



[www.informatik-biber.de](http://www.informatik-biber.de)



# INFORMATIK-BIBER

## Aufgaben und Lösungen 2011

Herausgeber:  
Wolfgang Pohl, BWINF  
Hans-Werner Hein, Aufgabenausschuss Informatik-Biber  
Agnieszka Dobrzniecka, BWINF

**Aufgabenausschuss Informatik-Biber 2011**

Daniel Garmann, Gymnasium Odenthal

Hans-Werner Hein, Verlässliche IT-Systeme

Ulrich Kiesmüller, Didaktik der Informatik, Universität Erlangen-Nürnberg

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

Christian Datzko, Wirtschaftsgymnasium und Wirtschaftsmittelschule Basel

Bernhard Kainz, Technische Universität Wien

Julia Moschitz, Technische Universität Wien

Barbara Müllner, Technische Universität Wien

Jacqueline Peter, Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung (SVIA)

Der Informatik-Biber ist Bestandteil der Initiative „Bundesweit Informatiknachwuchs fördern“ (BWINF). BWINF ist eine Initiative der Gesellschaft für Informatik (GI), des Fraunhofer-Verbunds IuK-Technologie und des Max-Planck-Instituts für Informatik und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

# Vorwort

Der Informatik-Biber ist ein Online-Wettbewerb mit Aufgaben zur Informatik. Sie erfordern Köpfchen, aber keine speziellen Informatik-Vorkenntnisse. Der Informatik-Biber 2011 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 in 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

Die Teilnehmenden hatten 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 36 Aufgaben des Informatik-Biber 2011. 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. Der Informatik-Biber findet jährlich Anfang November statt, 2011 war die 5. Austragung.

# Bebras: International Contest on Informatics and Computer Fluency

Der deutsche Informatik-Biber ist Teil der internationalen Initiative Bebras. 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), Finnland und die Schweiz (ab 2010) sowie Frankreich, Japan und Slowenien (seit 2011). Außerdem gibt es in Kanada und Israel Interesse an einer Beteiligung.



Der Biber aus Litauen



Der Biber aus Finnland

Die Bebras-Länder erarbeiten gemeinsam jedes Jahr eine größere Sammlung möglicher Aufgaben. In 2011 waren davon neun Aufgaben für alle Länder verpflichtend. Diese einheitlich in allen Bebras-Ländern gestellten Aufgaben waren „Städte“ (alle Altersstufen); „Farbmuster“, „Schwarzweißbilder“ (Stufen 5 und 6); „In der Druckerei“, „Tellerstapel“ (Stufen 7 und 8); „Kraftprobe“, „Wer sieht was?“ (Stufen 9 und 10), „Leben der Pflanzen“ und „Verlorene \_nf\_rmat\_on“ (Stufen 11–13).

Die Aufgaben des Informatik-Biber 2011 stammen aus den Ländern Deutschland, Israel, Italien, Japan, Litauen, Niederlande, Österreich, Schweiz, Slowakei, Tschechische Republik und Ukraine.



Der Biber aus der Schweiz

Insgesamt hatte der Bebras Contest in 2011 über 350.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Schülerinnen und Schüler aus Deutschland waren absolut am stärksten vertreten. Die höchste Teilnehmerdichte hatten erneut Litauen und die Slowakei. Dort nahmen zwischen 5 und 6 Promille der Gesamtbevölkerung am Bebras Contest teil; in Deutschland waren es 1,9 Promille. Frankreich, die Niederlande, Österreich, Schweiz und Deutschland nutzen zur Durchführung ihrer Bebras-Wettbewerbe das gleiche Online-System. Dieses wird von der niederländischen Firma Eljakim IT entwickelt und betrieben.

Informationen über die Wettbewerbe aller Bebras-Länder finden sich unter: [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



## Ausweg im Dunkeln

Mitten in der Nacht muss der Biber den Weg aus einem unbekanntem Keller finden. Er weiß nur, dass die Wände und alle anderen Hindernisse in rechten Winkeln angeordnet sind.

Der Biber hat folgende Regeln gelernt, wie man einen Ausweg findet. Die Regeln arbeiten mit einem Zähler, der zu Beginn Null ist:

- Drehst du dich 90 Grad nach rechts, dann erhöhe den Zähler um eins.
- Drehst du dich 90 Grad nach links, dann erniedrige den Zähler um eins.
- Ist der Zähler Null, dann gehe solange geradeaus, bis du auf ein Hindernis stößt.
- Stößt du auf ein Hindernis, dann drehe dich 90 Grad nach rechts und gehe solange an dem Hindernis entlang (auch um Ecken herum), bis der Zähler Null ist.



Welches sind die Werte des Zählers auf dem Weg des Bibers nach draußen?

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

### Das ist Informatik!

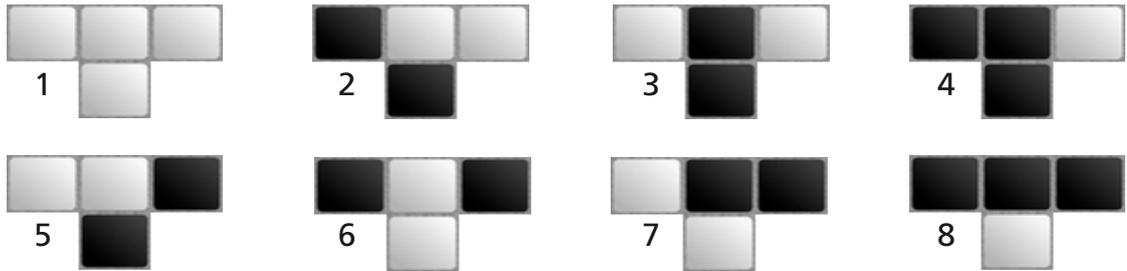
Die Regeln des Bibers beschreiben eine bestimmte systematische Art, sich in einem Irrgarten (Labyrinth) zu bewegen. Sie könnte z.B. für Roboter in entsprechenden Situationen nützlich sein. Die Informatik kennt diese Art unter dem Namen „Pledge-Algorithmus“. Und sie kennt noch weitere Wege aus dem Dunkeln: [http://de.wikipedia.org/wiki/Lösungsalgorithmen\\_für\\_Irrgärten](http://de.wikipedia.org/wiki/Lösungsalgorithmen_für_Irrgärten)



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

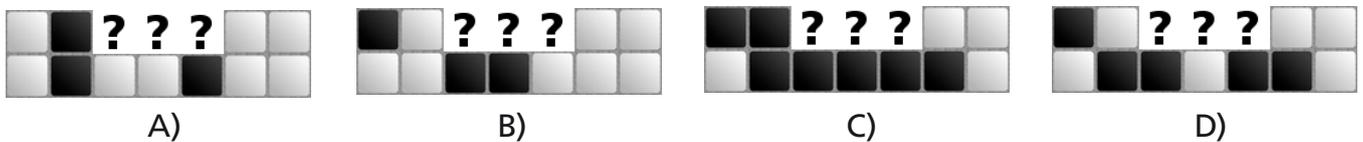
## Badezimmer kacheln

Kachelfreund renoviert sein Badezimmer und verlegt schwarze und weiße Kacheln. Dabei will er je drei nebeneinander liegende Kacheln und die Kachel in der Mitte darunter ausschließlich nach bestimmten Mustern verlegen. Nur die folgenden acht Kachelmuster sind erlaubt:



Der etwas eigenwillige Kachelfreund hat nun an vier Stellen im Bad bereits Kacheln verlegt. Dabei hat er, wie unten zu sehen ist, immer drei Kachelpositionen frei gelassen. Schon jetzt ist klar, dass es an einer Stelle **NICHT** mehr möglich ist, die drei freien Positionen so mit Kacheln zu füllen, dass die Kachelmuster eingehalten werden.

An welcher Stelle?



### Das ist Informatik!

Die Welt ist ständig in Bewegung, und so muss auch die Informatik in der Lage sein, dynamische Systeme modellieren zu können – zum Beispiel mit „zellulären Automaten“. Die bestehen aus vielen kleinen Zellen, deren Zustand sich mit der Zeit verändert, in Abhängigkeit von ihrer Nachbarschaft. Die Kachelmuster beschreiben einen einfachen zellulären Automaten mit einer Reihe von Zellen und einer Nachbarschaft von drei Zellen. Jedes Muster gibt für einen der 8 möglichen Nachbarschaftszustände den Folgezustand der Zelle in der Mitte an. Es kann 256 verschiedene solcher Automaten geben (warum?). Unter diesen scheint Automat Nr. 30 besondere Eigenschaften zu haben. Geheimnisvolle Informatik!  
 <[http://en.wikipedia.org/wiki/Rule\\_30](http://en.wikipedia.org/wiki/Rule_30)>

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



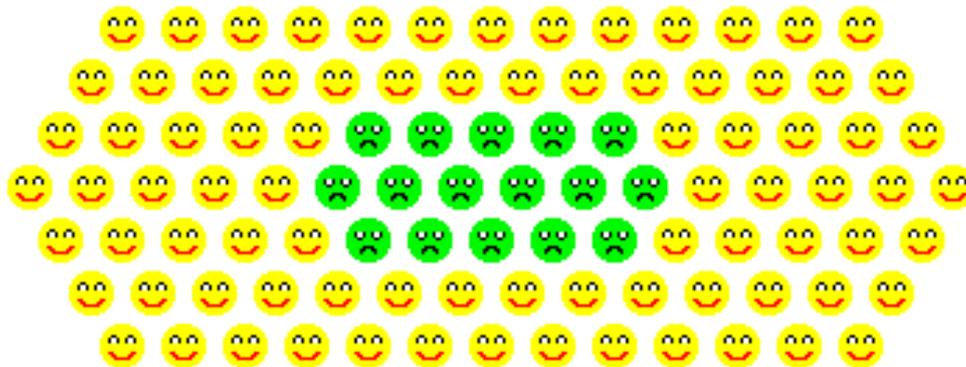
## Biberschulvirus

Die Biberschule besitzt 100 Computer, die alle miteinander vernetzt sind. Einer dieser Computer wurde soeben von einem Computervirus befallen!!!

Über die Vernetzung werden nun immer weitere Computer befallen. Jede Sekunde verdoppelt sich die Anzahl der befallenen Computer.

**Wie lange wird es dauern, bis alle 100 Computer der Biberschule befallen sind?**

- A) ungefähr 3 Minuten
- B) mindestens 128 Sekunden
- C) höchstens 7 Sekunden
- D) genau 100 Sekunden



### Das ist Informatik!

Mit der zunehmenden Vernetzung von Computersystemen können nicht nur Daten, sondern auch bösartige Programme leicht verbreitet werden – wenn ihnen nicht durch Schutzmechanismen wie Firewall, Virenskan und kompetentes Benutzerverhalten Einhalt geboten wird.

