



OESTERREICHISCHE  
COMPUTER GESELLSCHAFT<sup>®</sup>  
AUSTRIAN  
COMPUTER SOCIETY

Ein Wettbewerb der OCG

# BIBER DER INFORMATIK

## AUFGABEN und LÖSUNGEN 2010



[biber.ocg.at](http://biber.ocg.at)

### **Aufgabenausschuss Informatik-Biber 2010**

Hans-Werner Hein, Verlässliche IT-Systeme

Wolfgang Pohl, BWINF

Kirsten Schlüter, Didaktik der Informatik, Universität Erlangen-Nürnberg

Michael Weigend, Holzkamp-Gesamtschule, Witten

**Die deutschsprachige Fassung der Aufgaben wurde auch in Österreich und der Schweiz verwendet. An der Erstellung der deutschen Fassungen haben mitgewirkt:**

Ivo Blöchliger, Kantonsschule Wohlen

Gerald Futschek, Fakultät für Informatik, Technische Universität Wien

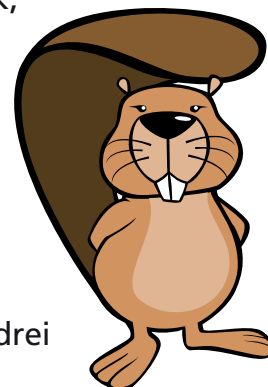
Bernhard Kainz, Technische Universität Wien

Paul Miotti, Universität Zürich

# Vorwort

Der Informatik-Biber ist ein Online-Wettbewerb mit Aufgaben zur Informatik, die Köpfchen, aber keine speziellen Informatik-Vorkenntnisse erfordern. Der Informatik-Biber 2010 wurde in vier Altersgruppen durchgeführt:

Stufen 5 und 6  
Stufen 7 und 8  
Stufen 9 und 10  
Stufen 11 bis 13



Jede Altersgruppe hatte **18 Aufgaben** zu lösen, jeweils sechs 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 bzw. abgezogen:

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

Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer hatte zu Beginn 54 Punkte auf dem Punktekonto. Damit waren maximal **216 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.

Auf den folgenden Seiten finden Sie die insgesamt 38 Aufgaben des Informatik-Biber 2010. Im oberen grauen Balken sind Schwierigkeitsgrade und Altersstufen vermerkt.

Die grau unterlegten Felder am Seitenende enthalten Erläuterungen zu den Lösungen und Lösungswegen sowie eine kurze Umschreibung der Aufgabeninhalte im Hinblick auf ihre Relevanz in der Informatik.

# Bebras: International Contest on Informatics and Computer Fluency

Der Informatik-Biber ist der deutsche Partner der Wettbewerbs-Initiative „Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency“, die von Prof. Dr. Valentina Dagiene aus Litauen ins Leben gerufen wurde. Bebras ist das litauische Wort für Biber. In Litauen fand der erste Bebras-Wettbewerb im Jahr 2004 statt. 2006 traten Estland, die Niederlande und Polen der Initiative bei, und auch Deutschland veranstaltete als „El:Spiel blitz!“ einen ersten Biber-Testlauf. In 2007 kamen Lettland, Österreich und die Slowakei hinzu, in 2008 Tschechien und die Ukraine. Weitere Bebras-Länder sind Italien (ab 2009) sowie Finnland und die Schweiz (seit 2010). Für 2011 sind in Israel, Slowenien und Zypern eigene Bebras-Wettbewerbe geplant, außerdem gibt es in Großbritannien, Kanada, Malta, Rumänien und Russland Interesse an einer Beteiligung.

Die Bebras-Länder erarbeiten gemeinsam jedes Jahr eine größere Sammlung möglicher Aufgaben. In 2010 waren davon neun Aufgaben für alle Länder verpflichtend. Diese einheitlich in allen Bebras-Ländern gestellten Aufgaben waren „Der Roboterkäfer“ (alle Altersstufen); „Tellerstapel“, „Wasserversorgung“ (Stufen 5 und 6); „Sortierspiel“, „Der sportliche Biber“ (Stufen 7 und 8); „Pflasterstein“, „Maximale Überdeckung“ (Stufen 9 und 10); „OX“ und „Kanutour“ (Stufen 11–13).

Die Aufgaben des Informatik-Biber 2010 stammen aus den Ländern Deutschland, Estland, Finnland, Israel, Italien, Litauen, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, Schweiz, Slowakei und Tschechien.

Insgesamt hatte der Bebras Contest in 2010 etwa 235.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Etwa die Hälfte davon waren Schülerinnen und Schüler an deutschen Schulen. Die höchste Teilnehmerdichte hatten Litauen und die Slowakei; dort nahmen über 4 Promille der Gesamtbevölkerung am Bebras Contest teil (in Deutschland etwa 1,4 Promille).

Die Niederlande, Österreich, Schweiz und Deutschland nutzen zur Durchführung ihrer Bebras-Wettbewerbe das gleiche Online-System aus. Dieses wird von der niederländischen Firma Eljakim IT entwickelt und betrieben.

Informationen über die Bebras-Initiative: [bebras.org](http://bebras.org)



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Alle Bits gleich

Wenn du Daten durch das Internet schickst, dann reisen deine Datenpakete durch mehrere Computer, bevor sie im Zielcomputer ankommen. Zur gleichen Zeit reisen viele Datenpakete anderer Benutzer des Internets durch die gleichen Computer.

Wenn sehr viele Datenpakete in kurzer Zeit eintreffen, kann es in dem einen oder anderen Computer schon mal zu Wartezeiten kommen.

Alle Computer auf der Reisestrecke haben darum Leitprogramme, die fortwährend entscheiden, welches der eingetroffenen Datenpakete als nächstes weiterreisen kann. Die anderen Datenpakete müssen dann weiter warten.

So ein Leitprogramm ist „netzneutral“, wenn es keine Datensorte, keinen Datenabsender und keinen Datenempfänger bevorzugt oder benachteiligt. Es sollte alle Datenpakete gleichberechtigt weiterleiten.

**Welche Regel entspricht einer solchen Netzneutralität?**

- A) Wenn ein Benutzer für die Datendurchleitung mengenabhängig bezahlt, dann kommen seine Daten früher zum Ziel, als wenn er eine feste Gebühr (Flatrate) pro Monat bezahlt.
- B) Die Durchleitung einer großen Datei mit vielen Datenpaketen dauert länger als die Durchleitung einer kleinen Datei mit wenigen Datenpaketen.
- C) Wenn ein Benutzer in kurzer Zeit sehr viele Datenpakete schickt, dann werden seine Datenpakete langsamer weitergeleitet.
- D) Videodaten werden vor allen anderen Datensorten weitergeleitet, damit die Benutzer Internetfernsehen und Videochats ruckelfrei genießen können.

**Antwort B ist richtig:**

A benachteiligt Benutzer, die einen Internet-Provider mit sehr günstigem Leistungsangebot haben. A bevorzugt Firmen, die ihre Kommunikationskosten steuerlich absetzen können. C benachteiligt Benutzer, die einen Breitbandanschluss haben und so das Internet stärker belasten können. C bevorzugt Benutzer, die mit einem mobilen Smartphone ins Internet gehen. D benachteiligt alle anderen Datensorten, z.B. E-Mail, WWW und Internet-Telefonie. D bevorzugt den Betrieb von Überwachungskameras.

**Das ist Informatik!**

Die Infrastrukturen der Informationsgesellschaft weiten sich rasch aus. Nötig sind Benutzungsregeln, die für alle fair und diskriminationsfrei gelten. Gutes Vorbild ist die Straßenverkehrsordnung. Eine Internetverkehrsordnung betrifft jeden in seinen Kosten und Freiheiten der Informationsnutzung. Die Programmierung basiert oft auf technischen Details, von denen wenige Parlamentarier etwas verstehen. Schon kleine Änderungen des Scheduling bedeuten enorme Verschiebungen in den Kosten und Möglichkeiten des Internettens für die verschiedenen Usergruppen. Die Informatik hat die Aufgabe, über die Unterschiede und Konsequenzen verschiedener Regelungen der Informationsgesellschaft aufzuklären. Und sie darf nicht gesellschaftliche Optionen vernichten, indem sie in die Infrastruktursoftware unwiderrufliche Regeln einprogrammiert.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

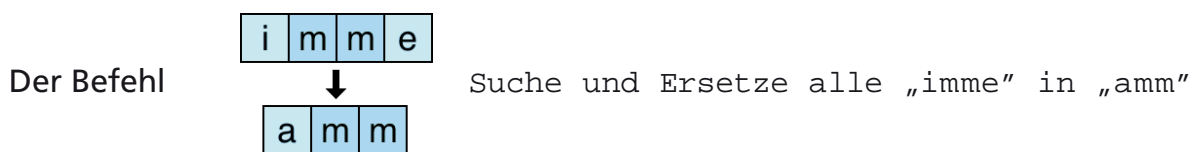
## Ändere klug

Der Biber hat auf seinem Computer einen Schulaufsatz geschrieben. Das Thema war „Mein Leben im Wasser“. Das Wort „schwimme“ kommt sehr oft darin vor.

Der Biber hat aber vergessen, dass der Aufsatz zur Übung in der Vergangenheitsform (Imperfekt) geschrieben werden sollte. Nun muss er viele Textstellen verbessern.

Zum Beispiel „Ich schwimme immer abends.“ in „Ich schwamm immer abends.“

Das Textprogramm erlaubt ihm ein automatisches „Suchen und Ersetzen“ im ganzen Text. Aber das muss klug gebraucht werden.

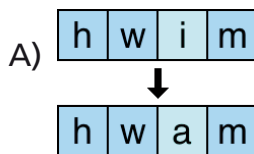


würde das Beispiel zu „Ich schwamm **ammr** abends.“ verschlimmbessern.

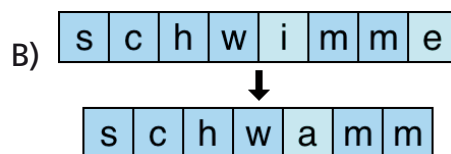
Welcher Befehl würde den Satz:

„Ich schwimme zu meiner Schwimmente, dann schwimmen wir nach Hause.“

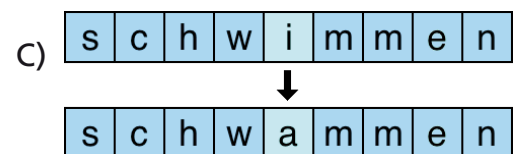
korrekt in die Vergangenheitsform ändern, **OHNE** ihn zu verschlimmbessern?



Suche und Ersetze alle „hwim“ in „hwam“



Suche und Ersetze alle „schwimme“ in „schwamm“



Suche und Ersetze alle „schwimmen“ in „schwammen“

D) Keiner dieser drei Befehle

**Antwort D ist richtig:**

A verschlimmbessert zu: „Ich **schwamme** zu meiner **Schwammente**, dann schwammen wir nach Hause.“

B verschlimmbessert zu: „Ich schwamm zu meiner **Schwammnte**, dann **schwammn** wir nach Hause.“

C verschlimmbessert zu: „Ich **schwimme** zu meiner **Schwammente**, dann schwammen wir nach Hause.“ und bringt außerdem „**schwimme**“ nicht korrekt in die Vergangenheitsform.

**Das ist Informatik!**

Automatisches syntaktisches Ersetzen von Teilstrukturen einer größeren Datenstruktur kann sehr arbeitssparend sein. Zum Beispiel in einem längeren Text, in einem größeren Graphen oder im System der Objekteigenschaften einer Datenbank. Aber es kann auch leicht zu erheblichen informationellen Schäden und Verlusten führen – die zudem oft lange unbemerkt bleiben. Ersetzungshilfen, die etwas über die zu ändernden Strukturen „wissen“ und vor Verschlimmbesserungen warnen, gibt es sehr wenige. Hier hat die Informatik noch viel Arbeit vor sich.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

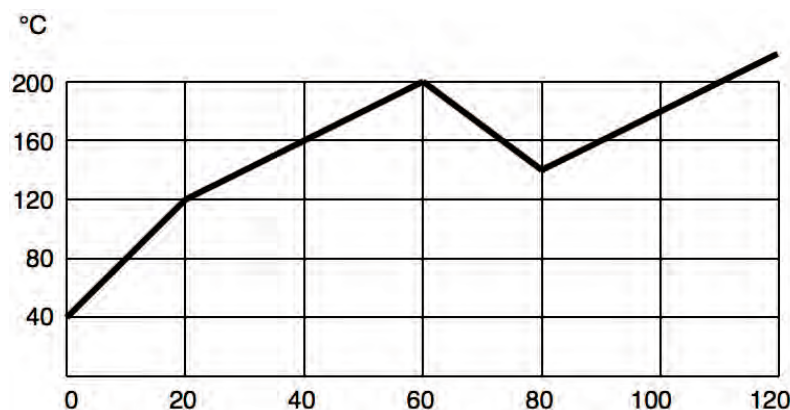


## Backen

Der Grill unseres Backofens hat drei Einstellungen: „Grillstufe 1“, „Grillstufe 2“ und „Aus“. Die Tür des Backofens ist normalerweise zu („Tür zu“), man kann sie aber jederzeit öffnen („Tür offen“), z.B. zum Probieren. Abhängig von Grill-Einstellungen und Türstellung verändert sich die Temperatur im Backofen wie folgt:

Tür zu und Grillstufe 1:	Temperatur steigt mit	10 °C pro 5 Sekunden
Tür zu und Grillstufe 2:	Temperatur steigt mit	20 °C pro 5 Sekunden
Tür zu und Grill aus:	Temperatur fällt mit	5 °C pro 10 Sekunden bis auf Zimmertemperatur
Tür offen, Grill beliebig:	Temperatur fällt mit	15 °C pro 5 Sekunden bis auf Zimmertemperatur

Dieses Diagramm zeigt die Temperatur in unserem Backofen während der letzten zwei Minuten (120 Sekunden):



Was ist während der letzten 2 Minuten **NICHT** mit dem Backofen geschehen?

