

Arbeitsblätter 1-5

Tipps und Hilfen zu den einzelnen Arbeitsblättern

Arbeitsblatt 1 Galton-Lotto I
Einfaches Galton-Brett ($p=1/2$)

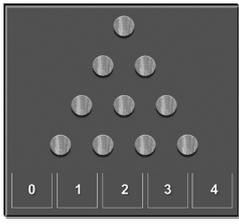
Spielgerät
Galton-Brett mit 4 Reihen.

Ziehung
Eine Kugel fällt durch das Brett und landet in einem der Kästchen, die von links nach rechts von 0 bis 4 durchnummeriert sind.

Tipp
Nummer des Zielkästchens

Du gewinnst, wenn die Kugel in dem von dir vorausgesagten Kästchen landet.

Nun geht's ans Spielen, Beobachten, Nachdenken und Begründen, am besten mit einem Partner oder in einer Gruppe. Nach kurzer Zeit wirst du den Durchblick haben und geeignete Strategien entwickeln.



(a) Halte deine Erfahrungen in einem Protokoll fest. Begründe deine Strategie. Du kannst dies sowohl durch die Beobachtung vieler Experimente als auch durch theoretische Überlegungen tun.

(b) Bei einem fairen Lotteriespiel werden die Gewinne nach der Trefferwahrscheinlichkeit gestaffelt. Je geringer die Wahrscheinlichkeit, umso höher der Gewinn. Wie würdest du unter dieser Bedingung den Gewinn bei den einzelnen Kästchen festlegen?

Kästchen 0	Kästchen 1	Kästchen 2	Kästchen 3	Kästchen 4

Telle deine Begründung für diese Aufteilung möglichst überzeugend mit.

(c)

Arbeitsblatt 1 Galton-Lotto I

zu (b): Die Trefferwahrscheinlichkeiten lassen sich als Schätzwerte aus den relativen Häufigkeiten gewinnen (-> empirische Wahrscheinlichkeit)

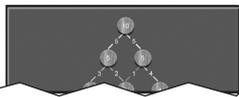
zu (c): Die Erfahrungen beim Spielen können gestützt werden durch Versuche mit hohen Kugelanzahlen. Dabei helfen dann Beobachtungen über die Verteilung der Kugeln auf die einzelnen Kästchen (Gestalt, Symmetrien, u.ä.)

zu (d): Hier ist deine Kreativität gefragt. Du solltest die Spielregeln allerdings nicht zu kompliziert machen, denn lassen sich nur schwer Strategien finden und das Spiel macht weniger Spaß. Eine interessante Variation wird in dem Arbeitsblatt 2 ausführlich bearbeitet.

Arbeitsblatt 2 Galton-Lotto II
Einfaches Galton-Brett ($p=1/2$)

Spielgerät
Galton-Brett mit 5 Reihen.

Ziehung
10 Kugeln fallen durch das Brett und landen jeweils in einem der Kästchen, die von links nach rechts von 0 bis 5 durchnummeriert sind.



Arbeitsblatt 2 Galton-Lotto II

Keine Tipps und Hilfen notwendig.

Arbeitsblatt 3 Zufallsexperimente mit dem Galton-Brett
Einfaches Galton-Brett ($p=1/2$)

Am Galton-Brett können wir verschiedene Zufallsexperimente beobachten.

Zufallsexperiment I	Zufallsexperiment II	Zufallsexperiment III
„Verhalten der Kugel an einem Zäpfen des Brettes.“ Merkmale: Richtung der Abbiegung (z.B. „links“)	„Lauf der Kugel durch ein Galton-Brett mit n Reihen.“ Merkmale: Weg der Kugel (z.B. $111=1$)	„Lauf der Kugel durch ein Galton-Brett mit n Reihen.“ Merkmale: Nummer des Kästchens, in das die Kugel fällt

Arbeitsblatt 3 Zufallsexperimente mit dem Galton-Brett

Bei den hier angegebenen Fachbegriffen lohnt sich ein Blick ins Lexikon.

Arbeitsblatt 4 Modellieren mit dem einfachen Galton-Brett I
Einfaches Galton-Brett ($p=1/2$)

(1) In 100 zufällig ausgesuchten Familien mit je 4 Kindern wird die Anzahl der Jungen untersucht.

