

Hast du Interesse am Informatik Biber Wettbewerb teilzunehmen?

Ab dem 12.09.2022 kannst du am Schnupper-Biber teilnehmen.

Vom 7. November 2022 bis 18. November 2022 findet der richtige Biber-Wettbewerb statt. Du erreichst beide über diesen link:

<https://wettbewerb.informatik-biber.de/>

Deinen Benutzernamen und das Kennwort erhältst du von deiner Klassenleitung bzw. deinem Tutor (EF: DeutschlehrerIn / Q1 und Q2: LK-LehrerIn.



3-4: leicht

5-6: leicht

7-8: –

9-10: –

11-13: –



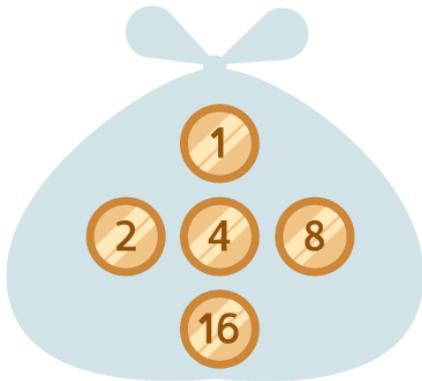
Bibertaler

Bibertaler gibt es nur als Münzen, und zwar 1, 2, 4, 8 und 16 Bibertaler.

Die Biber bezahlen immer den genauen Betrag, mit so wenigen Münzen wie möglich.

Ein Biber kauft Holz und muss 13 Bibertaler bezahlen.

Mit welchen Münzen bezahlt der Biber?



Musteraufgaben Stufe 5-6

So ist es richtig:

Der Biber bezahlt mit diesen Münzen: ,  und . So bezahlt er den genauen Betrag, denn $8 + 4 + 1 = 13$ Bibertaler. Mit weniger Münzen kann er nicht bezahlen. Es gibt nämlich keine einzelne Münze und auch keine Kombination von zwei Münzen, mit der man 13 Bibertaler bezahlen kann. Die einzige Kombination von zwei Münzen, die mindestens 13 Bibertaler wert ist, besteht aus zwei 8er-Münzen – aber $8 + 8 = 16$, und das ist nicht der genaue Betrag.

Das ist Informatik!

Die Münzen in dieser Biberaufgabe sind so gewählt, dass zwei Münzen von gleichem Wert zusammen immer den Wert der nächstgrößeren Münze haben. Angefangen bei der Münze mit dem Wert 1 gibt es also die Münzen 1, 2, 4, 8 und 16. Das entspricht den ersten fünf Stellen des binären Zahlensystems oder, salopp gesagt, Zweiersystems; die weiteren Stellen sind dann 32, 64, 128, 256 und so weiter.

Während im Zehnersystem an jeder Stelle (1, 10, 100 ...) eine der Ziffern 0 bis 9 stehen kann, kann im Zweiersystem an jeder Stelle nur die Ziffer 0 oder die Ziffer 1 stehen. Die Darstellung einer beliebigen Zahl wie der 13 ist dabei immer eindeutig: ein Stellenwert ist entweder verwendet (1) oder nicht (0).

Weil die Bausteine, aus denen Computerspeicher zusammengesetzt sind, ein Bit mit seinen zwei Werten (an oder aus, wahr oder falsch, 0 oder 1) realisieren, ist das Zweiersystem in der Informatik für die Darstellung von Zahlen und allen anderen Informationen von ganz besonderer Bedeutung.



3-4: schwer

5-6: leicht

7-8: –

9-10: –

11-13: –



Schneemann-Hüte

Die Schneemänner bekommen Hüte. Sie stellen sich in vier Reihen an.

