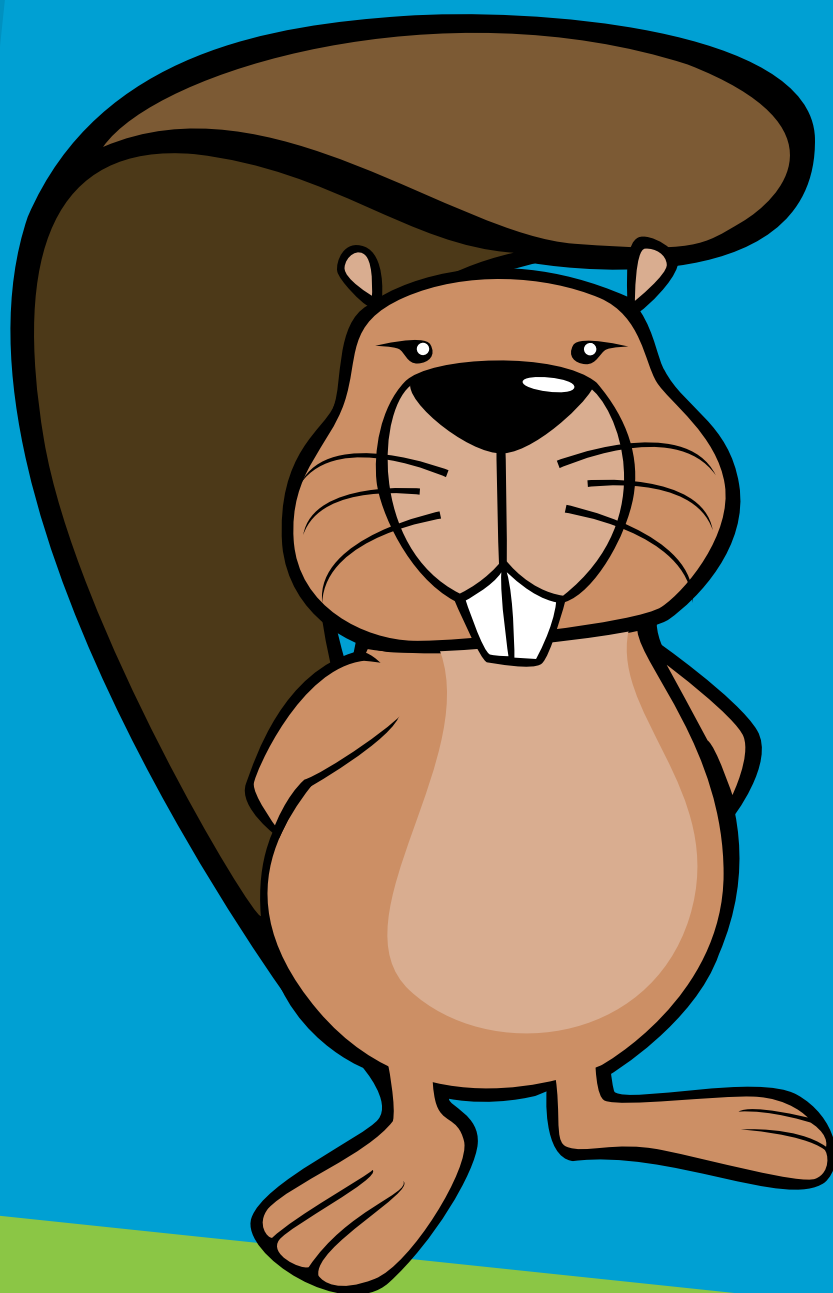


Herausgeber:
Wolfgang Pohl, Bundeswettbewerb Informatik
Hans-Werner Hein, Aufgabenausschuss Informatik-Biber
Miriam Bastisch, Bundeswettbewerb Informatik



www.informatik-biber.de

INFORMATIK-BIBER

Aufgaben und Lösungen 2009

Aufgabenausschuss Informatik-Biber 2009

Hans-Werner Hein, Verlässliche IT-Systeme
Wolfgang Pohl, Bundeswettbewerb Informatik
Kirsten Schlüter, Didaktik der Informatik, Universität Erlangen-Nürnberg
Renate Thies, Cusanus-Gymnasium Erkelenz
Marco Thomas, Didaktik der Informatik, Universität Münster
Michael Weigend, Holzkamp-Gesamtschule, Witten

Die deutschsprachige Fassung der Aufgaben wurde auch in Österreich verwendet. An der Erstellung der Aufgaben haben mitgewirkt:

Gerald Futschek, Fakultät für Informatik, Technische Universität Wien
Bernhard Kainz, Technische Universität Wien

Der Informatik-Biber ist das Einstiegsangebot des Bundeswettbewerbs Informatik (BWINF). Der BWINF ist ein Projekt der Gesellschaft für Informatik (GI) und des Fraunhofer-Verbunds IuK-Technologie und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Vorwort

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

Der Informatik-Biber 2009 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 39 Aufgaben des Informatik-Biber 2009. 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 ist der deutsche Partner der Wettbewerbs-Initiative „Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency“, die in Litauen ins Leben gerufen wurde. Zum Kreis der Bebras-Länder gehören neben Deutschland und Litauen bereits Estland, Lettland, Niederlande, Österreich und Polen, Slowakei, Tschechien und Ukraine. Die Bebras-Länder erarbeiten gemeinsam jedes Jahr eine größere Sammlung möglicher Aufgaben. In 2009 waren davon fünf Aufgaben für alle Länder verpflichtend. Diese einheitlich in allen Bebras-Ländern gestellten Aufgaben waren „Akustische Peilung“, „Eier färben“ „Freunde im Netz“, „Mach mir ein 'e'“ und „Stempeln“.

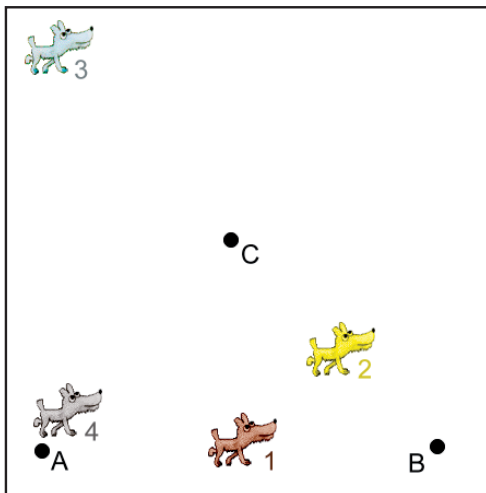
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



Akustische Peilung

Ein Verhaltensforscher hat auf einer ebenen Wiese an den Positionen A, B und C Mikrophone aufgestellt.

Auf der Wiese befinden sich vier Hunde an unterschiedlichen Stellen (Bild links). Da bellt einer von ihnen.



Die Mikrophone nehmen dieses Geräusch auf, aber zu unterschiedlichen Zeitpunkten (Bild rechts).

Welcher der vier Hunde hat gebellt?

- A) Der braune Hund 1
- B) Der gelbe Hund 2
- C) Der hellblaue Hund 3
- D) Der graue Hund 4

Antwort C ist richtig:

Den Aufzeichnungen der Mikrophone nach hat derjenige Hund gebellt, der sich näher an C als an A und näher an A als an B befindet. Das trifft nur auf Hund 3 zu.

Das ist Informatik!

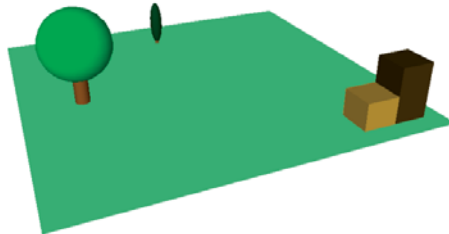
Akustische Daten können digitalisiert und von Computern verarbeitet werden: etwa zum Abspielen von Musik (MP3-Spieler sind kleine Akustik-Computer), zum Telefonieren usw. Auch der Verhaltensforscher könnte seine Aufnahmen auf Computer aufzeichnen und von Programmen untersuchen lassen. Das ist besonders hilfreich, wenn eine große Datenmenge analysiert werden muss.



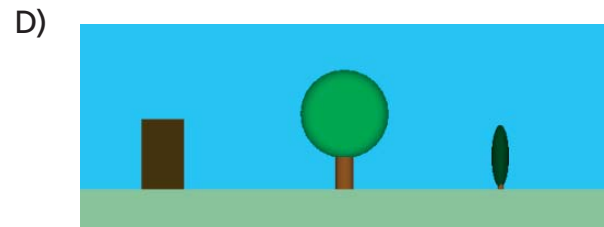
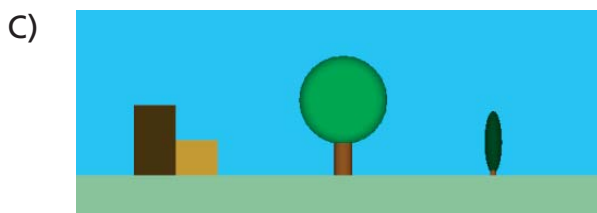
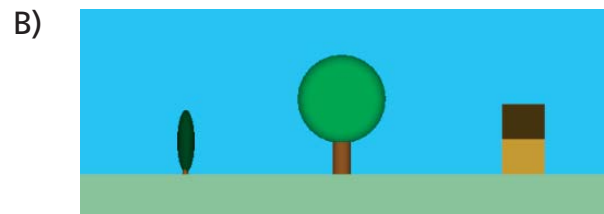
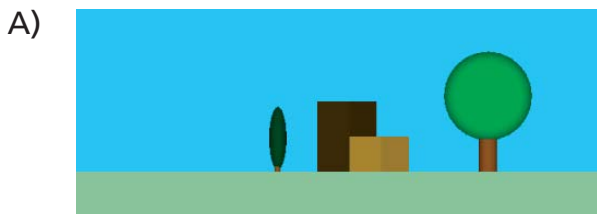
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Ansichtssache

Dies ist eine Szene, die mit einem 3D-Grafikprogramm konstruiert wurde.



Welche der folgenden vier Ansichten zeigt NICHT diese Szene?



Antwort C ist richtig:

Den Quadern nach scheint bei C der Blick von hinten zu kommen, jedoch sind die Positionen der Bäume vertauscht.

Bei A kommt der Blick aus der linken hinteren Ecke der Szene.

Bei B kommt der Blick von links.

Bei D kommt der Blick von rechts.

Das ist Informatik!

Wenn sich bei computerberechneten dreidimensionalen Darstellungen, etwa in Computerspielen, animierten Filmen oder 3D-Konstruktionsprogrammen, die Orientierung einer Szene ändert, müssen alle Objekte an der richtigen Position bleiben, sonst stimmt die Szene nicht mehr. Im Bereich Computergrafik entwickeln Informatiker Algorithmen, die berechnen, welche Teile der dargestellten Objekte sichtbar sind, wie sie beleuchtet werden usw. – damit alles realistisch aussieht. Diese Algorithmen müssen schnell arbeiten, sonst ruckeln die Bilder.

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



Bebras City I

Hier siehst du die Straßenkarte der Stadt Bebras-City. Das Dunkle sind Gebäude, das Weiße sind Straßen, der Rest der Stadt ist unterirdisch.

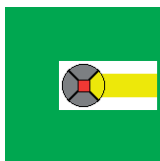
Zum Leidwesen der Biber sind die oberirdischen Straßen nachts unbeleuchtet. Die Biber wollen das nun ändern.

Dazu können sie drei Scheinwerfertypen einsetzen.

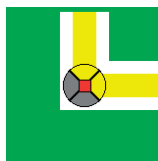
Die Reichweite aller Scheinwerfertypen ist unbegrenzt. Die Scheinwerfer strahlen je nach Typ entweder in eine, zwei oder drei Richtungen.

