

HANSER

Henning Genz

# War es ein Gott?

Zufall, Notwendigkeit und Kreativität in der Entwicklung des  
Universums

ISBN-10: 3-446-20740-6

ISBN-13: 978-3-446-20740-0

Weitere Informationen oder Bestellungen unter  
<http://www.hanser.de/978-3-446-20740-0>  
sowie im Buchhandel

Coda: Das kreative Universum Im großen und ganzen ist die Welt so beschaffen, daß sich irgendwann und irgendwo Bedingungen herausbilden konnten, die zuerst die Entwicklung von Leben überhaupt und alsdann von intelligentem, bewußtem und beobachtendem Leben ermöglicht haben. Wäre das nicht so, wir wären nicht hier. Kann aber auf einer oder gar allen dieser Stufen, die von den Parametern des Universums über lokale Bedingungen und das Leben überhaupt zu intelligenten und bewußten Beobachtern geführt haben, ein starkes »muß« an die Stelle des schwachen »kann« treten? Absehen müssen wir bei dem Versuch, eine Antwort zu finden, von unserer speziellen menschlichen Verwirklichung eines intelligenten und bewußten Beobachtertums – »haarlos und mit aufrechtem Gang, mit jeweils fünf Fingern an zwei Händen, die wir Englisch oder Französisch sprechen und Tennis oder Schach spielen« ([Bennett 1997a], S. 73) – sowie von dem Wasser und der Luft, die wir zum Leben brauchen. Wir wollen auch nicht noch einmal fragen, ob die Parameter des Universums zufällig oder notwendig so sind, wie sie sind – und was Notwendigkeit dieser Parameter überhaupt bedeuten könnte. Zufällig könnten die Parameter unserer Welt dadurch sein, daß sie ein Abglanz wären von notwendigen Werten, die sie in anderen, höherdimensionalen Welten besäßen, von denen unsere Welt selbst ein Abglanz wäre – zwar zufallserzeugt, aber dadurch ausgezeichnet, daß sie Leben ermöglichen und mit ihm dieses Buch und den Leser, der gerade jetzt diese Passage liest. Wenn so, besteht keine Hoffnung, die Parameter unserer Welt auf »Erste Prinzipien« welcher Art auch immer zurückzuführen. Beispielsweise die Stärke des Abfalls der Schwerkraft mit der Entfernung. Schon Paley wußte, daß diese Stärke im großen so sein muß, wie sie ist, damit Leben möglich sei. Seither hinzugekommen ist die Erkenntnis, daß die Dimensionszahl des Raumes die Stärke festlegt. Mit der Dimensionszahl wäre also auch die Stärke des Abfalls ein Zufallsprodukt. Die Form der Naturgesetze können wir nicht in Frage stellen, ohne uns ins uferlose zu verlieren. Notwendigkeit setzt ein, wenn auch ihre Parameter festgelegt sind – aus welchen Gründen auch immer. Wieder und wieder haben wir gesehen, daß die tatsächlichen Parameterwerte, die unser Leben ermöglichen, in einer winzigen Oase von Werten liegen, die ebenfalls intelligentes, bewußtes und beobachtendes Leben ermöglichen. Umgeben ist diese

