

Hans Walser, [20171025]

Muster in magischen Quadraten

1 Magische Quadrate

Die Abbildungen a), b) und c) zeigen magische Quadrate. Wir arbeiten im Folgenden ausschließlich mit diesen drei Beispielen.

5	6	1
0	4	8
7	2	3

a)

50	51	46	59	60	55	14	15	10
45	49	53	54	58	62	9	13	17
52	47	48	61	56	57	16	11	12
5	6	1	41	42	37	77	78	73
0	4	8	36	40	44	72	76	80
7	2	3	43	38	39	79	74	75
68	69	64	23	24	19	32	33	28
63	67	71	18	22	26	27	31	35
70	65	66	25	20	21	34	29	30

b)

41	51	61	71	72	1	11	21	31
33	43	53	54	64	74	3	13	23
25	35	36	46	56	66	76	5	15
17	18	28	38	48	58	68	78	7
0	10	20	30	40	50	60	70	80
73	2	12	22	32	42	52	62	63
65	75	4	14	24	34	44	45	55
57	67	77	6	16	26	27	37	47
49	59	69	79	8	9	19	29	39

c)

2 Aktivitäten

- Zeilensummen, Spaltensummen und Diagonalsummen nachprüfen
- Kommen durchgehend alle Zahlen von 0 bis 8 beziehungsweise 80 vor? Mit Farbstift verbinden. Was fällt auf?
- Felder mit geraden Zahlen ausmalen
- Felder mit Dreierzahlen ausmalen
- Usw
- Symmetrien?

3 Bearbeitungen des Autors

3.1 Didaktisches

Kompetenzen: Arithmetik der zweistelligen Zahlen, Mustererkennung, Zahlerkennung, Teilbarkeit, Invarianzerkennung, Bedeutung der Zahl null, Symmetrien, Teilmengen

Explizites Sachwissen: Magische Quadrate

Implizites Sachwissen: Median

3.2 Summen

12. Dreimal die Zahl in der Mitte. Die Zahl 4 in der Mitte ist im mittleren Feld aber auch in der Mitte der Folge 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (Median).
360. Neunmal die Zahl in der Mitte. Median 40 im mittleren Feld
360. Neunmal die Zahl in der Mitte. Median 40 im mittleren Feld

3.3 Durchlaufkontrolle, Zahlen verbinden

Ich bin tatsächlich die drei Beispiele von Hand mit dem Rotstift durchgegangen. In allen drei Fällen ergibt sich Punktsymmetrie. Reihenfolge a), b), c).

5	6	1	50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
0	4	8	45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
7	2	3	52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
			5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
			0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
			7	2	3	43	38	39	79	74	75	75	2	12	22	32	42	52	62	63
			68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
			65	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
			70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

Bei b) wiederholt sich neunmal das Beispiel a). Das magische Quadrat b) kann in neun magische Quadrate zerlegt werden, die bis auf eine additive Konstante mit a) identisch sind. Die additiven Konstanten sind die Zahlen der Neunerreihe.

3.4 Gerade Zahlen

Die geraden Zahlen sind gelb unterlegt.

5	6	1	50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
			45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
			52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
			5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
			0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
			7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
			68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
			63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
			70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

3.5 Dreierzahlen

50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

Dreimal dasselbe Streifenmuster. Bei c) nimmt die Zahl beim Aufwärtssteigen jeweils um 18 zu. Wenn das nicht mehr möglich ist, erscheint neu der Überschuss über 81. Beispiel: $75 + 18 = 81 + 12$.

3.6 Viererzahlen

50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

3.7 Fünferzahlen

50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

Interessant die vierteilige Drehsymmetrie bei b). Habe ich nicht erwartet.

3.8 Sechserzahlen

5	6	1	50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
0	4	8	45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
7	2	3	52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
			5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
			0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
			7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
			68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
			63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
			70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

3.9 Siebnerzahlen

5	6	1	50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
0	4	8	45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
7	2	3	52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
			5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
			0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
			7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
			68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
			63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
			70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

Da ist keine Symmetrie feststellbar.

3.10 Achterzahlen

5	6	1	50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
0	4	8	45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
7	2	3	52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
			5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
			0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
			7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
			68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
			63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
			70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

3.11 Neunerzahlen

5	6	1	50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
0	4	8	45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
7	2	3	52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
			5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
			0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
			7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
			68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
			63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
			70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

Wenn wir bei b) die gelb unterlegten Zahlen herauspflücken und durch 9 dividieren, erhalten wir das magische Quadrat a).

3.12 Zehnerzahlen

5	6	1	50	51	46	59	60	55	14	15	10	41	51	61	71	72	1	11	21	31
0	4	8	45	49	53	54	58	62	9	13	17	33	43	53	54	64	74	3	13	23
7	2	3	52	47	48	61	56	57	16	11	12	25	35	36	46	56	66	76	5	15
			5	6	1	41	42	37	77	78	73	17	18	28	38	48	58	68	78	7
			0	4	8	36	40	44	72	76	80	0	10	20	30	40	50	60	70	80
			7	2	3	43	38	39	79	74	75	73	2	12	22	32	42	52	62	63
			68	69	64	23	24	19	32	33	28	65	75	4	14	24	34	44	45	55
			63	67	71	18	22	26	27	31	35	57	67	77	6	16	26	27	37	47
			70	65	66	25	20	21	34	29	30	49	59	69	79	8	9	19	29	39

Wenn wir bei b) die gelb unterlegten Zahlen herauspflücken und durch 10 dividieren, erhalten wir das magische Quadrat a).