

## Klasse 6/7

### A1) Geschickt addieren

Im 18. Jahrhundert berechnete Carl Friedrich Gauß als Schüler die Summe der natürlichen Zahlen von 1 bis 100 innerhalb kürzester Zeit und ohne technische Hilfsmittel mit einem genialen Trick. Wir lernen mit Hilfe von Zahlenfiguren und anderen mathematischen Tricks viele Summanden schnell und ohne großen Rechenaufwand zu addieren.

### A2) Kriminell gut rechnen

Zunächst lösen wir einige Krimirätsel und erstellen für den Kommissar lückenlose Beweisketten. Anschließend erstellen wir selbst eigene Krimirätsel und testen diese untereinander.

### A3) Mathematik im Alltag entdecken

Wie sieht unser Alltag durch die mathematische Brille aus? Wir entdecken unsere Umwelt aktiv – mit Hilfe von geometrischen Körpern und Fermi-Aufgaben.

### A4) Mathematik im Wald – Försterdreieck & Vogelstimmen

Die Natur steckt voller Mathematik. Wir bauen ein Försterdreieck und bestimmen mit dessen Hilfe die Höhe eines Baumes. Zudem erforschen wir, nach welchem Rhythmus Vögel zwitschern.

### A5) Mathematik in der Natur – Bakterien & Schneeflocken

Die Mathematik ist in der Natur allgegenwärtig. Wir erkunden exponentielles Wachstum wie bei der Vermehrung von Bakterien und untersuchen visuelle Symmetrien am Beispiel von Schneeflocken.

### A6) Satz von Euler

Wir untersuchen geometrische Körper, insbesondere Polyeder. Wie viele Flächen, Kanten, Ecken haben sie? Welche Zusammenhänge können wir finden? Und wie können wir beweisen, unter welchen Bedingungen diese bestehen?

### A7) Schätzmeister – Mit Köpfchen zur besten Schätzung

Hast du dich schon einmal gefragt, wie viele Cornflakes in einer Verpackung sind oder wie viel Wasser in ein Schwimmbecken passt? Wir lernen clevere Strategien kennen, wie du mit etwas Mathematik zum wahren Schätzmeister wirst.

### A8) Schere-Stein-Papier

Schere-Stein-Papier ist eines der bekanntesten Spiele weltweit. Wie viel Mathematik steckt hinter diesem Spiel und entscheidet nicht nur der Zufall, wer gewinnt? Wir untersuchen Schere-Stein-Papier spielerisch und mathematisch, klären, inwieweit das Spiel fair ist, entwickeln Änderungen in den Spielregeln und führen abschließend unsere eigene Mathe-Tag-Meisterschaft durch.

## Klasse 8/9

### B1) Achilles gegen die Schildkröte – Dem Geheimnis der Grenzwerte auf der Spur (ab 7)

Während Achilles versucht, die Schildkröte in einem scheinbar endlosen Wettlauf einzuholen, erkunden wir, wie manche Zahlenfolgen einem Wert immer näher kommen, ihn aber scheinbar nie ganz erreichen. Wir entdecken, was Zahlenfolgen und Grenzwerte sind, was sie in der Mathematik und in der realen Welt bedeuten und wie sie uns helfen, scheinbar widersprüchliche Probleme zu lösen.

### B2) Berühmte mathematische Probleme (ab 7)

Das Piraten-Kokosnuss-Problem, das Gefangenenparadoxon, ... – viele mathematische Probleme sind so bekannt, dass sich eigens dafür Namen gefunden haben. Wir knobeln an einigen berühmten Problemen und lösen diese – nicht irgendwie, sondern mit mathematischem Geschick und Theorie – von Stochastik bis Zahlentheorie.

### B3) Escape Games – Vom Rätseln zum Rätsel erstellen (ab 7)

Escape Rooms gibt es in immer mehr Städten oder als Brettspiel für zu Hause und jetzt auch hier beim Mathe-Tag! Wir treten zunächst in einem digitalen Escape Game gegeneinander an, um anschließend gemeinsam mathematische Rätsel zu entwickeln und zu testen.

