

Star Trek Technikguide Teil 02 - Das Beamen

Montag, 2. Juli 2001 | DReffects | Quelle: <http://www.treknews.de>

Hallo zusammen! Außerhalb des Klingonisch-Sprachkurses möchte ich hier in den nächsten Wochen/Monaten eine Technik-Datenbank aufbauen, in dem ich detailliert verschiedene technische Einrichtungen erläutern möchte, und gleichzeitig auch einen Überblick geben möchte, über das nach unserem jetzigen Stand der technisch Machbaren bzw. in Zukunft technisch Möglichen. Deshalb werde ich auch immer wieder die neuesten Wissenschaftsberichte durchschauen und falls es neue Erkenntnisse gibt, hier updaten! Aber auch Ihr könnt mir, wenn Ihr auf etwas Interessantes stößt, mailen.

Weiterhin bestünde noch die Möglichkeit, hier einen Q&A-Bereich einzuführen. Das bedeutet, falls Ihr irgendwelche Fragen in Bezug auf Star Trek habt (außer die Classic-Serie und Schauspielerinformationen) könnt Ihr mir mailen: Tom Paris. Die Fragen und die Antworten werden dann hier veröffentlicht werden.

Ich würde sagen, dass wir zum Einstieg einfach das Thema "Beamen" nehmen...

1. Das Beamen

1.1 Allgemeines

Nach dem der Warpantrieb seit etwa Mitte des 21. Jahrhunderts zu Verfügung stand, wurde Anfang des 22. Jahrhunderts nach Jahrzehntelanger Forschung der erste funktionsfähige Transporter in ein Raumschiff eingebaut. Seit dem sind nun fast 200 Jahre vergangen und das Beamen ist alltäglich geworden. Von den anfänglichen Risiken ist so gut wie nichts mehr vorhanden, die Technologie wurde stetig verbessert und gilt als "sicherstes Verkehrsmittel" für Kurzstrecken. Die Durchschnittsreichweite beträgt ca. 40 000 km, Nottransporter an Bord von Raumschiffen bringen es noch auf 15 000 km. Grenzen sind natürlich auch in der Verwendung dadurch gegeben, dass man nicht durch Schilde beamen kann; und dass es bei Warpgeschwindigkeit nur unter äußerst präziser Synchronisation der Geschwindigkeiten der beiden Raumschiffe (fast) risikolos ist.

1.2 Bestandteile eines Transporters

- Primäre Energiespulen (erzeugen den ringförmigen Eindämmungsstrahl)
- Phasentransitionsspulen (für die Entmaterialisierung)
- 4 redundante Molekularabbild-Scanner
- Strukturspeicher
- Biofilter
- Projektionsmodule (auf der Schiffshülle)
- Zielerfassungs-Scanner

1.3 Funktionsweise eines Transporters

1. Objekt wird auf die Transporterplattform gestellt
2. Zielkoordinaten werden eingegeben
3. Jetzt erzeugen die Energiespulen den ringförmigen Eindämmungsstrahl, der verhindert, dass sich das Objekt bewegt
4. Die Molekularabbild-Scanner erfassen nun den Quantenzustand (bei Lebewesen) bzw. den Molekularzustand eines leblosen Objekts.
5. Die Strukturmuster werden als Transporterspuren gespeichert
6. Der Entmaterialisierungsprozess beginnt. Die Phasentransitionsspulen produzieren hierfür ein Breitband-Quarkfeld
7. Der entandene Materiestrom wandert in den Strukturspeicher und kann dort in Notfällen bis zu 420 Sekunden aufrechterhalten werden. Danach fängt die molekulare Zersetzung an

8. Danach wird der Materiestrom über die Projektionsmodule zum Zielort geleitet, dort geschieht in umgekehrter Reihenfolge wieder die Rematerialisierung
9. In der Regel ist der Beam-Vorgang innerhalb von 5 Sekunden ohne Komplikationen abgelaufen

1.4 Weitere Aspekte zum Transporter

Transporter werden generell nicht nur auf Raumschiffen eingesetzt, sondern auch auf Planeten. Sie benötigen keine Gegenstelle, d.h. Ein Objekt kann sich ohne einen Transporter beim Zielort trotzdem rematerialisieren. Dies gilt für beide Richtungen und nennt man Ort-zu-Ort-Transport. Mit Hilfe eines Schiffstransporters beispielsweise wird eine Person von der Planetenoberfläche direkt auf die Brücke gebeamt. Solche Ort-zu-Ort-Transporter gibt es auch als kleine Handgeräte, die zwar sehr praktisch sind, jedoch illegal und damit schwer zu bekommen.