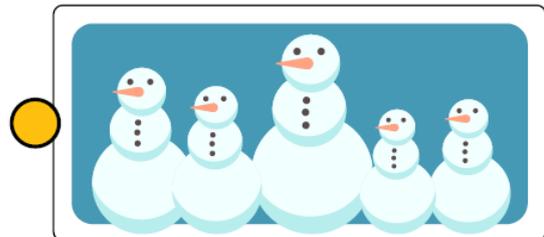
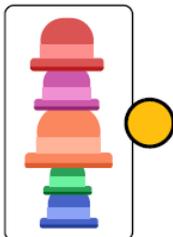
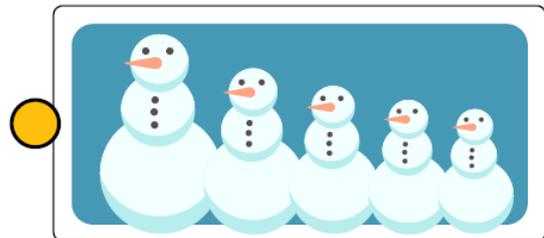
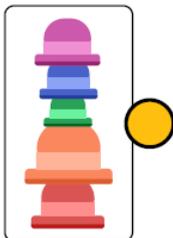
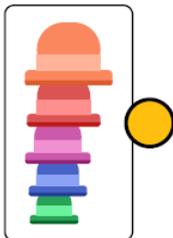
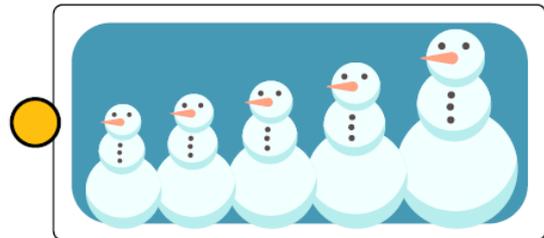
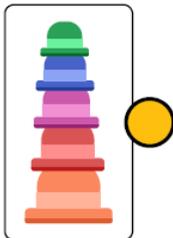
Jede Reihe sucht sich den passenden Hutstapel aus. Dann nimmt der erste Schneemann (links) den obersten Hut vom Stapel, der zweite den nächsten Hut – und so weiter.

Am Ende hat jeder den passenden Hut:

Der kleinste Schneemann hat den kleinsten Hut, der zweitkleinste Schneemann den zweitkleinsten Hut – und so weiter.



Verbinde jede Schneemann-Reihe mit dem passenden Hutstapel.



Musteraufgaben Stufe 5-6

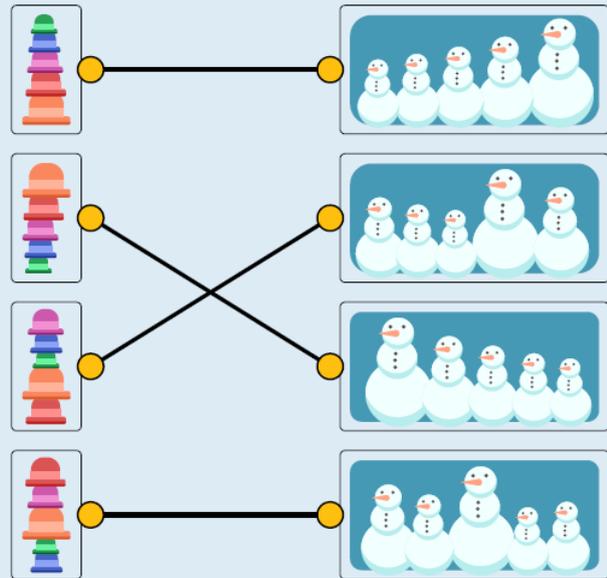
So ist es richtig:

Der oberste Hutstapel passt zur obersten Schneemannreihe. In der Reihe stehen die Schneemänner nach Größe geordnet, der kleinste zuerst.

Auf dem Stapel liegen die Hüte nach Größe geordnet, der kleinste zuoberst.

Der zweite Hutstapel passt zur dritten Schneemannreihe. In der Reihe stehen die Schneemänner nach Größe geordnet, der größte zuerst. Auf dem Stapel liegen die Hüte nach Größe geordnet, der größte zuoberst. Der dritte Hutstapel passt zur zweiten Schneemannreihe.

Um das zu erkennen, ordnen wir Schneemännern und Hüten Nummern zu, der Größe nach: Der größte Schneemann bzw. der größte Hut bekommt die Nummer 5, der zweitgrößte Schneemann bzw. Hut bekommt Nummer 4, und so weiter.