- A) Die Einstellung wurde von Grillstufe 2 auf Grillstufe 1 geändert.
- B) Nicht alle vier Einstellungen wurden benutzt.
- C) Der Grill wurde ausgeschaltet und die Tür blieb zu.
- D) Die Tür wurde geöffnet.

**Antwort C ist richtig:**

Der Grill wurde zu keinem Zeitpunkt ausgeschaltet.

A ist geschehen: Bei Sekunde 20.

B ist geschehen: „Tür zu und Grill aus“ wurde nicht benutzt.

D ist geschehen: Von Sekunde 60 bis Sekunde 80.

**Das ist Informatik!**

Das Verhalten eines technischen Systems folgt mehr oder weniger seinen eingebauten Regeln – und natürlich in jedem Fall den Naturgesetzen. Will man sein gemessenes Verhalten rückwirkend analysieren und erklären, so ist das bei unserem simplen Grill gerade noch aus dem Kopf zu machen. Bei einem komplexeren System, einem Auto, einem Flugzeug, einem Satelliten, braucht man dann aber Softwarewerkzeuge, mit Funktionen zur logischen Analyse von Ursache-Wirkungs-Folgen und zum Durchspielen von Was-wäre-wenn-Alternativen mit sehr vielen Parametern. Gleichartige Softwarewerkzeuge braucht man übrigens auch zur Vorhersage des Verhaltens von noch in der Entwicklung befindlichen technischen Systemen.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Biberkunst

Der Biber hat sich eine Datenstruktur zur Beschreibung von Skulpturen ausgedacht: Eine Skulptur wird durch ein Tripel (K, M, Liste) beschrieben, mit einem Körper K aus einem Material M und einer Liste kleinerer Skulpturen, die oben auf dem Körper K angebracht sind.

[ ] beschreibt eine leere Liste ohne Inhalt,

[a] eine Liste, die nur eine kleinere Skulptur a enthält.

[a, b] beschreibt eine Liste mit zwei kleineren Skulpturen a und b.

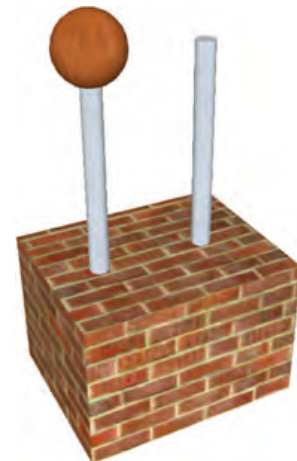
Beispiele:



(Zylinder, Glas, [ ])



(Zylinder, Beton, [(Kugel, Ziegelsteine, [ ])])



Und welcher Ausdruck beschreibt diese Skulptur?

- A) (Quader, Ziegelsteine, [(Zylinder, Stahl, [(Kugel, Holz, [ ])]), (Zylinder, Stahl, [ ])])
- B) (Quader, Ziegelsteine, [(Zylinder, Stahl, [ ]), (Kugel, Holz, [ ]), (Zylinder, Stahl, [ ])])
- C) (Quader, Ziegelsteine, [(Zylinder, Stahl, [ ]), (Kugel, Holz), [ ]], (Zylinder, Stahl, [ ])])
- D) (Quader, Ziegelsteine, [Zylinder, Stahl, [ ], Holz, Kugel, Stahl, Zylinder, [ ]])

**Antwort A ist richtig:**

Antwort B ergibt eine Skulptur, bei der ein Zylinder, eine Kugel und noch ein Zylinder nebeneinander auf dem Quader angebracht sind.

Antwort C ist strukturell fehlerhaft und beschreibt keine Skulptur: Hinter „Holz“ ist eine schliessende runde Klammer zuviel.

Antwort D ist strukturell fehlerhaft und beschreibt keine Skulptur: Hinter der ersten leeren Liste „[]“ müsste eine schließende runde Klammer kommen – und auch das Weitere entspricht nicht der Biberkunst-Syntax.

**Das ist Informatik!**

Computerprogramme verarbeiten Datenstrukturen, die Dinge aus der Realität modellieren. In diesem Fall wird ein Kunstwerk durch ein rekursives Aggregat von Objekten repräsentiert.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Bilder codieren

Das bunte Bild wurde durch ein Programm codiert. Der Code ist rechts daneben zu sehen, er besteht aus Buchstabenfolgen.

X	X	O	O	O	X	X	bxcobx
X	O	O	O	O	O	X	axeoax
O	O	I	I	I	I	O	...
X	O	X	I	X	O	X	axaoaxaiaxaoax
X	X	O	O	O	X	X	bxcobx

Leider ging der Code für die dritte Zeile verloren.

Welche Zeichenfolge ist der richtige Code für die verlorene dritte Zeile?

- A) aobobicio
- B) bodiao
- C) bocibo
- D) oociao

### Antwort B ist richtig:

Die Codierung erfolgt zeilenweise. Gleichfarbige Felder werden zusammengefasst mit zwei Buchstaben codiert. Der erste Buchstabe bedeutet die Anzahl der Felder (a=1, b=2, c=3, usw.). Der zweite Buchstabe bedeutet den Feldtyp (x=gelb, o=rot, i=blau).

### Das ist Informatik!

Speicherkapazitäten und Übertragungskapazitäten von Informatik-Systemen sind gewachsen und billiger geworden. Doch der Bedarf, immer mehr Information zu speichern und zu übertragen, ist noch stärker gewachsen. Darum beschäftigt sich die Informatik intensiv mit der Datenkompression. Sie entwickelt Verfahren, die Beschreibung einer Informationsmenge mit vielen Bits in eine Beschreibung mit deutlich weniger Bits umzuwandeln, ohne dass Information wegfällt, oder wenigstens nur unwesentliche Information wegfällt. Eine Datenkompression kann auf vielerlei Prinzipien aufbauen, eines davon ist das Zusammenfassen gleicher oder ähnlicher Informationsteile.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Dateisalat

Die Familie Biber macht sehr viele digitale Fotos von ihren Kindern Eva, Lea, Ivo und Zoe.

Alle Fotodateien benennen sie so:

Zuerst das Datum im Format JJJJ-MM-TT (Jahr-Monat-Tag),

dann die Namen der Kinder auf dem Foto, jedes mit einem „+“ davor,

und zuletzt die Typkennung „.jpg“.

Die Reihenfolge der Kindernamen ist egal.

Beispiel: „2008-11-06+Eva+Zoe+Ivo.jpg“

Die Bibers benutzen ein Programm, das anhand von einzugebenden Suchmustern alle dazu passenden Fotodateien findet.

Kommt im Suchmuster ein Stern „\*“ vor, bedeutet der für das Programm:

„Eine beliebige Anzahl (auch 0) beliebiger Zeichen“.

Beispiel: Das Suchmuster „2010-\*.jpg“ passt zu allen Fotodateinamen, die mit „2010-“ anfangen und mit „.jpg“ aufhören.

Unter den Tausenden von Fotodateien wollen die Bibers nun all jene suchen, die in einem Juni aufgenommen wurden, egal in welchem Jahr, auf denen Zoe darauf ist, und eventuell noch weitere Kinder.

**Welches Suchmuster findet genau die gewünschten Fotodateien?**

- A) \*06\*Zoe\*.jpg
- B) \*-06-\*Zoe\*.jpg
- C) \*-06-\*+Zoe.jpg
- D) \*-06+\*Zoe\*.jpg

### Antwort B ist richtig:

Suchmuster A fände auch alle Fotodateien, die an einem Tag „06“ oder im Jahr 2006 aufgenommen wurden, z.B. 2010-01-06+Zoe.jpg oder 2006-01-01+Zoe.jpg.

Suchmuster C fände z.B. die Datei 2010-06-01+Zoe+Ivo.jpg nicht.

Suchmuster D fände alle Dateien vom 6. Tag jedes Monats, z.B. 2010-01-06+Zoe.jpg.

### Das ist Informatik!

Suchmuster (patterns) sind ein wichtiges Werkzeug, wenn es darum geht Informationsmengen zu analysieren, die aus strukturiertem Text bestehen, wie z.B. Dateinamen oder Webseiten. Die hier eingeführte Schreibweise kann z.B. in den Suchfunktionen gängiger Betriebssysteme und WWW-Suchmaschinen direkt so benutzt werden. Die Informatik kennt noch viel differenziertere Arten von Suchmustern, im Allgemeinen werden sie „reguläre Ausdrücke“ genannt.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Datenübertragung

Wir befinden uns im 18. Jahrhundert. Popeye der Seemann hat auf einer karibischen Insel eine Schatzkiste gefunden und möchte nun seine Freunde auf dem Festland benachrichtigen. Sobald Popeye Spinat gegessen hat, ist er bekanntlich sehr stark und kann auf dem Meer unterschiedliche Wellen erzeugen.

Seine Freunde wissen, was die folgenden Wellen zu bedeuten haben:



Ich habe den Schatz gefunden.



Ich warte auf der Insel.



Beeilt euch.

Popeye isst eine Dose Spinat und schickt seinen Freunden eine Nachricht, indem er diese Wellen erzeugt:



**Was bedeutet diese Nachricht?**

- A) Ich habe den Schatz gefunden. Ich warte auf der Insel. Beeilt euch.
- B) Beeilt euch. Beeilt euch. Ich habe den Schatz gefunden. Ich warte auf der Insel.
- C) Beeilt euch. Ich habe den Schatz gefunden. Ich warte auf der Insel.
- D) Ich warte auf der Insel. Beeilt euch.

**Die Antwort B ist richtig:**

B ist die einzige Nachricht, die aus vier Teilen besteht. Und die Wellenhöhen stimmen auch: niedrig - niedrig - mittel - hoch.

**Das ist Informatik!**

Der Transport von Information zu einem anderen Ort war schon ein spannendes Thema, als es die Informatik im modernen Sinn noch gar nicht gab. Um Information transportieren zu können, braucht es eine Verabredung über die Bedeutung von Zeichen, einen Code (hier mit 3 Zeichen). Es braucht ein Medium, in dem die codierten Zeichen sich bewegen können (hier den Ozean). Es braucht einen die Zeichen erzeugenden Sender (hier Popeyes spinatgedopte Arme) und dazu einen die Zeichen unterscheiden könnenden Empfänger (hier die geschulten Augen wellenfixierter Seebären).

Code, Medium, Sender, Empfänger – diese vier haben in der Informatik einen sehr wichtigen Platz. Im interdisziplinären Thema „Kommunikation“ berührt sich die Informatik mit vielen anderen Wissenschaften.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Der Roboterkäfer

Ein Roboterkäfer kann sich auf diesem Spielbrett wie folgt bewegen:

Der Roboterkäfer startet auf einem beliebigen Feld der Spalten A bis D.

Steht der Roboterkäfer auf einem Feld, zählt er, wie viele Pfeile sich in diesem Feld befinden.

Dann bewegt er sich genauso viele Felder in Pfeilrichtung geradeaus und bleibt stehen.

Steht er zum Beispiel auf B4, dann bewegt er sich drei Felder nach oben und steht danach auf B1.

Der Roboterkäfer macht solange weiter, bis er entweder aus dem Spielbrett gelaufen ist, oder in einem Feld der Spalte E steht.

	A	B	C	D	E
1	⇒⇒	⇒⇒	↓	↓↓	
2	↓↓	→	↓↓↓	→	
3	→	↑	↓	←	
4	→	↑↑↑	⇒⇒	→	

**Von welchen Feldern der Spalte A aus kann der Käfer starten, um in einem Feld der Spalte E stehen zu bleiben?**

- A) A1 und A2
- B) A2, A3 und A4
- C) A2 und A4
- D) A1 und A4

### Antwort C ist richtig:

Start von A2 führt über A4, B4, B1, D1, D3, C3, C4 nach E4. In diesem Weg ist A4 enthalten, also führt ein Start von A4 auch zu E4. Start von A1 führt über C1, C2 unter C4 aus dem Spielbrett. Start von A3 führt über B3, B2, C2 unter C4 aus dem Spielbrett.

