**Besondere Zahlenquadrate** (LU 4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8 | 3 | 4 |
| 1 | 5 | 9 |
| 6 | 7 | 2 |

**Inhaltsverzeichnis**

[**A Hinweise für die Lehrkraft 2**](#_Toc417112024)

[**B Lernumgebung**](#_Toc417112025) **5**

[**C Arbeitsbögen / Sprachbildung / Lösungen**](#_Toc417112026) **6**

**1 Einordnung innerhalb des Themenbereichs**

|  |
| --- |
| Diese besonderen Zahlenquadrate sind magische Quadrate.  Unter magischen Quadraten versteht man Zahlenquadrate mit z. B. n = 3 Zeilen und n = 3 Spalten. In dem Zahlenquadrat kommt jede der n2 (z. B. 32 = 3 3 = 9) Zahlen genau einmal vor. Außerdem sind alle Zeilen- und Spalten- sowie die beiden Diagonalensummen gleich. Man nennt diese Summen magische Summen.  Die mittlere Zahl im magischen Quadrat mit 3 x 3 Zahlen stellt jeweils ein Drittel der Summe dar.  Magische Quadrate eignen sich für die Übung der Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis Hundert. Es müssen immer acht Summen gebildet werden. Sowohl das Addieren von drei Summanden als auch das Ergänzen zur magischen Zahl stellen Herausforderungen für Kinder in den ersten Schuljahren dar.  Zur Weiterführung und Differenzierung dieses Themas können anschließend auch Aufgaben zu 4x4-Quadraten angeboten werden.  **Niveaustufe:** B, C |

**2 Didaktisch-methodische Hinweise** (praktische Hinweise zur Durchführung)

|  |
| --- |
| **Zeitumfang**: eine Doppelstunde  - Einführung: Die Lehrkraft stellt das Zahlenquadrat vor. Begriffe wie Zeile, Spalte, Diagonale,  waagrecht, senkrecht werden besprochen.  - Der ersten beiden Aufgaben der Lernumgebung dienen dem Erkennen der Muster im  Zahlenquadrat.  - Die Schülerinnen und Schüler besprechen ihre Entdeckungen in Partnerarbeit und schreiben   diese auf.  - Im Rahmen eines Klassengespräches stellen die Partnergruppen ihre Überlegungen vor.  - Im Anschluss bearbeiten die Schülerinnen und Schüler die dritte Aufgabe der Lernumgebung.   Hier ist die Übertragung des erarbeiteten Wissens auf andere Zahlenquadrate gefordert.  - Eine Begründung dafür zu formulieren, warum es sich bei einem Zahlenfeld nicht um ein  besonderes Zahlenquadrat handelt, stellt eine erhöhte Anforderung dar und bedarf unter   Umständen der Hilfestellung der Lehrkraft im abschließenden Reflexionsgespräch. |

**3 Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche** (siehe Handreichung, Punkt 2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mathematisch  argumentieren | Probleme  mathematisch lösen | Mathematisch  modellieren | Mathematische  Darstellungen verwenden | Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen umgehen | Mathematisch kommunizieren |
| 1.1.2 | 2.3.1 |  |  | 5.2.1 | 6.1.2 / 6.3.1 |

**4 Sprachbildung**

4.1 Sprachliche Stolpersteine in der Aufgabenstellung

*(entfällt)*

|  |
| --- |
| *Es muss sichergestellt werden, dass die Lernenden folgende Begriffe/Wörter verstehen:*  die Entdeckung, die Besonderheit, die Partnerarbeit, notieren, entdecken, auffallen, finden,  besonders |

4.2 Wortliste zum Textverständnis

*Die Lehrkraft muss sich vergewissern, dass die Schülerinnen und Schüler folgenden Wortschatz verstanden haben, bevor sie die Lernumgebung bearbeiten.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nomen** | **Verben** | **Sonstige** |
| das Zahlenquadrat | vergleichen  begründen |  |

*Im Rahmen dieser Lernumgebung eignen sich die Schülerinnen und Schüler folgende Sprachmittel (fachbezogener Wortschatz und fachbezogene Redemittel) an, die sie bei der Ergebnissicherung aktiv anwenden:*

ich addiere … und …, sich addieren zu, sich ergänzen zu

diagonal, senkrecht, waagerecht

Zahlen, die in einer Zeile, Spalte, Diagonalen stehen

die Summe, die Summen

gerade Zahlen, ungerade Zahlen, gegenüberliegende Zahlen

Randzahl, Eckzahl, mittlere Zahl

spiegeln…an, drehen…um

ein Drittel von, der 3. Teil von

4.3 Sprachliche Hilfen zur Darstellung des Lösungsweges

(siehe Kapitel C, Sprachliche Hilfen für den Lösungsbogen)

Erst nachdem die Schülerinnen und Schüler ihren eigenen Denkweg entwickelt und den Rechenweg mit ihrem eigenen Sprachwortschatz formuliert und präsentiert haben, kann es sinnvoll sein, den Arbeitsbogen zusätzlich zur weiteren Unterstützung für die Formulierung eines Rechenweges auszuhändigen.

