

Wie realistisch ist die **Technik** von »STAR TREK«?

Kein anderes Science-Fiction-Epos erzählt Weltraumabenteuer so physikalisch fundiert und erfolgreich: Am 19. August vor 100 Jahren wurde der »Star Trek«-Schöpfer Gene Roddenberry († 1991) geboren. Welche seiner Visionen haben sich bewahrheitet? Wie viele könnten noch in Erfüllung gehen? Und warum sind seine Utopien bis heute von Bedeutung?

VON THOMAS RÖBKE

Seit Anfang der 1950er-Jahre war der im texanischen El Paso geborene Gene Roddenberry freier Hollywood-Autor. Nach etlichen Tiefen und wenigen Höhen gelang es ihm 1964, das Filmstudio Desilu von einer Idee zu überzeugen, die ihn unsterblich machen sollte: einer Science-Fiction-Serie namens »Star Trek«. Angelehnt an den »Treck«, den großen Zug der Siedler in den Westen Amerikas, ging es um ein Raumschiff und seine 400-köpfige Crew mit der friedlichen Mission, ferne Welten zu erkunden und dorthin zu fliegen, wo noch nie zuvor ein Mensch gewesen war.

Die Serie war nicht weniger als eine Revolution, zeigte sie doch zum ersten Mal im US-Fernsehen, wie Menschen unterschiedlicher Nationalitäten gleichwertig und friedlich zusammenarbeiten. Mit Pavel Chekov saß mitten im Kalten Krieg ein Russe

auf der Kommandobrücke. Lieutenant Hikaru Sulu vertrat als Japaner den einstigen Erzfeind aus dem Zweiten Weltkrieg, und mit Lieutenant Uhura nahm erstmals eine Schwarze als Kommunikationsoffizier eine leitende Position ein. Der erste Kuss zwischen Schwarz und Weiß im US-Fernsehen fand zwischen Uhura und Captain Kirk statt, einige Südstaaten nahmen die Folge aus dem Programm.

Faszinierend ist bis heute die Vorstellung, die man bei der 1966 bis 1969

Die Crew der Enterprise im Jahr 1989: Captain Kirk (vorn) mit seinen Kollegen Mr. Spock, Sulu, Chekov, Scott, »Pille« McCoy und Uhura (hinten, von links nach rechts)





Über die Jahrzehnte erkundeten mehrere Raumschiffe mit dem Namen »Enterprise« das Weltall – hier das frühe Modell »NX-01« aus der TV-Serie von 2001



Durch »Beamen« wird die Crew der Enterprise direkt an andere Orte versetzt – etwa auf die Oberfläche fremder Planeten

erstmalig ausgestrahlten ersten Serie (deutsch: »Raumschiff Enterprise«) von der Technik des 23. Jahrhunderts hatte. Das gilt auch für die Nachfolgeserien, allen voran »Star Trek: The Next Generation« (deutsch: »Raumschiff Enterprise – Das nächste Jahrhundert«), die 1987 bis 1994 in den USA lief und im 24. Jahrhundert spielt.

Einige Grundlagen mussten schlicht vorausgesetzt werden, um die Handlung voranzubringen: So muss der Landetrupp auf keinem der fremden Planeten Raumanzüge tragen, stets ist genug Sauerstoff in der Atmosphäre. Die Schwerkraft stimmt, und meistens herrscht Zimmertemperatur, sodass die dünnen Polyesterpullover ausreichen. Wo es technisch komplizierter wurde, ließ sich Gene Roddenberry zunächst von seinem Cousin Harvey Lynn beraten, später von dem Wissenschaftler, Sachbuch- und Science-Fiction-Autor Isaac Asimov und anderen.

