



**INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ  
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE  
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA**

# Aufgaben und Lösungen 2015 Schuljahre 9/10

<http://www.informatik-biber.ch/>

**Herausgeber**

Ivo Blöchliger, Christian Datzko, Hanspeter Erni

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

# SV!A

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischerverein für informatik und  
ausbildung // société suisse de l'informa-  
tique dans l'enseignement // società sviz-  
zera per l'informatica nell'insegnamento



# Mitarbeit Informatik-Biber 2015

Andrea Adamoli, Ivo Blöchliger, Caroline Bösinger, Brice Canel, Christian Datzko, Susanne Datzko, Hanspeter Erni, Corinne Huck, Julien Ragot, Thomas Simonsen, Beat Trachsler

Herzlichen Dank an:

Valentina Dagiene: Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl: Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Deutschland

Gerald Futschek: Oesterreichische Computer Gesellschaft, Österreich

Zsuzsa Pluhár: ELTE Informatikai Kar, Ungarn

Eljakim Schrijvers: Eljakim Information Technology bv, Niederlande

Roman Hartmann: hartmannGestaltung (Flyer Informatik-Biber Schweiz)

Christoph Frei: Chragokyberneticks (Logo Informatik-Biber Schweiz)

Pamela Aeschlimann, Andreas Hieber, Aram Loosmann: Lernnetz.ch (Webseite)

Andrea Leu, Maggie Winter, Brigitte Maurer: Senarclens Leu + Partner

Die deutschsprachige Fassung der Aufgaben wurde auch in Deutschland und Österreich verwendet.

Die französische Übersetzung wurde von Sabine König und die italienische Übersetzung von Salvatore Coviello im Auftrag des SVIA erstellt.



**INFORMATIK-BIBER** SCHWEIZ  
**CASTOR INFORMATIQUE** SUISSE  
**CASTORO INFORMATICO** SVIZZERA

Der Informatik-Biber 2015 wurde vom Schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA durchgeführt.

## HASLERSTIFTUNG

Der Informatik-Biber ist ein Projekt des SVIA mit freundlicher Unterstützung der Hasler Stiftung.

Dieses Aufgabenheft wurde am 14. November 2015 mit dem Textsatzsystem  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  erstellt.

Hinweis: Alle Links wurden am 13. November 2015 geprüft.



## Vorwort

Der Wettbewerb „Informatik-Biber“, der in verschiedenen europäischen Ländern schon seit mehreren Jahren bestens etabliert ist, will das Interesse von Kindern und Jugendlichen an der Informatik wecken. Der Wettbewerb wird in der Schweiz in Deutsch, Französisch und Italienisch vom Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA durchgeführt und von der Hasler Stiftung im Rahmen des Förderprogramms FIT in IT unterstützt.

Der Informatik-Biber ist der Schweizer Partner der Wettbewerbs-Initiative „Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency“ (<http://www.bebas.org/>), die in Litauen ins Leben gerufen wurde.

Der Wettbewerb wurde 2010 zum ersten Mal in der Schweiz durchgeführt. 2012 wurde zum ersten Mal der Kleine Biber (Stufen 3 und 4) angeboten.

Der „Informatik-Biber“ regt Schülerinnen und Schüler an, sich aktiv mit Themen der Informatik auseinander zu setzen. Er will Berührungsängste mit dem Schulfach Informatik abbauen und das Interesse an Fragenstellungen dieses Fachs wecken. Der Wettbewerb setzt keine Anwenderkenntnisse im Umgang mit dem Computer voraus – ausser dem „Surfen“ auf dem Internet, denn der Wettbewerb findet online am Computer statt. Für die Fragen ist strukturiertes und logisches Denken, aber auch Phantasie notwendig. Die Aufgaben sind bewusst für eine weiterführende Beschäftigung mit Informatik über den Wettbewerb hinaus angelegt.

Der Informatik-Biber 2015 wurde in fünf Altersgruppen durchgeführt:

- Stufen 3 und 4 (Kleiner Biber)
- Stufen 5 und 6
- Stufen 7 und 8
- Stufen 9 und 10
- Stufen 11 bis 13

Die Stufen 3 und 4 hatten 9 Aufgaben zu lösen, jeweils drei davon aus den drei Schwierigkeitsstufen leicht, mittel und schwer.

Jede der anderen Altersgruppen hatte 15 Aufgaben zu lösen, jeweils fünf davon aus den drei Schwierigkeitsstufen leicht, mittel und schwer.

Für jede richtige Antwort wurden Punkte gutgeschrieben, für jede falsche Antwort wurden Punkte abgezogen. Wurde die Frage nicht beantwortet, blieb das Punktekonto unverändert. Je nach Schwierigkeitsgrad wurden unterschiedlich viele Punkte gutgeschrieben beziehungsweise abgezogen:

	leicht	mittel	schwer
richtige Antwort	6 Punkte	9 Punkte	12 Punkte
falsche Antwort	−2 Punkte	−3 Punkte	−4 Punkte

Das international angewandte System zur Punkteverteilung soll dem erfolgreichen Erraten der richtigen Lösung durch die Teilnehmenden entgegenwirken.

Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer hatte zu Beginn 45 Punkte (Kleiner Biber 27) auf dem Punktekonto.



Damit waren maximal 180 (Kleiner Biber: 108) Punkte zu erreichen, das minimale Ergebnis betrug 0 Punkte.

Bei vielen Aufgaben wurden die Antwortalternativen am Bildschirm in zufälliger Reihenfolge angezeigt. Manche Aufgaben wurden in mehreren Altersgruppen gestellt.

## **Für weitere Informationen:**


SVIA-SSIE-SSII Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung

Informatik-Biber

Hanspeter Erni

`biber@informatik-biber.ch`

`http://www.informatik-biber.ch/`

 `https://www.facebook.com/informatikbiberch`



# Inhaltsverzeichnis

<b>Mitarbeit Informatik-Biber 2015</b>	<b>ii</b>
<b>Vorwort</b>	<b>iii</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>v</b>
<b>Aufgaben</b>	<b>1</b>
1 <b>Fair geteilt</b> 5/6 schwierig, 9/10 leicht . . . . .	1
2 <b>Dammbau</b> 7/8 mittel, 9/10 leicht . . . . .	4
3 <b>Mittagessen</b> 7/8 mittel, 9/10 mittel . . . . .	6
4 <b>Stapelrechner</b> 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 leicht . . . . .	8
5 <b>Alea iacta</b> 7/8 schwierig, 9/10 mittel . . . . .	10
6 <b>Bühnenlicht</b> 7/8 schwierig, 9/10 mittel . . . . .	12
7 <b>Schnäppchen</b> 9/10 leicht, 11-13 leicht . . . . .	14
8 <b>Felder bewässern</b> 9/10 leicht . . . . .	16
9 <b>Besondere Fähigkeiten</b> 9/10 leicht . . . . .	18
10 <b>Stellas Sterne</b> 9/10 mittel, 11-13 leicht . . . . .	20
11 <b>Freunde-Fotos</b> 9/10 schwierig, 11-13 mittel . . . . .	22
12 <b>Schüsselfabrik</b> 9/10 schwierig, 11-13 mittel . . . . .	24
13 <b>Wörtli-Gnusch</b> 9/10 schwierig, 11-13 mittel . . . . .	26
14 <b>Piratenjagd</b> 9/10 schwierig, 11-13 schwierig . . . . .	28
15 <b>Das Feuerwerk</b> 9/10 schwierig . . . . .	31
<b>Aufgabenautoren</b>	<b>33</b>
<b>Sponsoring: Wettbewerb 2015</b>	<b>34</b>
<b>Weiterführende Angebote</b>	<b>37</b>



# 1 Fair geteilt

Hamid und Kazim treffen sich in der Wüste. Hamid hat ein Gefäß voll mit 4 Litern Wasser. Kazim hat zwei leere Gefäße, die 3 bzw. 1 Liter fassen können.

Hamid ist bereit, sein Wasser mit Kazim fair zu teilen. Dazu schütten sie das Wasser so von einem Gefäß in ein anderes, bis das eine leer oder das andere voll ist – was auch immer zuerst der Fall ist.

Nun suchen Hamid und Kazim nach einer Folge solcher Umleerungen, die dafür sorgt, dass beide am Ende gleich viel Wasser haben. Da bei jeder Umleerung Wasser verloren gehen kann, wollen sie mit so wenig Umleerungen wie möglich auskommen.

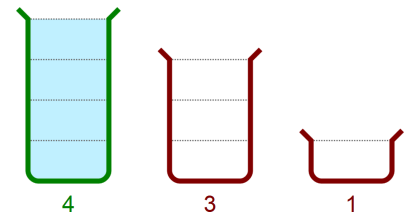
**Hilf ihnen:**

Wähle die Schüttungen...

... und bringe sie in die richtige Reihenfolge.

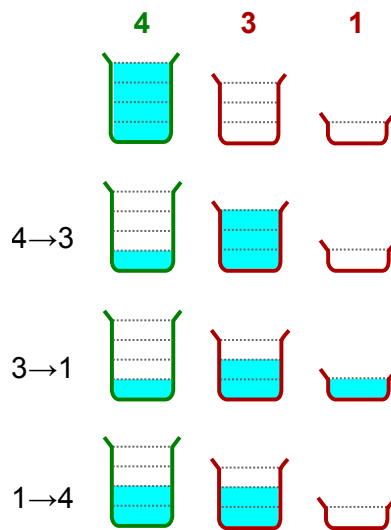
Ergebnis:

4 -> 3
4 -> 1
3 -> 4
3 -> 1
1 -> 4
1 -> 3

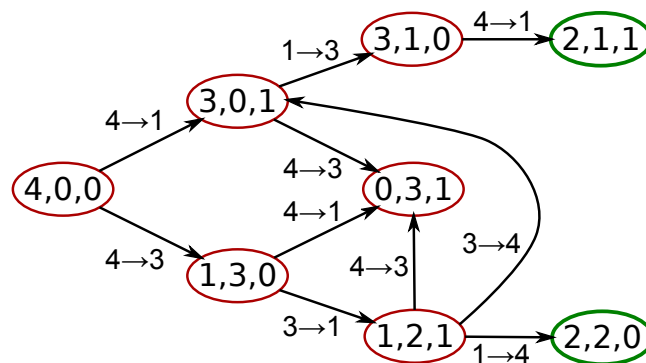
## Lösung

Es gibt zwei kürzeste Schüttungsfolgen, die dafür sorgen, dass beide am Ende gleich viel Wasser haben:  $4 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 4$  (s. Bild) und  $4 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 3, 4 \rightarrow 1$ .



Das folgende Bild zeigt alle Möglichkeiten, vom Anfangszustand aus (kurz: 4,0,0) Wasser von einem Gefäß in ein anderes zu schütten. Man kann zwei Dinge erkennen:

- Mit nur zwei Schüttungen kann man zu den Zuständen 3,1,0 bzw. 0,3,1 bzw. 1,2,1 kommen; das sind aber keine fairen Verteilungen.
- Vom Zustand 0,3,1 aus könnte man nur zurückschütten und kommt nicht weiter.
- Es gibt keine anderen Schüttungsfolgen mit nur drei Schüttungen, die zu einer der fairen Verteilungen 2,2,0 und 2,1,1 führen.



