

Physikaufgabe 126

[Home](#) | [Startseite](#) | [Impressum](#) | [Kontakt](#) | [Gästebuch](#)

Aufgabe: Zeigen Sie, daß es ein zweites Universum gibt, welches komplett aus Antimaterie besteht, dem unsrigen aber bis auf die Zeitumkehr und Parität völlig identisch ist.

Lösung: Schauen wir uns zunächst an, was bei beginnender Expansion des Alls passiert. Die Darstellung in Abb. 1 gibt den Zustand kurz nach dem Urknall wieder. Zwei extrem hochenergetische Gammaquanten treffen in der Singularität aufeinander und bilden ein Proton-Antiproton-Paar, wobei sich das Antiproton von unserem bewegten materiellen Bezugssystem aus betrachtet mit Lichtgeschwindigkeit von uns wegbewegt.¹ Da beide Elementarteilchen unterschiedliche Ladung besitzen, müßten sie sich, wenn der Prozeß in unserem Universum stattfände, eigentlich anziehen und gegenseitig annihilieren. Bei einer Coulombschen Wechselwirkung kommen sich die beiden entgegengesetzten Ladungen, wenn sie sich im selben Universum befinden, nämlich immer näher, bis es zu einem elastischen Stoß kommt, bei dem Energie und Impuls erhalten bleiben. Sofern sich das Antiproton jedoch im Universum aus Antimaterie befindet, entfernt es sich immer weiter von uns, da in diesem Universum die Zeit rückwärts läuft.²

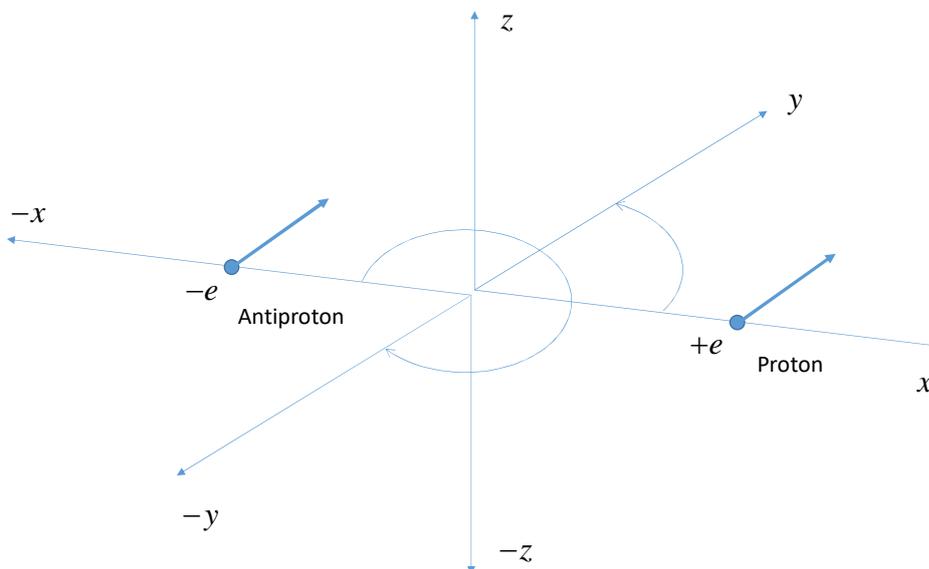


Abbildung 1. Proton und Antiproton mit CPT-Symmetrie

Gegeben sei also ein Proton in einem linksdrehenden Koordinatensystem, dessen Bewegung entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgt. Gespiegelt dazu zeigt Abb. 1 das Antiproton, dessen Bewegung wegen des Drehimpulses im Uhrzeigersinn verläuft. Das Antiproton hat eine zum Proton entgegengesetzte Ladung $-e$, es befindet sich an einem gespiegelten Ort $(-x, -y, -z)$, in dem alle drei Raumkoordinaten invertiert sind. Wenn der Drehimpuls im materiellen Universum in Richtung z -Achse zeigt, dann kann der Drehimpuls im Universum der Antimaterie nur dann in $-z$ -Richtung zeigen, wenn die Zeit rückwärts läuft, denn nur dann findet die Drehbewegung im Uhrzeigersinn statt. Das muß allerdings so sein, weil sich der Drehimpuls beider Universen wegen der CPT-Invarianz aus Symmetriegründen aufheben muß.

¹ Siehe Aufgabe [\[124\]](#)

² Andernfalls würden dort nicht dieselben physikalischen Gesetze gelten.