Dr. Hubert Zitt ist Informatikdozent an der FH Kaiserslautern und deutschlandweit bekannt für seine »Star Trek«-Vorlesungen. Er erklärt sich den Erfolg der zahlreichen Serien und Kinofilme damit, »dass »Star Trek« uns immer noch eine Zukunft zeigt, die erstrebenswert ist. Also etwas, auf das wir uns freuen können.« Was er bewundert: »Nahezu jedes fremde Raumschiff verfügt über die Möglichkeit der visuellen Kommunikation, und natürlich gibt es nie Kompatibilitätsprobleme.« Den Umgang mit Bildtelefonen und Flachbildschirmen ist

die Crew zu einer Zeit gewohnt, »als die Erfindung des Flachbildschirms noch lange nicht abzusehen war«.

Der Bordcomputer der »Enterprise« reagiert auf Ansprache, etwas, woran wir uns seit wenigen Jahren durch Sprachassistenten wie Siri, Cortana und Alexa gewöhnt haben. Letztere lässt sich mittlerweile so einstellen, dass sie auf »Computer« statt auf ihren Namen reagiert.

Lieutenant Uhura nutzt ein drahtloses In-Ear-Headphone – Jahrzehnte bevor das in der Realität möglich war. Die Crew tippt auf »PADDs«, Vorläufern von Tablet-Computern wie dem iPad. Auch handtellergröße Disketten sind seit 1966 im Einsatz, drei Jahre bevor IBM die ersten realen Exemplare vorstellte (Kapazität: 80 Kilobyte) – allerdings mit ei-

nem Durchmesser von 20 Zentimetern. Beschreibbare Disketten folgten 1972. **Hubert Zitt**: »Erst 2002 wurden USB-Sticks zum Standardspeichermedium. Der erste Memorystick war jedoch bereits 1993 im Fernsehen zu sehen«, in einer Episode von »Star Trek: Deep Space Nine«, »und sieht heutigen USB-Sticks sehr ähnlich.«

BEAMEN

Gerne wird kolportiert, diese faszinierende Technik sei lediglich ein Kniff gewesen, um bei den Dreharbeiten teure Trickaufnahmen von Landungen zu umgehen. Tatsächlich hatte Roddenberry das Beamen schon in seinem ersten Konzept vorgesehen. Inspiration war ihm der Gruselfilm »Die Fliege« von 1958. »Das Beamen widerspricht nicht den Grundprinzipien der Natur, wie sie uns heute bekannt sind«, sagt der Physiker Metin Tolan, Präsident der Universität Göttingen und Autor des Buchs »Die Star Trek Physik«. Bereits 1993 gelang es dem Wiener Quantenphysiker Anton Zeilinger und seinem Team, ein Photon zu teleportieren. 2004 gelang ihnen die Übertragung des Quantenzustands eines Atoms rund 600 Meter über die Donau und 2007 eine Quantenteleportation von La Palma nach Teneriffa, also über rund 140 Kilometer.

Doch dass ein Mensch in seine Bestandteile zerlegt, an einen anderen Ort

Erfolg in Serie

1966–69 Star Trek (dt.: Raumschiff Enterprise, 79 Episoden) ★ **1973–74** Star Trek Zeichentrick (dt.: Die Enterprise, 22 Episoden) ★ **1987–94** The Next Generation (dt.: Raumschiff Enterprise – Das nächste Jahrhundert, 178 Episoden) ★ **1993–99** Deep Space Nine (176 Episoden) ★ **1995–2001** Voyager (172 Episoden) ★ **2001–05** Enterprise (98 Episoden) ★ **seit 2017** Discovery ★ **seit 2020** Picard ★ **seit 2020** Lower Decks (Animation) ★ **ab 2021** (geplant) Prodigy (Animationsserie für Kinder) ★ **ab 2022** (geplant) Strange New Worlds ★ außerdem **13 Kinofilme** seit 1979



»Star Trek«-Erfinder Gene Roddenberry (hinten links) mit Regisseur Robert Wise (links) und Schauspielern



Der junge Spock auf der Brücke der »Enterprise«: Der »Materie-Antimaterie-Antrieb« des Raumschiffs bringt ferne Planeten in Reichweite



