

Mit goldenem Auge davon gekommen

In vielen Filmszenen verbirgt sich Physik – manchmal ist sie realistisch, manchmal scheint sie aber eher aus einem unbekanntem Universum zu stammen...

Maike Keuntje

1) www.cisci.net

Die Situation ist ausweglos – wieder einmal. James Bond rennt um sein Leben, schnappt sich ein Motorrad und rast seinem Widersacher davon. Oberst Ourumov blickt staunend hinterher. Vor Bond ein führerloses Flugzeug. Die Flucht führt schnurstracks auf eine steile Schlucht zu. Ausweichen kann Bond nicht mehr. Zunächst stürzt das Flugzeug ab, Sekunden später fällt 007 hinterher. Er stößt das Motorrad von sich, stürzt weiter hinab und holt schließlich das Flugzeug ein. Er zieht sich an Bord, reißt das Ruder herum und rettet sich so, kurz bevor er am Boden der Klippe zerschmettert wäre. Völliger Unsinn oder reale Physik? Das ist hier die Frage!

Wer kann sich nicht an die Lacher im Kino erinnern, als mit „Goldeneye“ 1995 der erste Bond-Film mit Pierce Brosnan gezeigt wurde und diese Szene über die Leinwand flimmerte? Für den Physikprofessor Metin Tolan aus Dortmund gab dies den Anlass, sich näher mit der Physik in Kinofilmen zu beschäftigen. „Die Szene wirkt hanebüchen“,

gibt Tolan zu. „Aber ich habe mich schon im Kino gefragt, ob das nicht rein theoretisch doch möglich ist!“ Zuhause hat er den Stift in die Hand genommen und begonnen, die Situation genau zu analysieren. Ein Wochenende hat es ihn gekostet, um alles physikalisch korrekt mit den entsprechenden Annahmen auszurechnen.

„James Bond muss das auf dem Motorrad in drei Sekunden machen, er scheint also physikalisch sehr gut gebildet zu sein“, scherzt Tolan. Mit dem Ergebnis seiner Rechnungen war



Zurzeit erobert die U.S.S. Enterprise nicht nur die Kinosäle, sondern auch ein neues Paralleluniversum.

er jedenfalls sehr zufrieden, denn diese Szene hätte sich tatsächlich so abspielen können, auch wenn der Einstieg ins Flugzeug aus dem freien Fall heraus nicht ganz so sanft gewesen wäre, wie es auf der Leinwand wirkt... „Dass das wirklich funktioniert, fand ich einfach nur schön“, freut sich Metin Tolan.

Filme machen Schule

Mit seiner Leidenschaft, Filme auf die gezeigte Physik hin zu analysieren, ist er nicht allein. Zahlreiche Bücher oder auch Webseiten beschäftigen sich mit diesem Thema und listen die physikalischen Fehler in Filmen auf, nehmen Szenen genauestens unter die Lupe oder verwenden die Hollywood-Blockbuster gar dazu, naturwissenschaftliche Fragen zu diskutieren: Sonnenfinsternis anhand von „Pitch Black“, freier Fall dank „Stirb langsam“, außerirdisches Leben am Beispiel von „Contact“ oder die Analyse chemischer Elemente mit „Erin Brockovich“. Der Fundus ist riesig, das Interesse ebenso. Auf der

Seite des Bildungsprojekts Cinema and Science (CISCI) finden sich rund 160 Szenenbeschreibungen zu den unterschiedlichsten naturwissenschaftlichen Themen.¹⁾ Für dieses Jahr ist ein Relaunch der Webseite mit neuer Technik und aktualisierten Filmbeschreibungen geplant. Initiator des Projekts, das zwei Jahre lang von der Europäischen Kommission gefördert wurde, ist der Wiener Astrophysikprofessor Heinz Oberhummer, aus dessen Feder zahlreiche Filmanalysen auf der CISCI-Seite stammen. Die Idee dahinter ist es, das Interesse Jugendlicher an Naturwissenschaften zu wecken. Dazu sollen Lehrer die kurzen Filmsequenzen in den Unterricht einbauen und die zugrunde liegende Physik mit den Schülerinnen und Schülern diskutieren. „Wir wollen in erster Linie zeigen, wo die Grenze zwischen Fantasie und Realität verläuft“, erklärt Heinz Oberhummer. Denn genau diese Frage stellen sich die Leute, wenn sie aus dem Kino kommen. Oberhummer verfügt über ein enges Netzwerk von Lehrern, die das Projekt für ihren Unterricht