Hier wird eine mögliche Verbreitungsgeschwindigkeit mit Potenzen von 2 (Verdoppeln) angenommen. Die Potenzen von 2 sind 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, usw. Sie spielen in der Informatik eine sehr wichtige Rolle. Man sollte sie bis 2 hoch 10 auswendig können.



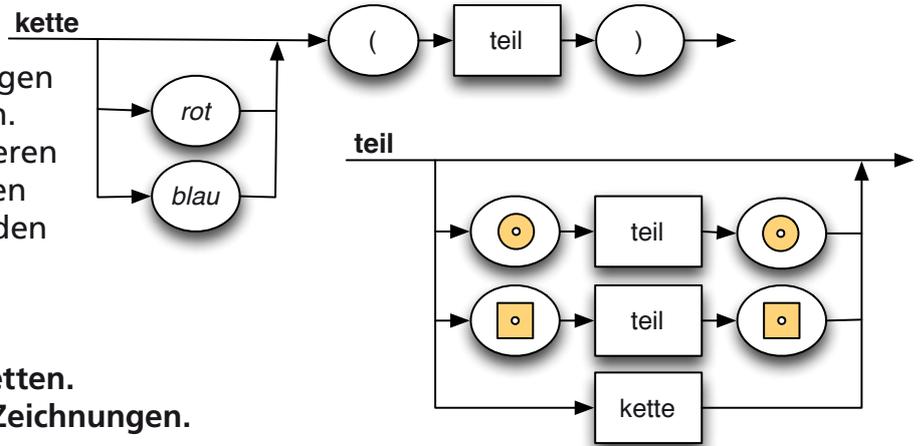
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Bunte Perlenketten

Die Kinder der kreativen Biberdame Grace basteln Perlenketten. Sie haben verschiedene Holzperlen (quadratisch und kreisförmig), die sie rot oder blau einfärben können. So können sie beispielsweise die folgende Kette basteln:

Grace erklärt den Kindern, dass diese Kette die folgende Kettenbeschreibung hat:  $rot((\circ(\square blau(\circ\circ)\square)\circ))$

Grace fertigt nun zwei Zeichnungen an, die „kette“ und „teil“ heißen. Sie möchte nur Ketten haben, deren Kettenbeschreibung man erhalten kann, wenn man den Pfeilen in den Zeichnungen folgt:



Die kleinen Biber basteln vier Ketten. Leider passt nur eine zu Graces Zeichnungen. Welche?

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

### Das ist Informatik!

Die Zeichnungen von Grace werden in der Informatik „Syntaxdiagramme“ genannt. Die Grammatik einer formalen Sprache, z.B. einer Programmiersprache, kann mit Syntaxdiagrammen beschrieben werden. Die Syntaxdiagramme sind aber selbst auch Wörter einer Sprache, nämlich der Syntaxdiagrammsprache, deren Grundelemente beschriftete Rechtecke, Ovale und Pfeile sind. Ob man wohl die Grammatik der Syntaxdiagrammsprache mit Syntaxdiagrammen beschreiben 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

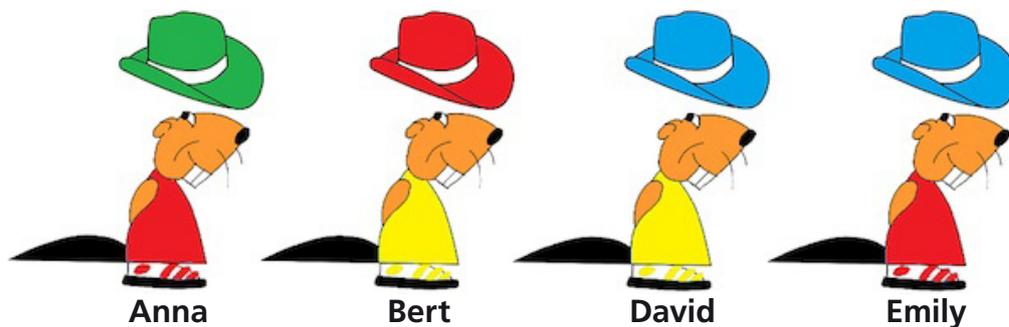


## Der falsche Hut

Anna, Bert, David und Emily Biber haben bei ihrer Kleiderwahl zwei Regeln:

- Sie tragen normalerweise einen Hut mit ihrer Lieblingsfarbe.
- Sie tragen dazu ein Hemd, das nicht die gleiche Farbe wie der Hut hat.

Eben haben sie aber ihre Hüte zum Spaß untereinander getauscht. Jetzt tragen alle vier einen Hut, der nicht die Lieblingsfarbe hat.



Welcher Biber trägt normalerweise den grünen Hut?

- A) Anna
- B) Bert
- C) David
- D) Emily

### Das ist Informatik!

In dieser Aufgabe geht es darum eine Situation zu analysieren und logische Schlussfolgerungen zu ziehen. Das sind ganz wichtige Fähigkeiten einer Informatikerin oder eines Informatikers. Diese sind besonders dann gefragt, wenn es um die Fehlersuche in einem Computerprogramm geht. Aus dem falschen Verhalten, das ein Programm zeigt, muss dann auf den Fehler geschlossen 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

## Die Fabrik

Der Biber soll in einer automatischen Fabrik ein defektes Teil auswechseln und bekommt dazu folgende Anleitung:

Ein WürKu ist ein Würfel, auf dessen Oberseite eine Kugel sitzt.

Ein VierZyl besteht aus einem großen Würfel, der auf vier Zylindern steht.

An der vorderen Kante der Plattform sitzt eine Pyramide.

An derselben Kante der Plattform sitzt ein WürKu.

Unmittelbar neben diesem WürKu sitzt ein weiterer WürKu.

Dieser WürKu ist mit einem Ding des Typs X verbunden.

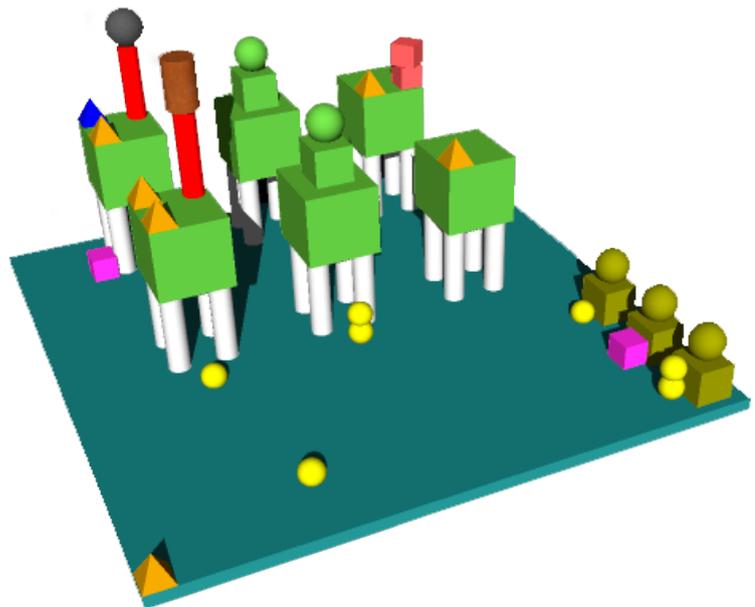
Es gibt genau einen VierZyl, an dem sich unten ein Ding vom Typ X befindet.

Dieser VierZyl heißt vz-1.

Auf der Oberseite von vz-1 sitzen p-zahl Pyramiden.

Es gibt noch einen anderen VierZyl, auf dem ebenfalls p-zahl Pyramiden sitzen.

Dieser VierZyl heißt vz-2.



Was für ein Teil ist das?

- A) ein Zylinder
- B) ein Würfel
- C) eine Pyramide
- D) eine Kugel

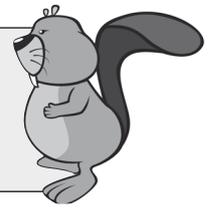
### Das ist Informatik!

Manche Computerprogramme enthalten Datenstrukturen, die man Aggregate nennt. Ein Aggregat ist ein Ganzes, das aus Teilen zusammengesetzt ist. Diese Teile können wiederum Aggregate sein. Will man Handlungen auf einem Aggregat programmieren, muss man eventuell auf seine Teile verweisen können. Die Informatik kennt verschiedene Arten auf die Teile eines Ganzen zu verweisen. Wenn alle Teile eigene Namen haben, ist dies am einfachsten. Bei unserem Fabrik-Aggregat war es etwas umständlicher.



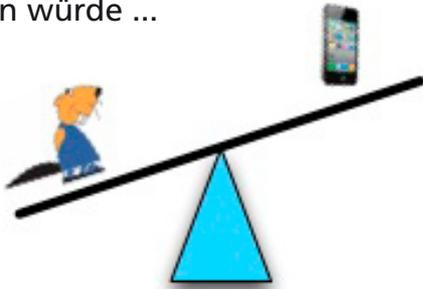


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

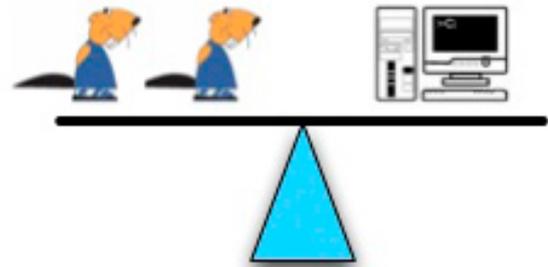


## Gewogener Biber

Wenn das erstens stimmen würde ...



... und das zweitens stimmen würde ...



... was müsste dann auch stimmen?

- A)  ist schwerer als  und schwerer als 
- B)  ist schwerer als  und leichter als 
- C)  ist leichter als  und schwerer als 
- D)  ist leichter als  und leichter als 

### Das ist Informatik!

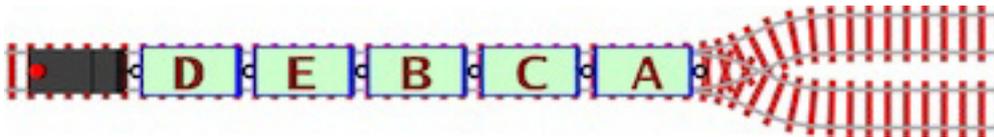
Wenn dies und jenes wäre und dann noch das und das ... welche Folgerungen wären möglich? Logisches Schließen ist informatisches Handwerk. In einfacheren Fällen benutzt man dazu den Kopf. Bei sehr vielen Annahmen oder auch einer nichtklassischen Logik (Fuzzy-Logik, nichtmonotone Logik, mehrwertige Logik) ist der Computer ein prächtiges Werkzeug, den Überblick zu behalten. Die Annahmen zum Schließen aber werden immer von Menschen ausgewählt. Sind die Annahmen fehlerhaft, widersprüchlich oder unvollständig, zieht der Computer unsinnige Schlüsse. Informatiker kennen dies als das GIGO-Prinzip: Garbage in, garbage out.



