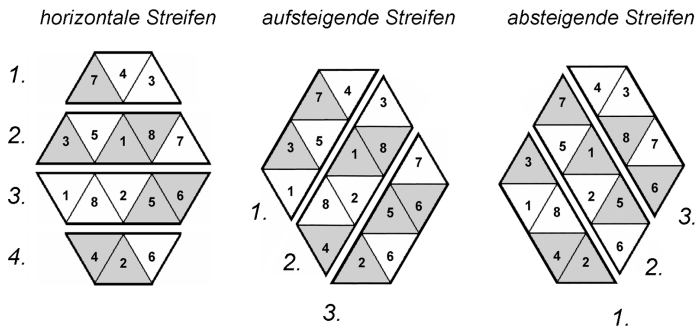


Das Gurami - Rätsel

Da wir bei der Darstellung von Gurami-Figuren nicht mit Zeilen und Spalten auskommen, unterteilen wir sie in Streifen. Dabei werden horizontale Streifen von oben nach unten gezählt, auf- und absteigende Streifen von links nach rechts:

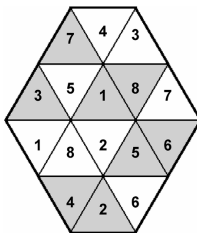


Die Grafik zeigt deutlich, dass Streifen, die sich schneiden, immer zwei gemeinsame Felder haben. So liegen die weißen Felder mit der 4 und der 3 (rechts oben) sowohl im 1. horizontalen Streifen als auch im 3. absteigenden Streifen.

Das und der Umstand, dass die beiden Schnittfelder in der dritten Richtung auf verschiedenen Streifen liegen, ist - wie das Beispiel im folgenden Kapitel zeigen wird - sehr hilfreich für die Lösung des Rätsels.

Die Aufgabenstellung:

Unabhängig von der Größe und Form eines Guramis gilt:



Die Zahlen von 1 bis n sind so in die Figur einzutragen, dass folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. In den weißen Feldern kommt jede Zahl von 1 bis n genau einmal vor.
2. In den grauen Feldern kommt jede Zahl von 1 bis n genau einmal vor.
3. Für jeden Streifen gilt:

Die Summe der Zahlen in den grauen Feldern ist gleich der Summe der Zahlen in den weißen Feldern.

Der freundliche Fisch:

Wie beim Sudoku sind einige der Zahlen bereits in die Figur eingetragen, so dass es für jede Aufgabe genau eine korrekte Lösung gibt. Die noch einzutragenden Zahlen sind zwecks besserer Übersicht in einer Abstreichtabelle aufgeführt.

Der Fisch ist nicht nur aus ästhetischen Gründen um die Figur herum gezeichnet. Die Linien in den Flossen und am Kopf visualisieren die für die Summenbildung relevanten Richtungen und bieten zudem Platz für streifenbezogene Notizen:

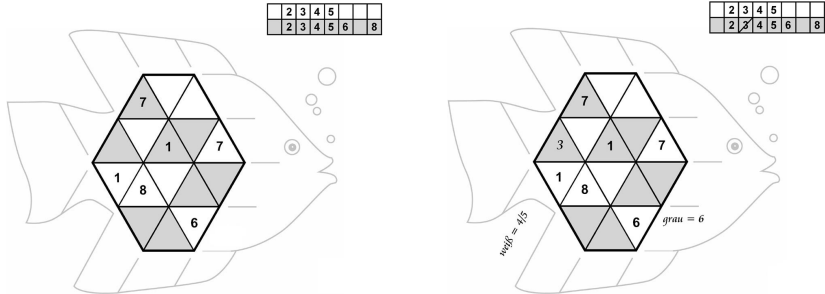
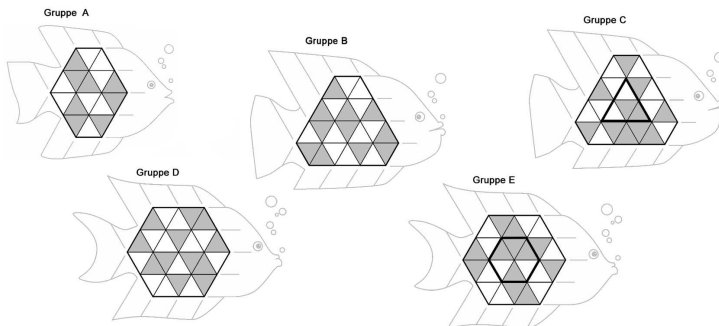


Abbildung rechts: *grau = 6* bedeutet, dass die Summe der beiden grauen Felder in jenem Streifen 6 beträgt; *weiß = 4/5* heißt, dass dort die 4 und die 5 in noch unbekannter Reihenfolge eingetragen werden müssen. Näheres hierzu ist weiter unten im Lösungsbeispiel beschrieben.

Aufgrund seiner unaufdringlichen Hilfe beim Lösen der Aufgaben wurde der freundliche Gurami-Fisch auch Namensgeber für die neue Rätselart.

Die in diesem Buch vorgestellten Guramis sind in fünf Gruppen unterteilt:



Gruppe A: 16 Dreiecke **Gruppe B und C:** 22 Dreiecke **Gruppe D und E:** 24 Dreiecke

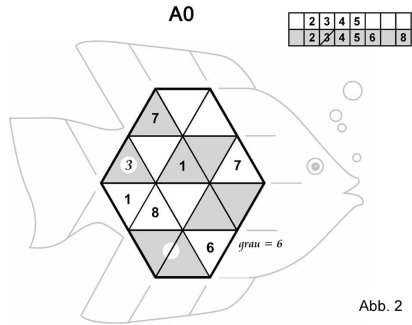
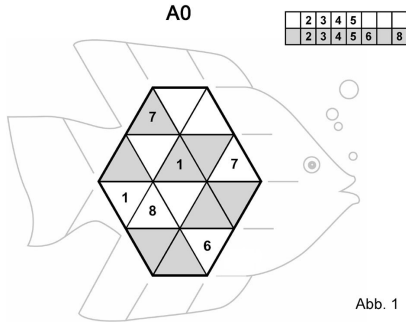
Gruppe C und Gruppe E enthalten zusätzlich zu den Streifen eine Innenfigur, für die die Bedingung der Summengleichheit auch gilt.

Günter Cornett
Klaus-Peter Rudolph

Schritt für Schritt zur Lösung

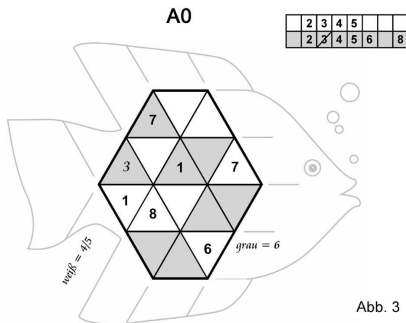
Dieses Gurami besteht aus 16 Feldern. In 4 weiße und 2 graue Felder sind bereits Zahlen eingetragen. Die noch fehlenden Zahlen sind in der Tabelle in der Tabelle aufgeführt:

Im unteren horizontalen Streifen beträgt die Summe für Grau und Weiß jeweils 6 (= Wert des einzigen weißen Feldes).



Die beiden grauen Felder des unteren horizontalen Streifens liegen zugleich im ersten absteigenden Streifen. Ohne die Einzelwerte zu kennen, können wir die Summe (= 6) nutzen, um den Wert des oberen grauen Feldes zu ermitteln:

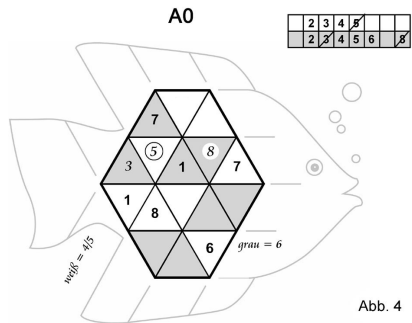
$$\begin{aligned} \text{Weiß: } 1 + 8 &= 9 \\ \text{Grau: } ? + 6 &= 9 \quad \Rightarrow \quad ? = 3 \end{aligned}$$



Die Summe im ersten aufsteigenden Streifen beträgt jeweils 10 (grau: $3 + 7 = 10$).

Die weiße 1 ist bereits eingetragen. Also beträgt die Summe der beiden übrigen weißen Felder 9. Um diese Summe zu erreichen, kommen von den verbliebenen weißen Zahlen nur die 4 und die 5 in Frage.

Noch ist aber unklar, welche der beiden Zahlen in welches der beiden Felder gehört.



Ein Blick in den ersten horizontalen Streifen hilft nicht weiter: Um auf die Summe 7 zu kommen, ist $4 + 3$ ebenso möglich wie $5 + 2$.

Im zweiten Streifen ist außer dem weißen Feld noch ein graues ohne Zahl. Da im weißen Feld eine 4 oder 5 stehen muss, ergibt sich für das graue Feld eine 8 oder 7. Die 7 ist nicht mehr verfügbar. Also kommen eine graue 8 und eine weiße 5 in den zweiten Streifen.

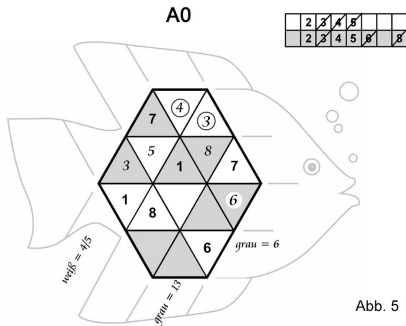


Abb. 5

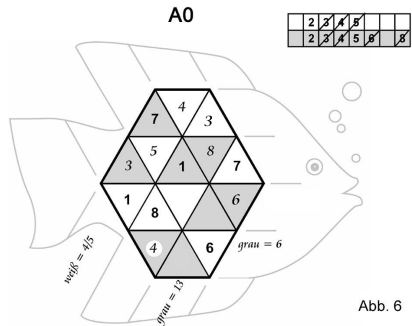


Abb. 6

Jetzt geht es ganz einfach weiter:

- 1. aufsteigender Streifen, weiß: $10 - 1 - 5 = 4$
- 1. horizontaler Streifen, weiß: $7 - 4 = 3$
- 3. absteigender Streifen, grau: $14 - 8 = 6$
- ...

Nun kann die 2 als letzte weiße Zahl in das verbliebene weiße Feld eingetragen werden. Die restlichen Zahlen lassen sich einfach errechnen.

Um eine weitere Technik zu demonstrieren, übersehen wir, dass wir die weiße 2 sofort eintragen

können und betrachten die grauen Felder:

Die Summe im 3. aufsteigenden Streifen beträgt 13 (wg. weiß: $7 + 6 = 13$). Die graue 6 ist schon eingetragen, so dass für die beiden anderen grauen Felder die Summe 7 bleibt. Da noch drei graue Zahlen mit der Gesamtsumme 11 ($2 + 4 + 5$) übrig sind, können nur die 2 und die 5 in diesem Streifen liegen. Die verbliebene graue 4 kommt daher in das einzige noch freie graue Feld, welches nicht in diesem Streifen liegt.