Es kann durchaus vorkommen, dass es Schwierigkeiten beim Beamen gibt (z. B. durch starke Interferenzen in der Atmosphäre eines Planeten). Um dennoch etwas von der Oberfläche heraufzubeamen, kann die Verwendung von sog. Strukturverstärkern praktisch sein. Diese verstärken das molekulare Muster eines Objekts oder einer Lebensform, damit sich der Transferfokus einfacher ausrichten lässt.

Im Gegensatz dazu gibt es selbstverständlich auch Geräte, die einen Transport verhindern können. Diese nennt man Transporterinhhibitoren und sorgen für Störungen im Umkreis von einigen Metern.

1.5 Das Thema Beamen aus heutiger Sicht

Als aller Erstes möchte ich (wieder zurück im 21. Jahrhundert) auf einige Probleme hinweisen, zu denen es kommt, wenn man die Technik aus Star Trek näher betrachtet. Dazu gehe ich schrittweise vor:

1. Die Molekularabbild-Scanner

Der Begriff allein scheint ja noch recht harmlos zu sein, da steckt aber mehr dahinter. Während man heute im mikroskopischen Bereich Atome mittlerweile (indirekt) beobachten kann, meint dieser Begriff ein exaktes Abbild mit Quantenauflösung. Die ist aber insofern problematisch, als dass uns die Heisenbergsche Unschärferelation nahe legt, dass es uns nicht möglich ist von einem Quantenobjekt gleichzeitig den Ort und seinen Impuls zu betimmen, weil in diesem winzigen Bereich die Messung des Ortes den Impuls beeinflusst und umgekehrt. Tja, die Denker bei Star Trek waren sich dem Problem selbstverständlich bewusst (da man normalerweise immer auf die Korrektheit achtet) und haben kurzum den "Heisenberg-Kompensator" eingeführt. Auf die Frage, wie er denn funktioniere, kam prompt die Antwort: "Danke, gut!"

2. Das Speichern der Strukturmuster

Ein Durchschnittsmensch mit einer Masse von 80kg, besteht ganz grob gerechnet aus 95% Wasser und einem Rest (meist Kohlenstoffmoleküle). Dies ergibt bei ungefähre Rechnung 10^{+28} (10 hoch 28) Moleküle. Nehmen wir weiter an, wir haben tatsächlich einen Heisenberg-Kompensator und wir brauchen um den exakten Zustand eines Moleküls zu beschreiben (mit allen Einzelheiten) pro Molekül etwa 1kB an Daten, dann wären wir damit schon bei 10^{+28} kB!! Umgerechnet auf heutige Server-Verhältnisse: 10^{+19} TB (Terabyte). Ist ne ganze Menge, und das bei nur einem einzigen Durchschnittsmensch! Die Datenmenge mit Festplatten ausgedrückt (z.B. die brandneue 180GB von Seagate), das ein Stapel, der zwei mal von der Erde bis zum Mond reicht! Ganz zu schweigen von der Geschwindigkeit des Datentransfers. "Scotty, ich werde angegriffen, Nottransport" - "Ok, Captain, in 13 Billionen Jahren biste oben".

Zugegeben, das ist alles ein wenig übertrieben, besonders wegen unserer Fortschritte von Massenspeichern, trotzdem gehört das hierher!

3. Die Entmaterialisierung

Was auch immer mit einem Breitband-Quarkfeld gemeint ist, es bedeutet jedenfalls, dass nicht nur die atomaren Bindungen (also die von Protonen und Neutronen der Atome) aufgelöst werden, sondern auch die Subatomaren Bindungen (also die der Quarks innerhalb der Protonen und Neutronen). Die dafür nötige Energie ist unbeschreiblich hoch! Sie entspricht nämlich mehr, als die Menschheit jemals ZUSAMMENGERECHNET erzeugt hat (siehe "Die Physik aus Star Trek", den Autor weiß ich leider nicht mehr). Veranschaulicht müßte man einen Menschen auf mehrere Milliarden Grad aufheizen, damit die subatomaren Bindungen brechen. Nicht gerade rosige Vorstellungen!