Oase mit ihren Ausläufern von einer Wüste von Werten, deren Verwirklichung bereits die Entwicklung von Leben ermöglichenden lokalen Bedingungen verhindert hätte und weiter verhindern würde. Dies, und nicht das präzise – wenn auch verbesserungswürdige – Funktionieren beispielsweise der Augen, ist die »hohe Präzision«, die Naturwissenschaftler meinen, wenn sie sie als Vorbedingung intelligenten Lebens anführen. Manche Glaubensvertreter hingegen, indem sie im Trüben lassen, was genau sie meinen, wenn sie sich auf die tatsächliche »hohe Präzision« des Lebens für ihre Thesen berufen, erwecken im Effekt und wohl auch gewollt den Eindruck, daß die funktionelle Präzision des Lebens im Detail ohne einen Designer-Gott, der eben hieran mitgewirkt hat, nicht hervortreten können. Wohl in dem Vorgefühl, daß jede Nennung eines bestimmten wissenschaftlich (noch) unerklärten konkreten Sachverhalts durch dessen nachfolgende Erklärung ad absurdum geführt werden könnte, vermeiden sie nach Möglichkeit derartige Nennungen. Nur ein kurzes Wort hier zu den Kreationisten, die uns glauben machen wollen, die Bibel habe im Wortsinn recht und die Welt sei vor sechstausend Jahren in sechs Tagen erschaffen worden – komplett mit allen, alsdann nur scheinbaren, Gebrauchs- und Vergangenheitsspuren. Das kurze Wort: Vertreter von Intelligent Design haben bei diversen Gelegenheiten den Vorwurf zurückgewiesen, sie seien Kreationisten – ein Vorwurf, den niemand erhoben hatte. Ob ausgesprochen oder unausgesprochen, beiden gemeinsam ist die These, daß die Welt sich nicht autonom aus einem vielleicht gottgegebenen Anfangszustand durch Zufall und Notwendigkeit entwickelt habe, sondern daß wir unser Dasein göttlicher Steuerung im Detail verdanken. Aber mußten sich bei Vorgabe der Parameter des Universums, wie sie nun einmal sind, lebensfreundliche Bedingungen irgendwo und irgendwann ausbilden? Ich denke, daß das so ist. Nicht deterministisch genau diese oder jene, sondern zufällig irgendwelche, die Leben ermöglichen. Das Besondere an den Parametern des Universums ist ja nicht, daß sie deterministisch dieses oder jenes festlegen – das mag so sein, aber wir können es nicht wissen –, sondern daß sie Zufälle zulassen, die irgendwann und irgendwo auf erstens lebensfreundliche Bedingungen, dann zu etwelchem Leben und schließlich zu intelligentem, bewußtem und beobachtendem Leben führen müssen.

Deterministische makroskopische Gesetze, die durch mikroskopische Zufälle verstanden werden können, kennt die Physik zur Genüge; man denke nur an die Gasgesetze. Irrelevant für das deterministische Ergebnis der Molekülbewegungen ist, ob diese tatsächlich auf Zufällen beruhen oder auf deterministischen Gesetzen, die wie Zufälle wirken. Daß ihr Ursprung für ihre Konsequenzen irrelevant ist, gilt für die hier gemeinten kreativen Zufälle genauso wie für die der Molekülbewegungen. Ob sie echte irreduzible Zufälle der Quantenmechanik sind oder gemeine Zufälle der nicht-quantenmechanischen Physik, die nur deshalb als Zufälle durchgehen, weil wir ihre gesetzmäßige Ursache nicht kennen (können), mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls sind die Zufälle, die wir meinen, kreativ: Während die Gültigkeit der Gasgesetze nicht davon abhängt, wie die zufälligen Bewegungen der Moleküle jeweils beschaffen sind, hängt das makroskopische, die weitere Entwicklung sichtbarlich beeinflussende Ergebnis eines kreativen Zufalls gerade davon ab, welche von verschiedenen, nach allem Anschein gleichberechtigten Möglichkeiten durch ihn zufällig realisiert worden ist. Wenn ein armer Schlucker zufällig den millionenschweren Jackpot knackt, eröffnen sich ihm kreativ zahlreiche Möglichkeiten. Wenn aber nicht, dann nicht. Damit das nicht verlorengelange, sei noch einmal gesagt, daß es kreative Zufälle nur deshalb geben kann, weil die Parameter des Universums sie erlauben. Bereits wenig verschiedene Parameter würden das nicht. Mit ihnen würde das Universum entweder in dem strukturlosen Chaos des Urknalls verharren oder aber sich deterministisch versteifen. Entweder kein kalter Himmel, der die bei Strukturbildungen notwendig erzeugte Wärme aufnehmen kann, oder die Starre Schwarzer Löcher. Es ist die unermeßliche Vielzahl der von den tatsächlichen Parametern des Universums zugelassenen Zufälle, die in einer Art Diffuser Kausalität Konsequenzen dieser Art irgendwann und irgendwo erzwingen. Erfährt das Universum doch von jedem seiner Punkte aus gesehen dieselbe Expansion, so daß es in jedem Punkt ein »Jetzt« als den Zeitpunkt gibt, in dem das ihn umgebende beobachtbare Universum 13,7 Milliarden Jahre alt und 30 Milliarden Lichtjahre groß ist. Immense Größe im Verein mit immensem Alter des Universums und eine beidem entsprechende Vielzahl von Zufällen muß geradezu zwangsläufig darauf führen, daß sich intelligentes, bewußtes und

beobachtendes Leben ausbildet – wenn die Parameter des Universums dies überhaupt erlauben. Beginnend mit dem Urknall, hat das Universum niemals aufgehört, kreativ zu sein. Erst höchstes Kuddelmuddel, dann inflationäre Expansion, abermals Kuddelmuddel, die Trennung alsdann von Materie und Strahlung, die Entstehung von Galaxien, Sternen, Planetensystemen und dem kalten Himmel, der die heißen Abfallprodukte der sich bildenden Strukturen aufnimmt. Bedürfen wir zum Verständnis dessen und der späteren Entwicklung intelligenten, bewußten und beobachtenden Lebens etwelcher Wunder, die über das Wunder des Anfangs hinausgehen? Ich denke nicht. Zwar stehen uns noch nicht alle Details naturwissenschaftlich klar und deutlich vor Augen, aber die Betonung muß auf noch nicht liegen. Ein Designer-Gott, der mehr bewirkt haben sollte, als das Universum mit seinen Parametern im Urknall angeknipst und es dann sich selbst überlassen zu haben, müßte für immer ein Lückenbüßergott bleiben. Die Idee, daß der Schöpfergott, an den er glaubte, die Welt nicht sich selbst überlassen könne, sondern zu deren Erhalt wie ein Ingenieur im Ruhestand gelegentlich eingreifen müsse, hat aus guten wissenschaftlichen Gründen Isaac Newton vertreten. Newton mußte die Welt auf Grund seiner Gleichungen und seiner Vorstellung, das Universum sei statisch, für so instabil halten wie ein Arrangement von Nadeln, die auf ihren Spitzen stehen. Um den Zusammenbruch des Universums zu verhindern, muß Gott laut Newton von Zeit zu Zeit in den ansonsten automatischen Ablauf eingreifen – wie ein, so Leibniz, schlechter Uhrmacher, der seine Uhren wieder und wieder reparieren muß. Wissenschaftlich wußte Leibniz dem Argument Newtons nichts entgegenzusetzen; so hat er sich denn mit einem theologischen Argument begnügt, das nun aber die Berufung auf einen Designer-Gott ganz anders bewertet, als die heutigen Vertreter von Intelligent Design das tun. Hier ist, was Leibniz 1715 in seinem bereits erwähnten berühmten Briefwechsel mit Newton über Clarke (S. 83), auf das Argument Newtons geantwortet hat [Schüller 1991a, S. 19]: »Monsieur Newton und seine Anhänger haben von Gottes Werk eine recht merkwürdige Meinung. Ihrer Meinung nach ist Gott gezwungen, seine Uhr von Zeit zu Zeit aufzuziehen, anderenfalls würde sie stehenbleiben. Er besaß nicht genügend Einsicht, um ihr eine immerwährende Bewegung zu verleihen.« Noch für Einstein war

