

Fremde Dimensionen: Hyperräume, Paralleluniversen und Wurmlöcher

Der Hyperraum

Unser Universum, ein vierdimensionales Raum-Zeit-Kontinuum, ist eingebettet in den fünfdimensionalen Hyperraum. Obwohl die fünfte Dimension den menschlichen Sinnen nicht zugänglich ist, können gewisse Eigenschaften doch mit höherdimensionaler Mathematik erfaßt werden.

Während überlichtschneller Raumflüge wird der Hyperraum von Astronauten häufig als eine in allen Farben des Spektrums wabernde Emulsion wahrgenommen. Sehr plastische Impressionen von der Struktur des Hyperraums erhielten die Terraner im Jahr 2436, als das Flaggschiff CREST IV von einer unheimlichen Waffe der Zeitpolizei getroffen und über eine Entfernung von 30 Millionen Lichtjahren in die kugelförmige Riesengalaxis M 87 im Virgohaufen geschleudert wurde:

„...Erinnern Sie sich an die Quallen oder Riesenmoleküle, die wir während jenes Zustands gesehen haben, den Dr. Arthur so treffend halbstofflich energetisch durchsetzt nannte?“

Diese Riesenmoleküle waren Universen! Fallen Sie nicht in Ohnmacht - ich meine wirklich Universen! Also keine Galaxien, sondern Stück für Stück ein Universum, das wiederum Milliarden von Milchstraßen in sich birgt. Wir haben als erste Menschen den Hyperraum in seiner unvorstellbar grandiosen Ausdehnung erblickt...Wir haben ein rein hypothetisches Geistesgut der Hyperphysik, das immerhin zum Transitionsflug und zum Linearflug führte, als Tatsache gesehen. Wir haben einen rechnerisch ermittelten Wert eingatmet, ertastet und besprochen! ... Wir haben unser Universum, von dem unsere Milchstraße und zahllose andere Galaxien umschlossen werden, von außen als Riesenmolekül im energetischen Gefüge des Hyperraums schwimmen sehen...Erinnern Sie sich, wie unsagbar viele dieser Moleküle zu erblicken waren? Stellen Sie sich doch einmal vor, daß jedes davon ein unendliches und doch begrenztes, weil in sich gekrümmtes Universum ist, das wiederum Milliarden und Abermilliarden Galaxien in sich birgt: sie darin festhält, sie entstehen, zusammenstoßen oder explodieren läßt. Mein Freund, ich habe schon nach meinen ersten überlichtschnellen Raumreisen erkannt, wie groß und verehrungswürdig die Schöpfung ist; aber daß sie so groß ist, hatte ich nicht geahnt.“

Unser 4-D-Universum, der Einsteinraum, verkörpert das einzige Stück Hyperraum, das wir begreifen können. Es läßt sich definieren durch die Beschreibung eines Zustandes, der sich aus einer großen Zahl von Teil- und Unterzuständen zusammensetzt wie Energieverteilung und -gehalt, Materieverteilung, Gesamtimpuls usw. Es läßt sich auch darstellen als ein Kontinuum von holographisch organisierten Interferenzmustern von Energieschwankungen oder einfach als gigantischer Schauplatz wechselwirkender Felder. Es ist

eine von sehr vielen Existenzebenen oder Energieebenen des Kosmos.

Paralleluniversen

Der aus einer unbekannt, aber letztlich begrenzten Zahl von Universen bestehende Kosmos, das Multiversum, läßt sich modellmäßig durch Gleichungssysteme beschreiben, die außer den gewöhnlichen Raum- und Zeitkoordinaten auch die Koordinate der Strangeness berücksichtigt. Die Strangeness ist eine hyperkomplexe Variable, deren Änderung sich im vierdimensionalen Kontinuum durch eine Variation kosmologischer Konstanten wie dem Planckschen Wirkungsquantum h , der elektrischen Elementarladung e , der Lichtgeschwindigkeit c oder der Gravitationskonstante G äußert. Die Strangeness ist ein relativer Wert, der aussagt, wie „entfernt“ ein Universum von einem anderen ist (was nicht räumlich zu verstehen ist, sondern als Grad der „Fremdheit“). Die Fremdheit der Universen ändert sich in Quantensprüngen, woraus gefolgert werden kann, daß die Gesamtzahl der Universen zwar sehr groß, aber doch endlich ist.

