser Verstand unseren Kopf vor ständigen Schlägen bewahrte. Nachdem der Baum uns so dramatisch aus unseren abstrakten Gedanken vertrieb, haben wir unseren Weg fortgesetzt, und machen uns so unsere Gedanken: Der Wald scheint keiner intensiven Bewirtschaftung zu unterliegen, sonst wäre der Baum schon vor langer Zeit der Motorsäge zum Opfer gefallen und so weiter und so fort, bis wir schließlich

wieder zu unseren erkenntnistheoretischen Erwägungen zurückkehren, um in Gedanken den weiteren Verlauf des Kapitels zu skizzieren.
Diese Gedanken teilen Fuchs und Hase nicht mit uns. Füchse schreiben, ungeachtet ihrer hohen Intelligenz (Verstand!) keine Bücher, und Hasen machen sich keine Gedanken über mehr oder weniger intensive Forstwirtschaft. Ihr Verstand dient dem Überleben, genau wie der unsrige auch - abstrakte Gedankengänge brauchen sie dazu nicht, genauso wenig wie wir.
Das Vermögen der Abstraktion, das Vermögen, aus fallenden Bäumen auf wirtschaftliche Zusammenhänge zu schließen, ist eine ausschließlich menschliche Eigenschaft: die Vernunft.
Zur Verdeutlichung ein „sprechendes" Beispiel aus der Verhaltensforschung:
Trainierte Schimpansen erreichen mittels Taubstummensprache und/oder Symbolschrift einen Wortschatz von durchschnittlich 150 bis maximal 400 Wörtern. Der Grund, warum sich dies nicht (noch) weiter steigern lässt, liegt begründet in einem totalen Desinteresse der Schimpansen für Sachaussagen über ihre Umwelt. Schimpansen interessieren sich nachweislich für die sozialen Vorgänge in ihrer Gruppe, und natürlich für ihre eigenen subjektiven Bedürfnisse. Irgendwelches objektives Interesse an ihrer weiteren Umgebung haben sie nicht. So ist es beispielsweise völlig sinnlos, einen Menschenaffen auf den hell am Himmel hängenden Vollmond aufmerksam zu machen: Der Affe schaut kurz hin, womit bewiesen ist, dass er ihn „sieht", er schaut aber sofort wieder weg, weil der Mond für einen Affen keinerlei konkrete Bedeutung hat. Es käme ihm nie in den Sinn, sich Gedanken über die Natur dieses Himmelslichts zu machen. Und deshalb kann man sich mit einem (trainierten) Affen auch über Südfrüchtediät und Beziehungsknatsch unterhalten, aber nicht über Astronomie. Man untersuche in diesem Zusammenhang einmal den Inhalt verschiedener bunter, am Kiosk erhältlicher Periodika und ziehe daraus die entsprechenden Schlüsse - ein Anwendungsfall für die vergleichende und analysierende Vernunft...

Zur Verdeutlichung und als Merkhilfe möge die folgende Tabelle dienen:

Verstand (intellectus)	**Vernunft (ratio)**
von *intellego:* wahrnehmen, erkennen, sehen, sich vorstellen	von *reor:* meinen, glauben, denken
	mhd. raten, reden
Duden: (lat. Innewerden, Wahrnehmen, Erkenntnis) Erkenntnis-, Denkvermögen, Verstand	Duden: Vernunft, Grund, (Verstand)
Verstand ist intuitiv	Vernunft ist diskursiv
Sinneswahrnehmung, Erkennen des Wesens eines Gegenstandes in einem Akt, ohne Reflexion	diskursiv: von einer Vorstellung zu einer anderen mit logischer Notwendigkeit fortschreitend
Verstand haben Mensch und Tier	Vernunft hat (bis jetzt) nur der Mensch

Kausalität (zweiter Anlauf)

Schopenhauer führt nun aus, dass Kant Verstand und Vernunft nicht gehörig unterschieden habe. Der Verstand - und nur dieser ist mit der gegenständlichen Erkenntnis befasst - hat mit den zwölf Kategorien Kants absolut nichts im Sinn, mit einer Ausnahme: der Kausalität.
Schopenhauer argumentiert, dass die Wahrnehmung eines äußeren Gegenstandes nicht allein mittels Raum- und Zeitvorstellung erfolgen kann. Vielmehr wird der Gegenstand unserer Erfahrung für uns erst dadurch zum Gegenstand, dass wir unsere Sinneseindrücke auf eine

Ursache außerhalb unserer selbst zurückführen: Unsere Sinneseindrücke müssen eine Ursache haben, die nicht in uns selbst liegt. Erst durch diese „Rückführung" werden Sinneseindrücke zu Gegenständen - und dieser Bezug auf eine Ursache ist das eigentliche Wesen dessen, was wir als Kausalität bezeichnen.