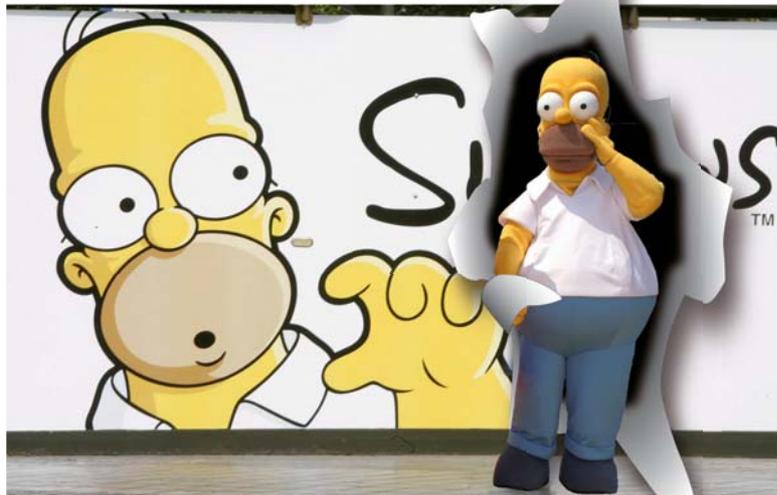
Bonds Uhren sind nicht nur teuer, sondern auch Wunderwerke der Technik.



Omega

nutzen. „Wir bekommen viel positives Feedback, manchmal auch Verbesserungsvorschläge, die direkt in unsere Filmanalysen einfließen“, erzählt er. Von den Lehrern erfährt Heinz Oberhummer auch, welche naturwissenschaftlichen Inhalte die Lehrpläne fordern. „Sie finden praktisch alle Themen in Filmen, nur manchmal ist das eher Pseudowissenschaft“, meint er.

Aus didaktischen Gründen baut auch Metin Tolan Filmbeispiele in seine Vorlesungen ein. „Vor allem wenn Sie eine Vorlesung für Nebenfächler halten, schaffen Sie es nicht, neunzig Minuten nur mit Formeln über die Bühne zu bringen“, gibt er zu bedenken. So zieht Tolan Szenen aus „Dick & Doof“ heran, um Zusammenhänge aus der Mechanik zu verdeutlichen, und diskutiert den Wirkungsgrad von Dampfmaschinen sowie den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik anhand von „Titanic“. Ganz ohne Formeln geht es aber trotzdem nicht, denn in den Vorlesungen rechnet Metin Tolan seine Beispiele komplett durch. Inzwischen ist der Dortmunder Physikprofessor, der im DPG-Vorstand für den Bereich Öffentlichkeitsarbeit zuständig ist, weit über die Physikergemeinde hinaus bekannt. Er tourt von Kolloquium zu Kolloquium, hält aber den größten Teil seiner Vorträge zur Physik in Filmen vor Laien. In erster Linie geht es ihm um Unterhaltung, dass dabei



dpa/picture-alliance/Montage

Auf der Flucht vor seinen Schwägerinnen entdeckt Homer Simpson die dritte Dimension und stellt fest, dass er plötzlich überall ganz aufgequollen ist.

auch die Physik eine Rolle spielt, ist ein erwünschter Nebeneffekt. „Über die Filmszene will ich die Physik in die Hirne der Leute schummeln, ohne dass sie es merken“, verrät Tolan. Und sein Konzept scheint aufzugehen, denn nach den Vorträgen verwickeln ihn vor allem die Nicht-Physiker in fachliche Diskussionen.

