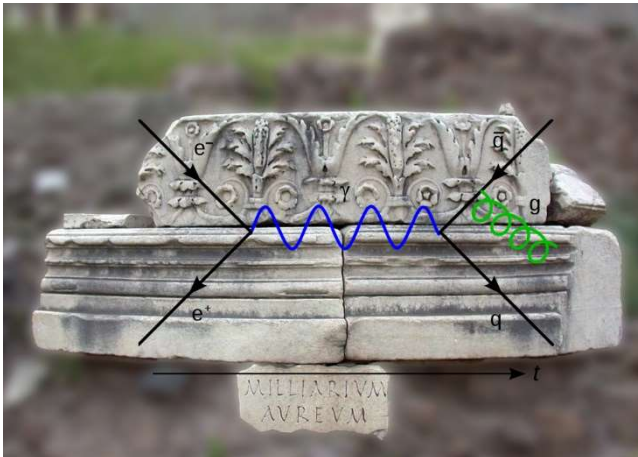


Wiehl, im März 2023

Omnes Viae Romam Ducunt – Alle Wege führen nach Rom Die Summe aller möglichen Wirklichkeiten ist die wahre Wirklichkeit

Zeitgemäße Gedanken über eine gesellschaftspolitische Physik von Rainer Ibowski



Gerne sagen wir, dass alle Wege nach Rom führen, wenn wir ausdrücken wollen, dass es nicht nur einen Weg zum angestrebten Ziel gibt. Nicht der Weg, sondern das Ergebnis ist wichtig. Vermutlich geht der Ausspruch auf das Milliarium Aureum zurück, eine Bronze-Säule, die Kaiser Augustus im Jahre 20 vor Christus auf dem Forum Romanum in Rom aufstellen ließ. Auf dieser Säule waren die Namen aller Hauptstädte der Provinzen des Römischen Reiches mit ihrer jeweiligen Entfernung von Rom zu lesen. Augustus legte in seinem Imperium Romanum ein weit verzweigtes Straßennetz an, das von Rom ausgehend in das Römische Reich führte.

Machen wir einen Zeiteinsatz von 1700 Jahren zu Gottfried Wilhelm Leibniz, einem deutschen Philosophen und Mathematiker der frühen Aufklärung, der von 1646 bis 1716 lebt. Der universale Geist seiner Zeit sieht unsere Welt als die beste aller möglichen Welten an. Und Leibniz führt eine symbolische Schreibweise von Integralen ein, ein langgezogenes S für Summe, ein \int . Als Teil der Infinitesimalrechnung lassen sich mit Integralen unter anderem eine Reihe von physikalischen Phänomenen berechnen.

Dies führt weitere 300 Jahre später zu den so genannten Wegintegralen, mit denen der Physiker und Nobelpreisträger Richard P. Feynman die Reaktionen von Elementarteilchen erfolgreich beschreibt. Danach ist zum Beispiel das Ergebnis einer Kollision solcher Teilchen nichts anderes als die Summe, genauer das Integral, aller Wahrscheinlichkeiten der unendlich vielen Möglichkeiten aller Wechselwirkungen. Diese verblüffend einfache Beschreibung wird in vielen Experimenten bestätigt. Sie hat allerdings einen Haken. Eine exakte mathematische Berechnung dieser Wegintegrale ist praktisch nicht möglich. Es bedarf einiger mathematischer und physikalischer „Tricks“, um zu einem Ergebnis zu kommen.

So weit, so gut! Aber welche Erkenntnis ziehen wir aus all diesem Wissen für uns, für unser Leben, für unsere Welt, für unser Universum?