Die Scheinwerfer kosten unterschiedlich viel Beuro (das ist die Währung in Bebras-City), je nachdem in wie viele Richtungen sie strahlen:

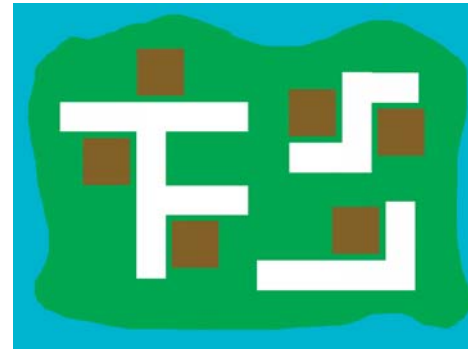
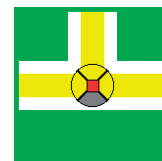
Typ-1: 5 Beuro



Typ-2: 6 Beuro



Typ-3: 7 Beuro



Wie viel müssen die Biber mindestens zahlen, um alle oberirdischen Straßen zu beleuchten?

- A) 27 Beuro B) 29 Beuro C) 31 Beuro D) 32 Beuro

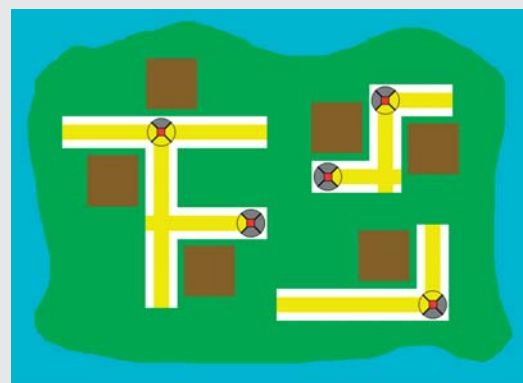
Antwort B ist richtig:

Einmal Typ-3, zweimal Typ-2 und zweimal Typ-1. Macht zusammen $7 + 12 + 10 = 29$ Beuro.

Das Bild rechts zeigt eine der Möglichkeiten, Bebras-City für 29 Beuro zu beleuchten. Günstigere Möglichkeiten gibt es nicht.

Das ist Informatik!

Mit möglichst wenig Mitteln möglichst viel erreichen – das ist das grundlegende Ziel bei der Lösung eines „Optimierungsproblems“. Computerprogramme, die dazu benutzt werden, verwenden manchmal eine „gierige“ (englisch: „greedy“) Strategie: Sie lösen ein möglichst großes Teilproblem und nehmen diese Teillösung nicht mehr zurück. Für Bebras-City bedeutet das, den nächsten Scheinwerfer immer so zu wählen und zu platzieren, dass er möglichst viele Straßen neu beleuchtet. Diese Aufgabe kann man gierig optimal lösen.





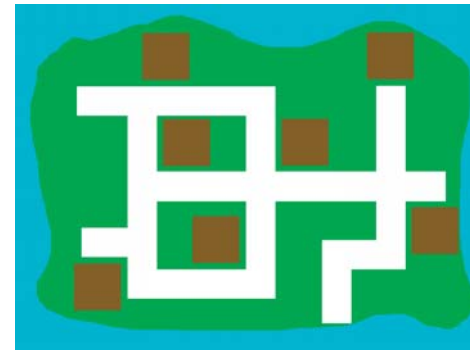
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Bebras City II

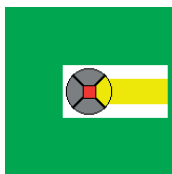
Hier siehst du die Straßenkarte der Stadt Bebras-City. Das Dunkle sind Gebäude, das Weiße sind Straßen, der Rest der Stadt ist unterirdisch.

Zum Leidwesen der Biber sind die oberirdischen Straßen nachts unbeleuchtet. Die Biber wollen das nun ändern.

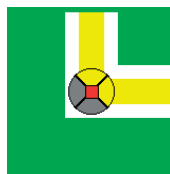
Dazu können sie vier Scheinwerfertypen einsetzen. Die Reichweite aller Scheinwerfertypen ist unbegrenzt. Die Scheinwerfer strahlen je nach Typ entweder in eine, zwei, drei oder vier Richtungen. Die Scheinwerfer kosten unterschiedlich viel Beuro (das ist die Währung in Bebras-City), je nachdem in wie viele Richtungen sie strahlen:



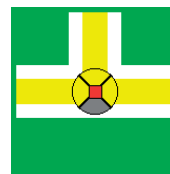
Typ-1: 5 Beuro



Typ-2: 6 Beuro



Typ-3: 7 Beuro



Typ-4: 8 Beuro



Wie viel müssen die Biber mindestens zahlen, um alle oberirdischen Straßen zu beleuchten?

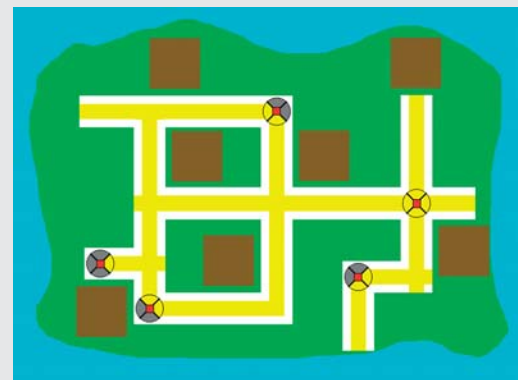
31 ist die richtige Antwort:

Einmal Typ-4, dreimal Typ-2 und einmal Typ-1.
Macht zusammen $8 + 18 + 5 = 31$ Beuro.

Das Bild rechts zeigt eine der Möglichkeiten, Bebras-City für 31 Beuro zu beleuchten. Günstigere Möglichkeiten gibt es nicht.

Das ist Informatik!

Mit möglichst wenig Mitteln möglichst viel erreichen – das ist das grundlegende Ziel bei der Lösung eines „Optimierungsproblems“. Computerprogramme, die dazu benutzt werden, verwenden manchmal eine „gierige“ (englisch: „greedy“) Strategie: Sie lösen ein möglichst großes Teilproblem und nehmen diese Teillösung nicht mehr zurück. Für Bebras-City bedeutet das, den nächsten Scheinwerfer immer so zu wählen und zu platzieren, dass er möglichst viele Straßen neu beleuchtet. In dieser Aufgabe funktioniert „greedy“ nicht: Nach dem Typ-4-Scheinwerfer würde ein Typ-3-Scheinwerfer eingesetzt, doch das ist teurer als nötig.

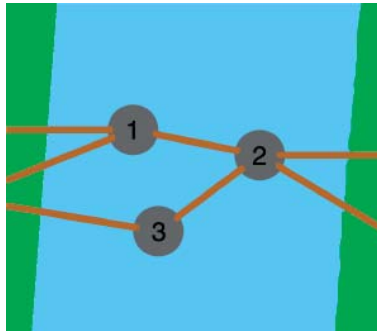


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



Biber am Fluss

Eine Biberfamilie lebt am Fluss. Der Fluss ist zu breit, um einen Baumstamm darüber legen zu können. Glücklicherweise ragen ein paar große Geröllsteine aus dem Wasser. So können die Biber mit mehreren Baumstämmen eine Flussüberquerung bauen:



Die Steine rollen auf dem sandigen Flussboden immer wieder weg. Deswegen ist einer der drei Steine besonders wichtig: Wenn der weg rollt, gibt es keinen Weg mehr über den Fluss.

Welcher Stein ist das?

- A) Stein 1
- B) Stein 2
- C) Stein 3
- D) Alle Steine sind gleich wichtig.

Antwort B ist richtig:

Wenn Stein 1 weg rollt, bleibt ein Weg über Stein 3 und Stein 2.
Wenn Stein 3 weg rollt, bleibt ein Weg über Stein 1 und Stein 2.

Das ist Informatik!

Strukturen aus Punkten und Verbindungslinien nennt man Graphen; die Punkte heißen dann Knoten, die Linien heißen Kanten. In der Informatik verwendet man Graphen, um z. B. Kommunikationssysteme, Wissensstrukturen oder, wie hier, Verkehrsnetze zu modellieren. In allen Verkehrsnetzen gibt es kritische Stellen, auf die man besonders acht geben muss. Das ist bei drei Knoten mit einem Blick zu machen, aber wie ist es bei mehreren zehntausend Knoten? Da blicken Menschen nicht mehr durch. Zum Glück hilft die Informatik und stellt Verfahren zur Speicherung, Darstellung und Analyse sehr großer Graphen bereit.



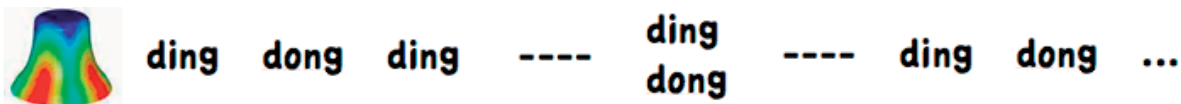
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Biber Bamm Bumm

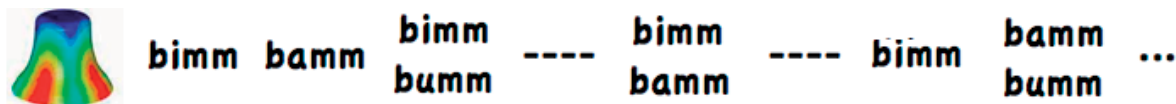
Betti Biber liebt Glockenläuten aller Art. Sie hat sich eine Methode ausgedacht, um das bei den Bibern besonders beliebte Sekundenläuten exakt zu beschreiben, bei dem Glocken in verschiedenen Sekundentakten läuten.

((ding 2) (dong 3)) bedeutet zum Beispiel:

Eine Glocke läutet alle 2 Sekunden "ding" und eine andere Glocke läutet alle 3 Sekunden "dong". Das kann sich dann so anhören, wobei "----" eine stille Sekunde darstellt:



Als Betti einmal in einem anderen Tal zu Besuch ist, hört sie in der Nähe:



Wie würde Betti dieses wunderschöne Sekundenläuten beschreiben?

- A) ((bimm 2) (bamm 3) (bumm 4))
- B) ((bimm 3) (bamm 4) (bumm 6))
- C) ((bimm 2) (bamm 3) (bumm 5))
- D) ((bimm 1) (bamm 2) (bumm 4))

Antwort C ist richtig:

Bei A ist (bumm 4) falsch (inkonsistente Antwort).

Bei B wird überall eine Sekunde zu viel mitgezählt (inklusive Distanz).

C ist die richtige Antwort (normale Distanz).

Bei D wird überall eine Sekunde zu wenig gezählt (exklusive Distanz).

Das ist Informatik!

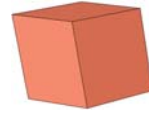
Bettis Beschreibungsmethode ist eine kleine Programmiersprache. Die Aufgabe verlangt, zu einem beobachteten systematischen Geschehen ein dazu passendes Programm zu finden. Eine solche Rekonstruktion von Programmen nennen Informatiker auch "Reverse Engineering". Reverse Engineering ist eine von mehreren Informatik-Methoden bei der Konstruktion von Software und Hardware.

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



Biber-Konstruktionen

Die Biber haben eine kleine Sprache zur Konstruktion von Objekten entwickelt. Die Sprache kennt zwei verschiedene Bausteine: und zwei verschiedene Anweisungen ("verbinde" und "drehe").