Metin Tolans Herangehensweise an die Filme wirkt auf den ersten Blick etwas ungewöhnlich, so geht er bei den meisten Szenen in den Bond-Filmen zunächst davon aus, dass sie sich tatsächlich so abgespielt haben. Und dann überprüft er, unter welchen Voraussetzungen das möglich war. Eine besondere Vorliebe hat er für die kleinen Spielzeuge des berühmten Geheimagenten – vor allem für die Uhren. Denn in den Schmuckstücken, die

auf den ersten Blick lediglich teuer aussehen, verstecken sich oft Wunderwerke der Technik. So zeigt die Physik, dass wir uns in „Die Welt ist nicht genug“ fast von James Bond hätten verabschieden müssen, denn als aus seiner Uhr ein Stahlseil schießt, in einen Stahlträger dringt – „Wir fragen uns besser nicht, wie die Uhr das macht“, empfiehlt Metin Tolan – und 007 ruckartig in die Höhe zieht, wirkt eine Kraft von über tausend Newton auf seinen Arm ein. „Um das abzufedern, muss er ein sehr gut trainiertes Schulterblatt haben“, mutmaßt Tolan und gibt zu: „Eigentlich hätte sich doch eher nur sein Arm nach oben bewegen dürfen, nicht der ganze Bond. Aber das wäre natürlich sehr schade gewesen!“ Hinter diesen auf den ersten Blick unscheinbaren Szenen verbergen sich oft größere Überraschungen als hinter den actiongeladenen Stunts.

Flucht in die dritte Dimension

Auch in einer putzigen Vorabendserie gibt es für Naturwissenschaftler einiges zu entdecken. Hinter einem Bücherregal findet Homer Simpson die dritte Dimension, taucht in sie hinein, beobachtet die Raumkrümmung und eine Gleichung, die Fermats letzten Satz widerlegen könnte, würde sie stimmen. Anschließend scheint das Familienoberhaupt der Simpsons geläutert, denn als seine vorwitzige Tochter Lisa in einer anderen Folge aus lauter Langeweile ein Perpetu-



dpa/picture-alliance

Geschüttelt, nicht gerührt trinkt 007 seinen Wodka-Martini. Für Metin Tolan ist das der Beweis, dass Bond ein wahrer

Feinschmecker ist, denn oben setzen sich die Moleküle ab, die für den Geschmack verantwortlich sind. Na dann Prost!



Die Illuminati-Hauptdarsteller Tom Hanks und Ayelet Zurer posierten mit Regisseur Ron Howard (von links) beim Presse-Event vor dem CERN-Globe.

um mobile baut, weist Homer sie darauf hin, dass in seinem Haus die Regeln der Thermodynamik beachtet würden.

Die Bandbreite der Physik, die uns Hollywood präsentiert, ist riesig und reicht von dem betont physikalisch korrekt inszenierten „2001 – Odyssee im Weltraum“ bis hin zu „The Core“, dem ein besonderer Platz in der Hitliste der physikalisch schlechtesten Filme aller Zeiten gebührt. Die Webseite „Insultingly Stupid Movie Physics“ kommt wenig rühmlich zu dem Urteil, die Physik dort stamme aus einem unbekanntem Universum.²⁾ Selten war die Hollywood-Physik abstruser als in diesem Film, in dem mutige Wissenschaftler sich mit einer 200 Megatonnen-Kernbombe auf die Reise zum Mittelpunkt der Erde begeben, um den Erdkern durch die Detonation der Bombe wieder zum Rotieren zu bringen und die Menschheit zu retten. Doch dass das Erdmagnetfeld instantan zusammenbricht und dadurch alle Menschen mit Herzschrittmacher sofort tot umfallen, widerspricht jeder Theorie und Erfahrung. „The Core ist in physikalischer Hinsicht eindeutig der schlechteste Film, den ich kenne“, meint Heinz Oberhummer. „Aber gerade solche Filme lassen sich nutzen, um die Grenze zwischen Realität und reiner Fiktion zu ziehen“. Bedenklich findet er es nicht, wenn die gezeigte Physik dermaßen schlecht ist. „Jeder Film ist eine Mischung aus Fantasie und Realität, das ist auch den Jugendlichen bewusst“, ist Heinz Ober-