Die Schneemänner in der zweiten Reihe haben dann von vorne die Nummern 3-2-1-5-4. Die Hüte auf dem dritten Stapel haben von oben die Nummern 3-2-1-5-4 – das passt.

Die Schneemänner in der vierten Reihe haben von vorne die Nummern 4-3-5-1-2. Dazu passt der vierte Hutstapel: Darin haben die Hüte von oben auch die Nummern 4-3-5-1-2.

Musteraufgaben Stufe 5-6

Am schwersten

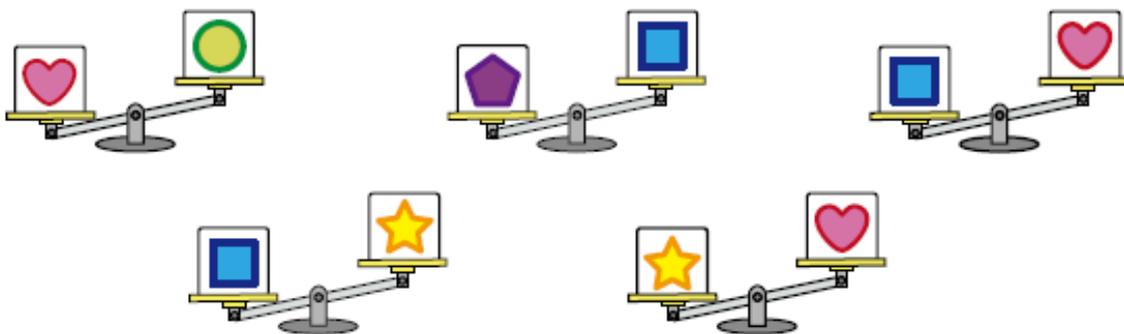
Fünf Kisten sind mit fünf verschiedenen Bildern markiert:



Mit einer Waage werden jeweils zwei Kisten verglichen.



Insgesamt wird fünf Mal verglichen:



Welche Kiste ist am schwersten?



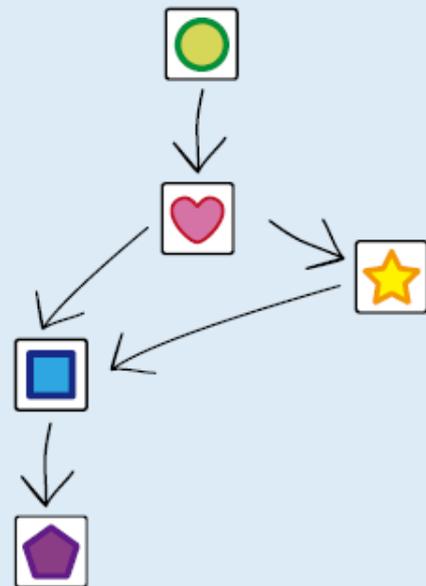
Musteraufgaben Stufe 5-6

Die Kiste mit dem Fünfeck  ist am schwersten.
Das ergeben die Vergleiche: Die Kiste mit dem Fünfeck  ist schwerer als die Kiste mit dem Quadrat . Die Kiste mit dem Quadrat  ist schwerer als die Kiste mit dem Stern . Die Kiste mit dem Stern  ist schwerer als die Kiste mit dem Herz . Und die Kiste mit dem Herz  ist schwerer als die Kiste mit dem Kreis . Indirekt ist die Kiste mit dem Fünfeck also schwerer als alle anderen Kisten. Wer clever ist, kann bei dieser Aufgabe abkürzen und Folgendes überlegen: Die schwerste Kiste kann nicht leichter als eine andere Kiste sein und deshalb beim Vergleich mit der Waage nur unten und niemals oben landen. Das gilt für genau eine Kiste, und zwar für die mit dem Fünfeck.

Das ist Informatik!

Aus einer Menge von Dingen kann man das schwerste (oder größte oder längste oder ...) bestimmen, indem man die Dinge dem Gewicht (oder der Größe oder der Länge oder ...) nach sortiert und dann an das Ende der Sortierung schaut. Auch die Frage in dieser Biberaufgabe kann also durch Sortieren beantwortet werden.