Das Raum-Zeit-Strangeness-Kontinuum stellt den Hyperraum dar, wobei eine Überlappung der Universen durch die Dimension der „Tiefe“ verhindert wird. Im Hyperraum relativieren sich die Begriffe Raum und Zeit. Während sich in unserem Universum normalerweise Objekte kontinuierlich von einem Punkt zum anderen bewegen, kann nach dem Übergang in eine andere Ebene des Hyperraums das Objekt an einer gänzlich anderen Stelle materialisieren; erinnert sei an Hyperraumflüge mit Lineartriebwerken, an Teleportersprünge oder an Transporte durch Wurmlöcher. Ähnliches gilt für die Zeit: während im 4-D-Kontinuum Zeit mit konstanter Geschwindigkeit von der Vergangenheit über die Gegenwart in die Zukunft verläuft, ist im Hyperraum Zeit eine Ebene, in der Reisen in jede beliebige Richtung sind, sei es vorwärts, rückwärts oder seitwärts.

Es gibt die Hypothese, daß alle Kräfte und Objekte, die wir mit unseren Sinnen wahrnehmen, nichts weiter sind als vierdimensionale Abdrücke von Strukturen und Wechselwirkungen, die konkret im Hyperraum existieren. Die Grundkräfte der Natur wie die Starke und Schwache Wechselwirkung, der Elektromagnetismus und die Gravitation leiten sich von Hyperkräften ab, die bestimmten Frequenzbereichen des hyperenergetischen Spektrums zuzuordnen sind.

Das, was die Menschheit von der Superintelligenz ES wahrnimmt, etwa die rotierende Energiespirale auf Wanderer, sind im 4-D-Kontinuum hinterlassene Abdrücke einer Entität, die in Wirklichkeit im Hyperraum existiert. Auch die Kosmonukleotide sind fünfdimensionale Gebilde, die im vierdimensionalen Standardraum einen Abdruck, einen „Footprint“ erzeugen, der

mit geeigneten Instrumenten nachgewiesen werden kann.

Die im Innern der Kosmonukleotide enthaltenen Psionischen Informationsquanten (Psiqs) stellen Gußformen für potentielle Zukünfte und Vergangenheiten dar, wobei sich jeweils nur eine bestimmte Wahrscheinlichkeitswelt als Wirklichkeit realisiert. Die Doppelhelix des aus Kosmonukleotiden bestehenden Moralistischen Codes enthält sämtliche Aspekte der möglichen Entwicklung des Multiversums, sowohl der Vergangenheit als auch der Zukunft. So gesehen brüten die Informationsketten der Psiqs Paralleluniversen aus. Die Existenz von parallelen Universen wird auch in einer Version der Quantentheorie vermutet: 1957 deutete Hugh Everett die Quantenphysik im Rahmen seiner „Viele-Welten-Theorie“ derart, daß sich immer dann, wenn eine Messung durchgeführt wird, um zwischen zwei Zuständen zu unterscheiden, das Universum teilt. Das Universum spaltet sich fortwährend in eine Unzahl paralleler Universen auf, die zwar physikalisch nicht verbunden, aber in gleich hohem Maß wirklich sind. Dieser Prozeß spaltet auch den Geist des Beobachters in zahlreiche Ebenbilder auf.

Antiwelten in Science Fiction und Wissenschaft

Die Terraner wurden bereits mehrmals mit Antiwelten konfrontiert: Im Druuf-Universum verlief die Zeit um den Faktor 72 000 langsamer als bei uns, die Accalauries und das Suprahet entstammten einem Antimaterie-Universum, im Jahr 3456 wurde die Mannschaft der MARCO POLO in ein negatives Paralleluniversum verschlagen, in dem ein böser Perry Rhodan II 1500 Jahre vorher ein Terrorregime errichtet hatte. Das Universum Tarkan befand sich im Zustand der Kontraktion und würde irgendwann in einem „Big Crunch“ vergehen; der Herr Heptamer und das Hexameron hatten durch eine Erhöhung der Gravitationskonstanten den Untergang dieses Universums beschleunigt. Bei der Erkundung der Geheimnisse der Großen Leere erfolgte die Passage in das „Arresum“, jener Sphäre mit negativer Strangeness, die jenseits des universellen Möbiusbandes liegt; diesseits des Bandes liegt unser Universum, das „Parresum“.¹

Bereits Lewis Caroll spekulierte in seiner Erzählung „Alice hinter den Spiegeln“ darüber, ob für eine Katze aus unserem Universum Milch aus einer Spiegelwelt verdaulich wäre. In dem SF-Film „Journey to the far Side of the Sun“ (1969; deutscher Titel: „Unfall im Weltraum“) wird auf der der Sonne gegenüberliegenden Seite der Erdumlaufbahn ein spiegelbildliches Duplikat der Erde entdeckt. Astronauten starten zu einer Expedition zu dieser Gegenerde, die von Doppelgängern der Menschen bewohnt ist. Alles sieht genauso aus wie auf der Erde - nur ist alles spiegelbildlich verdreht. Der Leiter der Expedition wird wahnsinnig...

