

## Der Code

007 ärgerte sich. Er hatte vorschnell gehandelt! Und dies, weil er zuviel wusste – nicht etwa zu wenig! Trotzdem war es dumm gewesen, derart reinzufallen!

Während James Bond 007 sinnierte, lag er mit schmerzenden Gliedern und Schultern auf dem feuchten, sandigen Boden einer düsteren Kammer. Nur wenig Licht drang in den Raum durch ein kleines, vergittertes Fensterchen. Er versuchte einen klaren Gedanken zu fassen und seinen Ärger abzuschütteln. Aber sein ganzer Körper schmerzte zu sehr und erinnerte ihn so immer wieder an seinen Fehler. Er war sich bewusst, dass er sein Leben sicher nur der Tatsache verdankte, dass Dr. No nicht – noch nicht – zurückgekehrt war.

Dabei war 007 so nahe am Ziel gewesen. Er war in Dr. No's Anwesen eingedrungen, als dieser mit seiner Yacht zum Hochseefischen abgefahren war. Unbemerkt gelang es 007 bis in Dr. No's Arbeitszimmer vorzudringen. Er sollte dort Pläne und Dokumente aus dem Tresor herausholen um so mitzuhelfen, Dr. No's schurkische Machenschaften zu durchkreuzen. 007 war erstklassig instruiert worden: er kannte die Sicherheitssysteme, wo und wie die Wachen zirkulierten, wie sie bewaffnet waren u.s.w. Dank einem Handwerker kannte er sogar den Tresortypen: Ein ebenso raffiniertes wie einfaches Modell. Es war absolut feuerfest mit einem normalen, mechanischen Drehschloss, bei dem nur drei Zahlen nacheinander richtig eingestellt werden mussten. Die einzig heikle Angelegenheit dabei war die Verbindung des Schlosses mit der Alarmanlage: Falls man versuchte, den Tresor zu öffnen, ohne die richtigen drei Zahlen einzustellen, so wurde ein allgemeiner Alarm ausgelöst. Zudem hatte der Hersteller dieses Tresors das Schloss so gebaut, dass nach jedem Öffnen ein neuer Code eingestellt werden musste. Infolge der Verbindung mit der Alarmanlage gab es für den Code die Einschränkung, dass nur Kombinationen mit alles geraden oder alles ungeraden Ziffern eingestellt werden konnten. Dennoch bedeutete dies, dass man 007 den Code nicht im voraus sagen konnte: Er musste ihn vor Ort finden!

Als 007 erfolgreich ins Arbeitszimmer vorgedrungen war, hatte er somit als erstes den Tresor gesucht und auch gleich hinter einer drehbaren Wand bei der Bar gefunden. Dann suchte er nach möglichen Hinweisen auf den Code. Schliesslich musste der Code ja immer wieder geändert werden – daher war es gut möglich, dass Dr. No sich den Code irgendwo notiert hatte! Ohne Erfolg hatte er den ganzen Schreibtisch durchsucht. Aber schliesslich fand er auf der Rückseite einer Bildtafel neben dem Tresor die handgeschriebenen Zahlen 2 und  $\pi$ .

$$2^{\pi}$$

Daraufhin hatte 007, ganz erregt über seine Entdeckung, überlegt, dass die Ziffern 2 3 1 als Code nicht in Frage kommen, weil ja gerade und ungerade Ziffern gemischt vorkommen. Somit schien es klar, dass Dr. No  $2\pi = 6.283\dots$  gemeint hatte. Somit hatte James Bond 6 2 8 am Tresor eingestellt und versucht die Tresortüre zu öffnen ... und damit den Alarm ausgelöst!

Je länger er aber jetzt nachdachte, um so sicherer war er, dass der verrückte Dr. No mit den notierten Zahlen eben nicht die ersten drei Ziffern von  $2\pi$  gemeint hatte, sondern die ersten drei Ziffern von 2 hoch  $\pi$ . Natürlich hatten ihm die Wachen jetzt alles abgenommen. Auch seine Uhr und das Handy. Obwohl, mit dem einfachen Taschenrechner seines Handys hätte er 2 hoch  $\pi$  auch nicht berechnen können ...! Dennoch wollte er nicht aufgeben. Er hatte nur diese eine Chance. Er *musste* wissen, was die ersten drei Ziffern von  $2^{\pi}$  waren, damit er, wenn er hier doch noch irgendwie rauskommen sollte, den Tresor sofort öffnen konnte!

**Versuche James Bond zu helfen, indem Du nur mit Papier und Bleistift die ersten drei Ziffern von  $2^{\pi}$  bestimmst! Du wirst dabei ein allgemeines Verfahren finden, mit dem man nur mit Papier und Bleistift eine beliebige Potenz zweier reeller Zahlen berechnen kann! Obwohl Dir diese Aufgabe jetzt vielleicht unlösbar erscheint, sind wir sicher, dass Du sie dennoch lösen kannst!**

Glücklicherweise ist James Bond nicht alleine unterwegs, sondern zusammen mit seiner attraktiven Partnerin 011! Sie ist beim Alarm nicht gefasst worden! D.h. 007 hat berechnete Hoffnungen, bald frei zu kommen. Daher will er möglichst schnell  $2^\pi$  berechnen. Um zu diesem Ziel zu kommen, kannst Du ihm helfen, indem Du schrittweise folgende Teilaufgaben löst:

1. Als erstes müssen wir abzuschätzen, wie gross  $2^\pi$  sein könnte! Finde ebenfalls eine untere und eine obere Grenze. Dabei ist es vorerst nicht wichtig, dass diese Grenzen besonders nahe bei der Zahl  $2^\pi$  liegen, sondern dass Du **sicher** bist, dass sie eine obere resp. eine untere Grenze darstellen! James Bond muss ja wissen, wie gross die Zahl ungefähr ist, die er auf drei Stellen genau berechnen muss! Verwende auch eine graphische Darstellung um damit eine **möglichst gute Schätzung** für  $2^\pi$  zu erhalten. Zeichne in dieser graphischen Darstellung die Potenzfunktion  $y = 2^x$  im Bereich um  $x \approx \pi$  auf. Vervollständige dazu die folgende Wertetabelle und versuche ebenfalls für  $x = 3.25$  und  $3.125$  die Werte von  $y = 2^x$  abzuschätzen. Verwende dazu die Potenzgesetze!

