



Aufgabe des Monats

Dezember: Adventskalender¹

Liebe Schülerinnen und Schüler,
in der letzten Aufgabe des Monats für dieses Jahr versuchen wir einen Adventskalender auf verschiedene Art und Weise in der richtigen Reihenfolge zu sortieren.

Viel Spaß mit den Aufgaben!

Wie immer gilt:

- Es dürfen für die Pflichtaufgaben **maximal 5 Seiten** abgegeben werden.
- Bitte speichert eure Lösungen **als PDF-Datei** ab und benennt sie wie folgt:
NamederSchule_Klasse_Max_Mustermann_AdM_November_2022.PDF
- Für die Bearbeitung der Aufgaben habt ihr dieses Mal Zeit bis zum **06.01.2023**.
Die Lösungen werden dann bewertet.
- Gebt eure Ausarbeitung beim **MINT-Koordinator eurer Schule** ab und/oder schickt sie per Mail an AdM@sfz-nw.de. Benennt Quellen, die ihr benutzt habt. Denkt daran, euren **Namen** eure **Klasse** und **Schule** anzugeben.
- Bewertet wird nicht nur, ob die Aufgabe **fachlich angemessen** wurde, sondern auch wie **klar und übersichtlich** die Lösung ist. Außerdem spielen Kreativität und Umfang eine Rolle. Das Wichtigste ist, dass **ihr** die Aufgaben bearbeitet habt, nicht eure Geschwister, Eltern oder Bekannte.
- Die besten Bearbeitungen werden mit einer **Urkunde** belohnt und auszugsweise veröffentlicht.
- Bei kontinuierlicher, ernsthafter Teilnahme gibt es am Ende des Schuljahres eine kleine **MINT-Anerkennung** (und an MINT-EC-Schulen Punkte für das Zertifikat).
- Die besten Schüler*innen **des gesamten Jahres** aus den jeweiligen Jahrganggruppen erhalten zusätzlich am Schuljahresende einen **Jahrespreis**.
- Alle Aufgaben und Veröffentlichungen findet ihr im Internet unter: www.sfz-nw.de

Alle mit (*) markierten Aufgaben sind Pflichtaufgaben für die Klassen 5-7. Alle weiteren Aufgaben sind freiwillig.

Alle mit (**) gekennzeichneten Aufgaben sind verpflichtend für die Schüler*innen der Klasse 8-10.

Alle mit (***) gekennzeichneten Aufgaben sind verpflichtend für Schüler*innen ab Klasse 11.

¹ Erstellt von Matthias Körperich vom Max-Planck-Gymnasium Delmenhorst.

Alle mit (***) gekennzeichneten Aufgaben sind freiwillig.

Deine Aufgaben zum Thema:

1. Adventskalender vorbereiten

Jedes Jahr das gleiche: Kurz vor dem 1. Dezember muss noch schnell der Adventskalender fertiggestellt werden! Zum Glück sind die Süßigkeiten schon eingekauft. Sie müssen nur noch in kleine Säckchen gefüllt und durchnummeriert werden. Nachdem die Säckchen gefüllt sind, schreibe ich die Zahlen von 1 bis 24 auf einen Zettel, was dann folgendermaßen aussieht:

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

Diese müssen nun noch ausgeschnitten werden. Um Zeit zu sparen, sollen dabei möglichst wenig Schnitte gemacht werden.

- a) **Wie viele Schnitte müssen mindestens gemacht werden, bis jede Zahl einzeln ausgeschnitten ist? (*/**/****)**

Hinweis: Geschnitten werden darf immer nur entlang einer geraden Linie. Außerdem dürfen keine Teile doppelt gelegt werden. Die Umrandung muss nicht mit ausgeschnitten werden (der äußere Rahmen der Tabelle stellt die Grenzen des Zettels dar).

Nun wird auf jedes Säckchen eine der Zahlen geklebt, bis alle 24 Säckchen beschriftet sind. Anschließend werden sie nebeneinander in eine lange Reihe gelegt. Dabei fällt auf, dass die Zahlen komplett durcheinander liegen. Zum Aufhängen sollen sie aber schön der Reihe nach sortiert sein. Damit das gelingt, wende ich folgendes Verfahren an:

1. Ich starte ganz links in der Reihe und vergleiche die ersten beiden nebeneinander liegenden Säckchen: Ist die linke Zahl kleiner, lege ich die beiden Säckchen unverändert wieder zurück. Ist die linke Zahl größer, vertausche ich die beiden Säckchen und lege sie anschließend wieder zurück.
2. Dann rücke ich eine Stelle weiter und vergleiche wieder die zwei nebeneinanderliegenden Säckchen nach den oben genannten Regeln.
3. Wenn ich ganz rechts angekommen bin, fange ich wieder von vorne an.
4. Das Verfahren endet, wenn ich in einem Durchgang (von ganz links bis ganz rechts) keine Vertauschungen mehr vorgenommen habe.