Arthur C. Clarke beschrieb in „The Wall of Darkness“ (1949) eine Welt, die ein dreidimensionales Analogon eines Möbiusstreifens darstellt. Die „andere Seite“ kann durch Entlanggleiten auf dem Möbiusstreifen

erreicht werden; die Wand, die diese Welt umgibt, ist überall von gleicher Struktur.

Reisen in andere Dimensionen - Von Flatland zum Cyberland

Parallel- und Alternativwelten oder auch fremde Universen übten seit jeher eine große Faszination auf die Menschen aus. Der Hades, die Unterwelt der Griechen, und das Inferno, die Hölle in Dantes „Göttlicher Komödie“ waren Orte, welche die Menschen fürchteten. Später wurden von Fantasy-Autoren seltsame Regionen im Dschungel Südamerikas, im Innern Afrikas, in Bergklöstern des Himalaya oder gar im Erdinnern entdeckt. Meist waren diese Welten von urweltlichen Tieren oder einer vergessenen menschlichen Zivilisation bewohnt, oft waren dort unermeßliche Schätze verborgen.

Die bekannteste dieser Welten war der verlorenen Kontinent Atlantis, der bereits von Platon erwähnt wurde. Eine der ersten Geschichten zu diesem Thema war Frank Aubrey's „A Queen of Atlantis“ (1899). In „The Sunken World“ (1928) von Stanton A. Coblentz“ wurde der Untergang der hochzivilisierten atlantischen Rasse beschrieben, die sich eine neue Heimat am Meeresgrund unter einem gigantischen Glasdom aufbaute. Umfassend wurde das Thema in dem Sachbuch „The Mystery of Atlantis“ (1974) von Charles Berlitz abgehandelt. Eine Variation des Unterwasserwelt-Themas schuf Jack Williamson mit „The Green Girl“ (1930), wobei unter dem Pazifik eine Pflanzenrasse existierte.

Auch der Mikrokosmos ist eine Welt der Mythen und Legenden. Die bekanntesten Miniaturwesen sind wohl die Liliputaner aus Jonathan Swift's „Gullivers Travel“ (1726). Der Pulp-Schreiber Ray Cummings verfaßte viele Geschichten zu diesem Thema, beispielsweise „The Girl in the Golden Atom“ (1919). In „The Incredible Shrinking Man“ (1957) von Richard Matheson wurde der Protagonist durch ein Insektenvertilgungsmittel immer kleiner. James Blish versuchte in „Nor Iron Bars“ (1957) die Verkleinerung auf kernphysikalische Gründe zurückzuführen.

Fremde Dimensionen sind in SF-Geschichten nur schwer zu beschreiben. Bisher unerreicht blieb „Flatland: a Romance of many Dimensions“ (1884) von Edwin Abbott, die Geschichte eines zweidimensionalen Quadrates, welches einen Ausflug in höhere Dimensionen unternahm. 1984 versuchte Rudy Rucker in seinem Sachbuch „The Fourth Dimension“, höhere Dimensionen begreifbar zu machen. In vielen SF-Stories ist von einem Hyperraum die Rede, in dem Reisen mit Überlichtgeschwindigkeit möglich sind.

In „Another World“ (1895) von J.H. Rosny-Ainé konnte ein Kind durch Veränderungen seiner Sinneswahrnehmungen in andere Dimensionen sehen. Edmond Hamilton beschrieb in „Locked World“ (1929) eine Parallelwelt, in der sich die Elektronen in entgegengesetzter Richtung bewegen als auf der Erde. Eine Invasion aus einer fremden Dimension schilderte Mur-

ray Leinster in „The Fifth-Dimensional Catapult“ (1931). In H.G. Wells' „The Plattner Story“ (1896) entdeckte ein Mann eine vierdimensionale Welt, die von den Toten der Erde bewohnt ist, die im Moment ihres Todes in bizarren Körpern dort wiedergeboren wurden. Ein Universum mit anderen Naturgesetzen als den unsrigen beschrieb C.A. Smith in „The Dimension of Change“ (1932).