**5 Material für den Einsatz dieser Lernumgebung**

|  |  |
| --- | --- |
| Anzahl | Name des Materials |
| pro Kind | Lernumgebung (LU) |
| pro Kind | Arbeitsbogen (AB1) |
| pro Kind | Arbeitsbogen (AB2) |
| pro Kind | Arbeitsbogen (AB3) |

**6 Evaluation** (siehe Handreichung, Punkt 6)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8 | 3 | 4 |
| 1 | 5 | 9 |
| 6 | 7 | 2 |

**Besondere Zahlenquadrate**

1. Das ist ein besonderes Zahlenquadrat.

* Entdeckst du Besonderheiten? Notiere.
* Vergleiche mit einem Kind deine Entdeckungen.

1. In dem Zahlenquadrat kannst du mehr entdecken. Arbeitet in Partnerarbeit.

* Addiert die Zahlen einer Zeile.
* Addiert die Zahlen in jeder Zeile, Spalte oder Diagonale.
* Was fällt euch auf?
* Notiert.

1. Hier seht ihr drei Zahlenquadrate.

* Findet ihr die Besonderheiten in diesen Zahlenquadraten?
* Notiert die Entdeckungen.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 7 | 6 |  | 6 | 7 | 2 |  | 8 | 3 | 4 |
| 9 | 5 | 1 | 1 | 5 | 9 | 9 | 5 | 1 |
| 4 | 3 | 8 | 8 | 3 | 4 | 6 | 7 | 2 |

1. Findet andere besondere Quadrate mit den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9?

* Vergleicht mit einem anderen Paar.
* Habt ihr alle gefunden? Begründet.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | eine  Zeile |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

eine Spalte

eine Diagonale

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8 | 3 | 4 |
| 1 | 5 | 9 |
| 6 | 7 | 2 |

# Besondere Zahlenquadrate

Aufgaben 1 und 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Besondere Zahlenquadrate

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 7 | 6 |  | 6 | 7 | 2 |  | 8 | 3 | 4 |
| 9 | 5 | 1 | 1 | 5 | 9 | 9 | 5 | 1 |
| 4 | 3 | 8 | 8 | 3 | 4 | 6 | 7 | 2 |

Aufgabe 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Besondere Zahlenquadrate

Aufgabe 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Sprachliche Hilfen zur Darstellung der Lösung**

*Notiere deinen Rechenweg. Diese Bausteine helfen dir:*

die Zahlen

die Randzahlen

die Eckzahlen

die mittlere Zahl

gerade Zahlen

ungerade Zahlen

Zahlen von 1 bis 9

Zahlen, die gegenüber liegen

ergänzen sich zu

addieren sich zu

jede Zeile

jede Spalte

jede Diagonale

die Summe

das Zahlenquadrat

das besondere Zahlenquadrat

in einer Zeile

in einer Spalte

in einer Diagonalen

ich spiegele

ich drehe

der 3. Teil

ein Drittel von …

gegenüberliegend

gleich

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Besondere Zahlenquadrate**

Mögliche korrekte Antworten der Kinder lauten:

Aufgabe 1

* Die Zahlen von 1 bis 9 sind in das Zahlenquadrat eingetragen.
* Alle Randzahlen stellen Zerlegungen der 10 dar.

1 + 9 = 10, 2 + 8 = 10, 3 + 7 = 10, 4 + 6 = 10

* In den Ecken befinden sich immer gerade Zahlen (2, 4, 6, 8).

Aufgabe 2

* Die Summe der Zahlen in den Diagonalen, Zeilen und Spalten beträgt immer 15.
* Die mittlere Zahl ist ein Drittel der Summe, also 15 : 3 = 5.

Aufgabe 3

* Die ersten beiden Zahlenquadrate sind besondere Zahlenquadrate, da die Summen der Zeilen, Spalten und Diagonalen immer 15 ergeben.
* Im dritten Zahlenquadrat ergeben sowohl die erste und dritte Spaltensumme, als auch die erste und dritte Zeilensumme nicht 15. Deshalb ist es kein besonderes Zahlenquadrat.

Aufgabe 4**[[1]](#footnote-1)**

* Es können zu jedem besonderen Zahlenquadrat durch Drehung oder Spiegelung immer 7 weitere Zahlenquadrate mit den vorgegebenen Zahlen gebildet werden.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | 3 | 4 |  | 4 | 3 | 8 |  | 2 | 7 | 6 |  | 6 | 7 | 2 |
| 1 | 5 | 9 | 9 | 5 | 1 | 9 | 5 | 1 | 1 | 5 | 9 |
| 6 | 7 | 2 | 2 | 7 | 6 | 4 | 3 | 8 | 8 | 3 | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 9 | 4 |  | 4 | 9 | 2 |  | 8 | 1 | 6 |  | 6 | 1 | 8 |
| 7 | 5 | 3 | 3 | 5 | 7 | 3 | 5 | 7 | 7 | 5 | 3 |
| 6 | 1 | 8 | 8 | 1 | 6 | 4 | 9 | 2 | 2 | 9 | 4 |

1. Alle Grafiken und Bilder erstellt von iMINT Grundschule Mathematik [↑](#footnote-ref-1)