4. Der Materiestrom

Nach dem man ja aus Energie Materie erstellen kann (und umgekehrt), kommen für den Materiestrom prinzipiell zwei Möglichkeiten in Frage. Star Trek widerspricht sich in der Hinsicht ein bisschen.

Entweder ist es tatsächlich ein Materiestrom (bestehend aus Subatomaren Partikeln und deren zugehörige Informationen), dann könnte das Beamen nie so schnell von statten gehen. In Star Trek wird nie vom Subraum während des Beamens geredet, also wird die Materie ganz konventionell übertragen. Damit haben wir ein kleines Problem, dass sich Lichtgeschwindigkeit nennt. Man kann Materie nur unter größtem Energieaufwand auf fast Lichtgeschwindigkeit bringen, dies wäre jedoch Verschwendung.

Weiterhin dürfte es dann nicht zu dem Problem kommen dass beim Beamen aus einer Person zwei werden (siehe TNG: "Riker: 2=?"). Hier wird uns erklärt, dass ein Teil des Materiestroms abgelenkt und reflektiert wurde und somit zwei identische Riker entstehen. Nachdem aber der Materiestrom aus einer festen Menge von Partikeln besteht, müßten beide Riker nur noch die Hälfte Ihrer ursprünglichen Masse aufweisen (bzw. es müßte noch einiges mehr fehlen).

Oder aber es handelt sich um einen reinen Energiestrahl, der zusätzlich die Informationen beherbergt. Damit hätten wir kein Problem mit der Geschwindigkeit und auch kein Problem mit dem Verlorengang von Menschen oder Objekten. Sobald man die Informationen gespeichert hat, könnte man sie (wie mit einem Replikator) einfach wieder erschaffen. So wäre auch das 2xRiker-Problem erklärt.

Hier gäbe es jedoch ein massives ethisches Problem: Mit Hilfe der Informationen und purer Energie ließen sich theoretisch noch viele Riker mehr in sekunden-schnelle erstellen. Klonen wäre eine Kleinigkeit!

5. Noch ein ethisches Problem

Bei der Transportertechnologie von Star Trek stehen wir vor noch einem wesentlichen Problem: Sind wir tatsächlich nur die Summe unserer Bestandteile? Können wir uns tatsächlich ins Nichts auflösen lassen, um uns dann wieder einfach zusammensetzen lassen? Haben wir keine Seele? Oder ist sie quasi unsichtbar und "fliegt" zum Rematerialisierungsort zurück? Dies sollte keine Ernüchterung sein, sondern lediglich ein Denkanstoß!

6. Beamen ist trotzdem möglich!! (oder doch nicht?)

Tja, nach all diesen Schreckensnachrichten sticht diese Überschrift richtig ins Auge! Vor etwa zwei Jahren machte eine Meldung die Menschheit stutzig: Beamen ist möglich! Erst wenn man genauer hinguckt erkennt man, was damit gemeint ist. Ein Züricher Professor hatte es geschafft, die Eigenschaften eines Lichtquants über eine Strecke von mehreren Metern zu teleportieren! Das ist zwar ein Riesenschritt in der Quantenphysik, aber noch weit davon entfernt, um mit dem Beamen verglichen zu werden, wie es jeder kennt. Denn in dem Fall wurde nicht mal das Lichtquant selber teleportiert, sondern lediglich seine Eigenschaften in Form von Informationen auf ein anderes Lichtquant übertragen. Geht das nur mit masselosen Teilchen? Das wäre schlecht, denn jeder von uns besitzt ein zwei Pfund an Masse ; -). Wir werden sehen was die Wissenschaft noch so hervorbringen wird.

7. Ein Lichtblick am Horizont?

Ich selber bin der Meinung, dass wir aufgrund der technischen und ethischen Probleme das Beamen, so wie es uns in Star Trek beschrieben wird aus dem Kopf

schlagen sollten!

Dennoch bin ich der Ansicht, dass wir uns evt. doch Hoffnungen machen könnten (jedenfalls in ferner Zukunft), über Transportationsmöglichkeiten zu verfügen. Ich denke da an den sykarianischen Raumtrajektor (VOY: "das oberste Gesetz"), der "nur" darauf basiert, dass das Objekt durch eine Raum-Zeit-Falte zum Bestimmungsort hingezogen wird (quasi ein Mini-Warpantrieb). Dies halte ich noch für die wahrscheinlichste Entwicklung 😊.