hummer überzeugt. Inzwischen schaut er sich Filme gezielt auf die physikalischen Fragestellungen hin an. Der Spaß am Kino ist ihm dennoch nicht vergangen: „Auch wenn ich nach Fehlern Ausschau halte, genieße ich den Film. Das ist wie in der Musik, wenn ich eine Sinfonie daraufhin analysiere, warum die Komposition so gut ist“, erklärt Oberhummer.

Stirb schnell

Für Stirb-langsam-Fans hat der Wiener Astrophysiker allerdings schlechte Nachrichten, denn laut seinen Berechnungen hätte Bruce Willis bereits im ersten Teil einen schnellen Tod sterben müssen. An diesem Beispiel lässt sich der freie Fall verdeutlichen: Hollywoodreif stürzt John McClane in den Fahrstuhlschacht eines Hochhauses. Nach 13 Metern ergreift der furchtlose Polizist einen kleinen Vorsprung und klammert sich daran fest. Dem Kinozuschauer fällt ein Stein vom Herzen, McClane ist gerettet! Doch die Physik macht diese Hoffnung zunichte: Nach 13 Metern hat McClane nämlich eine Geschwindigkeit von fast 60 Kilometern pro Stunde erreicht. Greift er in diesem Moment nach dem Vorsprung, müssen seine Finger (bei einem angenommenen Bremsweg von einem Zentimeter) eine Kraft von einer Million Newton aufbringen, um den Sturz zu bremsen. Damit könnte McClane mit seinen Fingerspitzen auch ein 100

Tonnen schweres Passagierflugzeug anheben. Das dürfte allerdings nur mit Superkräften funktionieren. Daher wäre unser Filmheld mit großer Sicherheit bereits im ersten Teil der erfolgreichen „Stirb langsam“-Reihe zu Tode gekommen, wodurch uns drei mehr oder minder spannende Fortsetzungen entgangen wären. Zu genau sollte man demnach nicht hinsehen, rät Metin Tolan: „Man darf sich da nicht zu sehr reinsteigern und denken, man müsse Telekolleg machen. Filme werden gemacht, um Geld zu verdienen und um Leute zu unterhalten“, rückt der Physikprofessor gerade. Wie spannend ist schon eine geräuschlose Explosion im All? Oder wie dramatisch wäre Roland Emmerichs Film „The Day After Tomorrow“, wenn die globale Erwärmung realistischere Jahrzehnte benötigt hätte, um die Polkappen zu schmelzen?

Obwohl Filme in physikalischer Hinsicht oftmals diskussionswürdig sind, gibt es vonseiten der Wissenschaftler keine Berührungsängste: Im Mai eroberte die Verfilmung des Dan-Brown-Bestsellers „Illuminati“ die Kinos, in dem ein Viertelogramm Antimaterie den gesamten Vatikan bedroht – zum Vergleich: Das Forschungszentrum CERN hat in seiner gesamten Geschichte gerade einmal wenige Nanogramm Antimaterie produziert. Aus diesem Grund erdachte der CERN-Physiker Rolf Landua, der den Illuminati-Regisseur Ron Howard wissenschaftlich beraten hat, einen hypothetischen Mechanismus. Die sogenannte Antiprotonenproduktion würde es erlauben, auch makroskopische Mengen von Antimaterie zu erzeugen. Das Filmteam durfte auf dem Gelände in Genf drehen und sich ansehen, wie die Wissenschaftler dort arbeiten. Dies sah der Forschungsdirektor des CERN Sergio Bertolucci als Chance, einer breiten Öffentlichkeit zu zeigen, wie spannend die Erforschung von Antimaterie ist. Dem Illuminati-Hauptdarsteller Tom Hanks, der im Februar den Atlas-Detektor besichtigen durfte, fällt gar die Ehre zu, im Herbst den Startschuss für den reparierten LHC zu geben.

