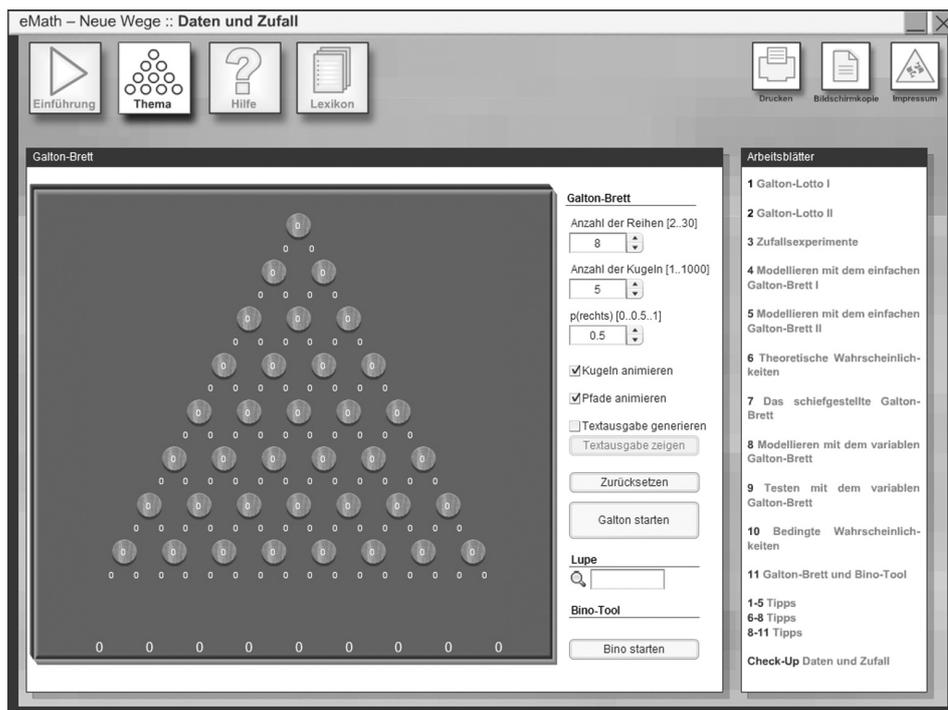


Einführung



Im Mittelpunkt dieser interaktiven Lernumgebung steht ein elektronisches Werkzeug, das „Software-Galton-Brett“.

Mit seiner Hilfe kannst du viele gezielte und anschauliche Experimente ausführen.

Das elektronische Werkzeug simuliert das reale Galton-Brett, das nach dem britischen Naturforscher und Schriftsteller Francis Galton (1822-1911) benannt ist.

Seine Auseinandersetzung mit statistischen Verteilungen im Zusammenhang mit der Vererbungslehre führte ihn zur Erfindung des Bretts.

Diese Einführung gibt dir einen Überblick über den Inhalt dieser CD, ihren Aufbau, ihre Bedienung und über die zahlreichen Möglichkeiten, sich mit ihr zu beschäftigen.

Die Anwendung selbst bedienst Du mit den Auswahlknöpfen in der oberen Leiste des Bildschirms:

Einführung

Zeigt eine Einführung in das Thema an.

Thema

Zeigt das Galton-Brett an, den Mittelpunkt dieser interaktiven CD. Zusätzlich findest du hier Verweise auf Arbeitsblätter, mit deren Hilfe du dir Anregungen zum Einsatz des Galton-Bretts holen kannst. Die Funktionsweise und Bedienung des Galton-Bretts ist unter dem Punkt „Hilfe“ sowie auf den folgenden Seiten dieses Dokuments ausführlich beschrieben.

Hilfe

Hilfe zur Funktionsweise und Bedienung des Galton-Bretts.

Lexikon

Für fachliche Grundlagen und Begriffe steht dir ein Lexikon zur Verfügung, auf das z.B. bei der Bearbeitung der Aufgaben zugegriffen werden kann. Die Begriffe sind alphabetisch sortiert. Mit einem Klick auf den jeweiligen Begriff werden genauere Erklärungen angezeigt.