### Das ist Informatik!

Die Informatik beschäftigt sich unter vielen Fragestellungen mit Eigenschaften von Programmen. Das Spielbrett hier ist z.B. auch ein Programm. Der Roboterkäfer beginnt in einem Startzustand (Reihe A) und führt Programmbefehle so lange aus, bis er einen Endzustand erreicht hat. Bei den Endzuständen gibt es erwünschte (Reihe E) und unerwünschte (er fällt vom Brett). Gibt es auch einen Startzustand, von dem aus der Roboterkäfer keinen Endzustand erreicht? Bei diesem Programm wohl nicht. Aber wie ist das bei einem beliebigen Programm? In einer anderen Programmiersprache? Unter welchen Nebenbedingungen und unter welchen nicht? Das alles ist von großer praktischer Bedeutung, darum interessiert es die Informatik brennend.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Der sportliche Biber

Biber Ben geht gerne laufen.  
Jeden Morgen nach dem Aufwachen läuft er ein paar Runden.  
So sieht sein Laufprogramm aus:

### Aktivität „Laufen“

führe die Aktivität „um\_den\_Häuserblock\_laufen“ aus  
führe die Aktivität „um\_den\_Häuserblock\_laufen“ aus  
führe die Aktivität „um\_den\_Häuserblock\_laufen“ aus

### Aktivität „um\_den\_Häuserblock\_laufen“

führe die Aktivität „die\_Straße\_entlanglaufen“ aus  
führe die Aktivität „die\_Straße\_entlanglaufen“ aus  
führe die Aktivität „die\_Straße\_entlanglaufen“ aus  
führe die Aktivität „die\_Straße\_entlanglaufen“ aus

### Aktivität „die\_Straße\_entlanglaufen“

Laufe 100 Schritte  
Drehe dich um 90 Grad nach links

**Wie viele Schritte ist unser Biber gelaufen,  
wenn er die Aktivität „Laufen“ einmal ausgeführt hat?**

- A) 100 Schritte
- B) 300 Schritte
- C) 400 Schritte
- D) 1200 Schritte

### Antwort D ist richtig:

1 mal „die\_Straße\_entlanglaufen“ sind 100 Schritte.  
1 mal „um\_den\_Häuserblock\_laufen“ sind 4 mal „die\_Straße\_entlanglaufen“  
sind 400 Schritte.  
1 mal „Laufen“ sind 3 mal „um\_den\_Häuserblock\_laufen“ sind 12 mal  
„die\_Straße\_entlanglaufen“ sind 1200 Schritte.

### Das ist Informatik!

Bens Laufprogramm funktioniert wie ein Computerprogramm. Sein Programm fasst mehrere Anweisungen zu Bausteinen zusammen, die einen eigenen Namen bekommen und dann als Anweisungen weiterverwendet werden können. Das Laufprogramm kennt nur drei Bausteine, für jede Aktivität eine. Richtige Computerprogramme können sehr groß sein, und deshalb ist es wichtig, sie ordentlich aus vielen sinnvollen Bausteinen zusammen zu setzen – die Informatik spricht da von Software-Architektur. Schön ist, dass Software-Bausteine immer wieder neu verwendet werden können und sich nicht verbrauchen.





Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

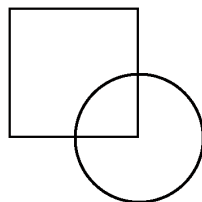
## Eine Schneidemaschine

Eine Maschine schneidet verschiedene Formen aus einer Plastikfolie. Es stehen ihr die Schablonen „Quadrat“ und „Kreis“ zur Verfügung. Die Schablonen haben die gleiche Länge und Breite.

Die Maschine arbeitet nach diesem Programm:

1. Platziere sowohl das Quadrat als auch den Kreis irgendwo auf der Plastikfolie.
2. Führe entweder Schritt 2a oder Schritt 2b aus.
  - 2a. Schneide die Plastikfolie nur dort aus, wo sie von beiden Schablonen überdeckt ist.
  - 2b. Schneide die Plastikfolie überall dort aus, wo sie zumindest von einer Schablone überdeckt ist.

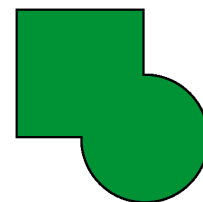
Hier ein Beispiel:



Schritt 1

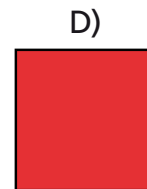
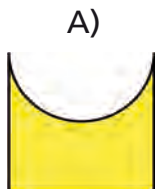


Schritt 2a



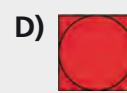
Schritt 2b

Welche der folgenden Formen kann die Maschine **NICHT** ausschneiden?



**Antwort A ist richtig:**

Die Maschine kann Form A nicht herstellen. Um diese Form zu erhalten, müsste sie aus dem Quadrat einen Halbkreis ausschneiden. So eine Schablone hat sie nicht. Form B ist als Schnittmenge (2a) der Schablonen möglich, die Formen C und D als Vereinigungsmengen (2b).



**Das ist Informatik!**

Mit Hilfe logischer Operationen werden hier aus elementaren geometrischen Formen kompliziertere Formen erzeugt. Das Erzeugen komplizierter Resultate durch lange Aneinanderreihung einfachster Handlungen ist eine grundlegende Vorgehensweise im Bereich des Computerprogrammierens. Eine Folge vieler einfachster Anweisungen kann ein erstaunlich komplexes Programm bilden.

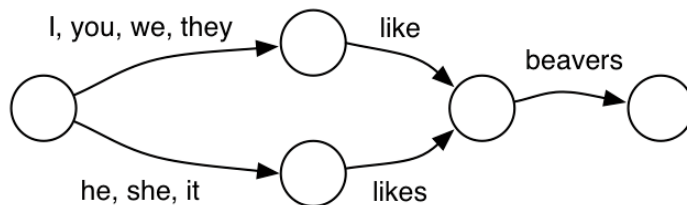
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Englisch lernen

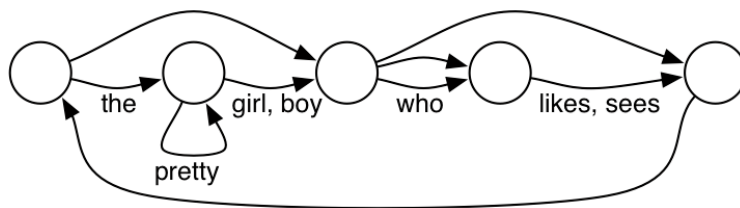
Eine Informatik- und Englischlehrerin verwendet seit Neuestem Diagramme mit Kreisen und Pfeilen. Sie beschreibt damit, wie englische Sätze korrekt gebildet werden:

- Man beginnt beim Kreis ganz links.
- Von einem Kreis folgt man einem Pfeil bis zum nächsten Kreis und benutzt eines der an den Pfeil geschriebenen Wörter.
- Aufhören darf man nur beim Kreis ganz rechts.



Mit dem obigen Diagramm können englische Sätze gebildet werden wie „I like beavers“, „she likes beavers“ usw.

Doch das folgende Diagramm ist fehlerhaft:



Viele verwirrende Wortfolgen können damit gebildet werden - genau eine der folgenden jedoch **NICHT**. Welche?

- A) „the pretty pretty boy likes“
- B) „who sees the boy who sees the pretty girl“
- C) „the girl who sees the pretty boy likes pretty pretty boy“
- D) „ “

### Antwort C ist richtig:

Die richtige Lösung kann man bestimmen, indem man im Diagramm alle Antworten nachzuverfolgen sucht. Es kann dem Diagramm auch direkt entnommen werden, dass „girl“ und „boy“ nicht ohne irgendwo vorangehendes „the“ vorkommen; (C) ist darum unmöglich. Die leere Wortfolge (D) entsteht, wenn man den oberen zwei Pfeilen folgt.

### Das ist Informatik!

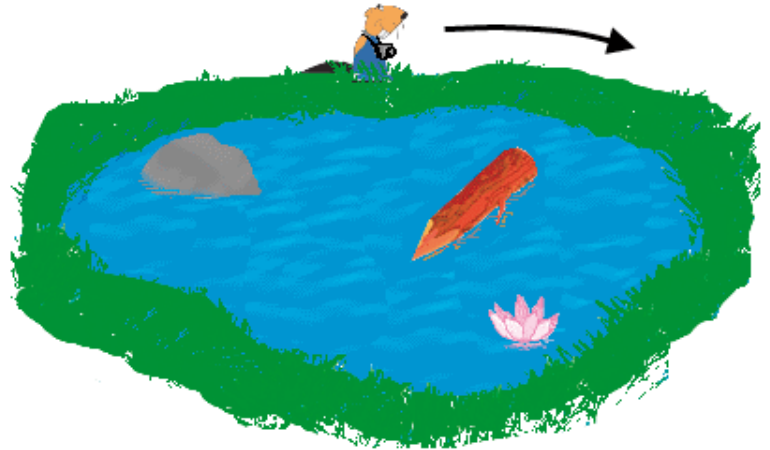
Solche Diagramme verwendet die Informatik zur Beschreibung „endlicher Automaten“. Die endlichen Automaten sind das einfachste von vielen abstrakten Maschinenmodellen. Je komplizierter eine abstrakte Maschine wird, die zur Lösung eines bestimmten Problems nötig ist, desto schwieriger ist das Problem. Konstruktion und Erkennung beliebiger Sätze einer natürlichen Sprache sind ein sehr schwieriges Problem, das mit einem endlichen Automaten nicht gelöst werden kann.



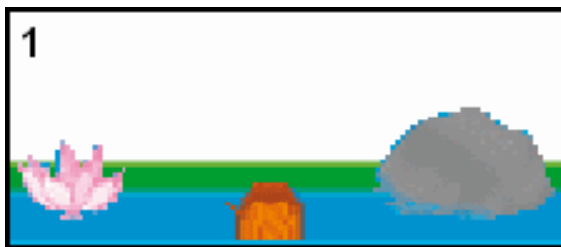
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Fototour

Der Biber spaziert um einen Teich. Er beginnt an der im Bild gezeigten Stelle und geht in Richtung des Pfeils.



Auf seinem Spaziergang macht er vier Fotos:



In welcher Reihenfolge hat er die Fotos gemacht?

A) 1, 2, 3, 4

B) 1, 4, 3, 2

C) 1, 3, 4, 2

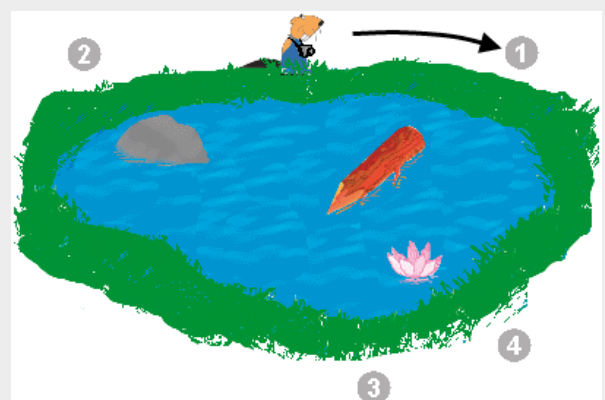
D) 1, 4, 2, 3

**Antwort B ist richtig:**

Die Fotos hat der Biber ungefähr an den folgenden Positionen gemacht:

**Das ist Informatik!**

Es heisst: „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“, und wenn es mehrere zusammengehörige Bilder sind, dann ergibt die Analyse womöglich viel Interessantes. Momentan können Computer nicht menschengleich „verstehend“ sehen, aber eine Reihe sehr unterschiedlicher Fachgebiete der Informatik entwickeln schon erfolgreich spezielle Sehleistungen für autonome Robotfahrzeuge, gesichtserkennende Überwachungskameras, etc. Für noch „intelligendere“ Hinguck-Software gäbe es wohl sehr viele wünschenswerte und sehr viele nicht wünschenswerte Anwendungsmöglichkeiten.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Gewinnstrategie

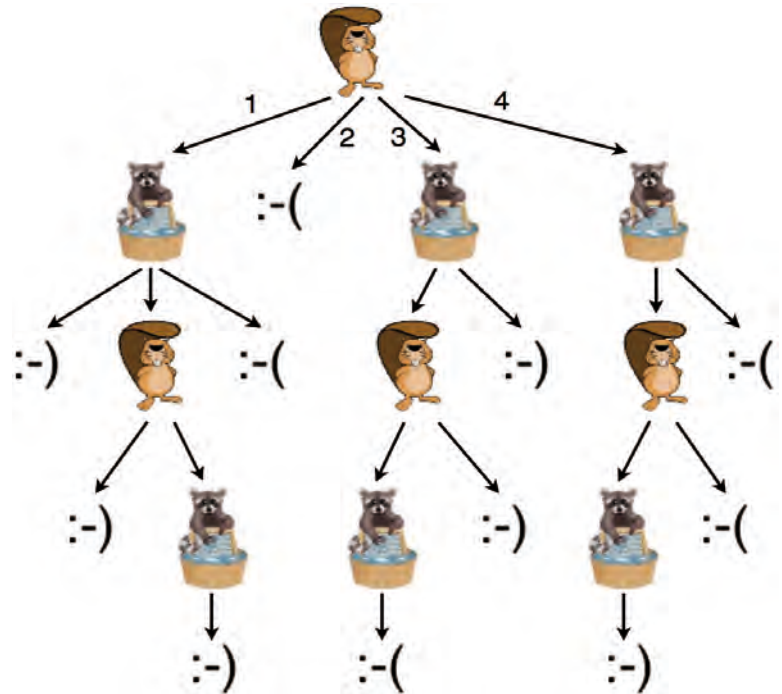
Biber und Waschbär spielen ein unheimlich kompliziertes Strategiespiel.