Frühes Klapphandy: der »Kommunikator« aus der ersten TV-Serie

gestrahlt und einfach wieder zusammengesetzt wird, wird wohl immer unmöglich bleiben. Dafür müssten Orte und Impulse sämtlicher Elementarteilchen erfasst und die Zielkoordinaten gescannt werden. **Hubert Zitt:** »Wenn ein Transporter so funktionieren soll, wie es in »Star Trek« dargestellt wird, müsste man Materie in kürzester Zeit auf eine Temperatur erhitzen, die eine Million Mal höher ist als im Zentrum der Sonne – oder man müsste einen anderen Weg finden, um die Bindungsenergie der Quarks zu überwinden. Es wäre nötig, einer einzigen Maschine mehr Energie zur Verfügung zu stellen,

als die gesamte Menschheit derzeit produziert.« Hinzu kommt laut dem US-amerikanischen Physiker Lawrence Krauss, Autor von »Die Physik von Star Trek«: »Die Enterprise bräuchte ein Teleskop mit einer 50 000 Kilometer durchmessenden Linse, um mit einer Wellenlänge von weniger als einem milliardstel Zentimeter ein 40 000 Kilometer entferntes Objekt bis zur atomaren Ebene zu scannen.« Über die Frage, wie sich Bewusstsein beamen lassen soll, muss man sich da erst gar keine Gedanken machen.

KOMMUNIKATOREN

Heutige Smartphones können weitaus mehr als die Kommunikatoren der »Enterprise«-Crew. Möglich wird das durch die Apps, die kein Drehbuchautor in den 1960ern vorausahnte. Nicht einmal Fotos oder gar Videos konnten die Landetrupps an Bord senden. Die Gestalter der ersten Klapphandys nahmen sich die Kommunikatoren zum Vorbild und machten so die Vision real.

HOLODECK

Sich mit Spezialbrillen zwischen dreidimensionalen Projektionen zu bewegen ist längst möglich. Bei entsprechenden Rechenleistungen dürfte das Erlebnis ohne Spezialbrille nicht allzu weit entfernt sein. Dass die Hologrammtechnik immer perfekter wird, zeigen etwa die Wahlkampfauftritte des französischen Politikers Jean-Luc Mélenchon 2017, bei denen er gleichzeitig auf Bühnen in mehreren Städten zu sehen war.

Auch die virtuellen Auftritte der Popgruppe Abba, die ihre holografischen Avatare auf Tournee schicken wollen, scheinen in greifbarer Nähe zu sein – obwohl sie schon mehrmals angekündigt und verschoben wurden. Daran, dass holografisch dargestellte Gegenstände auch haptisch wahrgenommen werden, wird ebenfalls gearbeitet.

So stellten Forscher der Universität Tokio im Jahr 2009 eine Holoprojektion vor, die bei Berührung Druck ausübt: Regentropfen auf der Hand waren gut sicht- und fühlbar.

Guter Android, böser Android: Data (links) und sein sinister Bruder Lore



»Raumschiffe könnten

ANDROIDEN

Einen intelligenten Androiden wie Data (aus »Next Generation«) zu erschaffen ist der Traum aller Wissenschaftler, die sich mit künstlicher Intelligenz beschäftigen. »Bis dahin ist es noch ein sehr weiter Weg, aber es ist vielleicht nicht unmöglich«, schreibt David Allen Batchelor vom Nasa Goddard Space Flight Center auf der Nasa-Website zum Thema »Star Trek«. Hubert Zitt erinnert in diesem Zusammenhang an das »Moore'sche Gesetz«: Der Intel-Mitbegründer Gordon Moore hatte 1965 postuliert, dass sich die Anzahl der Transistoren in integrierten Schaltkreisen alle 18 Monate verdoppelt. Inzwischen wird dieses Intervall an die Prozessorleistung angelegt. Mit der Rechenleistung wächst die Wahrscheinlichkeit, einen Androiden mit weitaus komplexeren Fähigkeiten zu erschaffen, als heutige Roboter sie aufweisen.

