

# Auf den Spuren von Captain Kirk und Crew

**BEAMEN:** Unsere Serienhelden Benno und Nicole sitzen am Flughafen in Singapur. Sie warten auf ihren Rückflug nach Deutschland. Die große, abenteuerliche Reise durch die Welt findet ihr Ende. Benno mag das Fliegen immer noch nicht. Gibt es denn im Jahr 2030 keine andere Möglichkeit, Tausende Kilometer zu überwinden? Wo ist der Transporter aus „Raumschiff Enterprise“?

VDI nachrichten, Düsseldorf, 19. 12. 14, ce

Als Benno auf den riesigen Bildschirm in der Wartzone des Flughafens schaut, muss er lächeln. Dort zeigen sie uralte Fernseh- und Kinoshätzchen. Gerade war es Skyfall mit Daniel Craig, jetzt Ausschnitte aus einer TV-Urstein-US-Serie, produziert in den 60er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts: Star Trek. Diese Serie hatte er selbst als Kind und Jugendlicher geliebt.

Eigentlich hat er sie gar nicht sehen können in der DDR, die Sendung war dort verboten, aber in Teschendorf konnte man „Westfernsehen“ sehen. Die Serie lief in Westdeutschland ab 1972 unter dem Titel Raumschiff Enterprise jahrelang mit großem Erfolg, nicht

„Du selbst erlebst doch täglich das Beamen. Zugegeben, es ist nicht das Star-Trek-Beamen, aber wenn Du mit deinem abhörsicheren Handy telefonierst, läuft das nur, weil es die Quantenteleportation gibt.“

Unser Globetrotter wider Willen, Benno aus Teschendorf

zuletzt, weil die Protagonisten sich lässig durch das „Beamen“ vom Raumschiff fortbewegen konnten: Ihre Körper verschwanden mittels ausgefilterter Technik wie von Zauberhand und tauchten an einem gewünschten Ort auf irgendwelchen Planeten wieder auf und umgekehrt. Sie wurden in ihre Elementarteilchen zerlegt, die Elementarteilchen und ihre Informationen wurden an einen anderen Ort übertragen.

Die Abenteuer von Captain Kirk und Crew im Weltraum würde Benno mit auf die Liste des Weltkulturerbes setzen lassen. „Beam me up, Scotty“, dieses vermeintliche Zitat aus der Kultserie, war jahrzehntelang so eine Art geflügeltes Wort gewesen. Was würde er dafür geben, jetzt ganz schnell ohne Flieger wieder nach Hause zu kommen. „Beam me up, Scotty“, sagte er laut und blickt lachend zu Nicole, die gerade ein paar Sachen

verstaubt. Die schaut ihn verständnislos an. „Was hast Du gesagt?“ Benno wiederholt. Doch bei Nicole bleiben die Mundwinkel da, wo sie waren. „Verstehe ich nicht“, sagt sie. Benno ist verblüfft. „Star Trek? Raumschiff Enterprise?“, fragt er. Nicole schüttelt den Kopf. „Sagt mir nichts“, erklärt sie.

Benno schildert ihr in ein paar Sätzen die Serie und diese fantastische Möglichkeit des Beamens. Er schwärmt davon, dass der Regisseur Gene Roddenberry vorher mit vielen Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen gesprochen hatte und fast nichts in der Serie rein theoretisch nicht möglich gewesen sei, bis auf das Beamen natürlich.

Doch auch in diesem Punkt hätten die sich von der Regie was einfallen lassen und einfach den Heisenbergschen Kompensator ins Spiel gebracht und somit die Unmöglichkeit, alle Zustände der Atome eines Menschen genau abzubilden, ausgeschaltet. Ursprünglich hatte Roddenberry das „Beamen“ erfunden, um die Kosten der Serie gering zu halten, denn Tricktechnik war damals noch teuer.

„Ach, das ist doch Sci-Fi, das wird doch nie passieren, dass wir uns beamen können“, meint Nicole schnippisch. „Sag' niemals nie“, erwidert Benno, dem das Zitat wegen des vorherigen Bond-Films in den Sinn kommt. „Die hatten da

auf der Enterprise auch so Geräte, mit denen sie sich unterhalten haben, den Communicator, und was ist? Die Smartphones, die 40 Jahre nach der Serie auf den Markt kamen, sind waren noch besser.“

Nicole nickt anerkennend, sagt dann aber doch: „Sorry, Papa, aber jetzt komm' mal auf den Boden der Tatsachen.“ Benno nickt. Eigentlich ist er doch immer der eher nüchterne Typ, aber in dem Punkt hat er eine kleine Schwachstelle...

