

Zimtstern-Stehlen

Anna und Bob haben von Weihnachten noch ganz viele Zimtsterne übrig, weshalb Anna ein Spiel mit ihnen vorschlägt, nämlich Zimtstern-Stehlen. Dafür legt sie zwölf Zimtsterne in eine Reihe:

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Nun nehmen Anna und Bob abwechselnd mindestens einen und maximal drei Zimtsterne aus der Reihe. Wer den letzten Zimtstern nimmt, der gewinnt das Spiel!

Die erste Partie sieht wie folgt aus. Da Anna das Spiel vorgeschlagen hat, darf Bob anfangen. Er nimmt zunächst zwei Zimtsterne und Anna nimmt drei Stück

Verbleibend	Anna	Bob
★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★

Von den verbleibenden sieben Zimtsternen nimmt Bob einen und Anna zwei.

Verbleibend	Anna	Bob
★ ★ ★ ★	★ ★	★

Es sind noch vier Zimtsterne übrig und Anna freut sich. Auch Bob merkt, dass er verloren hat, denn egal wie viele Zimtsterne Bob nimmt, Anna nimmt die restlichen Sterne und somit immer den letzten. Wir sehen hier alle drei Möglichkeiten:

Anna	Bob	oder	Anna	Bob	oder	Anna	Bob
★ ★ ★	★		★ ★	★ ★		★	★ ★ ★

Bob bemerkt nun, dass er einen Zug vorher selber den Sieg hätte erzwingen können. Kannst du Bob helfen?

- ☐ **Aufgabe 1 (Bobs Fehler*** (nur für die Klassen 7/8) [4 Punkte]). Es sind noch sieben Zimtsterne im Spiel

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

und Bob ist am Zug. Wie viele Sterne muss Bob nehmen, um sicher zu gewinnen? Begründe deine Antwort.

- ☐ **Aufgabe 2 (Acht Zimtsterne*** (nur für die Klassen 7/8) [4 Punkte]). Angenommen Anna und Bob spielen mit acht Zimtsternen und Bob fängt an.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Zeige, dass Anna immer den Sieg erzwingen kann.

- ☐ **Aufgabe 3 (Beliebige Anzahl an Zimtsternen*** [3+1 Punkte]).

1. Anna und Bob spielen mit zwölf Zimtsternen und Bob fängt an. Zeige, dass Anna immer den Sieg erzwingen kann.
2. Was muss für die Anzahl der Zimtsterne gelten, damit Anna sicher gewinnen kann, wenn Bob anfängt? Du musst deine Antwort nicht begründen, darfst es aber gerne.

Hinweis. Es hilft, Aufgabe 2 zu bearbeiten.

- ☐ **Aufgabe 4 (Zimtstern-Stehlen mit mehr Reihen** [4 Punkte]).** Um das Spiel spannender zu gestalten, verteilen Anna und Bob die Zimtsterne auf mehrere Reihen. Nach wie vor darf jeder Spieler pro Zug einen oder bis zu drei Zimtsterne nehmen, aber diese müssen nun in derselben Reihe sein. Es gewinnt immer noch die Person, die den letzten Zimtstern nimmt.

Anna und Bob legen sich in drei Reihen die Zimtsterne wie folgt:



Bob hat die Wahl, ob er anfangen will oder ob Anna anfangen soll. Wofür sollte sich Bob entscheiden und warum?

- ☐ **Aufgabe 5 (Nullsumme** (empfohlen ab Klasse 9) [2+2 Punkte]).** Es gelten die Regeln wie in Aufgabe 4. Zeige, dass bei folgenden beiden Ausgangspositionen immer der Spieler gewinnt, der nicht anfängt.



Benutze dieses Wissen um zu zeigen, dass in der Stellung



der anfangende Spieler immer gewinnt.

Hinweis. Was ist wohl der erste Zug?

- ☐ **Aufgabe 6 (Zimtstern-Stehlen ohne Zimtsterne*** (empfohlen ab Klasse 9) [4 Punkte]).** Auf einer Autofahrt haben Anna und Bob keine Zimtsterne dabei. Sie spielen deshalb folgende Variante. Dabei sagen Sie abwechselnd Zahlen zwischen 1 und 10 und diese werden alle aufaddiert. Zum Beispiel sagt Bob 10 und Anna sagt 7 und Bob sagt dann 5 usw. Dabei wird die Summe gebildet $10 + 7 + 5$ usw. Derjenige gewinnt, der die Zahl sagt, so dass die Summe mindestens 50 ist. Bob darf anfangen. Egal wie Anna spielt, Bob kann trotzdem immer gewinnen. Mit welcher Zahl muss er dabei starten?

Hinweis. Was passiert wenn die Summe bei 39 ist und Anna an der Reihe ist eine Zahl zu sagen? Wie kommt Bob in diese Situation?