Physikaufgabe 126

Genau das hat aber während des Urknalls stattgefunden, denn wo sollte die aus Gründen der Massenerhaltung gleich große Masse aus Antimaterie hingekommen sein, wenn sie sich nicht in der Vergangenheit verloren hat? Da wir uns mit Lichtgeschwindigkeit von der Singularität wegbewegen, ist uns der Blick ins Universum der Antimaterie verwehrt. Wir sehen in unserem bewegten Bezugssystem die anderen Galaxien bekanntlich von uns wegfliegen. Selbst die entfernteste Galaxie wäre dann immer noch in unserem Universum gelegen.

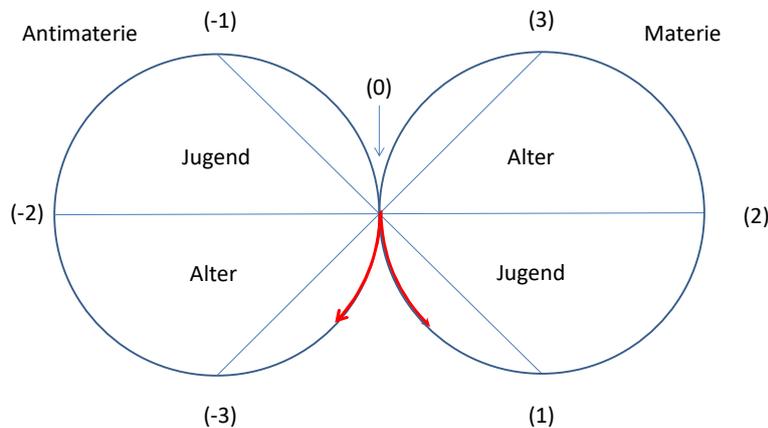


Abbildung 2. Zeitzyklen von Universum und Antiuniversum beim Urknall (0)

Wir können aber aus gutem Grunde davon ausgehen, daß es zu jedem Proton wegen der Paarerzeugung ein Antiproton gibt, welches mit diesem in seinen Quantenzuständen verschränkt ist. Folglich muß das Anti-Universum genau spiegelverkehrt zu dem unsrigen sein. Weil aber die Zeit im antimateriellen Universum rückwärts läuft und die Zeit als solche einen geschlossenen Kreislauf darstellt, treffen die beiden Nukleonen, Proton und Antiproton, selbst wenn sie bis dahin längst zerstrahlt sind, als Gammaquanten wieder aufeinander, was einen weiteren Urknall zur Folge hat. Raum und Zeit beginnen dann erneut, sich zu entfalten und den Mechanismus ein weiteres Mal abzuspulen. Ein Ende dieser Reziprozität ist nicht abzusehen, da Raum und Zeit jedesmal neu beginnen. Dabei wird der Endzustand vollständig auf den Anfangszustand zurückgesetzt. Die Begriffe „früher“ und „später“ verlieren damit ihren Sinn.

Weil jedes Proton und sein entsprechendes Antiproton durch den Urknall im Punkt (0) allerdings verschränkt sind, kann dieses Antiuniversum nur genau spiegelverkehrt zu dem unseren sein, d.h. die Kausalität kehrt sich dort um, die Ursache folgt aus der Wirkung. Es gibt physikalisch keinen vernünftigen Grund, warum die Welt nicht auch rückwärts ablaufen könnte. Vor allem zeigt sich, daß sich die beiden Welten nur einmal berühren, nämlich beim Urknall (0). Abb. 2 zeigt vier verschränkte Punkte in diesen beiden Universen: (1) ist mit (-1) verschränkt, (2) mit (-2) und (3) mit (-3). Aber diese Zeiten sind nicht gleichzeitig, sonst würden wir in beiden Universen zur gleichen Zeit existieren, und das ist nicht möglich. Wenn also der quantenmechanische Zustand im Punkt (2) in unserem Universum bekannt ist, so ist er es auch im Punkt (-2) des Antiuniversums. Angenommen, wir befänden uns zum Zeitpunkt unserer Geburt im Punkt (1) unseres Universums (Abb. 3) und es würde uns kurz vor unserem natürlich zu erwartenden Tod durch Quantenteleportation der Sprung vom Punkt (3) zurück ins Antiuniversum zum Punkt (-3) gelingen. Dann würden wir in diesem in der gespiegelten Zeit zurückreisen und wieder zum Punkt (-1) unserer Geburt gelangen, da dieser Punkt aufgrund der Verschränkung auch der Geburt (1) in unserem Universum entspricht. Im Antiuniversum hingegen „sterben“ wir bei unserer Geburt, da wir davor noch nicht gelebt haben. Das macht aber nichts, da