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

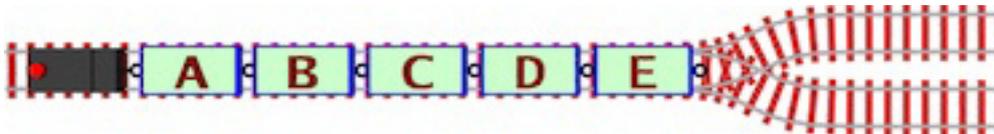
## Güterzug

Der Güterzug der Biberbahn wurde in der Wagenreihung D-E-B-C-A abgestellt:



Die Lok kann vorwärts und rückwärts fahren und dabei beliebig viele Waggon ziehen und schieben. Jedes Mal, wenn ein Waggon angekoppelt oder ein Waggon abgekoppelt wird, zählt das als eine Rangieroperation.

**Wie viele Rangieroperationen sind mindestens nötig, um die Wagenreihung A-B-C-D-E herzustellen?**



### Das ist Informatik!

Die zwei Abstellgleise können als Stapelspeicher (stack) angesehen werden. Man kann Objekte hineintun und wieder herausholen – aber nicht in beliebiger Reihenfolge. Was zuletzt hineinkam (push), muss zuerst wieder heraus (pop). Stapelspeicher, manchmal auch Kellerspeicher genannt, werden in Programmen und Hardwareschaltungen für vielfältige Zwecke benutzt.  
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Stapelspeicher>>

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

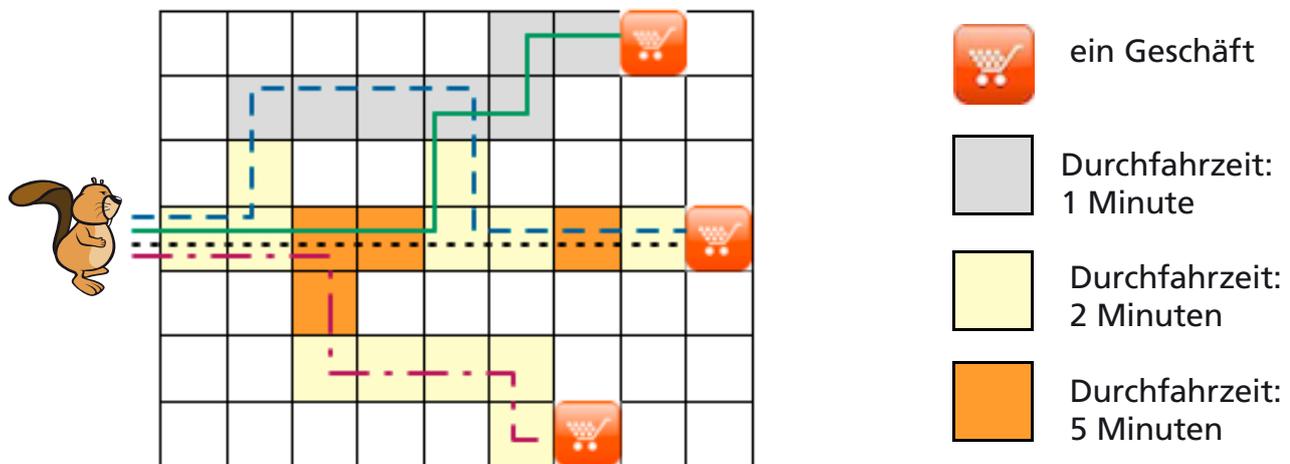


## Herr Biber kauft ein

Herr Biber ist oft hungrig. Dann möchte er schnell mit dem Fahrrad in ein Geschäft fahren, um ein paar Nüsse zu kaufen.

Dazu hat er eine besondere Karte. Deren Planquadrate sind auf verschiedene Weise markiert. In einigen sind die Geschäfte eingezeichnet, zu denen Herr Biber fahren kann. Für andere Planquadrate gibt deren Farbe an, wie lange Herr Biber benötigt, um das Quadrat zu durchfahren – wegen des unterschiedlichen Geländes kommt er nicht überall gleich schnell voran.

Hier siehst du die Karte und die Bedeutung der Markierungen:



**Auf welchem Weg kommt Herr Biber am schnellsten zu einem Geschäft?**

- A) auf dem blauen Weg (gestrichelte Linie)
- B) auf dem grünen Weg (durchgezogene Linie)
- C) auf dem schwarzen Weg (kurz gestrichelte Linie)
- D) auf dem roten Weg (lang/kurz gestrichelte Linie)

### Das ist Informatik!

Wenn Computer aufwändige Berechnungen durchführen sollen, ist jede Erleichterung willkommen, die die Berechnungen beschleunigt. Die Informatik kennt viele Verfahren und „Tricks“ zur Beschleunigung von Berechnungen. Ein Trick ist, sich Ergebnisse oder Teilergebnisse zu merken, die für frühere Eingaben berechnet wurden. Bei einer neuen Eingabe kann man sich dann auf die Unterschiede zu früheren Eingaben konzentrieren.

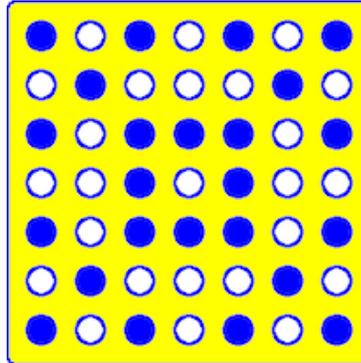


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Hotelschlüssel

Ein neues Schließsystem wird im Hotel Biber eingeführt.  
Der Gast erhält eine quadratische Plastikkarte mit 7 mal 7 Codepunkten.  
An jedem Codepunkt ist entweder ein Loch oder kein Loch.

Hier ist ein Beispiel einer Plastikkarte:



Im Zimmerschloss ist ein Codeleser.  
Die Codierung der Plastikkarte ist vorne und hinten, längs und quer symmetrisch.  
Es ist also egal, mit welcher Ausrichtung der Gast die Plastikkarte ins Zimmerschloss steckt.

**Wie viele verschiedene Plastikkarten kann es geben?**

- A) 16
- B) 49
- C) 1024
- D) 65536

### Das ist Informatik!

Informatiksysteme werden (meist) von Menschen benutzt. Und Menschen machen gelegentlich Fehler. Deshalb ist ein System besonders gut benutzbar, wenn es unter anderem fehlertolerant ist. Das Informatiksystem „Zimmerschlüssel und Zimmerschloss“ ist fehlertolerant, weil es egal ist, wie herum der Schlüssel ins Schloss gesteckt wird. Erreicht wird dies durch Redundanz: der Schließcode ist gleich achtmal im Schlüssel enthalten.

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

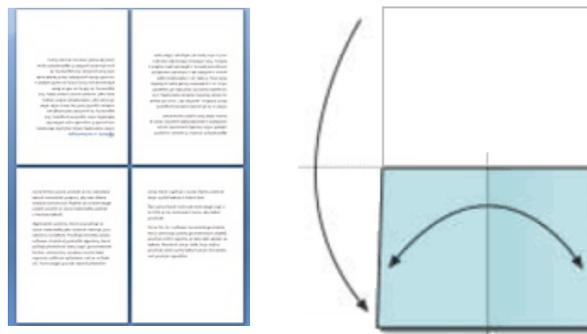


## In der Druckerei

Ein Drucker will ein Heft mit acht Seiten herstellen; aus einem großen Blatt Papier, dem Druckbogen.

Der Druckbogen wird vorne und hinten bedruckt. Dann wird er zweimal gefaltet, einmal längs und einmal quer. Dann werden alle vier Ränder beschnitten, so dass der Leser die Seiten wie gewohnt umblättern kann.

Der Drucker überlegt, wie er die acht Seiten auf dem Druckbogen anordnen kann. Die Seiten sollen sich nach einer passenden Faltung im fertigen Heft in der richtigen Reihenfolge befinden.



Der Drucker hat vier Anordnungen vorbereitet. Wir sehen zwar die Druckbögen nur von vorne, können aber klar erkennen, dass eine Anordnung falsch ist.

Welche Anordnung ist falsch?

A) 

5	7
8	1

B) 

7	9
2	3

C) 

5	3
7	1

D) 

7	2
6	3

### Das ist Informatik!

Informatiksysteme – PC-Programme, Roboter, softwaregesteuerte Maschinen usw. – funktionieren nach bestimmten Regeln. Welche Regeln das sind, ergibt sich aus den Besonderheiten der Anwendung. Darum muss man in der Informatik oft viel über einen Anwendungsbereich wissen, um eine gute Software entwickeln zu können. Zum Beispiel gehört zum Druckerei-Wissen, dass im Endprodukt alle Seiten eine gleiche Orientierung haben und durchlaufend nummeriert sein müssen. Noch mehr vielleicht?

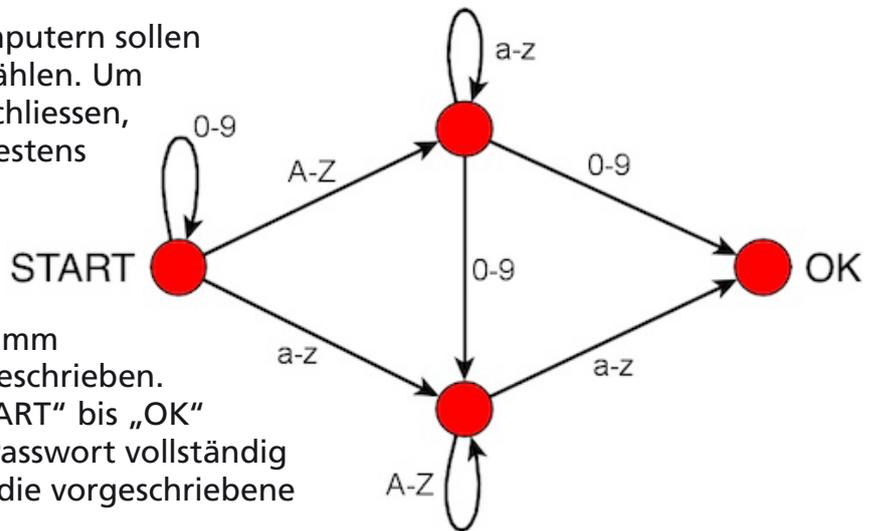


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	<b>mittel</b>	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Kraftprobe

Für ihre Zugänge zu den Schulcomputern sollen die Schüler stärkere Passwörter wählen. Um allzu schwache Passwörter auszuschließen, sollen die neuen Passwörter mindestens 8 Zeichen lang sein und eine vorgeschriebene Struktur haben.

Diese Struktur ist durch ein Diagramm aus Pfeilen und Knotenpunkten beschrieben. Kann man das Diagramm von „START“ bis „OK“ durchlaufen und dabei das neue Passwort vollständig schreiben, dann hat das Passwort die vorgeschriebene Struktur.



„A-Z“ bedeutet „schreibe irgendeinen Großbuchstaben“.

„0-9“ bedeutet „schreibe irgendeine Ziffer“.

„a-z“ bedeutet „schreibe irgendeinen Kleinbuchstaben“.

