

A1. In der Weihnachtsbäckerei ist Hochbetrieb, ein Christstollen nach dem anderen verlässt das Band. Selbstverständlich wird im Himmel nahezu perfekt gearbeitet, aber wie immer bei solchen Geschichten laufen auch kleine, als Engel verkleidete Teufelchen in der Bäckerei herum und stören den Betrieb. Daher kommt es, dass der himmlische Oberbäcker zugeben muss, dass in 10% seiner Christstollen kein Orangeat vorkommt.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass unter 50 Christstollen genau 7 kein Orangeat enthalten?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass von 100 Christstollen mindestens 16 kein Orangeat enthalten?
- c) Wieviele Christstollen muss man nachsehen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von 99% einen ohne Orangeat zu finden?

Der Oberbäcker hat beschlossen, dass die bestehenden Zustände nicht weiter geduldet werden können und daher neue Zugangskontrollen eingeführt um mehr Teufelchen von der Bäckerei wegzuhalten.

- d) Nun will der Oberbäcker testen, ob seine Maßnahme Erfolg hatte. Wie lautet für ihn die Nullhypothese und die Entscheidungsregel, wenn er mit einer Sicherheit von 95% seinen Test durchführen will und dazu 100 Christstollen testet?
- e) Der Oberbäcker findet unter seinen 100 Christstollen insgesamt 6 ohne Orangeat. Angenommen der daraus zu ziehende Schluss ist falsch. Um welche Art von Fehler handelt es sich dann?
- f) Tatsächlich haben die Teufelchen durch die Maßnahme sogar noch eher die Aussicht die Christstollenproduktion zu stören und es sind nun sogar 20% aller Christstollen ohne Orangeat. Wie groß war die Wahrscheinlichkeit diese Änderung nicht zu entdecken?

A2. Das Christkind und der Weihnachtsmann haben einen heftigen Streit! Es geht um die Frage, wie sie den Heiligen Abend vorbereiten sollen. Das Christkind meint, dass höchstens 20% der Kinder und Jugendlichen das neue iTele von Banana haben wollen, wohingegen der Weihnachtsmann meint, dass es deutlich mehr sein müssten. Sie beschließen heimlich auf die Erde zu reisen und dort schon mal vorab in 100 Wunschzettel zu schauen.

- a) Nimm an, dass genau 20% der Kinder und Jugendlichen ein iTele haben wollen. Wie groß ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass zwischen 13 und 22 (inklusive) der Wunschzettel den Wunsch nach einem Produkt der Fa. Banana aufweisen?
- b) Das Christkind beschließt zuerst den Test zu machen. Gibt für das Christkind die Nullhypothese und eine Entscheidungsregel an, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit 5% betragen soll.
- c) Nun will auch der Weihnachtsmann seinen Test machen. Beschreibe auch hier Nullhypothese und Entscheidungsregel. Der Weihnachtsmann will allerdings nur eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 2.5%.
- d) Tatsächlich wünschen sich genau 20 Kinder oder Jugendliche das neue iTele von Banana. Was bedeutete das für den Streit der beiden?
- e) Ein Hypothesentest für $p=20\%$ würde ergeben, dass zwischen 10 und 30 Kinder und Jugendliche ein iTele von Banana wünschen müssten, wenn man von einem Signifikanzniveau von 99% ausgeht. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 2. Art, wenn sich tatsächlich 30% ein iTele wünschen?
- f) 30% aller Kinder und Jugendlichen besitzen ein altes iTele der Firma Banana. Von diesen wollen nur 15% das neue iTele. Bei den anderen Kindern und Jugendlichen wünschen sich 25% das neue iTele. Mit welchen Kosten müssen das Christkind und der Weihnachtsmann pro Kind im Schnitt rechnen, wenn ein neues iTele 350€ kostet und alle Kinder und Jugendlichen, die kein iTele wünschen ein anderes Gerät für 325€ bekommen?

Tabelle für die Sigmaumgebungen unter der Voraussetzung, dass die Laplace-Bedingung erfüllt ist:

$[\mu - \sigma; \mu + \sigma] : 0.683$	$[\mu - 1.64\sigma; \mu + 1.64\sigma] : 0.90$
$[\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma] : 0.954$	$[\mu - 1.96\sigma; \mu + 1.96\sigma] : 0.95$
$[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma] : 0.997$	$[\mu - 2.58\sigma; \mu + 2.58\sigma] : 0.99$

Tabelle der kumulierten Wahrscheinlichkeiten bei einem Stichprobenumfang von $n = 100$.
 Nicht angegebene Werte entsprechen mehr als 0.9999...

k	p=0.1	p=0.2	p=0.3
0	.0000	.0000	.0000
1	.0003	.0000	.0000
2	.0019	.0000	.0000
3	.0078	.0000	.0000
4	.0237	.0000	.0000
5	.0575	.0000	.0000
6	.1171	.0000	.0000
7	.2060	.0002	.0000
8	.3208	.0008	.0000
9	.4512	.0023	.0000
10	.5831	.0056	.0000
11	.7030	.0125	.0000
12	.8018	.0253	.0000
13	.8761	.0469	.0000
14	.9274	.0804	.0001
15	.9601	.1285	.0004
16	.9794	.1923	.0009
17	.9899	.2711	.0021
18	.9954	.3620	.0045
19	.9980	.4601	.0088
20	.9991	.5594	.0164
21	.9996	.6540	.0288
22	.9998	.7389	.0478
23	.9999	.8109	.0755
24		.8686	.1135
25		.9125	.1631
26		.9441	.2243
27		.9658	.2963
28		.9799	.3767
29		.9887	.4623
30		.9939	.5491
31		.9968	.6331
32		.9984	.7107
33		.9992	.7792
34		.9996	.8371
35		.9998	.8839
36		.9999	.9201
37			.9469
38			.9660
39			.9790
40			.9875
41			.9928
42			.9960
43			.9978
44			.9989
45			.9994
46			.9997
47			.9998
48			.9999