**Didaktischer Kommentar für Lehrkräfte**

**Allgemeines zum Lernpfad:**

Thema: Signifikanztest für binomialverteilte Zufallsgrößen

Zeitbedarf: ca. 60 min

Einsatzzeitpunkt: zum Abschluss der Lerneinheit

Benötigtes Material: grafikfähiger Taschenrechner, Stift und Zettel

**Ziel des Lernpfads:**

Das Ziel des Lernpfades ist es alle wichtigen Inhalte und Aspekte zum Thema Signifikanztest für binomialverteilte Zufallsgrößen zu wiederholen. Die Schüler\*innen sollen dabei aktiv üben und überprüfen, ob sie die einzelnen Punkte verstanden haben und in der Lage sind sie anzuwenden. Der Lernpfad will erreichen, dass die Schüler\*innen am Ende in der Lage sind mögliche Abituraufgaben richtig zu lösen. Außerdem sollen die Schüler\*innen nach dem Lernpfad ihr Verständnis zu dem Signifikanztest vertieft haben.

**Benötigtes Vorwissen:**

* Sicherer Umgang mit der Binomialverteilung
* Die Inhalte sollten bereits im Unterricht behandelt worden sein. Der Lernpfad dient

nur zur Wiederholung und Vertiefung.

**Inhaltliche Aspekte:**

Auf Folgende inhaltliche Punkte geht der Lernpfad ein:

1. **Wiederholung der Binomialverteilung**

Hier werden die grundlegenden Begriffe, die grafische Anschauung und die Berechnung kumulierter Wahrscheinlichkeiten wiederholt.

1. **Grundidee vom Signifikanztest**

Mit Hilfe der grafischen Anschauung der Binomialverteilung wird der Grundgedanke des Tests erläutert.

1. **Aufbau und Durchführung eines Signifikanztests**

Durch eine Vier-Schritt-Methode wird die Durchführung des Signifikanztest erklärt und durch verschiedene Übungen trainiert.

1. **Fehlerarten (keine Berechnung!)**

Auf die Fehlerarten wird nur im inhaltlichen Zusammenhang eingegangen.

1. **Klausurtraining**

Die Aufgaben sind in Anlehnung an die Abituraufgaben aus Sachsen, Bayern und Baden-Württemberg erstellt worden.

Hinweis: Den ganzen Lernpfad über begleiten die Schüler\*innen eine Umweltgruppe, die zeigen möchte, dass der Anteil der Menschen in Deutschland, die den Klimawandel als Bedrohung ansehen, im Vergleich zu 2019 gestiegen ist.

**Übungen:**

Der Lernpfad arbeitet mit Erklär-Videos. Zudem gibt es verschiedene interaktiven Übungen. Zum einen verwendet er Lückentexte. Diese sind so programmiert, dass am Ende die falsch zugeordneten Begriffe zurückspringen und diese neu zugeordnet werden können. Dann gibt es noch schriftliche Aufgaben, bei denen oft gestufte Hilfen eingeblendet werden können und zum Schluss auch die Lösungen angezeigt werden können. Auch gibt es einen Multiple-Choice-Test, der direkt nach Ausfüllen ausgewertet wird.

**Lernzielkontrolle**

Auf der nächsten Seite finden Sie einen kurzen Test. Mit diesem können Sie überprüfen, ob die Ziele des Lernpfades erreicht wurden. Aufgabe 1 überprüft, ob die Schüler\*innen in der Lage sind einen Signifikanztest durchzuführen. Aufgabe 2 testet das inhaltliche Verständnis. Die Musterlösung des Tests finden Sie im Anhang.

**Test**

**Aufgabe 1)**

Nach einer Veränderung des Produktionsablaufes wird von Seiten eines Autoherstellers behauptet, dass von den produzierten Autoteilen statt bisher 6 % nun weniger fehlerhaft sind. In einem Test mit 100 zufällig entnommenen Autoteilen, soll die Nullhypothese „ Der Anteil der fehlerhaften Autoteile beträgt 6%“ auf ein Signifikanzniveau von 5% überprüft werden.

1. Führe einen passenden Signifikanztest durch und bestimme den Verwerfungsbereich.
2. Von den 100 zufällig entnommen Autoteilen ist ein Teil defekt. Wie ist dieses Ergebnis zu interpretieren?
3. Beschreibe, worin der Fehler 1. Art und der Fehler 2. Art im Kausalzusammenhang besteht.

**Aufgabe 2)**

Sind die jeweiligen Aussagen richtig oder falsch? Falls die Antwort falsch ist, verbessere die Antwort.

1. Das Signifikanzniveau $α$ beschreibt die zugelassene tolerierte Wahrscheinlichkeit dafür eine falsche Hypothese beizubehalten.
2. Das Ziel eines Signifikanztest ist es die Nullhypothese zu bestätigen.
3. Im Nicht-Verwerfungsbereich ist keine Aussage möglich, da auch andere Verteilungen mit anderen Wahrscheinlichkeiten zu Grunde liegen könnten.
4. Im Verwerfungsbereich kann man mit einer großen statistischen Sicherheit sagen, dass die Gegenhypothese gilt.

**Lösung**

**Aufgabe 1)**

1. 1. Schritt: $H\_{0}=0,06$ und $H\_{1}<0,06$

2. Schritt: n=100 und $α=5\%$

3. Schritt: X ist die Anzahl der überprüften Autoteile, die defekt sind.

 X ist $B\_{100;0.06 }–verteilt$

 4. Schritt: $P(X\leq kr)\leq 0,05$

Aus Ablesen der Tabelle erhält man den kritischen Wert eins. Es ergibt sich der Verwerfungsbereich {0,1}.

1. Da das Stichprobenergebnis im Verwerfungsbereich liegt, kann mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% (oder mit einer großen statistischen Sicherheit) gesagt werden, dass durch die Veränderung des Produktionsablaufes nun weniger als 6% der produzierten Autoteile defekt sind.
2. Beim Fehler 1. Art sind weiterhin 6% der produzierten Autoteile defekt. Durch den Test wird aber fälschlicherweise angenommen, dass der Anteil der defekten Teile gesunken ist.

Beim Fehler 2. Art hat die Veränderung des Produktionsablaufes dazu geführt, dass nun weniger als 6% der hergestellten Autoteile defekt sind. Durch den Test wird dies aber nicht erkannt und die Nullhypothese wird fälschlicherweise nicht verworfen.

**Aufgabe 2)**

1. Falsch. Das Signifikanzniveau $α$ beschreibt die tolerierte Wahrscheinlichkeit dafür eine richtige Nullhypothese fälschlicherweise zu verwerfen.
2. Falsch. Das Ziel eines Signifikanztests ist es die Nullhypothese zu verwerfen.
3. Richtig.
4. Richtig.