

## Geometrie

<b>Tangram mit Tetris</b>	143
<b>Können Sie den optimalen Kuchen backen?</b>	145
<b>Luxen Sie Ihren Geschwistern ein Extrapizzastück ab?</b>	149
<b>Die Quadratur des Quadrats</b>	153
<b>Das fehlende Würfelstück</b>	157
<b>Verstehen Sie das Architekturorakel?</b>	161
<b>Lösen Sie das Rätsel des rasenden Widders auf dem Weg zum ... Oh, nein!</b>	165
<b>Wie groß können Sie Ihren Tisch tischlern?</b>	169
<b>Ein schnäkiger Sandwichesser</b>	173
<b>Der pragmatische Papa und seine eingezäunte Farm</b>	179
<b>Die Einsamkeit des Langstreckenschwimmers</b>	185
<b>Vorsicht mit dem Martiniglas!</b>	189
<b>Wo rennen die Rangen der Rancher?</b>	193

# Einleitung

Im Jahr 1865 kam das British Museum in den Besitz einer uralten, halb zerbröselten Papyrusrolle. Das Dokument war in den Trümmern des dem ägyptischen Pharaos Ramses II. geweihten Totentempels entdeckt worden. Es war mehr als 3000 Jahre alt und in einem entsprechend beklagenswerten Erhaltungszustand. Die Museumskuratoren entrollten den Papyrus äußerst vorsichtig und fixierten ihn zwischen zwei Glasscheiben. Die eine Seite des Dokuments hatte einen tiefen Riss und die andere einen etwa 10 Fuß langen blanken Bereich. Trotz dieses schlechten Zustands konnten die Experten des Museums große Teile des Papyrus in mühseliger Kleinarbeit entziffern und übersetzen. Er wurde unter dem Namen „Rhind-Papyrus“ bekannt, nach dem Antiquar, der ihn erworben hatte. Der Text beginnt so: „Das Tor zum Wissen über alles, was existiert, und alle verborgenen Geheimnisse“.

Was folgte, stellte sich als die älteste mathematische Rätselsammlung der Weltgeschichte heraus.

Die Aufgaben, die der Rhind-Papyrus stellt, sind keine wirklich große Herausforderung für moderne Leser – insbesondere solche, die gerade dieses Buch in Händen halten. Eine Frage ist beispielsweise: „Wie groß ist das Volumen eines zylindrischen Kornspeichers mit dem Durchmesser 9 und der Höhe 10?“ Eine andere Aufgabe lautet: „Summiere diejenigen fünf Glieder einer geometrischen Folge, von denen der erste Term 7 ist und der Quotient  $1/7$  beträgt.“ Doch das Dokument ist heute auf andere Weise von unschätzbarem Wert: Die dort überlieferten 84 Aufgaben und Lösungen vermitteln uns einige der klarsten Einsichten in das mathematische Denken und die numerischen Methoden des alten Ägyptens, also mit der ältesten Mathematiker der Welt.

Im Dezember 2015 – 150 Jahre, nachdem der Rhind-Papyrus ins British Museum kam, und drei Jahrtausende nach dem Tod von Ramses II. – begann die Website für empirischen Journalismus FiveThirtyEight, mit mir zusammen eine wöchentliche Rätselkolumne namens „The Riddler“<sup>3</sup> zu veröffentlichen. FiveThirtyEight heißt nach der Anzahl der Wahlmänner- und -frauen im amerikanischen Electoral College, welches formal den US-Präsidenten bestimmt. Die Website entstand aus dem festen Glauben daran, dass nüchterne Datenanalyse und statistische Modellierung überhitzten politischen Diskussionen sehr gut tun würden. Diesen Ansatz hat das Portal seitdem auch auf Sport, Wissenschaft, Wirtschaft und Kultur übertragen. Die Antworten, die FiveThirtyEight gibt, haben große Resonanz bei den Lesern der Website gefunden.

---

<sup>3</sup>Anm. d. Übers.: Im Herbst 2019 hat Oliver Roeder die Redaktion der Riddler-Kolumne an Zach Wissner-Gross übergeben.

Mit „The Riddler“ bekamen wir die Chance, nun einmal den Spieß umzudrehen: Nun sind es die Leserinnen und Leser, die die Antworten geben.