Ein „Pfeil mit Beschriftung“ bedeutet „führe die Beschriftung aus und mache an dem Knotenpunkt weiter, zu dem der Pfeil hinzeigt“.

Welches Passwort hat **NICHT** die vorgeschriebene Struktur?

- A) 842aNNNa
- B) Peter3PANT
- C) 6579Beaver4EVER
- D) bENNYZzz

### Das ist Informatik!

Der Graph einer abstrakten Maschine ist ein theoretisches Modell, das sehr gut Zustandsänderungen von Hardware oder Software darstellt. Es ist auch eine gute Methode, um das Verhalten von Computersystemen bei der Eingabe von Daten zu veranschaulichen. Außerdem kann man damit sehr gut Regeln beschreiben.

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



## Kugelkästchen-Spiel

Für das Kugelkästchen-Spiel brauchst du etliche Kästchen mit unterschiedlichen Namen und viele, viele Kugeln, die alle gleich aussehen.

Das Spiel ist leicht zu lernen. Es bedeutet:

[  := 3 ; ]    Ändere die Anzahl der Kugeln im Kästchen mit dem Namen  in drei Kugeln!

[  :=  ; ]    Ändere die Anzahl der Kugeln im Kästchen mit dem Namen  in die Anzahl der Kugeln, die gerade im Kästchen mit dem Namen  liegen.

Und nach dem Spiel [  := 1 ;  := 2 ;  := 3 ;  :=  ; ]  
liegen in den benutzten Kästchen  $\langle \text{♥}1, \text{☾}3, \text{★}3 \rangle$  Kugeln.

Welches Kugelkästchen-Spiel ändert die Kugeln in den Kästchen von  $\langle \text{●}7, \text{▲}0, \text{■}6 \rangle$  in  $\langle \text{●}6, \text{▲}6, \text{■}7 \rangle$  ?

- A) [  :=  ;  :=  ;  :=  ; ]
- B) [  :=  ;  :=  ;  := 7 ; ]
- C) [  :=  ;  :=  ;  :=  ;  :=  ; ]
- D) [  := 6 ;  := 7 ;  :=  ;  :=  ; ]

### Das ist Informatik!

Beim Programmieren unverzichtbar ist die „Variable“. Sie ist ein ziemlich komplexes Konzept. Zum Beispiel muss der Variablen ein „Identifier“ gegeben werden. Der muss im die Variable einschließenden Programm-„Block“ eindeutig sein. Die Variable trägt einen aktuellen Wert, aus einer Menge zulässiger „Werte“, ihrem „Datentyp“.

Der „Variablenwert“ kann explizit durch „Zuweisungen“ verändert werden, aber auch implizit als „Seiteneffekt“ anderer Programmbefehle. Wird der Wert geändert, geht das Wissen über den vorherigen Variablenwert verloren. geht das Wissen über den vorherigen Variablenwert verloren.

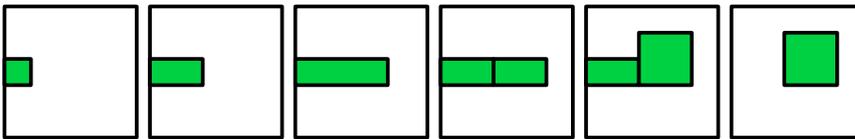


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Leben der Pflanzen

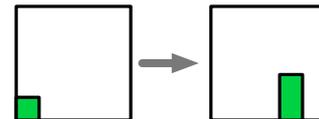
Der Biber liebt die Vegetation. Er hat eine Programmiersprache erfunden, die mit der Idee pflanzlichen Wachstums spielt. Man programmiert aus visuellen Objekten Bilder. Ein visuelles Objekt kennt drei Operationen: "dopple", "teile" und "stirb". Jedes Bild beginnt mit einem quadratischen Objekt "a".

Zum Beispiel: Das folgende Programm mit den fünf Operationen  
a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); [b,c] ← a.teile(); c.dopple(hoch); b.stirb();  
erzeugt diese Folge von Bildern:



Nur ein Objekt, das kein Quadrat ist, kann die teile()-Operation ausführen. Dabei wird es quer zur Längsrichtung in zwei neue, kürzere Objekte gespalten.

Der Biber möchte ein Programm schreiben, welches das linke Bild in das rechte Bild überführt:



Was könnten die ersten Anweisungen dieses Programms sein?

- A) a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); [b,c] ← a.teile(); b.stirb();
- B) a.dopple(hoch); a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); [b,c] ← a.teile(); b.stirb();
- C) a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); a.dopple(hoch); a.stirb();
- D) a.dopple(rechts); [b,c] ← a.teile(); c.dopple(hoch); c.dopple(rechts); b.stirb();

### Das ist Informatik!

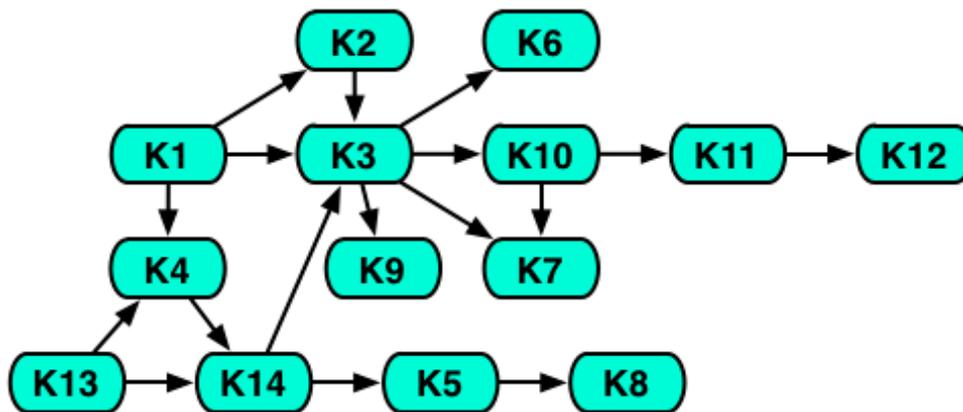
Die Informatik benutzt in ihren Problemstellungen und Programmiersprachen gern Metaphern. Das soll es den entwickelnden und benutzenden Menschen leichter machen, mit den eigentlich sehr abstrakten Verfahren umzugehen. Die Programmiersprache LOGO etwa benutzt die Metapher einer Schildkröte, die über den Bildschirm wandert und dabei eine Spur hinterlässt. Unsere Aufgabe basiert auf einer Pflanzen-Metapher. Die Pflanze hat zwar keine Beine, aber sie kann wachsen, sich teilen und in Teilen absterben. So kann auch eine Fortbewegung erreicht werden – etwa für eine spezielle Art von Kriechroboter.

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



## Minimale Studienzeit

Eine Universität bietet dreimonatige Kurse an. Einige Kurse kann man aber erst dann besuchen, wenn man einen oder mehrere andere Kurse bereits absolviert hat. Die Abfolge der Kurse wird in diesem Diagramm mit Hilfe von Pfeilen dargestellt:



Kurs K1 kann man beispielsweise sofort besuchen.  
Kurs K4 kann man erst dann besuchen, wenn man die Kurse K1 und K13 bereits absolviert hat.  
Soweit die im Diagramm dargestellten Bedingungen das zulassen, können Kurse parallel besucht werden.

**Wie viele Monate benötigt man mindestens, um alle Kurse zu absolvieren?**

### Das ist Informatik!

Die dargestellte Abhängigkeitsstruktur der Kurse ist für Informatiker ein „gerichteter“ Graph. Er besteht aus Knoten (Kurse) und Verbindungspfeilen (gerichteten Kanten). Mit gerichteten Graphen können verschiedene Dinge modelliert werden, z.B. Freundschaftsbeziehungen, Verkehrsnetze oder eben die Abhängigkeit von Kursen. In unserer Aufgabe wird der längste Weg im Graphen gesucht. Den gibt es, weil der Graph „zyklenfrei“ ist – von keinem der Knoten gibt es einen Weg entlang der Kanten, der zum Ausgangsknoten zurück führt. Die Informatik kennt noch viele andere spezielle Eigenschaften von Graphen.

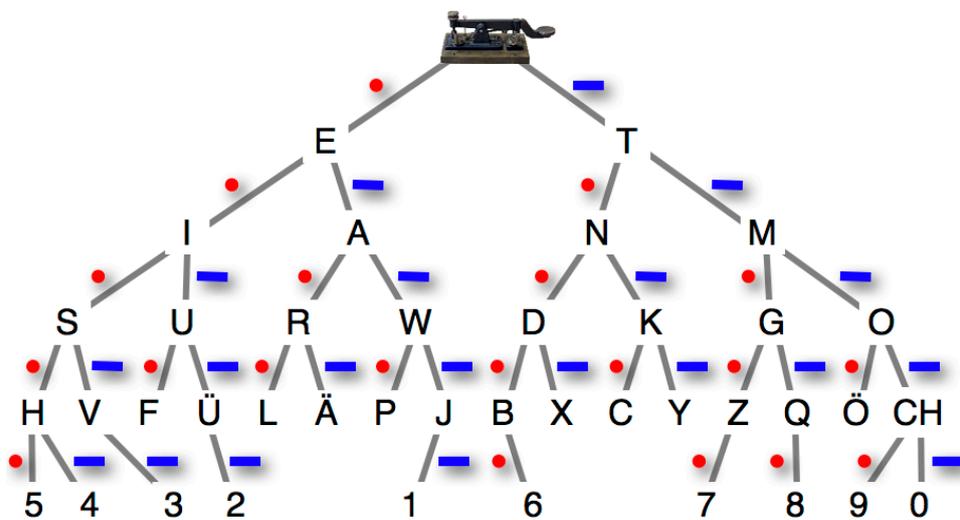


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Morsebaum

Das Morsen ist ein Verfahren zur Übermittlung von Buchstaben und anderen Zeichen. Dabei wird zum Beispiel ein Tonsignal länger oder kürzer ein- oder ausgeschaltet.

Dieser Baum hilft dir, Morsecode zu entschlüsseln. Du beginnst oben bei der Morsetaste. Du gehst für ein ● (kurz) nach links eine Ebene tiefer und für ein ■ (lang) nach rechts eine Ebene tiefer.



Welches Zeichen bedeutet dieser Morsecode: ● ● ■ (kurz kurz lang) ?

- A) Das Zeichen „2“
- B) Das Zeichen „G“
- C) Das Zeichen „O“
- D) Das Zeichen „U“

### Das ist Informatik!

Beim Morsen werden nach einer festen Vorschrift – hier beschrieben durch den Morsebaum – Zeichen in Folgen der Signale „kurz“ und „lang“ codiert. Oft ist es nützlich, dass codierte Nachrichten möglichst kurz sind. Der Morsecode ist mit Absicht so gestaltet, dass häufige Zeichen in kurze Signalfolgen codiert werden, seltene Zeichen in längere Signalfolgen. Im Morsebaum sind die häufigen Zeichen, wie das „E“, deshalb ganz oben.