Er denkt an Hubert Zitt von der Hochschule in Zweibrücken, den er 2014 bei einem Vortrag kennen gelernt hat. Der Elektroingenieur, ein begeisterter „Trekkie“, wie sich die Fans der Serie nennen, hatte immer wieder humorvolle und doch wissenschaftliche Vorlesungen zur Technik in Star Trek gehalten, auch zum Thema Beamen.

Benno hatte ihn im Anschluss an den Vortrag im Januar 2014 ge-

fragt: Werden wir uns beamen können? Zitt hatte geantwortet: „Wenn Sie mich vor 20 Jahren gefragt hätten, hätte ich wahrscheinlich direkt gesagt: Nein. Aufgrund der Entdeckungen der letzten 20 Jahre im Bereich Quantenverschränkung und Quantenteleportation ist zumindest die theoretische Basis geschaffen worden, die es für die Zukunft nicht unmöglich scheinen lässt.“ Er hatte hinzugefügt: „Ob wir das jetzt in 100 Jahren vielleicht wirklich können, das kann, glaube ich, kein Wissenschaftler seriös mit Ja oder Nein beantworten.“ Das hatte Benno damals beeindruckt.

Benno, der Globetrotter wider Willen, kommt aus seinen Gedanken zurück und wendet sich an Nicole: „Okay, das mit dem Heisenberg-Kompensator ist natürlich Quatsch, es ist nun mal ein Naturgesetz, dass wir von einem Elementarteilchen nicht den exakten Ort und den Impuls messen können, die Heisenbergsche Unschärferelation lässt das nicht zu. Das wäre aber ja nötig, um den Menschen wieder zusammenzusetzen“, räumt er ein.

Benno ist aber in Fahrt, so schnell will er nicht klein beigeben. Er erzählt ihr von der damaligen Vorlesung und überschüttet Nicole mit seinem Star-Trek-Wissen, und dass natürlich vieles dagegenspreche: Dass ein Mensch in kürzester Zeit auf einige Milliarden Grad erhitzt werden müsste, um ihn in Strahlungsenergie umzuwandeln, dass die Datenübertragungsraten und das Scannen und Speichern der Daten natürlich ein Problem seien. Hubert Zitt hatte erklärt, dass ein Mensch aus  $10^{28}$  Molekülen bestehe und von jedem dieser Moleküle müssten die Position und die Quantenzustände erfasst werden. Grob gesagt, werden Elektronen und die Elementarteilchen unterhalb der Ebene von Protonen und Neutronen als Quanten bezeichnet.

Bereits ein Wassermolekül bezeichnet sich durch eine enorme Komplexität aus und der menschliche Körper weist laut Zitt vielfach noch weit komplexere Moleküle als ein Wassermolekül auf. Das führe zu einer unvorstellbar großen Datenmenge.

Zitt habe vorgerechnet: Wenn für jedes Molekül ein Kilobyte an Daten gebraucht würde, dann wären das  $10^{28}$  Kilobyte. Würde man dafür 2014 handelsübliche Festplatten von einem Terabyte nutzen, wären  $10^{16}$  Festplatten nötig. Wäre eine Festplatte 1 cm dick, wäre der Stapel  $10^{11}$  km hoch. Das wäre ein Hundertstel Lichtjahr. „Stell' Dir das mal vor“, sagt Benno. Nicole schwirrt der Kopf, aber Benno ist nicht zu stoppen: „Jetzt kommt der Clou!“, meint er: „Zitt

hat beim Vortrag etwas gemacht, was er als Wissenschaftler eigentlich nicht so machen darf, das hat er auch selbst gesagt, aber die ganze Materie sollte ja auch ein bisschen Spaß machen.“

Benno schildert, wie Zitt 2014 extrapolierete: Dass Festplatten in den letzten 25 Jahren mit jedem Jahr durchschnittlich 60 % mehr Kapazität bei gleichen physikalischen Abmessungen hatten und dass, wenn die Entwicklung genau so weiterginge, im Jahr 2151, also 50 Jahre vor der Enterprise, eine Festplatte genügend Platz für die Daten des Menschen hätte. „Das wäre sogar mehr Speicherplatz als nötig“, lacht Benno.

