

# Binomialverteilungen

## Was bewirken Veränderungen von n und p?

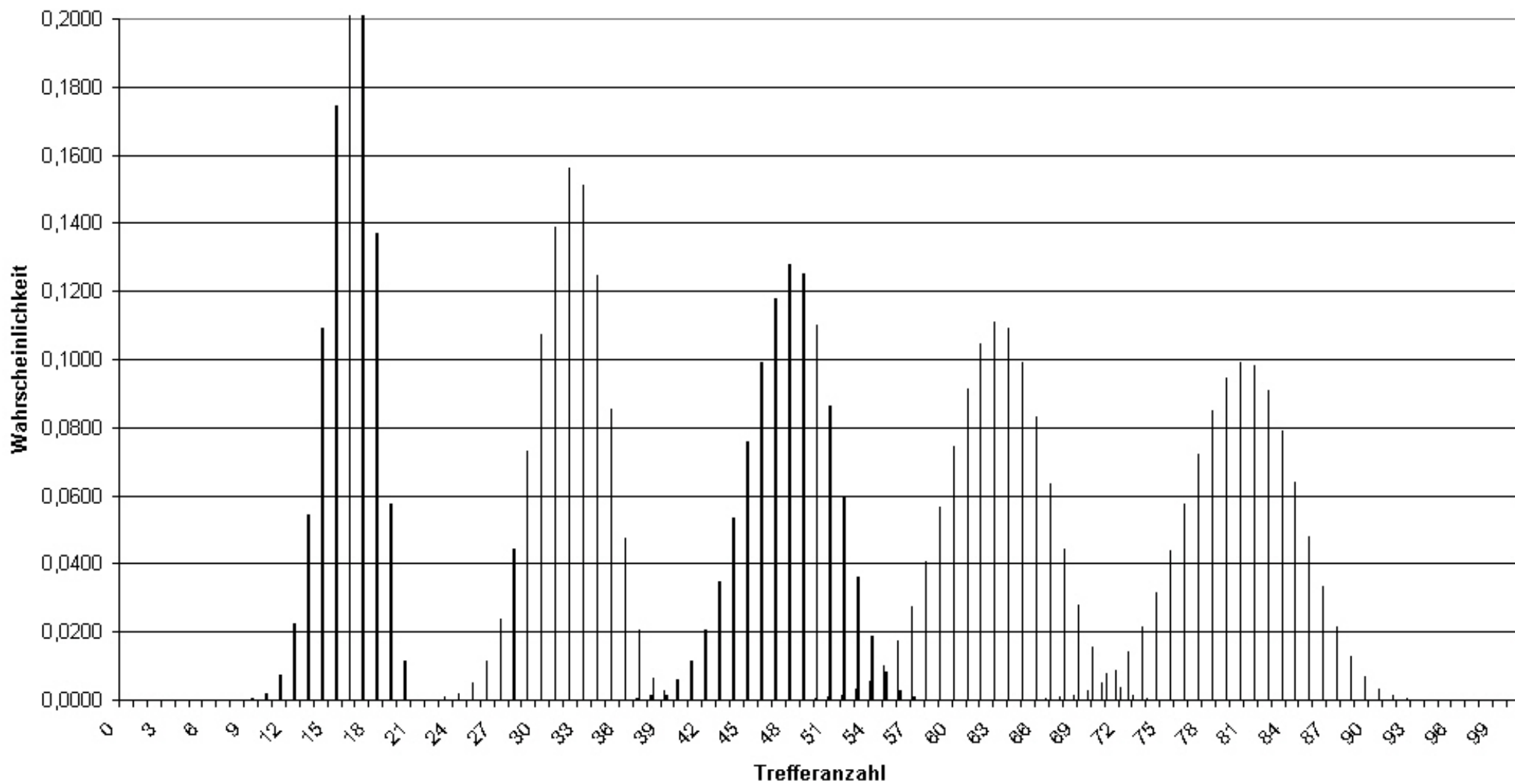
		p=0,8	
		n=20	
		n=40	
		n=60	
		n=80	
		n=100	
k	P(X=k)	P(X=k)	P(X=k)
0	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0000
7	0,0000	0,0000	0,0000
8	0,0001	0,0000	0,0000
9	0,0005	0,0000	0,0000
10	0,0020	0,0000	0,0000
11	0,0074	0,0000	0,0000
12	0,0222	0,0000	0,0000
13	0,0545	0,0000	0,0000
14	0,1091	0,0000	0,0000
15	0,1746	0,0000	0,0000
16	0,2182	0,0000	0,0000
17	0,2054	0,0000	0,0000
18	0,1369	0,0000	0,0000
19	0,0576	0,0000	0,0000
20	0,0115	0,0000	0,0000
21		0,0001	0,0000
22		0,0002	0,0000
23		0,0007	0,0000
24		0,0019	0,0000
25		0,0050	0,0000
26		0,0115	0,0000
27		0,0238	0,0000
28		0,0443	0,0000
29		0,0733	0,0000
30		0,1075	0,0000
31		0,1386	0,0000
32		0,1560	0,0000
33		0,1513	0,0000
34		0,1246	0,0000
35		0,0854	0,0001
36		0,0475	0,0002
37		0,0205	0,0005
38		0,0065	0,0012
39		0,0013	0,0028
40		0,0001	0,0058
41			0,0114
42			0,0206
43			0,0345
44			0,0534
45			0,0759
46			0,0990
47			0,1180
48			0,1278
49			0,1252
50			0,1102
51			0,0864
52			0,0598
53			0,0361
54			0,0187
55			0,0082
56			0,0029
57			0,0008
58			0,0002
59			0,0000
60			0,0000
61			0,0745
62			0,0913
63			0,1044
64			0,1109
65			0,1092
66			0,0993
67			0,0830
68			0,0634
69			0,0441
70			0,0277
71			0,0156
72			0,0078
73			0,0034
74			0,0013
75			0,0004
76			0,0001
77			0,0000
78			0,0000
79			0,0000
80			0,0000
81			0,0981
82			0,0909
83			0,0789
84			0,0638
85			0,0481
86			0,0335
87			0,0216
88			0,0128
89			0,0069
90			0,0034
91			0,0015
92			0,0006
93			0,0002
94			0,0001
95			0,0000
96			0,0000
97			0,0000
98			0,0000
99			0,0000
100			0,0000