Im „World of Tiers“ - Zyklus (1965-70) von Philip José Farmer erschufen Halbgötter ihre eigenen Universen und bevölkerten diese mit Phantasiegestalten. Roger Zelazny verfaßte von 1971-76 den „Amber“ - Zyklus. Amber ist eine Welt, von der unser Universum und andere Paralleluniversen die Schatten sind. Michael Moorcock schuf in diversen Zyklen (u.a. der Elric-Saga) ein Multiversum, welches eine Kette von Paralleluniversen darstellt. Der Energieaustausch zwischen zwei parallelen Universen war das Hauptthema von Isaac Asimov's „The Gods Themselves“ (1972).

Eine Alternativwelt ist eine Erde, in der die Geschichte von einem bestimmten Zeitpunkt an einen anderen Verlauf nahm als die Wirklichkeit. Die berühmtesten Romane zu diesem Thema sind „The Man in the high Castle“ (1962, Philip K. Dick), in dem die Achsenmächte Deutschland und Japan den Zweiten Weltkrieg gewonnen haben, „Bring the Jubilee“ (1962, Ward Moore), in dem die Südstaaten im amerikanischen Bürgerkrieg siegten, und „Pavane“ (1968, Keith Roberts), in dem nach der Ermordung von Königin Elizabeth I Philip von Spanien den englischen Thron bestieg.

Als ultimate Form der phantastischen Reise in anderen Dimensionen und Universen kann man die Suche nach der Realität bezeichnen. Der Autor, der am nachhaltigsten das Wesen der Realität hinterfragte, war Philip K. Dick. Die Helden seiner Romane verlieren sich in den Labyrinthen verschiedener Wirklichkeitsebenen, ohne daß eine „objektive“ Realität erkennbar wäre. Durch Drogen (The Three Stigmata of Palmer Eldritch“, 1964), Tiefkühlen („Ubik“, 1969) oder Psychosen werden Menschen in Illusionswelten versetzt, aus denen es kein Entrinnen gibt.

Technische Nutzung höherdimensionaler Räume

Der Hyperraum wird technisch genutzt zur Energiegewinnung und für den überlichtschnellen Transport über interstellare und intergalaktische Distanzen. Die Energien des Hyperraums werden mit Hypertrop-Zapfern abgesaugt und in Gravitraf-Speichern aufbewahrt. Solche Speicher finden sich sowohl in Kraftwerken als auch in Raumschiffen, um die jeweiligen Triebwerke (insbesondere den Metagrav-Antrieb) zu versorgen.

Vor der Ära des Hypertrops wurde zur Bereitstellung von Hyperenergien das fünfdimensional schwingende Quarz Howalgonium verwendet.

Das Kernstück des Lineartriebwerks ist der „Kalupischen Kompensationskonverter“: der Konverter erzeugt ein Kompensatorfeld aus sechsdimensionalen

Feldlinien, die auf energetische und materielle Partikel vier- und fünfdimensionaler Natur kompensierend wirken. Die im Gegensatz zum Transitionsantrieb lineare Fortbewegung des Raumschiffs erfolgt im Linearraum, einer instabilen Halbraumzone zwischen vierdimensionalem Einsteinraum und fünfdimensionalen Linearraum.

Im Dimesextatriebwerk werden dimensionale normale Energieeinheiten in übergeordnete Energieimpulse der Sextadim-Halbspur transferiert. Dadurch sind intergalaktische Raumflüge durch die Dakkarzone möglich, einem Überlagerungsraum zwischen fünfter und sechster Dimension.

Die Dakkarzone war auch das Versteck des Konzils der Sieben. Das Samtauge war ein Schwarzes Loch innerhalb der Dakkarzone, das durch Energietunnels mit Black Holes im Standarduniversum verbunden war. Über diese Dimensionstunnels wurden Expeditionen in verschiedene Galaxien gesandt, um die Herrschaft des Konzils zu erweitern. Das Wissen um die Kräfte und Geheimnisse der Schwarzen Löcher und Dimensionstunnel stammte von dem uralten Volk der Koltonen.

Die Archäonten begründeten das intergalaktische Transportsystem der „Schwarzen Sternenstraßen“, wobei Schwarze Löcher als Knotenpunkte von „Einstein-Rosen-Brücken“ benutzt wurden.

Interstellare und intergalaktische Entfernungen konnten auch in „Nullzeit“ bewältigt werden, was einer „Absoluten Bewegung“ entsprach. Der Transmitter, die Pedotransferierung der Cappins, das „Auge“ Laire, die Zeitbrunnen der Sieben Mächtigen, die Netzstränge des Psionischen Netzes, die Heliotischen Bollwerke oder auch die Brücke in die Unendlichkeit stellten solche Technologien dar.