Weil der Biber gern gewinnen möchte, zeichnet er sich vorher alle überhaupt möglichen Spielabläufe auf.

Der Biber darf beginnen und hat vier Zugmöglichkeiten. Dann hat der Waschbär seine Zugmöglichkeiten, dann wieder der Biber, und so weiter.

Das Spiel endet, wenn ein Zug zu einem Smiley :- ) führt, dann hat der Biber gewonnen.

Das Spiel endet auch, wenn ein Zug zu einem Frowney :- ( führt, dann hat der Biber allerdings verloren.



**Mit welchem Zug muss der Biber beginnen, damit er ganz sicher gewinnt, egal welche Gegenzüge der Waschbär macht?**

- A) mit 1                      B) mit 2                      C) mit 3                      D) mit 4

### Antwort C ist richtig:

Biber beginnt mit 3. Waschbär hat dann zwei Möglichkeiten, die rechte führt zu einem Smiley – Biber gewinnt. Der Waschbär muss also die linke Möglichkeit ziehen, dann aber hat der Biber rechts die Möglichkeit zu einem Smiley – und gewinnt. Beginnt Biber nicht mit 3, dann kann der Waschbär in allen Fällen mit einem Frowney gewinnen – wenn er keinen Fehler macht.

### Das ist Informatik!

Spielverläufe als Bäume darzustellen und diese mit einem Computerprogramm zu untersuchen ist eine gängige Methode, um einen Computergegner für ein Strategiespiel wie z.B. „Vier gewinnt“ zu programmieren. Bei anspruchsvollen Spielen wie z.B. Schach werden die Spielbäume extrem groß und es können immer nur Teile davon untersucht werden.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Sicheres Passwort

Du richtest dir eine neue E-Mail-Adresse im Internet ein. Damit kein anderer darauf zugreifen kann, brauchst du ein sicheres Passwort.

Je schwieriger ein Passwort zu erraten ist, desto sicherer ist es.

**Welches der folgenden Passwörter ist am wenigsten sicher?**

- A) 20 zufällig gewählte Ziffern
- B) Dein Nachname, gefolgt von deinem Geburtsjahr
- C) 5 zufällig gewählte Zeichen, also Ziffern, kleine und große Buchstaben
- D) 9 zufällig gewählte Großbuchstaben

### Antwort B ist richtig:

Passwörter, die sich aus persönlichen Daten wie Name, Geburtsdatum, Telefonnummer und Wohnort zusammensetzen sind besonders leicht zu erraten.

### Das ist Informatik!

Für viele Webseiten im Internet ist eine Anmeldung mit Benutzernamen und Passwort notwendig: E-Mail-Portale, Facebook, eBay, Amazon und viele mehr. Um sich und seine Privatsphäre zu schützen ist die Wahl eines guten Passwortes sehr wichtig, damit nicht fremde Personen auf privaten Daten zugreifen bzw. unter falschem Namen Fehlinformationen verbreiten können:

- Das Passwort sollte mindestens 8 Zeichen haben.
- Das Passwort sollte Zahlen, Sonderzeichen und Groß- und Kleinbuchstaben enthalten.
- Das Passwort sollte kein Wort sein, das in einem Wörterbuch zu finden ist.
- Das Passwort sollte leicht zu merken sein, damit man es sich nicht aufschreiben muss.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

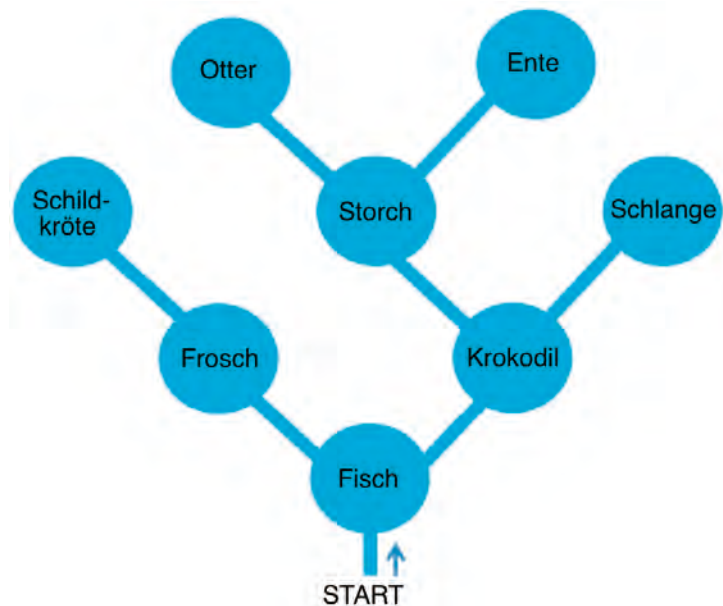


## Kanutour

Der Biber paddelt mit seinem Kanu in einer Landschaft mit vielen Flüssen und kleinen Seen herum.

Er möchte gerne alle besuchen. Darum geht er systematisch vor.

Der Biber weiß, dass in jeden See maximal zwei Flüsse einmünden, die er noch nicht besucht hat.



Sooft er einen See erreicht, entscheidet er, wie er weiter paddelt:

1. Von zwei Flüssen, die er noch nicht besucht hat, nimmt er den linken.
2. Wenn er nur einen Fluss noch nicht besucht hat, nimmt er diesen.
3. Ansonsten paddelt er um einen See zurück.

Die Kanutour ist zu Ende, sobald der Biber alle Seen besucht hat und wieder am Start angekommen ist.

**Auf jedem See begegnet der Biber einem Tier.**

**Er notiert sich dessen Namen, wenn er es zum ersten Mal sieht.**

**In welcher Reihenfolge schreibt er die Namen der besuchten Tiere auf?**

- A) Fisch, Frosch, Krokodil, Schildkröte, Storch, Schlange, Otter, Ente
- B) Fisch, Krokodil, Schlange, Storch, Ente, Otter, Frosch, Schildkröte
- C) Fisch, Frosch, Schildkröte, Krokodil, Storch, Otter, Ente, Schlange
- D) Fisch, Frosch, Schildkröte

### Antwort C ist richtig:

Ein Binärbaum wird komplett abgefahren.

Die Regeln beschreiben ein „Links zuerst, Tiefe zuerst“.

Antwort A wäre ein „Links zuerst, Breite zuerst“.

Antwort B wäre ein „Rechts zuerst, Tiefe zuerst“.

Antwort D fährt den Binärbaum nicht komplett ab.

### Das ist Informatik!

Die Anordnung der Seen kann mit einer gängigen Datenstruktur modelliert werden, einem sogenannten Baum. Das systematische Absuchen eines Baumes wird für viele Anwendungen gebraucht.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Kürzester Weg

Ein Programm zur Reiseplanung benutzt eine Funktion „Kürzester-Weg ( A , B )“.  
Diese Funktion berechnet den kürzesten Weg zwischen einer Stadt A und einer Stadt B.  
Zum Beispiel berechnet „Kürzester-Weg ( Bonn , Wien )“ das Resultat „850 Kilometer“.

**Welche Schlussfolgerung kann aus der folgenden Ungleichung gezogen werden?  
( „<“ bedeutet „ist-kleiner-als“):**

$$\text{Kürzester-Weg ( Berlin , Bonn )} + \text{Kürzester-Weg ( Bonn , Bern )} < \text{Kürzester-Weg ( Berlin , Wien )} + \text{Kürzester-Weg ( Wien , Bern )}$$

- A) Der kürzeste Reiseweg von Berlin nach Bern führt über Bonn.
- B) Der kürzeste Reiseweg von Berlin nach Bern führt über Wien.
- C) Der kürzeste Reiseweg von Berlin über Bonn nach Bern ist kürzer als der kürzeste Reiseweg von Berlin über Wien nach Bern.
- D) Der kürzeste Reiseweg von Berlin nach Wien ist kürzer als der kürzeste Reiseweg von Wien nach Bern.

### Antwort C ist richtig:

Antwort C ist eine umgangssprachliche Formulierung der Ungleichung.  
Die Antworten A und B können nicht aus der Ungleichung gefolgert werden, weil nur zwei mögliche Wege miteinander verglichen werden, nicht aber alle möglichen Wege.  
Von „kürzer“ kann man nicht auf „kürzest“ schliessen. Über die Behauptung in Antwort D sagt die Ungleichung nichts aus, auch wenn die Behauptung tatsächlich richtig ist (Berlin-Wien 610 km, Wien-Bern 800 km).

### Das ist Informatik!

Die logisch korrekte Formulierung von alltäglichen Begebenheiten ist Kerngeschäft in der Informatik. Beim Programmieren muss Alltagssprache in eine ganz präzise für den Computer verständliche Sprache übersetzt werden. Das Problem des kürzesten Weges wird von Routenplanern routinemässig bewältigt. Mit diesem und ähnlichen Problemen befasst sich die Graphentheorie, ein Teilgebiet der Informatik.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Links um!

Du hast einen Spielzeugroboter, der folgende Befehle auf Zuruf ausführen kann:

Befehl	Bedeutung
Vor!	Der Roboter fährt 10 cm nach vorne.
Rechts!	Der Roboter dreht sich nach rechts um 90 Grad (also einen Viertelkreis).

Du möchtest nun den Roboter so bewegen, dass er am Ende um 90 Grad (einen Viertelkreis) nach links gedreht ist.

**Mit welcher Befehlsfolge kannst du das erreichen?**

- A) Vor! Vor!
- B) Rechts! Rechts!
- C) Rechts! Rechts! Rechts!
- D) Vor! Rechts! Vor!

### Antwort C ist richtig:

Dreimal 90 Grad = 270 Grad nach rechts – das hat den gleichen Effekt wie einmal 90 Grad nach links.

Antwort A dreht nichts (0 Grad).

Antwort B dreht in die Gegenrichtung (180 Grad).

Antwort D dreht in die falsche Richtung (90 Grad rechts).

### Das ist Informatik!

Wer programmiert, der denkt auch über Zustände und Handlungen nach. Die möglichen Handlungen eines programmierbaren Informatik-Systems können, z.B. aus technischen Gründen, sehr begrenzt sein. So kann unser Roboter leider keinen Befehl „Links!“ ausführen. Trotzdem sind auch mit wenig möglichen Handlungen eventuell vielerlei Zustände für ein Informatik-System erreichbar, z.B. dass unser Roboter auf seinem Weg doch nach links abbiegen kann. In der Informatik interessiert man sich praktisch und theoretisch dafür, wie man in einem Informatik-System zu einer gewünschten Menge von erreichbaren Zuständen eine kleine und billig zu realisierende Menge von möglichen Handlungen implementiert.



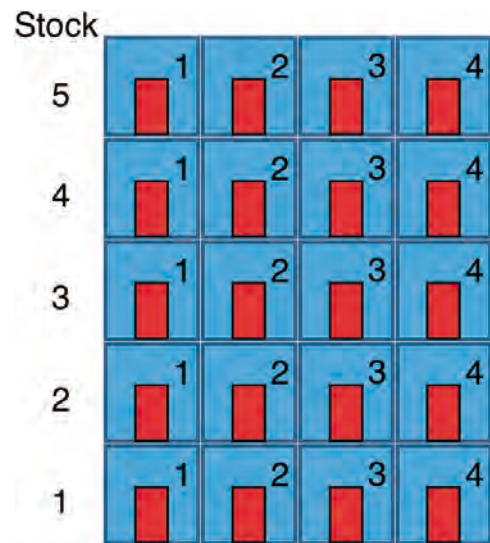
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Malerarbeiten

In einem Wohnblock leben viele Biberfamilien. Alle Türen zu den einzelnen Wohnungen sind ursprünglich mit roter Farbe angemalt. Ein Maler hat den Auftrag, bei den folgenden Wohnungen die Türen gelb zu streichen:

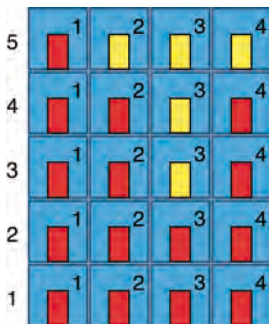
Wohnung (2,2)  
Wohnung (4,2)  
Wohnung (3,3)  
Wohnung (2,4)  
Wohnung (4,4)

Wohnung (x,y) bedeutet: Im x-ten Stock die y-te Tür.

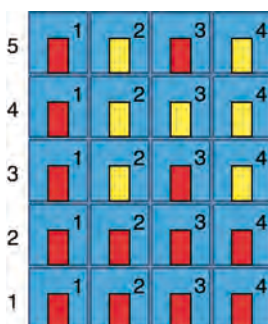


Wie sieht der Wohnblock aus, nachdem der Maler seine Arbeit korrekt beendet hat?