		p=0,1	
		p=0,3	
		p=0,5	
		p=0,7	
		p=0,9	
		n=100	
k	P(X=k)	P(X=k)	P(X=k)
0	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0003	0,0000	0,0000
2	0,0016	0,0000	0,0000
3	0,0059	0,0000	0,0000
4	0,0159	0,0000	0,0000
5	0,0339	0,0000	0,0000
6	0,0596	0,0000	0,0000
7	0,0889	0,0000	0,0000
8	0,1148	0,0000	0,0000
9	0,1304	0,0000	0,0000
10	0,1319	0,0000	0,0000
11	0,1199	0,0000	0,0000
12	0,0988	0,0000	0,0000
13	0,0743	0,0000	0,0000
14	0,0513	0,0001	0,0000
15	0,0327	0,0002	0,0000
16	0,0193	0,0006	0,0000
17	0,0106	0,0012	0,0000
18	0,0054	0,0024	0,0000
19	0,0026	0,0044	0,0000
20	0,0012	0,0076	0,0000
21	0,0005	0,0124	0,0000
22	0,0002	0,0190	0,0000
23	0,0001	0,0277	0,0000
24	0,0000	0,0380	0,0000
25	0,0000	0,0496	0,0000
26	0,0000	0,0613	0,0000
27	0,0000	0,0720	0,0000
28	0,0000	0,0804	0,0000
29	0,0000	0,0856	0,0000
30	0,0000	0,0868	0,0000
31	0,0000	0,0840	0,0001
32	0,0000	0,0776	0,0001
33	0,0000	0,0685	0,0002
34	0,0000	0,0579	0,0005
35	0,0000	0,0468	0,0009
36	0,0000	0,0362	0,0016
37	0,0000	0,0268	0,0027
38	0,0000	0,0191	0,0045
39	0,0000	0,0130	0,0071
40	0,0000	0,0085	0,0108
41	0,0000	0,0053	0,0159
42	0,0000	0,0032	0,0223
43	0,0000	0,0019	0,0301
44	0,0000	0,0010	0,0390
45	0,0000	0,0005	0,0485
46	0,0000	0,0003	0,0580
47	0,0000	0,0001	0,0666
48	0,0000	0,0001	0,0735
49	0,0000	0,0000	0,0780
50	0,0000	0,0000	0,0796
51	0,0000	0,0000	0,0780
52	0,0000	0,0000	0,0735
53	0,0000	0,0000	0,0666
54	0,0000	0,0000	0,0580
55	0,0000	0,0000	0,0485
56	0,0000	0,0000	0,0390
57	0,0000	0,0000	0,0301
58	0,0000	0,0000	0,0223
59	0,0000	0,0000	0,0159
60	0,0000	0,0000	0,0108
61	0,0000	0,0000	0,0071
62	0,0000	0,0000	0,0045
63	0,0000	0,0000	0,0027
64	0,0000	0,0000	0,0016
65	0,0000	0,0000	0,0009
66	0,0000	0,0000	0,0005
67	0,0000	0,0000	0,0002
68	0,0000	0,0000	0,0001
69	0,0000	0,0000	0,0001
70	0,0000	0,0000	0,0000
71	0,0000	0,0000	0,0856
72	0,0000	0,0000	0,0804
73	0,0000	0,0000	0,0720
74	0,0000	0,0000	0,0613
75	0,0000	0,0000	0,0496
76	0,0000	0,0000	0,0380
77	0,0000	0,0000	0,0277
78	0,0000	0,0000	0,0190
79	0,0000	0,0000	0,0124
80	0,0000	0,0000	0,0076
81	0,0000	0,0000	0,0044
82	0,0000	0,0000	0,0024
83	0,0000	0,0000	0,0012
84	0,0000	0,0000	0,0006
85	0,0000	0,0000	0,0002
86	0,0000	0,0000	0,0001
87	0,0000	0,0000	0,0000
88	0,0000	0,0000	0,0000
89	0,0000	0,0000	0,0000
90	0,0000	0,0000	0,0000
91	0,0000	0,0000	0,0000
92	0,0000	0,0000	0,0000
93	0,0000	0,0000	0,0000
94	0,0000	0,0000	0,0000
95	0,0000	0,0000	0,0000
96	0,0000	0,0000	0,0000
97	0,0000	0,0000	0,0000
98	0,0000	0,0000	0,0000
99	0,0000	0,0000	0,0000
100	0,0000	0,0000	0,0000

