

Hans Walser, [20171021]

Magische Quadrate quadrieren

1 Worum geht es?

Wir arbeiten mit magischen Quadraten ungerader Seitenlänge. Durch Vergrößerung und Überlagerung erhalten wir neue magische Quadrate.

Wir arbeiten exemplarisch mit einem magischen Quadrat der Seitenlänge 3.

2 Startquadrat

Die Abbildung 1 zeigt ein magisches Quadrat der Seitenlänge 3. Es wurde nach dem in [\[1\]](#) beschriebenen Verfahren generiert. Die Zahlen laufen von 0 bis 8.

5	6	1
0	4	8
7	2	3

Abb. 1: Magisches Quadrat der Seitenlänge 3

Die Abbildung 2 zeigt das zugehörige Histogramm. Das Histogramm ist mit dem Faktor $\frac{1}{3}$ unterhöht gezeichnet.

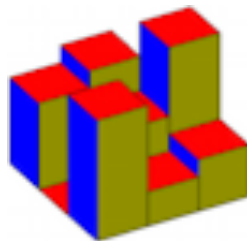


Abb. 2: Histogramm

3 Vergrößerung

Wir vergrößern das magische Quadrat der Abbildung 1 mit dem Flächenfaktor $3^2 = 9$ und multiplizieren auch die Zahlen mit diesem Faktor (Abb. 3).

45	45	45	54	54	54	9	9	9
45	45	45	54	54	54	9	9	9
45	45	45	54	54	54	9	9	9
0	0	0	36	36	36	72	72	72
0	0	0	36	36	36	72	72	72
0	0	0	36	36	36	72	72	72
63	63	63	18	18	18	27	27	27
63	63	63	18	18	18	27	27	27
63	63	63	18	18	18	27	27	27

Abb. 3: Gestreckte Situation

Im Histogramm sehen wir Plateaus (Abb. 4).

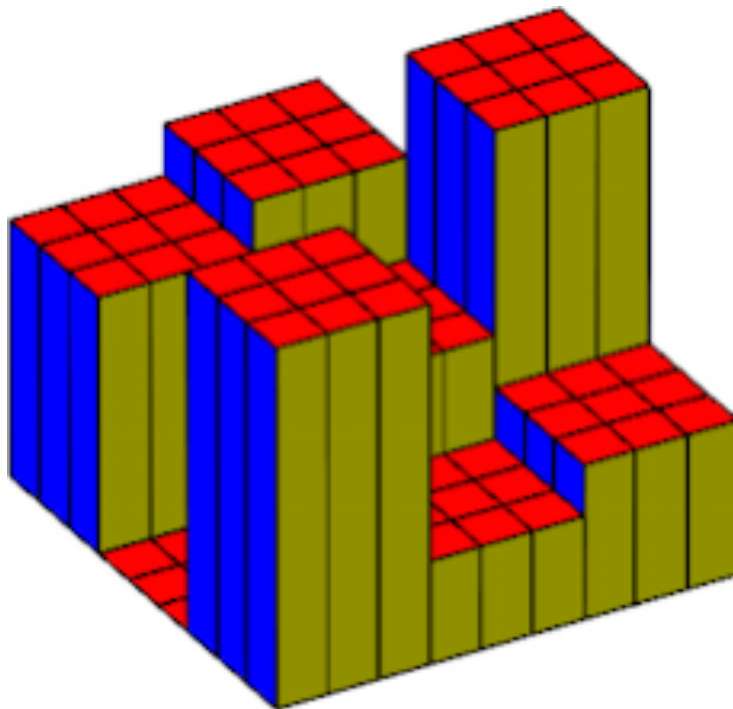


Abb. 4: Histogramm

4 Überlagerung

Auf jedes Plateau setzen wir ein Histogramm der Abbildung 2. So ergibt sich die Figur der Abbildung 5.

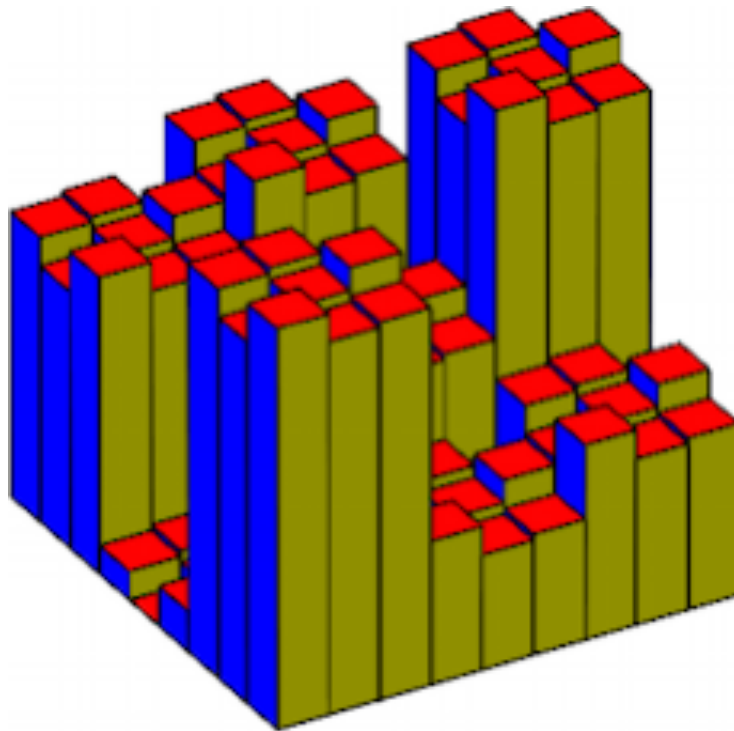


Abb. 5: Überlagerung

Die zugehörige Tabelle ist ein magisches Quadrat (Abb. 6). Die Zahlen laufen durch von 0 bis 80.