bis zu dem theoretischen Vorschlag von Hermann Weyl und anderen (S. 133), daß das Universum möglicherweise nicht statisch sei, sondern expandiere, keine überzeugende Lösung von Newtons Problem der Stabilität in Sicht. Computersimulationen der Entwicklung des Universums unter realistischen Bedingungen zeigen in der Tat, daß sich Strukturen ausbilden, die mit den tatsächlichen, lebensfreundlichen im großen und ganzen übereinstimmen. Dabei hängt das sichtbare Ergebnis einer Simulation nicht nur von den vorgegebenen Parameterwerten, sondern durchaus auch von Zufällen ab. Rechner rechnen nämlich nicht unendlich genau, sondern machen Fehler, indem sie von den eigentlichen Werten der Größen, die ihnen eingegeben wurden oder die sie zur weiteren Verwertung berechnen sollen, nur endlich viele Stellen berücksichtigen<sup>36</sup>. Die Prozedur der Rundung mag deterministisch sein, ist aber, vom Standpunkt der intendierten Rechnung aus gesehen, rein zufällig. Statt deterministisch zu sein – was sie in ihren Leben verhindernden Formen durchaus sein könnten –, lassen die Parameter des Universums Zufälle zu, die irgendwo, irgendwann auf lebensfreundliche Bedingungen führen mußten und/oder noch müssen. Wenn wir von den Parametern des Universums sprechen, müssen wir zwischen denen unterscheiden, die in den Naturgesetzen auftreten, und denen, deren Werte den Anfangszustand des Universums festlegen. Während die ersten, damit sich das Universum strukturell so entwickeln konnte, wie es sich entwickelt hat, einer engen Oase entstammen müssen, werden die zweiten durch diese Forderung nur in weiten Grenzen festgelegt. Unabdingbar müssen sie der Forderung genügen, daß das Universum durch seinen Anfangsschwung einen langen Entwicklungsweg vor sich hatte. Innerhalb dieser Forderung aber ist ihre Verteilung für die Entwicklung des Universums weitgehend irrelevant. Wären die durch die Abb. 21 symbolisch dargestellten Anfangsbedingungen des Universums zufällig etwas anders gewesen, wäre aus ihnen doch ein Universum entstanden, das dem wirklichen strukturell gliche. Die Entstehungsgeschichte des Universums ist damit vereinbar, daß zwar sein Anfangszustand durch Zufälle, seine weitere Entwicklung aber durch die Naturgesetze festgelegt wurde. Hören wir Demokrit ([Capelle], S. 414), der »auch bei der Weltbildung vom Zufall Gebrauch zu machen schien, während er bei keiner Einzelheit des