Die in diesem Buch gesammelten Rätsel und ihre Lösungen stammen nicht von pflichtbewussten antiken Schreibern, sondern in der Regel von Leuten wie Ihnen und mir. Jede Woche, wenn die neue Kolumne heraus ist, suchen die Leserinnen und Leser bekanntere und weniger bekannte Bezirke des Internet auf: Twitter, Facebook, GitHub, Reddit, Stack Overflow und die verschiedensten Foren jenseits der Standardseiten. Dort wird die Aufgabe seziert, diskutiert und schließlich gelöst. Meine Inbox läuft dann über mit Formeln, Vermutungen, Diagrammen und Videos. Bis zum Hals in einer Flut von cleveren und überraschenden mathematischen Ideen, poste ich dann eine neue Aufgabe und alles beginnt von vorn. Dies zeugt nicht nur von den großen Fortschritten, welche die Mathematik in den letzten 3000 Jahren gemacht hat, sondern auch davon, wie die moderne Technologie Ideen beschleunigen, kombinieren und verbreiten kann. Martin Gardner, Autor einer legendären Kolumne im *Scientific American* im Prä-Internet-Zeitalter, schrieb in seiner Autobiografie: „Eine der großen Freuden, die ich beim Schreiben dieser Kolumne hatte, war der Austausch mit so vielen bedeutenden Mathematikern – was ich selbst natürlich nie war. Ihre Beiträge zu meiner Kolumne gingen weit über alles hinaus, was ich selbst hätte schreiben können, und waren der Hauptgrund für ihre immer weiter wachsende Beliebtheit.“<sup>4</sup> Genauso geht es mir

---

<sup>4</sup>Martin Gardner: „Udiluted Hocus-Pocus: The Autobiography of Martin Gardner“ (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2013), 136. – (Anm. d. Übers.: leider bisher nicht auf Deutsch erschienen, die meisten anderen Bücher von Martin Gardner sind jedoch übersetzt worden, seine Kolumnen finden sich z. B. im Archiv von *Spektrum der Wissenschaft*, der deutschen Schwester von *Scientific American*).

mit all den Leserinnen und Lesern, die so viel zu meiner Kolumne beigetragen haben.

So, jetzt haben Sie also das physische Ergebnis dieser Zusammenarbeit in Ihren Händen. Das Buch enthält 49 Rätsel und Lösungen, die eine möglichst große Breite an mathematischen Interessen und Tiefe an mathematischen Fähigkeiten abdecken sollen. Die einfachsten von ihnen erfordern nur einen kleinen logischen Geistesblitz. Für andere sollten Sie in die Trickkisten von Trigonometrie, Geometrie, Kombinatorik – und sogar ein bisschen Analysis – greifen. Die härtesten Nüsse involvieren ausgefeilte Anwendungen von Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie.

Alle Rätsel sollen Spaß machen! Der altägyptische Papyrus beschäftigte sich mit praktischen Problemen: Kornspeicher, Mehl, Bier, Brot. Hier wird es bisweilen etwas abwegiger und hoffentlich auch entsprechend spaßiger. Jede Aufgabe hat ihre Story: eine dystopische Großstadt, einen Spielplatz im Wilden Westen oder ein NBA-Trainingscamp, um nur einige zu nennen. Sie finden natürlich auch zwei Aufgaben über Pizza – ohne Pizza ist kein mathematisches Rätselbuch wirklich komplett.

Noch eine kurze organisatorische Anmerkung: Als ich die Onlinekolumnen durchforstet und um neue Rätsel für dieses Buch ergänzt habe, fielen die meisten Aufgaben in eine der folgenden drei mathematischen Schubladen: Logik, Wahrscheinlichkeit und Geometrie. In der ersten Gruppe manipulieren Sie vielleicht eine Wahl, tricksen einen Gebrauchtwagenhändler aus oder verausgaben sich beim Wettlauf ins All. In der zweiten Kategorie wehren Sie z. B. eine Invasion von Aliens ab, besuchen einen Nationalpark oder bringen Ihrem Baby das Laufen bei. Die dritte Gruppe lässt Sie möglicherweise den optimalen Kuchen backen, vor einem wütenden