TRICORDER

Diese Universalmessgeräte sahen handelsüblichen Kassettenrekordern frapierend ähnlich. Es gab sie in einer Version für medizinisches Personal und einer für Wissenschaftsoffiziere. Medi-



Der »Tricorder«, ein Universal-Messgerät für Ärzte und Naturforscher

zinische Diagnosen, das Aufspüren fremder Lebenszeichen, biologisch-physikalische Messungen aller Art waren mit ihren angeblich mehr als 200 verschiedenen Sensoren möglich. Eine amerikanische Stiftung lobte vor einigen Jahren für das beste Konzept zur Umsetzung des medizinischen Wundergeräts zehn Millionen Dollar aus. Der Preis wurde nicht vergeben. Ein in der Serie gezeigtes Sondermodul war aus einem mit Blinklichtern versehenen Glas-Salzstreuer gebaut.

SPRITZEN OHNE NADELN

Beruhigungsmittel gefällig? Wenn »Pille« McCoy eine Injektion verabreicht, geschieht dies kontaktlos, sogar durch Stoff hindurch. Dieses »Hypospray« war ein notwendiger dramaturgischer Kniff, weil die Richtlinien des »Star Trek«-Senders NBC verboten, den Gebrauch von Injektionsnadeln zu zeigen. Im Automobilbau war das Prinzip des kontaktlosen Einspritzens schon damals bekannt. Nadelfreie Injektionen, bei denen der Wirkstoff durch Hochdruck unter die Haut gelangt, sind heute möglich und wurden als Impfpistolen bei Mensch und Tier bereits eingesetzt.

Allerdings ist das Verfahren teurer als mit herkömmlichen Nadeln, die Eindringtiefe ist schwer zu steuern (etwa bei Insulin), und aufgrund hygienischer Bedenken war der Gebrauch zuletzt praktisch auf die Tiermedizin beschränkt.

Ein Start-up am Massachusetts Institute of Technology (MIT) hat jetzt eine neue, »smarte« Version für die Anwendung beim Menschen auf den Markt gebracht.

UNIVERSALÜBERSETZER

Wer sich einmal vom Google Translator einen Satz vom Deutschen ins Englische, von dort in eine weitere Fremdsprache und zurück ins Deutsche hat übersetzen lassen, weiß, dass dabei oft ziemlicher Quatsch herauskommt. Doch dafür, dass so eine Technik überhaupt erst seit wenigen Jahren möglich ist, sind wir schon recht weit. Der Physiker Metin Tolan jedenfalls ist optimistisch: »Ein weiteres exponentielles Wachstum der Hardware gepaart mit noch weiter verbesserter Software und fortschreitender Sprachforschung lässt erwarten, dass wir im 23. Jahrhundert sicher die Leistung des »Star Trek«-Universalübersetzers erreichen werden.«

VISOR

Von der Requisite aus einem Haarreif gebastelt, dient sein »Visor«-Implantat (»Visual Instrument and Sensory Organ Replacement«) dem blinden Lieutenant Commander Geordi La Forge aus »Next Generation« dazu, optische Reize und zusätzliche elektromagnetische Frequenzen wahrnehmen zu können.

Tatsächlich laufen bereits Forschungen, wie die Netzhaut durch ein künstliches Implantat ausgetauscht werden kann, das die Verbindung mit dem noch intakten Sehnerv herstellen soll – auch mit Kameras und Spezialbrillen. Metin Tolan sagt dazu: »Diese Forschungen zeigen ganz klar, dass sowohl die künstliche Netzhaut als auch der Visor im 24. Jahrhundert sicher zum Alltag der Menschen gehören werden.«



»Warp«-Flüge mit Überlichtgeschwindigkeit: physikalisch denkbar, aber praktisch vermutlich unmöglich