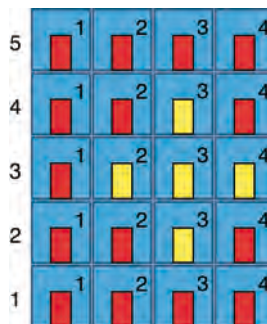
A)



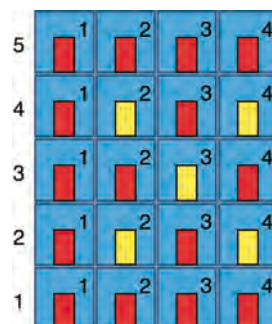
B)



C)



D)



**Antwort D ist richtig:**

Der Auftrag für die Antwort A würde lauten: Wohnung (3,3), Wohnung (4,3), Wohnung (5,2) Wohnung (5,3) Wohnung (5,4).

Der Auftrag für die Antwort B würde lauten: Wohnung (3,2), Wohnung (3,4), Wohnung (4,2) Wohnung (4,3) Wohnung (4,4), Wohnung (5,2), Wohnung (5,4).

Der Auftrag für die Antwort C würde lauten: Wohnung (2,3), Wohnung (3,2), Wohnung (3,3) Wohnung (3,4) Wohnung (4,3).

**Das ist Informatik!**

Die Position eines Elements einer Matrix kann durch Koordinaten angegeben werden. Das wird z. B. verwendet, um einzelne Bildpunkte auf dem Computerbildschirm anzusteuern. Das Prinzip der Koordinaten wird auch zum Adressieren der Zellen einer Tabellenkalkulation verwendet.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

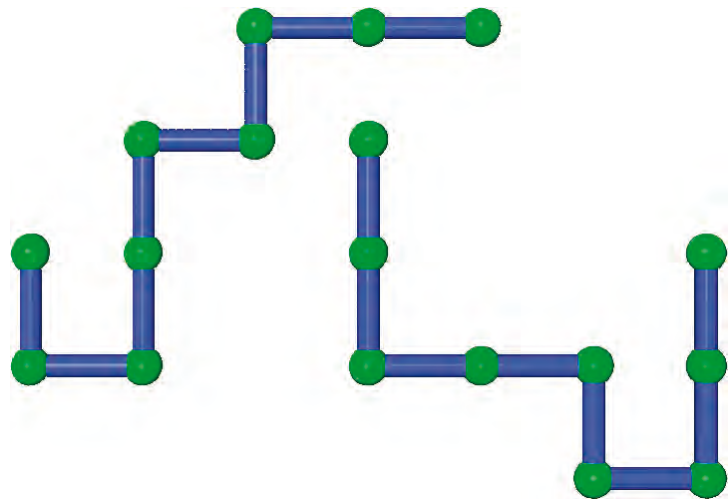


## Maximale Überdeckung

Diese beiden Rohrsysteme bestehen aus jeweils acht gleichen Rohrstücken in unterschiedlicher Anordnung.

Die Anordnung der Rohrstücke kann nicht verändert werden, aber jedes Rohrsystem kann als Ganzes gedreht und verschoben werden.

Ein Rohrsystem soll nun so gedreht und verschoben werden, dass es das andere Rohrsystem mit einer möglichst großen Anzahl zusammenhängender Rohrstücke überdeckt.



Wie viele zusammenhängende Rohrstücke können maximal überdeckt werden?

- A) 3 Rohrstücke
- B) 4 Rohrstücke
- C) 5 Rohrstücke
- D) 6 Rohrstücke

### Antwort C ist richtig:

Das linke Rohrsystem kann auf die folgende Weise beschrieben werden: „LLGRLRG“. Das heißt: Nach dem ersten Rohrstück dreht die Rohrrichtung nach Links, dann noch einmal nach Links, dann Gerade aus, dann Rechts usw.

Für acht Rohrstücke sind sieben Buchstaben zur Kodierung nötig. Die Kodierung bleibt die gleiche, auch wenn das Röhrensystem gedreht oder verschoben wird. Das zweite Röhrensystem ist mit „GLGRLLG“ kodiert. Man sucht nun die längste Buchstabenfolge, die in „LLGRLRG“ und „GLGRLLG“ gleich ist.

Das ist „**LGRL**“ und entspricht einem Rohrsystem aus fünf Rohrstücken. Zur Überdeckung wird das linke Rohrsystem um 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn gedreht und etwas nach rechts unten verschoben.

### Das ist Informatik!

Information geschickt darzustellen ist in der Informatik zentral. Das Auffinden gleicher „Zeichenfolgen“ ist z.B. wichtig in der Bioinformatik, wo überlappende DNS-Bruchstücke zusammengefügt werden müssen.





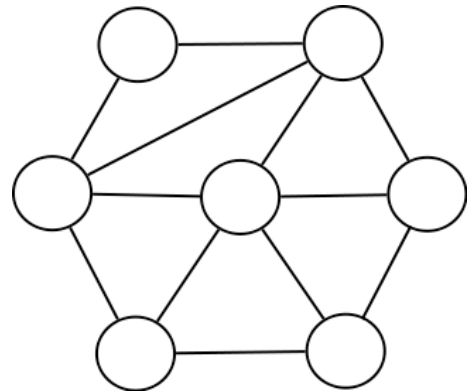
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Nachbarschaften

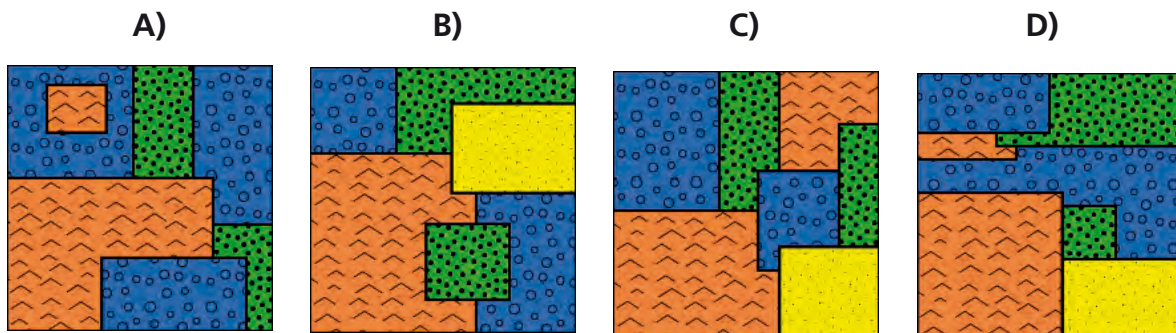
Nachbarschaften von Gebieten in Landkarten können als Graph dargestellt werden. In solchen Nachbarschafts-Graphen steht dann jeder Knoten für ein Gebiet.

Eine Linie zwischen zwei Knoten bedeutet, dass die beiden Gebiete aneinander angrenzen.

Dieser Graph beschreibt die Nachbarschaften von sieben Gebieten auf einer Landkarte.



Welche ist die einzige dazu passende Landkarte?



**Antwort C ist richtig:**

Am besten schaut man sich die Struktur des Graphen genauer an.

Landkarte A enthält ein Gebiet mit nur einer Nachbarschaft, solch eine Teilstruktur kommt im Graph nicht vor.

Landkarte B enthält nur sechs Gebiete. Der Graph hat aber sieben Knoten.

Landkarte D enthält kein Gebiet mit vier angrenzenden Gebieten.

Im Graph gibt es zwei Knoten mit genau vier Nachbarschaften.

**Das ist Informatik!**

Das Interpretieren von „graphisch“ dargestellter Information ist eine nützliche informatische Fähigkeit. Graphen geben ein abstrahiertes Bild von realen Beziehungen (Relationen) zwischen Objekten aller Art. Sie werden auch bei der Entwicklung von Modellen für die unterschiedlichsten Computerprogramme eingesetzt, wie z.B. bei der Software für Navis. Die Graphentheorie ist ein gemeinsames Arbeitsgebiet von Informatik und Mathematik.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## OX

Hier siehst du eine Textzeile, die nur Unterstriche und ein einzelnes X enthält. Der Positionszeiger (Cursor), dargestellt durch |, steht am Anfang der Textzeile.

```
| _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ X _ _ _ _ _ _ _
```

Achtung, das System ist im Überschreibe-Modus! Dies heisst: Wenn du ein Zeichen tippst, überschreibst du das Zeichen, das rechts von dieser Position steht, und der Cursor rückt dann automatisch eine Position weiter nach rechts. Stell dir vor, du führst folgende Anweisungen aus.

1. Wiederhole, solange der Cursor nicht bei einem X steht: „Tippe ein O“
2. Wiederhole, solange der Cursor nicht am Anfang der Zeile steht: „Tippe ein X und rücke den Cursor zwei Stellen nach links“

Wie sieht die obige Textzeile danach aus?

- A) x x x x x x x x x x x x x x x o o o o o o |  
 B) o o o o o o o o o o o o o o o x x x x x x |  
 C) | \_ o o o o o o o o o o o o o o \_ \_ \_ \_ \_ \_  
 D) | o x x x x x x x x x x x x x x \_ \_ \_ \_ \_ \_

**Antwort D ist richtig:**

Anweisung 1 beginnt so:

```
o| _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ X _ _ _ _ _ _  
o o| _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ X _ _ _ _ _ _  
o o o| _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ X _ _ _ _ _ _
```

und so weiter, und stoppt mit:

```
o o o o o o o o o o o o o o| x _ _ _ _ _ _
```

Dann passiert immer Folgendes: Rechts vom Cursor wird ein X geschrieben, der Cursor rückt automatisch eine Position nach rechts, und du rückst ihn dann zwei Positionen nach links. Also:

```
o o o o o o o o o o o o o o| o x _ _ _ _ _ _  
o o o o o o o o o o o o o o| o x x _ _ _ _ _ _  
o o o o o o o o o o o o o o| o x x x _ _ _ _ _ _
```

und so weiter, und wenn der Cursor ganz links steht, stoppt das Ganze:

```
| o x x x x x x x x x x x x x x _ _ _ _ _ _
```

**Das ist Informatik!**

Die Herausforderung ist, einen Algorithmus zu verstehen, der in natürlicher Sprache formuliert ist. Der Algorithmus verwendet eine Kontrollstruktur für Wiederholungen und Einrückungen, um die Blöcke zu kennzeichnen die wiederholt werden. In der Wiederholungsanweisung wird eine logische Bedingung überprüft und der folgende Anweisungsblock wird ausgeführt, solange die logische Bedingung nicht erfüllt ist. Solche Beschreibungselemente werden in Programmiersprachen formalisiert.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Pandorazeit

Das Raumschiff „Biberprise“, auf dem du dich gerade befindest, ist nun nicht mehr weit vom Mond Pandora entfernt.

Vom Kapitän erfährst du Wissenswertes:

- Ein Tag auf Pandora ist 36 Stunden lang.
- Gestern (Erdzeit) haben gleichzeitig der Erdmonat April und der Pandoramonat Box begonnen.
- Man sollte auf Pandora nichts Verschlossenes öffnen.
- Erdstunden und Pandorastunden sind gleich lang.
- Das Wetter auf Pandora ist sonnig und warm.
- Die Landung wird in voraussichtlich siebeneinhalb Stunden erfolgen.

Du schaust auf deine Erdzeit-Uhr und siehst: „2. April 10:30 Uhr“.

**Was wird die Pandorazeit-Uhr des Raumhafens nach der Landung voraussichtlich anzeigen?**

- A) 2. Box 18:00 Uhr
- B) 2. Box 06:00 Uhr
- C) 1. Box 07:30 Uhr
- D) Es ist nicht möglich, Erdzeit eindeutig in Pandorazeit umzurechnen.

### Antwort B ist richtig:

Direkt nach der Landung werden in Erdzeit der 1. April (24 Stunden), der 2. April bis jetzt (10:30 Stunden) und die Zeit bis zur Landung (voraussichtlich 07:30 Stunden) vergangen sein. Das sind zusammen voraussichtlich 42 Stunden. In Pandorazeit sind das der 1. Box (36 Stunden) und am 2. Box noch voraussichtlich 6 Stunden.