Baustein "Würfel"



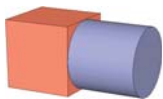
Baustein "Zylinder"

Die Anweisung "verbinde (A, B);" bedeutet:

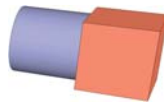
Halte Objekt B an die rechte Seite von Objekt A und klebe beide zusammen.
Die Anweisung "drehe (A);" bedeutet:

Drehe Objekt A um 90° im Uhrzeigersinn.

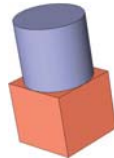
Beispiele:



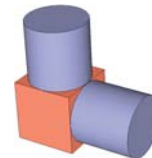
K1=verbinde (Würfel, Zylinder);



K2=verbinde (Zylinder, Würfel);



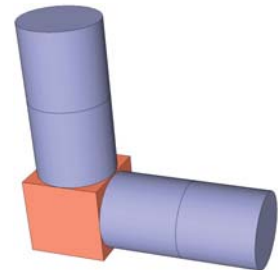
K3=drehe (K2);



K4=verbinde (K3, Zylinder);

Mit welcher Anweisungsfolge kann ein Biber dieses zusammengesetzte Objekt herstellen?

- A) K1 = verbinde (Zylinder, Zylinder);
K2 = drehe (K1); K3 = drehe (K2);
K4 = verbinde (K3, Würfel);
- B) K1 = verbinde (Würfel, Zylinder);
K2 = verbinde (K1, Zylinder); K3 = drehe (K2);
K4 = verbinde (K3, Zylinder); K5 = verbinde (K4, Zylinder);
- C) K1 = verbinde (Würfel, Würfel); K2 = verbinde (K1, Zylinder);
K3 = drehe (K2); K4 = verbinde (K3, Zylinder);
- D) K1 = verbinde (Zylinder, Zylinder); K2 = verbinde (K1, Würfel);
K3 = drehe (K2); K4 = verbinde (K3, K1);



Die Antwort D ist richtig:

Anweisungsfolge A benutzt nur zwei Zylinder.
Anweisungsfolge B erzeugt die gewünschte Struktur, aber um 90° verdreht.
Anweisungsfolge C benutzt zwei Würfel.

Das ist Informatik!

Schon zwei Anweisungs-Typen und zwei Baustein-Typen können zusammen eine Programmiersprache formen. Simpel, aber recht ausdrucksfähig. Die Informatik kennt bereits viele Programmiersprachen und entwickelt ständig neue. Die meisten Sprachen gibt es für ganz spezielle Zwecke – wie etwa hier zum Konstruieren einer speziellen Sorte von Objekten.



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

Biberbahn

Die Biberbahn betreibt zwei Züge, den grünen zwischen den Bahnhöfen „Grünwald“ (1) und „Burg“ (3), den blauen zwischen den Bahnhöfen „Langdamm“ (2) und „Burg“ (3). Zum Bahnhof „Burg“ führt nur ein Gleis, das von beiden Zügen befahren wird. Vor der Weiche wurde ein Hebel (4) installiert, den beide Lokführer auf Schwarz oder Weiß stellen können.

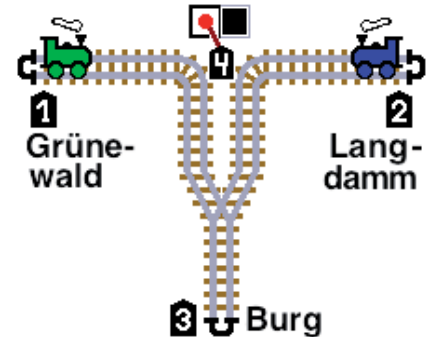
Bei Dienstbeginn steht der grüne Zug in „Grünwald“, der blaue Zug in „Langdamm“ und der Hebel steht auf Weiß.

Zur korrekten Bedienung des Hebels wurden zwei Dienstanweisungen ausgegeben. Die erste regelt die Fahrt der Züge in Richtung „Burg“ und lautet:

Anweisung-1: „Fahrt nach Burg“

Steht der Hebel auf Schwarz, dann warte eine Minute und führe die Anweisung-1 erneut aus.

Steht der Hebel auf Weiß, dann stelle ihn auf Schwarz und fahre nach „Burg“.



Wie muss die Anweisung-2 „Fahrt von Burg“ lauten, damit der Biberbahnverkehr ohne Blockaden und Zusammenstöße abläuft?

- A) Grüner Zug fahre nach „Grünwald“ und stelle Hebel auf Schwarz. Blauer Zug fahre nach „Langdamm“ und stelle Hebel auf Weiß.
- B) Grüner Zug fahre nach „Langdamm“ und stelle Hebel auf Weiß. Blauer Zug fahre nach „Grünwald“ und stelle Hebel auf Weiß.
- C) Grüner Zug fahre nach „Grünwald“ und stelle Hebel auf Weiß. Blauer Zug fahre nach „Langdamm“ und stelle Hebel auf Weiß.
- D) Grüner Zug fahre nach „Grünwald“ und stelle Hebel auf Schwarz. Blauer Zug fahre nach „Langdamm“ und stelle Hebel auf Schwarz.

Antwort C ist richtig:

Ein Zug, der in das gemeinsame Gleisstück hineinfährt, hat vorher den Hebel auf Schwarz gestellt und damit die Strecke für den anderen Zug gesperrt. Damit der andere Zug auch irgendwann nach „Burg“ fahren kann, muss der von dort zurückpendelnde Zug das gemeinsame Gleisstück durch Umstellung des Hebels auf Weiß wieder freigeben.

Die Antwort B führt beide Züge auf die gleiche Seitenstrecke und verursacht dort einen Zusammenstoß. Die Antworten A und D führen dazu, dass beide Züge in Richtung „Burg“ ewig vor dem schwarzen Hebel warten müssen (Blockade).

Das ist Informatik!

Die gemeinsame Benutzung von Ressourcen durch mehrere Informatiksysteme – physische wie Roboter oder virtuelle wie Programme – muss gut organisiert sein, damit sowohl Benutzungskonflikte als auch Blockierungen der Ressourcen vermieden werden. Die Informatik hat Verfahren und Mechanismen entwickelt, z. B. so genannte Semaphore, welche die (automatisierte) gemeinsame Benutzung von Ressourcen beweisbar sicher regeln.

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



Bibergeld

Um einen Warenaustausch zwischen den verschiedenen Bibervölkern zu erleichtern, haben die Biber eine gemeinsame Währung eingeführt, den "Beuro".

Es gibt Beuro-Münzen mit den Werten 1, 2, 4 und 8 Beuro.

Die Biber lieben die neuen Münzen und wollen beim Bezahlen immer möglichst wenige davon weggeben.

Wie lautet die kleinste Anzahl Münzen, mit denen ein Biber den Betrag von 13 Beuro passend bezahlen kann?

3 ist die richtige Antwort:

Mit einer Münze allein geht es nicht, es gibt keine 13-Beuro-Münze.

$8 + 8$ ist größer als 13, $8 + 4$ ist schon kleiner als 13, mit zwei Münzen geht es auch nicht.

$8 + 4 + 1 = 13$, es werden also mindestens drei Münzen benötigt.

Das ist Informatik!

Bei der Berechnung der Lösung wird indirekt die Zahl 13 in eine Binärzahl umgewandelt, nämlich „1101“. Jede Stelle entspricht einer Münzart, und „1“ bedeutet, dass die Münzart verwendet wird. Binäre (zweiwertige) Zahlen kommen in der Informatik ständig vor:

Die heutigen Computer speichern alle Informationen in Bits. Und so ein Bit kann nur zwei verschiedene Zustände einnehmen, z. B. „Spannung +1,5 Volt“ oder „Spannung 0 Volt“, z. B. „positiv magnetisch“ oder „negativ magnetisch“. Also kann man alles, was im Computer gespeichert ist, als Binärzahl verstehen.

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



Codierung von Buchstaben

Biber codiert Buchstaben mit den zwei Ziffern "0" und "1" auf folgende Weise:

R = "1"
 S = "011"
 T = "010"

So steht zum Beispiel der Code "01011011" für die Zeichenkette "TRRS".
 Nun möchte Biber seinem System einen weiteren Buchstaben "U" hinzufügen.
 Er braucht dazu für "U" eine Codierung, die keine Mehrdeutigkeiten zulässt.
 Er kann dafür z. B. nicht "11" nehmen, weil sonst "RR" und "U" den gleichen Code "11" hätten.

Auf welche Weise kann Biber den Buchstaben "U" eindeutig codieren?

- A) mit U = "101"
- B) mit U = "110"
- C) mit U = "01110"
- D) mit U = "00"

Antwort D ist richtig:

A geht nicht, weil z. B. „1011“ dann „UR“ oder „RS“ bedeuten könnte.
 B geht nicht, weil z. B. „11011“ dann „URR“ oder „RRS“ bedeuten könnte.
 C geht nicht, weil z. B. „0111011“ sowohl „URR“, als auch „SRS“ bedeuten könnte.

Das ist Informatik!

Information kann mehrdeutig sein. So ist das Leben. Beim Codieren und Decodieren ist Mehrdeutigkeit aber eine höchst unerwünschte Eigenschaft. Sie sicher auszuschliessen, ist eines der Themen im Informatik-Bereich Codierungstheorie.



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

Computervirus an der Biberschule

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



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



Dateisuche

Im Computer kann man Dateien finden, auch wenn man nur mit einem Teil ihres Namens sucht. Nimm an, folgende vier Dateien sind vorhanden:

nmas.jpg
 astmp.jpg
 mdmtexas.png
 nmtast.jpg

Wenn du mit ***.jpg** suchst, erhältst du eine Liste mit den Dateien:

nmas.jpg
 astmp.jpg
 nmtast.jpg

Eine Suche mit **?????.jpg** liefert die Datei:

astmp.jpg

Die Suche ***s??.*** findet keine Datei mit einem passenden Namen.

Welche Datei findest du mit: *???as.*

- A) nmas.jpg
- B) astmp.jpg
- C) nmtast.jpg
- D) mdmtexas.png

Antwort D ist richtig:

Das Suchmuster beschreibt eine Zeichenkette, bei der vor der Teilkette „as.“ mindestens drei Zeichen stehen. Bei A sind es nur zwei Zeichen. In B und C kommt die Teilkette „as.“ nicht vor.

Das ist Informatik!

Zum Suchen in großen Informationsmengen gehört oft auch die Fähigkeit, eine formale Suchsprache zu nutzen. Es ist eine ständige Herausforderung für die Informatik, das Suchen so zu gestalten, dass dies auch Menschen ohne Informatikkenntnisse leicht fällt.



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

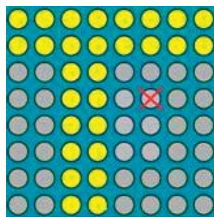
Digitale Dämmerung

Die Informatikfirma iLED stellt einen neuen Lampentyp her. Das Licht wird von einem Feld kleiner Lämpchen erzeugt. Jedes Lämpchen kann AN oder AUS sein. Sind viele Lämpchen AN, ist die Lampe heller.

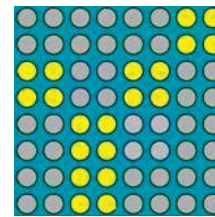
Jedes Lämpchen sitzt auf einem Druckschalter. Drückt man darauf, dann schaltet es um, und mit ihm alle Lämpchen in dem Rechteck, dessen rechte untere Ecke das gedrückte Lämpchen ist.

Ein Beispiel:

Drückt man das markierte Lämpchen,

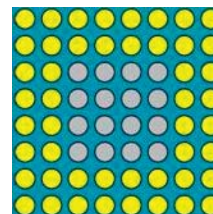


dann schaltet das 6-mal-4-Rechteck links oben um --->

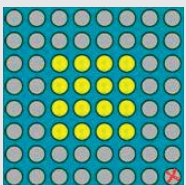


So kann man die Lampe beliebig dimmen. Man kann sie allerdings nicht direkt ausschalten.