Raumzeitverfaltungen, Dimensionstunnel und Wurm Löcher

Im Jahre 1998 lief der Science Fiction - Schocker „Event Horizon - Am Rande des Universums“ in den Kinos. Das Raumschiff „Event Horizon“, das unter Überlistung der Lichtgeschwindigkeitsbarriere mit Hilfe eines Gravitationsantriebs zu fernen Sternen aufbrechen sollte, taucht nach sieben Jahren in der Nähe des Planeten Neptun wieder auf. Doch die ehrgeizigste Mission in der Geschichte der Menschheit ist gescheitert: das Schiff ist quasi vom Bösen infiziert und brütet Schreckensvisionen aus, die im Unterbewußtsein jedes einzelnen Mannschaftsmitglieds lauern. Ist die „Event Horizon“ beim Übertreten der Lichtgeschwindigkeit durch ein Schwarzes Loch bzw. ein Wurmloch in die Hölle gesaut ?

Erinnerungen an den SF-Film „Das Schwarze Loch“ werden wach. Sind Black Holes Tore zu entfernten Regionen des Universums und in andere Dimensionen, oder wird der Mensch, sollte er je mit ihrem Innern konfrontiert werden, Zugang zu den tiefsten Geheimnissen und vielleicht auch Schrecken der Seele finden ? Wird sein Bewußtsein in Gut und Böse gespalten, wie in „Dr. Jekyll und Mr. Hyde“?

Im dem Film „Contact“ (nach dem Roman von Carl Sagan) fliegt eine Astronomin mit einer durch die Konstruktionsunterlagen Außerirdischer gebauten „Maschine“ durch ein Wurmloch innerhalb von Sekundenbruchteilen zu einem Planeten der Wega und zurück. Die Raumstation „Deep Space 9“ befindet sich am Rande eines Wurmlochs.

Die von Albert Einstein im Jahr 1915 veröffentlichten Gleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie ersetzen das bisher dominierende dreidimensionale System physikalischer Ereignisse durch eine vierdimensionale Geometrie - mit drei Raumkoordinaten und einer Zeitachse. Raum und Zeit wurden zu einem nichteuklidischen, vierdimensionalen Kontinuum zusammengefaßt; aus der Geometrie des Raumes folgte die Theorie der Gravitation als Nahwirkung. Der Einfluß der durch Materie verursachten Raumkrümmung auf Teilchen und Strahlen ist äquivalent dem Einfluß der Gravitation. Nach Einstein ist die Schwerkraft nichts anderes als die Geometrie der Raumzeit.

Aus der Allgemeinen Relativitätstheorie ergaben sich erstaunliche Schlußfolgerungen. Der deutsche Astronom Karl Schwarzschild fand 1915 eine einfache Lösung für Einsteins Gleichungen, die die Krümmung des Raums in der Umgebung einer kugelförmigen symmetrischen Masse wie der Sonne beschrieb. Danach gibt es für eine kompakte Masse einen endlichen Radius, bei dem die ausgesandten Lichtwellen eine unendliche Wellenlänge haben, was bedeutet, daß aus diesem Bereich kein Licht mehr austreten kann. Dieser sogenannte „Schwarzschild-Radius“ kennzeichnet die Oberfläche eines Schwarzen Loches, den „Ereignishorizont“. Dieser Typ von Black Hole hat nur eine einzige Eigenschaft, nämlich seine Masse, die auf einen Punkt unendlicher Dichte, die sogenannte „Singularität“, konzentriert ist.

Andere Typen unterscheiden sich je nach den Merkmalen, die ein Schwarzes Loch von seinem Sternvorgänger „geerbt“ hat. Von allen Eigenschaften eines Stern behalten Black Holes am Ende nur drei: Masse, Drehimpuls und elektrische Ladung. Der Neuseeländer Roy Kerr beschrieb 1963 eine mathematische Lösung der Einstein-Gleichungen für ein rotierendes Black Hole.

Ein Schwarzes Loch entsteht, wenn ein massereicher alternder Stern seinen nuklearen Brennstoff aufgebraucht hat. Es kommt schließlich zu einem tödlichen stellaren Kollaps: der Stern kann der Gravitationskraft seiner eigenen Partikel nicht mehr entgegenwirken und wird zu extremer Dichte zusammengepreßt. An seine Stelle tritt ein Raumzeit-Abgrund.

In der Singularität verlieren die bekannten Gesetze der Physik ihre Gültigkeit. Die Singularität dehnt das Gewebe der Raumzeit wie ein Gumm Tuch und sinkt dabei immer „tiefer“ ein. Theoretisch könnte auf diese Weise eine Verbindung, ein „Tunnel“ oder eine „Transitstraße“, zu einem anderen Bereich der Raumzeit entstehen.

