

## 2. Zur Einführung der Potenzrechnung

Zur Einführung der Potenzrechnung kann man wunderbar die Weizenkornlegende verwenden. Die Schülerinnen und Schüler werden mit Begeisterung einen Teil oder gar alle Potenzen der 64 Schachfelder ausrechnen.

Zudem wird sehr schnell deutlich, dass man besonders große Zahlen in der Wissenschaft sinnvoller Weise durch Potenzen ausdrückt.

### Legende

Sissa ibn Dahir (auch: Sessa) lebte angeblich im dritten oder vierten Jahrhundert n. Chr. in Indien und gilt Legenden zufolge als der Erfinder des Schachspiels beziehungsweise seiner indischen Urform Tschaturanga. Sein Name ist mit der Weizenkornlegende verbunden.

Der indische Herrscher Shihram tyrannisierte seine Untertanen und stürzte sein Land in Not und Elend. Um die Aufmerksamkeit des Königs auf seine Fehler zu lenken, ohne seinen Zorn zu entfachen, schuf Dahirs Sohn, der weise Brahmane Sissa, ein Spiel, in dem der König als wichtigste Figur ohne Hilfe anderer Figuren und Bauern nichts ausrichten kann. Der Unterricht im Schachspiel machte auf Shihram einen starken Eindruck. Er wurde milder und ließ das Schachspiel verbreiten, damit alle davon Kenntnis nähmen. Um sich für die anschauliche Lehre von Lebensweisheit und zugleich Unterhaltung zu bedanken, gewährte er dem Brahmanen einen freien Wunsch. Dieser wünschte sich Weizenkörner: Auf das erste Feld eines Schachbretts wollte er ein Korn, auf das zweite Feld das doppelte, also zwei, auf das dritte wiederum die doppelte Menge, also vier und so weiter. Der König lachte und war gleichzeitig erbost über die vermeintliche Bescheidenheit des Brahmanen.

Als sich Shihram einige Tage später erkundigte, ob Sissa seine Belohnung in Empfang genommen habe, musste er hören, dass die Rechenmeister die Menge der Weizenkörner noch nicht berechnet hätten. Der Vorsteher der Kornkammer meldete nach mehreren Tagen ununterbrochener Arbeit, dass er diese Menge Getreidekörner im ganzen Reich nicht aufbringen könne.

Auf allen Feldern eines Schachbretts zusammen wären es  $2^{64}-1$  oder 18.446.744.073.709.551.615 ( $\approx 18,45$  Trillionen) Weizenkörner.

Nun stellte er sich die Frage, wie das Versprechen eingelöst werden könne. Der Rechenmeister half dem Herrscher aus der Verlegenheit, indem er ihm empfahl, er solle Sissa ibn Dahir ganz einfach das Getreide Korn für Korn zählen lassen.

Es existieren alternative Erzählweisen, wonach es sich anstatt um Weizenkörner um Reiskörner gehandelt habe.

## Um diese gigantische Menge veranschaulichen zu können, ein kleines Gedankenspiel:

Angenommen, der Weizen soll in LKWs mit einer Nutzlast von 8840 kg verladen werden, die eine Länge von 7,6 Metern aufweisen, dann passen in einen Transporter 176.800.000 Getreidekörner. Insgesamt benötigt man daher ca. 104 Milliarden Transporter, um alles zu verladen. Stoßstange an Stoßstange aufgestellt, ergeben diese Transporter eine Strecke von ca. 793 Millionen km; bei einem angenommenen Erdumfang von 40.000 km ergibt das insgesamt fast 20.000 Erdumrundungen (oder 5,3-mal die Entfernung von der Erde bis zur Sonne).

Die gesamte Menge Weizen, die sich auf dem Schachbrett befände (ca. 922 Mrd. t), entspricht etwa der 1500-fachen weltweiten Weizenernte des Jahres 2004 (624 Mio. t).

## Aufgabe

Rechne die Legende nach, soweit du kommst. Ein Schachbrett hat  $8 \cdot 8 = 64$  Felder. Auf das 1. Feld legen wir ein Weizenkorn, auf das 2. Feld doppelt so viel ( $\cdot 2$ ), auf das 3. doppelt so viel .... Wie weit kommst du? Die Rechnungen kannst du auf einem Schmierpapier ausführen. Schreibe:

Feld	Potenz	Weizenkörner
1		1
2	$2^1 =$	2
3	$2^2 =$	4
4	$2^3 =$	8
5	$2^4 =$	...
6	$2^5 =$	
7	$2^6 =$	
...		
64		