Nicole lacht nicht. Sie hofft, dass die Zeit zum Abflug gleich um ist. Aber es sind noch ein paar Minuten. Sie sagt erneut: „Das wird nie möglich sein, das Beamen.“ Benno wiegt den Kopf. „Ach“, sagt er. „Du selbst erlebst doch täglich das Beamen. Zugegeben, es ist nicht das Star-Trek-Beamen, aber wenn du mit deinem abhörsicheren Handy telefonierst oder abhörsicher im Internet surfst, läuft das nur, weil es die Quantenteleportation gibt“, sagt er trotzig.

Nicole ist beeindruckt und sagt: „Kannst Du mir das erklären?“ Benno räuspert sich, er ist ja kein Physiker. Wie war das noch? Also 1993 hatten sechs Forscher von IBM, darunter Charles H. Bennett, theoretisch vorhergesagt, dass Quantenteleportation möglich sei. Der Prozess ist ein wenig mit dem konventionellen Faxen vergleichbar. Es wird anhand übertragener Informationen eine Kopie erzeugt, das Original wird dabei allerdings zerstört.

Bennett und Co. schlugen damals vor, Paare von verschränkten Teilchen als Mittler für zu teleportierende Quantenzustände zu nutzen. Verschränkte Teilchen „spüren“ es, wenn ihr Partner einer Manipulation ausgesetzt wird, egal wie weit weg sie sind. Albert Einstein nannte das „spukhafte Fernwirkung“.

Die Übertragung von Quanten-

eigenschaften von einem Lichtteilchen auf ein anderes setzte der österreichische Physiker Anton Zeilinger 1997 um und toppte 2012 alle Streckenrekorde der wissenschaftlichen Konkurrenten, indem er den Quantenzustand eines Photons von der Kanareninsel La Palma zum benachbarten Teneriffa teleportierte – 143 km weit.

Doch der Pionier-Professor wollte mehr und so ging er eine Kooperation mit China ein. Das Ziel war die Quantenteleportation via Satellit sogar über Tausende Kilometer. 2014 gelang es ihm und dem chinesischen Forscher Jian Wei Pan, eine Satellitenübertragung an der Uni Shanghai zu simulieren.

„Ach, das ist doch Sci-Fi, das wird doch nie passieren, dass wir uns beamen können.“

Unsere Serien-Tochter Nicole ist skeptisch

2016 hatte letztendlich die China National Space Administration (CNSA) den ersten Quanten-Satelliten in die Erdumlaufbahn befördert, der abhörsichere Informationen teleportierte, zunächst nur zwischen Österreich und China.

Das Prinzip ist dieses: Wer versucht, Informationen abzufangen, verändert automatisch die ursprüngliche Nachricht, denn bei jeder Messung/Scannen verändert sich das Original. Mittlerweile hatten auch andere Nationen nachgezogen. Zeilinger hielt aber das Beamen von Gegenständen oder Menschen nicht für möglich.

Doch was weiß jemand wie Benno schon, was in den Laboren der Welt 2030 vor sich geht? Benno sieht Nicole an und sagt erneut: „Sag' niemals nie.“

CLAUDIA BURGER

## Serie Mobilität & Städte 2030

Wie entwickeln sich Metropolen weltweit angesichts steigender Verkehrsaufkommen, wachsender Bevölkerung und begrenzter Lebens- und Infrastrukturräume? Dieser Frage geht die Serie „Mobilität & Städte 2030“ nach, in der unsere fiktiven Protagonisten Nicole und Benno im Jahr 2030 auf Erkundungstour gehen.

► Sie erleben Infrastrukturlö-

sungen, deren Ursprung sich in Stadtentwicklungsplänen, unternehmerischen Innovationen und wissenschaftlichen Konzepten von heute findet.

► In Rückblicken kommen Personen zu Wort, die sich 2014 Gedanken zu dem machen, was für Nicole und Benno 2030 Realität ist. [vdi-nachrichten.com/mobilitaet2030](http://vdi-nachrichten.com/mobilitaet2030)