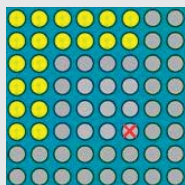
Wie viele Male muss man mindestens drücken, um hier alle Lämpchen auszuschalten?



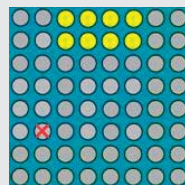
Die Antwort 5 ist richtig:



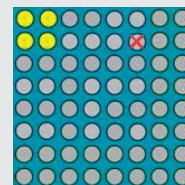
Drücken von (8,8)



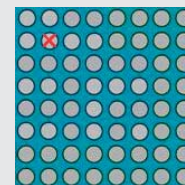
Drücken von (6,6)



Drücken von (2,6)



Drücken von (6,2)



Drücken von (2,2)

Das ist Informatik!

Die Informatik beschreibt ein Problem oft als einen unerwünschten Zustand in einer vereinfachten Spielwelt, und die Lösung als einen anderen erwünschten Zustand in dieser Welt. Der gesuchte Lösungsweg wäre dann eine einfache Abfolge von erlaubten Handlungen (Spielzügen). Weil in jedem Zwischenzustand nur bestimmte Handlungen erlaubt sind, kann ein Weg auch mal in einer Sackgasse enden. Je nach Problem kann es sein, dass ein Lösungsweg nicht ohne scheinbare Umwege auskommt, auf denen Erreichtes (wie ausgeschaltete Lämpchen) wieder zunichte gemacht (angeschaltet) 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



Echter Reku-Baum

Der echte Reku ist eine seltene Baumart. Er wächst schubweise. Zunächst schießt ein Stamm aus der Erde. Beim zweiten Schub wächst am Stamm die erste Verästelung. Bei jedem folgenden Schub wächst am Ende eines beliebigen Astes eine weitere Verästelung.

Nur folgende Verästelungen kommen beim echten Reku vor:

1. Ein Zweig wächst rechtwinklig nach links an.

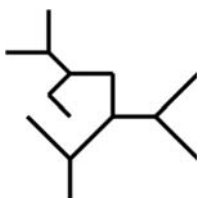
2. Ein Zweig wächst rechtwinklig nach rechts an.

3. Eine Gabel mit einem Zweig 45 Grad links und einem Zweig 45 Grad rechts wächst an.

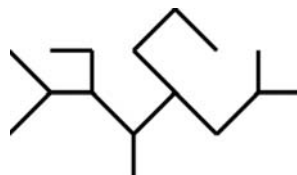


Weil die echten Reku-Bäume so selten sind, sind sie sehr teuer. Es wurde versucht, Rekus aus billigen Abarten nachzuzüchten, doch die verästeln falsch.

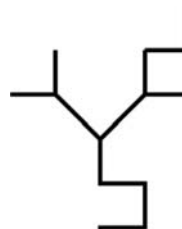
Welches der folgenden Bäumchen ist KEIN echter Reku?



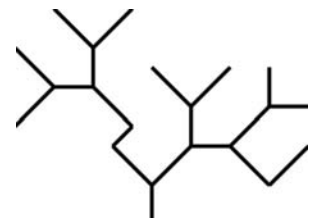
A)



B)



C)



D)

Antwort B ist richtig:

Nach dem Stamm und der ersten Gabel kommt rechts eine Stelle, an der sowohl ein linker als auch ein rechter 90-Grad-Zweig angewachsen sind. Hier dürfte aber nur einer der beiden Zweige oder eine Gabel angewachsen sein.

Das ist Informatik!

In der Informatik bekommt man es immer mal wieder mit etwas zu tun, das auf eine bestimmte Weise aus Teilen konstruiert ist und dessen Teile wiederum auf die gleiche Weise konstruiert sind und deren Teile usw. Dann spricht man von Rekursion. Zum Beispiel bei einem Algorithmus, der sich im Ablauf selbst benutzt (aufruft). Zum Beispiel bei einer Struktur wie dem Reku-Baum, wo jeder Reku-Zweig selbst wieder ein Stamm ist, der in neue Reku-Zweige verästeln kann.



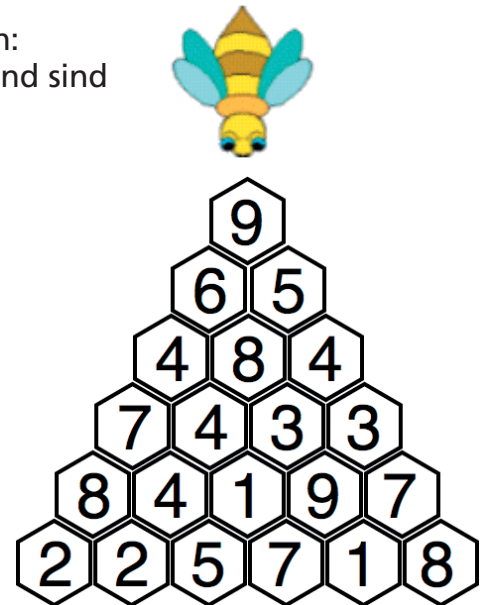
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Effiziente Biene

Die Biene Summ fliegt über einen interessanten Bibergarten:
Die Blumenbeete sind sechseckig. Sie grenzen aneinander und sind insgesamt in einem Dreieck angeordnet.

Für jedes Sechseck kann die Summ sehen, wie viele Milligramm Nektar dort zu holen sind. Sie beginnt an der Spitze des Dreiecks, wo sie heute 9 Milligramm sammeln kann.

Die Summ ist in Eile und will deshalb von jedem Beet nur zu einem der zwei in Flugrichtung angrenzenden Beete weiterfliegen:



Wie viele Milligramm Nektar kann die Summ unter dieser Einschränkung heute höchstens einsammeln?

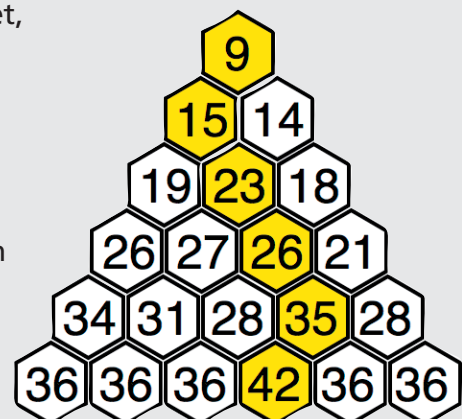
42 ist die richtige Antwort:

Wenn man von oben nach unten Zeile für Zeile ausrechnet, wie viel Honig man maximal bis dahin sammeln kann, dann ergibt sich dieses Bild.

Die Summ sammelt so 42 Milligramm Honig ein.

Das ist Informatik!

Viele Computerprogramme suchen nach der optimalen Lösung eines Problems. Dazu suchen sie, wie die Summ im Bibergarten, unter verschiedenen Möglichkeiten, hier sind es die möglichen Sammelrouten, die beste. Solches Suchen effizient, also mit möglichst wenig Aufwand an Prozessorzeit und Speicherplatz durchzuführen ist ein wichtiges Thema in 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



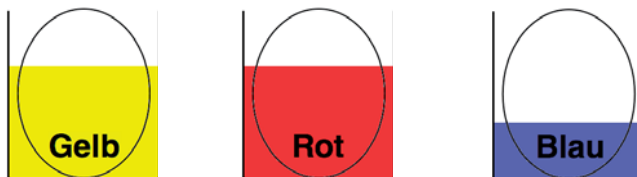
Eier färben

Lina färbt weiße Eier und benutzt dazu drei Becher mit Farben.

Die Becher mit Gelb und Rot sind so voll, dass ein Ei zu zwei Dritteln in die Farbe eintauchen kann.

Vom Blau ist weniger da, so dass ein Ei nur zu einem Drittel eintauchen kann.

Lina taucht die Eier immer so tief wie möglich ein.



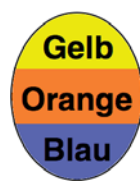
Lina mischt gern zwei der Grundfarben: Gelb und Rot zu Orange, Rot und Blau zu Violett, Blau und Gelb zu Grün. Nie mischt sie mehr als zwei Farben.

Wenn Lina z. B. ein Ei erst in Rot und dann in Blau taucht, es dann umdreht und wieder in Blau taucht, erhält sie ein violett-rot-blau gefärbtes Ei.

Von diesen Eiern kann nur eines von Lina gefärbt worden sein. Welches?



A)



B)



C)



D)

Die Antwort A ist richtig:

Die Färbung der Eierdrittel entsteht so: weiß-weiß-weiß > eintauchen in Rot > weiß-rot-rot > umdrehen > rot-rot-weiß > eintauchen in Gelb > rot-orange-gelb > eintauchen in Blau > rot-orange-grün.

B ist unmöglich: Orange in der Mitte erhält Lina nur durch Eintauchen in Rot; Gelb und Blau an den Spitzen sind aber Grundfarben und schließen eine Färbung mit Rot aus.

C ist unmöglich: Lina kann nur die Spitze des Eis in Blau eintauchen und deswegen kein Grün in der Mitte erhalten.

D ist unmöglich: Da Lina die Eier immer so weit wie möglich eintaucht, reicht das Gelb, in dem die eine Spitze gefärbt ist, bis in die Mitte, die deshalb Gelb, Grün oder Orange sein müsste.

Das ist Informatik!

Die Frage, ob ein Ei nach Linas Methode gefärbt sein kann oder nicht, ist ein Entscheidungsproblem. Entscheidungsprobleme können mit Hilfe formaler Grammatiken gelöst werden. Formale Grammatiken beschreiben eine Menge präzise, z. B. hier die Menge aller mit Linas Methode möglichen Ei-Färbungen. Auch Programmiersprachen werden durch formale Grammatiken beschrieben, die dann über die Menge aller syntaktisch korrekten Programmtexte entscheiden.

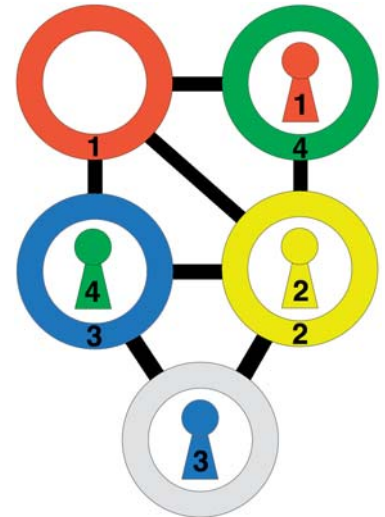


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Farbenfrohe Schieberei

Unten siehst du ein Spielbrett mit fünf farbigen Feldern und vier Figuren. Bei diesem Spiel kannst du Figuren von einem Feld auf ein benachbartes Feld schieben. Aber nur dann, wenn ein Verbindungsweg hinführt und das benachbarte Feld frei ist. Wenn jede Figur auf dem Feld ihrer Farbe steht, ist das Spiel beendet.

In welcher Abfolge die Figuren geschoben werden, kann durch ein Farbprogramm dargestellt werden. Zum Beispiel bedeutet das Programm:



Erst wird die gelbe Figur (mit der Nummer 2) geschoben, dann wird die blaue Figur (mit der Nummer 3) geschoben.

Welches Farbprogramm beendet das Spiel?

A)

C)

B)

D)

Antwort B ist richtig:

Farbprogramm A bleibt beim fünften Schieben stecken, weil Gelb (2) auf Feld Grün (4) eingeklemmt ist (kein freies benachbartes Feld).

Farbprogramm C bleibt beim dritten Schieben stecken, weil Blau (3) auf Feld Grau eingeklemmt ist (kein freies benachbartes Feld).