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



## Münzen verdienen

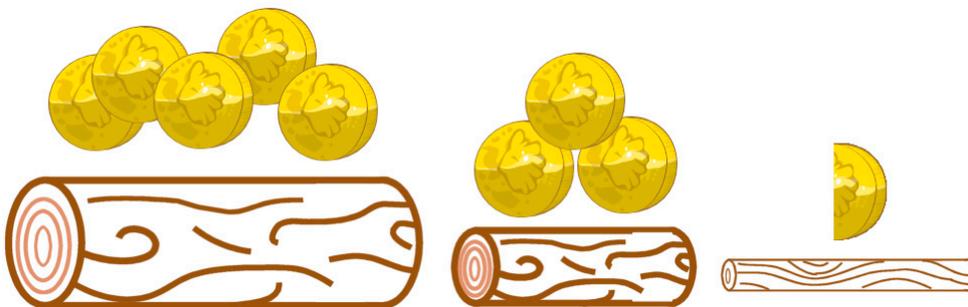
Benny soll Hölzer aus dem Wald holen. Sie werden für den Damm gebraucht.

Für schwere Hölzer mit 3 Kilo Gewicht bekommt Benny am meisten ausbezahlt, nämlich 5 Münzen.

Für mittelschwere Hölzer mit 2 Kilo Gewicht bekommt er 3 Münzen.

Und leichte Hölzer mit 1 Kilo Gewicht sind nur eine halbe Münze wert.

Benny kann nur einmal in den Wald gehen und nicht mehr als 7 Kilo tragen.



**Welche Hölzer wird Benny holen, damit er möglichst viele Münzen verdient?**

- A) Ein schweres Holz und zwei mittelschwere Hölzer.
- B) Zwei schwere Hölzer und ein mittelschweres Holz.
- C) Drei mittelschwere Hölzer und ein leichtes Holz.
- D) Ein schweres Holz und ein mittelschweres Holz und zwei leichte Hölzer.

### Das ist Informatik!

Die Informatik zählt Bennys Problem zur Klasse „Rucksackproblem“: Benny muss einen „Rucksack“ so füllen, dass der Inhalt möglichst viel wert ist. Für große Rucksäcke und viele verschiedene Inhalte gibt es aber sehr viele Füll-Möglichkeiten, und es kann sehr lange dauern, die wertvollste zu finden. Wenn man aber die wertvollsten Füllungen für kleinere Rucksäcke kennt, kann man daraus die besten Füllungen für einen größeren Rucksack zusammensetzen. Die Idee, die Lösung eines Problems nach und nach aus den Lösungen für kleinere Teilprobleme zu berechnen und diese Teillösungen für zukünftige Berechnungen zu speichern, nennt die Informatik „Dynamische Programmierung“.



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

## Schachteams

Bei einem Schachturnier treffen Teams aufeinander. Jedes Team hat sechs Spieler; drei davon spielen mit weißen Figuren, die drei anderen spielen mit schwarzen Figuren.

Über die Begegnung der beiden besten Teams ist Folgendes zu erfahren:

- Die Spieler A, B, C, D, E und F spielen mit weißen Figuren, die Spieler G, H, I, J, K und L spielen mit schwarzen Figuren.
- Spieler A spielt gegen Spieler H, K spielt gegen E, C gegen I und F gegen G.
- Folgende Spielerpaare sind jeweils aus dem gleichen Team: B und C, I und J, H und B, C und G.
- Die Spieler L und G sind aus verschiedenen Teams.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

In der Grafik sollen die Teamkameraden von Spieler A rot und die Spieler des gegnerischen Teams grün gefärbt werden.

Welche der folgenden Färbungen ist die richtige?

A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
B)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
C)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
D)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L

### Das ist Informatik!

Bei einer korrekten Zuordnung der zwölf Objekte (A bis L) auf zwei Mengen (rot, grün) müssen alle gegebenen Einschränkungen berücksichtigt sein. Zum Beispiel, dass genau drei rote Spieler mit weißen Figuren spielen. Dies erfordert eine ganze Kette logischer Schlüsse. Probleme mit mehr Objekten und verzwickteren Einschränkungen können Menschen nicht mehr überschauen. Hierfür entwickelt die Informatik hilfreiche „Constraint-Satisfaction-Programme“. Mit ihnen kann sogar bei zunächst unlösbaren Problemen untersucht werden, welche „Constraints“ einer „Satisfaction“ besonders im Wege stehen.

We compute your satisfaction! 😊

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



## Schatzkarte

Biber Greta hat eine Schatzkarte und sie weiß die Schatzposition: (7|4). Aber sie hat vergessen, bei welcher Ecke die Position (0|0) ist.

Sie erinnert sich nur noch,

dass die Blumen  bei (5|5) blühen

und der Tümpel  bei (1|8) liegt.



Wo mag der Schatz versteckt sein?

A) Mitten im kleinen Wald?



B) Verborgen unter dem Felsen?



C) Vergraben unter der Brücke?



D) Versteckt in der alten Hütte?



### Das ist Informatik!

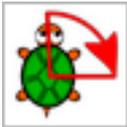
Wird in der Informatik etwas visualisiert, geschieht dies meist anhand eines Rasters von Bildpunkten (Pixeln). Die Lage der Pixel im Raster wird durch Koordinaten in Längsrichtung und in Querrichtung beschrieben. Beim Programmieren muss man gut aufpassen, welches gerade die Längsrichtung und die Querrichtung eines Rasters ist und wo sich der Koordinatenursprung (0|0) befindet.



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

## Schildkröten

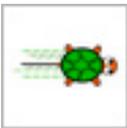
Du hast einen Schildkrötenroboter zum Geburtstag bekommen, der folgende einfache Anweisungen ausführen kann:



Drehe dich um 90 Grad nach rechts



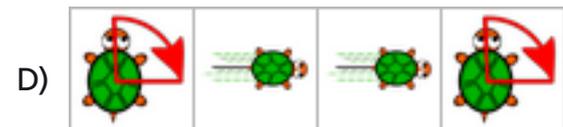
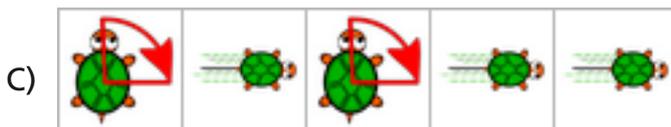
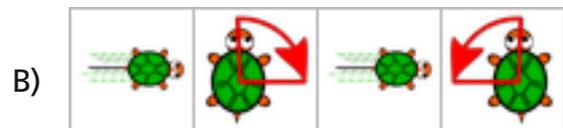
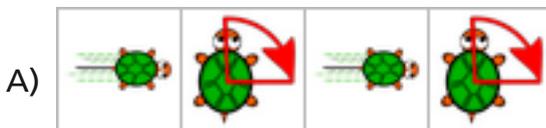
Drehe dich um 90 Grad nach links



Fahre 30 Zentimeter vorwärts

Der Schildkrötenroboter ist so gemacht, dass er eine ihm gegebene Folge von Anweisungen solange wiederholt, bis man ihn ausschaltet.

Welche Folge von Anweisungen lässt den Schildkrötenroboter ein Quadrat fahren?



### Das ist Informatik!

Wenn man ein Programm ein zweites Mal ausführt, geschieht nicht unbedingt dasselbe wie beim ersten Mal. Was geschieht, hängt vom aktuellen Zustand der Welt ab. Hier ist die Richtungsänderung des Schildkrötenroboters entscheidend, die von einem Programmdurchlauf verursacht wird. In der Praxis hat es die Informatik mit vielen Objekten und deren Zuständen zu tun und muss beim Programmieren gut darüber Bescheid wissen: beim automatischen Einparken mit dem Auto, beim Patientenüberwachen in der Intensivstation – überall, wo sich ein Computer in die Welt einmischt.

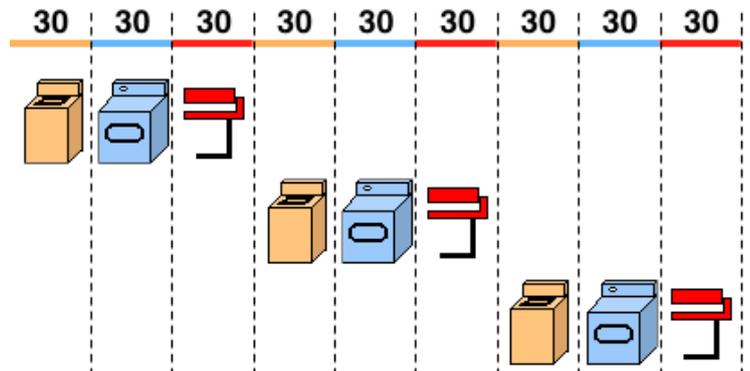
Übrigens gibt es eine berühmte Programmiersprache mit ganz ähnlichen Anweisungen, die wirklich eine Schildkröte über den Bildschirm schickt: LOGO. Es gibt Webseiten, auf denen man LOGO einfach ausprobieren kann, z.B. <http://logo.twentygototen.org/>.

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



## Schnellwäscherei

Johannes Biber hat eine neue Wäscherei eröffnet. Er hat drei Maschinen: eine Waschmaschine, einen Wäschetrockner und eine Bügelmaschine. Jede Maschine braucht genau 30 Minuten für ihren Arbeitsgang. Ein Kunde, der allein in der Wäscherei ist, benötigt also 90 Minuten, um seine Wäsche komplett mit allen drei Arbeitsgängen (Waschen, Trocknen, Bügeln) zu erledigen.



Drei Kunden kommen gleichzeitig und möchten ihre Wäsche möglichst schnell erledigen. Sie könnten die Maschinen so benutzen, wie im Bild gezeigt: Erst wenn ein Kunde seine Wäsche komplett erledigt hat, ist der nächste dran. Aber es geht schneller; schließlich können die Maschinen gleichzeitig laufen.

**Wie viele Minuten dauert es wenigstens, bis alle drei ihre Wäsche komplett erledigt haben?**

- A) 90 Minuten
- B) 120 Minuten
- C) 150 Minuten
- D) 270 Minuten

### Das ist Informatik!

Wie nutzt man begrenzt vorhandene Ressourcen zeitsparend? Zum Beispiel benutzen die in einem Computer ablaufenden Programme die vorhandenen Prozessoren nach Möglichkeit gleichzeitig; in der Informatik heißt das „nebenläufig“. Das macht den Computer insgesamt „schneller“. Die Programme dürfen sich dabei aber nicht stören oder blockieren. Das prinzipiell zu verhindern ist ein anspruchsvolles Informatik-Thema. Ein klassisches Denkbeispiel hierzu ist das Philosophenproblem.  
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Philosophenproblem>>



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

## Schulsausflug

In der letzten Informatik-Stunde hast du leider gefehlt. Da wurde aber der nächste Schulausflug besprochen, bei dem das Computer-Museum besucht werden soll. Du möchtest nun deine Lehrerin per E-Mail bitten, dir das Elternblatt über den Ausflug zuzusenden.

