



Haus 7: Gute Aufgaben

Minustürme

Den Minustürmen liegt folgende Regel zugrunde (vgl. Müller & Wittmann 1992, S. 38f.): Aus drei Ziffern wird die kleinste und die größte Zahl gebildet (z. B. 942 und 249). Nun wird deren Differenz ermittelt ($942 - 249 = 693$). Aus deren Ziffern wird wiederum die kleinste und die größte Zahl gebildet und erstere von letzterer subtrahiert ($963 - 369 = 594$), usw. ($954 - 459 = 495$). Sobald sich die Ziffern 4, 5 und 9 ergeben, begibt man sich in eine Wiederholungsschleife, denn es ist stets $954 - 459$ zu rechnen.

Für den Unterricht hat es sich als geeignete Präsentationsform erwiesen, die drei anfangs gewählten Ziffern in das Dach eines Hauses zu schreiben und die einzelnen Aufgaben in jeweils ein Stockwerk. Das Beispiel von Joshua (rechts) zeigt auf humorvolle Weise, wie die Kinder mit dem ‚Problem‘ umgingen, dass Minustürme – im Gegensatz zu aller sonstigen Erfahrung – von oben nach unten gebaut werden.

Name Marius

Minustürme

Finde verschiedene Minustürme. Finde auch Minustürme mit vielen Stockwerken. Du kannst auch die Rückseite benutzen.

Rechenblatt

576	123	356
765	321	693
567	213	376
798	198	297
987	987	972
879	879	279
792	792	693
970	970	963
079	279	363
693	693	594
963	963	954
363	363	459
594	594	495
954	954	954
459	459	844
495	495	468
954	954	386
954	954	9

Name Joshua

Minustürme

Finde verschiedene Minustürme. Finde auch Minustürme mit vielen Stockwerken. Du kannst auch die Rückseite benutzen.

Rechenblatt

327	954
327	954
723	954
798	954
987	954
289	954
797	954
972	954
329	954
693	954
963	954
364	954
594	954
954	954
459	954
459	954

Nachdem die Kinder eine Weile lang – nach eigener Wahl – alleine oder zu zweit Minustürme berechnet und einiges an Material zum Entdecken und Beschreiben von Auffälligkeiten produziert hatten, sollten sie dokumentieren, wie sie vorgegangen waren bzw. was ihnen auffiel.

Name Marius

Minustürme

Forschertafel

Name Gasmin

Minustürme

Forschertafel

Welche Dachzahlen hast Du gefunden?	Wie bist Du vorgegangen? Was ist Dir aufgefallen?
1) 2) 3)	Beim Ergebnis sind die Zahlen immer gleich. In der Mitte sind alle Zahlen gleich.
Welche Ergebniszahlen hast Du gefunden?	Was fällt Dir an den Ergebniszahlen auf?
immer 954 954 954	Es ist immer 954. In der Mitte ist immer eine 5.

Welche Dachzahlen hast Du gefunden?	Wie bist Du vorgegangen? Was ist Dir aufgefallen?
1) 2) 3)	In der mitte waren immer die gleichen Zahlen. Zum Beispiel 5.
Welche Ergebniszahlen hast Du gefunden?	Was fällt Dir an den Ergebniszahlen auf?
996 594 495 198 792 693 594 495	In der mitte ist immer ein 9. Und am Schluss endet es immer mit 95.

Anhand von verschiedenen Minustürmen, die großformatig an die Tafel geschrieben worden waren, wurde dann gemeinsam besprochen und zum Teil auch schon begründet, was den Kindern aufgefallen war (z. B., dass es nur ganz bestimmte Ergebnisse geben konnte, dass dort immer die 9 in der Mitte stand, dass im Vergleich der Ergebnisse die Hunderter- und die Einer-Ziffer sich gegenläufig um 1 veränderten, usw.).

Schließlich sollte eine Stadt entstehen, in der es jeweils 2er-, 3er-, 4er-, und 5er-Straßen gab. In der Zweierstraße beispielsweise standen nur Häuser mit genau zwei Stockwerken. Die Schüler gingen in Gruppen zu dritt oder viert zusammen und klebten die von ihnen gefundenen Häuser auf und dokumentierten ihre Vorgehensweisen.

Namen Gasmina, Lilly, YlvaBericht für die 2er Straße
(mit nur zweistöckigen Häusern)

Welche Dachzahlen habt ihr gefunden?	Wie seid ihr vorgegangen? Was ist euch aufgefallen?
1) 963 2) 852 3) 639 4) 936 5) 963	Wir konnten sehr viel mit der Zahl $2+3$ anfangen. Hier ein Beispiel: $2+3=5$ $5+3=8$ Und unser anderer Trick war. Die Zahlen einfach umzudrehen.

Namen Ursula, Marie, MarikaBericht für die 3er Straße
(mit nur dreistöckigen Häusern)

Welche Dachzahlen habt ihr gefunden?	Wie seid ihr vorgegangen? Was ist euch aufgefallen?
1) 302 2) 125 3) 347 4) 458 5) 236	Wir haben herausgefunden das man muss zwei hintereinanderstehenden Zahlen nehmen (unter 7) und die hintere plus 3 addieren und dabei zu großen Zahlen umstellen.

So entstand an der Tafel schließlich die Stadt der Minustürme. Anhand der so gefundenen zahlreichen Beispiele wurden weitere Auffälligkeiten gefunden und untereinander ausgetauscht.



In dieser Unterrichtsdoppelstunde haben sich alle Schülerinnen und Schüler mit der gleichen Aufgabenstellung auseinandergesetzt, wenngleich auf unterschiedliche Weise. So gab es Kinder, die zunächst keine Auffälligkeiten entdeckten, so dass es für sie erst einmal ‚lediglich‘ eine Übung der schriftlichen Subtraktion war. Dass ihnen nichts auffiel, lag zum Teil auch daran, dass vereinzelte Rechenfehler die Einsicht in die Strukturen erschwerten.

Durch den Austausch mit ihren Mitschülern, sowohl in der Groß- als auch in der jeweiligen Kleingruppe, wurden dann aber nahezu alle Kinder sensibel für die zu beobachtenden Strukturen. Es gab sogar Kinder, die durch die Gesamtheit mehrerer in der Gruppe ausgerechneter Minustürme Auffälligkeiten entdeckten, die sie allein aufgrund der Fehlerhaftigkeit einzelner Teilrechnungen oder wegen der zu geringen Zahl des selbst berechneten Minustürme nicht hätten wahrnehmen können. Auch in Bezug auf den Umfang der Entdeckungen und die Kompetenzen, die Auffälligkeiten zu beschreiben und zu begründen, differierten die Schülerinnen und Schüler natürlich. Manche haben eine Auffälligkeit benannt, andere mehrere begründet.

Dass es in diesem Sinne möglich ist, auf unterschiedliche Weise an derselben Grundaufgabe zu arbeiten, liegt primär an ihrer mathematischen Substanz, die sie von bloßen Rechenaufgaben – etwa des Typs Ausmalpapier – unterscheidet.

Literatur

Wittmann, Erich Ch. & Gerhard N. Müller (1992): Handbuch produktiver Rechenübungen. Leipzig: Klett.