Farbprogramm D läuft durch, schiebt aber drei der Figuren nicht auf ein Feld mit gleicher Farbe (und Nummer).

Das ist Informatik!

Die Informatik beschreibt ein Problem oft als einen unerwünschten Zustand in einer vereinfachten Spielwelt, und die Lösung als einen anderen erwünschten Zustand in dieser Welt. Der gesuchte Lösungsweg wäre dann eine einfache Abfolge von erlaubten Handlungen (Spielzügen). Weil in jedem Zwischenzustand nur bestimmte Handlungen erlaubt sind, kann ein Weg in einer Sackgasse enden. Ein Computer kann dann nicht einfach mit einer unerlaubten Handlung weiterspielen – ein Mensch aber schon.

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



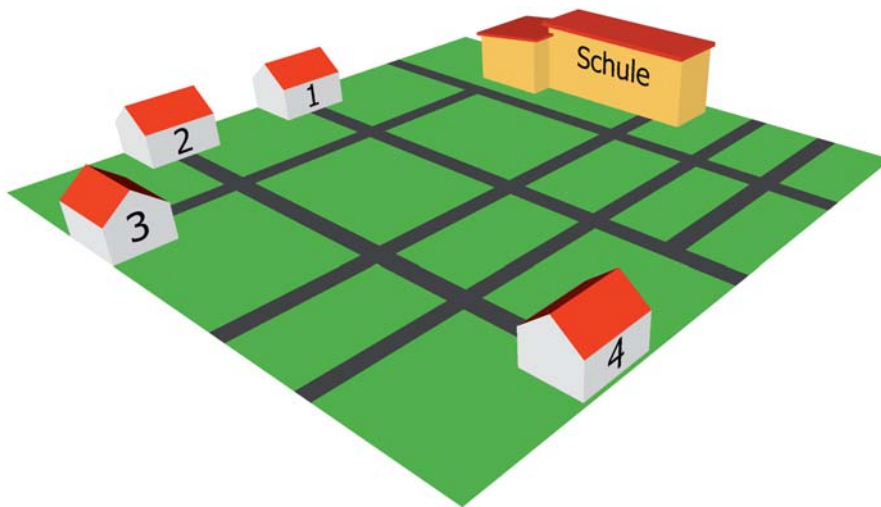
Finde den Startpunkt

Franz fährt mit dem Rad zur Schule.

Auf dem Weg dorthin kommt er an vier Kreuzungen vorbei.

An jeder Kreuzung hat er drei Möglichkeiten weiterzufahren:

Nach rechts (R), nach links (L) oder geradeaus (G).



Franz nimmt den folgenden Weg: L – R – L – G.

Von welchem der vier Wohnhäuser ist er losgefahren?

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

Antwort B ist richtig:

Folgt man von den Häusern 3 oder 4 aus der Wegbeschreibung L – R – L – G, dann landet man außerhalb der Karte.

Von Haus 1 aus kommt man zwar zur Schule, kommt aber nur an drei und nicht an vier Kreuzungen vorbei.

Das ist Informatik!

Die Verwendung von Symbolfolgen zur Beschreibung von Handlungen ist eine grundlegende Methode der Informatik und eine wichtige Voraussetzung programmierter Automatisierung.



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

Freunde im Netz

Michael ist mit Leonie, Jonas und Patrick befreundet.

Jonas ist mit Michael und Anne befreundet.

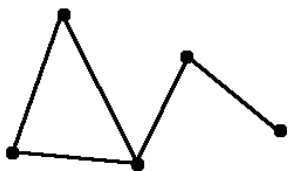
Anne ist mit Jonas befreundet.

Patrick ist mit Michael und Leonie befreundet.

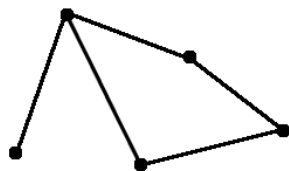
Leonie ist mit Michael und Patrick befreundet.

Für jede Person wird ein Punkt gezeichnet. Sind zwei Personen befreundet, werden ihre Punkte durch eine Linie verbunden.

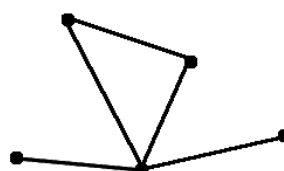
Welches Netz ergibt sich für Michael, Leonie, Jonas, Patrick und Anne?



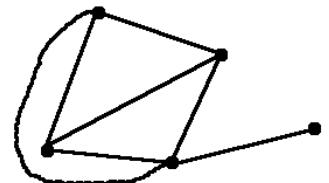
A)



B)



C)



D)

Antwort A ist richtig:

Der Punkt unten in der Mitte ist Michael (der drei Freunde hat). Die linken Punkte sind dann Leonie und Patrick, die genaue Zuordnung ist egal. Rechts oberhalb von Michael ist Jonas, und ganz rechts ist Anne.

Bei Antwort B kann nur der Punkt links oben Michael entsprechen. Doch alle Freunde Michaels haben ihrerseits alle zwei Freunde; diese Bedingung wird vom Punkte links unten nicht erfüllt.

Bei Antwort C gehen von keinem Punkt genau drei Linien aus, so dass keiner der Punkte Michael entsprechen kann. Bei Antwort D gehen von vier Punkten drei Linien aus, doch nur Michael hat drei Freunde – alle anderen haben höchstens zwei.

Das ist Informatik!

Strukturen aus Punkten und Verbindungslinien nennt man Graphen; die Punkte heißen dann Knoten, die Linien heißen Kanten. In der Informatik verwendet man Graphen, um z. B. Kommunikationssysteme, Wissensstrukturen, Verkehrsnetze oder, wie hier, Beziehungsnetzwerke zu modellieren.

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



Gruppenfoto

Dein Gruppenfoto vom Klassenausflug ist dir wirklich gelungen.

Jeder Mitschüler ist gut getroffen und auch der Lehrer ist gut zu erkennen.

Deshalb möchtest du das Bild auf deiner privaten Website veröffentlichen.



Welche Aussage ist richtig?

- A) Du darfst das Bild veröffentlichen ohne jemanden zu fragen, weil es auf einer Schulveranstaltung entstanden ist.
- B) Es genügt, wenn du deine Eltern um Erlaubnis fragst.
- C) Du musst alle Personen auf dem Bild über deine Absicht informieren. Wenn die Mehrheit von ihnen zustimmt, darfst du das Bild veröffentlichen.
- D) Du musst von jeder Person auf dem Bild die Erlaubnis einholen. Nur wenn alle einverstanden sind, darfst du das Bild veröffentlichen.

Antwort D ist richtig:

Nach geltendem deutschen Recht ist es verboten, Fotos von nichtöffentlichen Personen ohne deren ausdrückliche vorherige Zustimmung zu veröffentlichen.

Das ist Informatik!

Die Verbreitung von Information über das Internet wirft viele rechtliche Fragen auf, über „Urheberrechte“ und „Informationelle Selbstbestimmung“ bis zum „Grundrecht auf Vertraulichkeit und Integrität informationstechnischer Systeme“. Nicht nur die Benutzer sind verpflichtet, sich an Gesetze und ethische Normen zu halten, auch die Hersteller von Informatiksystemen müssen dies durch die Gestaltung ihrer Systeme ermöglichen.



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

Hausaufgaben

In der letzten Informatik-Stunde hast du leider gefehlt, und nun möchtest du deine Informatik-Lehrerin per E-Mail fragen, welche Hausaufgaben für die nächste Stunde zu erledigen sind.

Deine Lehrerin öffnet E-Mails eher, wenn sie einen sinnvollen Titel haben.

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

- A) Nachricht von Anke
- B) Dringend!
- C) Hausaufgaben für Informatik
- D) Ich wollte fragen, welche Hausaufgaben ich für die nächste Stunde machen soll.

Die Antwort C ist richtig:

Antwort A ist Information über den Absender, nicht den Betreff.

Antwort B enthält überhaupt keinen Hinweis auf den Inhalt der E-Mail.

Antwort D ist der Inhalt der E-Mail selbst, aber kein kurzer Titel dazu.

Das ist Informatik!

Die erfolgreiche Kommunikation von Menschen untereinander war auch schon in Zeiten geordnet und strukturiert, als es noch keine Computer und Mobiltelefone gab.

Neue technische Kommunikationsmedien wie die E-Mail müssen mit neuen Ordnungen und Strukturen einhergehen. Wenn die Benutzer sich aber nicht an die Regeln halten, z. B. die Netiquette, erschwert das die Kommunikation.

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



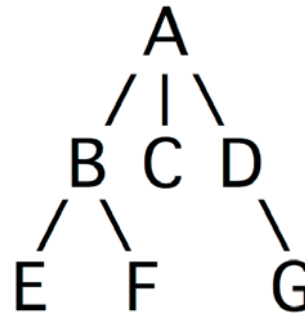
Informatik-Bäume

Bestimmte Informationsstrukturen (Hierarchien) werden in der Informatik in einer Weise dargestellt, die „Baum“ genannt wird. Ein Informatik-Baum

kann zum Beispiel so etwas sein:



oder auch abstrakter so etwas:



Ein Baum hat „Knoten“ (in der Abstraktion mit Buchstaben bezeichnet). „Knoten“ können durch „Kanten“ verbunden sein (als gerade Linien dargestellt). Von zwei durch eine „Kante“ verbundenen „Knoten“ heißt der obere „Vorgänger“, der untere „Nachfolger“.

Der oberste Knoten heißt „Wurzel“. Jeder Baum hat genau eine „Wurzel“. Abgesehen von der „Wurzel“ hat jeder „Knoten“ genau einen „Vorgänger“ und beliebig viele „Nachfolger“.

Der als Beispiel benutzte Baum mit Wurzel A kann wie folgt beschrieben werden:

- A ist Vorgänger von B, C und D.
- B ist Vorgänger von E und F.
- G ist Nachfolger von D.

Welche der folgenden Angaben beschreibt ebenfalls einen Baum?

- A) A ist Vorgänger von B und C. D und E sind Nachfolger von B. C ist Vorgänger von E und F.
- B) G ist Vorgänger von H und I. H ist Vorgänger von K. L und M sind Nachfolger von I. G ist Nachfolger von M.
- C) N ist Vorgänger von P. Q ist Nachfolger von N. R und S sind Nachfolger von O.
- D) U und V sind Nachfolger von T. W und X sind Nachfolger von U. Y ist Nachfolger von V. V ist Vorgänger von Z.

Fortsetzung auf der nächsten Seite.



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

Informatik-Bäume (*Fortsetzung*)

Antwort D ist richtig:

Bei Antwort A hat Knoten E zwei Vorgänger.

Die Antwort B beschreibt keinen Baum, weil die Knoten G, I und M einen Zyklus bilden.

Die beschriebene Informationsstruktur hat keine Wurzel.

Antwort C beschreibt zwei separate Bäume mit den Wurzeln N und O.

Das ist Informatik!

Bäume werden in Informatiksystemen zum Beispiel zur effizienten Speicherung und Lokalisierung von Daten eingesetzt. Die Geschwindigkeit, in der Bäume bearbeitet werden, wird häufig nicht von der Anzahl der gespeicherten Knoten, sondern von der – meist deutlich kleineren – maximalen Entfernung zwischen der Wurzel und den untersten Knoten bestimmt.

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



Kugeln sortieren

Eine Kugel ist entweder rot (ohne Punkt) oder blau (mit einem Punkt).
Es liegen 10 Kugeln in einer Reihe.