**Was wäre ein sinnvoller Titel („Betreff“) für diese E-Mail?**

- A) Nachricht von mir
- B) Dringend!
- C) Schulausflug Computer-Museum
- D) Ich wollte fragen, ob Sie mir bitte das Elternblatt mit den Infos schicken könnten – dankeschööön.

### Das ist Informatik!

Die sinnhafte Kommunikation von Menschen untereinander war auch schon in Zeiten geordnet und strukturiert, als es noch keine Computer und Smartphones gab. Software-basierte Kommunikationsmedien wie die E-Mail versuchen, den neuen Möglichkeiten angemessene Ordnungen und Strukturen anzubieten. Wenn die Benutzer sich aber nicht an die Regeln halten, z.B. die Netiquette, misslingt die Kommunikation.  
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Netiquette>>

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



## Schwarzweißbilder

In einem Computer gespeicherte Bilder werden normalerweise durch ein Raster von Punktinformationen beschrieben: den „Pixeln“.

Die Pixel von Schwarzweißbildern sind entweder „schwarz“ oder „weiß“.

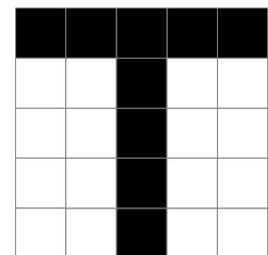
Schwarzweißbilder können auch zeilenweise von links nach rechts mit Zahlen beschrieben werden. Zuerst kommt die Anzahl zusammenhängender weißer Pixel, dann die Anzahl der darauf folgenden zusammenhängenden schwarzen Pixel, dann wieder der weißen Pixel, usw.

Ein Beispiel: Das Bild von „T“ hat in seiner ersten Zeile 0 weiße Pixel und dann 5 schwarze Pixel. Die weiteren Bildzeilen beginnen mit 2 weißen Pixeln, es folgen 1 schwarzes und 2 weiße Pixel.

Auch die folgenden Zahlen beschreiben ein Schwarzweißbild:

0, 1, 3, 1  
0, 1, 3, 1  
0, 5  
0, 1, 3, 1  
0, 1, 3, 1

0,5  
2,1,2  
2,1,2  
2,1,2  
2,1,2



**Welchen Buchstaben zeigt dieses Bild?**

- A) Ein „B“
- B) Ein „U“
- C) Ein „H“
- D) Ein „E“

### Das ist Informatik!

Computer können beliebige Arten von Daten verarbeiten: Text, Musik, Filme – und Bilder. Wenn die Datenmengen groß sind, ist es wichtig, sie im Computer möglichst sparsam darzustellen und dazu auf geschickte Weise anders zu kodieren. Kompressionsverfahren erzeugen Kodierungen, die (in den allermeisten Fällen) weniger Platz benötigen als die ursprünglichen Darstellungen. Wenn anstelle der eigentlichen Einheiten (hier die schwarzen oder weißen Pixel) Anzahlen von aufeinander folgenden Einheiten gespeichert werden, spricht die Informatik von einer Lauflängenkodierung. Dabei handelt es sich um ein einfaches Kompressionsverfahren.

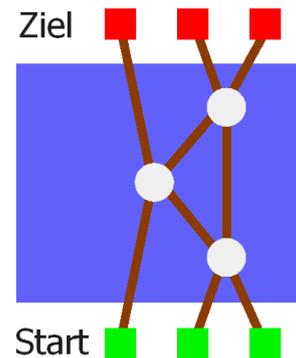


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Sortierende Brücken

Unten am Fluss spielen drei Biber das Spiel „Sortierende Brücken“. Sie haben sich ein Netzwerk gebaut – siehe das Bild. Das Netzwerk besteht aus Plätzen: den grünen Startplätzen am unteren Ufer, den roten Zielplätzen am oberen Ufer und den Steinen im Fluss. Diese Plätze sind durch einige Bretter verbunden.

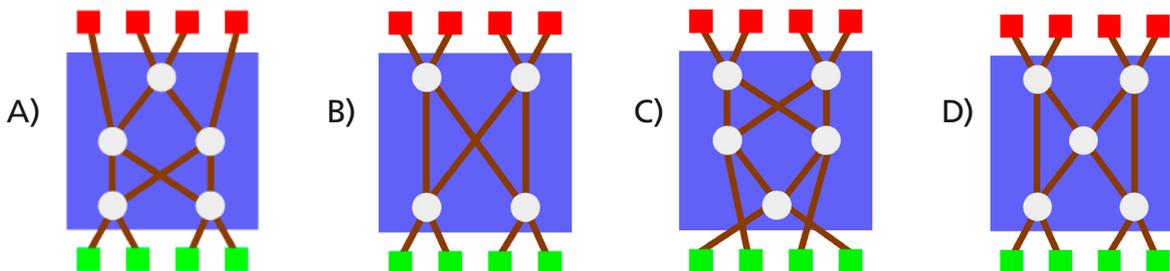
Anfangs steht jeder Biber auf einem Startplatz. Von einem Platz aus darf er nur in Richtung Ziel über das Brett zu einem benachbarten Platz gehen. Wenn ein Biber als erster auf einen Stein kommt, wartet er dort auf einen weiteren Biber. Wenn dann zwei Biber auf dem Stein stehen, geht der kleinere Biber über das linke Brett weiter, der größere Biber nimmt das rechte Brett.



Egal wie die Biber sich am Start aufgestellt haben, am Ziel sind sie immer der Größe nach sortiert.

Links steht der kleinste Biber und rechts steht der größte. Das finden sie lustig. Da kommt ein vierter Biber und will mitspielen. Nun brauchen sie ein neues Netzwerk, mit dem vier Biber sortiert werden können. Die Biber probieren vier verschiedene Netzwerke aus.

**Aber nur eines funktioniert richtig. Welches?**



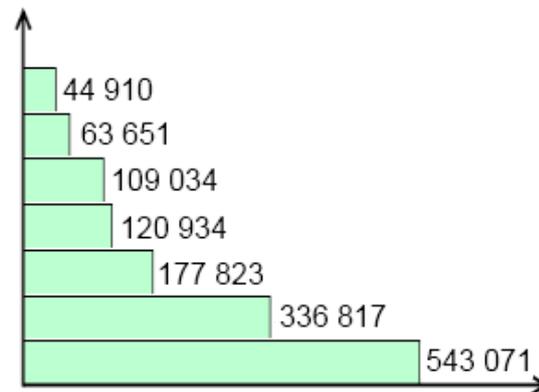
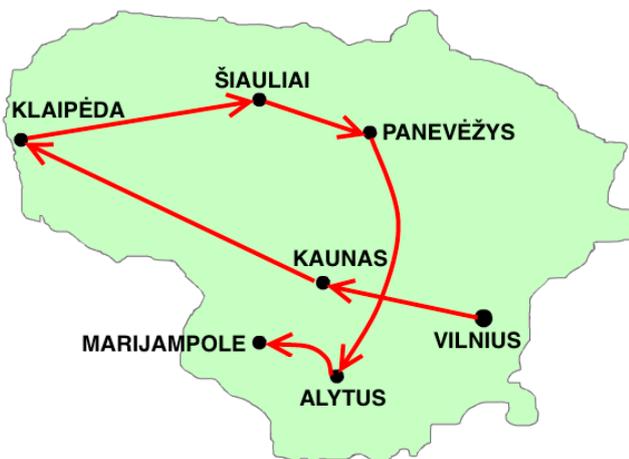
### Das ist Informatik!

Bei einem sequentiellen Algorithmus können die Aktivitäten nur hintereinander stattfinden. Bei einem parallelen Algorithmus können verschiedene Aktivitäten zeitlich überlappend stattfinden. Dadurch wird meistens Zeit gespart – das Ergebnis steht schneller zur Verfügung. Das Spiel „Sortierende Brücken“ ist ein Beispiel für einen parallelen Algorithmus.

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



## Städte



Auf der Landkarte (links) ist eine Reise durch die wichtigsten Städte von Litauen eingetragen. Die Reise beginnt in der Stadt mit den meisten (543 071) Einwohnern: Vilnius. Von dort führt die Reise in absteigender Reihenfolge bis zur Stadt mit den wenigsten Einwohnern. Das Balkendiagramm (rechts) zeigt die Einwohnerzahlen der Städte. Die Städtenamen aber fehlen.

**Wie viele Einwohner hat Alytus?**

- A) 44 910                      B) 109 034                      C) 336 817                      D) 63 651

### Das ist Informatik!

Wenn Daten geschickt miteinander verknüpft werden, lassen sich daraus oft interessante Informationen gewinnen. Hier sind die Daten eine Reiseroute, die Einwohnerzahlen und die besondere Eigenschaft der Reiseroute. Menschen können sich gut informieren, wenn die Datenmengen nicht zu groß sind und in Diagrammen übersichtlich dargestellt werden. Mit Computerprogrammen können auch sehr große Datenmengen zur Gewinnung von Informationen genutzt werden. Dafür müssen die Daten in geeigneten Strukturen abgespeichert werden, zum Beispiel in „relationalen Datenbanken“.



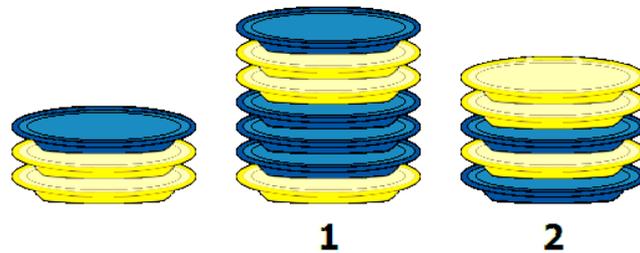
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Tellerstapel

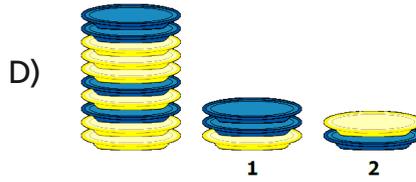
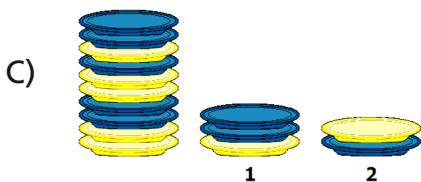
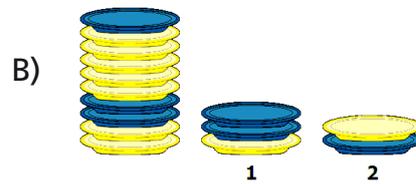
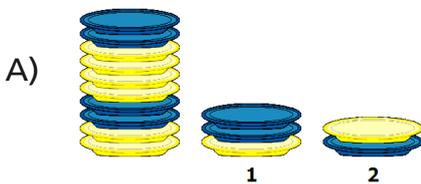
Unser Roboter kann vom linken Stapel einen Teller nehmen und ihn entweder auf dem Stapel 1 oder dem Stapel 2 ablegen.