# Binomialverteilungen

Was bewirken Veränderungen von  $n$  und  $p$ ?

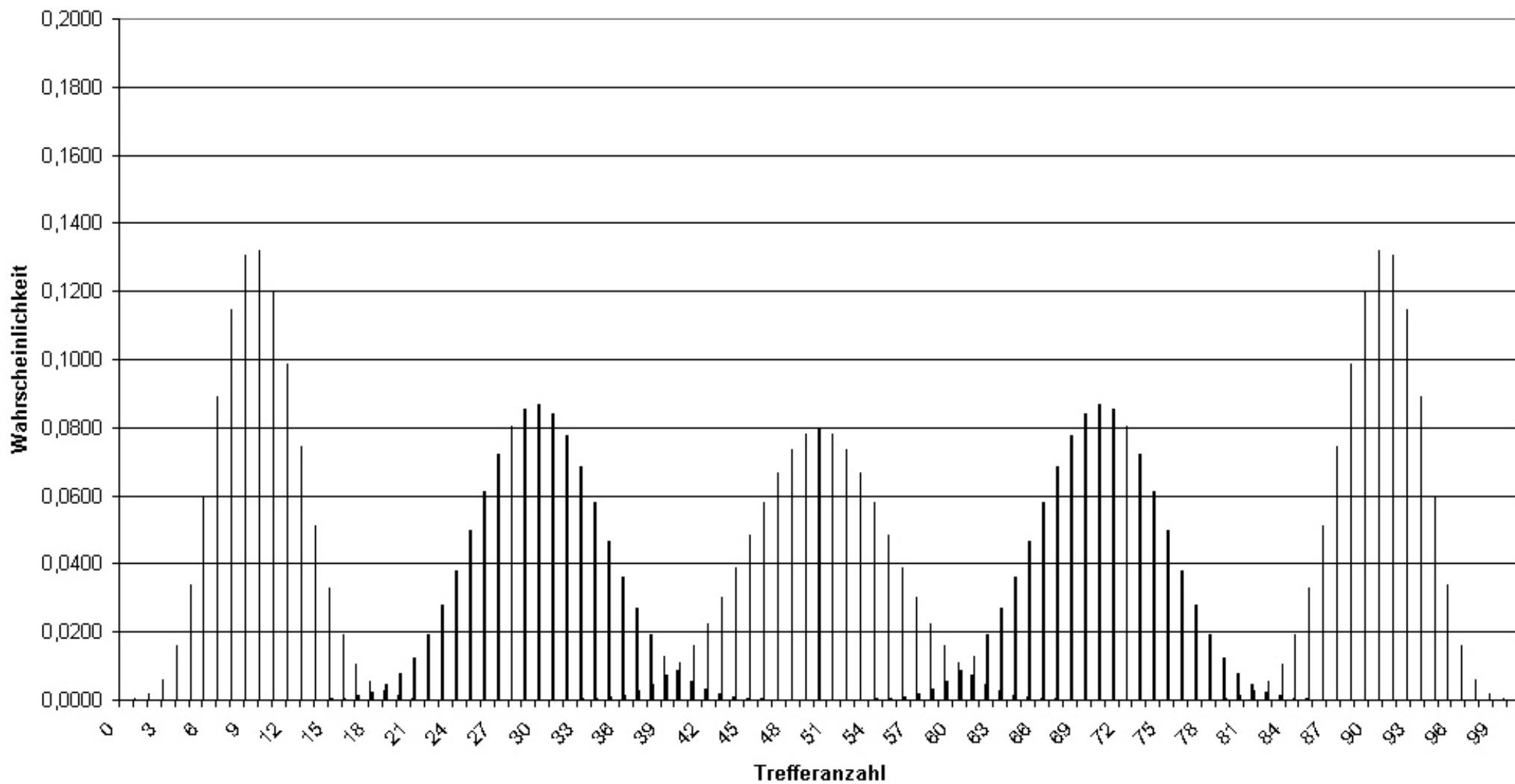
Binomialverteilungen ( $p=0,8$ ;  $n=20, 40, 60, 80, 100$ )



# Binomialverteilungen

Was bewirken Veränderungen von  $n$  und  $p$ ?

Binomialverteilungen ( $n=100$ ;  $p=0,1$ ;  $0,3$ ;  $0,5$ ;  $0,7$ ;  $0,9$ )



## Binomialverteilungen

### Was bewirken Veränderungen von $n$ und $p$ ?

---

Offensichtlich sieht eine Binomialverteilung für unsymmetrische Treffer-Nieten-Wahrscheinlichkeit, und kleine Bernoullikettenlänge, unsymmetrisch aus. Mit wachsender Kettenlänge wird die Verteilung jedoch breiter, die Höhen werden geringer, die Symmetrie nimmt zu.

Als Maß für hinreichende Symmetrie bietet sich die Streuung  $\sigma$  an. - Laplace hat formuliert, dass ab  $\sigma = 3$  eine hinreichende Symmetrie angenommen werden kann, so dass man eine Binomialverteilung durch eine Funktion approximieren könnte.

#### Aufgaben:

- 1) Bestimme für die gegebenen Verteilungen an jeweils mindestens einer Stelle mit dem Taschenrechner eine zugehörige Bernoulliwahrscheinlichkeit und bestätige damit exemplarisch die Graphik.
  - 2) Bestimme jeweils die zugehörige Streuung  $\sigma$  und überprüfe, ob die Laplace-Bedingung:  $\text{Var}(X) \geq 9$  erfüllt ist.
  - 3) Begründe, warum im 2. Diagramm die "äußeren" Verteilungen symmetrisch zur Verteilung zu  $p = 0,5$  liegen und warum die Verteilung zu  $p = 0,5$  die geringste Höhe hat.
- 
-