Ein Roboter, der immer zwei Kugeln miteinander vertauschen kann, tut Folgendes:

1. Vertausche die Kugel an der Position 1 mit der Kugel an der Position 9 ($1 > < 9$)
2. Vertausche die Kugel an der Position 2 mit der Kugel an der Position 6 ($2 > < 6$)
3. Vertausche die Kugel an der Position 3 mit der Kugel an der Position 5 ($3 > < 5$)

Danach liegen alle roten Kugeln links nebeneinander, die blauen alle rechts.

**Welche Kugelreihe war die Anfangsreihe,
die der Roboter mit diesen drei Vertauschungen sortiert hat?**

- A) 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
- B) 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
- C) 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
- D) 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

Antwort C ist richtig:

Antwort A geht nicht, weil man die vier blauen Kugeln links nicht mit drei Vertauschungen nach rechts bringen kann.

Die Reihe in Antwort B kann nur sortiert werden, indem man die roten Kugeln 6, 7 und 9 nach links bringt. Der Roboter tauscht aber 5, 6 und 9.

Bei Antwort D bringen die erste und die dritte Vertauschung rote Kugeln nach rechts und blaue nach links. Das ist gegen die Sortierrichtung.

Das ist Informatik!

Wenn ein Computerprogramm abgelaufen ist, haben die davon betroffenen Objekte im Datenraum, aber auch im realen Raum, einen „Endzustand“. Für die Informatik ist es manchmal wichtig, herauszufinden, welchen Anfangszustand diese Objekte beim Start des Computerprogramms hatten – zum Beispiel bei der IT-Forensik.



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

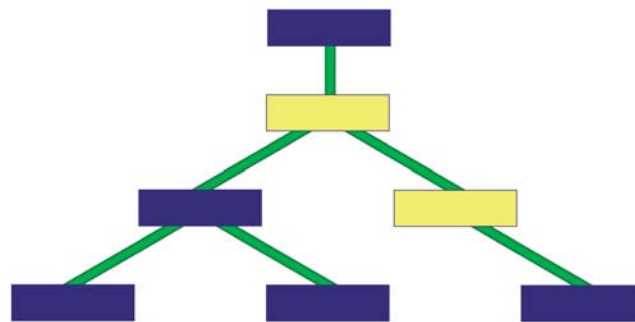
Leben im Meer

Unsere Erde ist von verschiedenen TIERarten bevölkert. In diesem Text geht es um TIERe, die im Meer leben. In der Wissenschaft nennt man sie CHORDATA.

Wenn du an das Meer denkst, fallen dir wahrscheinlich als erstes die FISCHe ein.

Bekannte FISCHarten sind LACHS und TUNFISCH. Weil sie einen besonderen Aufbau des Skeletts haben, sind TUNFISCHe sehr gute Schwimmer. WALE gehören nicht zu den FISCHen, sondern zu den MEERESSÄUGERn. Sie haben eine Wirbelsäule und vier Füße, die an beinähnlichen Gliedmaßen sitzen.

Das Bild zeigt den Zusammenhang zwischen den Begriffen, die im Text großgeschrieben vorkommen.



Welche zwei Begriffe passen in die beiden hellen Kästen?

- A) TIER, LACHS
- B) CHORDATA, MEERESSÄUGER
- C) FISCH, WAL
- D) CHORDATA, TUNFISCH

Antwort B ist richtig:

Das Diagramm zeigt eine Hierarchie von Kategorien zur Klassifizierung von Tieren. Die oberste Kategorie heißt TIER, darunter liegen die CHORDATA (Meerestiere). Sie stehen im oberen hellen Kasten. Als Unterkategorien werden im Text FISCHe und MEERESSÄUGER erwähnt. Der untere helle Kasten gehört zur Kategorie MEERESSÄUGER, weil im Text nur eine Unterkategorie (WAL) vorkommt. Dagegen werden zwei Fischarten genannt (LACHS und TUNFISCH).

Das ist Informatik!

Ein wichtiges Gebiet der Informatik ist die Repräsentation von Wissen. Hier geht es um Methoden, wie Wissensseinheiten und ihre Zusammenhänge gespeichert werden können, so dass ein Computer sie weiter verarbeiten kann.

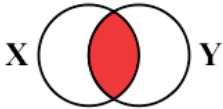
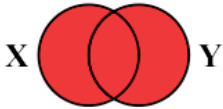
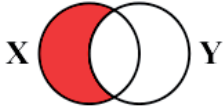
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



Mach mir ein "e"

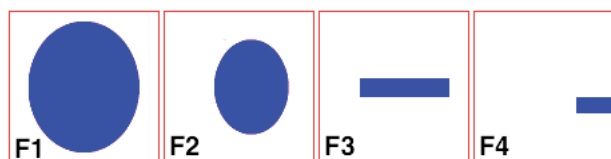
Schnitt (**intersection**), Vereinigung (**union**) und Differenz (**difference**) sind drei wichtige Operationen beim Erstellen von Computergrafiken.

Am Beispiel zweier Kreise X  und Y  lassen sich diese Operationen gut erklären:

Der Schnitt zweier Flächen wählt nur den Bereich aus, den sie gemeinsam haben.	intersection (X, Y)	
Die Vereinigung zweier Flächen wählt den gesamten Bereich aus, der zu einer der Flächen oder zu beiden gehört.	union (X, Y)	
Die Differenz zweier Flächen entfernt aus der ersten Fläche den gemeinsamen Bereich.	difference (X, Y)	

Interessant wird es, wenn die Operationen verschachtelt werden. Zum Beispiel bedeutet **union (intersection (X, Y), Z)**: "Der Schnitt von X und Y wird vereinigt mit Z".

Dies hier sind vier andere Flächen F_1 , F_2 , F_3 und F_4 :



Wie kann aus den zwei Ellipsen und den zwei Balken der Buchstabe "e" erzeugt werden?

- A) **difference (union (difference (F1, F2), F3), F4)**
- B) **difference (intersection (difference (F1, F2), F3), F4)**
- C) **intersection (F1, difference (F2, union (F3, F4)))**
- D) Der Buchstabe „e“ kann so nicht erzeugt werden.



Fortsetzung auf der nächsten Seite.

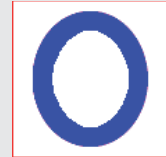


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Mach mir ein "e" (Fortsetzung)

Antwort A ist richtig:

difference (F1 , F2) =



union (difference (F1 , F2) , F3) =



difference (union (difference (F1 , F2) , F3) , F4) =



Mit der Formel B kann man ein kleines Quadrat erzeugen.



Mit der Formel C kann man zwei Halbkreise erzeugen.



Das ist Informatik!

Die Konstruktionsinformation, wie sich ein Objekt zusammensetzt, ist nützlicher als das zusammengesetzte Objekt selbst. Man kann mit ihr leicht größere und kleinere Varianten des Objekts erzeugen. Und verzerrte, gedrehte, fette, farbige. Und welche mit Hütchen auf. Schriftzeichen auf Bildschirmen und Ausdrucken werden von Computern deshalb konstruktiv erzeugt, aber auch Comicfiguren in 3D-Filmen.

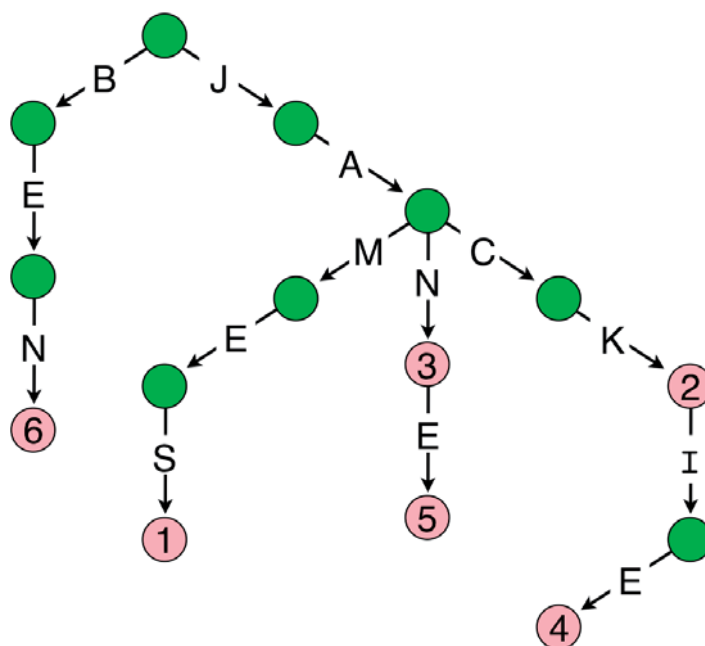
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



Mehrinformatikerhaus

Sechs Informatiker leben in den sechs verschiedenen Stockwerken eines Mehrfamilienhauses. Dort ist es üblich, am Hauseingang eine Liste der Bewohner mit den zugehörigen Stockwerken auszuhängen.

Die Informatiker haben dafür eine etwas ungewöhnliche Form gewählt. Ihr Aushang sieht so aus:



In welchem Stockwerk wohnt Jan?

3 ist die richtige Antwort:

Beginnt man beim obersten grünen Knoten und folgt den Kanten "J", "A", "N", dann gelangt man zum roten Knoten 3 – das ist das Stockwerk.

Das ist Informatik!



Beim Anlegen von Informationsräumen bestimmt oft der Gebrauchs-Zweck, nach welchem Prinzip die darin enthaltenen Daten informatisch vorstrukturiert werden. Ist der Zweck "Suchen", kann das Strukturierungsprinzip "was ist gleich – was ist verschieden?" ganz sinnvoll sein, um ein zielsicheres Finden zu garantieren. Strukturen wie die auf dem Aushang des Mehrinformatikerhauses bezeichnen Informatiker auch als "Alphabetische Suchbäume".

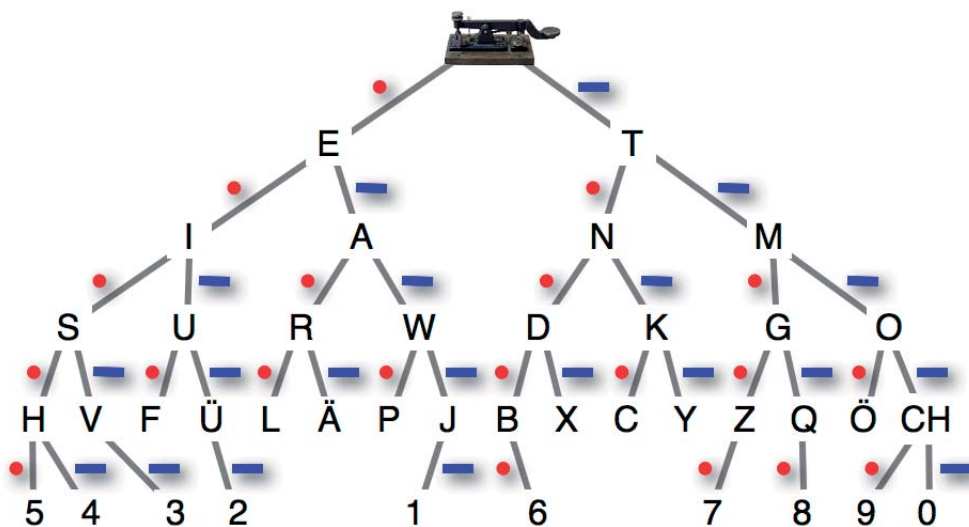


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Morsecode

Der Morsecode ist ein Verfahren zur Übermittlung von Buchstaben und Zeichen. Dabei wird z. B. ein Tonsignal länger oder kürzer ein- oder ausgeschaltet.

Dieser Baum hilft dir, den Morse-Code zu entschlüsseln. Du beginnst bei START, gehst für ein kurzes Signal  nach links eine Ebene tiefer und für ein langes Signal  nach rechts eine Ebene tiefer.