Ein Blick zurück in die Schulphysik. Vielleicht erinnert sich der eine oder die andere an das Doppelspaltexperiment der Optik. In einem einfachen Versuchsaufbau scheint eine punktförmige

Lichtquelle durch zwei enge Spalte in einer ansonsten lichtundurchlässigen Metallplatte. Auf einer dahinterstehenden Mattscheibe sieht man keinen schwachen Lichtfleck, weil ein großer Teil des Lichtes abgeschirmt wird, sondern ein Streifenmuster, eine Art Wellenmuster, wie wir sie von Wasseroberflächen kennen, auf der sich Wellen überlagern. Die Erklärung des Phänomens ist der Beginn einer grundlegenden Erschütterung des physikalischen Weltbildes. Das einzelne Lichtteilchen hat nicht einen wohl bestimmten Weg durch einen der Spalte genommen. Es ist vielmehr mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, in diesem einfachen Fall von 50 Prozent, sowohl durch den rechten als auch den linken Spalt gekommen. Das überraschende Ergebnis: Licht verhält sich mal wie ein Strom von Teilchen, mal wie eine Welle. Wenn der Physiklehrer es noch interessanter machen will, erhöht er die Anzahl der Spalte. Das Wellenmuster wird komplexer. Die bahnbrechende Erkenntnis des Dualismus von Welle und Teilchen wird bald darauf ebenfalls für andere Partikel bewiesen.

Einige Jahrzehnte später nach vielen weiteren Experimenten und Theorien stehen wir fasziniert vor den Resultaten der Quantenphysik. Am Stammtisch lässt es sich simpel so zusammenfassen: „Nichts Genaues weiß man nicht.“ Etwas sachlicher muss es heißen: „Wir leben in einer Welt, die durch Wahrscheinlichkeiten beschrieben wird.“ Der österreichische Physiker Erwin Schrödinger formuliert im Jahr 1926 eine Gleichung, die ihm den Nobelpreis einbringt. Die Schrödingergleichung beschreibt ein System und dessen Abhängigkeit von der Zeit durch eine Wellenfunktion. So ist zum Beispiel der Aufenthaltsort eines Teilchens nicht länger präzise definiert, sondern wir können lediglich eine gewisse Wahrscheinlichkeit angeben, dieses Teilchen an einem bestimmten Ort anzutreffen.

Diese Erkenntnis gilt für unser ganzes Universum. Wir sind alle Welle und Teilchen zugleich. Unser Handeln beruht auf Wahrscheinlichkeiten. Mit einer allerdings wichtigen Rahmenbedingung. Je kleiner meine Betrachtungswelt ist, desto wichtiger ist die Beschreibung durch die Quantenphysik. Ein makroskopisches Objekt als Welle zu beschreiben, macht wenig Sinn. Klassische Physik reicht vollkommen aus. Oder vielleicht doch nicht? Neben der naturwissenschaftlichen Erkenntnis bleibt eine philosophische Nachdenklichkeit.

Noch einmal zurück zum Doppelspaltexperiment. Erhöhen wir die Anzahl der Spalte immer mehr, wird das Streifenmuster immer verwaschener. Wir können kaum noch ein Wellenmuster auflösen. Treiben wir es auf die Spitze. Wir lassen das Licht durch eine unendliche Anzahl von Schlitzern scheinen. Nun erscheint auf der Mattscheibe ein einziger Lichtfleck. „Was denn sonst,“ höre ich anschuldigend, „denn unendlich viele Schlitzte heißt nichts anderes, als die Metallplatte zu entfernen.“ Ist der Lichtkegel einer Taschenlampe in einem dunklen Raum aber tatsächlich wirklich?

Mein Gedankenexperiment führt in eine andere Richtung. Selbst bei unendlich vielen Spalten, also praktisch ohne jedes Hindernis, haben die Lichtteilchen immer noch verschiedene Möglichkeiten auf die Mattscheibe zu gelangen. Manche Wege dorthin sind sehr unwahrscheinlich,

andere wiederum besonders wahrscheinlich. Gedankliches Fazit: der Lichtfleck auf der Mattscheibe, der Lichtkegel der Taschenlampe im dunklen Raum, ist die Summe aller möglichen Wege, die ein Lichtteilchen von der Quelle zur Mattscheibe zurücklegen kann. Was wir als Wirklichkeit glauben zu sehen, ist mithin lediglich eine Summe oder besser ein Integral über alle Wahrscheinlichkeiten. Wahre Wirklichkeit gibt es nicht. Alles ist nur wahrscheinlichste Wirklichkeit.