Er kann dazu mit einer Folge der Zahlen 1 und 2 programmiert werden. Die Zahlen weisen ihn an, wie er nacheinander den jeweils obersten Teller des linken Stapels entweder auf dem Stapel 1 oder auf dem Stapel 2 ablegen soll.

Der Roboter hat gerade dieses Programm erfolgreich ausgeführt: „2 1 2 1 1 2 1“. Die Stapel sehen jetzt wie folgt aus:



Wie haben die Stapel ausgesehen, bevor unser Roboter das Programm ausgeführt hat?



### Das ist Informatik!

In der Aufgabe ist ein Programm und dessen Ausgabe gegeben. Dieses muss nun rückwärts ausgeführt werden, um die Lösung zu finden. Wenn Programmierer Computerprogramme erstellen oder verstehen müssen, ist es ganz wichtig, dass sie Schritt für Schritt das Programm nachvollziehen können, manchmal sogar rückwärts.

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



## Treppauf

Der kleine Biber wohnt im ersten Stock.

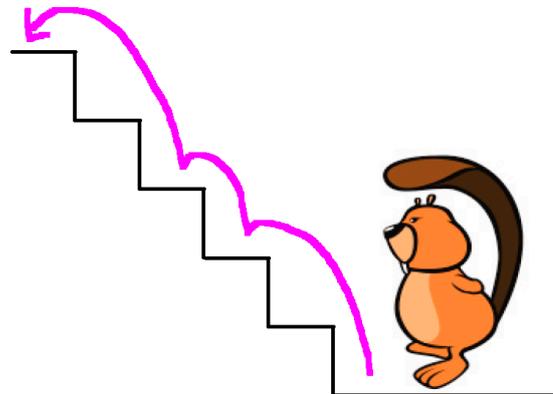
Eine Treppe mit fünf Stufen führt hinauf.

Dem kleinen Biber ist es langweilig, immer jede Stufe einzeln zu hopsen.

Er will manchmal auch zwei Stufen mit einem Hops nehmen.

Er könnte also statt der Hopsfolge 1-1-1-1-1 auch mal 1-1-2-1 hopsen.

Oder so wie im Bild gezeigt: 2-1-2.



Wie viele verschiedene Hopsfolgen hat der kleine Biber zur Auswahl?

### Das ist Informatik!

Für so ein Problem eventuell eine Berechnungsformel zu finden, gehört in der Informatik zum mathematischen Handwerkzeug. Ob sich die Suche nach einer Formel lohnt, hängt von der Rechenkraft des aktuell verfügbaren Computers und der Größe des Problems ab. Ist das Problem klein und der Computer leistungsfähig genug, kann man ihn auch einfach alle Möglichkeiten aufzählen lassen. Dieses Verfahren heißt „brute force“ (rohe Gewalt). Für eine Treppe mit fünf Stufen war die rohe Denkgewalt eures Gehirns hoffentlich ausreichend?



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

## Tuwas

Sehr einfache Programme bestehen aus nur einer Folge von Anweisungen.  
Eine Anweisung beschreibt etwas, das zu tun ist.

**Welcher dieser Texte kann als sehr einfaches Programm verstanden werden?**

- A) „Was ist Information?“
- B) „Zwei plus zwei ist vier.“
- C) „Komm rein und schließ die Tür!“
- D) „Willkommen in der Wirklichkeit!“

### Das ist Informatik!

Vieles „Was-zu-tun-ist“ kann als ein Programm beschrieben werden; für Menschen, für Roboter, für computerisierte Gadgets. Um etwas zu beschreiben, braucht es Sprache. Es ist noch nicht entschieden, ob die natürlichen menschlichen Sprachen, gesprochen oder geschrieben, sich in Zukunft als zum Programmieren brauchbar erweisen werden. Die Informatik arbeitet an dem Problem. Vorläufig dienen strukturell und logisch sehr strenge Kalküle als Programmier-„Sprachen“. Wer programmieren lernt, der lernt, auf einer natürlichen Sprache gebettete Gedanken über das „Was-zu-tun-ist“ in syntaktisch korrekte und semantisch nahezu fehlerfreie Architekturen von sehr vielen Anweisungen zu überführen. Deshalb bestehen nicht wenige Informatiker darauf, dass Programmieren nicht nur einfach geistiges Handwerk sei, sondern richtig Kunst!

[http://de.wikipedia.org/wiki/The\\_Art\\_of\\_Computer\\_Programming](http://de.wikipedia.org/wiki/The_Art_of_Computer_Programming)

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



## ... und du bist raus!

Das Abzählen geht bei den Bibern so:

Wer mit Abzählen an der Reihe ist, beginnt bei sich selbst und zählt den Kreis im Uhrzeigersinn durch, einen Biber pro Silbe des Abzählreims.

Der mit der letzten Silbe erreicht wird, muss den Kreis verlassen.

Das neue Abzählen beginnt beim nächsten Biber im Kreis.

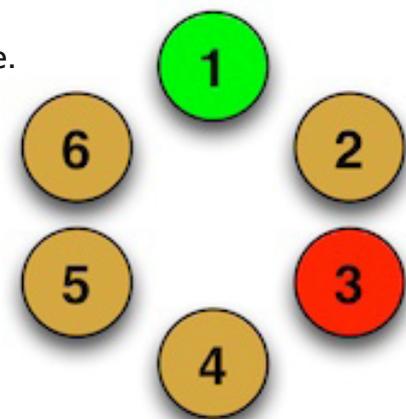
Wenn der Biber, der gezählt hat, selbst raus muss, kommt der nächste Biber im Kreis mit Abzählen an die Reihe.

Sechs Biber stehen im Kreis und spielen Abzählen.

Ihr Abzählreim hat neun Silben. Biber 1 ist mit Abzählen an der Reihe, fängt also bei sich an zu zählen.

Biber 3 muss nach neun Silben als erster raus.

Das neue Abzählen beginnt also bei Biber 4.



**In welcher Reihenfolge verlassen die Biber den Kreis?**

- A) Biber 3, 1, 2, 6, 4. Biber 5 bleibt übrig.
- B) Biber 3, 1, 6, 5, 2. Biber 4 bleibt übrig.
- C) Biber 3, 4, 5, 6, 1. Biber 5 bleibt übrig.
- D) Biber 3, 5, 1, 2, 4. Biber 6 bleibt übrig.

### Das ist Informatik!

Das Abzählen läuft nach dem beschriebenen „Algorithmus“ ab. So nennt man in der Informatik präzise Anweisungsfolgen, um Berechnungen auszuführen oder Strukturen umzubauen. Der Abzählalgorithmus gilt nicht nur für den einen besonderen Fall (sechs Biber und ein neunsilbiger Abzählreim), sondern auch im Allgemeinen, für beliebige Anzahlen von Bibern und Reimsilben. Der Abzählalgorithmus berechnet eine „Josephus-Permutation“ der Zahlen 1 bis n.

<<http://de.wikipedia.org/wiki/Josephus-Problem>>



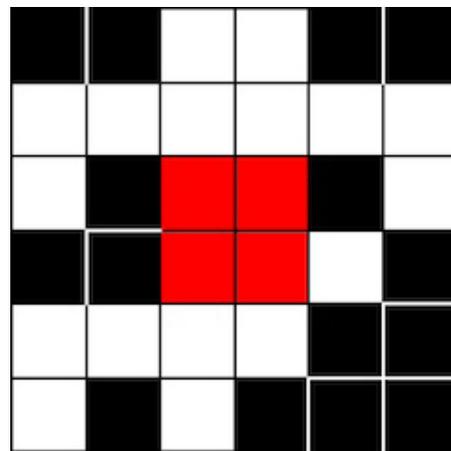
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Verlorene \_nf\_rmat\_on

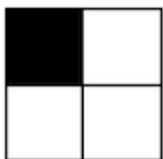
Die Informatik-Biber kennzeichnen ihre gefällten Bäume.  
Ein Kennzeichen besteht aus einer Matrix von 6 mal 6 Feldern,  
die schwarz oder weiß sein können.

Bei jedem Kennzeichen ist in jeder Reihe und in jeder  
Spalte die Anzahl der schwarzen Felder immer gerade.  
So ist das Kennzeichen in der rauen Umgebung etwas robuster.

Dieses Kennzeichen wurde beim  
Baumtransport verschmutzt:



Wie sahen die vier roten Felder vorher aus?



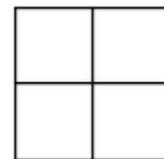
A)



B)



C)



D)

### Das ist Informatik!

Es gibt viele Situationen im Alltag, wo eine Kommunikation gestört sein kann. Um die zu kommunizierende Information trotz möglicher Störungen „empfangbar“ zu machen, kennt die Informatik viele Tricks. Die Theorie dazu kreist um den Begriff der „Redundanz“. Es gilt die Regel: Je redundanter eine Informationsquelle (hier: die Herstellung der Kennzeichen), desto robuster sind ihre Informationen (nämlich die Kennzeichen).  
<[<http://de.wikipedia.org/wiki/Redundanz\\_\(Informationstheorie\)>](http://de.wikipedia.org/wiki/Redundanz_(Informationstheorie))>

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

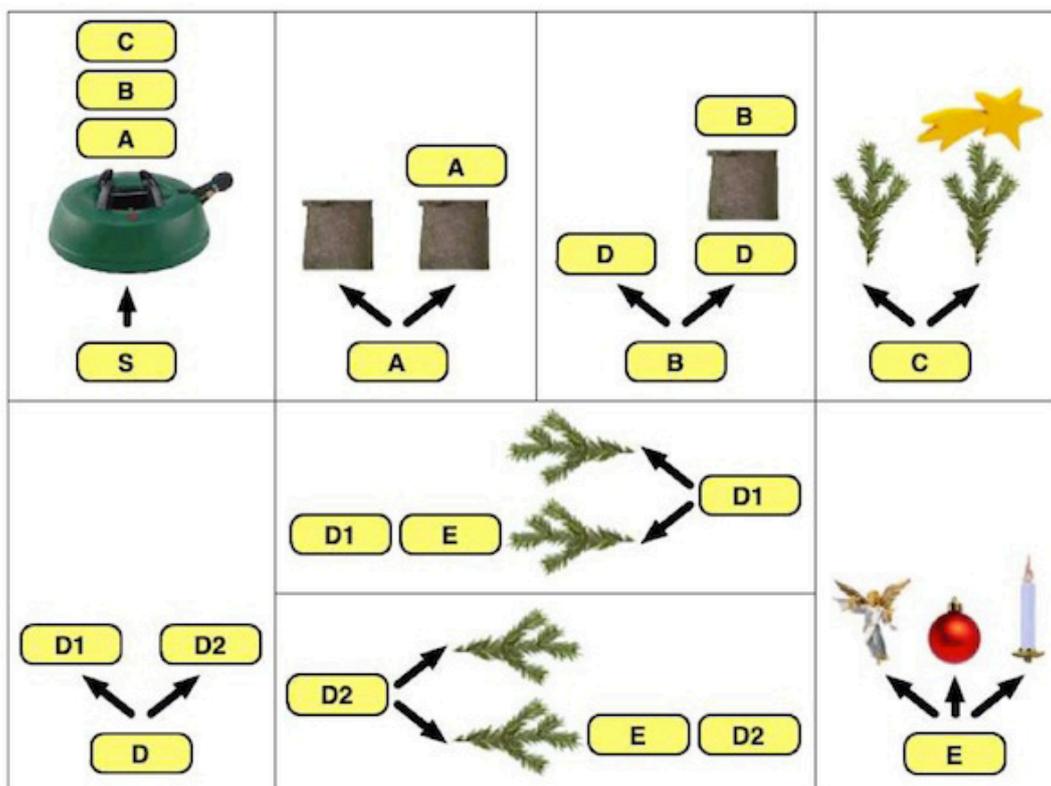


## Weihnachtsbaum

Die Weihnachtszeit naht, und Vater Biber will für den Weihnachtsbaum sorgen. Er baut ihn, wie jedes Jahr, aus einzelnen Teilen. Dabei befolgt er genau die unten abgebildeten acht Regeln.