Welches Zeichen bedeutet dieser Morse-Code:    (kurz kurz lang) ?

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

Antwort D ist richtig:

Man geht vom Startknoten aus zweimal nach links und dann einmal nach rechts. Der Code bezeichnet ein U.

Das ist Informatik!

Der Morsecode liefert eine Umwandlung von Buchstaben in Signale aus den Zeichen "kurz" und "lang" (und, genau genommen, "Pause"). Diese Signale können z. B. akustisch oder als Lichtzeichen übertragen werden. Bei vielen modernen Codes werden Daten in Folgen der Binärzeichen "0" und "1" (oder "wahr" und "falsch", "ja" und "nein" usw.) umgewandelt – denn die können von Computern verarbeitet und übertragen werden. Wichtige Computer-Codes sind etwa UTF-8 (für Buchstaben und andere Schriftzeichen) oder der RGB-Code zur Beschreibung von Farben.

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



Pfeifen im Wald

Pfeifbiber verständigen sich über große Entfernungen durch Folgen von kurzen ● und langen ■ Pfiffen.

Jeder Buchstabe wird eindeutig durch einen oder mehrere Pfeife codiert. Einen Teil des Codes hast du schon entschlüsselt:

A klingt wie ● ■

E klingt wie ●

N klingt wie ■ ●

R klingt wie ● ■ ●

S klingt wie ● ● ●

T klingt wie ■

Zwischen den Pfeifen für einen Buchstaben und den Pfeifen für den nächsten Buchstaben gibt es eine längere Pause ─┤ .

Stell dir vor, ein Pfeifbiber pfeift "BEBRAS".

Welche der Folgen von Pfeifen und Pausen schallt durch den Wald?

- A) ■ ● ─┤ ● ─┤ ■ ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ●
- B) ■ ● ■ ─┤ ● ─┤ ■ ● ● ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ●
- C) ■ ● ● ● ─┤ ● ─┤ ■ ● ● ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ■ ● ─┤ ■ ● ─┤ ● ● ●
- D) ■ ● ● ● ─┤ ● ─┤ ■ ● ● ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ● ─┤ ● ■ ●

Antwort D ist richtig:

Folge A beginnt mit dem Buchstaben N und deshalb keinesfalls mit B.
 Folge B hat an der ersten und dritten Position nicht denselben Buchstaben.
 Dies ist aber beim Wort BEBRAS der Fall. Deshalb kann B nicht stimmen.
 Der fünfte Buchstabe der Folge C ist ein T. Im Wort BEBRAS ist es dagegen ein A.

Das ist Informatik!

Wenn man ein bisschen über einen Code und ein bisschen über eine codierte Nachricht weiß, kann man daraus zusätzliches Wissen über den Code ableiten.
 Das ist ein grundlegendes Gesetz der Entschlüsselungstechnik. Der akustische Code, der in dieser Aufgabe verwendet wird, ist eine der vielen Repräsentationen des internationalen Morse-Codes.



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

Platzwechsel

In dieser Reihe sind fünf Gesichter, zwei sind traurig und drei sind glücklich:



Nun sollen alle glücklichen Gesichter auf die linke Seite, und die traurigen Gesichter sollen auf die rechte Seite. Man darf immer zwei benachbarte Gesichter tauschen.

Wie viele Vertauschungen werden wenigstens benötigt, um die Gesichter in die gewünschte Reihenfolge zu bringen?

- A) Eine Vertauschung
- B) Drei Vertauschungen
- C) Fünf Vertauschungen
- D) Sieben Vertauschungen

Antwort B ist richtig:

Eine mögliche Vertauschungsfolge ist (O steht für ein glückliches, X für ein trauriges Gesicht): OXOXO > OOXOX > OOXOX > OOOXX.

Mehrere Vertauschungsfolgen sind möglich, aber es sind immer mindestens drei Vertauschungen nötig. Denn rechts des einen traurigen sind noch zwei glückliche Gesichter und rechts vom anderen traurigen ist noch ein glückliches Gesicht.

Das ist Informatik!

Es ist oft interessant, wie viel Ordnung beziehungsweise Unordnung eine Informationsstruktur enthält. Die Informatik entwickelt allerlei Maße für "Ordnung" in unterschiedlichsten Informationsstrukturen. Nur wenn man sie messen kann, sieht man auch, ob die Unordnung in einem System zunimmt oder abnimmt.

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



Rückwärts schreiben

Vier Biber geben das Wort "Cinderella" auf verschiedene Arten in eine Textverarbeitung ein. Nach jeder Eingabe eines Buchstabens drückt:

- Anton die Enter-Taste (Eingabetaste),
- Berta die Backspace-Taste (Löschtaste),
- Cäsar die Cursortaste (Pfeiltaste) links und
- Dora die CapsLock-Taste (Feststelltaste).



Wir haben die speziellen Tasten im Bild markiert.

Einer der Biber schreibt mit seiner Methode das Wort "Cinderella" rückwärts. Wer ist es?

- A) Anton
- B) Berta
- C) Cäsar
- D) Dora

Antwort C ist richtig:

Anton schreibt die Buchstaben untereinander.
 Berta löscht jeden geschriebenen Buchstaben sofort wieder.
 Cäsar schreibt "alleredniC".
 Dora schreibt "CInDeReLIA"

Das ist Informatik!

Die Nutzung der Tastatur und die damit verbundene Kenntnis der Wirkung aller Funktionstasten gehört zu den wichtigen Grundkenntnissen im Umgang mit Informatiksystemen wie zum Beispiel PCs oder Smartphones.

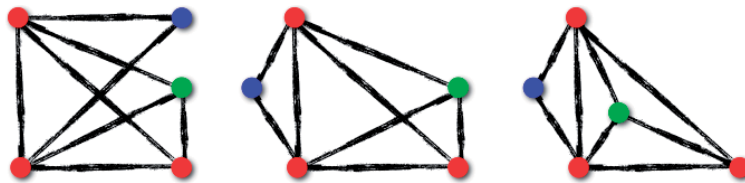


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

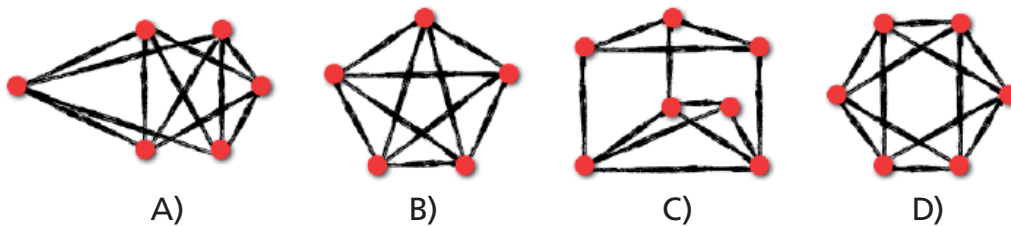
Schieb den Knoten

Auf dem Tisch liegt ein Netz. Einige Netzknoten sind untereinander durch Bänder verknüpft. Manche Bänder überkreuzen sich. Du darfst Knoten so schieben, dass Überkreuzungen weg gehen.

Hier ein Beispiel: Mit zweimal Knotenschieben, erst Blau, dann Grün, sind alle Überkreuzungen weg:



Manchmal geht es aber nicht. Bei welchem der vier Netze kannst du NICHT ALLE Überkreuzungen durch Knotenschieben weg bekommen?

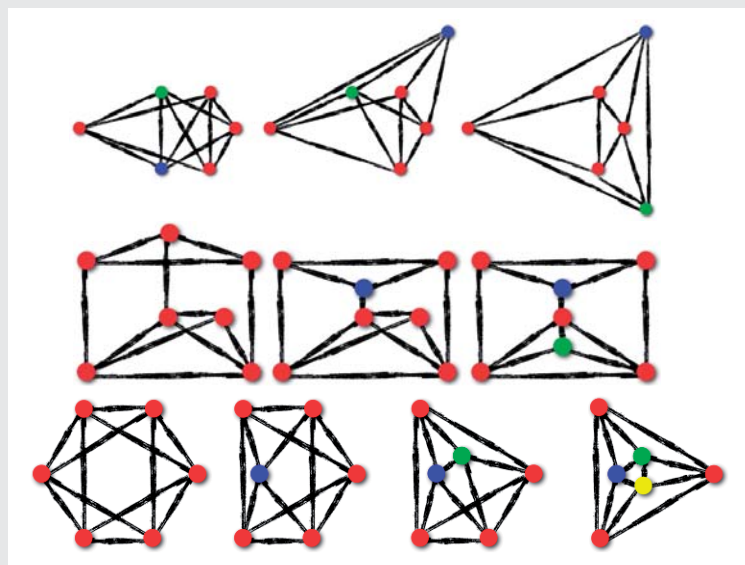


Antwort B ist richtig:

Eine Lösung für A mit zweimal Knotenschieben ist:

Eine Lösung für C mit zweimal Knotenschieben ist:

Eine Lösung für D mit dreimal Knotenschieben ist:



Das ist Informatik!

Strukturen aus Punkten und Verbindungslinien nennt man Graphen; die Punkte heißen dann Knoten, die Linien heißen Kanten. In der Informatik verwendet man Graphen, um z. B. Kommunikationssysteme, Wissensstrukturen oder Verkehrsnetze zu modellieren. Welche besonderen Eigenschaften solche Graphen haben, wie z. B. hier die "Planarität", ist meist von hoher praktischer Bedeutung. Zum Beispiel sollten Leitungen auf elektrischen Leiterplatten sich nicht überkreuzen, also einen planaren Graphen 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



So sing di Song

Bunny Banana ist der Teenie-Pop-Star im Biberland. Alle jungen Biber würden gerne so singen wie Bunny. Bunny Banana erklärt den Fans, wie die Lieder gemacht sind:

Eine Silbe wird aus einem Konsonanten (z. B.: d, l, n, s) und aus einem Vokal (a, e, i, o, u) gebildet.

Beispiele: 'do', 'nu', 'la'.

Ein Vers besteht aus einer ungeraden Anzahl der gleichen Silbe, wobei der mittleren Silbe ein 'p di' angehängt wird.

Beispiele: 'da dap di da', 'ne ne nep di ne ne'.

Ein Lied besteht aus einem oder mehreren Versen. Wenn ein Lied mehrere Verse hat, darf es mit 'yeah' enden, muss aber nicht.

Nun haben vier Biber versucht, wie Bunny Banana zu singen.

Aber nur einer war erfolgreich.

Welches Lied entspricht den Regeln von Bunny Banana?

- A) 'si sip di si su dup di su'
- B) 'da da dap di da da yeah'
- C) 'nu nu nup di nu nu di di dip di di'
- D) 'sa sa sap di sa sa lu lu lup di lu lu yeah'

Antwort D ist richtig:

A ist falsch – es müsste 'sup di su' statt 'dup di su' heißen.

B ist falsch – ein einzelner Vers darf nicht mit 'yeah' enden.

C ist falsch – am Ende fehlt ein 'di'.

D ist richtig – zwei fünfsilbige Verse und ein 'yeah'.

Das ist Informatik!

Die Beschreibung der Liedtechnik legt die Struktur von Bunnys Liedern fest, so wie die Grammatik einer Sprache deren Struktur beschreibt.

In der Informatik spielen formale Sprachen eine wichtige Rolle, z. B. als Programmiersprachen. Die Menge aller möglichen Lieder von Bunny ist eine formale Sprache.