Die Ergebnisse von fünf Vergleichen sind bekannt. Man kann sie so aufzeichnen wie im Bild: Von einer Kiste zu einer anderen zeigt ein Pfeil, wenn die beiden Kisten verglichen wurden und die eine Kiste leichter ist als die andere. Daraus bildet man die Sortierung; sie ist zu Beginn leer, enthält also noch keine Kiste. Jetzt nimmt man nach und nach eine Kiste weg (und die Pfeile, die von ihr ausgehen), auf die kein Pfeil zeigt. Wir stellen diese Kiste an das Ende der Sortierung – womit die erste Kiste gleichzeitig auch den Anfang der Sortierung bildet). Unter den danach noch vorhandenen Kisten gibt es nämlich keine, die leichter als die weggenommene Kiste ist und deshalb in der Sortierung vorher kommen müsste. Wenn man auf diese Weise alle Kisten weggenommen hat, erhält man eine Sortierung. An deren Ende steht die schwerste Kiste: die mit dem Fünfeck.



Dieses Verfahren, aus einer Menge einzelner Vergleiche eine Sortierung zu bilden, ist in der Informatik als *topologische Sortierung* bekannt. Aber Achtung, es funktioniert nicht immer. Wenn im Bild einige Kisten und Pfeile einen Kreis bilden, gibt es in diesem Kreis keine Kiste, auf die kein Pfeil zeigt, und man muss die Sortierung abbrechen. Außerdem muss jede Kiste an mindestens einem Vergleich beteiligt sein, sonst weiß man nichts über sie und kann sie nicht einsortieren.



Bergsteiger

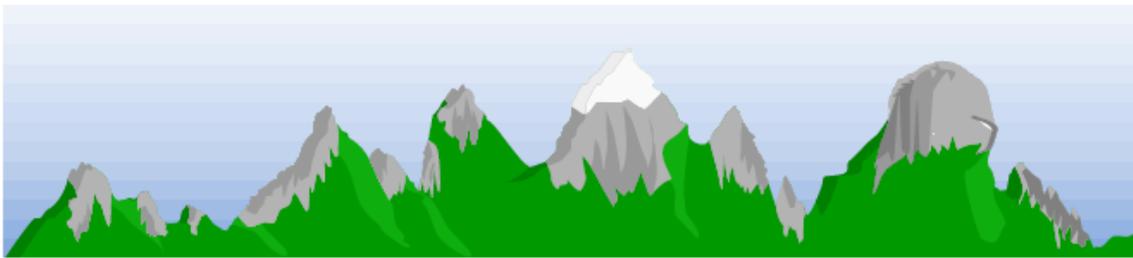
Greta klettert am liebsten in den Gipfeln des Bibergebirges.

Sobald sie einen Gipfel erreicht hat, schaut sie sich die beiden Nachbar-Gipfel an:

- Ist nur ein Nachbar-Gipfel höher, klettert sie auf diesen Gipfel.
- Sind beide Nachbar-Gipfel höher, klettert sie auf den höheren der beiden.

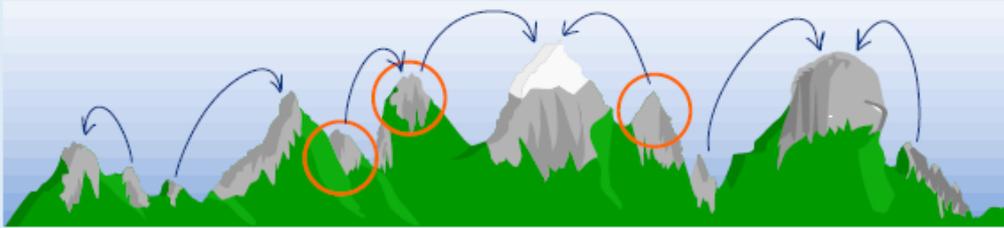
Das wiederholt sie so lange, bis sie einen Gipfel erreicht, der keinen höheren Nachbarn hat.

Von welchen Gipfeln aus erreicht Greta so den höchsten Gipfel?