2) www.intuitior.com/moviewphysics

Auf zu neuen Welten

Die vermutlich kultigste Science Fiction-Serie aller Zeiten begeistert seit nunmehr über vierzig Jahren ihre Fans. Während Trekkies über Zeitreisen sprechen, sich Gedanken über verschiedene Zeitlinien machen oder über den Heisenberg-Kompensator spekulieren, wirft der bekennende Star-Trek-Fan Metin Tolan lieber einen Blick auf die Technologien an Bord des Raumschiffs, in denen sich reale Physik findet. Was bei James Bond die Uhren sind, ist bei Captain Kirk beispielsweise sein Kommunikator. „Den besitzt inzwischen fast jeder – in Form eines Handys“, sagt Tolan. „Als die Star-Trek-Macher sich das in den Sechzigerjahren ausgedacht haben, war das völlig fantastisch. Daran sieht man, wie schnell Technologien die Fantasie einholen.“ In Heinz Oberhummers persönlicher Hitliste der Geräte aus Star Trek, die es inzwischen tatsächlich gibt, nehmen Handys den ersten Platz ein. „Die Macher der Serie waren richtig gut, weil sie diese Dinge voraus geahnt haben“, freut er sich.

Fast schon zu vorsichtig waren sie dagegen in puncto Speichertechnologie: In den früheren Folgen von „Raumschiff Enterprise“ waren kleine diskettenartige Datenträger zu sehen. „In den Sechzigerjahren hatte eine Festplatte noch einen Durchmesser von einem halben bis einen Meter. Da war es völlig utopisch, sich vorzustellen, auf ein kleines Plättchen Daten zu übertragen“, erzählt Metin Tolan. Doch bereits heute, im Jahr 2009, haben

USB-Sticks Disketten abgelöst. „Die Speichertechnologie hat sich so schnell entwickelt, dass diese Datenträger bei Star Trek schon nostalgisch sind – vor allem, wenn man bedenkt, dass die Serie im Jahr 2200 spielt“, meint Tolan.

Derzeit bricht die Enterprise im Kino in ein völlig neues Star-Trek-Paralleluniversum auf und setzt einmal mehr die Regeln der Physik außer Kraft. Der Romulaner Nero reist in die Vergangenheit und will sich an Botschafter Spock rächen. Mit einem riesigen Bohrer an seinem kurios geformten Minenschiff, das mehr an einen Langhaarigel mit Rückenwind erinnert, attackiert er den Planeten Vulkan. Als Geheimwaffe führt er rote Materie in einem Glasbehälter mit sich, mit der er Schwarze Löcher erzeugen kann. Zur Rettung eilen Kirk und Co heran, aber auch ein Spock aus der Zukunft. Eine neue Zeitlinie entsteht, deren Geschehnisse nicht mehr unbedingt mit dem übereinstimmen, was uns bisherige Folgen und Filme aus dem Star-Trek-Universum gezeigt haben. Dass die Physik in Star Trek eher fragwürdig ist, stört Metin Tolan aber nicht: „Star Trek soll kein Physik-Lehrfilm sein“, stellt er klar. Außerdem ist er bei Science Fiction eher geneigt, so etwas zu akzeptieren. Mit dieser Einstellung dürften auch eingefleischte und langjährige Trekkies zufrieden das Revival ihrer Lieblingsserie im Kino genießen und Leonard Nimoy's Gastauftritt feiern. Denn trotz aller möglichen Logikfehler geht es im Kino doch zunächst um eins: nämlich Unterhaltung!



Ausgerüstet mit Phaser und Kommunikator schleicht sich Spock durchs Gebüsch. Während der Kommunikator als Handy längst den Alltag erobert hat, wird der Phaser wohl immer der Fiktion vorbehalten bleiben.