

Kreuzt man Maispflanzen, die reinerbig gelbe Samen hervorbringen, mit solchen, die reinerbig schwarze Samen bilden, dann zeigt die F1 nur schwarze Samen.

Kreuzt man diese Pflanzen mit schwarzen Samen untereinander, dann zeigt das Kreuzungsschema für die F2 ein bestimmtes Zahlenverhältnis zwischen schwarzen und gelben Samen. Das Kreuzungsschema ist zunächst nur eine theoretische Vorüberlegung.

Aber - zeigt sich ein bestimmtes Zahlenverhältnis auch in der Natur? Lässt sich also beweisen, dass die theoretische Vorüberlegung stimmt?

Fotos von Maiskolben können bei der Beweisführung helfen.



Mais bunt [CC BY-SA 3.0 DE](#) iMINT-Akademie Berlin Biologie 2014

Zur Vorgehensweise:

1. Trage zunächst in die Tabelle auf der Rückseite ein, welches Zahlenverhältnis zwischen schwarzen und gelben Samen zu erwarten ist.
(*erwartetes Zahlenverhältnis laut Kreuzungsschema*)
2. Du erhältst die Abbildung eines Maiskolbens, dessen Körner sich durch Kreuzung von Maiskolben der F1 gebildet haben. Bestimme durch Auszählen die Anzahl der schwarzen und der gelben Körner. Trage auch dieses Ergebnis (*Zählergebnis*) in die Tabelle ein.
3. Jetzt hast du aber nicht genau vier (wie im Kreuzungsschema), sondern viel mehr Maiskörner. Bestimme die Summe aller Körner des Kolbens und trage das Ergebnis in die Tabelle ein.
4. Etwa drei Viertel der Maiskörner müssten theoretisch **schwarz** sein, ein Viertel müsste gelb sein. Teilst du also die Summe aller Maiskörner durch 4 und multiplizierst mit 3, dann erhältst du die Anzahl der Körner, die nach der Theorie **schwarz** sein müssten. Trage dieses Ergebnis in die Tabelle ein. (*Erwartetes Zahlenverhältnis laut Berechnung*)
5. Berechne entsprechend 1/4 aller Maiskörner, das sind die erwarteten gelben. Trage auch diese Ergebnisse (*erwartetes Zahlenverhältnis laut Berechnung*) in die Tabelle ein.
6. Dein ausgezähltes Ergebnis stimmt nicht genau mit dem zu erwartenden, berechneten, Ergebnis überein. (Das liegt sicher **nicht** daran, dass du dich verzählt oder verrechnet hast.) Du kannst jetzt aber berechnen, wie nahe dein Ergebnis dem erwarteten Verhältnis von 3 zu 1 kommt.

Die errechnete Zahl an gelben Körnern entspricht bei unserem Zahlenverhältnis der 1.

Dann müsste die gezählte Zahl der schwarzen Körner der 3 entsprechen.

Hast du also z.B. errechnet, dass du 46,5 gelbe Körner erwarten müsstest, entspricht dies der 1. Die Anzahl der gezählten schwarzen müsste dann der 3 im Verhältnis entsprechen.

Berechne also: Zählergebnis schwarze / errechnetes Ergebnis gelbe.

Trage das Ergebnis (*tatsächliches Zahlenverhältnis*) dieser Berechnung in die Tabelle ein.

Maiskolben von Bild Nr 1

	schwarze Körner	gelbe Körner	Summe
<i>erwartetes Zahlenverhältnis laut Kreuzungsschema</i>	3	1	4
<i>Zählergebnis</i>	207	78	285
<i>Erwartetes Zahlenverhältnis laut Berechnung</i>	213	71,25	
<i>tatsächliches Zahlenverhältnis</i>	2,905	1	

Tabelle 1.21 - Lösung [CC BY-SA 3.0 DE](#) iMINT-Akademie Berlin Biologie 2014

7. Vergleiche dein Ergebnis mit denen von Mitschüler(inne)n, die die anderen Maiskolben ausgewertet haben. Stelle alle ermittelten tatsächlichen Zahlenverhältnisse in der Tabelle zusammen.

Maiskolben	schwarze Körner	gelbe Körner	Summe der Körner
Bild 1	2,905	1	
Bild 2		1	
Bild 3		1	
Bild 4		1	

Tabelle 2.21 [CC BY-SA 3.0 DE](#) iMINT-Akademie Berlin Biologie 2014

8. Diskutiere mit deinen Mitschüler(inne)n, wie es zu den Abweichungen von der Erwartung kommt und formuliert dazu gemeinsam eine Hypothese.

(Anspruchsvollere Variante einer Antwort): Der Zufall entscheidet bei der Kombination von Allelen der männlichen und weiblichen Maispflanzen. Das Zahlenverhältnis hängt also nicht nur davon ab, dass schwarze Färbung dominant ist, sondern auch davon, wie häufig zufällig die beiden rezessiven Allele in einer befruchteten Eizelle vorliegen.