Damit bin ich wieder bei Leibniz, allerdings mit einem Unterschied. Leibniz sieht in der besten aller möglichen Welten die Auswahl durch ein weises göttliches Wesen. Lassen wir es unbeantwortet im Raum stehen, ob ein weiser Gott oder Naturgesetze unsere wahrgenommene Wirklichkeit bestimmen. Wir müssen in jedem Fall akzeptieren, dass unser Sein im Sinne von Feynman ein Wegintegral aller Existenzwahrscheinlichkeiten ist.

Eine große Mehrheit der Kosmologen sieht die Entstehung unseres Universums so. In den ersten Bruchteilen von Sekunden nach dem Urknall gibt es zufällige Unregelmäßigkeiten, aus denen sich Jahrtausende danach unser bekanntes Weltall entwickelt. Planeten, Sterne und Galaxien sind Produkte eines Zufalls, der mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eingetreten ist. Ohne diese „Zufälle“ in vollkommener Gleichförmigkeit wäre unser Universum dunkel und leer, ja, es gäbe auch kein Lebewesen, dass die Frage nach dem Warum stellen könnte. Wir und alles um uns herum sind nur eine Wirklichkeit von vielen. Sind wir auch das Beste aller Wahrscheinlichkeiten?

Aus rein kosmologischer Sicht ist die Antwort relativ einfach. Selbstverständlich sind eine Vielzahl von Universen denkbar, in denen die Zufälle in eine andere Entwicklung geführt haben könnten, in denen andere Naturgesetze herrschen. Wir leben halt in einem, in dem zum Beispiel Naturkonstanten genau richtig sind, so dass Materie und Leben entstehen konnten. Die Feinstrukturkonstante wird gerne dafür als Beweis angeführt, eine physikalische Konstante, die die Stärke der elektromagnetischen Wechselwirkung angibt. Ihr Wert beträgt ziemlich genau $1/137$. Bei einer nur minimalen Abweichung davon gäbe es keine Atome und Moleküle, gäbe es kein Leben.

Natürlich behaupten wir, dass wir die beste Auswahl aus allen wahrscheinlichen Möglichkeiten sind, sozusagen der Lichtfleck auf der Mattscheibe. Wundern darf uns diese Vermessenheit nicht, sind wir doch Teil dieser Auswahl aus allen Möglichkeiten. Uns fehlt der Maßstab, mit dem wir das Beste messen können.

Unser eigenes Leben als naturgesetzlich bestimmte Auswahl aus allen wahrscheinlichen Möglichkeiten anzusehen, klingt verdammt fatalistisch. Aus der Sicht eines Fatalisten sind die Fügungen des Schicksals unausweichlich. Kennzeichnend für den Fatalismus ist die Annahme einer universell logischen Zwangsläufigkeit, die den Geschichtsverlauf ebenso wie die

individuellen Schicksale festlegt. Daraus ergibt sich die Gleichsetzung des Möglichen mit dem Tatsächlichen, eben die irriige Annahme, dass es eine wahre Wirklichkeit gibt.

Fatalismus bedeutet aber nicht zwangsläufig ein Ausgeliefertsein, eine Schicksalsergebenheit. Der Wille eines Menschen kann durchaus der unbestimmbaren Auswahl aller Möglichkeiten etwas entgegensetzen. Um im Bild des Doppelspaltexperiments zu bleiben, kann der Mensch das Ziel der bestmöglichen Auswahl aller Wege bestimmen, die Mattscheibe. Ohne Festlegung eines Zieles sind die Wege dorthin bedeutungslos und sinnlos. Ein Lichtstrahl ins Leere erleuchtet nichts.

Damit stehen wir nach unserem gedanklichen Ausflug in die Welt der Wegintegrale wieder vor der augustinischen Bronzesäule im Forum Romanum, die nicht nur die Wege weist, sondern die Ziele nennt. Umwege und Abweichungen sind möglich, so lange die grobe Richtung stimmt. Wer so alt ist, dass er sich an seine Pfadfinderzeit erinnert, kennt dies. Mit einem Kompass durch unwegsames Gelände zu wandern, erfordert Zwischenziele, zufällig bestimmte markante Punkte im Gelände, deren Auswahl keinen Einfluss auf das Ziel hat, allenfalls die Erreichbarkeit des Zieles leichter oder schwerer macht.

