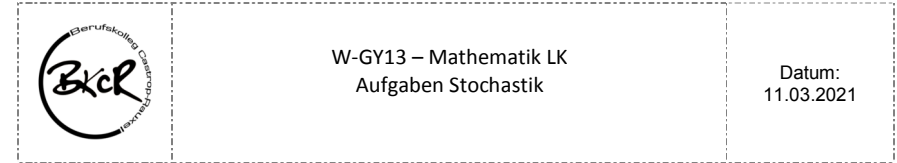


#### Aufgabe LK 2019

Durchschnittlich sind 4 % der von der SelfCar GmbH produzierten Akkus defekt.

- 4.1 Im Rahmen der Qualitätsanalyse wird der laufenden Produktion eine Stichprobe von 200 Akkus entnommen und untersucht, wie viele davon defekt sind. Erläutern Sie, warum hierbei von einer binomialverteilten Zufallsvariable ausgegangen werden kann.
- 4.2 200 Akkus werden untersucht. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten der folgenden Ereignisse: A: Genau acht Akkus sind defekt.  
B: Es sind weniger als 5 oder mindestens zwölf Akkus defekt.  
C: Mehr als 170, aber weniger als 190 Akkus sind intakt.  
D: Die Anzahl der defekten Akkus weicht nicht mehr als die doppelte Standardabweichung vom Erwartungswert ab.
- 4.3 Aufgrund der hohen Defektwahrscheinlichkeit von 4 % durchlaufen alle Akkus im Rahmen der Qualitätsanalyse einen vollautomatischen maschinellen Funktionstest. Dieser Test erkennt durchschnittlich 95 % der defekten Akkus, die dann aussortiert werden. Durchschnittlich 1 % der intakten Akkus werden fälschlicherweise aussortiert. Neben den Produktionskosten von 2 GE / ME für die Akkus verursacht der Funktionstest folgende Kosten:
- Für die Überprüfung einer ME der Akkus fallen Kosten in Höhe von  $0,01a$  GE / ME an, wobei für den Parameter  $a$  gilt:  $1 < a < 10$ .
  - Für aussortierte Akkus entstehen Kosten in Höhe von 3 GE / ME für das umweltgerechte Recycling.
  - Für jeden ausgelieferten defekten Akku betragen die Reklamationskosten 6 GE / ME.
- 4.3.1 Zeichnen Sie das zum Funktionstest gehörende vollständige und mit allen Pfad- und Endwahrscheinlichkeiten beschriftete Baumdiagramm.
- 4.3.2 Berechnen Sie die bedingten Wahrscheinlichkeiten für folgende Ereignisse:  
E1: Ein aussortierter Akku ist intakt.  
E2: Ein nicht aussortierter Akku ist defekt.
- 4.3.3 Bestätigen Sie, dass die durchschnittlichen Kosten pro produzierter ME des Akkus ca.  $2,15 + 0,01a$  GE betragen, und geben Sie den Bereich an, in dem die durchschnittlichen Kosten variieren können.



#### Aufgabe LK 2017

Wearables Ltd. produziert auch die in den Datenbrillen verwendeten Akkus. Geringes Gewicht, Tragekomfort und eine praxistaugliche Betriebsdauer sind dabei besonders wichtig.

- 4.1 Die Akkus werden in zwei Produktionsstufen gefertigt. Erfahrungsgemäß tritt in der ersten Stufe bei 3 % der Akkus ein Fehler auf und ein anderer Fehler in der zweiten Stufe bei 2 % der Akkus. Beide Fehler treten unabhängig voneinander auf.
- 4.1.1 Stellen Sie den Sachverhalt in einem mit allen Pfad- und Endwahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm dar und begründen Sie, dass nach dem Durchlaufen beider Stufen mit etwas weniger als 5 % fehlerhaften Akkus zu rechnen ist.
- 4.2 Jemand behauptet: „Die Wahrscheinlichkeit, dass in einer Stichprobe von fünf Akkus genau zwei mangelhaft sind, ist genauso groß wie die Wahrscheinlichkeit, unter zehn Akkus vier mangelhafte zu finden. Das gilt unabhängig von der Wahrscheinlichkeit  $p$  für einen fehlerhaften Akku.“
- 4.2.1 Zeigen Sie unter Verwendung der Formel von Bernoulli, dass diese Aussage tatsächlich nur für zwei Werte von  $p$  erfüllt ist.
- 4.3 Gehen Sie im Folgenden davon aus, dass die Wahrscheinlichkeit für einen fehlerhaft produzierten Akku bei 4,5 % liegt. Die Akkus werden in Kartons zu 85 Stück abgepackt und zur Weiterverarbeitung versandt. Gehen Sie davon aus, dass die Anzahl der fehlerhaften Akkus binomialverteilt ist.
- 4.3.1 Bestätigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit, dass sich in einem Karton keine fehlerhaften Akkus befinden, bei ca. 2 % liegt.
- 4.3.2 Gehen Sie nun davon aus, dass jeder Karton jeweils mit einer Wahrscheinlichkeit von 2 % keine fehlerhaften Akkus enthält. Ermitteln Sie die Anzahl der Kartons, die die Lieferung an die Weiterverarbeitung mindestens umfassen müsste, damit diese mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 99,19 % mindestens zwei Kartons ohne fehlerhafte Akkus enthält.
- 4.4 Je geringer das Gewicht der Akkus ist, umso besser sind diese in der Datenbrille zu verwenden. 10 % der Akkus sind erfahrungsgemäß zu schwer. Daher werden ständig Gewichtskontrollen durchgeführt. Dieses Kontrollverfahren erkennt Akkus mit zu hohem Gewicht zu 95 %. Allerdings werden im Schnitt 4 % der Akkus, deren Gewicht in Ordnung ist, vom Kontrollverfahren als zu schwer eingestuft.
- 4.4.1 Untersuchen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit aufgrund des Kontrollverfahrens eine falsche Entscheidung getroffen wird.