## Dies ist Informatik!

Um dieses Problem zu lösen, muss man Schüttungen auf zwei Objekte anwenden: Das Gefäß, aus dem geschüttet wird, sowie das Gefäß, in das geschüttet wird.

Eine Schüttung kann den Inhalt dieser beiden Gefäße verändern. In der Informatik wird das als Prozedur mit *Seiteneffekt* bezeichnet. Jedoch ist der Effekt klar, den eine Schüttung auf das dritte Gefäß hat: keinen. Eine Schüttung hat also keinen *versteckten Seiteneffekt*, sondern wirkt sich nur auf die Objekte aus, auf die es angewandt wird.

Versteckte Seiteneffekte machen Programme kompliziert und sollten vermieden werden. In manchen Programmiersprachen, in denen Operationen (wie die Schüttung) als Funktionen behandelt werden, die einen Wert berechnen, ist es guter Stil, Seiteneffekte komplett zu vermeiden. In der realen Welt



können Seiteneffekte aber auch erwünscht sein: Mit Schüttungen ohne Seiteneffekte bekäme Kazim kein Wasser.

## Webseiten und Stichwörter

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Wirkung\\_\(Informatik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Wirkung_(Informatik))





3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

mittel

leicht

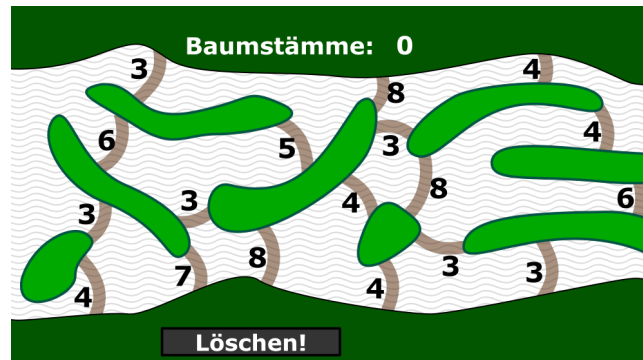
-

Dammbau



## 2 Dammbau

Die Biber wollen den Fluss durch ein System von Dämmen aufstauen, so dass kein Wasser mehr fließt. Dabei helfen ihnen die Inseln, die im Fluss liegen. Der Plan zeigt alle Stellen, wo ein Damm gebaut werden kann. Neben jeder Stelle steht, wie viele Baumstämme dort für den Damm gebraucht werden.

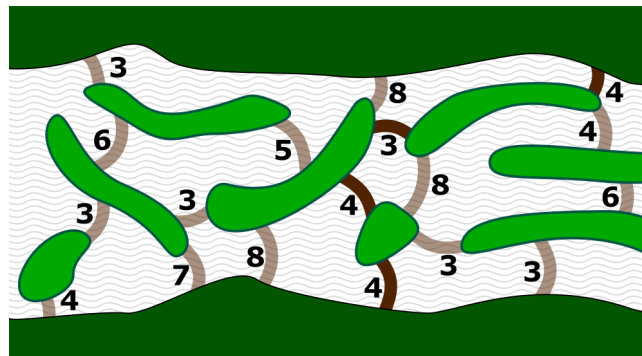


Zeige den Bibern, wie sie mit möglichst wenigen Baumstämmen den Fluss aufstauen können!

Klicke im Plan auf die Stellen, wo die Biber einen Damm bauen sollen. Klicke auf geplante Dämme, um sie wieder zu entfernen. Es wird angezeigt, wie viele Baumstämme die Biber für die geplanten Dämme insgesamt brauchen.

### Lösung

So ist es richtig:



Wenn die Biber die Dämme genau an den im Plan markierten Stellen bauen, brauchen sie  $4+3+4+4 = 15$  Baumstämme. Wenn sie die Dämme an anderen Stellen bauen, brauchen sie mehr Baumstämme, oder es bleibt eine Lücke, durch die noch Wasser fließen kann.

### Dies ist Informatik!

Die Aufgabe, den Fluss mit möglichst wenig Baumstämmen aufzustauen, kann auch anders formuliert werden. Die Anzahl der Baumstämme, die zum Dammbau an einer Stelle gebraucht werden, kann als



„Länge“ dieser Stelle verstanden werden. Dann haben die Biber die Aufgabe, den kürzesten Weg von einem Ufer zum anderen entlang der Dammbaustellen zu finden.

Einen Algorithmus zum Finden eines kürzesten Weges hat der Informatiker Edsger W. Dijkstra im Jahr 1959 bereits gefunden. Auf diesen Algorithmus können die Biber also zurückgreifen, um zu bestimmen, wie sie den Fluss mit möglichst wenigen Baumstämmen aufstauen können.

In der Informatik (und nicht nur da) ist es sehr nützlich, eine Aufgabe so umzudeuten, dass man zu ihrer Erledigung auf bekannte Lösungen zurückgreifen kann. Es ist ein wichtiger Teil der Informatik-Ausbildung, dieses Umdeuten zu lernen. Dass Informatikerinnen und Informatiker damit zur Bequemlichkeit erzogen werden, ist selbstverständlich nur eine missgünstige Behauptung.

## Webseiten und Stichwörter

Kürzester Weg, Dijkstra-Algorithmus

- [https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCrzester\\_Pfad](https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCrzester_Pfad)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Dijkstra-Algorithmus>
- [http://informatik-biber.ch/wp-uploads/2014/01/Informatik-Biber\\_2013\\_Aufgabenheft\\_mit\\_L.pdf](http://informatik-biber.ch/wp-uploads/2014/01/Informatik-Biber_2013_Aufgabenheft_mit_L.pdf) S. 29



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

mittel

mittel

-

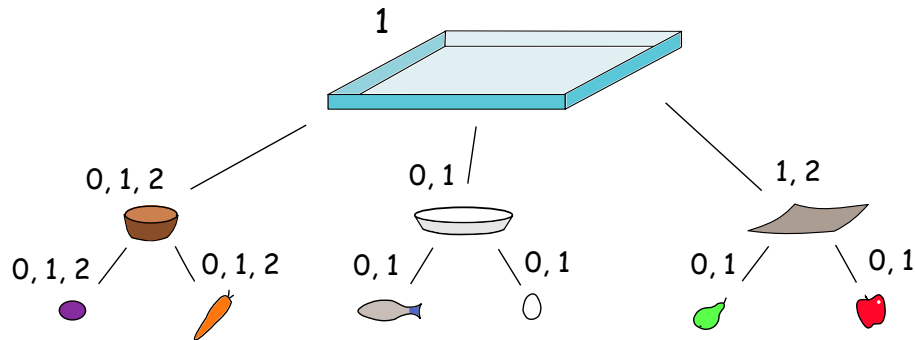
Mittagessen



### 3 Mittagessen

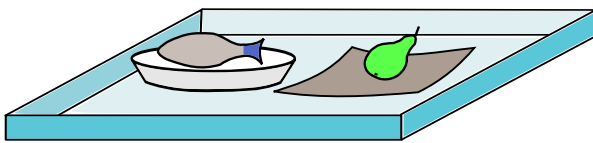
Hm, was soll es zum Mittagessen geben? In der Cafeteria hängt ein Poster über ausgewogene Biber-Ernährung. Das Diagramm darauf zeigt, wie man seine Mahlzeit zusammensetzt.

Die Mahlzeit kommt auf ein Tablett. Es gibt drei Arten von Schüsseln. Die Zahlen zeigen an, wie viele Schüsseln einer Art man auf das Tablett stellen soll. Für jede Schüssel gibt es zwei Arten von Lebensmitteln. Die Zahlen zeigen an, wie viele davon man in die Schüssel legen soll.

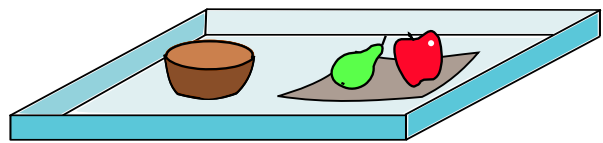


Welche der folgenden Mahlzeiten passt nicht zu dem Diagramm?

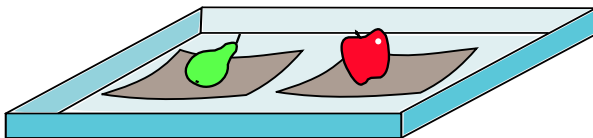
A)



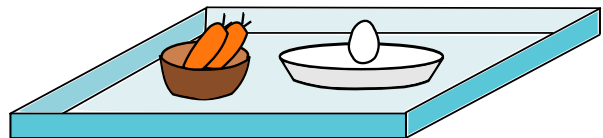
B)



C)

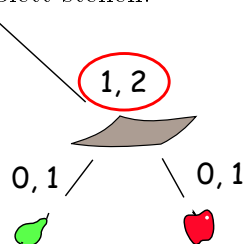


D)



### Lösung

Die Mahlzeit D) wurde nicht nach dem Diagramm zusammengestellt. Sie enthält keine Schüssel der dritten Art (Serviette). Die dritte Schüsselart ist aber mit den Zahlen 1 und 2 beschriftet, das heißt, man soll eine oder zwei davon auf das Tablett stellen.





## Dies ist Informatik!

Das Diagramm hat die Form eines umgedrehten Baumes. Deshalb nennt die Informatik solche Diagramme „Baum“. An der Wurzel ist das Tablett, an den Ästen sind die Schüsseln und die Lebensmittel. In der Informatik finden Bäume sehr viele unterschiedliche Anwendungen. So gibt es *Entscheidungsbaume*, in denen verzweigte Entscheidungsregeln dargestellt werden, um z. B. den Bustarif abhängig von der Fahrstrecke, Tageszeit und vom Fahrgastalter zu ermitteln. Es gibt auch spezielle *Spielbäume*, um die möglichen Spielzüge z. B. beim Schach darzustellen. In dieser Aufgabe wird mit Hilfe eines Baums übersichtlich dargestellt, wie ein komplexes Objekt aus einfacheren Bestandteilen zusammengesetzt werden soll.

## Webseiten und Stichwörter

Diagramm, Baum, Entscheidungsbaum, Spielbaum, Strukturbaum, Suchbaum, Aggregation, Komposition



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

schwierig

mittel

leicht

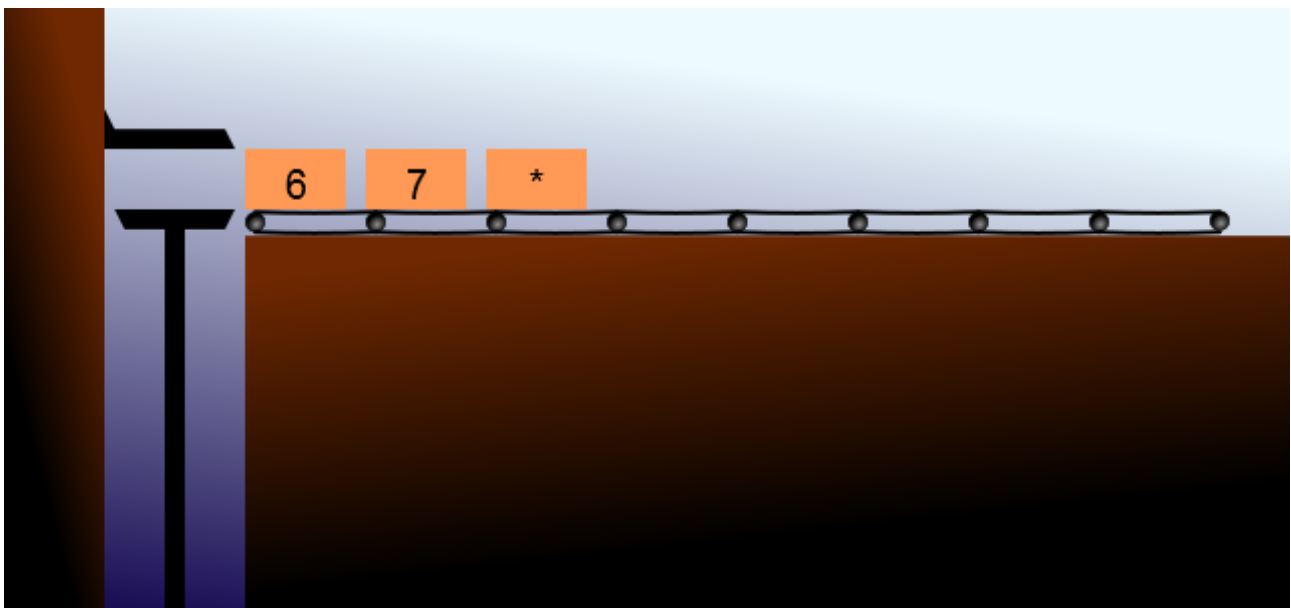
## 4 Stapelrechner

Auf dem Stapelrechner kommen von rechts Kisten mit Zahlen und Rechenzeichen (+, -, \* oder /) zu einem Stapel. Der Rechner legt so lange Kisten auf den Stapel, bis die oberste Kiste ein Rechenzeichen hat. Dieses Rechenzeichen wird auf die beiden Kisten darunter angewandt. Die drei Kisten werden dann durch eine Kiste mit dem Ergebnis dieser Rechnung ersetzt.

Für den Stapelrechner wird eine Rechnung auf ungewöhnliche Art beschrieben – nämlich so, wie die Kisten auf das Fließband gesetzt werden müssen.

Hier einige Beispiele:

- Die Rechnung  $2 + 3$  wird für den Stapelrechner so beschrieben: 2 3 +
- Die Rechnung  $10 - 2$  wird so beschrieben: 10 2 -
- Die Rechnung  $5 * 2 + 3$  wird so beschrieben: 5 2 \* 3 +
- Die Rechnung  $5 + 2 * 3$  wird so beschrieben: 5 2 3 \* +
- Die Rechnung  $(8 - 2) * (3 + 4)$  wird so beschrieben: 8 2 - 3 4 + \*



Wie wird die Rechnung  $4 * (8 + 3) - 2$  für den Stapelrechner beschrieben?

Gib die Beschreibung ein: \_\_\_\_\_

### Lösung

4 8 3 + \* 2 - ist richtig.

Für den ersten Teil der Rechnung  $4 * (8 + 3)$  müssen die 4 und das Ergebnis von  $(8+3)$  auf dem Stapel liegen.  $(8+3)$  wird durch 8 3 + beschrieben, insgesamt entsteht die (Teil-)Beschreibung 4 8 3 +. Fürs Multiplizieren wird ein \* ergänzt. Um vom Ergebnis noch die 2 abzuziehen, muss rechts noch 2 - dazu geschrieben werden: fertig.



Aber auch die folgenden Beschreibungen werden akzeptiert:

- $4\ 3\ 8\ +\ *\ 2\ -$
- $8\ 3\ +\ 4\ *\ 2\ -$
- $3\ 8\ +\ 4\ *\ 2\ -$

Die jeweils beschriebene Rechnung hat nämlich das gleiche Ergebnis wie die Rechnung der Aufgabenstellung, auch wenn die Reihenfolge der Zahlen und Rechenzeichen anders ist.

## Dies ist Informatik!

Die übliche Notation zur Beschreibung von Rechnungen verwendet Klammern, um bestimmten Teilrechnungen Vorrang zu geben. Um diese Notation zu verarbeiten, benötigen Computer ein relativ kompliziertes Programm, das Klammern erkennt und verwaltet. Die Beschreibungen für den Stapelrechner kommen hingegen ohne Klammern aus – egal wie kompliziert die Rechnung ist – und können mit einem recht einfachen Programm verarbeitet werden. Die Stapelrechner-Notation heisst in der Informatik Postfix-Notation oder auch „umgekehrte polnische Notation“ (auf Englisch: Reverse Polish Notation). Sie wurde früher bei einigen Taschenrechnern benutzt. Wenn man sie einmal gelernt hat, kann man sehr schnell damit arbeiten.

## Webseiten und Stichwörter

Postfix-Notation, Umgekehrte polnische Notation

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Umgekehrte\\_polnische\\_Notation](https://de.wikipedia.org/wiki/Umgekehrte_polnische_Notation)



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

schwierig

mittel

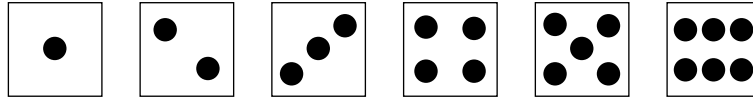
-

Alea iacta

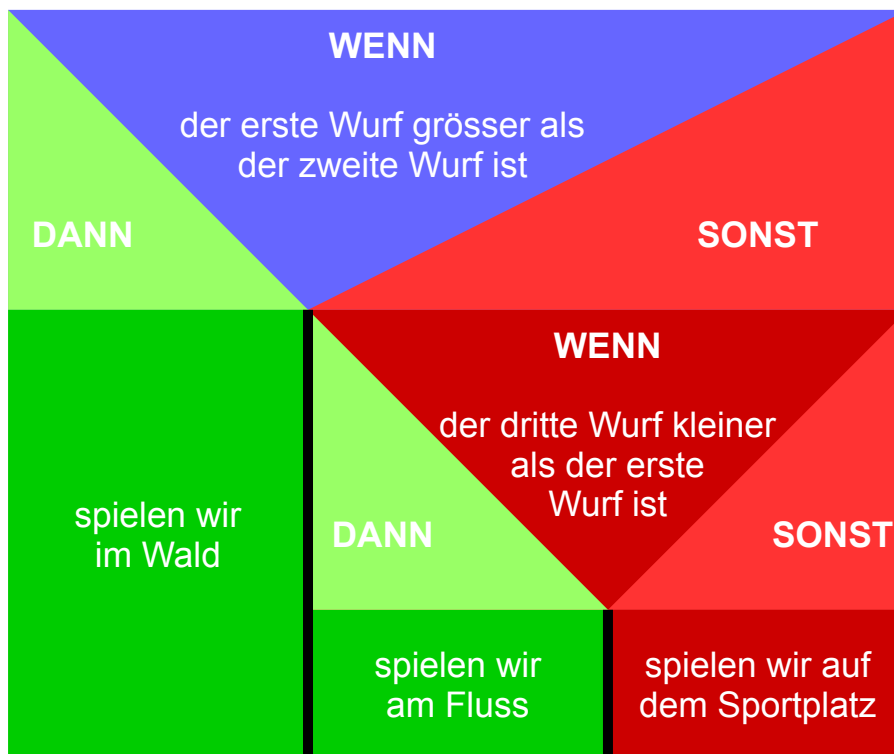


## 5 Alea iacta

Nach der Schule gehen die jungen Biber gerne zusammen spielen. Damit es keinen Streit gibt, wohin sie zum Spielen gehen, wird gewürfelt. Der Würfel hat die Seiten 1 bis 6:



Die Entscheidung fällt nach dieser Regel:



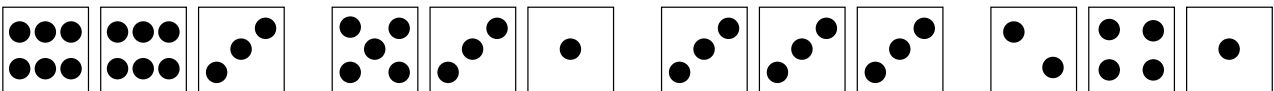
Welche Folge von Würfeln wird die jungen Biber zum Sportplatz schicken?

A)

B)

C)

D)



### Lösung

Die richtige Antwort ist C).

Der erste Wurf 3 ist nicht grösser als der zweite Wurf 3, also entscheidet das ANDERNFALLS in der Zeile 3. Der dritte Wurf 3 ist nicht kleiner als der erste Wurf, also entscheidet das ANDERNFALLS in der Zeile 6 und schickt die jungen Biber auf den Sportplatz.

Die Wurffolgen A) und D) schicken die jungen Biber an den Fluss. Die Wurffolge B) schickt die jungen Biber in den Wald.



## Dies ist Informatik!

Das „WENN-DANN-ANDERNFALLS“ ist eine in Programmiersprachen weit verbreitete Befehls-Struktur. Sie wird meist in ihrer englischen Form „IF-THEN-ELSE“ gebraucht. Das „IF-THEN-ELSE“ entscheidet anhand der aktuellen Situation über die nächste Handlung eines Programms. Im „IF-THEN-ELSE“ verzweigt das Verhalten eines Programms abhängig von vorherigen Ereignissen.

In der Informatik ist das „IF-THEN-ELSE“ didaktisch problematisch. Mit seinem platonischen „tertium non datur“ suggeriert es, dass eine im Leben selten vorkommende Entscheidungs-Dualität der Normalfall sei. So verleitet es insbesondere Programmieranfänger zu dualen Simplifizierungen in den Weltmodellen ihrer Apps.

Erst mit der Benutzung von geschachtelten „IF-THEN-ELSE“-Strukturen, aber besser noch mit der Benutzung von „CASE“-Strukturen lehrt gute Informatik-Didaktik, dass es im Leben meist ein Drittes gibt, das man beim Programmieren nicht unsichtbar machen darf. Und ein Viertes, und ein Fünftes. . .

## Webseiten und Stichwörter

Programm-Strukturen, IF-THEN-ELSE, CASE





## 6 Bühnenlicht

Drei Scheinwerfer beleuchten die Bühne. Einer strahlt rot, einer grün und einer blau. Die Farbe des Bühnenlichts mischt sich aus den Farben der Scheinwerfer, die gerade eingeschaltet sind. Die Tabelle zeigt alle möglichen Farbmischungen:

rotes Licht	grünes Licht	blaues Licht	Bühnenlicht
aus	aus	aus	Schwarz
aus	aus	an	Blau
aus	an	aus	Grün
aus	an	an	Cyan
an	aus	aus	Rot
an	aus	an	Magenta
an	an	aus	Gelb
an	an	an	Weiss

Sobald die Vorstellung beginnt, wird jeder Scheinwerfer in einem eigenen Rhythmus ein- und ausgeschaltet:

Der rote Scheinwerfer strahlt im Rhythmus „zwei Minuten aus, zwei Minuten an“.

Der grüne Scheinwerfer strahlt im Rhythmus „eine Minute aus, eine Minute an“.

Der blaue Scheinwerfer strahlt im Rhythmus „vier Minuten an, vier Minuten aus“.