Naturgeschehens den Zufall als Ursache betrachtet [...].« Beim Auftreten lokaler Strukturen entstehen Abfälle – typischerweise Wärme –, die hinweggeschafft werden müssen, damit die Strukturen sich bilden und erhalten können. Es ist, wie bereits gesagt, die Expansion des Universums, die letztlich in Gestalt des kalten Himmels Platz für Abfälle schafft. Bei dem – wie soll man ihn nennen – Kulturphilosophen und Dichter Bazon Brock findet sich ein schönes Beispiel für die Bildung eindrücklicher Strukturen, das vermutlich auf eine von Carl Friedrich von Weizsäcker 1948 gehaltene Vorlesung zurückgeht, deren Mitschrift 2004 veröffentlicht worden ist ([Weizsäcker 2004a], S. 177f). Hier ist, was Bazon Brock auf der ersten Seite seiner 1960 erschienenen Dichtung [Brock 1960a] D.A.S.E.R.S.C.H.R.E.C.K.E.N.A.M.S. formuliert hat: »denken Sie auf eine Ebene einen Hügel von einigermaßen glatter Oberfläche aufgesetzt. auf seinem Gipfel sollen viele gleichfalls geglättete Kugeln liegen. durch einen kleinen Anstoß bringt man die Kugeln ins Rollen. sie rollen nach allen Seiten hinab bis an den Fuß des Hügels und dann noch ein kleines Stück, bis sie liegenbleiben. wenn das Gelände nicht zu unregelmäßig ist, werden sie um den Hügel eine Kreislinie bilden. jemand, der diese Gestalt sieht, wird sie für sehr unwahrscheinlich halten.« Hat sich hier tatsächlich entgegen dem berühmten Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, der feststellt, daß die Ordnung insgesamt nur abnehmen kann, aus einem wahrscheinlichen, da ungeordnet, ein unwahrscheinlicher Zustand, da geordnet, entwickelt? Hören wir dazu Weizsäcker, der zunächst die Bildung von Kristallen betrachtet: »Für alle diese Fälle gilt, daß die [...] Wahrscheinlichkeit des Gesamtsystems zunimmt, obwohl sich dabei hochkomplexe Gestalten bilden.« Alsdann stellt er das Modell vor, das wir von Brock kennen, und schließt: »Jeder, der diese Gestalt sieht, wird sie für außerordentlich unwahrscheinlich halten und sie als einen höheren Grad von Ordnung empfinden als den Anfangszustand. In Wahrheit ist der Anfangszustand statistisch noch unwahrscheinlicher, denn in ihm haben die Kugeln außer der geometrischen Ordnung noch die potentielle Energie der hohen Lage.« Es ist diese »potentielle Energie der hohen Lage«, die als Wärmeenergie an die Umwelt abgeführt werden muß, damit sich der Kugelkreis bilden kann. In Wärmeenergie umgewandelt wird die Lageenergie durch Reibung der

Kugeln an der Ebene, die dafür beide nicht allzu glatt sein dürfen. Gäbe es keine Reibung, würden die Kugeln nicht zur Ruhe kommen. Allgemeiner werden sich lokale Strukturen bilden, wenn durch sie die Ordnung insgesamt effektiver abgebaut werden kann. Um die Entwicklung des Universums im Großen Schritt für Schritt in der Computersimulation zu verstehen, reichen die fundamentalen Naturgesetze zusammen mit Anfangsbedingungen aus. Die Entstehung des Lebens kann (bisher) so nicht verstanden werden. Hinzukommen müssen effektive Gesetze, deren Ursprung wir nicht einmal auf der molekularen Ebene verstehen, geschweige denn auf der Ebene der fundamentalen Naturgesetze für die Elementarteilchen. Staunenswert ist, daß Ebenen der Beschreibung abgegrenzt werden können, für die effektive Gesetze gelten, in denen nur Begriffe vorkommen, die auf der jeweiligen Ebene definierbar sind. Chemiker können in einem wohldefinierten Sinn mögliche von unmöglichen Molekülen allein auf Grund von Wertigkeiten unterscheiden, die den einzelnen Atomen zukommen – ohne, darum geht es jetzt, den physikalischen Ursprung der Wertigkeiten in Betracht zu ziehen. Daß die Entwicklung des Universums im Großen, die Wirkungen von Zufällen eingeschlossen, auf Grund fundamentaler Naturgesetze beschrieben werden kann, liegt eben daran, daß es so groß ist: Galaxien, Sterne und Monde kommen einander nur selten in die Quere. Hingegen ist eine quantitative Beschreibung der Entstehung und Entwicklung des Lebens auf dem beschränkten Lebensraum Erde durch die fundamentalen Naturgesetze praktisch unmöglich. Ich sage nicht, daß die effektiven Gesetze hierfür nicht auf fundamentalen Naturgesetzen beruhen, sondern nur, daß es unmöglich war und wohl auch bleiben wird, sie Zeile für Zeile aus ihnen abzuleiten. Daß die Entwicklungsgesetze statistische Gesetze sind, die nur für eine große Anzahl von Individuen exakt gelten, stört hierbei nicht; schließlich sind nach Auskunft der Quantenmechanik auch die fundamentalen Gesetze für die Atome und Moleküle statistische Gesetze.