Jede Regel hat ein Ersetzungsfeld (gelber Kasten mit Buchstaben), von dem ein oder mehrere Pfeile ausgehen.

Beim Bauen eines Baumes ersetzt Vater Biber ein solches Feld durch den Teil der Regel, auf den ein Pfeil zeigt. Dieser Teil kann wieder Ersetzungsfelder enthalten. Gibt es zwei oder mehr Pfeile, wie bei der Regel für das Ersetzungsfeld "A", dann kann er sich für eine der Ersetzungen entscheiden.



Vater Biber beginnt immer mit der Regel für "S".



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

Unten sind vier Weihnachtsbäume abgebildet.  
Nur einer davon wurde nach den obigen Regeln gebaut – der ist also von Vater Biber.

Welcher?



### Das ist Informatik!

Künstliche Sprachen, zum Beispiel Programmiersprachen, folgen einem System von Struktur-Regeln, das in der Informatik-Fachsprache „Syntax“ heißt. In der Informatik will man oft wissen, ob ein Programm bezüglich seiner Programmiersprache syntaktisch korrekt ist oder nicht. In dieser Aufgabe sind die richtig aufgebauten Weihnachtsbäume die syntaktisch korrekten Programme. Sie folgen den Regeln S, A, B, C, D1, D2 und E unserer „Weihnachtsbaumprogrammiersprache“.

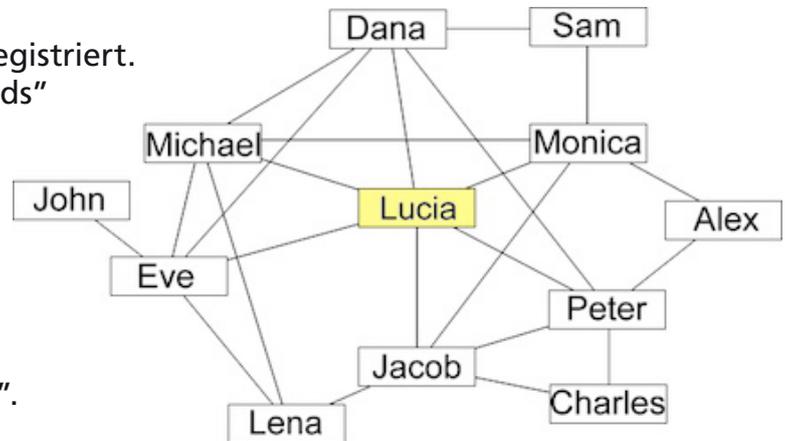
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Wer sieht was?

Lucia ist bei einem sozialen Netzwerk registriert. Die Grafik zeigt die sogenannten „friends“ von Lucia und deren „friends“:

Eine Linie bedeutet, dass die beiden Personen „friends“ sind. Zum Beispiel ist Monica Lucias „friend“ und Lucia ist Monicas „friend“, aber Alex ist (noch) nicht Lucias „friend“.



Wenn jemand einen „friend“ ein Foto sehen lässt, darf dieser „friend“ das Foto kommentieren.

Wenn jemand ein Foto kommentiert, bekommen dessen „friends“ den Kommentar und auch das Foto zu sehen. Diese „friends“ dürfen so ein Foto aber nur dann kommentieren, wenn sie es schon kommentieren durften, bevor sie es zu sehen bekamen.

Lucia hat ein Foto hochgeladen. Sie will aber nicht, dass Jacob es zu sehen bekommt. Sie ist sicher, dass Jacob unter ihren „friends“ keinen neuen „friend“ mehr finden wird.

**Wen könnte sie das Foto sehen lassen?**

- A) Dana, Michael, Eve
- B) Dana, Eve, Monica
- C) Michael, Eve, Jacob
- D) Michael, Peter, Alex

### Das ist Informatik!

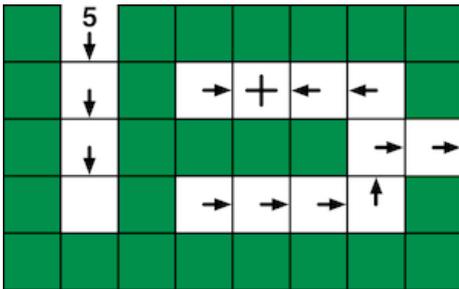
Im World Wide Web werden Programme angeboten, mit denen die Benutzer „wie privat“ interagieren sollen. Das „Wer-sieht-was“ solcher Programme sollte man kennen. Aber die kommerziellen Betreiber dieser Programme formulieren ihre Regeln unverständlich und ändern sie oft. Ihr Interesse ist es, dass möglichst Viele möglichst Viel voneinander sehen und mit noch mehr Persönlichem darauf reagieren. Die Informatik kann über die bestehenden Gefährdungen von Datenrechten aufklären. Und auf Gegenstrategien hinweisen, wie zum Beispiel die Benutzung mehrerer pseudonymer Identitäten für verschiedene Zwecke.



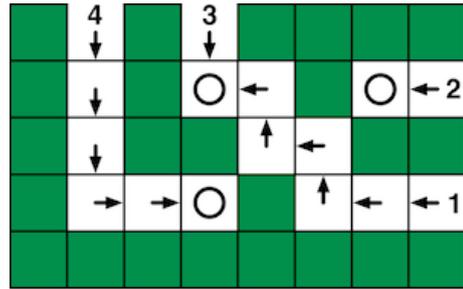
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Wie raus?

Ein Biber möchte seinen Bau zur Sicherheit als Labyrinth anlegen. Sein Bauplan zeigt die beiden Etagen seines Baus als Raster von quadratischen Feldern. Die weißen Felder bilden die Gänge.



Bauplan der unteren Etage



Bauplan der oberen Etage

Der Bauplan zeigt, wie man sich in den Gängen von Feld zu Feld bewegen darf:

- Von einem Feld mit Pfeil geht man zum nächsten Feld in Richtung des Pfeils.
- Von einem Feld mit Kreis geht man zum darunter liegenden Feld der unteren Etage.
- Von einem Feld mit Kreuz geht man zum darüber liegenden Feld der oberen Etage.
- Von einem Feld ohne Zeichen geht es nicht weiter.

Der Bauplan zeigt fünf Eingänge und in der unteren Etage einen Ausgang. Leider ist der Bauplan unbrauchbar: Nur von einem der Eingänge aus kann der Biber auch den Ausgang erreichen.

**Gib die Nummer dieses Eingangs hier ein (als Zahl):**

### Das ist Informatik!

Dieser Bauplan ist so etwas wie ein Programm: Er beschreibt einen Algorithmus zum Durchlaufen der Datenstruktur Biber-Labyrinth. Die verschiedenen Arten von Feldern sind wie Befehle einer (einfachen) Programmiersprache. Wie man am Bauplan sieht, produziert das „Programm“ leider nicht für jede Eingabe eine brauchbare Ausgabe. Für kleinere Programme hat die Informatik Methoden entwickelt, mit denen man das korrekte Funktionieren beweisen oder vollständig durchtesten kann. Größere Programme hingegen enthalten praktisch immer irgendwo Fehler – wurden sie doch von Menschen gemacht.

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



## Würfel-Graph

Ein Spielwürfel hat 6 Seiten.

Auf den Würfelseiten sind schwarze Punkte, die Würfelaugen.

Die Augenzahlen gehen von 1 bis 6, jede kommt nur einmal vor.

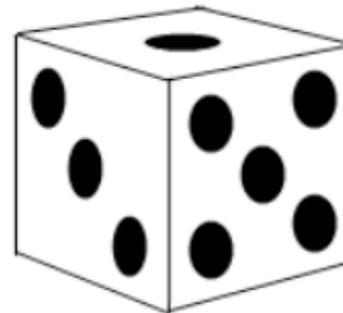
Die Summe von gegenüberliegenden Augenzahlen ist stets 7.

Ein Spielwürfel kann als „Graph“ dargestellt werden.

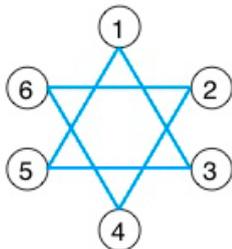
Ein Graph hat Knoten und Kanten.

Die Knoten stellen die Seiten des Würfels dar, mit den Augenzahlen in kleinen Kreisen.

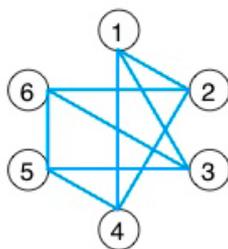
Die Kanten stellen mit Linien dar, welche Seiten des Würfels aneinander grenzen.



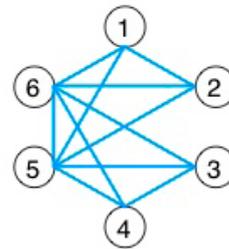
**Welcher Graph entspricht einem Spielwürfel?**



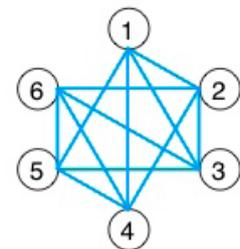
A)



B)



C)



D)

### Das ist Informatik!

Computerprogramme müssen sehr häufig Gegenstände des wirklichen Lebens „verarbeiten“. Dazu werden Darstellungen dieser Gegenstände benötigt, mit denen der Computer „rechnen“ kann. Ein Graph ist eine besondere mathematische Struktur. Die Informatik weiß für sehr viele Eigenschaften von Graphen, ob sie leicht oder schwierig zu berechnen sind. Wenn also Graphen zur Darstellung von Gegenständen benutzt werden können, ist über die Verarbeitung der Gegenstände im Computer gleich sehr viel bekannt.





Träger:



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung