



## Die Aufgaben der 2. Runde

### Allgemeine Hinweise

Herzlichen Glückwunsch zum Erreichen der 2. Runde! Hier sind die Aufgaben. Sie sind anspruchsvoll, und ihre Bearbeitung ist aufwendig. Aber die Mühe lohnt sich, denn durch Teilnahme an der 2. Runde

- wirst du sicher sehr viel lernen;
- kannst du dich für die Endrunde qualifizieren;
- kannst du ein Exemplar des Buches 'Fit fürs Studium Informatik' des Rheinwerk Verlags gewinnen;
- hast du am Ende eine Arbeit fertig gestellt, die du als Besondere Lernleistung in die Abiturwertung einbringen kannst;
- kannst du dich (wenn du jünger bist) um die Teilnahme an einer Deutschen Schülerakademie bewerben;
- hast du die Chance auf eine Einladung zu den „Forschungstagen Informatik“ des Max-Planck-Instituts für Informatik in Saarbrücken.

Wir wünschen also viel Spaß und viel Erfolg bei der Bearbeitung!

Es gibt drei Aufgaben. **Eine Einsendung darf Bearbeitungen zu höchstens zwei dieser Aufgaben enthalten**, deren Bewertung dann das Gesamtergebnis ausmacht. Sollte eine Einsendung Bearbeitungen zu mehr als zwei Aufgaben enthalten, werden wir zwei davon zufällig auswählen und nur diese bewerten.

An dieser Runde dürfen nur Einzelpersonen teilnehmen, die in der 1. Runde in drei Aufgaben insgesamt mindestens 12 Punkte erreicht oder einem Team angehört haben, dem dieses gelungen ist. Gruppenarbeit ist in der 2. Runde nicht zulässig.

**Einsendeschluss ist Montag, der 13. April 2026.**

### Bearbeitung

Die Bearbeitung einer Aufgabe sollte zunächst eine nachvollziehbare und vollständige Lösung aller Teilaufgaben enthalten. **Zusatzpunkte** für eine höhere Bewertung kannst du erreichen, wenn du die Aufgabe dort, wo es möglich und sinnvoll ist, eigenständig weiterentwickelst. Sinnvoll sind inhaltliche Erweiterungen und Verbesserungen, etwa von Datenstrukturen und Algorithmen, die praktisch realisiert werden; uninteressant sind aufwendige Tricks, z.B. zur reinen Verschönerung der Benutzeroberfläche. Begründe für jede Erweiterung, weshalb sie sinnvoll ist und ihre Realisierung eine eigene Schwierigkeit darstellt. Bonuspunkte sind eine besondere Auszeichnung und werden nicht leichtfertig vergeben.

Grundsätzlich gelten die Vorgaben der 1. Runde weiter. Wesentliches Ergebnis der Aufgabenbearbeitung ist also eine **Dokumentation**, in der du den *Lösungsweg* sowie die *Umsetzung* des Lösungswegs in das dazugehörige Programm beschreibst. Die Beschreibung des Lösungswegs

kann mit Hilfe (halb-)formaler Notationen präzisiert werden, die Beschreibung der Umsetzung mit Verweisen auf die entsprechenden Quellcode-Elemente. Gib außerdem an, ob und wie du *Werkzeuge* zur Bearbeitung der Aufgabe verwendet hast, zum Beispiel (Elemente aus) Softwarebibliotheken oder KI-Systeme. In die Dokumentation gehören auch aussagekräftige *Beispiele* (Programmeingaben/-ausgaben, ggf. inklusive Zwischenschritte/-ergebnisse), die zeigen, wie das Programm sich in unterschiedlichen Situationen verhält. Auf unserer Webseite findest du außerdem Pflichtbeispiele, die zu dokumentieren sind. Komplettiert wird die Dokumentation durch *Auszüge aus dem Quelltext*, die alle wichtigen Module, Methoden, Funktionen usw. enthalten. Die Beschreibung des Lösungswegs und der Umsetzung sollte jedoch keinen oder nur wenig Quellcode enthalten.

Weiteres Ergebnis der Aufgabenbearbeitung ist die **Implementierung**. Sie besteht aus dem zur Lösung der Aufgabe geschriebenen lauffähigen *Programm* und dem vollständigen *Quelltext*. Außerdem können Beispieleingabe/-ausgaben oder weiteres hilfreiches Material der Implementierung beigefügt werden.

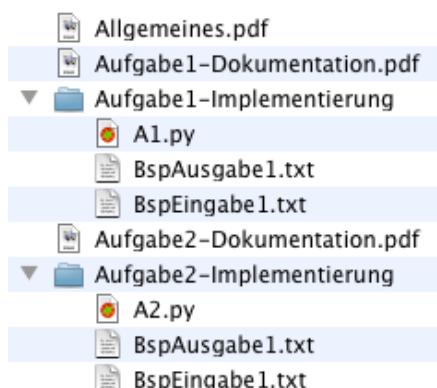
Die Dokumentationen zu den bearbeiteten Aufgaben, mit allen oben genannten Bestandteilen muss als einzelne PDF-Dokumente eingereicht werden. **Es kann sein, dass für die Bewertung deiner Einsendung nur die Dokumentationen herangezogen werden.** Sie sollten also jeweils einen lückenlosen und verständlichen Nachweis des Leistungsumfangs und der Funktionsstüchtigkeit der Programme geben – und unbedingt die vorgegebenen Beispiele neben eigenen enthalten!