### B4) Färbungsprobleme

Wie viele Farben braucht man, um eine Landkarte so zu färben, dass nie zwei aneinander grenzende Länder die gleiche Farbe haben? Braucht man weniger Farben, wenn die Ländergrenzen durch Geraden in der Ebene gegeben sind? Und wie kann man beweisen, mit wie wenig Farben man auskommt?

### B5) Lineare Optimierung

Ressourcen sind endlich. Deshalb muss Optimierung in der realen Welt oft unter Berücksichtigung von Restriktionen erfolgen. Wir lernen, was die Ecken eines Polyeders mit der optimalen Lösung eines linearen Problems zu tun haben und untersuchen klassische Probleme und eigene konkrete Geschäftsideen daraufhin, wie man die optimale Lösung findet bzw. den maximalen Gewinn erzielt.

### B6) Quadrate, Gruppen, Ikosaeder

Wir lernen das „Haus der Vierecke“ und die Struktur „mathematische Gruppe“ kennen und erfahren, wie wir sie im Alltag nutzen. Auf Basis der Erkenntnisse im Zweidimensionalen untersuchen wir die Platonischen Körper und wie sie sich zueinander verhalten.

## Ab Klasse 10

### C1) Matrix (ab 9)

Anders als im Film mit Keanu Reeves, in dem die Matrix eine perfekte Simulation der Realität darstellt, wird die Matrix im Workshop mathematisch durchdrungen und gezeigt, dass mit einer Matrix die Realität mathematisch abgebildet werden kann. Wir betrachten Prozessbeschreibungen, Übergangsmatrizen, stabile Verteilungen und vieles mehr.

### C2) Regression (ab 9)

Deine Messwerte könnten auf einer Geraden liegen? Wir erkunden die Grundlagen der linearen Regression und lernen verschiedene Methoden kennen, um die optimale Ausgleichsgerade zu finden. Zudem erfahren wir, welche Verfahren Programme wie Excel anwenden, um die ideale Gerade, Parabel oder Exponentialfunktion zu vorgegebenen Werten zu berechnen.

### C3) RSA-Verfahren (ab 9)

Schon Cäsar verwendete Verschlüsselungsverfahren, um geheime Botschaften über Boten und damit über unsichere Kanäle zu senden. Dieser Cäsar-Chiffre ist relativ leicht zu knacken. Sichere Verfahren, die heute in jedem Computer angewendet werden, gehen zurück auf einige mathematische Besonderheiten. Wir lernen, was Restklassen sind und wie diese helfen, Texte sicher zu verschlüsseln.

### C4) Differentialgleichungen zur Modellierung von Elastizität

Anhand von Federn kann man Elastizität leicht nachvollziehen: Federn lassen sich dehnen und gehen wieder in die Ausgangslage zurück. Mathematisch kann Elastizität mit Differentialgleichungen beschrieben werden, die Funktionen und deren Ableitungen enthalten. Wir stellen im Workshop Differentialgleichungen auf, lösen sie und untersuchen konkrete Beispiele.

### C5) Simulation Dynamischer Systeme

Viele Bewegungsvorgänge, aber auch andere dynamische Vorgänge, können mit Differentialgleichungen beschrieben werden, z. B. Planetenbahnen, die Beschleunigung eines Autos, die Vorhersage von Krankheitswellen oder das Zusammenspiel von Räuber- und Beute-Populationen. Zur Lösung werden wir Näherungsverfahren kennenlernen und diese zur Simulation anwenden – auf dem Papier und am Computer mit Hilfe von Excel.

### C6) Welcome to the Metaverse

Die Grundlagenlogik betrachtet Mathematik von außen: Es werden keine mathematischen Aussagen innerhalb der Mathematik bewiesen, sondern man untersucht Aussagen ÜBER die Mathematik. Zum Beispiel: Gibt es Aussagen in der Mathematik, die weder beweisbar noch widerlegbar sind? Ist jede wahre Aussage in der Mathematik auch beweisbar? Wir lernen im Workshop Grundlagen zu Aussagenlogik und Turingmaschinen und nähern uns Gödels „Unvollständigkeitstheorem“.