**Welche Farben hat das Bühnenlicht in den ersten vier Minuten der Vorstellung?**

Schiebe die richtigen Farben über die Minuten:

Schwarz	Minute 1
Blau	Minute 2
Grün	Minute 3
Cyan	Minute 4
Rot	
Magenta	
Gelb	
Weiss	

### Lösung

Die richtige Antwort ist:

	Minute 1	Minute 2	Minute 3	Minute 4
Rot				
Grün				
Blau				
Bühnenlicht	Blau	Cyan	Magenta	Weiss

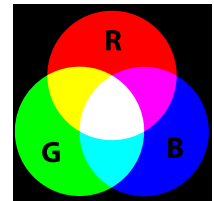


## Dies ist Informatik!

Kameras und Bildschirme gibt es in jeder Form, Grösse und Technologie. Um von der Technologie unabhängig Farbinformation in Programmen beschreiben zu können, benutzt die Informatik Farbmodelle.

Es gibt viele Farbmodelle, und sie haben je nach Einsatzbereich gewisse Vorteile und Nachteile. Das Thema Farbe ist eine Wissenschaft für sich und reicht von philosophischen Farbtheorien bis zu den Zapfen im menschlichen Auge.

Ein in der Informatik viel gebrauchtes technisch-physikalisches Farbmodell ist RGB (red, green, blue). Durch additive Farbmischung von drei Grundfarben Rot, Grün und Blau werden weitere Farben beschrieben. Wie viele das sind, hängt davon ab, mit wie vielen Helligkeitsstufen man die Anteile der drei Grundfarben beschreibt.



In dieser Biber-Aufgabe sind das nur die zwei Helligkeitsstufen AN (100%) und AUS (0%). Damit lassen sich, wie man im Bild sieht,  $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$  verschiedene Farben unterscheiden. Das ist sehr wenig. In der Praxis benutzt man meist ein Byte Information pro Grundfarbe, also 256 Helligkeitsstufen. Damit lassen sich  $256 \cdot 256 \cdot 256 = 16.777.216$  verschiedene Farben unterscheiden.

## Webseiten und Stichwörter

Farbinformation, Farbmodelle, RGB

- <https://de.wikipedia.org/wiki/RGB-Farbraum>



## 7 Schnäppchen

Edgar ist auf der Suche nach einer Wohnung. Im Internet findet er seine Traumwohnung – beste Lage und nur 250 Franken Monatsmiete! Er schreibt eine E-Mail an den Anbieter und bekommt die folgende Antwort:

Sehr geehrter Interessent,

vielen Dank für Ihre Anfrage. Leider bin ich zur Zeit im Ausland. Gegen eine Kautions von 500 Franken auf mein Konto 46552 der Bank Of The Bahamas sende ich Ihnen gerne den Wohnungsschlüssel für eine Besichtigung zu. Nach der Rücksendung des Wohnungsschlüssels wird die Kautions selbstverständlich erstattet. Zu Ihrer Sicherheit finden Sie im Anhang eine Kopie meines Ausweises.

Mit freundlichen Grüßen

Francis

**Edgar fragt seine Freunde um Rat. Welchem Rat sollte er nicht folgen?**

- A) Überweise dieser Person kein Geld. Du kannst nicht nachprüfen, ob die Person auf der Ausweiskopie der Wohnungsbesitzer ist.
- B) Vertraue der Sache nicht. Weil in der E-Mail-Antwort keine Rücksendeadresse für den Wohnungsschlüssel angegeben wird, solltest du zweifeln, ob dir nach einer Geldüberweisung überhaupt ein Wohnungsschlüssel zugesendet wird.
- C) Suche eine andere Wohnung. Die ganze Aufmachung der E-Mail-Antwort, ohne persönliche Anrede, ohne nachprüfbar Fakten, ohne eine zweite Kontaktmöglichkeit (z. B. eine Telefonnummer) ist sehr informell und so nicht vertrauenswürdig.
- D) Überweise ruhig das Geld. Weil der Anbieter Francis eine hohe Kautions für den Wohnungsschlüssel verlangt, kannst du ihm voll vertrauen.

### Lösung

Die richtige Antwort ist D).

Antwort A) stellt richtig fest, dass die Ausweiskopie nicht beweist, ob die Person „Francis“ die angebotene Wohnung besitzt oder ob es die Person „Francis“ überhaupt gibt. Dafür sind die Grafikeditoren inzwischen zu gut.

Antwort B) stellt richtig fest, dass das von Francis vorgeschlagene Verfahren lückenhaft ist und Edgar keinerlei Sicherheiten bietet, ob die Gegenseite sich daran hält.

Antwort C) stellt richtig fest, dass im Geschäftsverkehr ein gewisser Formalismus und gegenseitiges Informieren notwendig und üblich sind, um wechselseitig Vertrauen aufzubauen.

Antwort D) geht falsch von der Annahme aus, dass etwas zuverlässig sei, nur weil es teuer kommt.

### Dies ist Informatik!

Damit ein Geschäft über das Internet zustande kommen kann, muss man etwas riskieren und der Gegenseite Vertrauen schenken. Aber natürlich nicht blindes Vertrauen.



Bevor man ein Geschäft abschliesst, sollte man das Auftreten und die Aussagen der Gegenseite kritisch abklopfen. Hält sie sich an die üblichen Formalitäten? Wird Entscheidungsdruck ausgeübt? Gibt es eine Kontaktmöglichkeit in der realen Welt? Werden überprüfbare Informationen angegeben? Werden Sicherheiten angeboten?

Es gibt im Internet viele Quellen, sich über angemessen vorsichtiges Handeln im Internet zu informieren: bei der Melde- und Analysestelle Informationssicherung MELANI, beim Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik BSI, bei den Datenschutzbeauftragten der deutschen Bundesländer, bei den Webauftritten seriöser Computer-Zeitschriften. Über die neuesten Betrugsmaschen wird auch aktuell über Radio und Fernsehen informiert, sowie beim VD Verbraucherschutz Deutschland e.V. und dem Schweizer Radio und Fernsehen.

## Webseiten und Stichwörter

Identität, Online-Überweisung, Internetgeschäft

- <https://www.melani.admin.ch/melani/de/home.html>
- <https://www.bsi-fuer-buerger.de/>
- <http://www.verbraucherschutz.de/warnungen/>
- <http://www.srf.ch/kultur/im-fokus/weblese/internet-betrug-wie-du-mir-so-ich-dir>



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

-

leicht

-

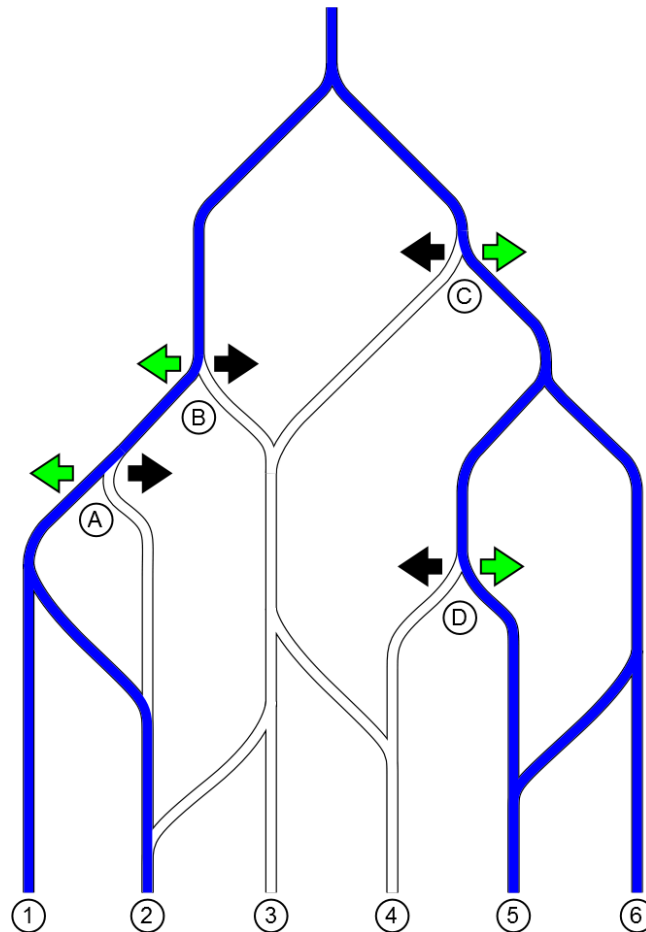
Felder bewässern



## 8 Felder bewässern

Die Biber haben ein ausgeklügeltes System zur Bewässerung ihrer Felder gebaut. Das Wasser fließt vom See oben zu den Feldern 1 bis 6 unten.

Das Wasser fließt durch Kanäle mit Verzweigungen. An vier Verzweigungen können die Biber das Wasser nach links oder nach rechts lenken.

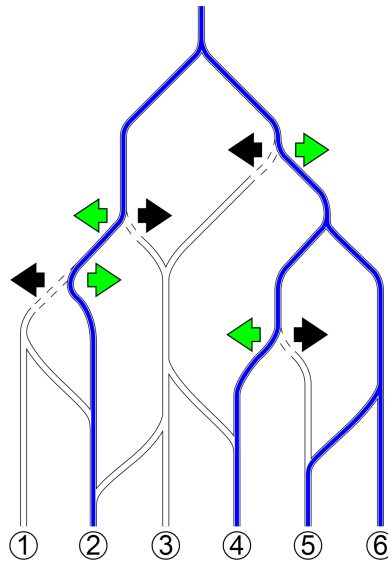


Klicke auf die Pfeile, um das Wasser genau zu den Feldern 2, 4, 5 und 6 zu lenken.

### Lösung

Die korrekte Lösung ist: Aus der Sicht des Betrachters muss das Wasser so gelenkt werden: bei A nach rechts, bei B nach links, bei C nach rechts und bei D nach links.

Dies ist die einzige korrekte Lösung: Würde bei B nach rechts gelenkt, würde auch Feld 3 bewässert. Wenn bei B nach links gelenkt wird, muss bei A nach rechts gelenkt werden, da sonst auch 1 bewässert würde. Bei C muss nach rechts gelenkt werden, da sonst auch 3 bewässert würde. Bei D muss nach links gelenkt werden, da sonst 4 nicht bewässert würde (weil bei B nicht nach rechts und bei C nicht nach links gelenkt werden darf).



## Dies ist Informatik!

Das Bewässerungssystem verhält sich wie ein gerichteter Graph. Ein gerichteter Graph verbindet Knoten (in diesem Fall die Verzweigungen der Kanäle) durch Kanten (in diesem Fall Kanäle), die eine bestimmte Richtung haben (in diesem Fall die Fließrichtung des Wassers von oben nach unten). Durch das Lenken des Wassers wird festgelegt, ob bestimmte Kanten im Graphen vorhanden sind oder nicht. Um festzustellen, welche Felder alle bewässert werden, muss nun der Graph von der Wurzel (in diesem Fall der See) aus entlang aller möglicher Kanten durchlaufen werden. Damit werden alle möglichen Wege im Graphen durchlaufen und alle erreichbaren Knoten markiert. Der Algorithmus, mit dem dies häufig überprüft wird, heisst passenderweise Flutfüllung respektive Floodfill.

## Webseiten und Stichwörter

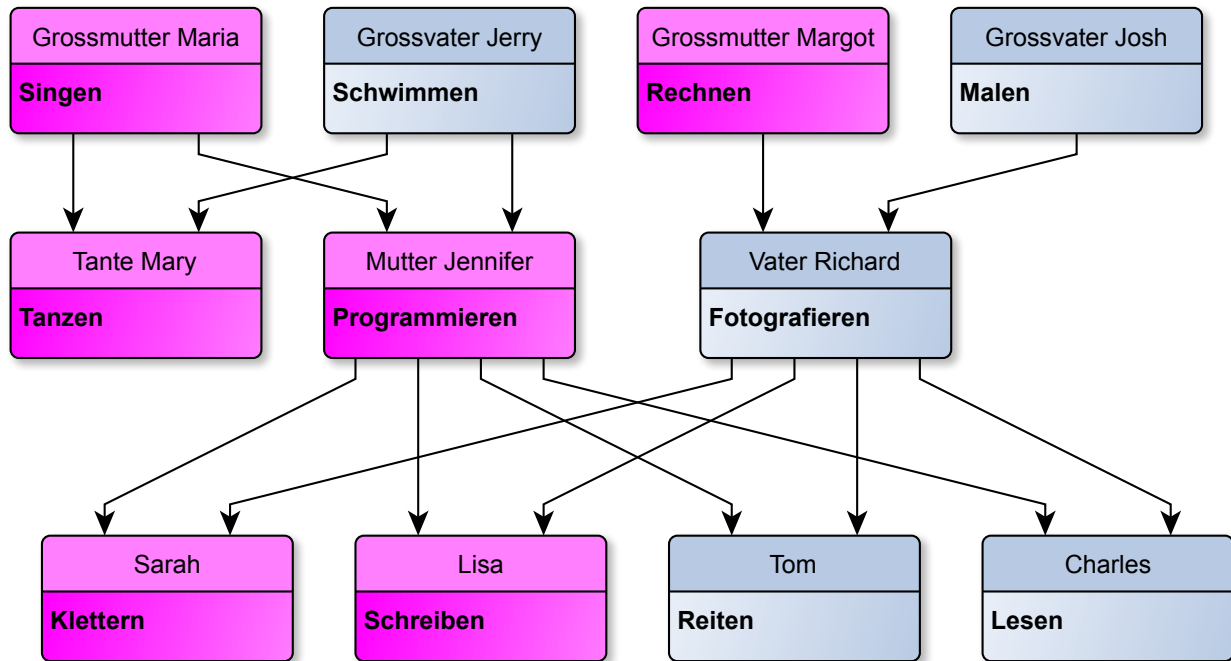
Gerichteter Graph, Floodfill Algorithmus

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Graphentheorie>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Gerichteter\\_Graph](https://de.wikipedia.org/wiki/Gerichteter_Graph)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Bew%C3%A4sserungskanal>



## 9 Besondere Fähigkeiten

In Lisas Familie hat jedes Mitglied besondere Fähigkeiten. Diese werden so vererbt, dass Töchter alle besonderen Fähigkeiten von ihren Müttern erben, während Söhne alle besonderen Fähigkeiten von ihren Vätern erben. Zusätzlich lernt jedes Mitglied eine neue besondere Fähigkeit. Die folgende Graphik zeigt die besonderen Fähigkeiten von Sarah, Lisa, Tom und Charles, sowie die besonderen Fähigkeiten ihrer Vorfahren.



Die Mutter Jennifer beispielsweise hat von Grossmutter Maria das Singen geerbt und neu das Programmieren gelernt. Diese beiden besonderen Fähigkeiten vererbt sie wiederum an Lisa, die zusätzlich neu das Schreiben lernt. Von ihrem Vater Richard oder ihren Grossvätern Josh und Jerry lernt Lisa nichts. Lisa kann also singen, programmieren und schreiben.

**Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?**

- A) Sarah kann schreiben, programmieren und singen.
- B) Tom erbt von seinem Grossvater Jerry die besondere Fähigkeit Schwimmen.
- C) Tante Mary kann tanzen und schwimmen.
- D) Tom kann reiten, malen und fotografieren.

### Lösung

Antwort A) ist falsch, denn Sarah kann das Schreiben nicht von ihrer Schwester Lisa erben.

Antwort B) ist falsch, denn Tom kann (als Sohn) nichts von seiner Mutter Jennifer erben; schon seine Mutter Jennifer kann als Tochter des Grossvaters Jerry das Schwimmen nicht erben.



Antwort C) ist falsch, denn Tante Mary erbt nicht (als Tochter) die besondere Fähigkeit Schwimmen von ihrem Vater.

Antwort D) ist korrekt: Tom erbt das Malen von seinem Grossvater Josh über seinen Vater Richard, er erbt das Fotografieren von seinem Vater Richard und erlernt neu selbst das Reiten.

## Dies ist Informatik!

Vererbung ist ein wichtiger Teil Objektorientierter Modellierung. Allgemeine Klassen von Objekten mit bestimmten Eigenschaften vererben diese an spezialisiertere Klassen von Objekten, die dann zusätzliche Eigenschaften haben. Dies gilt in diesem Beispiel ebenfalls. Im Gegensatz zu diesem Beispiel jedoch werden nicht alle Eigenschaften vererbt, sondern nur die von Klassen von Objekten desselben „Geschlechts“. Das ist in Objektorientierter Modellierung unüblich. Zudem haben Klassen von Objekte in der Regel höchstens eine Elternklasse. In diesem Fall gibt es zwei Elternklassen („Mehrfachvererbung“), wobei die Eigenschaften in diesem Fall nur von einer übernommen werden, es also nur eine scheinbare Mehrfachvererbung stattfindet.

## Webseiten und Stichwörter

Vererbung, Eigenschaften

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Objektorientierte\\_Analyse\\_und\\_Design](https://de.wikipedia.org/wiki/Objektorientierte_Analyse_und_Design)
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Vererbung\\_\(Programmierung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Vererbung_(Programmierung))





3/4  
-

5/6  
-

7/8  
-

9/10  
mittel

11-13  
leicht

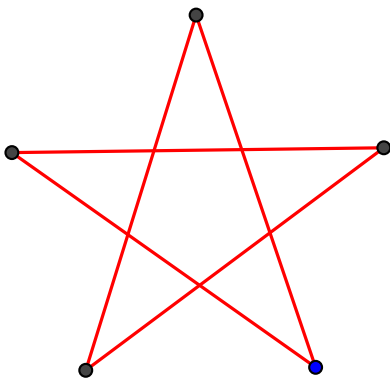
## 10 Stellas Sterne

Wie ihr Name schon sagt, liebt Stella Sterne. Sie hat ein System zum Sterne Zeichnen und kann jeden Stern mit nur zwei Zahlen beschreiben, z. B. „5:2“.

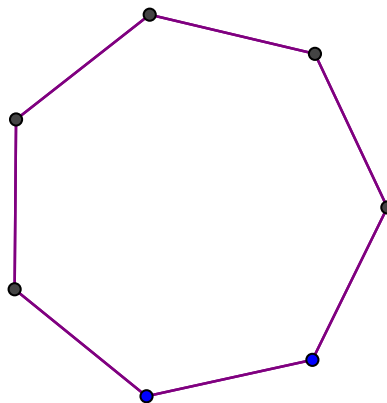
- Die erste Zahl gibt die Anzahl der Spitzen an.
- Die zweite Zahl legt fest, ob Verbindungslinien immer zur nächsten Spitze gezeichnet werden (dann ist es eine 1) oder zur zweitnächsten (dann ist es eine 2) usw.

Hier siehst du einige von Stellas Sternen:

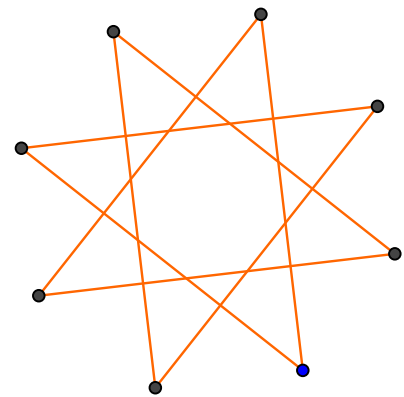
5:2



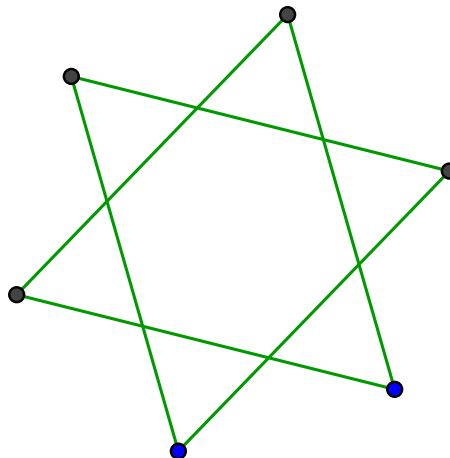
7:1



8:3



Wie würde Stella diesen Stern beschreiben?



- A) 5:3
- B) 6:2
- C) 6:3
- D) 7:2



## Lösung

Antwort B) ist richtig: 6:2. Der Stern hat sechs Spitzen, daher „6“. Die Verbindungslinien führen immer zur übernächsten Spitze, das heisst zu jeder zweiten, daher „2“.

### Dies ist Informatik!

Computer benötigen einfache und eindeutige Repräsentationen der Objekte, die sie verarbeiten. Bei Stellas System zum Sterne Zeichnen genügt die Anzahl der Spitzen, dazu kommt eine Vorschrift für die Verbindungslinien und schon ist die Form des Sterns präzise beschrieben. Farbe, Grösse und Position könnte man ebenso einfach beschreiben. In Vektorgrafikprogrammen wird als Repräsentation einer Grafik nicht Pixel für Pixel das eigentliche Bild gespeichert, sondern stattdessen eine Vorschrift zur geometrischen Konstruktion der Grafik. Das spart in der Regel Speicherplatz. Ausserdem ist es dann leicht möglich, durch Abändern weniger Zahlen in der Konstruktionsvorschrift die Grafik zu verändern, also z. B. zu vergrössern oder zu verkleinern.

### Webseiten und Stichwörter

Sternpolygon, Schläfli-Symbol, Vektorgraphik

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Schl%C3%A4fli-Symbol>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Stern\\_\(Geometrie\)#Sternpolygon](https://de.wikipedia.org/wiki/Stern_(Geometrie)#Sternpolygon)



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

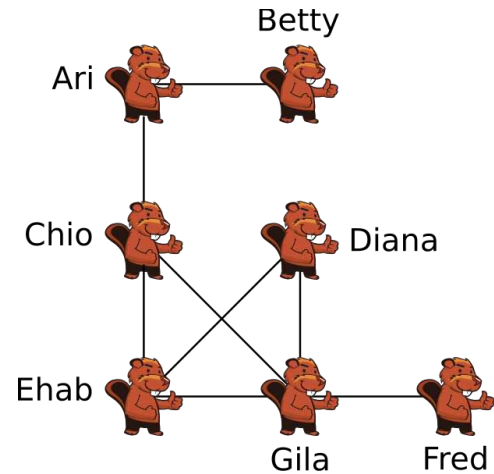
schwierig mittel

## 11 Freunde-Fotos

Sieben Biber haben sich in einem Online-Netzwerk registriert. Das Bild zeigt, welche Biber in diesem Netzwerk „Freunde“ sind: Freunde sind mit einer Linie verbunden.