Omnes Viae Romam Ducunt sollte selbstverständlich auch für unsere menschliche Gemeinschaft, für unsere Gesellschaft gelten. Nicht die einzelne politische Strömung ist wichtig, sondern das Ziel der Strömung. Ich kämpfe für eine „Mattscheibe“, auf der sich alle nach unterschiedlichen Wegen treffen: eine global verbundene Menschheit, die die Würde jedes Einzelnen voll akzeptiert, und eine freiheitliche Ordnung in sozialer und materieller Gleichbehandlung aller Individuen.

Mein Blick auf die politische Weltbühne lässt mich allerdings stark zweifeln, dass wir ein gemeinsames Ziel verfolgen. Der russische Staatsterrorismus unter Putin, der pseudosozialistische Staatskapitalismus unter Chinas Jinping, der narzisstische Verschwörungswahn des Trumpismus und die europäische kleinstaatliche Zerstrittenheit sind so starke Abweichungen von einem bestmöglichen Weg zum Ziel, dass sie in einem physikalischen System völlig unbeachtet blieben. In der realen Welt sind sie jedoch brandgefährlich. Wellen können sich gegenseitig auslöschen.

Mein Blick auf das politische Berlin lässt mich sogar beinahe verzweifeln. Die traditionsreiche SPD verwässert ihre Ziele mit Allgemeinplätzen und gestattet Kompromisse um des bloßen Machterhalts willen. Die CDU und CSU führen „christlich“ in ihrem Parteinamen, grenzen Minderheiten aus und ziehen keine roten Linien zu Rassisten wie Maaßen. Die Grünen haben ihren Fundalismus gegen Staatsträgerschaft eingetauscht, der ihre ursprünglichen Ziele in weite Ferne rückt. Die AfD ist das Sammelbecken für Faschisten, rechtsextrem, rassistisch und fremdenfeindlich, weit entfernt von einer neuen menschlichen Weltordnung.

Und die FDP, dieser Wurmfortsatz der Parteienlandschaft? Die so genannten Liberalen haben überhaupt noch nicht begriffen, dass wir uns im 21. Jahrhundert befinden. Sie sind immer noch die „Zahnarzt-Partei“ (die Ärzteschaft möge meine Wortwahl entschuldigen), die sie vor fünfzig Jahren schon waren, mit dem Ziel, dass der wohlhabende Mittelstand noch wohlhabender und die Reichen noch reicher werden. Liberale Freiheit bedeutet für sie kein Tempolimit auf der Autobahn. Lieber mehr Verkehrstote und Umweltschäden. Wenn es denn hilft, sie noch weiter in der Bedeutungslosigkeit verschwinden zu lassen, dann sollten wir den Holsteiner Altblütler Kubicki weiterhin in Hotelbars an Möpsen grabtschen und den Oberliberalen Lindner sein Feinripp-Unterhemd und seine mutmaßliche Liberalität bleichen lassen. Ach, so nebenbei, Kubicki ist einer der lautstarken Streiter für die Glücksspielbranche, von der so mancher glaubt, dass sie mafiös durchweht ist.

Immanuel Kant, einer der weltweit bekanntesten im Jahr 1724 geborener Königsberger, hadert in seiner Abhandlung über die Kritik der Vernunft ebenfalls mit Begriffen wie tatsächlich und wirklich. Beeinflusst von Leibniz kommt er zu dem Schluss, dass Erkenntnis immer vom Gegenstand abhängig ist. Realität sind die Erscheinungen in Raum und Zeit. Dass wir uns keine Gegenstände ohne Raum und Zeit vorstellen können, liegt nach Kant an unserer Beschränktheit und nicht in den Gegenständen an sich. Ob Raum und Zeit in den Dingen an sich existieren, können wir nicht wissen.

Neu sind Gedanken zur Wahrheit und Wirklichkeit nicht. Aristoteles, der 384 vor Christus geborene griechische Philosoph und Schüler Platons, stellt fest, dass „zur Wahrscheinlichkeit [auch] gehört, dass das Unwahrscheinliche eintritt.“

Leider hat Aristoteles Recht. In den letzten Jahren haben wir immer wieder erlebt, dass das für unwahrscheinlich Gehaltene eintritt. Der brutale Überfall der Ukraine durch Russland ist mahnendes Beispiel. Aber dies ist nur der Anfang. Längst ist nicht mehr unwahrscheinlich, dass wir in wenigen Jahrzehnten eine Klimaapokalypse erleben. Wir sehen die Ursache alleine in der wenig erfolgreichen Begrenzung, fossile Brennstoffe zu nutzen. Hinter diesem klimatologischen Grund steckt jedoch ein viel tiefer gehendes Symptom. „Während Millionen Menschen nicht wissen, wie sie Lebensmittel und Energie bezahlen sollen, bringen die Krisen unserer Zeit gigantische Vermögenszuwächse für Milliardäre,“ stellt Oxfam, eine der weltweit größten Nothilfe- und Entwicklungsorganisationen, vor der diesjährigen Weltwirtschaftskonferenz in Davos fest. Superreiche müssten „endlich ihren fairen Beitrag zum Gemeinwohl leisten.“ Mehr noch: Die Emissionen, die Milliardäre durch eigenen Konsum mit Privatjets, Superjachten und Luxusvillen verursachen, betragen das Tausendfache der weltweiten pro-Kopf-Emissionen.

Wer will es unter diesen Umständen den Milliarden von benachteiligten Menschen vor allem im globalen Süden verdenken, dass sie einen Verzicht auf Teilhabe nicht hinnehmen. Wenn wir eine soziale Ausgewogenheit herstellen und die Schere zwischen arm und reich schließen, kümmern wir uns wahrscheinlich effektiver um unser Klima, anstatt in Dauerschleife über Windkraft

und Kohle zu diskutieren. Eventuell versteht dann sogar ein Lindner, dass seine Sorge um die Automobilindustrie eigentlich seine Sorge um Vermögenszuwächse reicher Aktionäre ist.

Meine Grundannahme ist von allem Parteien-Hickhack*) unbeeinflusst, dass sich langfristig aus der Vielzahl aller Wahrscheinlichkeiten für die Entwicklung unseres Planeten die wahrscheinlichste und bestmögliche Alternative ergibt. Ich bin halt Optimist. Der Pessimist in mir – oder der Fatalist – flüstert mir ins Ohr, dass die bestmögliche aller Welten unter Umständen eine Welt ohne Menschen sein könnte. Beim Wegintegral von jetzt in die Zukunft ist wohlmöglich der Mensch ein Nebenpfad, der für das Ergebnis bedeutungslos ist.

Richard P. Feynman hinterlässt uns folgende wichtige Anleitung. „Wir müssen unbedingt Raum für Zweifel lassen. Sonst gibt es keinen Fortschritt, kein Dazulernen.“



*) Beispielhaft ist der Hickhack um die Deckelung der Energiekosten. Die Deckelung meines Strompreises spart mir neun Euro im Monat. Trotzdem ist meine Abschlagszahlung von 96 Euro auf 169 Euro gestiegen. Ohne die „gewaltige“ Ersparnis wären es 178 Euro geworden. Anders ausgedrückt: Ich zahle dennoch jetzt 76 Prozent mehr. Sollten sich nicht viele in Berlin schämen?

Abbildungen: Reste der augustinischen Bronzesäule auf dem Forum Romanum überlagert von einem Feynman-Diagramm (beides Public Domain). Das Diagramm illustriert das Wegintegral, wenn sich ein Elektron und ein Positron in einer Kollision auslöschen. Das Ergebnis ist ein Quark-Antiquark-Paar sowie ein Gluon. Gemälde „Zukunft“ des Autors.

© Dr. Rainer Ibowski, Wiehl 2023 (Text und Abbildungen)