FOTOS: IMAGO, ACTION PRESS, DDP, IMAGES (2)

einst zehn bis zwanzig Prozent der **Lichtgeschwindigkeit** erreichen.«

REISEN MIT WARP-GESCHWINDIGKEIT

Die Dramaturgie einer Science-Fiction-Serie funktioniert nur, wenn auch Lichtjahre entfernte Ziele spätestens am Ende einer 50-minütigen Episode erreicht werden können. Gene Roddenberrys Lösung für dieses Problem war die Erfindung des Warp-Antriebs, der Raumschiffe auf das Vielfache der Lichtgeschwindigkeit beschleunigen kann. Das Wort »warp« bedeutet so viel wie »krümmen«, »verzerren«. Und tatsächlich: Wenn sich die Raumzeit verzerren lässt, um Abkürzungen zwischen zwei Orten zu schaffen, stünde dies im Einklang mit Albert Einsteins Relativitätstheorie – so der US-Physiker Lawrence Krauss. Wenn es gelänge, den Raum vor dem Schiff zu komprimieren und dahinter auszudehnen, und sich das Schiff gleichzeitig in einer Blase befindet, in der Raumverzerrungen nicht gelten, wäre das eine plausible Theorie für den Warp-Antrieb, urteilt auch »Star Trek«-

Experte Zitt: »Das Raumschiff bewegt sich auf die Komprimierung zu und von der Ausdehnung weg. Die Relativitätstheorie verbietet nicht, dass diese Bewegung mit Überlichtgeschwindigkeit geschehen kann.« Allerdings hat die Sache


einen Haken: Um den Raum entsprechend zu verformen, bräuchte es negative Energie: »Wenn wir die herstellen könnten – was theoretisch sogar möglich wäre –, dann wäre der Energieaufwand unvorstellbar hoch. Es erscheint unmöglich, diese Energie in den nächsten Jahrhunderten aufbringen zu können.«

Ein weiteres Problem: Eine solche Warp-Blase könnte zu Zeitschleifen in die Vergangenheit führen. »Es entstünde ein völliges Zeitchaos«, ist Metin Tolan überzeugt, »bei dem eine Crew, die auf eine Mission geschickt würde, jedes Mal weit in die Zukunft katapultiert wird.« Für einen »echten Warp-Antrieb benötigen wir 20-mal die Energie unserer Sonne«, gibt auch er zu bedenken. Der Physiker hält es aber immerhin für möglich, Raumschiffe zu bauen, »die 10 bis 20 Prozent der Lichtgeschwindigkeit erreichen. So würde es nur 20 bis 40 Jahre bis zum nächsten Stern dauern.« Dafür müssten Kernfusionsanlagen so verkleinert werden, dass Ingenieure sie in Raumschiffantriebe einbauen könnten. Allerdings seien wir »gegenwärtig von der Realisierung eines auch nur Warp-ähnlichen Antriebs wesentlich weiter entfernt, als es der Neandertaler von der Concorde war«.

MATERIE-ANTIMATERIE-ANTRIEB

Nasa-Experte David Batchelor nennt es »eines der besten wissenschaftlichen Features« der Serie: »Das Mischen von Materie und Antimaterie ist die effizienteste Energiequelle, die ein Raumschiff nutzen könnte.« Und sie sei von den Autoren korrekt beschrieben: »Die Antimaterie wird mit Magnetfeldern behandelt und darf niemals mit normaler Materie in Kontakt kommen – oder: krawumm! Das ist echte Physik.« Die im Antrieb verwendeten »Dilithiumkristalle« dagegen könne man vergessen. Und: »Antimaterie wurde zwar in mikroskopischen Mengen gewonnen – aber wir können sie nicht in einer Menge herstellen, die als Treibstoff oder zur Energiegewinnung genutzt werden könnte.«

Bei allem Vertrauen in den Fortschritt der Technik und in den menschlichen Erfindergeist: »Für eine Reise ins Weltall müsste eigentlich erst eine andere Utopie, die in »Star Trek« bereits Wirklichkeit geworden ist, erfüllt werden«, gibt Metin Tolan zu bedenken. »Die Utopie, dass die Menschheit auf der Erde alle anderen Probleme gelöst hat. Denn in ein solches Projekt müssen wir unsere gesamte Kraft investieren.« –



Die »Enterprise« im Landeanflug: Utopie einer Erde, deren Bewohner vereint und friedlich zusammenleben