Nach den Sommerferien teilt jeder Biber ein Ferienfoto von sich mit seinen Freunden im Netzwerk. So erscheint das Foto auf den Seiten der Freunde.

Jeder Biber sieht die Fotos auf seiner eigenen Seite und die Fotos auf den Seiten seiner Freunde.



**Wessen Ferienfoto können die meisten anderen Biber sehen?**

- A) Ari
- B) Chio
- C) Ehab
- D) Gila

### Lösung

Die richtige Antwort ist Chio.

Jedes Ferienfoto ist auf den Seiten der Freunde zu sehen. Deshalb können es die Freunde selbst und ausserdem deren Freunde sehen.

Um den Biber zu finden, dessen Foto am häufigsten zu sehen ist, muss für jeden Biber X die Anzahl der Freunde und die Anzahl der Freunde der Freunde ermittelt werden. Das entspricht der Anzahl der Biber, die im Bild von X aus über maximal zwei Linien erreicht werden können. Dabei darf jeder Biber nur ein Mal gezählt werden, und X selbst zählt nicht mit.

Die folgende Tabelle zeigt die Namen der Biber, welche ein Bild von sich posten, deren Freunde und wiederum deren Freunde. Gila hat zwar am meisten Freunde, aber die sind fast alle nur untereinander befreundet. Chio hingegen kann auch andere Biber erreichen.



Biber	Freunde	Freunde der Freunde (noch nicht zuvor genannte)	Anzahl erreichter Biber insgesamt
Ari	Betty, Chio	Ehab, Gila	4
Betty	Ari	Chio	2
Chio	Ari, Ehab, Gila	Betty, Diana, Fred	6
Diana	Ehab, Gila	Chio, Fred	4
Ehab	Chio, Diana, Gila	Ari, Fred	5
Fred	Gila	Chio, Diana, Ehab	4
Gila	Chio, Diana, Ehab, Fred	Ari	5

## Dies ist Informatik!

Viele der derzeit verbreiteten sozialen Internet-Netzwerke verwenden ähnliche oder kompliziertere Konzepte so genannter Freundschaften. Dabei ist es möglich, dass geteilte Bilder oder auf anderen Seiten gepostete Kommentare auch von Usern gelesen bzw. gesehen werden können, die nicht zu den eigenen Netzwerk-Freunden gehören.

Soziale Internet-Netzwerke haben seit einigen Jahren eine enorme Bedeutung erlangt. Die durch die Nutzer von Plattformen wie Facebook oder Twitter gebildeten Netzwerke dienen aber nicht nur der Kommunikation unter den Nutzern. Zum Beispiel lassen Unternehmen soziale Netzwerke untersuchen, um mehr über die Interessen potenzieller Kunden zu erfahren.

Grosse Netzwerke lassen sich nur mit Hilfe von Computern durchforsten. Die Informatik stellt dazu Algorithmen auf Graphen bereit, mit denen man u.a. den Grad der Erreichbarkeit zwischen den Mitgliedern des Netzwerkes ermitteln kann.

## Webseiten und Stichwörter

Soziales Netz, Graphentheorie

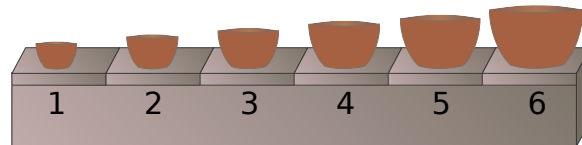
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Soziales\\_Netzwerk\\_\(Soziologie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Soziales_Netzwerk_(Soziologie))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Online-Community>



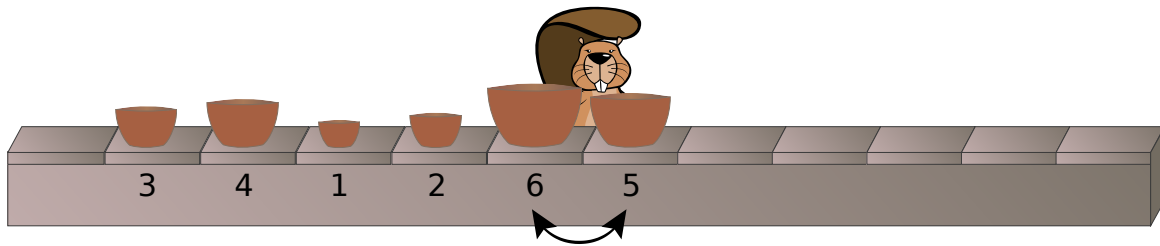
## 12 Schüsselfabrik

In einer Fabrik werden Schlüssel-Sets gefertigt, die aus 6 Schüsseln unterschiedlicher Grösse bestehen. Die Produktionsmaschine stellt die Schüsseln eines Sets direkt hintereinander auf ein Fliessband, jedoch in beliebiger Reihenfolge.

Ein Set muss fürs Verpacken aber in dieser richtigen Reihenfolge auf dem Fliessband stehen:



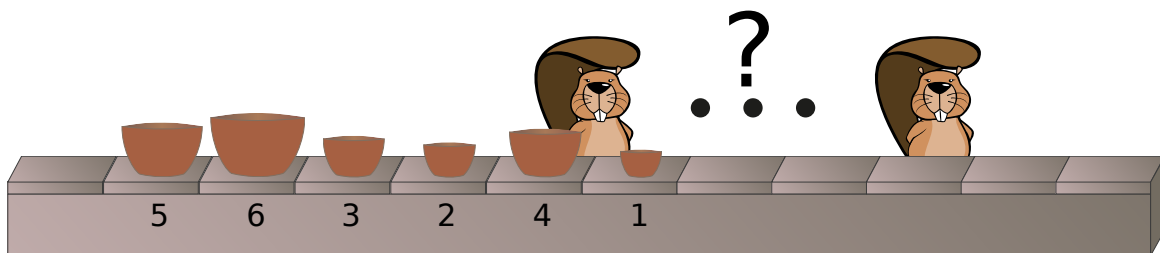
Am Fliessband stehen Arbeiter, um die Sets zu sortieren, also in die richtige Reihenfolge zu bringen. Ein einzelner Arbeiter vertauscht zwei nebeneinander stehende Schüsseln, wenn sie falsch auf dem Fliessband stehen.



Beispiel: Dieser Arbeiter vertauscht die Schüsseln der Grösse 5 und 6. Später vertauscht er noch 1 mit 4 und danach 1 mit 3. Die Schüsseln stehen dann so auf dem Fliessband: 1, 3, 4, 2, 5, 6.

Drücke die Knöpfe, um Beispiele dafür zu sehen, welche Schüsseln ein einzelner Arbeiter vertauscht.

Ein Schlüssel-Set wird so auf das Fliessband gestellt: 5, 6, 3, 2, 4, 1.



**Wie viele Arbeiter werden mindestens benötigt, um das Set zu sortieren?**

Gib die richtige Antwort hier ein (als Zahl): \_\_\_\_\_

### Lösung

Die richtige Antwort ist 4.

Die Schüsseln stehen so auf dem Band: 5, 6, 3, 2, 4, 1.



Der erste Arbeiter vertauscht immer wieder Schlüssel 1 mit den daneben stehenden Schlüsseln, so dass sie ganz nach links durchgetauscht wird: 1, 5, 6, 3, 2, 4.

Beim zweiten Arbeiter wird Schlüssel 2 bis zur Schlüssel 1 durchgetauscht: 1, 2, 5, 6, 3, 4.

Beim dritten Arbeiter wird Schlüssel 3 bis zur Schlüssel 2 durchgetauscht: 1, 2, 3, 5, 6, 4.

Beim vierten Arbeiter wird Schlüssel 4 bis zur Schlüssel 3 durchgetauscht: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Alle vier Arbeiter haben alle möglichen Vertauschungen erledigt. Es sind also mindestens vier Arbeiter nötig, um das Set zu sortieren.

## Dies ist Informatik!

Ständig werden in Informatiksystemen Daten sortiert: Fotos nach Aufnahmedatum, Songs nach Beliebtheit, Dateien nach Namen usw. Die Informatik hat deshalb Sortierverfahren besonders früh und besonders gut erforscht. Auch im Informatikunterricht werden Sortierverfahren behandelt.

Ein einfach zu beschreibendes und leicht zu programmierendes Sortierverfahren wird in dieser Aufgabe vorgestellt. Es wird „Bubblesort“ genannt: Das Durchtauschen der Daten bis zu einer passenden Position erinnert an das Aufsteigen von Bläschen in Getränken.

Allerdings ist Bubblesort nicht besonders effizient. Beim Sortieren von 1000 Elementen kann Bubblesort im schlechtesten Fall, nämlich wenn die gegebene Reihenfolge genau die Umkehrung der gewünschten Reihenfolge ist, bis zu etwa 500.000 Schritten benötigen. Effizientere Verfahren kommen im schlechtesten Fall mit etwa 10.000 Schritten aus.

## Webseiten und Stichwörter

Bubblesort, Sortierverfahren

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Bubblesort>



# 13 Wörtli-Gnusch

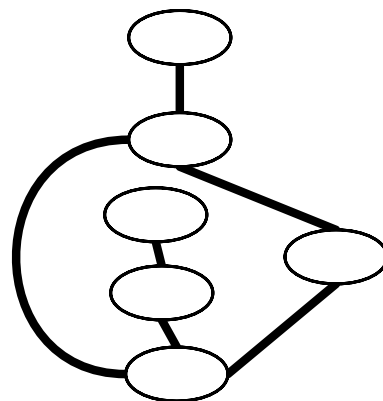
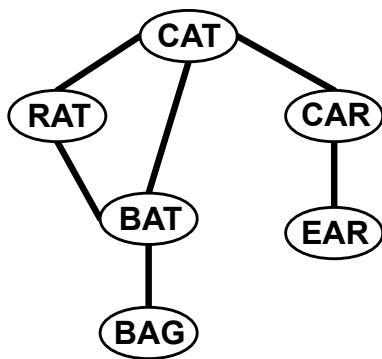
Thomas sass im Garten und schrieb mit einem Filzstift englische Wörter auf Plastikkarten. Er verband die Karten mit Schnüren so: Die Wörter auf zwei verbundenen Plastikkarten unterscheiden sich in genau einem Buchstaben.

Dann ging er ins Haus. Gerade noch rechtzeitig! Denn nun zog ein Regensturm über das Haus.

Als Thomas später zurück in den Garten kam, hatte der Sturm seine Plastikkarten durcheinander gewirbelt und der Regen alle Wörter abgewaschen.

Vor dem Regensturm

Nach dem Regensturm



Aber an den Verbindungen konnte Thomas die Plastikkarten wiedererkennen.

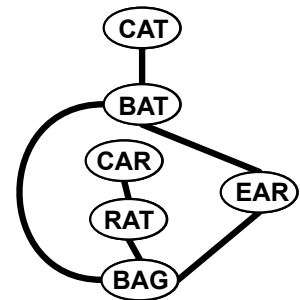
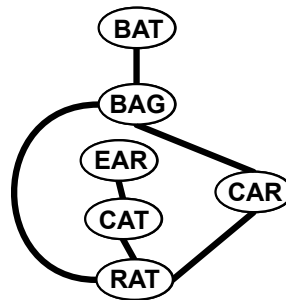
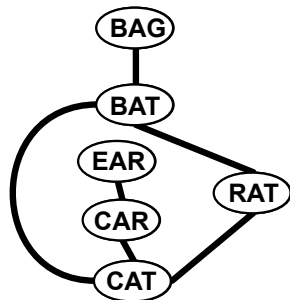
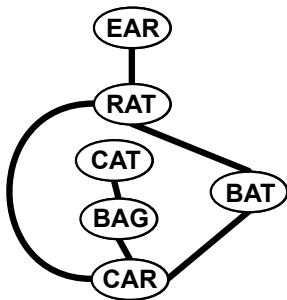
**Welche Wörter standen auf welchen Plastikkarten?**

A)

B)

C)

D)



## Lösung

Die richtige Antwort ist B).

