

Grundoperationen

→ Zahlenbuch:

- 5: Natürliche Zahlen 2–3
 Grundoperationen 6–7, 26–31
 Durchschnitte 18–19
 Versteckte Zahlen 66–67
 Zahlenbäume und
 Zahlenquadrate 70–71
 Sachrechnen 8–13, 18–25, 32–37,
 50–55, 72–73, 80–87
- 6: Grundoperationen 2–3
 Zahlen verstecken 10–11
 Zahlenmauern 32–33
 Mit und ohne Klammern 78–79
 Zahlenzauber 80–81
 Mit und ohne Taschenrechner 94–95
 Sachrechnen 8–9, 14–17, 24–25, 36–
 41, 50–51, 56–63, 84–93
- 1: Addition und Subtraktion 22–25,
 32–43, 46–56, 59–67, 82–88
- 2: Grundoperationen 2–4, 7–9, 11–24,
 30–32, 37–63, 66–67, 70–72, 76,
 78–83, 86–94, 98–105
- 3: Malkreuz 4–5
 Addition und Subtraktion 6–7, 36–37,
 40–41, 44–45, 59–61
 Multiplikation und Division 10–11,
 70–74, 82
 Magisches Quadrat 12
- 4: Addition und Subtraktion 4, 7–8,
 32–37, 56, 70–71
 Multiplikation und Division 6–7,
 44–48, 54–55, 72–73
 Rechenbaum 8–9
 Ich denke mir eine Zahl 66–67
 Zahlenmuster 74–75

Die Grundrechenoperationen und das Zehnermaleins wurden in den Zahlenbüchern 1–4 mit den Übungsformaten Zahlenmauer, Rechendreieck, Malkreuz, Start-Ziel, Hüpf in der Reihe und Rechenbäume eingeführt und werden nun anhand vieler angewandter Themenseiten gefestigt und vertieft. Durch operative Veränderungen und den Einsatz von Platzhaltern werden die Formate weiter erkundet und Gesetzmässigkeiten untersucht. Mit einfachen Klammeroperationen, den Gesetzmässigkeiten der Proportionalität und Durchschnittswerten werden neue mathematische Felder eröffnet sowie Bekanntes repetiert und erweitert. Bei verschiedenen Sachthemen geht es neben dem Aufbau von Sachwissen aus verschiedenen Fächern darum, gezielt Informationen aus Sachtexten entnehmen zu können und dieses Wissen mit Mathematik zu verknüpfen. Es geht unter anderem darum, Daten zu erfassen, darzustellen und zu interpretieren. Dabei muss immer wieder gerechnet werden. Die Schülerinnen und Schüler erfinden aber auch selbst Aufgaben und nutzen die Möglichkeiten der Selbstkontrolle.

Musikalische Aspekte: Klang als Gegenstand und als Medium

Einige sehr elementare Verbindungen zur Addition und Subtraktion werden bereits in *Mathe macht Musik 1* im Themenkreis 4 vorgestellt und hier nun weitergeführt.

Die mathematischen Grundoperationen selbst bieten kaum direkte Bezüge zu akustischer Wahrnehmung und musikalischem Ausdruck. Klang kann jedoch als Medium oder als Gegenstand für mathematische Fragestellungen verwendet werden und so zum Rechnen anregen. Dabei werden musikalische und mathematische Handlungsfelder kombiniert. Die drei Impulse zeigen exemplarisch unterschiedliche Formen auf.

a) Wenn durch Glissandogesang Strecken-Höhen-Profile dargestellt werden (Impuls 3), wird damit eine elementare nonverbale Kommunikationsform genutzt. Solche «Tonhöhen Sprachen» unterstützen oder ersetzen bei entsprechenden Beschreibungen auch im Alltag oft den verbalen Ausdruck.

b) Morsen (Impuls 2) nutzt mit einem regelmässigen Puls, Pausen und zwei unterschiedlichen Tonlängen musikalische Strukturen als Grundelemente für Sprachzeichen. Dies eröffnet ein grosses Feld für Berechnungen und Statistiken.
 c) Beim Tonkettenrechnen (Impuls 1) werden Stellen und Operatoren durch Klänge ersetzt. Damit wird das Verfahren, das sowohl das akustische als auch das mathematische Erinnerungs- und Vorstellungsvermögen fordert, aus den ersten beiden Bänden von «Mathe macht Musik» weitergeführt. Die Schülerinnen und Schüler erfahren dabei, dass Klänge Stellvertreter für Zahlen, Zuordnungen und Operationen sein können.

Voraussetzungen

Mit Tönen zu rechnen funktioniert nur, wenn es ganz still ist im Schulzimmer. Neben der Unverträglichkeit von Lärm von aussen können auch der Reizhusten eines Schülers oder andere Geräusche die Anwendung verunmöglichen. Kurz: Es müssen alle wollen und können.

Lehren und Lernen

- **Konzentration:** Die Flüchtigkeit des Klanges stellt hohe Anforderungen an Wahrnehmung und Erinnerungsvermögen. Mit Tönen sprechen und rechnen erfordert höchste Konzentration. Was verklungen ist, ist vorbei. Es ist wichtig, die Belastung und Herausforderung solcher Verfahren nicht zu unterschätzen. Diese Art Aufgaben kann Stress verursachen. Es ist sinnvoll, sich in der Klasse über den Umgang damit auszutauschen und voneinander zu lernen.
- **Kreativität:** Die Transformation von einer Ausdrucksform in eine andere ist immer mit feinen Verschiebungen der Fokussierung verbunden. Daraus ergeben sich einerseits Klärungen und andererseits neue Unschärfen. In diesen Übergängen liegt ein grosses Potenzial für kreative Lösungen, neue Entdeckungen und Weiterentwicklungen.
- **Kommunikation:** Mündliche Kommunikation unterliegt den Gesetzen des Klanges. Eine Sichtverbindung ist nicht nötig, aber die Verständlichkeit ist abhängig von Distanz, Raumakustik, Lautstärke und anderen Schallquellen. Zudem müssen alle genau gleichzeitig zuhören. In diesem Themenkreis werden Möglichkeiten der klanglichen Kommunikation genutzt. Dabei können auch ihre Qualitäten (Vorteile und Nachteile) erkundet werden.