(a) Schätze, mit welcher Häufigkeit folgende Ereignisse auftreten

In der Familie gibt es	0 Jungen	1 Junge	2 Jungen	3 Jungen	4 Jungen
Anzahl der Familien					

Wie bist du zu deiner Schätzung gekommen, von welchen Voraussetzungen bist du dabei ausgegangen?

(b) Peter meint: Die Wahrscheinlichkeit, dass in einer 6-Kind-Familie alle Kinder Mädchen sind, ist etwa halb so groß wie die Wahrscheinlichkeit, dass in einer 3-Kind-Familie alle Kinder Mädchen sind. Was meinst du?

(c) Wie groß schätzt du die Wahrscheinlichkeit, dass in einer 5-Kind-Familie

- die ältesten beiden Kinder Jungen sind
- die ältesten beiden Kinder Mädchen sind
- die ältesten drei Kinder Mädchen sind
- die jüngsten drei Kinder Mädchen sind
- die Kinder in wechselnder Reihenfolge J M J M J oder M J M J M geboren sind

(2) Susanne spielt häufig Schach mit ihrer Freundin Janine. Aus der Erfahrung hat sich herausgestellt, dass sie gleichwertige Gegner sind. Was ist wahrscheinlicher:

(A) 3 von 4 oder 5 von 8 Spielen zu gewinnen?

(B) 3 von 4 oder 4 von 8 Spielen zu gewinnen?

Arbeitsblatt 4 Modellieren mit dem einfachen Galton-Brett I

Beim Modellieren kommt es darauf an, zu der vorgegebenen Situation ein möglichst gut passendes Galton-Brett zu finden. Die jeweiligen Fragen lassen sich dann durch die Auswertung entsprechender Simulationen am Software-Galton-Brett beantworten. Dabei können jedes Mal verschiedene Einstellungen / Optionen am Galton-Brett hilfreich sein.

zu (1a): Statistisch kann man davon ausgehen, dass die Wahrscheinlichkeit für Junge und Mädchen jeweils etwa gleich (also $1/2$) ist.

Arbeitsblatt 5 Modellieren mit dem einfachen Galton-Brett II
Einfaches Galton-Brett ($p=1/2$)

(1) Eine faire Münze wird n -mal hintereinander geworfen.

Man gewinnt, wenn

- genau dreimal Zahl erscheint
- mindestens dreimal Zahl erscheint

Du darfst die Zahl n der Würfe vor dem Spiel festlegen. Wie wirst du n wählen, damit die Gewinnchance möglichst groß ist?

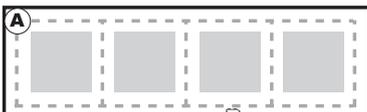
(2) In Gitterstadt kann man sich von Kreuzungspunkt zu Kreuzungspunkt bewegen.

Wenn man auf dem Weg von A nach B an jedem Kreuzungspunkt entweder nach rechts oder nach unten geht, so erreicht man den Punkt B auf dem kürzesten Weg. Auf einem stochastischen Weg trifft du die Entscheidung „rechts“ oder „unten“ an jedem Gitterpunkt mit Hilfe eines Münzwurfs.

(a) Mit welcher Wahrscheinlichkeit führt dieser Weg auf dem Rand von Gitterstadt von A nach B?

(b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit führt dich der Weg von A nach B über den Mittelpunkt M?

(c) Vergleiche mit entsprechenden Untersuchungen bei einem größeren Gitter (z.B. 10-10-Gitter).



Arbeitsblatt 5 Modellieren mit dem einfachen Galton-Brett II

Beim Modellieren kommt es darauf an, zu der vorgegebenen Situation ein möglichst gut passendes Galton-Brett zu finden. Die jeweiligen Fragen lassen sich dann durch die Auswertung entsprechender Simulationen am Software-Galton-Brett beantworten. Dabei können jedes Mal verschiedene Einstellungen / Optionen am Galton-Brett hilfreich sein.

zu (2): Es lohnt sich, das Gitterquadrat um 45° zu drehen, so dass es auf der Spitze B steht.