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

Abb. 6: Magisches Quadrat

Im Folgenden einige Eigenschaften dieses magischen Quadrates

4.1 Magische Unterquadrate

Jedes Neuntelquadrat ist wiederum ein magisches Quadrat, wobei jedes mal ein anderes Intervall der natürlichen Zahlen durchlaufen wird.

Schwarz: 0 bis 8

Blau: 9 bis 17

Grün: 18 bis 26

Zyan: 27 bis 35

Rot: 36 bis 44

Magenta: 45 bis 53

Gelb: 54 bis 62

Weiß: 63 bis 71

Violett: 72 bis 80

Diese Eigenschaft ergibt sich unmittelbar aus der Konstruktion des magischen Quadrates.

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

Abb. 7: Magische Unterquadrate

4.2 Zweier-Reihe

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

Abb. 8: Zweier-Reihe

4.3 Dreier-Reihe

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

Abb. 9: Dreier-Reihe**4.4 Vierer-Reihe**

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

Abb. 10: Vierer-Reihe

4.5 Fünfer-Reihe

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

Abb. 11: Fünfer-Reihe**4.6 Sechser-Reihe**

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

Abb. 12: Sechser-Reihe

4.7 Siebner-Reihe

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

Abb. 13: Siebner-Reihe**4.8 Achter-Reihe**

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

Abb. 14: Achter-Reihe

4.9 Neuner-Reihe

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

Abb. 15: Neuner-Reihe**4.10 Zehner-Reihe**

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

Abb. 16: Zehner-Reihe

4.11 Elfer-Reihe

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

Abb. 17: Elfer-Reihe**4.12 Zwölfer-Reihe**

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

Abb. 18: Zwölfer-Reihe

5 Vergleich

Die Abbildung 19 zeigt das magische Quadrat der Seitenlänge 9, das sich direkt nach dem Verfahren in [1] ergibt. Es hat zwar gewisse Übereinstimmungen mit dem magischen Quadrat der Abbildung 6, ist aber doch deutlich verschieden.

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

Abb. 19: Magisches Quadrat

Die Abbildung 8 zeigt das zugehörige Histogramm.

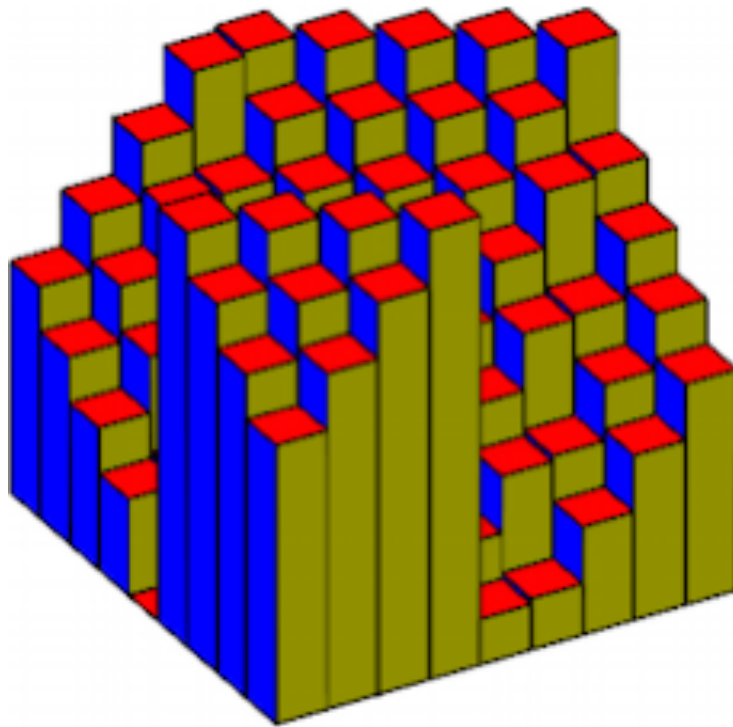


Abb. 8: Histogramm

Auch die Anordnung der Zweier-, Dreier-, ... , Zahlen ist unterschiedlich.

5.1 Gerade Zahlen

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

Abb. 20: Gerade Zahlen**5.2 Dreier-Zahlen**

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

Abb. 21: Dreier-Zahlen

5.3 Vierer-Zahlen

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

Abb. 22: Vierer-Zahlen**5.4 Fünfer-Zahlen**

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

Abb. 23: Fünfer-Zahlen

5.5 Sechser-Zahlen

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

Abb. 24: Sechser-Zahlen**5.6 Achter-Zahlen**

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

Abb. 25: Achter-Zahlen

5.7 Neuner-Zahlen

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

Abb. 26: Neuner-Zahlen**5.8 Zehner-Zahlen**

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

Abb. 27: Zehner-Zahlen

Websites

[1] Hans Walser: Magische Quadrate ungerader Seitenlänge (21.10.2017):
www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/M/Mag_Quadrate/Mag_Quadrate.htm