Der Umfang der Dokumentationen soll sich in Grenzen halten; eine gute Dokumentation vermittelt kurz und präzise alles Nötige, insbesondere die wesentlichen Ideen beim Lösungsweg. Nötig ist alles, was Interessierte mit guten Informatikkenntnissen, die die Aufgabenstellung kennen, wissen müssen, um den Lösungsweg zu verstehen und seine Umsetzung nachzuvollziehen.

Entscheidend für eine gute Bewertung sind zwar richtige (und sauber umgesetzte) Lösungsweg, aber die Dokumentationen haben schon oft den Ausschlag für oder gegen das Weiterkommen gegeben. Das Erstellen der Dokumentation zu einer Aufgabenbearbeitung sollte die Arbeit an Lösungsideen und Umsetzung eng begleiten. Wer zunächst die Lösungsidee verständlich formuliert, dem fällt anschließend eine fehlerlose Implementierung leichter. Abbildungen tragen in der Regel zur Verständlichkeit bei, und es schadet nicht, die Dokumentation von Dritten prüfen zu lassen, selbst wenn diese fachfremd sind.

## Einsendung

Die Einsendung erfolgt wieder über das BWINF AMS (login.bwinf.de). Hochladen kannst du ein max. 40 MB großes ZIP-Archiv (z. B. VornameNachname.zip). Sein Inhalt sollte so strukturiert sein wie rechts abgebildet. Die Dokumentationen der bearbeiteten Aufgaben müssen als PDF-Dokumente enthalten sein; Dateien in anderen Formaten werden möglicherweise ignoriert. Ein Dokument Allgemeines.pdf ist nur dann nötig, wenn du allgemeine, von den Aufgabenbearbeitungen unabhängige Bemerkungen zu deiner Einsendung machen willst. Die Schriftgröße einer Dokumentation muss



mindestens 10 Punkt sein, bei Quelltext mindestens 8 Punkt. Auf jeder Seite einer Dokumentation sollen in der Kopfzeile die Teilnahme-ID, Vorname, Name und Seitennummer stehen; hierfür sind auf den BWINF-Webseiten Vorlagen zu finden. Die Teilnahme-ID steht auf der Teilnahmebescheinigung der 1. Runde, und du findest sie auch im AMS; es handelt sich um eine Zahl zwischen 78000 und 83000.

## Weitere Hinweise

Bei der Bewertung können Programme unter Windows (11), Linux, Mac OS X (26.2) und Android ausgeführt werden.

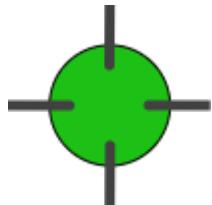
**Fragen zu den Aufgaben** können per Mail an [bundeswettbewerb@bwinf.de](mailto:bundeswettbewerb@bwinf.de) gestellt werden. Die Antwort auf E-Mail-Anfragen kann sich leicht verzögern. Informationen zur 2. Runde finden sich auf unseren Webseiten: [bwinf.de/bundeswettbewerb](http://bwinf.de/bundeswettbewerb) Dort findest du auch einen Link zu unserer BWINF-Online-Community auf Discord; dort werden sicher wieder viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer über die Aufgaben diskutieren – ohne Lösungsideen auszutauschen.

Allen Teilnehmern der 2. Runde wird bis Mitte Juni 2026 die Bewertung mitgeteilt. Die Besten werden zur Endrunde eingeladen, die 15.–18. September 2026 von der Ruhr-Universität Bochum und dem Max-Planck-Institut für Sicherheit und Privatsphäre gemeinsam ausgerichtet werden wird. Dort wird entschieden, wer mit einem Bundessieg oder einem anderen Preis ausgezeichnet wird. Bundessiegerinnen und Bundessieger werden in der Regel ohne weiteres Auswahlverfahren in die Förderung der Studienstiftung des deutschen Volkes aufgenommen. Außerdem werden Geldpreise vergeben. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

**Viel Spaß und viel Erfolg!**

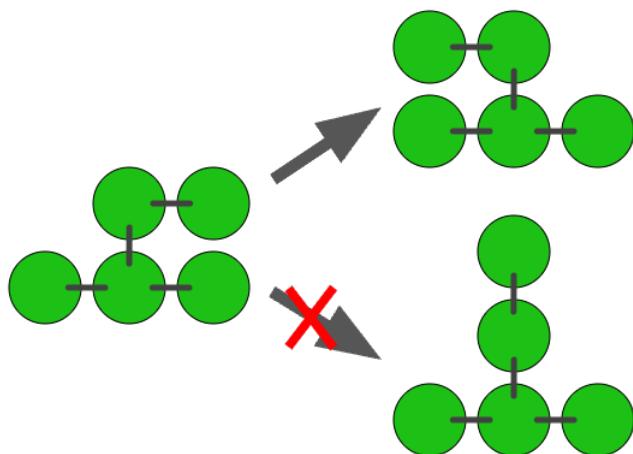
## Aufgabe 1: Transformers

Fred hat zum Geburtstag einen großen Eimer kreisförmiger Steckplättchen geschenkt bekommen. Man kann sie durch kleine Stifte miteinander verbinden. An jedem Plättchen gibt es vier Kontaktpunkte, jeweils nach  $90^\circ$ , an die insgesamt bis zu vier Stifte gesteckt werden können. Die Steckverbindungen erlauben es, die Plättchen um  $180^\circ$  um eine Stiftachse zu drehen.