### Wertetabelle

x	0	1	2	3	3.125	3.25	3.5	
$y = 2^x$	1	2						

Während James Bond versuchte, mittels Skizzen im feuchten, sandigen Gefängnisboden eine möglichst genaue obere und untere Schranke für  $2^\pi$  zu erhalten, wurde er plötzlich durch ein leises, kratzendes Geräusch gestört.

Er schaute zum Fensterchen und hörte die Stimme von 011: "James?" - "Ja, ich bin hier drin! Kannst Du mich 'raus holen?" - "Okay, aber ich brauche dafür noch etwas Zeit! Hast Du den Code des Tresors?" - "Nein!", flüsterte 007, "aber ich weiss jetzt, dass er aus den ersten drei Ziffern der Zahl  $2^\pi$  besteht! 011, kannst Du mir sagen wie ich 2 hoch Pi berechnen kann? Einen Taschenrechner hast Du wohl auch nicht?"

"Nein, leider nicht! Aber lass' mich mal überlegen ... im Gymnasium lernten wir mal ein Näherungsverfahren. Man berechnet dazu die natürlichen Potenzen von z.B. 1.1, also:

$$1.1^1 = 1.1$$

$$1.1^2 = 1.1 + 0.11 = 1.21$$

$$1.1^3 = 1.1 \cdot 1.21 = 1.21 + 0.121 = 1.331 \text{ usw.}$$

bis man weiss welche Potenz von 1.1 die Basis der gesuchten Potenz ergibt. Also 2 in diesem Fall. Dann kannst Du  $2^\pi$  neu schreiben als  $2^\pi = (1.1^n)^\pi = 1.1^{n \cdot \pi}$ . - "Genau!", unterbrach James Bond seine Partnerin ganz aufgeregt, "Es ist  $1.1^7 \approx 2$ , d.h.  $2^\pi \approx 1.1^{7 \cdot \pi} \approx 1.1^{22}$  wenn wir  $\pi \approx 22/7$  als Näherung verwenden!"

"Nun musst Du nur noch die Potenzen von 1.01 statt jenen von 1.1 verwenden. Dann solltest Du  $2^\pi$  auf drei Stellen genau berechnen können. Ich werde inzwischen zusehen, dass ich Dich bald herausholen kann." meinte 011 und verschwand vom Fensterchen.

007 war wieder allein – aber jetzt wusste er, was zu tun war!

2. Bestimme  $2^\pi$  indem Du das besprochene Verfahren, welches die Agentin 011 vorgeschlagen hat, anwendest. Verwende dazu die natürlichen Potenzen von 1.01.

n	$1.01^n$	n	$1.01^n$
1	1.01	40	1.48886
2	1.0201	41	
3		42	
4		43	
5		44	
6		45	
7		46	
8		47	
9		48	
10	1.10462	49	
11		50	1.64463
12		51	
13		52	
14		53	
15		54	
16		55	
17		56	
18		57	
19		58	
20	1.22019	59	
21		60	1.81670
22		61	
23		62	
24		63	
25		64	
26		65	
27		66	
28		67	
29		68	
30	1.34785	69	
31		70	2.00676
32		71	
33		72	
34		73	
35		74	
36		75	
37		76	
38		77	
39		78	
40	1.48886	79	

Bemerkung: Um reine manuelle Rechenarbeit zu ersparen, sind gewisse Potenzen bereits angegeben, gerundet auf 5 Stellen nach dem Komma.

## *Epilog*

James Bond hatte immer schon eine Schwäche für attraktive Frauen, wie seine Partnerin 011, gehabt! Aber dieses Mal hatte seine Partnerin ihm nicht nur den entscheidenden Tipp gegeben, wie der Tresorcode zu brechen sei – nein, sie hatte ihn sogar befreit und sicheren Zugang zum Arbeitszimmer von Dr. No vorbereitet: Dazu hatte sie über die Fassade ein Stahlseil gespannt. Auf diese Weise war für James Bond ein sicherer Einstieg und Fluchtweg vorhanden.

Nachdem sie ihn rausgeholt hatte, lenkte sie die gesamte Aufmerksamkeit der Wachen mittels einer Handgranatenexplosion auf sich und flüchtete durch einen mit Weinreben bewachsenen Hang – die gesamte Wachmannschaft hinter sich lassend.

Inzwischen konnte 007 zum Tresor gelangen, den Code 882 einstellen und die Dokumente an sich nehmen. Anschliessend verliess er unbemerkt das Anwesen von Dr. No über die felsige Küste zum Meer. Dort profitierte er von einer zuvor deponierten, kompletten Tauchausrüstung.

Stunden später trafen sich 011 und 007 in ihrem Hotel. Sie steckten die Dokumente in einen Scanner und schickten anschliessend die verschlüsselten und komprimierten Dateien per e-mail ins Hauptquartier nach London. Als der Chef aus dem Hauptquartier James Bond per Satellit kontaktieren wollte, hörte er über das neue exklusive Handy nur noch das Rauschen des Meeres und der Palmen ...