Physikaufgabe 126

wir durch die Verschränkung im Punkt (1) wiedergeboren werden. Alle Schritte unseres Lebens wiederholen sich auf diese Weise in unendlicher Abfolge, sofern es uns gelungen ist, kurz vor unserem Tod noch den Sprung der Quantenteleportation zu vollziehen. Wenn wir die Zeit bis zu unserem Tod nicht abwarten wollen, hätten wir noch folgende Möglichkeit. Wir können uns zum Beispiel im Punkt (2) in ein Raumschiff setzen und so weit in die Zukunft fliegen, wie uns gutdünkt. Nachdem wir diese zukünftige Welt eingehend inspiziert haben, lassen wir uns wie gehabt ins Antiuniversum teleportieren, in welchem wir zum Punkt (-2) zurückgefliegen werden. Der Rest unseres Lebens läuft dann ebenfalls rückwärts ab, bis wir „vor“ unserer Geburt in unserem eigenen Universum bei (1) wieder auftauchen und die Zeit dann wieder vorwärts läuft.

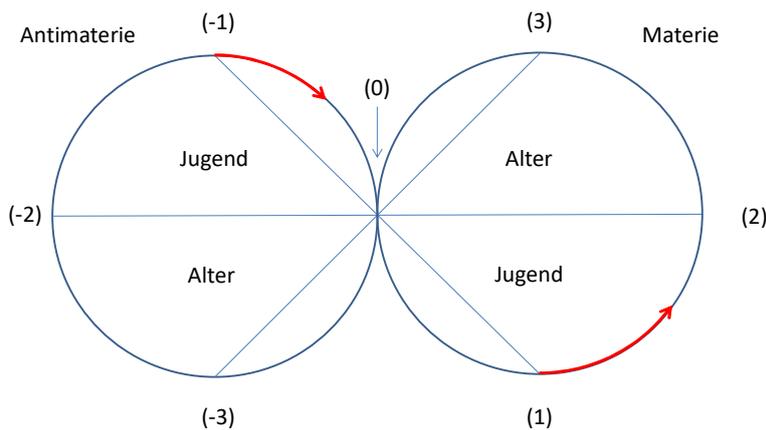


Abbildung 3. Zeitzyklen von Universum und Antiuniversum bei Geburt in (1) und Tod in (-1)

Die Zeit nach unserem Tod (Abb. 4) ist im Antiuniversum die Zeit „vor“ unserer Geburt, denn wir werden im Antiuniversum ja mit unserm Tod geboren, weil die Zeit rückwärts läuft. Die Zeit vor unserer Geburt ist im Antiuniversum hingegen die Zeit „nach“ unserem Tod, weil wir dort mit unserer Geburt sterben, ebenfalls wieder, weil die Zeit rückwärts läuft. Wir können durch Quantenteleportation jeweils ein Weltalter überspringen, aber wir existieren trotzdem nur in jeweils einem der beiden Universen, und zwar in dem, in dem wir gerade sind. Natürlich existieren wir auch im Antiuniversum, aber eben zur gespiegelten Zeit. Dehnt sich das Weltall in unserem Universum aus, so zieht es sich im anschließenden oder vorausgehenden Antiuniversum zusammen. Es können wegen der Zeitspiegelung wie gesagt nicht beide Universen zur selben Zeit existieren. Nur zum Zeitpunkt des periodisch wiederkehrenden Urknalls ist das möglich, was allein aus Gründen der Paarbildung unumgänglich ist.

Durch rechtzeitige Quantenteleportation ließe sich also auch das rückwärtige Leben aufrechterhalten, nur wenn wir dann bei unserer Geburt sterben, würde dennoch die Zeit bis zum zurückliegenden Urknall vergehen, ehe wir in unserem Universum wiedergeboren werden. Nur wenn wir bei unserer Geburt von unseren Eltern durch Quantenteleportation aus dem Antiuniversum herübergeholt werden, würden sich unsere Leben nahtlos aneinanderreihen und die Kontinuität wäre hergestellt. Das können allerdings nur Eltern einrichten, die nach der Entdeckung der Quantenteleportation gelebt haben. Derzeit sind wir aber noch ziemlich weit von der nahtlosen Unsterblichkeit entfernt, aber theoretisch ist sie schon jetzt möglich.