### Das ist Informatik!

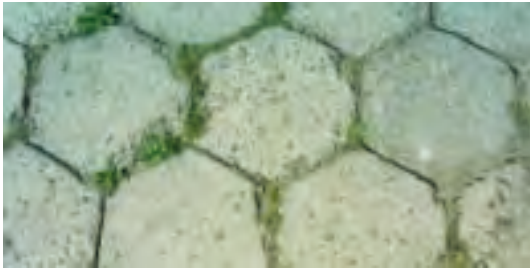
Viele Leistungen von Informatik-Systemen basieren auf Zeitinformation. Die langfristig verlässliche Darstellung von Zeitangaben und eine zutreffende Kalenderrechnung sind für die menschliche Zusammenarbeit elementar. Wenn da was versagt, ist der Schaden groß. Der bekannteste Vorfall war der schwierige Übergang von 1999 nach 2000 in der christlichen Kalenderrechnung. Die Informatik beginnt nun erst, Zeit in historischen, kulturellen und kosmologischen Dimensionen zu implementieren. Es sind immer noch Hardware- und Softwaresysteme in Gebrauch, deren interne Zeitachse endlich ist und deren Funktion in naher Zukunft versagen wird.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

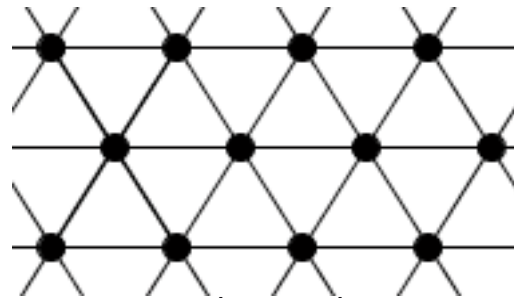


## Pflastersteine

Paola hat die Pflastersteine vor ihrem Haus fotografiert. Dazu hat sie einen „Graph“ gezeichnet, der sich aus der Anordnung der Pflastersteine ergibt. Ein Punkt im Graph steht für einen Pflasterstein. Eine Verbindungslinie im Graph zeigt, dass zwei Pflastersteine benachbart sind:



Die Pflastersteine



Paolas Graph

Später hat Paola weitere Plätze mit Pflastersteinen fotografiert. Ihr fällt auf, dass alle Anordnungen ihrem Graph entsprechen – mit einer Ausnahme!

Welche der folgenden Pflasterstein-Anordnungen entspricht **NICHT** Paolas Graph?

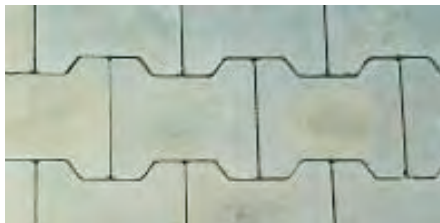
A)



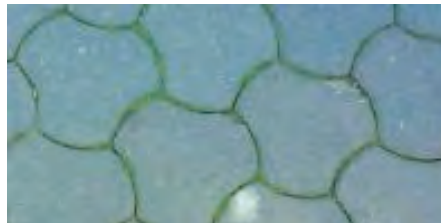
C)



B)



D)



**Antwort A ist richtig:**

Im Foto A haben die Pflastersteine nur 4 Nachbarn (oder 8, wenn man die Berührung an den Ecken gelten lässt). Im Graph hat jeder Punkt aber genau 6 Nachbarn. Die Pflastersteine in allen anderen Fotos haben 6 Nachbarn.

**Das ist Informatik!**

Graphen sind ein wichtiges Mittel in der Informatik um Zusammenhänge darzustellen, wie z.B. Freundschaftsbeziehungen oder Telekommunikationsnetzwerke. Die Umsetzung zwischen etwas Realem (Pflastersteine) und dem Modell (Graph) ist Kern dieser Aufgabe und tägliches Brot für Informatiker. Oft sind im Modell versteckte Strukturen klarer zu erkennen als in der Realität.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Querdenken lohnt sich

Was du hier siehst, soll ein Feld aus 93 mal 93 kleinen Quadraten darstellen. Die Reihen und Spalten 7 bis 89 sind nur angedeutet, weil dein Bildschirm für das ganze Feld nicht groß genug ist.

Einige Quadrate sind schon nach einem regelmäßigen Muster mit vier verschiedenen Symbolen gefüllt.

★	○	☸	✚	★	○	...				
○	☸	✚	★	○	☸	...				
☸	✚	★	○	☸	✚	...				
✚	★	○	☸	✚	★	...				
★	○	☸	✚	★	○	...				
○	☸	✚	★	○	☸	...				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮
						...				
						...				
						...				
						...				?

Wenn Du die restlichen Quadrate nach dem gleichen Muster ausfüllst, welches Symbol steht dann im untersten Quadrat rechts, statt des Fragezeichens?

- A) ★      B) ○      C) ☸      D) ✚

### Antwort A ist richtig:

Schaut man richtig hin und betrachtet nur die Diagonale von links oben nach rechts unten (Querdenken!), stellt man fest: Quadrate mit gerader Nummer enthalten eine Spirale, Quadrate mit ungerader Nummer enthalten einen Stern. 93 ist ungerade. Also!

### Das ist Informatik!

Das Einfache in scheinbar komplizierten Strukturen zu entdecken, nicht in Denkgewohnheiten zu verhaften, das sind auch informatische Talente. Die Informatik braucht für ihren softwaretechnischen Fortschritt und ihre gesellschaftliche Nützlichkeit viele Durchblicker und Querdenker.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Rate die Figur!

Du spielst ein Computerspiel. Auf dem Bildschirm sind neun Figuren:



Zuerst suchst du dir eine Figur aus, aber du verrätst dem Computer nicht, welche. Der Computer darf dir aber Fragen stellen und du musst sie ehrlich mit Ja oder Nein beantworten. Der Computer darf dir nur diese Fragen stellen:

- Ist deine Figur rot?
- Ist deine Figur gelb?
- Ist deine Figur blau?
- Ist deine Figur ein Kreis?
- Ist deine Figur ein Quadrat?
- Ist deine Figur ein Dreieck?

Der Computer versucht, deine Figur mit so wenig Fragen wie möglich herauszufinden. Er ist so programmiert, dass er das Spiel perfekt spielen kann.

**Wie viele Fragen braucht der Computer höchstens, um deine gewählte Figur ganz sicher herauszufinden?**

### **4 ist die richtige Antwort.**

Es gibt drei verschiedene Formen und drei verschiedene Farben. Man benötigt höchstens zwei Fragen, um die richtige Farbe bzw. die richtige Form herauszufinden. Wenn z.B. bei der Suche nach der Farbe die ersten zwei (unterschiedlichen) Fragen mit Nein beantwortet werden, muss die dritte Farbe die richtige sein. Zur Bestimmung von Farbe und Form braucht der Computer also höchstens  $2 + 2 = 4$  Fragen.

Allgemein können mit  $N$  Ja-Nein-Fragen  $2^N$  Dinge unterschieden werden. Vier Fragen würden also sogar für 16 Figuren reichen. Mit drei Fragen könnte man aus acht Figuren noch die richtige herausfinden – aber eben nicht aus neun.

### **Das ist Informatik!**

Ein wichtiges Gebiet der Informatik ist die Entwicklung von Algorithmen, die optimal arbeiten. Darum geht es auch bei dieser Aufgabe. Die Frage ist: Wie viele Aktionen sind im schlechtesten Fall mindestens nötig, um ein bestimmtes Problem zu lösen?



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Rennbahn

Bei Sofias Spielzeugautorennbahn gibt es vier verschiedene Formen von Bauteilen:



90°-Kurvenstück



60°-Kurvenstück



30cm-Geradenstück



15cm-Geradenstück

Die Kurvenstücke können für Linkskurven oder Rechtskurven verwendet werden: „links 90“, „rechts 90“, „links 60“, „rechts 60“. Eine Rennbahn funktioniert nur, wenn sie einen Rundkurs bildet und eine „Stromgerade“ enthält. Die „Stromgerade“ ist ein 15cm-Geradenstück, über das die Bahn mit Strom versorgt wird. Sofia erfindet ständig neue Rennbahnen und notiert sich jeweils, wie sie gebaut sind. Die folgende Notiz beschreibt eine ihrer ersten funktionierenden Rennbahnen:

Stromgerade, links 90, links 90, gerade 30, links 90, links 90, gerade 15.

Sofia mochte eine frühere Rennbahn wieder aufbauen. Sie blättert in ihren Notizen und entdeckt einige Fehler. Allein durch Lesen der folgenden Notizen kann sie entscheiden, dass nur eine davon eine funktionierende Rennbahn beschreibt.

### Welche?

- A) links 90, links 90, gerade 30, links 60, links 60, links 60, gerade 15, gerade 15.
- B) gerade 15, rechts 60, links 60, links 60, links 60, gerade 30, links 90, links 90, Stromgerade.
- C) rechts 60, links 60, gerade 15, rechts 90, rechts 90, rechts 60, links 60, Stromgerade, rechts 90, rechts 90.
- D) gerade 30, links 90, links 90, gerade 15, Stromgerade, rechts 90, rechts 90.

### Antwort C ist richtig:

C beschreibt eine funktionierende Rennbahn, einen Rundkurs mit Stromgerade.  
 A beschreibt zwar einen Rundkurs, aber die Stromgerade fehlt.  
 B ist kein Rundkurs wegen der überflüssigen Kurve „rechts 60“.  
 D ist kein Rundkurs: die Kurven haben nicht die gleiche Richtung.

### Das ist Informatik!

Sofias Notizen sind in einer einfachen, Logo-artigen Programmiersprache verfasst. Im Allgemeinen ist es sehr schwierig, korrekte Programme zu schreiben, und es ist noch viel schwieriger zu beweisen, ob ein Programm korrekt ist oder nicht. Hier, bei den Spielzeugautorennbahnen, werden Fehler deutlich sichtbar: Wenn man Sofias Programme „ausführt“, indem man die entsprechenden Rennbahnen aufbaut.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Rot, Grün, Blau

Das RGB-Farbmodell wird zur Darstellung von Farben auf Bildschirmen verwendet. Jede Farbe wird erzeugt, indem die Grundfarben Rot, Grün und Blau in unterschiedlicher Intensität gemischt werden. Das Bild zeigt die Grundfarben und einige der durch Mischung erzeugten Farben.



**Welche Farbe wird erzeugt, wenn Rot, Grün und Blau in jeweils höchster Intensität gemischt werden?**

- A) Schwarz
- B) Weiß
- C) Gelb
- D) Blau

### Antwort B ist richtig:

Das RGB-Farbmodell folgt der Drei-Farben-Theorie, nach der sich alle Farben aus drei Grundfarben mischen lassen. Werden die drei Farben zu gleichen Teilen gemischt, wird „unbunt“ (von Schwarz über Grau bis Weiß) wahrgenommen. Die Intensität des Farbsignals bestimmt die Helligkeit, so dass eine Mischung der drei Farben in gleichermaßen höchster Intensität den hellsten unbunten Farbton ergibt: Weiß. Zur Beantwortung der Frage werden diese Kenntnisse nicht benötigt, es genügt ein Blick auf das Bild.

### Das ist Informatik!

Die Informatik beschäftigt sich mit der automatischen Verarbeitung aller Arten von Informationen, also auch Farbinformationen. Es gibt viele Möglichkeiten, Farben zu beschreiben. Meist verwenden Computer das RGB-Farbmodell und speichern die Rot-, Grün- und Blau-Werte jeder Farbe in je einem Byte. So gibt es 256 verschiedene Werte pro Grundfarbe und insgesamt über 16,5 Millionen unterschiedliche Farbwerte. Neben dem RGB-Modell gibt es noch andere Farbmodelle oder -systeme wie das CMYK-Modell für digitale Drucker oder das Pantone-System für Druckfarben.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Sortierspiel

Das Sortierspiel mit Spielkarten geht so:

Die Spielkarten liegen nebeneinander und müssen durch möglichst wenige Spielzüge so sortiert werden, dass die Zahlen von links nach rechts größer werden. Ein Spielzug ist eine Vertauschung von zwei benachbarten Karten.



Wie viele Spielzüge brauchst du mindestens, um diese Spielkarten zu sortieren?

- A) 4 Spielzüge
- B) 5 Spielzüge
- C) 6 Spielzüge
- D) 7 Spielzüge

**Antwort B ist richtig:**

Eine von mehreren möglichen Lösungen ist

Spielzug-1: 4-2-6-5-3 → 2-4-6-5-3

Spielzug-2: 2-4-6-5-3 → 2-4-6-3-5

Spielzug-3: 2-4-6-3-5 → 2-4-3-6-5

Spielzug-4: 2-4-3-6-5 → 2-4-3-5-6

Spielzug-5: 2-4-3-5-6 → 2-3-4-5-6

Also sind die Antworten C und D auf jeden Fall falsch.

**Das ist Informatik!**

Sortieren ist ein wichtiges Thema für die Informatik. Nur wenn eine Datensammlung sortiert ist, zum Beispiel die Adressen aller Bürger einer Stadt alphabetisch nach ihren Familiennamen, kann man auf eine einzelne Adresse indiziert zugreifen, ohne die ganze Datensammlung durchsuchen zu müssen. Weil sich die meisten Datensammlungen häufig verändern, die Bürgerliste zum Beispiel durch Geburten, Todesfälle, Umzüge oder Namensänderungen, müssen sie immer wieder neu sortiert werden. Dafür gibt es neben dem Verfahren durch wiederholtes Tauschen (Bubble Sort) aus dem Sortierspiel noch eine Reihe weiterer Verfahren, die effizienter sind, das heißt, mit weniger „Spielzügen“ auskommen, um eine Ordnung herzustellen.

