

Mathe macht Spaß – ist doch LOGO

Dr. Norman Bitterlich

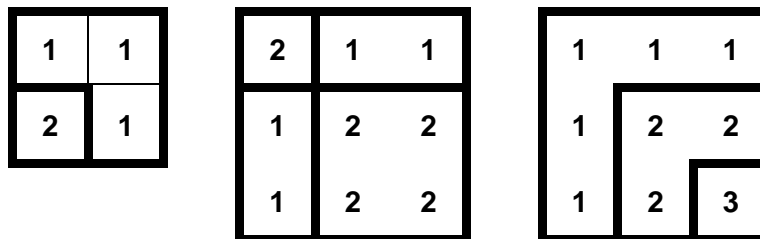
Kontakt: Draisdorfer Str. 21 ° 09114 Chemnitz ° Tel. 0371 4660751 ° norman.bitterlich@t-online.de

Ein Nachtrag zur Sommeraufgabe 2018

Wir erinnern uns: Wir experimentieren mit Quadraten. Wenn wir kariertes Papier verwenden, bei dem die Kästchen wie Quadrate aussehen, können wir verschieden große Quadrate ausmalen oder ausschneiden. So gibt es beispielsweise

- das 1x1-Quadrat, das nur aus einem Kästchen besteht,
- das 2x2-Quadrat, das aus vier Kästchen besteht,
- das 3x3-Quadrat, das aus neun Kästchen besteht und so weiter.

Nachdem wir uns mit dem kleinsten Rechteck beschäftigt haben, in das die Quadrate ohne sich zu überlappen hineinpassen, untersuchen wir nun, wie viele Überlappungen mindestens entstehen, wenn die Quadrate über dem größten gestapelt werden. Betrachten wir ein 1x1-Quadrat in einem 2x2-Quadrat, dann liegen auf einem Feld des 2x2-Quadrates zwei Quadratfelder übereinander, auf dem anderen jeweils nur ein Quadratfeld (wir schreiben die Anzahlen in die entsprechenden Felder, siehe Abbildung). Bis auf verschiedene Positionen des 1x1-Quadrates im 2x2-Quadrat gibt es keine andere Möglichkeit. Aber beim 3x3-Quadrat gibt es verschiedene Möglichkeiten:



Aufgabe 1. Finde für das 4x4-Quadrat eine Belegung mit je einem 1x1-, 2x2- und 3x3-Quadrat, sodass die höchste Anzahl übereinanderliegender Quadratfelder so klein wie möglich ist. Begründe, warum es keine Belegung mit noch kleinerer Anzahl geben kann.

Aufgabe 2. Finde für das 5x5-Quadrat zwei verschiedene Belegungen mit je einem 1x1-, 2x2-, 3x3- und 4x4-Quadrat. Zwei Belegungen gelten als verschieden, wenn sie sich in einer der Anzahlen übereinanderliegender Quadratfelder unterscheiden.

(Hinweis: Beide Varianten der obigen 3x3-Quadrate sind verschieden, weil in der linken Abbildung die 1 viermal vorkommt, in der rechten Abbildung dagegen fünfmal.)

Aufgabe 3. Ermittle in deinen zwei verschiedenen Belegungen jeweils die Summe aller Anzahlen übereinanderliegender Quadratfelder. Begründe deine Beobachtung.

(Hinweis: Im obigen 2x2-Quadrat beträgt die Summe aller Anzahlen übereinanderliegender Quadratfelder $1 + 1 + 1 + 2 = 5$.)

Aufgabe 4. Finde für ein 7x7-Quadrat, in das je ein 1x1-, 2x2-, 3x3-, 4x4-, 5x5- und 6x6-Quadrat gelegt werden, die Summe aller Anzahlen übereinanderliegender Quadratfelder. Wie klein kann die größte dieser Anzahlen sein?

Viel Spaß beim Knobeln! Schicke deine Lösungen bis spätestens 4. Oktober 2018 an: Dr. Norman Bitterlich oder norman.bitterlich@t-online.de
Draisdorfer Str. 21, 09114 Chemnitz