

Kurzer Stopp auf dem Laufband

George Szpiro

Der an der University of California in Los Angeles tätige Mathematiker Terence Tao ist einer der Stars der modernen Mathematik. Er erlangte schon als Teenager internationale Berühmtheit, ist Gewinner der Fields-Medaille, wurde im Alter von 24 Jahren zum ordentlichen Professor berufen.

Im Internet führt er einen vielbeachteten Blog, auf dem er zumeist esoterische mathematische Themen behandelt oder Details aus seinen Vorlesungen erläutert. Aber nicht immer sind die Eintragungen bloß für Fachkollegen oder fortgeschrittene Studenten bestimmt, manchmal bloggt Tao über die mathematischen Hintergründe alltäglicher Beobachtungen. Es ist ja eine der Schönheiten der Mathematik, dass Anwendungen dieses Wissensgebietes allorts zu erkennen sind.

Vor einigen Wochen musste Tao auf einem Flughafen eilig vom Check-in-Schalter zum Flugsteig gelangen. Auf einer Teilstrecke des Flughafengebäudes gab es ein Laufband, der Rest des Weges musste auf festem Boden zurückgelegt werden. Tao stellte den Lesern seines Blogs nun folgende Fragen: Wenn der Fluggast eine kurze Zeit stehen bleiben muss, zum Beispiel, um einen Schuh zu binden, soll er dies auf dem Laufband tun oder auf festem Boden? Und wenn er bloß so viel Kondition hat, um während zwanzig Sekunden zu rennen, und den restlichen Weg gehend zurücklegt, wo soll er den Sprint absolvieren: auf dem Band oder dem festen Boden?

Flut von Kommentaren. Taos Blog-Eintrag bewirkte inert weniger Tage eine Flut von Antworten, Kommentaren und Berechnungen. Nach den üblichen Witzbolden, die vorschlugen, dass es am besten sei, mit ungeschnürtem Schuh weiterzugehen und diesen erst im Flugzeug zu binden, dass man auf dem Laufband keinesfalls laufen solle, da man dabei in andere Passagiere hineinlaufe, oder dass es gefährlich sei, einen Schnürsenkel auf dem Laufband zu binden, da dieser in den Mechanismus eingeklemmt werden könne, kamen bald auch ernstgemeinte Beiträge. Einige Leser meinten, dass es überhaupt keine Rolle spiele, wo man den Schuh binde und wo man laufe. Die Zeitgewinne und -verluste würden sich gegenseitig aufwiegen. Andere Kommentatoren waren genauer und stellten algebraische Berechnungen an, in denen sie die Geh-, Lauf- und Schuhbinde-Zeiten mit der Geschwindigkeit des Laufbandes, des Laufens, des Gehens miteinander multiplizierten, aufaddierten und verglichen.

Die korrekten Berechnungen unter den Einsendungen ergaben natürlich die richtige Antwort, zu der wir gleich kommen werden. Doch einige Nichtmathematiker unter den Lesern wünschten sich eine in Worten statt in Formeln ausgedrückte Lösung.



(Foto: Christoph Eyrich)

Ein Mathematiker bat die Leser daraufhin, sich vorzustellen, dass die Zwillinge Albert und Berthold zur gleichen Zeit mit je einem offenen Schuh das Laufband erreichen. Berthold beugt sich vor dem Laufband nieder und bindet seinen Schuh, Albert tut dies auf dem Laufband. Beide richten sich in demselben Augenblick wieder auf und schreiten von da an mit gleicher Geschwindigkeit weiter. Albert befindet sich nun in einer gewissen Distanz vor Berthold. Nachdem Albert vom Laufband gestiegen ist, macht der noch eine Weile auf dem Laufband gehende Berthold zwar etwas Distanz wett, doch auch nachdem Berthold wieder auf festem Boden angekommen ist, kann er Albert nicht mehr einholen. Somit hat Albert die richtige Wahl getroffen: Es ist besser, den Schuh auf dem Band zu schnüren.

Optimieren. Nun zur Frage, wo gerannt werden soll. Die Diskussion auf Taos Blog hatte auch Wirtschaftswissenschaftler auf den Plan gerufen, die sich richtigerweise zur Beantwortung dieses Problems berufen fühlten. Zu den Aufgaben dieser Zunft gehört es nämlich, verschiedene Variable – Marktanteil, Produktion, Gewinn – zu optimieren. Um die Transportdauer zu minimieren, so argumentierten sie, solle der Fußgänger so viel Zeit wie möglich auf der schnellen Teilstrecke verbringen. Wenn der eilige Passagier nun auf dem Laufband rennt statt auf festem Boden, verkürzt er die Zeitspanne auf der schnelleren Teilstrecke und verlängert gleichzeitig die Dauer auf der langsamen. Dies ist nicht optimal und ist somit der Grund dafür, weshalb man besser auf festem Boden rennen soll. Aus der Wirtschaftstheorie ist ja ebenfalls längst bekannt, dass in einem Produktionsbetrieb möglichst wenig Zeit auf ineffizienten Maschinen verbracht werden soll.

Auch für Autorennfahrer ist das Resultat von Bedeutung. In der kommenden Formel-1-Saison wird es erlaubt sein, in jeder Runde während 6,6 Sekunden einen Booster-Knopf zu betätigen, der einen rund 80 PS starken zusätzlichen Elektromotor einschaltet. Die dazu erforderliche Batterie wird wie bei einem Hybridfahrzeug beim Bremsen aufgeladen. Wie Taos Blog zeigt, sollten Heidfeld und Kollegen den roten Knopf nur in langsamen Streckenabschnitten betätigen.

Dr. George Szpiro, george@GeorgeSzpiro.com,
www.georgeszpiro.com

Zuerst erschienen in der *Neuen Zürcher Zeitung* vom 8. Februar 2009. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung.