*Liebe 7b Schüler,*
*Heute gibt es wieder ein neues Arbeitsblatt. Den Nachweis dieses neuen Arbeitsblattes sendet ihr mir bis Pfingsten.*
*All diese Beispiele besprechen wir dann natürlich live. In den nächsten Tagen werde ich euch noch ein Mail mit einigen Übungsbeispielen (bunt gemischt) schicken.*
*Keep calm and carry on. Waltraud Rieger☺*

## Erwartungswert und Varianz (Standardabweichung) einer binomialverteilten Zufallsvariablen.

**Satz:** ist H eine binomialverteilte Zufallsvariable mit den Parametern n und p, dann gilt für den Erwartungswert $\mu$ und die Varianz $\sigma^2$ von H:
$\mu = E(H) = n \cdot p$ und $\sigma^2 = V(H) = n \cdot p \cdot (1- p)$

1

Unter dem **Erwartungswert** versteht man eine Kenngröße, die beschreibt, wie viele Treffer bei einem durchgeführten Zufallsexperiment erwartet werden können.

Dazu ein **Beispiel**:
Welche Trefferzahl wird man bei 30 Freiwürfen erwarten, wenn ein Basketballspieler mit 60%iger Wahrscheinlichkeit trifft?
n= 30, p= 0,6
$\mu = 30 * 0,6 = 18$ D.h. man kann 18 Treffer erwarten.

*Kennzahlen der Binomialverteilung*
Auf einer Sortieranlage werden Flaschen von einem Scanner untersucht und es wird die Art des Kunststoffes ermittelt. 95 % der Flaschen werden richtig erkannt und in die bereitgestellten Behälter einsortiert. Die Werte der Zufallsvariablen X beschreiben die Anzahl der falschen Entscheidungen bei einem Stichprobenumfang von 500 Stück. Verwende die Binomialverteilung als Modell.

***Aufgabenstellung:***
Berechne den Erwartungswert und die Standardabweichung für die Zufallsvariable X!
Die Binomialverteilung ist eine diskrete Verteilung, deren Zufallsvariable X nur zwei Werte annimmt: Kunststoff richtig erkannt oder Kunststoff falsch erkannt.

- n=500, weil der Stichprobenumfang 500 Stk. beträgt
- p'=0,95, weil bei 95% der Flaschen der Kunststoff richtig erkannt wird
- p=(1-p')=0,05 Gegenwahrscheinlichkeit und somit die Wahrscheinlichkeit für eine falsche Entscheidung

Mit den beiden Werten n und p können wir direkt in die Formeln für den Erwartungswert und die Standardabweichung wie folgt einsetzen:

$E(x)=\mu=n\cdot p=500\cdot 0,05=25$
$\sigma=4,8734$

**9.125** Es wird 20*mal gewürfelt. Es sei H die Anzahl der erhaltenen Sechser.
1) Berechne den Erwartungswert $\mu$, die Varianz $\sigma^2$ und die Standardabweichung $\sigma$ von H,
$\mu = n \cdot p = ...$ $\sigma^2 = n \cdot p \cdot (1-p) = .....$ $\sigma =$ ....
2) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass H größer als $\mu + \sigma$ ist?
*-> siehe nächstes Beispiel und probiere!*

**9.126** Eine Münze wird sechsmal geworfen. H sei die absolute Häufigkeit von "Zahl".
1) Berechne den Erwartungswert $\mu$, die Varianz $\sigma^2$ und die Standardabweichung $\sigma$ von H.
$\mu = n \cdot p = 6 \cdot 0{,}5 = 3$
$\sigma^2 = n \cdot p \cdot (1-p) = .....$

2) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass H kleiner als $\mu - \sigma$ ist?
$\mu - \sigma = 3 - 1{,}22 = 1{,}78$
P(H)< 1,78 also P(H)= 1 oder 0
P(Zahl kommt nie) $= \binom{6}{0} \cdot 0{,}5^0 \cdot 0{,}5^6 = 0{,}5^6 = 0{,}015625$
P(Zahl kommt einmal) $= \binom{6}{1} \cdot 0{,}5^1 \cdot 0{,}5^5 = 6 \cdot 0{,}5^1 \cdot 0{,}5^5 = 0{,}09375$
P(H)< 1,78 = 0,015625 + 0,09375 = 0,109375



**9.128** Eine Maschine produziert Elektronikbauteile mit 10% Ausschussanteil. Der Produktion werden zufällig 20 Bauteile entnommen. Es sei H die Anzahl der fehlerhaften Bauteile.
1) Berechne den Erwartungswert μ, die Varianz $\sigma^2$ und die Standardabweichung $\sigma$ von H.
2) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass H außerhalb der Intervalls $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$ liegt?

**9.129** In einer Grundgesamtheit von 10 000 Losen befinden sich 75% Nieten. Jemand zieht 20 Lose. Es sei H die Häufigkeit der erhaltenen Nieten.
1) Berechne den Erwartungswert $\mu$, die Varianz $\sigma^2$ und die Standardabweichung $\sigma$ von H.
2) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass H um 1 kleiner als $\mu$ ist?

**9.130** Die Energiesparlampen eines Leuchtmittelherstellers enthält erfahrungsgemäß 12% "Montagslampen", dh Lampen mit deutlich kürzerer Lebensdauer.
1) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Anzahl der Montagslampen unter 20 zufällig ausgewählten Lampen größer als $\mu + \sigma$ ist?

Für die besonders Eifrigen:
2) Unter wie vielen Lampen findet man mit mehr als 95%iger Wahrscheinlichkeit mindestens eine Montagslampe?

Viel Energie und gutes Gelingen!
.