Drucken

Ruft das Druckmenü auf. Hier kannst du den ganzen Bildschirm ausdrucken.

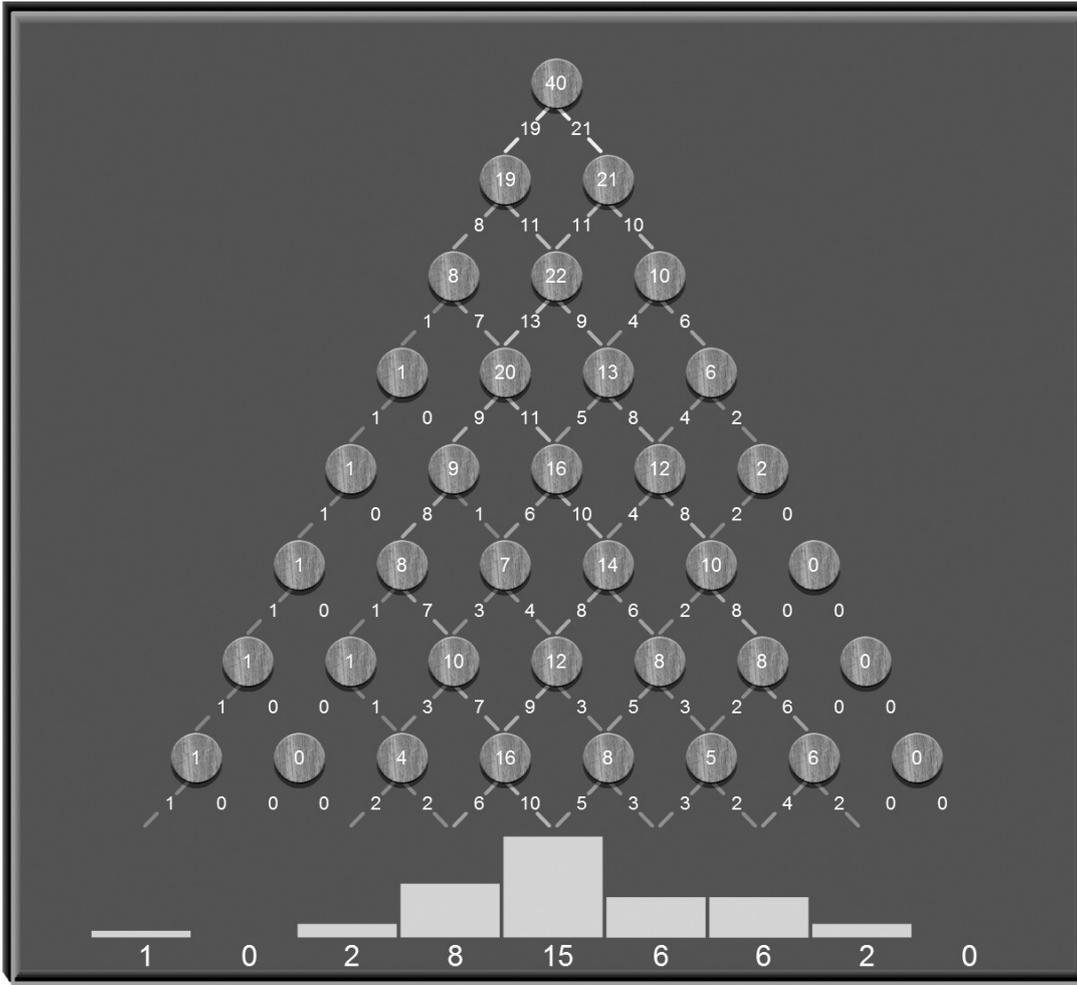
Bildschirmkopie

Kopiert die aktuelle Ansicht in die Zwischenablage.

Impressum

Zeigt das Impressum der CD an.

Anleitung S.1



Galton-Brett

Anzahl der Reihen [2..30]

Anzahl der Kugeln [1..1000]

p(rechts) [0..0.5..1]

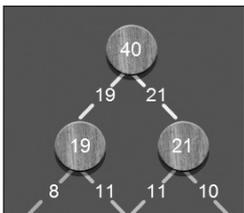
Kugeln animieren

Pfade animieren

Textausgabe generieren

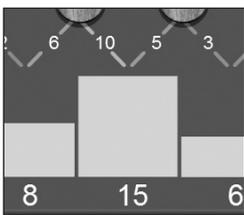
Lupe

Bino-Tool



Zapfen und Pfade

Jeder Zapfen zählt die Anzahl der Kugeln, die auf ihn fallen. Unter jedem Zapfen wird die Anzahl der nach links fallenden Kugeln am linken Pfad, die Anzahl der nach rechts fallenden Kugeln am rechten Pfad gezählt und angezeigt. Solltest du die jeweilige Zahl nicht lesen können, weil sie zu klein ist, bewege die Maus auf den Zapfen bzw. auf den Pfad und die Zahl wird im Lupe-Feld angezeigt.



Kästchen

Immer wenn eine Kugel in ein Kästchen fällt, wird diese Kugel gezählt und der zum Kästchen gehörende Balken erhöht. Wenn alle Kugeln durch das Galton-Brett gelaufen sind, wird die Höhe der Balken so angepasst, dass du die Verteilung besser erkennen kannst. Solltest du die jeweilige Zahl nicht lesen können, weil sie zu klein ist, bewege die Maus auf das Kästchen und die Zahl wird im Lupe-Feld angezeigt.

Anzahl der Reihen

Hier stellst du ein, aus wie vielen Reihen das Galton-Brett bestehen soll. Bei einem Wert über 30 wird das Galton-Brett nicht mehr grafisch dargestellt. Du kannst für größere Werte aber das Bino-Tool benutzen.

Anzahl der Kugeln

Hier stellst du ein, wie viele Kugeln durch das Galton-Brett laufen sollen. Bei einem Wert über 1000 wird das Galton-Brett nicht mehr grafisch dargestellt. Du kannst für größere Werte aber das Bino-Tool benutzen.

Anleitung S.2

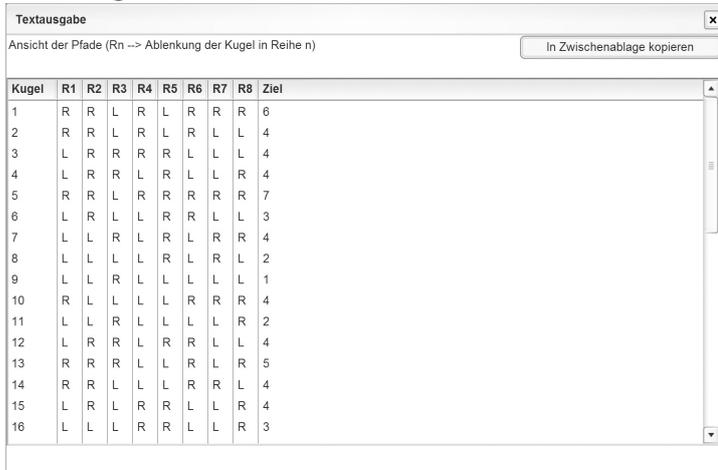
p(rechts)

Hier stellst du ein, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Kugel nach rechts fällt, nachdem sie auf einen Zapfen getroffen ist. Die Standard-Einstellung ist 0.5, was bedeutet, dass es gleich wahrscheinlich ist, dass eine Kugel nach links oder rechts fällt. Wenn du den Wert erhöhst, nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass eine Kugel nach rechts fällt. Dies entspricht dem Fall, in dem ein echtes Galton-Brett leichter (oder stärker) schief gestellt ist.