Gegenständliche Wahrnehmung = Sinneseindruck + Raum + Zeit + Kausalität

Fehlt einer dieser Faktoren, so handelt es sich nicht um die Wahrnehmung eines Gegenstandes.
Noch einmal zum Mitdenken: Wenn wir einen Sinneseindruck empfangen, so interpretieren wir ihn unverzüglich (und unwillkürlich!) räumlich, zeitlich und kausal - wir ordnen ihm eine räumlich und zeitlich bestimmte Ursache zu. Diese Ursache ist es, was wir als „Gegenstand" bezeichnen. Erst wenn wir die Ursache als Gegenstand bestimmt haben, d.h. wenn wir dem Sinneseindruck eine Ursache „gegenübergestellt" haben, wird der Sinneseindruck für uns sinnvoll, sprich: gegenständlich.

Nehmen wir also irgendeinen Gegenstand wahr, so bestimmen wir ihn spontan

- zeitlich: jetzt, nicht morgen oder vor zwei Wochen,
- räumlich: hier, direkt vor unserer Nase, nicht irgendwo anders,
- kausal: dieser Gegenstand ist die Ursache unserer Sinneseindrücke.

Die Summe dieser Bestimmungen ist es also, was wir eigentlich meinen, wenn wir „Gegenstand" sagen.
Schopenhauer bezeichnet nun dieses Vermögen der kausalen Zuordnung als Verstand: Der Verstand ordnet unseren Sinneseindrücken eine zeitliche und räumliche Ursache zu und lässt sie uns so als Gegenstände verstehen - ohne Verstand keine Gegenstände. Wenn wir keinen Verstand hätten, hätten wir nach wie vor Sinneseindrücke, aber wir würden sie nicht mehr als Gegenstände erfahren. So etwa kann man sich vielleicht (!) das Bewusstsein der Pflanzen vorstellen: Sinneseindrücke (Licht, Wärme, Feuchtigkeit, Luftbewegung etc.) aber kein Bewusstsein von Gegenständen und Ursachen. Nach allem was wir wissen, haben nur Tiere und Menschen Verstand, Pflanzen nicht.

Eine Welt voller Gegenstände

Schopenhauer nannte sein philosophisches Hauptwerk *„Die Welt als Wille und Vorstellung"*. Unter „Vorstellung" verstand er nicht Fiktion, Ausgedachtes oder Eingebildetes, wie dies unserem heutigen Sprachgebrauch entspricht. Mit Vorstellung bezeichnete Schopenhauer die weltbildende Kraft unseres Verstandes. Indem wir unsere Sinneseindrücke auf eine äußere oder innere Ursache zurückführen, geben wir der Welt erst die Form, die sie immer schon für uns hat: Wir leben nicht in unserem Kopf, eingesperrt in eine Knochenhöhle, spärlich versorgt mit Eindrücken unserer fünf Sinne - wir leben in einer Welt, die so unendlich groß und vielgestaltig ist, dass Millionen Lebensalter nicht ausreichen, sie zu erkunden.
Dieses Vor-uns-Stellen der Welt vollbringen wir völlig unbewusst und ohne auch nur einen Gedanken daran zu verschwenden: Die Basis unseres Bewusstseins kann nicht selbst wieder Bewusstsein erfordern - was unserem Bewusstsein zu Grunde liegt, ist unbewusst.

Raum, Zeit und Kausalität

Wissen wir nun, warum Raum, Zeit und Kausalität die Besonderheiten aufweisen, die wir in Kapitel 1 bis 3 aufgeführt haben: warum der Raum unbegrenzt, die Zeit unendlich, die Kausalität unbedingt sein muss? Nach unseren bisherigen Überlegungen könnte uns soviel klargeworden sein: Raum, Zeit und Kausalität sind keine Dinge oder Gegenstände. Dinge und Gegenstände aller Art sind begrenzt, endlich und bedingt: Für Raum, Zeit und Kausalität gilt dies nicht. Raum, Zeit und Kausalität sind vielmehr die drei „Vektoren" die unsere Wirklichkeit aufspannen, die Grundlage aller unserer Erkenntnis, die Voraussetzung aller Gegenständlichkeit. Und weil diese Wirklichkeit so groß und unerschöpflich ist, kann sie sich nur auf unendlichem Fundament erheben. Ein unendlich großes Zirkuszelt braucht unendlich hohe Masten. Raum, Zeit und Kausalität sind unendlich, weil sie unsere Welt enthalten.