

Buchstaben- und Zahlensalat

Was hat Pascal mit den Binomialkoeffizienten zu tun?

für GeoGebraCAS

Letzte Änderung: 29/ März 2011

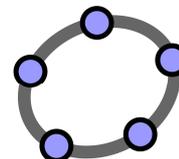
1 Überblick

1.1 Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Arbeitsmaterial wird der Zusammenhang zwischen dem Pascal'schen Dreieck und den Binomialkoeffizienten hergestellt sowie der binomische Lehrsatz hergeleitet und angewendet. Die Bedeutung des Binomialkoeffizienten im Zusammenhang mit kombinatorischen Aspekten wird spielerisch erarbeitet und dient als Vorbereitung für die Wahrscheinlichkeitsrechnung.

1.2 Kurzinformation

Schulstufe	10. Schulstufe
Geschätzte Dauer	2 Unterrichtseinheiten
Verwendete Materialien	Arbeitsblatt, GeoGebraCAS
Technische Voraussetzungen	GeoGebraCAS
Schlagwörter Mathematik	Binomische Formeln, Pascal'sches Dreieck, Binomialkoeffizient, binomischer Lehrsatz
Schlagwörter GeoGebraCAS	Multipliziere/Expand, Faktorielle, Funktion definieren, Liste von Werten erzeugen
Autor/in	Irma Bierbaumer, Walter Klinger, Evelyn Stepancik
Download von Zusatzmaterialien	



1.3 Vorwissen der Lernenden

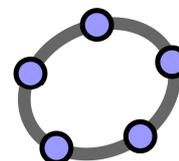
Mathematisches Vorwissen	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit Potenzen und Exponenten • Binomische Formeln • Pascal'sches Dreieck • Fakultät • Binomialkoeffizient
Technisches Vorwissen	<ul style="list-style-type: none"> • Befehl Multipliziere/Expand kennen und anwenden können • $n!$ berechnen können • Bruchterme eingeben können • Funktionen definieren können • Startwert, Endwert und Schrittweite kennen

1.4 Lerninhalte und Lernziele

Lehrinhalt	Lernziel
Pascal'sches Dreieck	Mithilfe des Pascal'schen Dreiecks die Koeffizienten binomischer Formeln berechnen können und binomische Formeln ausrechnen können
Binomischer Lehrsatz	Die Herleitung des binomischen Lehrsatzes nachvollziehen und den Lehrsatz an Binomen anwenden können.
Binomialkoeffizient	Die Bedeutung des Binomialkoeffizienten bei Auswahlverfahren kennen lernen.

1.5 Lernzielkontrolle

Anhand weiterer binomischer Formeln kann das Verständnis des binomischen Lehrsatzes und Pascal'schen Dreiecks überprüft werden. Anhand einfacher Beispiele zur Auswahl von k aus n Elementen kann der kombinatorische Aspekt vertieft werden.



2 Vorbereitung der Lehrenden

2.1 Vorbereitung des Unterrichts

Vor Beginn der Unterrichtseinheiten müssen die Arbeitsblätter für alle Schüler/innen kopiert werden.

2.2 Verwendung des GeoGebraCAS

Mit dem Befehl EXPAND werden binomische Formeln ausgerechnet. Die Berechnung des Binomialkoeffizienten mit GeoGebraCAS führt zur Auslagerung des operativen Bereiches an das CAS und ermöglicht das rasche Vergleichen der Binomialkoeffizienten mit den Koeffizienten der Ergebnisse von $(a + b)^n$. Das Erzeugen einer Liste von Binomialkoeffizienten mittels des Befehls TABLE entspricht einer Verallgemeinerung und Auslagerung der Berechnung der einzelnen Binomialkoeffizienten.

Verwendete Befehle

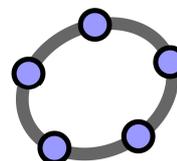
Multipliziere Expand	Ausmultiplizieren
Folge(Term, Variable, Startwert, Endwert, Schrittweite)	Erzeugt eine Liste von Werte

Verwendete Werkzeuge

Werkzeug	Name des Werkzeugs (siehe Beispiel unten)
	Bewege
	Multipliziere

3 Didaktischer Hintergrund

Der Mehrwert des CAS Einsatzes liegt in der Auslagerung des Operativen, womit ein rascher Koeffizientenvergleich und das Erkennen von Zusammenhängen ermöglicht werden. Der Schwerpunkt kann



somit auf das Erkennen der verschiedenen Anwendungsbereiche des Binomialkoeffizienten gelegt werden.

4 Einsatz im Unterricht

4.1 Verlaufsplan

Phase	Inhalt	Sozial- / Aktionsform	Materialien
Einführung	Von der Anordnung der Variablen a und b	Partner/innenarbeit	Aufgabe 1 Arbeitsblatt Seite 1 und 2
Wiederholung	Wiederholung des Pascal'schen Dreiecks	Einzelarbeit	Aufgabe 2 Arbeitsblatt Seite 3 GeoGebra CAS
Erarbeitungsphase	Herleitung des binomischen Lehrsatzes	Partner/innenarbeit	Aufgabe 3 Arbeitsblatt Seite 4 und 5 GeoGebra CAS
Zusammenfassung	Zusammenhang zwischen der Anordnung der Variablen a und b und dem Binomialkoeffizienten	Partner/innenarbeit	Aufgabe 4 Arbeitsblatt Seite 6 GeoGebra CAS

5 Anhang

Arbeitsblätter zum Downloaden unter <http://rfdz-ph.noe.ac.at>