Um mein Verfahren besser zu erklären, habe ich ein kleines Beispiel für dich. Sortiert werden die ersten vier Säckchen:

<p>1. Am Anfang liegen die Säckchen unsortiert in einer Reihe. Ich starte ganz links und vergleiche die ersten beiden Säckchen.</p>	
<p>2. Da die linke Zahl (1) kleiner ist als die rechte (4), lege ich die beiden Säckchen unverändert wieder zurück. Anschließend rücke ich eine Stelle weiter und vergleiche die beiden nächsten nebeneinanderliegenden Säckchen.</p>	

<p>3. Da die linke Zahl (4) diesmal größer ist als die rechte (2), vertausche ich die beiden Säckchen und lege sie anschließend wieder zurück. Dann rücke ich wieder eine Stelle weiter und vergleiche die beiden nächsten Säckchen.</p>	
<p>4. Wieder ist die linke Zahl (4) größer als die rechte (3), daher vertausche ich beide Säckchen und lege sie anschließend wieder zurück. Der erste Durchgang ist damit beendet und ich fange ganz links wieder an.</p>	
<p>5. Beim zweiten Durchgang vergleiche ich wieder der Reihe nach zwei nebeneinanderliegende Säckchen miteinander. In diesem Durchgang muss ich allerdings keine Vertauschungen mehr vornehmen. Das Verfahren endet damit und alle Säckchen sind richtig sortiert.</p>	

In beiden Durchgängen habe ich jeweils 3 Vergleiche durchgeführt. Damit komme ich insgesamt auf 6 Schritte, in denen ich zwei Säckchen miteinander verglichen habe. Die Anordnung der vier Säckchen zu Beginn könnte aber auch ganz anders aussehen, zum Beispiel so:



- b) **Wie viele Schritte muss ich nun durchführen, wenn ich das beschriebene Verfahren anwende? Erstelle dazu wie im Beispiel eine Tabelle, in der du die einzelnen Schritte erklärst. (*/**)**

Tipp: Zeichne dir die Zahlen 1 bis 4 auf kleine Zettel und probiere es selbst aus. Für die Tabelle brauchst du keine Fotos zu machen, du kannst es auch aufzeichnen.

Der Adventskalender besteht bekanntermaßen aus insgesamt 24 kleinen Säckchen.

- c) **Wie viele Schritte benötige ich mindestens bzw. maximal (und wie sehen die jeweiligen Anordnungen zu Beginn aus), wenn ich das beschriebene Verfahren anwende? (***)**

Tipp: Hier macht es keinen Sinn mehr, das Ganze mit Zetteln „nachzuspielen“. Wenn du aber die Frage für die Zahlen 1 bis 4 gelöst hast, kannst du deine Überlegungen auf den gesamten Adventskalender übertragen.

Das war ganz schön viel Arbeit! Während der Vorbereitung habe ich die Zeit ganz vergessen... Ich weiß noch, dass ich zwischen 19 Uhr und 20 Uhr gestartet bin und beide Zeiger genau übereinanderstanden. Nun ist es zwischen 22 Uhr und 23 Uhr und wieder stehen die beiden Zeiger übereinander.

- d) **Wie lange habe ich insgesamt für die Vorbereitung des Adventskalenders gebraucht (auf Minuten gerundet)? (****)**

Tipp: Überlege dir zunächst die Zeigerpositionen in Brüchen und wandle das Ergebnis zum Schluss in Stunden/Minuten um.

2. Sortier-Algorithmen in der Informatik

Das Verfahren zur Sortierung der Adventskalendersäckchen wird in der Informatik auch als *Algorithmus* bezeichnet. Dabei gibt es verschiedene Algorithmen, um Werte in einer Liste in einer vorgegebenen Reihenfolge zu sortieren.

Das in Aufgabe 1 beschriebene Verfahren wird als „*Bubblesort*“-Algorithmus bezeichnet.

- a) **Recherchiere dieses Verfahren im Internet und schreibe einen kurzen Erklärungstext dazu in eigenen Worten. (*/**)**
- b) **Für Informatiker spielt die Anzahl der Schritte, die sogenannte Laufzeit, eine wichtige Rolle. Erkläre, warum das so ist. (*/**)**

Ein weiteres Verfahren ist der sogenannte „*Gnomesort*“-Algorithmus. Er unterscheidet sich ein wenig von dem „*Bubblesort*“-Algorithmus.

- c) **Recherchiere dieses Verfahren und schreibe einen kurzen Erklärungstext in eigenen Worten. Erläutere den Algorithmus anhand des Adventskalenderbeispiels mit vier Säckchen. (**)**
- d) **Stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum „*Bubblesort*“-Algorithmus in einer Tabelle zusammen. (**)**

Ein drittes Verfahren ist der sogenannte „*Quicksort*“-Algorithmus. Er unterscheidet sich deutlich von den beiden anderen Verfahren dieser Aufgabe.

- e) **Recherchiere dieses Verfahren und schreibe einen kurzen Erklärungstext in eigenen Worten. (***)**
- f) **Erläutere den Algorithmus möglichst aussagekräftig anhand eines „verkürzten Adventskalenders“ (Säckchen mit den Zahlen von 1 bis 12), wobei die Anordnung zu Beginn selbst gewählt werden darf. (***)**

3. MINT-Plätzchen (****)

In der Adventszeit gehört es in vielen Familien dazu, selbst Plätzchen zu backen und das Haus weihnachtlich zu schmücken. Vielleicht hast du ja Lust, ein paar MINT-Plätzchen zu backen?! Schicke uns gerne Fotos davon!

Das war die letzte MINT-Aufgabe des Monats für dieses Jahr. Wir wünschen Dir und deiner Familie Frohe Weihnachten und freuen uns, wenn du im nächsten Jahr wieder bei der MINT-Aufgabe des Monats mit dabei bist!

Dein SFZ-Team