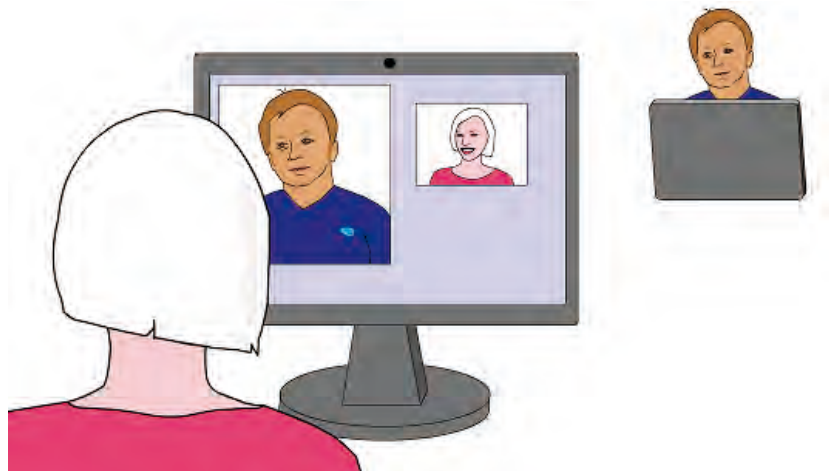
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Spiegeln oder nicht spiegeln

Hama und ihr Freund Horatio haben neue Computer bekommen. Die Computer haben eine eingebaute Kamera oben am Bildschirm. Wenn Hama nun mit ihrem Freund chattet, zeigt die Chatsoftware auf dem Bildschirm zwei Videofenster: Ein größeres, in dem sie Horatio chatten sehen kann, und ein kleineres, in dem sie sich selbst chatten sehen kann. Die Chatsoftware kann so eingestellt werden, dass sie Kamerabilder entweder „wie beim Foto“ zeigt (rechtes Auge auf dem Bildschirm links), oder „wie beim Spiegel“ zeigt (rechtes Auge auf dem Bildschirm rechts).

Hier chattet Hama mit Horatio:



Wie ist die Chatsoftware auf Hamas Computer eingestellt?

	Hamas Kamerabilder	Horatios Kamerabilder
A)	wie beim Foto	wie beim Foto
B)	wie beim Foto	wie beim Spiegel
C)	wie beim Spiegel	wie beim Foto
D)	wie beim Spiegel	wie beim Spiegel

### Antwort C ist richtig:

Wenn Hama sich im normalen Leben selbst sieht, so ist das meistens gespiegelt, und seltener fotografiert oder gefilmt. Wenn Hama andere Menschen im normalen Leben sieht, so ist das meistens fotografiert, gefilmt oder direkt, und seltener gespiegelt.

### Das ist Informatik!

Die Benutzungsoberflächen von Laptops, Spielekonsolen, Smartphones, Pads etc. zu designen, ist eine große Herausforderung. So viele subtile Entscheidungen müssen getroffen werden. Und die Menschen sind so unterschiedlich in ihren Handlungsmöglichkeiten und Handlungsgewohnheiten. Gutes Design ist meist auch ein „offenes“ Design. Es ermächtigt die Benutzer, bei den letzten Designschritten der Software selbst mitzuwirken. Die Informatik bemüht sich mehr und mehr um ein offenes Design ihrer Produkte. Spiegeln oder nicht spiegeln – das ist hier nur der Anfang.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Stempeln

Der Biber hat fünf Stempel. Sie sind von 1 bis 5 nummeriert.



1)



2)



3)



4)



5)

Der Biber hat sich damit dieses lustige Bild gestempelt.



In welcher Reihenfolge hat er die Stempel benutzt?

- A) Zuerst Stempel 5, dann 2, dann 4, dann 3, zuletzt 1.
- B) Zuerst Stempel 5, dann 3, dann 4, dann 2, zuletzt 1.
- C) Zuerst Stempel 5, dann 2, dann 3, dann 4, zuletzt 1.
- D) Zuerst Stempel 5, dann 4, dann 2, dann 3, zuletzt 1.

**Antwort A ist richtig:**

Spätere Stempel überdecken frühere Stempel.  
1 überdeckt 3. 3 überdeckt 4. 4 überdeckt 2. 2 überdeckt 5.

**Das ist Informatik!**

Bei vielen Informationsarten spielen Reihenfolgen eine wichtige Rolle.  
Hier zum Beispiel bei einem Bild mit fünf Bildebenen, die auf eine bestimmte Weise übereinander liegen. Eine andere Reihenfolge der Ebenen würde ein anderes Bild ergeben, obwohl die Bildebenen gleich bleiben.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## T9

Auf der Tastatur deines Handys sind den Zifferntasten von 2 bis 9 je drei oder vier Buchstaben zugeordnet.

Du kannst ein Wort eingeben, indem du für jeden Buchstaben einfach die entsprechende Zifferntaste drückst.

Die T9-Software (text on 9 keys) sucht aus einem Wörterbuch solche Wörter heraus, die zu der eingegebenen Ziffernfolge passen.

Tippst du zum Beispiel „867“ ein, dann schlägt T9 die passenden Wörter „vor“ und „uns“ vor.



Welche Folge von Wörtern passt zu den eingegebenen Ziffernfolgen „6663“ „76“ „4355“?

- A) Hund so toll
- B) Mund so voll
- C) Mond so voll
- D) Mond so hell

### Antwort D ist richtig:

A passt nicht: Beim ersten Wort keine „4“ für das „H“.

B passt nicht: Beim ersten Wort keine „8“ für das „u“.

C passt nicht: Beim dritten Wort keine „8“ für das „v“.

### Das ist Informatik!

Bei der T9-Codierung werden Wörter über einem Alphabet von 26 Buchstaben durch nur 8 Ziffern codiert, in diesem Fall aus Platzgründen, weil dein Handy nur eine kleine Tastatur hat. Die Codierung kann natürlich nicht eindeutig sein, daher wird für die Decodierung ein Wörterbuch zu Hilfe genommen und zuerst das gebräuchlichste Wort vorgeschlagen. T9 ist also eine Möglichkeit zur Textkompression, um die Benutzerschnittstelle so zu gestalten, dass für Nachrichten per SMS (Short Message Service) möglichst wenige Tasten getippt werden müssen.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

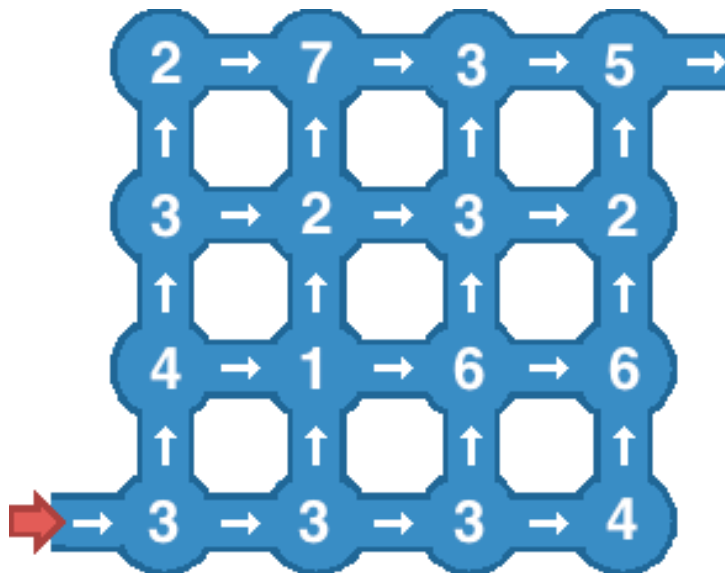
## Tannenzapfen

Die Biber haben ein Spiel, um gleichzeitig ihre Beweglichkeit und ihre Cleverness zu trainieren.

In einem besonderen Höhlensystem werden in jeder Höhle eine bestimmte Anzahl Tannenzapfen deponiert.

Die Verbindungsgänge zwischen den Höhlen sind Einbahnstraßen, man darf nur in Pfeilrichtung durchkriechen.

Dabei nimmt man alle Tannenzapfen mit, an denen man vorbeikommt.



Hier ist ein Höhlensystem, die Anzahl der Tannenzapfen in jeder Höhle ist angegeben.

**Wie viele Tannenzapfen kann man bei einmal Durchkriechen maximal mitnehmen?**

**28 ist die richtige Antwort:**

Der optimale Weg geht über 3-3-3-6-6-2-5.

**Das ist Informatik!**

Das Tannenzapfenspiel ist ein Optimierungsproblem: Möglichst viele Tannenzapfen einzusammeln, finden die Biber am besten, also optimal. Zur Lösung eines Optimierungsproblems kann man alle Möglichkeiten ausprobieren und die beste nehmen. Das ist aber mühsam. Die Biberhöhlen kann man etwa auf 20 verschiedenen Wegen durchkriechen und besucht dabei die meisten Höhlen mehrfach. Besser ist es, sich in jeder Höhle zu merken, was bis dahin optimal ist. Dann ergibt sich der Wert einer neuen Höhle aus denen der beiden Vorgängerhöhlen. Das Prinzip, die Lösung eines Problems schrittweise zu berechnen und sich dabei Teillösungen zu merken, heißt in der Informatik „Dynamisches Programmieren“.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

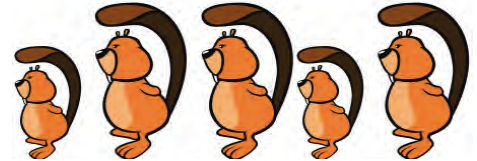


## Tellerstapel

Im Restaurant der Biberschule gibt es normalerweise zwei Warteschlangen: In der einen holen sich die kleinen Biber ihre hohen grünen Teller, in der anderen holen sich die großen Biber ihre flachen braunen Teller. Wegen Bauarbeiten kann es heute nur eine Warteschlange für alle Biber geben. Die Küchenbiber müssen deshalb einen Tellerstapel vorbereiten, der zur Schlange passt: Sie müssen die grünen und braunen Teller so stapeln, dass jeder Biber in der Schlange den passenden Teller bekommt.

Schau dir zum Beispiel diese Warteschlange an.

Für diese Warteschlange müssen die Teller so gestapelt sein.



Unten siehst du einige Tellerstapel und Warteschlangen.

In welchem Fall passen Stapel und Warteschlange **NICHT** zusammen?

- A)
- B)
- C)
- D)

**Antwort C ist richtig:**

Der Stapel enthält die richtigen Teller. Aber die Teller wurden in der gleichen Reihenfolge gestapelt, wie die Biber anstehen. Für einen passenden Stapel ist aber genau die umgekehrte Reihenfolge nötig.

**Das ist Informatik!**

Daten, die mit Computerprogrammen verarbeitet werden sollen, müssen passend organisiert sein. Informatiker beschäftigen sich deshalb intensiv mit Datenstrukturen. Zwei einfache Datenstrukturen sind „Schlange“ und „Stapel“. Bei einer „Schlange“ kann man nur auf die zuerst eingereichten Daten zugreifen (nach dem Prinzip FIFO: „first in, first out“). Bei einem „Stapel“ kann man nur auf die zuletzt eingereichten Daten zugreifen (nach dem Prinzip LIFO: „last in, first out“). Die Datenstruktur der wartenden Biber ist eine „Schlange“. Die Datenstruktur der Teller ist ein „Stapel“.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Vier Frösche

Der magische Roboter bewegt sich auf einer geraden Reihe von Feldern. Er wird durch Symbole kommandiert



Der magische Roboter bewegt sich ein Feld vorwärts.



Der magische Roboter zaubert auf dem Feld vor sich einen Frosch herbei.

Um ein Kommando mehrmals hintereinander zu geben, können Zahlen verwendet werden:



Der magische Roboter führt ein Kommando (hier z.B. ein Feld vorwärts) vier Mal aus. Er bewegt sich also 4 Felder vorwärts.

Wenn mehr als ein Kommando mehrmals gegeben werden soll, können Klammern verwendet werden:



Der magische Roboter führt die in Klammern gesetzten Kommandos (hier z.B. ein Feld vorwärts, dann noch ein Feld vorwärts) vier Mal aus. Er bewegt sich also 8 Felder vorwärts.

Der magische Roboter darf sich auf ein Feld bewegen, auf dem ein Frosch sitzt.

**Welche dieser Symbolfolgen bringt den magischen Roboter dazu, auf einer Reihe von vier Feldern vier Frösche herbeizuzaubern?**

A)

B)

C)

D)



**Antwort B ist richtig:**

Der magische Roboter

bewegt sich ein Feld vorwärts und zaubert dann auf dem Feld vor sich einen Frosch herbei:

Dann bewegt er sich wieder ein Feld vorwärts (da sitzt der erste Frosch) und zaubert dann auf dem Feld vor sich den zweiten Frosch herbei:

Das macht er insgesamt vier Mal und zaubert so eine Reihe von vier Fröschen herbei:



Die Antwort A zaubert nur einen Frosch herbei. Die Antworten C und D zaubern zwar vier Frösche herbei, aber übereinander auf einem Feld und nicht in einer Reihe von Feldern.

**Das ist Informatik!**

Das Programmieren eines Roboters ist eine typische Aufgabe in der Informatik. Um ein richtig funktionierendes Programm zu schreiben, ist es notwendig zu verstehen, wie man unterschiedliche Befehle korrekt aneinanderreihen kann.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Vom Stamm zur Blüte

Informationsstrukturen werden oft als „Bäume“ dargestellt. Bei einem „Binärbaum“ gehen von einer Verzweigung immer nur zwei Zweige aus. Ein „Pfad“ durch einen Binärbaum startet am Stamm und endet spätestens in einer Zweigspitze.