Aus Plättchen und Stiften lassen sich viele verschiedene Figuren bauen. Durch Drehungen an den Stiftachsen kann Fred eine Figur in andere Figuren überführen.

Fred fragt sich, ob er für zwei verschiedene Figuren entscheiden kann, ob sie sich durch derartige Drehungen ineinander überführen lassen. Das Bild zeigt ein Beispiel: Die Figur links kann in die Figur oben rechts, aber nicht in die Figur unten rechts überführt werden.



### Aufgabe

Hilf Fred und schreibe ein Programm, das für zwei Figuren entscheidet, ob und, wenn ja, wie die eine in die andere Figur überführt werden kann.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den BWINF-Webseiten findest, und dokumentiere die Ergebnisse.

## Aufgabe 2: Gießroboter

Ein großer botanischer Garten möchte die Bewässerung seiner seltenen und wertvollen Bäume sicherstellen. Dazu möchte die Betreiberfirma des Gartens neuartige Gießroboter verwenden.

Jeder Roboter soll dazu eine festgelegte Route befahren und dabei die Bäume entlang dieser Route bewässern. Für jeden der Roboter gibt es eine Ladestation, an dem seine Route startet und endet. Da die Akkukapazitäten der Roboter begrenzt sind, dürfen die Routenlängen eine für alle Roboter gleiche Maximallänge nicht überschreiten.

Weil die Roboter sehr teuer sind, möchten die Betreiber mit möglichst wenigen Geräten auskommen. Kannst du ihnen dabei helfen?

### Aufgabe

Schreibe ein Programm, das die Maximallänge der Routen sowie die Positionen der Bäume in der Gartenanlage einliest. Dein Programm soll dann die Anzahl der Roboter sowie deren Routen bestimmen, sodass jeder Baum bewässert wird. Versuche dabei, die Anzahl der Roboter möglichst klein zu halten.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den BWINF-Webseiten findest, und dokumentiere die Ergebnisse.

## Aufgabe 3: Lieferkette

Für ein später im Weltall durchzuführendes Experiment müssen an einem großen Gerät  $m$  verschiedene Arbeitsschritte in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt werden. Der  $i$ -te Arbeitsschritt kann nur von einem einzigen Unternehmen durchgeführt werden, das wir Unternehmen  $i$  nennen, für  $i = 1, \dots, m$ . Unternehmen  $i$  verfügt aber über Werke an verschiedenen Standorten, die alle in der Lage sind, den benötigten  $i$ -ten Arbeitsschritt durchzuführen. Da die Unternehmen quer über Europa verstreut sind, muss das Gerät per LKW transportiert werden.

Es kommt vor, dass Werke bestreikt werden. Leider wird das nicht vorher bekannt gegeben, sondern die LKW-Fahrerin erfährt erst von einem Streik, wenn sie am geschlossenen Werkstor ankommt. Dann muss sie auf ein anderes Werk des Unternehmens ausweichen und dieses anfahren. Dadurch kommt es natürlich zu Verzögerungen. Das ist deswegen kritisch, weil der Zeitpunkt des Transports in den Weltraum seit Langem feststeht und unbedingt eingehalten werden muss.

Das verantwortliche Forschungsteam möchte sich voll auf den wahrscheinlichsten Fall vorbereiten, dass höchstens ein einziges Werk eines einzelnen Unternehmens bestreikt wird. Der LKW-Fahrerin wird deshalb eine Streckenplanung gegeben, welche Werke sie anfahren soll, und zusätzlich für jedes Werk auf dieser Strecke eine alternative Streckenplanung ab dort, für den Fall, dass dieses Werk bestreikt wird. Der Plan soll sicherstellen, dass, egal welches der Werke bestreikt wird, das Gerät auf jeden Fall fristgerecht fertiggestellt wird, falls das überhaupt möglich ist.

### Aufgabe:

Hilf dem Forschungsteam und schreibe ein Programm, das die einzuhaltende Zeitfrist und eine Straßenkarte mit Fahrttdauern des LKWs für die einzelnen Strecken einliest, auf der die Werke der Unternehmen verzeichnet sind. Das Programm soll ausgeben, ob die Zeitfrist immer eingehalten werden kann, wenn höchstens ein Werk bestreikt wird. Falls ja, soll das Programm außerdem die normale Streckenplanung und die  $m$  alternativen Streckenplanungen für die LKW-Fahrerin ausgeben.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den BWINF-Webseiten findest, und dokumentiere die Ergebnisse.