

Zufall und Kombinatorik

→ Zahlenbuch:

- 5: Serielle Kunst 41, 46–49
Kriminalpolizei 56–57
Zahlenquadrate 70–71
Würfelspiele 78–79
- 6: Serielle Kunst 26–27
Zahlenquadrate 34–35
Geheimsprachen – Geheimschriften –
Geheimzahlen 64–65
Wahrscheinlich zufällig 96–97
- 1: Räuber und Goldschatz 11
Plättchen werfen 13
Zahlenquadrate 84–85
- 2: Würfeln 5
Zahlenquadrate 90
- 3: Kugeln ziehen 11
Zahlenquadrate 12
Zahlenkombinationen 29
- 4: Zahlenkombinationen 19
Stichproben 26

In diesem Themenkreis geht es um Zufallsexperimente, Buchstabencodes und Zahlenkombinationen. Weiter sollen Stichproben erstellt werden und daraus auf die Gesamtheit geschlossen werden.

Durch Probieren und systematisches Vorgehen müssen Buchstaben- und Zahlenkombinationen herausgefunden, Gesetzmässigkeiten und Zahlenmuster erkannt werden. Durch kombinatorische Überlegungen können Wahrscheinlichkeiten qualifiziert und verglichen werden. Dabei werden stochastische Kenntnisse erworben und die Kombinationsfähigkeit wird geschult.

Musikalische Aspekte: Komponieren und Kombinieren

Die riesige Anzahl von Möglichkeiten, die sich aus der Kombination von Rhythmen und Tönen ergibt, macht deutlich, wie unendlich gross das Feld musikalischer Gestaltung ist. Komponieren heisst also immer auch auswählen. Variieren und Neukombinieren sind Techniken, mit welchen in der Musik Lösungen gesucht werden können. Im Impuls 1 geht es darum, die Menge der Möglichkeiten zu erkunden, die sich aus der Kombination von zwei Rhythmen und 2 x 2 Tönen innerhalb von 4 Positionen ergeben. Eine dieser Möglichkeiten ist die Begleitung zum Kanon «Sambacill».

Das «Telefonspiel» (Impuls 2) spielt mit vierstelligen Nummern. Die einzelnen Mitspielenden wählen für sich eine Nummer und können dann mit rhythmischen Impulsen angewählt werden. Wegen des unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades der möglichen Kombinationen hat die Wahl der Nummern Konsequenzen, die oft erst während des Spiels deutlich werden.

Bei Impuls 3 hinterlässt der Räuber auf dem Spielfeld eine Klangspur, die dem Detektiv Hinweise für die Verfolgung gibt. Je nach Gestaltung des Spielfeldes verändern sich die Fluchtchancen für den Räuber und die Erfolgchancen für den Detektiv. Gleichzeitig ertönt eine durch das Spielen der beiden gesteuerte Zufallsmusik. Aufgrund der vorgegebenen Spielregeln sind die klanglichen Resultate verschiedener «Aufführungen» ähnlich und sie unterscheiden sich von anderen Zufallskom-

positionen (siehe «Würfelmusik» in *Mathe macht Musik 1*). Der Zufall ist also hier in einigen Parametern determiniert (vorbestimmt).

Lehren und Lernen

- **Konzentration:** Gemeinsames Musizieren mit verteilten Rollen, spielerische Gehörbildungsübungen und musikalische Kettenspiele sind zwar spannend, aber auch anstrengend. Sie fordern eine sehr hohe Konzentration. Im Spiel wird dies oft vergessen. Als Moderatorin solcher Phasen hat die Lehrperson die wichtige Aufgabe, die laufenden Prozesse zu beobachten und, wenn notwendig, im richtigen Moment steuernd einzugreifen. Kleine Veränderungen in der Spielform (Aufstellung, Spielrichtung usw.), Hilfe bei der Rollenverteilung oder die Definition spezieller Aufträge (Beobachten, Beschreiben, Coaching usw.) sind entscheidend für das Gelingen.
- **Kreativität:** Die riesige Anzahl richtiger Lösungen bei musikalischen Gestaltungen trotz einschränkenden Rahmenbedingungen (Anzahl Töne, Rhythmen, Takte, Instrumente, Stimmen usw.) macht das kreative Potenzial deutlich. Wie das Spiel mit dem Zufall kann das Offenlegen aller möglichen Lösungen Basis und Motor sein für aussergewöhnliche und geistreiche Gestaltungen.
- **Motivation:** Das Spiel mit dem Zufall ist immer dann besonders faszinierend, wenn man ihn fast in den Griff bekommt. Durch die einfachen Rahmenbedingungen und im Wissen um die vielen möglichen richtigen Lösungen ist es im Impuls 1 insbesondere auch für schwächere Schüler motivierend, eigene Wege zu suchen. Zu wählen gilt es auch in den beiden anderen Impulsen: verschlungene Wege als Räuber (Impuls 3) und eine der vielen schönen Zahlen- oder Rhythmuskombinationen im Telefonspiel (Impuls 2).