Dies ist einer von mehreren Lösungswegen:

Es gibt zwei Karten mit drei Schnüren: BAT und CAT.

Es gibt zwei Karten mit zwei Schnüren: CAR und RAT.

Es gibt zwei Karten mit einer Schnur: BAG und EAR.

Es gibt nur eine Karte mit einer Schnur, die mit einer Karte mit zwei Schnüren verbunden ist. Das muss EAR sein. Die andere Karte mit nur einer Schnur muss dann BAG sein.



Die mit BAG verbundene eine Karte muss dann BAT sein, die mit EAR verbundene Karte CAR. Die vorletzte übrige Karte mit den drei Schnüren ist dann CAT und die letzte übrige Karte RAT.

Hat man so gezeigt, dass B) die richtige Antwort ist, kann man sofort sehen, dass die anderen drei Antworten in der Beschriftung ihrer Karten davon abweichen, also falsch sind.

## Dies ist Informatik!

Das System, das Thomas aus Plastikkarten und Verbindungsschnüren gebastelt hat, kann als Graph modelliert werden. In der Informatik ist ein Graph eine Menge von Knoten, das sind in dieser Biber-aufgabe die Plastikkarten, und einer Menge von Kanten, die einige der Knoten miteinander verbinden. Das sind hier die Verbindungsschnüre.

Nach der Verwirbelung sieht das System zwar optisch anders aus, aber seine Struktur ist immer noch dieselbe: Es hat die gleiche Anzahl Karten und keine Verbindung wurde geändert. Zwei Graphen mit einer auf diese Weise gleichen Struktur nennt man zueinander isomorph.

Graphen werden in der Informatik vielfältig verwendet, um Strukturen aus Objekten und ihren Verbindungen zu modellieren, zum Beispiel U-Bahnnetze oder Leitungssysteme. Dabei werden je nach Zweck auch unterschiedliche Darstellungen des gleichen Systems benutzt. Das ist kein Problem, solange die dargestellten Strukturen zueinander isomorph sind.

Die Isomorphie zweier grosser Graphen mit einem Algorithmus zu beweisen, ist möglich, aber aufwendig. Es wurde bisher kein effizienter Algorithmus gefunden, und die Komplexität des bestmöglichen Algorithmus ist auch noch nicht bestimmt. Hier forscht die Informatik.

## Webseiten und Stichwörter

Strukturen, Graph, Isomorphie

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Isomorphie\\_von\\_Graphen](https://de.wikipedia.org/wiki/Isomorphie_von_Graphen)





3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

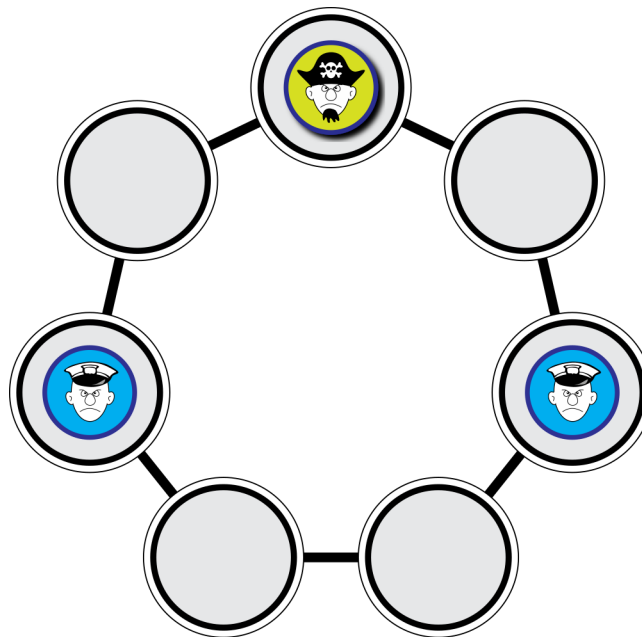
schwierig schwierig

## 14 Piratenjagd

Das Spiel „Piratenjagd“ geht so: „Polizei“ und „Pirat“ ziehen abwechselnd. Ist die Polizei am Zug, muss sich einer der Polizisten auf ein benachbartes, freies Feld bewegen. Ist der Pirat am Zug, bewegt er sich um zwei Felder weiter. Das Spiel ist zu Ende, wenn der Pirat gezwungen ist, sich auf ein Feld zu bewegen, das von einem Polizisten besetzt ist.

Wenn der Pirat am Zug ist und das Spiel in der abgebildeten Situation ist, hat der Pirat also verloren – und die Polizei hat gewonnen. Die Polizei versucht also, den Piraten in diese Position zu zwingen.

Das Spiel beginnt in der Situation, die das Bild zeigt – aber die Polizei ist am Zug.



Nimm an, dass der Pirat keine Fehler macht.

**Hat die Polizei dann eine Chance zu gewinnen?**

Du kannst oben selbst Züge machen, um die Möglichkeiten zu probieren.

- A) Die Polizei kann in 2 Zügen gewinnen.
- B) Die Polizei kann in 3 Zügen gewinnen.
- C) Die Polizei kann in 5 Zügen gewinnen.
- D) Die Polizei hat keine Chance zu gewinnen.

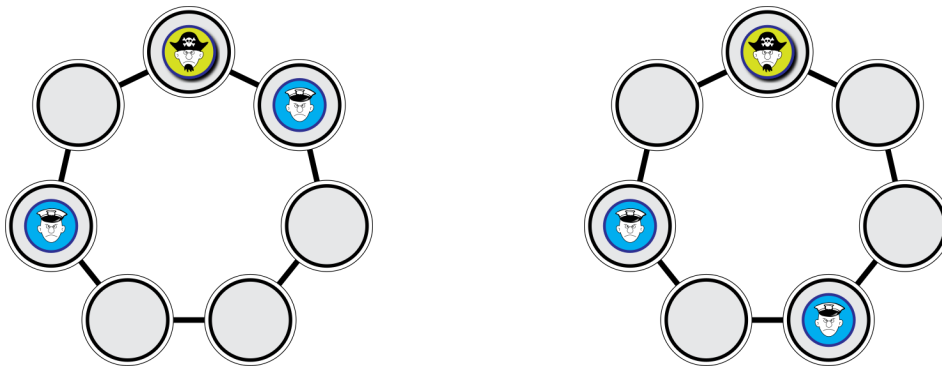
### Lösung

Antwort D) ist richtig: Die Polizei hat keine Chance zu gewinnen.

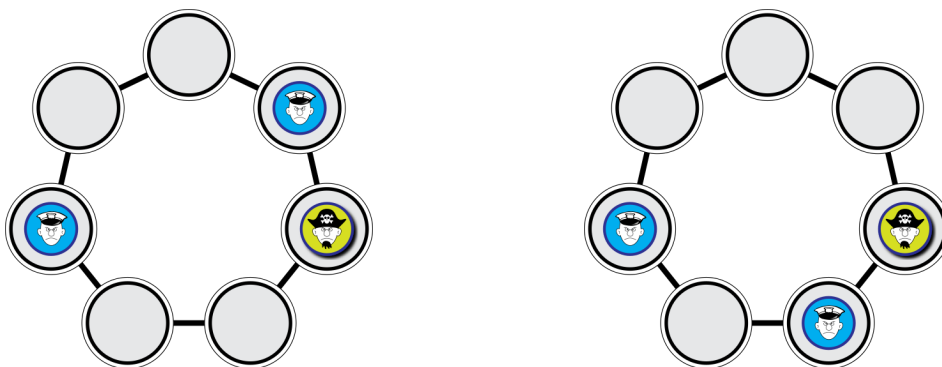
Nehmen wir an, das Spiel ist in der gezeigten Situation, und der Pirat ist am Zug – dann gewinnt die Polizei. Mit welchem Zug hat die Polizei den Piraten in diese (aus ihrer Sicht) Gewinnsituation



gezwungen? Einer der Polizisten muss sich um ein Feld bewegt haben, nach oben oder unten. Nehmen wir an, es war der rechte Polizist; weil das Spielfeld symmetrisch ist, ist das keine Einschränkung. Vor dem Zug war das Spiel dann in einer der folgenden Situationen:



Welchen Zug kann der Pirat wiederum davor gemacht haben? Er muss von rechts gekommen sein (links steht ein Polizist). Also war das Spiel vor seinem Zug in einer dieser Situationen:



Nur aus einer dieser Situationen (oder einer der „gespiegelten“ Situationen, die entstehen, falls in der vorletzten Situation der linke Polizist gezogen ist) kann es also zur Gewinnsituation der Polizei kommen. Weil der Pirat aber keine Fehler macht, wird er sich in diesen Situationen nicht nach oben bewegen, sondern nach links. Es kann also nicht zur Gewinnsituation kommen, und die Polizei hat keine Chance zu gewinnen.

## Dies ist Informatik!

Es gibt sehr viele Spiele mit zwei Spielern, z. B. Schach oder Dame. Viele dieser Spiele kann man auch gegen den Computer spielen. Programme für diese Spiele berechnen ihre eigenen Züge, indem sie von der aktuellen Situation ausgehen und die möglichen Züge berechnen, die sie selbst und ihr Gegner in der Folge machen können. Mit Hilfe von Algorithmen wie Minimax bewerten sie ihre eigenen Züge und nehmen dabei an, dass der Gegner keinen Fehler macht – wie hier der Pirat. Sind die Spiele sehr kompliziert (wie etwa Schach), können nicht alle Züge vorausberechnet werden; dann muss sich das Programm bei der Bewertung der eigenen Zugmöglichkeiten mit Abschätzungen helfen. Bei einigen Zwei-Personen-Spielen sind Programme besser als alle Menschen, z. B. im Schach, während bei anderen solchen Spielen wie etwa Go Menschen (noch) überlegen sind.

## Webseiten und Stichwörter

Graphentheorie, Brettspiele, Minimaxalgorithmus




3/4  
-

5/6  
-

7/8  
-

9/10  
schwierig

11-13  
schwierig

Piratenjagd 

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Minimax-Algorithmus>



# 15 Das Feuerwerk

Zwei befreundete Biber leben in ihren Burgen durch einen grossen Wald getrennt.

Sie senden sich abends Nachrichten, indem sie Feuerwerksraketen nacheinander in den Himmel schiessen.

Jede Nachricht ist eine Reihe von Wörtern.

Jedes Wort ist durch eine Abfolge von Raketen codiert.

Sie benutzen nur fünf verschiedene Wörter (siehe Tabelle).