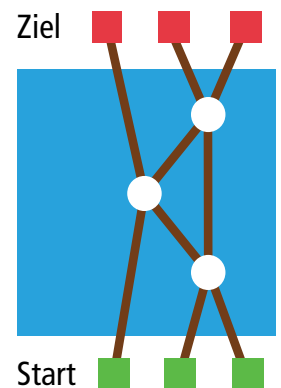
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Sortierende Brücken

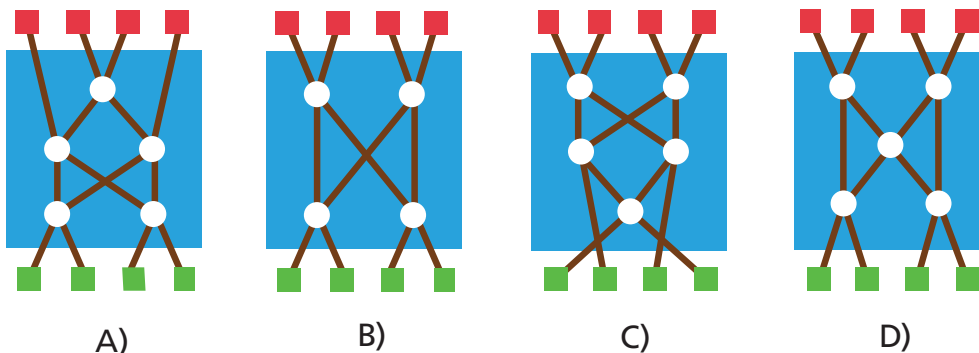
Unten am Fluss spielen drei Biber das Spiel "Sortierende Brücken". Sie haben sich ein Netzwerk gebaut – siehe das Bild. Das Netzwerk besteht aus Plätzen: Den Start- und Zielplätzen an den Ufern und den Steinen im Fluss. Die Plätze sind durch einige Bretter verbunden.

Anfangs steht jeder Biber auf einem grünen Startplatz. Von einem Platz aus darf er 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 hinzu 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?



Antwort A ist richtig:

Alle anderen Netzwerke versagen in bestimmten Fällen. B und D versagen zum Beispiel, wenn die Biber sich am Start ihrer Größe nach „in umgekehrter Sortierung“ aufstellen: Links der größte Biber, daneben der zweitgrößte und rechts der kleinste. Netzwerk C wiederum wirft eine Aufstellung in richtiger Sortierung durcheinander.

Das ist Informatik!

Das „Sortierspiel“ mit einem Netzwerk ist ein Beispiel für einen parallelen Algorithmus. Bei einem parallelen Algorithmus finden verschiedene Aktivitäten gleichzeitig statt. Dadurch wird meist Zeit gespart – das Ergebnis ist dann früher da.

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



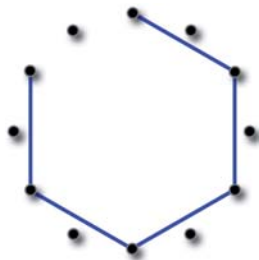
Spinnennetz spinnen I

Die Roboter-Spinne lebt an der Wand in einem Kreis von zwölf Nägeln. Hier soll sie Netze spinnen. Sie beginnt immer beim Nagel oben in der Mitte. Die Roboter-Spinne führt Programmzeilen dieser Art aus:

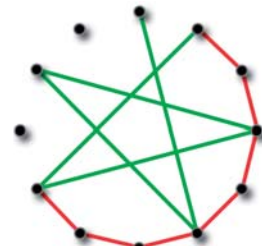
spinne (Fäden-Farbe, nächster-Nagel-im-Uhrzeigersinn, Fäden-Anzahl)

Mit dem Programm
spinne (blau, 2, 5)

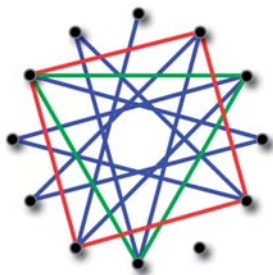
spinnt sie dieses Netz:



Mit dem Programm
spinne (grün, 5, 5)
spinne (rot , 1, 7)
spinnt sie dieses Netz:



Mit welchem der vier folgenden Programme hat die Roboterspinne dieses Netz gesponnen?



A) spinne (blau, 5, 10)
spinne (rot , 3, 4)
spinne (grün, 4, 3)

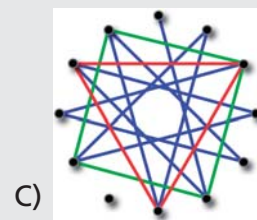
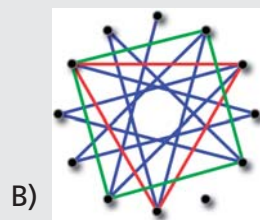
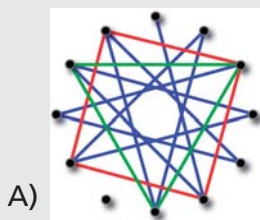
B) spinne (blau, 7, 10)
spinne (rot , 4, 3)
spinne (grün, 3, 4)

C) spinne (blau, 5, 10)
spinne (grün, 3, 4)
spinne (rot , 4, 3)

D) spinne (blau, 7, 10)
spinne (grün, 4, 3)
spinne (rot , 3, 4)

Antwort D ist richtig:

Die anderen Programme erzeugen die Netze:



Das ist Informatik!

Für besondere technische Zwecke entwerfen Informatiker regelmäßig speziell passende Programmiersprachen. Die Roboterspinnen gibt es nur in der Fantasie, die Spinnprogramme funktionieren nur in ihrer N-Nägel-Welt. Aber in der technischen Wirklichkeit gibt es Programmiersprachen für die Steuerung von Webmaschinen in der Textilindustrie. Und für die automatischen Fräsen in der Metallverarbeitung. Und für die automatischen Arme bei der Automobil-Montage. Und so weiter.

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!

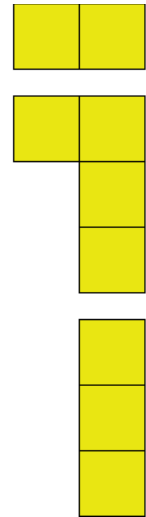
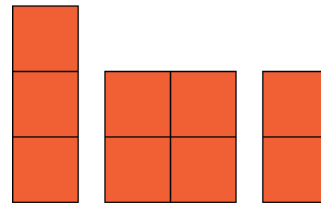
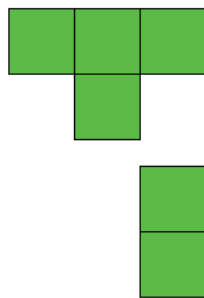
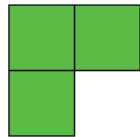
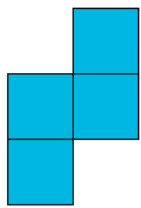
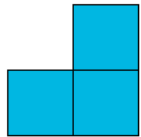
Bei vielen Informationsarten spielen Reihenfolgen eine wichtige Rolle.
Hier zum Beispiel bei einem Bild mit fünf Bildebenen, die auf eine bestimmte Weise übereinander liegen. Eine andere Reihenfolge der Ebenen würde ein anderes Bild ergeben, obwohl die Bildebenen gleich bleiben.



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

Versprengte Quadrate

Aus welcher der Bausteingruppen kann man KEIN Quadrat zusammensetzen?



A)

B)

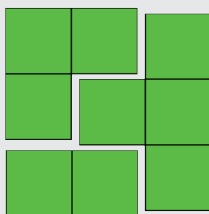
C)

D)

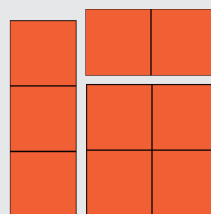
Antwort A ist richtig:

Der mittlere blaue Baustein lässt sich zu einem 3-mal-3-Quadrat nur ergänzen durch einen großen L-Baustein und ein kleines Quadrat. Beides nicht vorhanden.

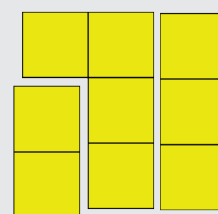
Lösung für B:



Lösung für C:



Lösung für D:



Das ist Informatik!

Probleme in der Art dieses Puzzles müssen Informatiker häufig lösen: wenn etwa kleinste Computerbauteile auf engstem Raum unterzubringen sind oder die einzelnen Teile eines Kleidungsstücks aus möglichst wenig Stoff ausgeschnitten werden müssen. Um die beste Lösung zu finden, kann man alle Möglichkeiten ausprobieren. Das erfordert aber exponentiell viel Zeit, bezogen auf die Anzahl der Teile. Praktikabel ist dies nur für kleine Zahlen von Teilen. Die Informatik entwickelt Verfahren, die für unpraktikable Probleme zumindest Näherungslösungen ermitteln.

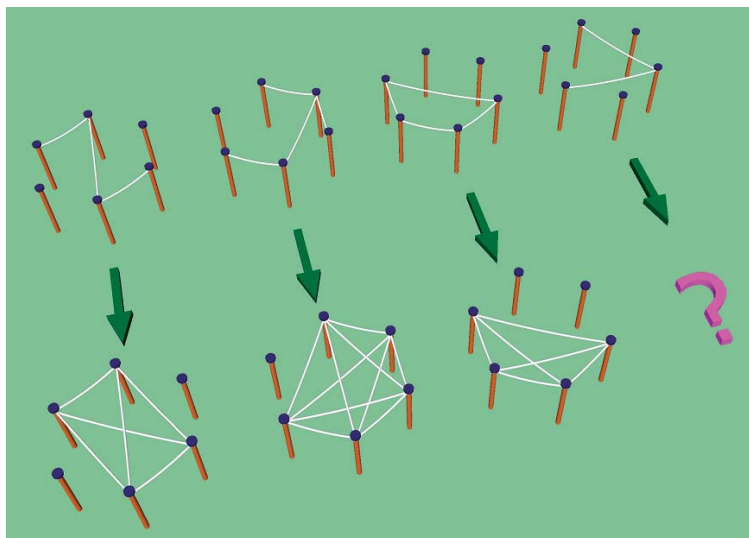
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



Wäscheleinen im Garten

Biber Bodo spannt zusammen mit seiner Schwester Lucy Wäscheleinen im Garten auf. Zuerst knotet Lucy einige Leinen an die Pfosten. Dann fügt Bodo nach einer ganz bestimmten Regel neue Leinen hinzu.

Auf den Bildern siehst du oben die Wäscheleinen, die Lucy aufgespannt hat. Darunter siehst du jeweils, wie der Garten aussieht, nachdem auch Bodo am Werk war.



Wie viele Wäscheleinen muss Bodo ganz rechts hinzufügen, wenn er wieder nach seiner Regel vorgeht?

1 ist die richtige Antwort:

Im Garten stehen sechs Pfosten. An einigen Pfosten hat Lucy eine Leine befestigt. Diese Pfosten mit Leine nennen wir mal „benutzte Pfosten“. Bodo sorgt dafür, dass jeder benutzte Pfosten mit allen anderen benutzten Pfosten direkt durch eine Leine verbunden ist. Im rechten Bild sind nur zwei benutzte Pfosten noch nicht verbunden. Deshalb muss Bodo genau eine Leine hinzufügen.

Das ist Informatik!

Strukturen aus Punkten und Verbindungslinien nennt man Graphen; die Punkte heißen dann Knoten, die Linien heißen Kanten. In der Informatik verwendet man Graphen, um z. B. Kommunikationssysteme, Wissensstrukturen oder Verkehrsnetze zu modellieren. Welche besonderen Eigenschaften solche Graphen haben, wie z. B. ob sie, gemessen an der Anzahl der Kanten, eher „dünn“ (Lucy) oder „dicht“ (Bodo) sind, ist meist von großer praktischer Bedeutung.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

 **Fraunhofer**
IUK-TECHNOLOGIE