Wir hätten somit eine ziemlich perfekte Zeitmaschine, die es uns auch ermöglicht, in unsere Vergangenheit einzutauchen. Theoretisch müßte es uns sogar gelingen, über den Urknall hinaus auf Umwegen wieder in unser eigenes Universum zurückzukehren, weil wir ja, obwohl wir

Physikaufgabe 126

durch die gewaltige beim Urknall stattfindende Explosion in unsere Bestandteile aufgelöst werden, im Antiuniversum sofort wieder zusammengesetzt werden und damit das Endstadium unseres Universum sozusagen rückwärts erleben. Die Allgemeine Relativitätstheorie behält nach wie vor ihre Gültigkeit, womit sich die Zeit zwischen unserem natürlichen und dem in den Urknall verlagerten Tod ebenfalls wissenschaftlich erschließen ließe. Wir sind allerdings derzeit noch nicht in dieser Zeit angekommen, wo sich solche Perspektiven eröffnen.

Sollten die Karten während des Urknalls nicht völlig neu gemischt werden, wäre das Problem der Unsterblichkeit damit definitiv gelöst. Sonst müßten wir warten, bis wir wieder im Punkt (-3) sind, weil sich dann das antikausale Ereignis, welches uns ins Antiuniversum befördert hat, umkehrt. Kausalität und Antikausalität heben einander exakt auf und wir sind wieder diejenigen, die wir anfangs waren. Es wäre aber selbst unter diesen Umständen nicht möglich, die Zeit vor unserer Geburt aufzusuchen, weil es uns damals einfach noch nicht gab. An der Kausalität können wir also nicht drehen. Wir können theoretisch nur jeden Zeitpunkt unseres bisherigen Lebens noch einmal erleben, nur eben nichts, was davor war. Wer es allerdings versäumt hat, sich während seines Lebens teleportieren zu lassen, für den ist dieses Spiel gelaufen.

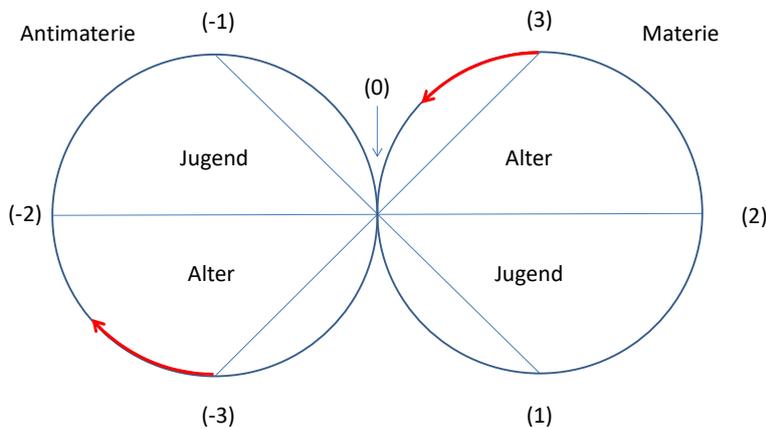


Abbildung 4. Zeitzyklen von Universum und Antiuniversum bei Tod in (3) und Wiedergeburt in (-3)

Das Problem der ewigen Jugend werden also nur diejenigen lösen, denen es vergönnt ist, das Zeitalter der Teleportation zu erleben, wobei sie sich aber auch dann nur einmal teleportieren lassen können. Denn auch wenn dieser Zeitpunkt in beiden Universen liegt, ist die kausale Entscheidung in dem unsrigen gefallen. Eine Entscheidung in Sachen Fortschritt ist nur von unserem Universum aus möglich, im Antiuniversum kommen gar keine Entscheidungen zustande, denn dort werden sie vorweggenommen. Ein einfaches Beispiel: In unserem Universum tritt zuerst der Hunger auf, auf diesen folgt die Sättigung als etwas Wohltuendes. Im Antiuniversum war man soeben noch satt, aber dann kommt der Hunger, also etwas Peinigendes. Jedoch ist das nicht weiter schlimm, denn vor jedem Hunger kommt erneut eine Sättigung. Nur die Reihenfolge ist vertauscht, aber an der Summe von Freud und Leid ändert sich nichts. Damit wären die beiden Universen immer noch absolut äquivalent. Nur anstelle des Determinismus hätte man eben einen Rückwärtsdeterminismus zu verkraften, der zu etwas Vorausgegangenem führt, das man allerdings bereits kennt, wohingegen man die Zukunft auch dort nicht kennt, weil man die Erinnerung daran fortlaufend verliert.