So ein Pfad kann durch eine Folge von Buchstaben beschrieben werden:

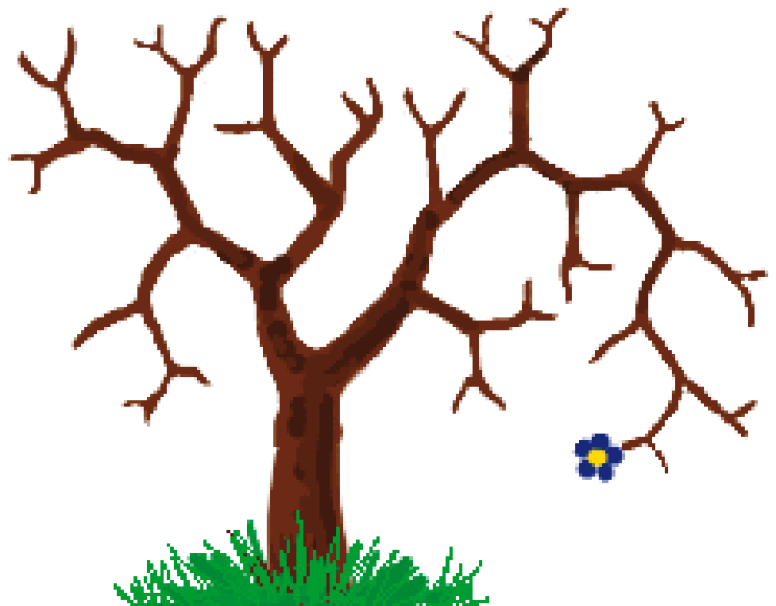
S bedeutet „starte am Stamm“

L bedeutet „verzweige nach links“

R bedeutet „verzweige nach rechts“

Welcher Pfad führt im Bild zur Blüte?

- A) SRLRRLRRRL
- B) SRLRRLRRLRR
- C) SLLRLRRLRR
- D) SRLRLLRRLRR

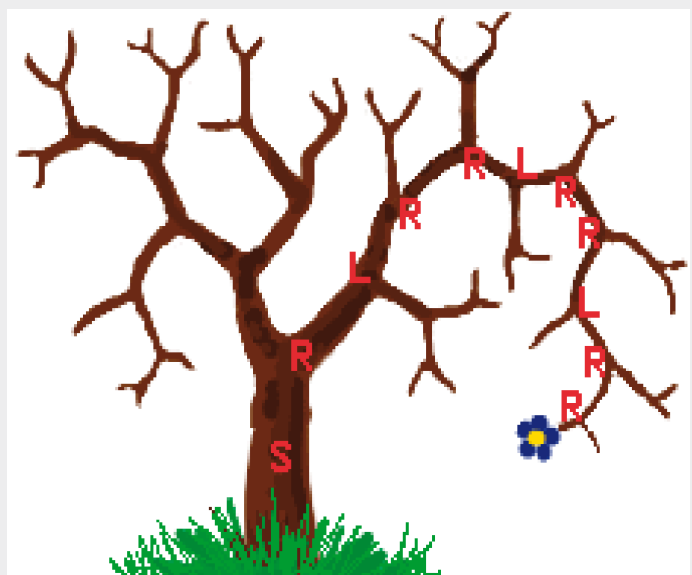


**Antwort B ist richtig:**

Der richtige Pfad ist im Bild eingetragen.

**Das ist Informatik!**

Die Datenstruktur „Binärbaum“ ermöglicht einen übersichtlichen Datenzugriff, weil mit ein paar Zeichen viele Pfade eindeutig codiert werden können. Mit zehn Zeichen können 1024 (= 2 hoch 10) verschiedene Blüten „adressiert“ werden, mit zwanzig Zeichen schon über eine Million.





Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Wasser-Logik

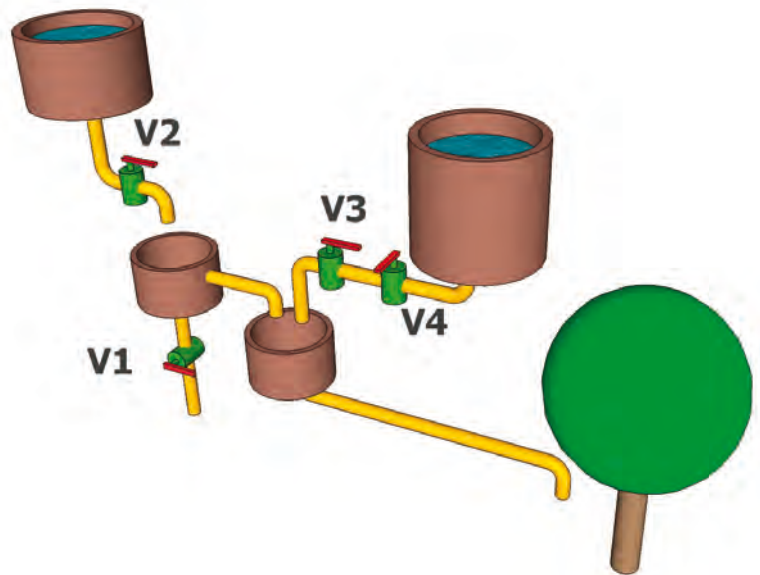
Der Biber hat ein Rohrsystem konstruiert, um seinen Apfelbaum mit Wasser zu versorgen.

Das Rohrsystem enthält die Ventile V1, V2, V3 und V4.

Die folgenden logischen Formeln enthalten die zu den Ventilen gehörenden Variablen, die mit „wahr“ oder „falsch“ belegt sein können.

Eine Variable hat den Wert „wahr“, wenn das zugehörige Ventil offen ist.

Eine Variable hat den Wert „falsch“, wenn das zugehörige Ventil geschlossen ist.



**Welche der logischen Formeln beschreibt für alle Ventilstellungen korrekt, ob der Baum Wasser bekommt (wahr) oder nicht (falsch)?**

- A) ((nicht V1) und V2) oder (V3 und V4)
- B) V2 und (V3 und V4)
- C) (nicht V1) und V2
- D) nicht (V1 und V2) oder (V3 und V4)

### Antwort A ist richtig:

Antwort B ist falsch: Der Baum bekommt auch Wasser, wenn V2 geschlossen ist.

Antwort C ist falsch: Der Baum bekommt auch Wasser, wenn zwar V2 geschlossen ist, aber V3 und V4 offen sind.

Antwort D ist falsch: Der Baum bekommt kein Wasser, wenn V1 offen und V2 geschlossen ist.

### Das ist Informatik!

Formeln der zweiwertigen Logik, also mit Variablen, die genau zwei Werte annehmen können (wahr und falsch, ja und nein, hüh und hott) sind wichtige Werkzeuge der Informatik. In den meisten Computern ist schließlich die kleinste Einheit das zweiwertige bit, und (fehlerfreie) Schaltungen im Computer funktionieren nach den Gesetzen der zweiwertigen Logik. Aber die Informatik beschäftigt sich auch mit Computern, die nach ganz anderen Gesetzen arbeiten, z.B. Quantencomputer, oder setzt Logik mit mehr als zwei Werten zur Wissensverarbeitung ein.



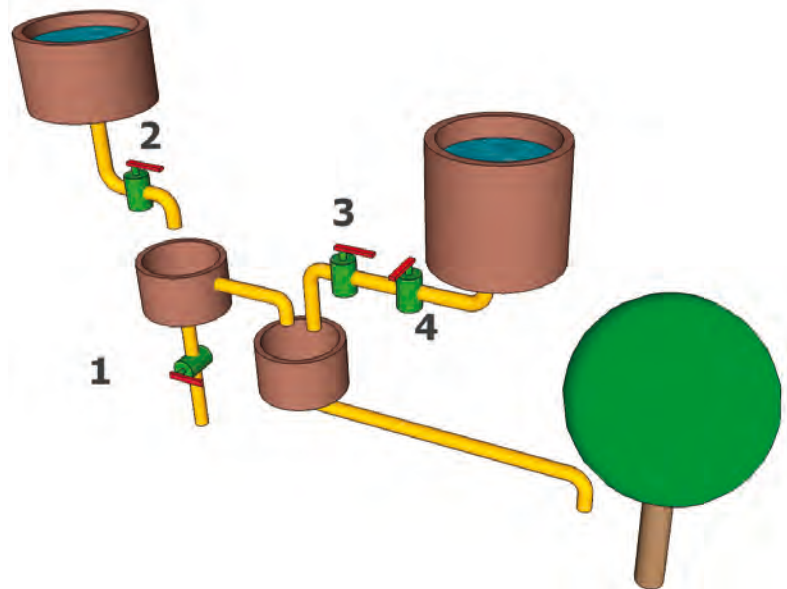
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Wasserversorgung

Der Biber hat ein Rohrsystem konstruiert, um seinen Apfelbaum mit Wasser zu versorgen.

Die Ventile 1, 2, 3 und 4 können, unabhängig voneinander, offen oder geschlossen sein.



**In welchem Fall bekommt der Apfelbaum Wasser?**

- A) Ventil 1 geschlossen, 2 offen, 3 geschlossen, 4 geschlossen
- B) Ventil 1 offen, 2 offen, 3 geschlossen, 4 geschlossen
- C) Ventil 1 offen, 2 geschlossen, 3 geschlossen, 4 offen
- D) Ventil 1 geschlossen, 2 geschlossen, 3 geschlossen, 4 offen

**Antwort A ist richtig:**

A: Das Wasser fließt aus dem linken Behälter durch das offene Ventil 2, füllt den kleinen Topf über dem geschlossenen Ventil 1, fließt weiter in den nächsten kleinen Topf und aus diesem unten raus zum Apfelbaum.

B: Das Wasser fließt aus dem linken Behälter durch das offene Ventil 2 und weiter durch das offene Ventil 1. Aus dem rechten Behälter kommt kein Wasser, weil Ventil 4 geschlossen ist.

C und D: Aus dem linken Behälter kommt kein Wasser, weil Ventil 2 geschlossen ist.

Aus dem rechten Behälter kommt auch kein Wasser, weil Ventil 3 geschlossen ist.

**Das ist Informatik!**

Computerprogramme verarbeiten Modelle realer Dinge. Ein Modell ist eine Abstraktion, ein vereinfachtes Abbild eines Wirklichkeitsausschnitts. In diesem Fall sind die Ventile durch Variablen repräsentiert, welche die Werte offen oder geschlossen tragen können. Das ist eine Abstraktion, weil alle anderen Merkmale der Ventile ignoriert werden.



Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Zahlen sortieren

Mit einem ganz besonderen Verfahren sortiert der Biber diese Zahlenfolge:

5, 4, 7, 2, 0, 3, 6, 1

Die ersten drei Schritte ändern die Folge nach und nach so:

Anfang : 5, 4, 7, 2, 0, 3, 6, 1  
Schritt 1: 4, 5, 2, 0, 3, 6, 1, 7  
Schritt 2: 4, 2, 0, 3, 5, 1, 6, 7  
Schritt 3: 2, 0, 3, 4, 1, 5, 6, 7

Wie sieht die Folge nach dem nächsten Schritt aus?

- A) 0, 2, 3, 1, 4, 5, 6, 7
- B) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- C) 0, 2, 3, 4, 1, 5, 6, 7
- D) 0, 2, 1, 3, 4, 5, 6, 7

### Antwort A ist richtig:

Biber sortiert nach folgendem Verfahren: In jedem Schritt durchläuft er die Folge von links nach rechts. Er schiebt eine Zahl so lange nach rechts, bis ihre rechte Nachbarzahl größer ist (eventuell wird die Zahl also gar nicht verschoben) und macht dann dasselbe mit der rechten größeren Nachbarzahl. In Schritt 4 wird also zunächst die Zahl 2 um eine Stelle nach rechts verschoben (mit der Nachbarzahl 0 vertauscht). Die Nachbarzahl 3 wird nicht verschoben, weil ihre rechte Nachbarzahl 4 größer ist. Nun wird die Zahl 4 selbst behandelt und um eine Stelle verschoben. Alle weiteren Zahlen werden nicht mehr verschoben.

### Das ist Informatik!

Um bei dieser Aufgabe die richtige Antwort auszusuchen, muss man den Algorithmus wissen, den der Biber benutzt. Der Algorithmus steht aber nicht da, sondern wir haben nur ein einziges Arbeitsbeispiel mit Zwischenergebnissen. Die Informatik nennt das ein Protokoll. Hier genügt ein Protokoll, um daraus den benutzten Algorithmus eindeutig zu rekonstruieren. In der Praxis braucht man oft viele Protokolle. Manchmal gelingt die Rekonstruktion auch nur ungefähr. Die Informatik nennt dieses detektivisch spannende Arbeitsgebiet „Reverse Engineering“.



# BIBER DER INFORMATIK 2010

Herausgeber:  
Gerald Futschek, OCG



OESTERREICHISCHE  
COMPUTER GESELLSCHAFT<sup>®</sup>  
AUSTRIAN  
COMPUTER SOCIETY