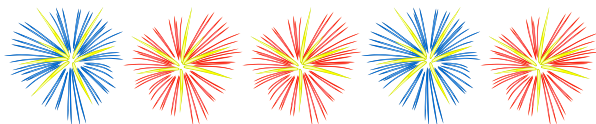
Für die Nachricht „HOLZ BURG HOLZ“ würde zum Beispiel dieses Feuerwerk in den Himmel geschossen:



Leider ist der Raketencode nicht eindeutig. Das Feuerwerk könnte auch die Bedeutung „BAUM HOLZ“ haben.

**Welche Nachricht ist eindeutig?**

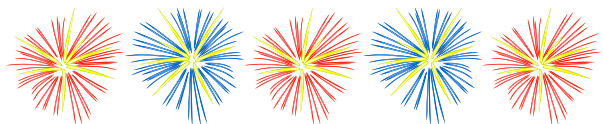
A)



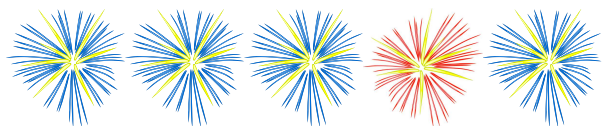
C)








B)



D)



Wort	Raketencode
BURG	
BAUM	
FELS	
FLUSS	
HOLZ	

## Lösung

Antwort D) ist richtig.

Antwort A) kann zwei Bedeutungen haben: entweder BURG HOLZ BURG oder BURG BAUM.

Antwort B) kann drei Bedeutungen haben: HOLZ BURG BURG oder BAUM BURG oder Holz FELS HOLZ.

Antwort C) kann zwei Bedeutungen haben: BURG FLUSS HOLZ oder FELS BURG.

Antwort D) kann nur eine Bedeutung haben, denn:



- Die erste Rakete allein hat keine Bedeutung.
- Die beiden ersten Raketen zusammen bedeuten FLUSS.
- Die ersten drei Raketen zusammen ergeben keine Bedeutung, es beginnt ein neues Wort.
- Die dritte und vierte Rakete zusammen könnten BURG bedeuten,
- aber dann hätte man am Ende des Feuerwerks eine bedeutungslose fünfte Rakete.
- Also können die drei letzten Raketen nur FELS bedeuten
- und die einzig mögliche Bedeutung von Antwort D) ist FLUSS FELS.

## Dies ist Informatik!

Die meisten in der Informatik üblichen Codes benutzen für alle Wörter, aus denen sie Nachrichten zusammensetzen, eine gleiche Anzahl Bits. Das hat den Vorteil, dass es bei der Ermittlung der Bedeutung der Nachrichten keine Mehrdeutigkeiten geben kann.

In dieser Biber-Aufgabe sind die zwei Sorten Feuerwerksraketen die Bits 0 und 1. Um fünf Wörter voneinander zu unterscheiden, bräuchten die befreundeten Biber bei gleicher Wortlänge immer drei Raketen pro Wort.

Vielleicht benutzen sie aber das Wort HOLZ sehr häufig, die Wörter BURG und FLUSS seltener und die Wörter BAUM und FELS sehr selten. So haben sie sich einen dazu passenden Raketencode ausgedacht, mit dem sie eine Menge Raketen einsparen können. Clever.

Noch cleverer wäre es allerdings, wenn sie sich einen Präfixcode ausgedacht hätten.

Dann gäbe es keine mehrdeutigen Nachrichten und trotzdem eine gewisse Raketen-Sparsamkeit. Ein Beispiel wäre: HOLZ = 01, BURG = 10, FLUSS = 11, BAUM = 000, FELS = 001.

## Webseiten und Stichwörter

Codierung, Präfixcode, Datenkompression

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4fixcode>



 Ahmad Nubli Muhammad, Malaysia  
 Arnheiður Guðmundsdóttir, Island  
 Dan Lessner, Tschechische Republik  
 Greg Lee, Taiwan  
 Hanspeter Erni, Schweiz  
 J.P. Pretti, Kanada  
 Jiří Vaníček, Tschechische Republik  
 Kirsten Schlüter, Deutschland  
 Michael Weigend, Deutschland  
 Peter Tomcsányi, Slowakei  
 Roger Baumgartner, Schweiz  
 Sarah Hobson, Australien  
 Susanne Datzko, Schweiz  
 Wolfgang Pohl, Deutschland

 Andreas Athanasiadis, Österreich  
 Christian Datzko, Schweiz  
 Elisabeth Oberhauser, Österreich  
 Hans-Werner Hein, Deutschland  
 Ivo Blöchliger, Schweiz  
 Janez Demšar, Slowenien  
 Khairul Anwar M. Zaki, Malaysia  
 Ľudmila Jašková, Slowakei  
 Peter Garscha, Österreich  
 Pär Söderhjelm, Schweden  
 Roman Ledinsky, Österreich  
 Sergei Pozdniakov, Russische Föderation  
 Wilfried Baumann, Österreich



## Sponsoring: Wettbewerb 2015

### HASLERSTIFTUNG

<http://www.haslerstiftung.ch/>

Stiftungszweck der Hasler Stiftung ist die Förderung der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) zum Wohl und Nutzen des Denk- und Arbeitsplatzes Schweiz. Die Stiftung will aktiv dazu beitragen, dass die Schweiz in Wissenschaft und Technologie auch in Zukunft eine führende Stellung innehat.



<http://www.roborobo.ch/>

Die RoboRobo Produkte fördern logisches Denken, Vorstellungsvermögen, Fähigkeiten Abläufe und Kombinationen auszudenken und diese systematisch aufzuzeichnen.

Diese Produkte gehören in innovative Schulen und fortschrittliche Familien. Kinder und Jugendliche können in einer Lektion geniale Roboter bauen und programmieren. Die Erwachsenen werden durch die Erfolgserlebnisse der „Erbauer“ mit einbezogen.

RoboRobo ist genial und ermöglicht ein gemeinsames Lern-Erlebnis!



<http://www.microsoft.ch/>,

<http://www.innovativeschools.ch/>

Ob innovative Unterrichtsideen, kostenlose Software, Weiterbildungsmöglichkeiten für Lehrende, Unterstützung bei der Durchführung von Entwicklungsmassnahmen oder weltweiter Erfahrungsaustausch – das Fachportal von Innovative Schools bietet eine grosse Bandbreite an durchdachten Angeboten, die sich gezielt an die Akteure in der Schule und in Bildungsinstitutionen richten.



<http://www.baerli-biber.ch/>

Schon in der vierten Generation stellt die Familie Bischofberger ihre Appenzeller Köstlichkeiten her. Und die Devise der Bischofbergers ist dabei stets dieselbe geblieben: «Hausgemacht schmeckt's am besten». Es werden nur hochwertige Rohstoffe verwendet: reiner Bienenhonig und Mandeln allererster Güte. Darum ist der Informatik-Biber ein „echtes Biberli“.



<http://www.verkehrshaus.ch/>



**Kanton Zürich**  
**Volkswirtschaftsdirektion**  
**Amt für Wirtschaft und Arbeit**



Standortförderung beim Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich

i-factory (Verkehrshaus Luzern)

Die i-factory bietet ein anschauliches und interaktives Erproben von vier Grundtechniken der Informatik und ermöglicht damit einen Erstkontakt mit Informatik als Kulturtechnik. Im optischen Zentrum der i-factory stehen Anwendungsbeispiele zur Informatik aus dem Alltag und insbesondere aus der Verkehrswelt in Form von authentischen Bildern, Filmbeiträgen und Computer-Animationen. Diese Beispiele schlagen die Brücke zwischen der spielerischen Auseinandersetzung in der i-factory und der realen Welt.

<http://www.ubs.com/>

Wealth Management IT and UBS Switzerland IT



<http://www.bbv.ch/>

bbv Software Services AG ist ein Schweizer Software- und Beratungsunternehmen. Wir stehen für Top-Qualität im Software Engineering und für viel Erfahrung in der Umsetzung. Wir haben uns zum Ziel gesetzt, unsere Expertise in die bedeutendsten Visionen, Projekte und Herausforderungen unserer Kunden einzubringen. Wir sind dabei als Experte oder ganzes Entwicklungsteam im Einsatz und entwickeln individuelle Softwarelösungen.

Im Bereich der Informatik-Nachwuchsförderung engagiert sich die bbv Software Services AG sowohl über Sponsoring als auch über die Ausbildung von Lehrlingen. Wir bieten Schnupperlehrtage an und bilden Informatiklehrlinge in der Richtung Applikationsentwicklung aus. Mehr dazu erfahren Sie auf unserer Website in der Rubrik Nachwuchsförderung.



<http://www.presentex.ch/>

Beratung ist keine Nebensache

Wir interessieren uns, warum, wann und wie die Werbeartikel eingesetzt werden sollen – vor allem aber, wer angesprochen werden soll.



<https://www.hslu.ch/de-ch/informatik/agenda/veranstaltungen/fuer-schulen/itgirls/>

HLSU, Lucerne University of Applied Sciences and Arts Engineering & Architecture





**PH LUZERN**  
**PÄDAGOGISCHE**  
**HOCHSCHULE**

<http://www.phlu.ch/>  
Pädagogische Hochschule Luzern



## Weiterführende Angebote

### Das Lehrmittel zum Informatik-Biber

#### Module

Verkehr – Optimieren

Musik – Komprimieren

Geheime Botschaften – Verschlüsseln

Internet – Routing

Apps

Auszeichnungssprachen

<http://informatik-biber.ch/einleitung/>

Das Lehrmittel zum Biber-Wettbewerb ist ein vom SVIA, dem schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung, initiiertes Projekt und hat die Förderung der Informatik in der Sekundarstufe I zum Ziel.

Das Lehrmittel bringt Jugendlichen auf niederschwellige Weise Konzepte der Informatik näher und zeigt dadurch auf, dass die Informatikbranche vielseitige und spannende Berufsperspektiven bietet.

Lehrpersonen der **Sekundarstufe I** und weiteren interessierten Lehrkräften steht das Lehrmittel als Ressource zur Vor- und Nachbereitung des Wettbewerbs kostenlos zur Verfügung. Die sechs Unterrichtseinheiten des Lehrmittels wurden seit Juni 2012 von der LerNetz AG in Zusammenarbeit mit dem Fachdidaktiker und Dozenten Dr. Martin Guggisberg der PH FHNW entwickelt. Das Angebot wurde zweisprachig (Deutsch und Französisch) entwickelt.



I learn it: <http://ilearnit.ch/>

In thematischen Modulen können Kinder und Jugendliche auf dieser Website einen Aspekt der Informatik auf deutsch und französisch selbständig entdecken und damit experimentieren. Derzeit sind sechs Module verfügbar.



Der Informatik-Biber neu auf Facebook:

<https://www.facebook.com/informatikbiberch>

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

# SV!A

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischervereinfürinformatikind  
erausbildung//sociétésuissedel'inform  
atique dans l'enseignement//societàsviz  
zera per l'informaticanell'insegnamento

Werden Sie SVIA Mitglied – <http://svia-ssie-ssii.ch/svia/mitgliedschaft> und unterstützen Sie damit den Informatik-Biber.

Ordentliches Mitglied des SVIA kann werden, wer an einer schweizerischen Primarschule, Sekundarschule, Mittelschule, Berufsschule, Hochschule oder in der übrigen beruflichen Aus- und Weiterbildung unterrichtet.

Als Kollektivmitglieder können Schulen, Vereine oder andere Organisationen aufgenommen werden.