Theoretische Physiker spekulieren über die sogenannten „Einstein-Rosen-Brücken“ als ultimativem Transportmittel in entfernte Regionen des Universums oder

gar in andere Dimensionen. In den 30er Jahren entdeckten Albert Einstein und der theoretische Physiker Nathan Rosen, daß die Singularitäten eines Black Holes einen eigenartigen Effekt auf das Raumzeit-Gefüge ausüben. Darüber veröffentlichten Einstein und Rosen 1935 in der Fachzeitschrift „Physical Review“ einen Artikel unter dem Titel: „The Particle Problem in the General Theory of Relativity“. Sie verglichen darin separate Teile der Raumzeit mit Gummilaken, die durch zeitlose Passagen verbunden sind, und nannten sie Brücken. Sie stellten fest, daß das Gravitationsgefüge einer Singularität nach unten völlig offen sein müsse, so daß er entweder in ein hypothetisches Nachbar-Universum oder eine andere Raumzeit-Region unseres eigenen Universums münden müsse. Diese Verbindung, die zunächst die Bezeichnung Einstein-Rosen-Brücke erhielt, wurde später nach John Wheeler in „Wurmloch“ umbenannt. So wie der Gang, den ein Wurm durch einen Apfel frißt, eine Abkürzung von einer Seite des Apfels zur anderen darstellt, so könnte ein Wurmloch in der Raumzeit voneinander entfernte Teile des Universums verbinden. Mehr noch, ein solches Wurmloch könnte der im Innern eines Schwarzen Lochs zu einem Nichts zusammengepreßten Materie einen Durchgang zu einer anderen Region des Universums verschaffen. Theoretisch könnten die von der gewaltigen Gravitation des Schwarzen Lochs angesogenen Photonen, Planeten und massearmen Sternen durch dieses Wurmloch geschleudert und am anderen Ende wieder ausgestoßen werden. Materie wäre auf diesen kosmischen Durchgangsstraßen schneller als das Licht, das den Weg „außen rum“ zurücklegen müßte. Wurm Löcher würden demnach Tore in ein Labyrinth vergangener und zukünftiger Universen darstellen.

Forscher spekulieren auch über Mini-Black-Holes, die Raumzeitverwerfungen hervorrufen könnten. Mittels der Hawking-Strahlung könnten solche Mini-Black-Holes jederzeit explodieren und als „Weißes Loch“ in Erscheinung treten. Ein Weißes Loch könnte der Gegenpol eines Schwarzen Lochs in einem anderen Universum sein.

Könnte unser ganzes Universum eine künstlich erschaffene Raumzeitverfaltung sein? Ein Beobachter im Innern eines Schwarzen Lochs würde, wenn er Astronomie betreibt, Himmelskörper von sich fortstreben sehen, und zwar um so schneller, je weiter sie von ihm entfernt sind. Objekte, die sich annähernd mit der Geschwindigkeit des Lichts von ihm entfernen, befinden sich am „Rand“ seines Mikrouniversums, und die Grenze des Universums ist dort erreicht, wo die Fluchtgeschwindigkeit gleich der des Lichts ist. Die Analogie ist bestechend: unser Universum wäre demnach nichts weiter als ein gigantisches Black Hole.

Dieselben Formeln, aus denen die Existenz von Wurmlochern hervorgeht, deuten darauf hin, daß eine Wurmlochöffnung sehr viel kleiner sein müßte als ein subatomares Teilchen. Und selbst wenn man ein größeres Wurmloch schaffen könnte, würde es sich unmittelbar nach seiner Entstehung wieder verengen. Die amerikanischen Physiker Michael Morris und Kip Thorne schlugen einen Ausweg aus diesem Dilemma vor: einen Balsam aus „exotischer Materie“ für den

Schlund des Wurmlochs, der die Gravitations-Krämpfe besänftigen und das Sternentor offenhalten würde.

Diese exotische Materie könnte von einem imaginären Partikelfeld stammen, wie es die Quantentheorie zuläßt. Diese Materie wäre ultradicht und übte einen enormen Druck auf alles aus, was mit ihr in Berührung kommt. Deshalb müßten Raumfahrer, die sich in den Schlund und Tunnel des Wurmlochs befördern möchten, sich gegen diesen Druck abschirmen: dies könnte mit einer Vakuumröhre geschehen, die durch die Trichteröffnung in das Wurmloch eingeführt wird.