Musteraufgaben Stufe 5-6

So ist es richtig:



Die Pfeile zeigen, ob Greta von einem Gipfel aus weiter klettert und wohin. Von den drei eingekreisten Gipfeln aus erreicht Greta also den höchsten Gipfel, entlang der Pfeile.

Das ist Informatik!

Greta möchte hoch hinaus! Dabei verfolgt sie dieses Prinzip: In jeder Situation (also auf jedem Gipfel) macht sie den nächsten Schritt, der sie möglichst weit nach oben bringt. Wie diese Biberaufgabe zeigt, kommt sie dabei aber nicht immer auf den insgesamt höchsten Gipfel, sondern bleibt auf Gipfeln stecken, die nur in ihrer Umgebung, also lokal, die höchsten sind.

Gretas Prinzip ist in der Informatik als „greedy“ (deutsch: gierig) bekannt. Auf der Suche nach einem optimalen Ergebnis machen gierige Algorithmen immer den nächstbesten Schritt und laufen deshalb Gefahr, ein nur lokales Optimum zu finden und ein insgesamt optimales Ergebnis zu verpassen. Ein Beispiel ist der so genannte Bergsteigeralgorithmus, englisch auch „hill climbing“ genannt, der ganz offensichtlich die Idee zu dieser Biberaufgabe geliefert hat. Algorithmen nach dem Prinzip „greedy“ sind aber einfach zu realisieren und deshalb beliebt. Man kann sie gut verwenden, wenn man ausschließen kann, dass es lokale Optima gibt, oder wenn man mit vielleicht recht guten aber nicht optimalen Ergebnissen zufrieden ist. In der Informatik ist gut bekannt, unter welchen Bedingungen gierige Algorithmen wie gut funktionieren.



3-4: mittel

5-6: leicht

7-8: –

9-10: –

11-13: –



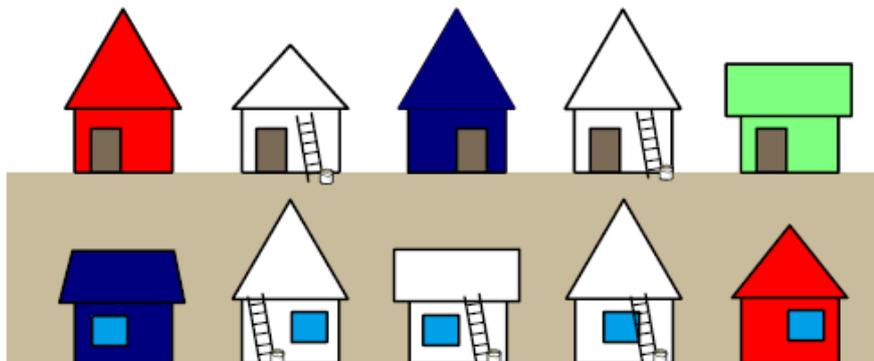
Bunte Straße

An einer Straße sollen alle Häuser bunt angestrichen werden: in Rot, Blau, oder Grün. Damit es nicht langweilig aussieht, gibt es diese Regeln:

- Zwei Häuser, die auf einer Straßenseite direkt nebeneinander stehen, dürfen nicht dieselbe Farbe haben.
- Zwei Häuser, die sich auf zwei Straßenseiten direkt gegenüber stehen, dürfen nicht dieselbe Farbe haben.

Einige Häuser sind schon fertig.

Streiche auch die weißen Häuser nach den Regeln an!



Musteraufgaben Stufe 5-6

So ist es richtig:

Die Farben der weißen Häuser lassen sich schrittweise bestimmen. Beide Häuser auf der oberen Straßenseite stehen direkt neben Häusern mit verschiedenen Farben. Für den Anstrich der Häuser bleibt also jeweils nur die dritte Farbe übrig, einmal Grün und einmal Rot:



Auf der unteren Straßenseite steht nun das linke weiße Haus neben einem blauen Haus und einem grünen Haus gegenüber. Es muss also rot angestrichen werden.



Das weiße Haus rechts daneben steht damit nun neben einem roten Haus und einem blauen Haus gegenüber. Es muss also grün angestrichen werden. Danach steht auch die Farbe des letzten weißen Hauses fest: Blau.



Musteraufgaben Stufe 5-6



3-4: schwer

5-6: mittel

7-8: leicht

9-10: –

11-13: –



Im Theater

Im Theater spielen heute diese Figuren:



die Prinzessin , der Ritter , der König und der Drache .

Es geht los! Am Anfang ist niemand zu sehen. Dann kommen und gehen die Figuren so:

ERSTER AKT		Pause	ZWEITER AKT	
König kommt			Drache kommt	
Prinzessin kommt			Ritter kommt	
König geht			Drache geht	
Drache kommt			Prinzessin kommt	
Prinzessin geht			Ritter geht	
Drache geht			Prinzessin geht	
			Ende	

Welche Figuren sind **NICHT** gleichzeitig zu sehen?

- A) Prinzessin und Ritter
- B) König und Drache
- C) König und Prinzessin
- D) Ritter und Drache

Musteraufgaben Stufe 5-6

Antwort B ist richtig:

König und Drache sind bei der Aufführung nicht gleichzeitig zu sehen.

Man kann sich das schrittweise überlegen. In die Tabelle ist eingetragen, wer zu sehen ist, direkt nachdem eine Figur gekommen oder gegangen ist.

Handlung													
König da?	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein		Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Prinzessin da?	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein		Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
Drache da?	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein		Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Ritter da?	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein		Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Hinweis		C							D		A		

Zwei Figuren sind gleichzeitig zu sehen, wenn in einer Zeile bei beiden Figuren „Ja“ steht.

Antwort A (Prinzessin und Ritter): Teil 2, Zeile 4

Antwort C (König und Prinzessin): Teil 1, Zeile 2

Antwort D (Ritter und Drache): Teil 2, Zeile 2.

Nur für Antwort B (König und Drache) gibt es keine Zeile, in der für beide Figuren „Ja“ steht.

Also sind König und Drache nicht gleichzeitig zu sehen.

Das ist informatik!

Auch wenn man sich anhand der Auftritte und Abgänge der Figuren lebhaft vorstellen kann, was im Theaterstück passiert, ist in dieser Biberaufgabe für jede Figur zu jedem Zeitpunkt nur eine Frage wichtig: befindet sie sich zu diesem Zeitpunkt auf der Bühne oder nicht? Die Antwort auf diese Frage kann nur „ja“ oder „nein“ lauten. Damit entspricht die in der Antwort enthaltene Information einem Bit, der kleinsten Informationseinheit, die in der Informatik bekannt ist. Ein Bit unterscheidet zwischen genau zwei Zuständen oder Werten: ja oder nein, wahr oder falsch, 0 oder 1 – die Namen der Werte spielen genau genommen keine Rolle.

Das Bit ist auch die kleinste Speichereinheit in Computern. Man kann es sehr einfach und günstig realisieren, etwa als ein Schaltelement, in dem eine hohe und eine niedrige Spannung – den zwei möglichen Werten entsprechend – klar unterschieden und für lange Zeit aufrecht erhalten (also gespeichert) werden können. Mit Bits kann man außerdem rechnen, ähnlich wie mit Zahlen; statt Plus und Minus gibt es dafür Operationen wie „UND“ oder „NICHT“. Die können wir gebrauchen, um in dieser Biberaufgabe die richtige Antwort zu finden: Zu keinem Zeitpunkt waren die Bits von König und Drache gleichzeitig wahr, und damit war auch die Bit-Rechnung „König UND Drache“ zu keinem Zeitpunkt wahr.

Auch für Bit-Operationen können einfache und günstige Schaltungen gebaut werden, insbesondere für die kombinierte Operation „NICHT UND“, Englisch kurz mit „NAND“ bezeichnet. Interessant ist, dass alle Berechnungen, die mit Bits überhaupt möglich sind, alleine mit NANDs realisiert werden können; andere Schaltungen braucht man nicht unbedingt. Das ist ein wichtiger Grund für die Bedeutung der Computer: dass sie aus wenigen einfachen, billigen und heutzutage mikroskopisch kleinen Elementen gebaut werden können.

Weitere Biber-Aufgaben findest du hier:

<https://bwinf.de/biber/archiv/aufgabensammlung/>

Musteraufgaben Stufe 5-6