Kugeln animieren / Pfade animieren

Hier kannst du wählen, ob die Kugeln grafisch durch das Galton-Brett laufen sollen, bzw. ob die Wege, die die Kugeln nehmen, schrittweise gezählt werden sollen. Bei Reihenzahlen über 10 bzw. Kugelzahlen über 25 wird die Animation der Kugeln ausgestellt, damit du nicht zu lange auf das Ergebnis warten musst.

Textausgabe



Kugel	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	Ziel
1	R	R	L	R	L	R	R	R	6
2	R	R	L	R	L	R	L	L	4
3	L	R	R	R	R	L	L	L	4
4	L	R	R	L	R	L	L	R	4
5	R	R	L	R	R	R	R	R	7
6	L	R	L	L	R	R	L	L	3
7	L	L	R	L	R	L	R	R	4
8	L	L	L	L	R	L	R	L	2
9	L	L	R	L	L	L	L	L	1
10	R	L	L	L	L	R	R	R	4
11	L	L	R	L	L	L	L	R	2
12	L	R	R	L	R	R	L	L	4
13	R	R	R	L	L	R	L	R	5
14	R	R	L	L	L	R	R	L	4
15	L	R	L	R	R	L	L	R	4
16	L	L	L	R	R	L	L	R	3

Wenn du dieses Auswahlfeld vor dem Starten des Galton-Bretts anwählst, wird eine Textausgabe erzeugt, die du mit dem Knopf „Textausgabe zeigen“ nach dem Durchlauf der Kugeln anzeigen kannst. Das daraufhin erscheinende Fenster zeigt dann in einer Tabelle den Weg für jede Kugel. Jede Zeile steht für eine Kugel, jede Spalte für die Ablenkung der Kugel in der jeweiligen Reihe des Galton-Bretts. „L“ steht für links, „R“ für rechts“. Die letzte Spalte („Ziel“) gibt an, in welches Kästchen die Kugel gefallen ist. Die Kästchen sind von links nach rechts von 0 bis n durchnummeriert. Eine Kugel landet im Kästchen ‚k‘, wenn sie an k Zapfen nach rechts abgelenkt wurde.

Mit dem Knopf „In Zwischenablage kopieren“ kannst du diese Tabelle für die weitere Verwendung in einem anderen Programm (z.B. einer Tabellenkalkulation) benutzen.

Zurücksetzen

Hiermit kannst du das Galton-Brett auf die Start-Einstellungen zurücksetzen. Bei einer laufenden Simulation kannst du diese mit dem Drücken des Buttons unterbrechen.

Galton starten

Hier startest du das Galton-Brett mit den zuvor gewählten Werten für „Anzahl der Reihen“, „Anzahl der Kugeln“, usw... Sollte beim Start noch ein vorheriges Galton-Brett zu sehen sein, wird dieses zuerst entfernt.

Lupe

Hier kannst du dir die Zahlen von Zapfen, Pfaden oder Kästchen anzeigen lassen, die zu klein sind, um sie direkt ablesen zu können. Bewege die Maus einfach über das Galton-Brett und die Zahl des Zapfens, des Pfades oder des Kästchens den du gerade berührst, wird angezeigt.

Bino-Tool

Sollten die Werte für „Anzahl der Reihen“ oder „Anzahl der Kugeln“ zu hoch sein, um das Galton-Brett grafisch anzuzeigen, kannst du hier die theoretische Wahrscheinlichkeit (Binomialverteilung) zu den gewählten Werten ausrechnen lassen. Mit dem Drücken auf den Knopf „Bino Starten“ wird die Berechnung durchgeführt und das Ergebnis in die Zwischenablage kopiert. Du kannst es dann in einem anderen Programm (z.B. Texteditor, Tabellenkalkulation, ...) weiter verwenden. Danach kannst du durch erneutes Drücken auf den Knopf („Fertig“) das Bino-Tool für neue Berechnungen zurücksetzen.