

Ian Stewart

Kopfzerbrecher

30 mathematische Rätsel

Aus dem Englischen von Helmut Reuter

Mit 34 Abbildungen

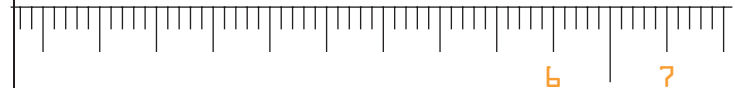


Piper
München Zürich

Vorwort

Mit dreizehn kaufte ich mir ein Exemplar von Henry Ernest Dudeney's *Amusements in Mathematics*. Dudeney war der größte Rätselautor Englands und stand in lebhafter Konkurrenz mit seinem amerikanischen Kollegen Sam Lloyd, was beide dazu trieb, einige der besten Rätsel der Welt zu erfinden: Wapshaw's Wharf Mystery, Leap-Year Ladies, Educated Frogs, Mrs. Perkins's Quilt ... Seither liebe ich Rätsel, vor allem jene, die mithilfe einer schlichten, aber schwer zu findenden Einsicht zu lösen sind – mit einem Aha-Erlebnis, in dem plötzlich die kleine Glühbirne über dem Kopf aufleuchtet.

Ende 2002 bat mich David Goodhart, Herausgeber der Zeitschrift *Prospect*, eine Rätselkolumne zu verfassen. Sie sollte anspruchsvoll, mathematisch bedeutsam und für jedermann zugänglich sein. Obwohl ich das Gefühl nicht loswurde, das sei so ähnlich, als wolle man vier Elefanten in einen Mini zwängen, konnte ich das Angebot einfach nicht ablehnen. Nach zwölf Jahren hatte ich gerade meine Tätigkeit als Autor der Rubrik »Mathematische Unterhaltung« für den *Scientific American* und dessen Ableger beendet, und so hatte der Rätselteil meines



Gehirns sein wichtigstes Betätigungsfeld verloren. Der Druck stieg an. Und so kam die Kolumne »Enigmas and Puzzles« in die Welt.

Dinge dieser Art durchlaufen stets eine steile Lernkurve. Der erste Beitrag wich zu sehr auf die Seite der mathematischen Bedeutsamkeit ab und berücksichtigte die Zugänglichkeit zu wenig. Mit dem zweiten Artikel dämmerte mir, dass ich Personen und eine Handlung brauchte – all das übliche Drum und Dran für Unterhaltungsmathematiker, seit ein babylonischer Schreiber die folgenden Worte in ein feuchtes Tontäfelchen ritzte: »Ich fand einen Stein, wog ihn aber nicht. Nachdem ich ein Siebtel und ein Elftel dazugetan hatte, wog er 60 *gin*. Wie viel wog der Stein ursprünglich?«

Die Antwort lautet übrigens $48\frac{1}{8}$, aber darum geht es mir eigentlich nicht. Angefangen bei Männern, die Löcher in die Straße graben, bis hin zum Wasser, das aus Wannern abläuft, die gleichzeitig aus dem Hahn nachgefüllt werden (warum?), von Säcken mit Getreide bis zu Fässern mit Honig, von angepflockten, auf kreisförmigen Weiden grasenden Ziegen bis zu Wüstennomaden, die Bruchteile eines Kamels erben: Immer wurde Mathematik durch eine kräftige Dosis erzählerischer Elemente schmackhafter gemacht. Und so wurde aus einem logischen Problem der Mordfall »Grüne Socke«, die unsägliche Familie Hempelheimer versucht

mühsam herauszufinden, wie viele Kinder sie hat, demokratische Piraten stimmen darüber ab, wie die Beute zu verteilen ist, und ein typischer Bürgermeister bekommt Gelegenheit, sein politisches Räderwerk über die guten Bürger von Bad Kaufstadt rollen zu lassen.

Damit war »Zugänglichkeit« angemessen berücksichtigt.

»Bedeutsamkeit« war überraschend einfach zu erreichen: In vielen der Rätsel verbirgt sich ein wichtiger Aspekt der Mathematik oder der Art, in der sie angewandt werden kann. Ein Beispiel: Die »falsche proportionale Repräsentation« im Staate Rigvotia beruht auf dem Arrow-Paradox oder Unmöglichkeitstheorem, das der Wirtschaftsmathematiker und Nobelpreisträger Kenneth Arrow entdeckt hat. Es besagt, dass die aufgelisteten vernünftigen Kriterien, die jedes Wahlsystem besitzen sollte, einander widersprechen. So drückt ein Mathematiker aus, dass man es nicht allen recht machen kann.

So blieb noch »anspruchsvoll« übrig, und in dieser Hinsicht kann ich den Leser beruhigen, denn das heißt hier nicht »unmöglich schwierig«. Einige mathematische Herausforderungen stehen schon seit Jahrhunderten im Raum. Die erstmals 1611 formulierte Kepler-Vermutung blieb bis 1998 ungelöst. Das Problem: Es ist zu beweisen, dass Kugeln genau

in der Weise am dichtesten gepackt werden können, wie das jeder Obsthändler täglich mit Orangen macht. Die Antwort ist einfach, schwierig ist der Beweis, dass das Verfahren *richtig* ist. Keines der Rätsel in diesem Buch benötigt zur Lösung 387 Jahre, das verspreche ich. Außerdem sind weder Gigabytes Computerspeicher oder Teraflops Rechenschritte erforderlich. Jedes Problem ist mit den hergebrachten Werkzeugen Bleistift, Papier und dieser Vorrichtung zwischen den Ohren lösbar. Generell gilt: Je komplizierter das Rätsel aussieht, desto leichter ist es zu lösen – vorausgesetzt, man behält einen klaren Kopf.