Wurmlöcher ließen sich auch als Zeitmaschinen verwenden. Wenn es den Raumfahrern gelänge, ein massereiches Objekt, etwa einen Neutronenstern, als eine Art Gravitations-Anker zu benutzen, könnten sie eine der beiden Wurmloch-Öffnungen fast mit Lichtgeschwindigkeit hin und her ziehen. Diese Öffnung würde aufgrund der relativistischen Bewegung langsamer altern als ihr stationäres Gegenstück. Ein in den „jüngeren“ Schlund eindringendes Raumschiff würde demnach beim Passieren des Wurmlochs in der Zeit rückwärts reisen - aber nur bis zu dem Moment, als die Öffnung zum ersten Mal in Bewegung gesetzt wurde.

Mögliche Orte für Wurmlöcher sind nach Ansicht der Physiker mikrokosmische Bereiche der Raumzeit. In diesen subatomaren Dimensionen verliert die Struktur der Raumzeit die Glätte, die sie auf atomarer Ebene besitzt. Eine Vielzahl hochenergetischer Quantenteilchen lösen gewaltige Energiefluktuationen aus, die die Raumzeit-Geometrie verzerren und in eine Art brodelnden Schaum verwandeln. Man vermutet, daß einige der heftigeren Schwankungen die Raumzeit durchstoßen und infinitesimal kleine Wurmlöcher entstehen lassen. Stephen Hawking glaubt, daß die Quantenfluktuationen Miniaturbläschen erzeugen, die sich zu Universen aufblähen könnten. Möglicherweise wurde auch unser Universum auf diese Weise erschaffen, als ein winziger Funke, ausgeschleudert von einem früheren Kosmos. Jeder neue Kosmos würde seinerseits unzählige Universen erschaffen, und so weiter, bis ein unendlich komplexes Filigranmuster knospender Weltenräume existieren würde.

Die Wurmlöcher stellen Tunnelverbindungen zwischen diesen weit entfernten Bereichen von Raum und Zeit dar. Sidney Coleman vertritt die Theorie, daß solche Quantenverbindungen ein interkosmisches Kommunikationsnetz darstellen könnten. Partikelboten, die diese Tunnel zwischen den einzelnen Universen durchqueren, könnten ihren physikalischen Zustand gegenseitig beeinflussen. Der Partikelaustausch würde zu einer Durchmischung aller Raum- und Zeitstrukturen führen: die physikalischen Eigenschaften eines einzelnen Universums entsprächen dann den Durchschnittseigenschaften aller Universen.

In der Quantenmechanik ist der „Tunneleffekt“ bekannt: Teilchen können ein Hindernis überwinden, das in der klassischen Physik als unüberwindlich. Die Erklärung hierfür liefert der Welle-Teilchen-Dualismus: Ein Quantenteilchen hat immer auch einen Wellencharakter, und die Welle kann mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit die andere Seite des Hindernisses erreichen. Wegen der riesigen Anzahl von Teilchen in ei-

nem makroskopischen Objekt ist es allerdings so gut wie ausgeschlossen, daß etwa ein Auto eine geschlossene Garagentür „durchtunneln“ kann. Quantenphysiker haben nun Hinweise darauf gefunden, daß Photonen beim „Durchtunneln“ durch einen Hohlleiter sich schneller als das Licht fortgepflanzt haben. Eine Bestätigung dieser Ergebnisse steht allerdings noch aus...

Gibt es vielleicht eine intergalaktische „Wurmloch-Metro“, wie Carl Sagan in „Contact“ annahm, oder gibt es Äquivalente zu den Schwarzen Sternstraßen der Archäonten, den Zeitbrunnen, durch die der Mächtige Callibso reiste, dem Dimensionstunnel zwischen dem „Samtauge“ in der Dakkarzone und 18 Black Holes im Normaluniversum, worauf die Herrschaft des Konzils der Sieben gegründet wurde, oder den „Heliotischen Bollwerken“, durch die die Völker der Koalition Thoregon kommunizieren konnten, wie in der Perry Rhodan - Serie beschrieben wurde? Der Warp-Antrieb der Enterprise wirkt über eine Verfallung der Raumzeit.

Wahrscheinlich wird all dies für alle Zeiten Science Fiction - Phantasie bleiben, allein aus energetischen Gründen. Und wer weiß: würde ein Mensch, falls er nicht durch die Gravitationskräfte eines Black Holes zu Brei zermatscht würde, vielleicht im Innersten der Hölle dem Teufel ins Gesicht blicken, wie es vermutlich den Besatzungsmitgliedern der „Event Horizon“ ergangen ist? Oder beginnt dort das Reich Gottes, das Paradies des Garten Eden?

Höherdimensionale Physik

Bereits früh fanden theoretische Physiker heraus, daß bei dem Bestreben, alle bekannten Naturkräfte in einheitlicher Weise zu beschreiben, die Leistungsfähigkeit solcher Theorien wächst, wenn man zusätzliche Dimensionen einführt. Wie sich einem Astronauten beim Aufstieg von der zweidimensionalen Erdoberfläche die globale Symmetrie unseres Planeten enthüllt, so offenbaren die Teilchenwechselwirkungen erst von einem höherdimensionalen Standpunkt ihre subtile Ordnung. In den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts entwickelten Theodore Kaluza und Oskar Klein eine fünfdimensionale Variante der Allgemeinen Relativitätstheorie, in der die „Kompaktifizierung“ („Aufwicklung“) der fünften Dimension ein elektromagnetisches Feld erzeugt.

Die Theorie der „Supergravitation“ ist in elf Dimensionen formuliert, wobei allerdings die Existenz von „Supermaterie“ gefordert wird.

In den 80er Jahren entwickelten Physiker wie John Schwarz, Michael Green und David Gross Theorien, in denen die grundlegenden Einheiten des Universums nicht Punkte, sondern ausgedehnte „Fäden“ sind: Strings, die rotieren und vibrieren können. Die Superstringtheorie ist in einem zehndimensionalen Raum formuliert, wobei sechs Dimensionen kompaktifiziert sind. Diese Aufwicklung entspricht mathematisch der Bildung eines „Orbifolds“ oder „Calabi-Yau-Raums“, sechsdimensionale Räume mit einer besonderen Topologie.

Solche Sphären wären Räume mit einer geschlossenen Krümmung, gewissermaßen Hyperraumbblasen, denen die Menschheit schon öfter begegnet ist. Einst hatte die Zeitpolizei ein riesiges Waffenarsenal im Hyperraum eingebettet. In der Kleingalaxis Morschaztas versteckten sich die Ganjasen vor den Takerern. Dabei lösten sie künstlich eine gigantische Nova aus und betteten die gesamte Kleingalaxis in den Hyperraum ein; durch ein Sextadim-Konstantfeld wurde die Galaxis vor Ornungen geschützt. Auch der Supermutant Boyt Margor versteckte sich in einer Blase im Hyperraum. Gesil war in der Raumzeitfalte Uxbataan gefangen, Goedda residierte in einer Traumblase, und auch der Deltaraum der Baolin-Nda ist eine Blase, die im Hyperraum angesiedelt ist.

Nach dem Modell der chaotischen Inflation von Andrej Linde ist unser Universum nicht einzigartig, sondern Teil eines umfassenden Multiversums bzw. Omniversums. Dieses kann man sich als wabernden Raum-Zeit-Schaum vorstellen, wobei Fluktuationen eingefroren werden und sich zu inflationären expandierenden Blasen entwickeln.

Der Urknall wäre demnach kein einmaliges Ereignis gewesen. Die einzelnen Universen kann man sich als Ballons vorstellen. Die Ballonoberflächen sind übersät von winzigen, kurzlebigen Protuberanzen, den Baby-Universen. Die Ballons selbst sind durch dünne, gummiartige Raumzeit-Hälse miteinander verbunden - den Wurmlöchern. Ein solches Raum-Zeit-Gewebe, in dem die Universen durch die tunnelartigen Wurmlöcher netzartig miteinander verflochten wäre, gliche einem kosmischen Organismus.

Eine weitere Konsequenz der Superstring-Theorie wäre die Existenz eines Schattenuniversums neben unserem Standarduniversum; bekannt ist die Hypothese, daß unser Universum durch ein hyperdimensionales Möbiusband in zwei Sphären, das Arresum und das Parresum, aufgeteilt sind.

Eine andere Variante der Superstring-Theorie erfordert sogar 26 Dimensionen.

Ob es in der „Dimensionszwiebel“ eine Grenze nach oben gibt, ist unbekannt. Jedenfalls kennen Mathematiker und Physiker auch einen unendlichdimensionalen Raum: Gemäß der Quantentheorie manifestieren sich Zustände und statistische Wahrscheinlichkeiten eines unendlichdimensionalen Hyperraums in unserer Makro-Realität als Objekte und Kausalitäten.

Letztlich beruht die Physik darauf, Analogien und Modelle zu erfinden, um zu erklären, was in Bereichen vor sich geht, die wir nicht mit unseren eigenen Sinnsorganen, die an eine dreidimensionale Welt adaptiert sind, erforschen können.