



## 10. Übung Binomialverteilung

Präsenzübungen (für Do 17.6.)

1. Übung zum Arbeiten mit der Binomialtabelle in Excel
  - a. Geben Sie eine  $W'$  an, die Sie in der nebenstehenden Tabelle ablesen können.
  - b. Geben Sie eine  $W'$  an, die Sie in der nebenstehenden Tabelle **nicht** ablesen können.
  - c. Beschreiben Sie, was in der Spalte „kumuliert“ angegeben wird. Was bedeutet konkret für  $k = 10$  der Wert 0,130118?
  - d. Was bedeuten die Kreuze rechts neben den Zahlen. Warum sind in vielen Zeilen gar keine Kreuze?
  
2. Berechnen Sie für die Binomialverteilung der Tabelle Erwartungswert  $\mu$  und Standardabweichung  $\sigma$ .
  - a. Berechnen Sie die Grenzen  $\mu + \sigma$  und  $\mu - \sigma$ .
  - b. Mit welcher  $W'$  liegt die Trefferzahl im Intervall  $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$ ?

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
n =	96	p =	0,150	nur die dunkelgrünen Zellen sind maximal 200											
k	Bin(k,n,p)	kumuliert		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0,000000	0,000000													
1	0,000003	0,000003													
2	0,000024	0,000027													
3	0,000132	0,000158													
4	0,000540	0,000698													
5	0,001753	0,002451													
6	0,004692	0,007143													
7	0,010646	0,017789			X										
8	0,020900	0,038689			X	X									
9	0,036062	0,074751			X	X	X	X							
10	0,055366	0,130118			X	X	X	X	X						
11	0,076388	0,206505			X	X	X	X	X	X					
12	0,095485	0,301990			X	X	X	X	X	X	X				
13	0,108879	0,410869			X	X	X	X	X	X	X	X			
14	0,113911	0,524780			X	X	X	X	X	X	X	X	X		
15	0,109891	0,634670			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
16	0,098174	0,732845			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
17	0,081529	0,814373			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
18	0,063145	0,877518			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
19	0,045746	0,923264			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
20	0,031080	0,954344			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
21	0,019850	0,974194			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
22	0,011942	0,986135			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
23	0,006780	0,992916			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
24	0,003639	0,996555			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
25	0,001850	0,998404			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
26	0,000891	0,999296			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
27	0,000408	0,999704			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
28	0,000177	0,999881			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
29	0,000073	0,999954			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
30	0,000029	0,999983			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Hausübungen (Abgabe: Mo, 20.6.)

3. Übungen zum Arbeiten mit der Binomialtabelle in OpenOffice/Excel. Schreiben Sie jeweils eine kurze Erläuterung, wie Sie vorgegangen sind.
  - a. Wie groß ist bei einer Trefferw' von  $p = 0,21$  die  $W'$ , in 31 Versuchen genau 8 Treffer zu haben?
  - b. Wie groß ist bei einer Trefferw' von  $p = 0,3$  die  $W'$ , in 124 Versuchen wenigstens 33 Treffer zu haben?
  - c. Wie groß ist bei einer Trefferw' von  $p = 0,618$  die  $W'$ , in 162 Versuchen eine Trefferzahl im Intervall  $[\mu - 1,5\sigma; \mu + 1,5\sigma]$  zu haben?

4. Transport von Gold unter unsicheren Bedingungen

In einem Krisengebiet soll Gold im Wert von \$1.300.000 transportiert werden. Die W' für einen Überfall wird auf 0,12 geschätzt. Wird ein Transport überfallen, so ist das gesamte transportierte Gold verloren. Es werden nun zwei Strategien erwogen:

A: Man transportiert alles Gold auf einmal.

B: Man teilt das Gold auf 5 gleich große Teile auf und führt 5 Transporte mit jeweils einem Teil durch.

Berechnen Sie für beide Strategien den Erwartungswert für den Verlust durch Überfälle und entscheiden Sie, welche Strategie die günstigere ist.

5. Schulrealität

Durch ein spezielles Verhaltens- und Wertetraining ist es der Schulleitung gelungen, die Pünktlichkeit der einzelnen SchülerInnen einer spätpubertierenden 10. Klasse auf 95% zu steigern. D.h. eine Verabredung mit einem einzelnen Schüler wird im Schnitt nur in einem von 20 Fällen nicht eingehalten.

Wie hoch ist die Klassenpünktlichkeit, wenn in der Klasse 25 SchülerInnen sind und die Klasse als Gesamtheit als „pünktlich“ gilt, wenn keiner oder ein Schüler unpünktlich ist.

6. Gegeben ist eine Zufallsvariable X, die mit gleicher W' die Werte  $x_1, x_2, x_3, x_4$  und  $x_5$  annehmen kann. Wir definieren  $v(m)$  als Varianz bezüglich des „unbestimmten

Wertes  $m$ “ ( $m \in \mathbb{R}$ ) durch 
$$v(m) = \sum_{i=1}^5 (x_i - m)^2 \cdot P(X = x_i).$$

- Berechnen Sie für  $x_1 = -3, x_2 = -1, x_3 = 0, x_4 = 4$  und  $x_5 = 5$  die Werte  $v(1), v(2)$  und  $v(3)$ .
- Für welchen Wert  $m^* \in \mathbb{R}$  (in Abhängigkeit von  $x_1, x_2, x_3, x_4$  und  $x_5$ ) wird  $v(m)$  minimal?