Auf den folgenden Seiten lauern logische Rätsel, Zahlenrätsel, geometrische Rätsel und sogar Worträtsel. Einige sind alte Bekannte in zeitgemäßer Umgebung (das Wort »gestohlen« ist übertrieben beleidigend und hat somit keine Erwiderung verdient, und Rätselautoren leisten ihren Vorgängern ohnehin den ihnen zustehenden Tribut). Manche sind pure, mehr oder weniger verkleidete Mathematik, und einige sind meine eigene Erfindung. Die Mathematik ist das Juwel in der intellektuellen Krone der Menschheit, die Kirsche auf dem Kuchen des Wissens, der kleine nussige Kern in der Schokolade der Weisheit. Mathematik muss man meiner Meinung nach ernst nehmen, aber »ernst« bedeutet nicht dasselbe wie »gravitatisch«,

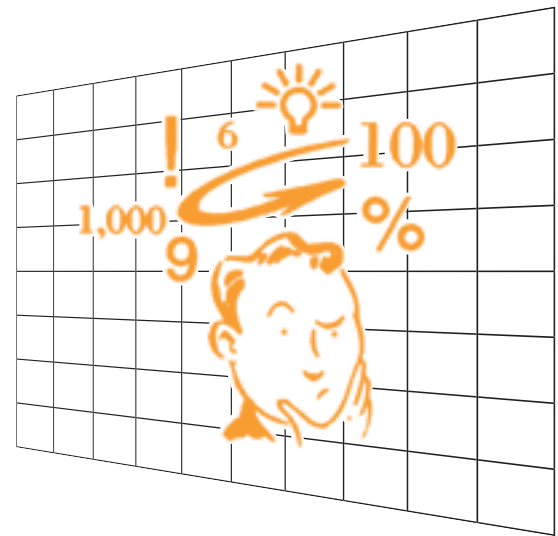
wie schon jener babylonische Schreiber sehr wohl wusste.

Dieses Buch hilft Ihnen, die Vorrichtung zwischen Ihren Ohren zu trainieren. Strapazieren Sie Ihr Hirn, bis es wie Spaghetti aussieht, unterhalten Sie Familie und Freunde mit kaum bekannten mathematischen Tatsachenbehauptungen, fordern Sie andere auf, sich mit Ihrem überlegenen Witz und Ihrer geistigen Schärfe zu messen, und staunen Sie, wie einfach alles ist, wenn man die Antwort erfährt. Viel Spaß dabei!

Ian Stewart

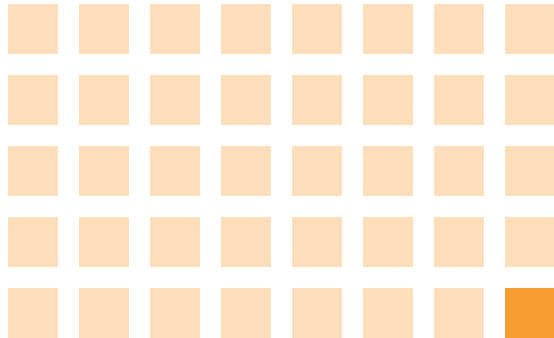


Rätsel und Probleme



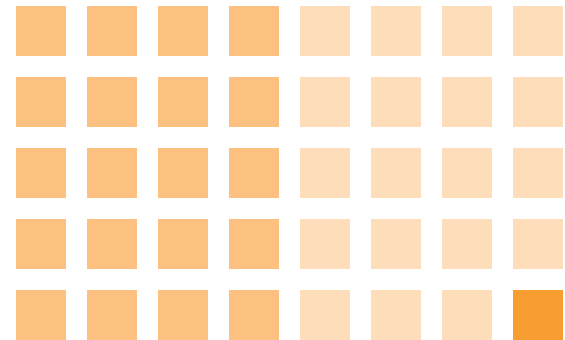
Das Problem des Bürgermeisters von Spärlichingen

Der Stadtrat von Spärlichingen (Teuroland) hatte beschlossen, ein heruntergekommenes Grundstück zu sanieren, auf dem sich 40 Gebäude in einer rechteckigen Anordnung von 5×8 befinden. 39 davon sind alte, leicht (und billig) abzureißende Plattenbauten. Der Bau in der südöstlichen Ecke des Areals ist jedoch ein mit großen Mengen giftigen Abfalls verseuchter Gewerbebau, und die Firma, die dieses Gebäude abzureißen hat, riskiert große Verluste.



Für den Vertrag über den Abbruch des gesamten Areals bewerben sich die beiden Unternehmen DynaMit und SemTex, und weil der Bürgermeister sich nicht entscheiden kann, wem er den Zuschlag geben soll, beauftragt er beide – mit einer Bedingung.

»Leute, ich möchte, dass ihr das abwechselnd erledigt. Einer muss einen Weg wählen, der als Gerade durch das Grundstück führt – entweder von Nord nach Süd oder von Ost nach West –, und dann alle Bauten auf der einen Seite dieses Weges abreißen, ungefähr so:«



»Klar, wenn möglich, wollt ihr dem verseuchten Bau aus dem Weg gehen. Deshalb wählt der andere dann ebenfalls einen Pfad durch das verbliebene Gelände und verfährt wie vorhin, und das



macht ihr abwechselnd, bis das ganze Baugebiet eingeebnet ist. Wer den verseuchten Block abreißen muss, zahlt drauf, doch ich garantiere, der andere macht ordentlich Profit.«

Kaum war der Vertrag besiegelt, warfen die beiden Firmenchefs eine Münze, und der von SemTex konnte als Erster seine Wahl treffen. Welche Gebäudegruppe sollte SemTex zuerst abreißen, und warum?

> Antwort auf Seite 94

