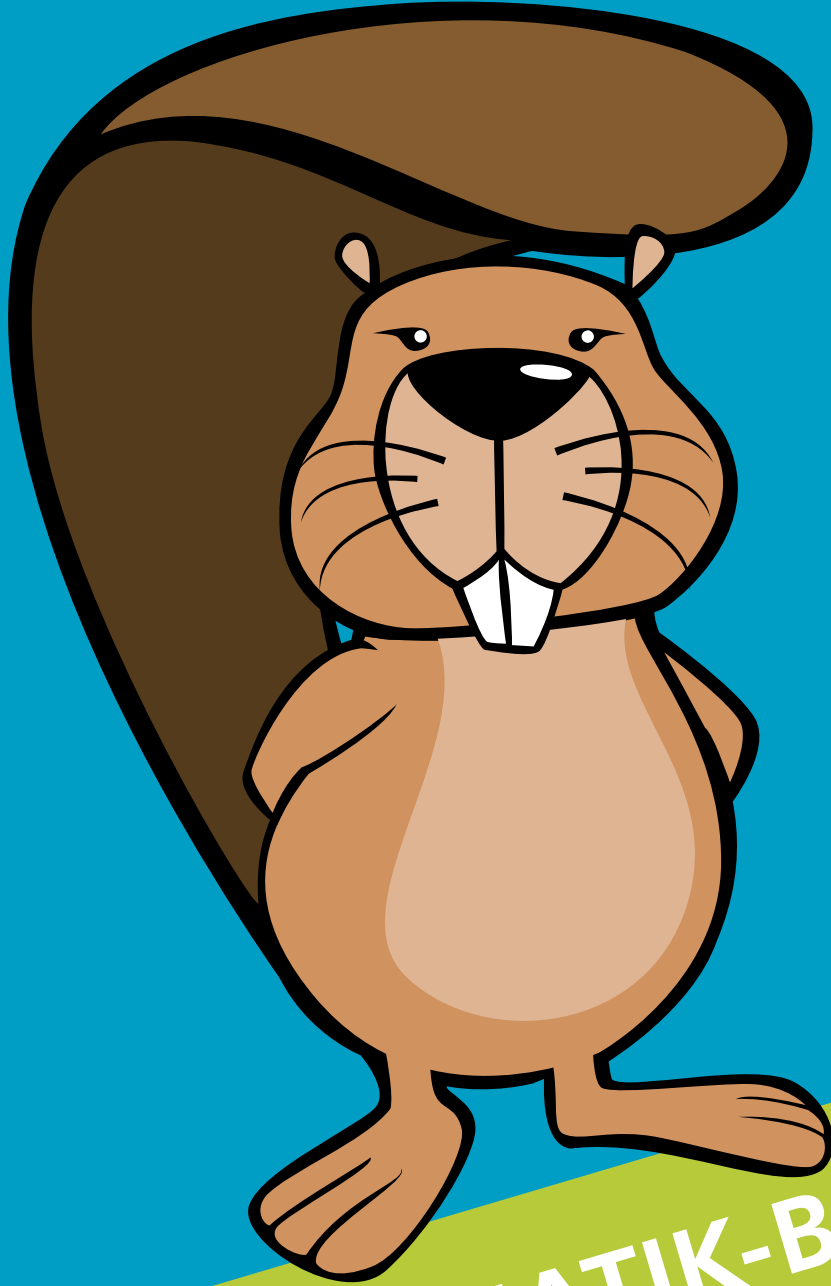




[informatik-biber.de](http://informatik-biber.de)



# INFORMATIK-BIBER

## Aufgaben und Lösungen 2012

Herausgeber:  
Wolfgang Pohl, BWINF  
Hans-Werner Hein, BWINF  
Aimée Eisele, BWINF

### **Aufgabenausschuss Informatik-Biber 2012**

Hans-Werner Hein, BWINF

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

Bernd Kurzmann, Technische Universität Wien

Jürgen Frühwirth, 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) und das Einstiegsformat zum Bundeswettbewerb Informatik.

BWINF ist eine Initiative

der Gesellschaft für Informatik (GI),  
des Fraunhofer-Verbunds IuK-Technologie und  
des Max-Planck-Instituts für Informatik.

Die zentralen Aktivitäten werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Der Bundeswettbewerb Informatik ist ein von der Kultusministerkonferenz empfohlener Schülerwettbewerb und steht unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten.

# Einleitung

Der Informatik-Biber ist ein Online-Test mit Aufgaben zur Informatik. Er erfordert Köpfchen, aber keine speziellen Informatikkenntnisse.

Der Informatik-Biber will das allgemeine Interesse für das Fach Informatik wecken und gleichzeitig die Motivation für eine Teilnahme am Bundeswettbewerb Informatik verstärken.

Schülerinnen und Schüler, die mehr wollen, sind herzlich eingeladen, sich anschließend am Bundeswettbewerb Informatik zu versuchen (siehe Seite 47).

Der Informatik-Biber findet jährlich Anfang November statt. An der 6. Austragung im Jahr 2012 beteiligten sich ca. 1100 Schulen mit mehr als 186.000 Schülerinnen und Schülern.

Der deutsche Informatik-Biber ist Teil der internationalen Initiative Bebras (siehe Seite 4). Hier nahmen 2012 mehr als 500.000 Schülerinnen und Schüler aus 21 Nationen teil.

Auf den folgenden Seiten finden sich die 39 Aufgaben des Informatik-Biber 2012. Im oberen hellblauen Feld sind Schwierigkeitsgrade und Altersstufen vermerkt. Die grau unterlegten Felder am Seitenende enthalten Erläuterungen zu den Lösungen und Lösungswegen sowie eine kurze Darstellung des Aufgabenthemas hinsichtlich seiner Relevanz in der Informatik.

Der Informatik-Biber 2012 wurde in vier Altersgruppen durchgeführt: Stufen 5 bis 6, Stufen 7 bis 8, Stufen 9 bis 10 und Stufen 11 bis 13. In jeder Altersgruppe waren innerhalb von 40 Minuten 18 Aufgaben zu lösen, jeweils sechs davon in den drei Schwierigkeitsstufen leicht, mittel und schwer.

Die Veranstalter bedanken sich bei allen Lehrkräften, die mit einem weit über die Pflichten hinausgehenden Engagement es ihren Klassen möglich gemacht haben, den Informatik-Biber zu erleben. Wir laden die Schülerinnen und Schüler ein, auch im November 2013 wieder teilzunehmen.

# Bebras: International Contest on Informatics and Computer Fluency

Der deutsche Informatik-Biber ist Teil der internationalen Initiative Bebras. In Litauen fand der erste Bebras Contest im Jahr 2004 statt. 2006 traten Estland, die Niederlande und Polen der Initiative bei, und auch Deutschland veranstaltete im Jahr der Informatik als „El:Spiel blitz!“ einen ersten Biber-Testlauf. In 2007 kamen Lettland, Österreich und die Slowakei hinzu, in 2008 Tschechien und die Ukraine; als weitere Bebras-Länder seitdem: Bulgarien, Finnland, Frankreich, Italien, Japan, Kanada, Schweden, die Schweiz, Slowenien, Taiwan und Ungarn.



Der Biber aus Frankreich



Der Biber aus Japan

Die Bebras-Länder erarbeiten gemeinsam jedes Jahr auf einem Workshop eine größere Sammlung möglicher Aufgaben. In 2012 waren davon neun Aufgaben für alle Länder verpflichtend. Diese einheitlich in allen Bebras-Ländern gestellten Aufgaben waren: „Textmaschinen“ (alle Altersstufen); „Fahrradkult“, „Navigation“ (Stufen 5 und 6); „Blumen pflanzen“, „Zahlendreher“ (Stufen 7 und 8); „Pfeile biegen“, „Gläser“ (Stufen 9 und 10), „Baumstämme sortieren“ und „Halbetzen“ (Stufen 11–13).

Die Aufgaben des Informatik-Biber 2012 stammen aus 16 Ländern: Deutschland, Estland, Frankreich, Israel, Italien, Japan, Kanada, Lettland, Litauen, Niederlande, Österreich, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik und Ukraine. Insgesamt hatte der Bebras Contest in 2012 über 500.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

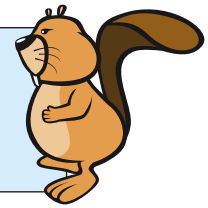


Der Biber aus der Tschechischen Republik

Frankreich, Japan, Kanada, die Niederlande, Österreich, die Schweiz und Deutschland nutzen zur Durchführung ihrer Bebras-Tests ein gemeinsames Online-System. Dieses „International Bebras Challenge System“ wird von der niederländischen Firma Eljakim IT betrieben und fortentwickelt.

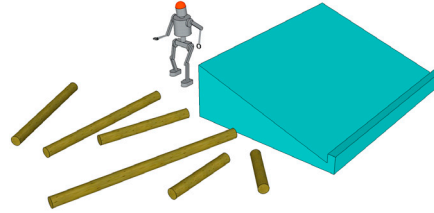
Informationen über die Aktivitäten aller Bebras-Länder finden sich unter: **bebras.org**

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

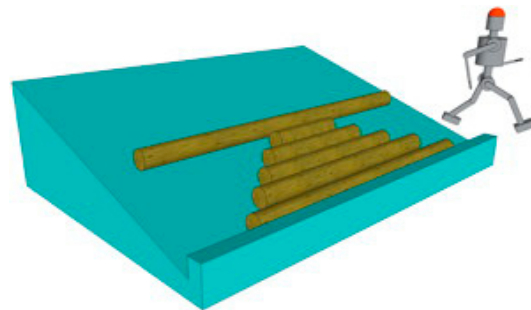


## Baumstämme sortieren

Hilfe! Roboter Alan sortiert Baumstämme. Aber wir wissen nicht mehr genau, wie er programmiert wurde.



Auf dem Boden liegen mehrere Baumstämme von unterschiedlicher Länge. Alan wählt nach einer bestimmten Vorschrift einen Baumstamm aus, legt ihn oben auf die Rampe und lässt ihn hinunter rollen. Das wiederholt Alan so lange, bis keine Baumstämme mehr auf dem Boden liegen. Schau dir das Ergebnis an:



**Nach welcher Vorschrift hat Alan die Baumstämme ausgewählt?**

- A) Nimm den längsten Baumstamm.
- B) Nimm den zweitlängsten Baumstamm. Ist nur noch einer übrig, dann nimm den.
- C) Nimm den kürzesten Baumstamm.
- D) Nimm den zweitkürzesten Baumstamm. Ist nur noch einer übrig, dann nimm den.

### Das ist Informatik!

In der Aufgabe geht es um das Sortieren, genauer gesagt um die Variante „Sortieren durch direkte Auswahl“. Sortierverfahren sind ein wichtiges Gebiet der Informatik. Viele Programme enthalten irgendwelche Sortier-Algorithmen. Deren Vorschriften hängen vom Programm-Zweck ab und können auch mal sehr ungewöhnlich sein.



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

## Bebrocarina

Die Bebrocarina ist ein besonderes Musikinstrument: Sie hat nur 6 verschiedene Töne. Und: Nachdem ein Ton gespielt wurde, kann als nächstes nur entweder derselbe, der nächsthöhere oder der nächsttiefere Ton gespielt werden.

Eine Melodie für die Bebrocarina kann deshalb mit nur drei verschiedenen Zeichen notiert werden, die folgendes bedeuten:

○	spiele denselben Ton wie zuvor
+	spiele den nächsthöheren Ton
-	spiele den nächsttieferen Ton

Spielt man z.B. die Melodie [ - + ] , dann erklingt zuerst ein Anfangston, dann der nächsttiefere Ton und schließlich der von dort aus nächsthöhere Ton (wieder der Anfangston).

Mit den drei Zeichen kann man Melodien notieren, die ausgehend von einem passenden Anfangston gespielt werden können – aber auch solche, die nicht auf einer Bebrocarina gespielt werden können.

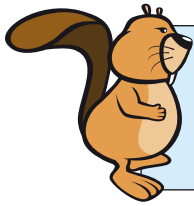
Welche dieser Melodien kann **NICHT** auf einer Bebrocarina gespielt werden?

- A) [ + ○ ○ ○ + ○ ○ ○ + ○ ○ ○ + ○ ○ ○ + ]
- B) [ - - - ○ + - ○ - - ○ ○ ○ + ]
- C) [ - - - - - ○ + + + + + ○ - - - - - ]
- D) [ - - + - - + - - ○ - + - - ]

### Das ist Informatik!

Um eine Information zu übermitteln oder zu speichern, muss sie mit Hilfe einer Menge von Zeichen codiert werden. Beispiele für Codes und die zugehörigen Zeichenmengen sind unsere Schriftsprache mit ihren Buchstaben oder der Morsecode mit den drei Tonsignalen „kurz“, „lang“ und „Pause“.

Für Musik gibt es zum Beispiel mit der modernen westlichen Notenschrift einen sehr ausdifferenzierten Code. Wenn aber Informationen wie die Melodien der Bebrocarina einfach strukturiert sind, kann ein Code mit wenigen Zeichen auskommen. Im Computer werden alle Informationen mit nur zwei Zeichen beschrieben – und damit doch beliebige Informationen wie Texte, Bilder, Töne, Filme und vieles andere mehr übermittelt. Der Trick der Informatik ist es, Folgen dieser zwei Zeichen zu Blöcken zusammenzufassen und so weitere Beschreibungsmöglichkeiten zu erzeugen. Z.B. erhält man bei Blöcken der Länge 8 (auch als Bytes bezeichnet) eine Menge von  $2 \text{ hoch } 8 = 256$  verschiedener Zeichen.



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

## Bibers Geheimcode

Biber möchte seinem Freund, dem Hasen, geheime Nachrichten zukommen lassen. Die beiden haben sich dafür einen Geheimcode ausgedacht. Mit dem werden ihre Nachrichten verschlüsselt, damit niemand mitlesen kann.

Bei ihrem Geheimcode bleiben die Vokale (A, E, I, O, U) und die Satzzeichen unverändert. Die Konsonanten werden durch den jeweils folgenden Konsonanten im Alphabet ersetzt. Z wird dabei durch B ersetzt.

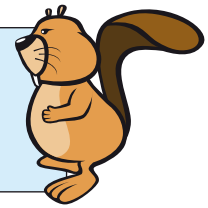
**Wie lautet Bibers Nachricht „HALB ACHT IM WALD“ im Geheimcode?**

- A) HELB ECHT OM WELD
- B) JEMC EDJV ON XEMF
- C) GAKZ ABGS IL VAKC
- D) JAMC ADJV IN XAMF

### Das ist Informatik!

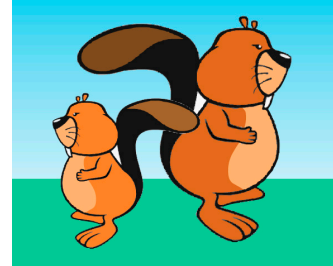
Die Informatik benutzt zur Verschlüsselung von Nachrichten mathematische Methoden auf Bit-Ebene. Das ist schön unabhängig von der Art der Nachrichten: Dokument, Fotografie, Telefongespräch, Datenbank, alles geht. Die Methoden, eine solche Verschlüsselung zu knacken (Kryptoanalyse), sind ebenfalls mathematisch und so kompliziert und rechenaufwändig, dass nur sehr leistungsfähige Computer da eine Chance haben. Menschen nicht. Es gibt auch Methoden der Verschlüsselung, bei denen anderes Wissen eine Rolle spielt. Gern kommen sie in Kriminalgeschichten vor und haben meist etwas mit natürlicher Sprache zu tun. Um sie zu knacken, muss jemand „auf die richtige Idee“ kommen. Beim Geheimcode von Biber und Hase wäre das wohl recht leicht. In der Geschichte „Die tanzenden Männchen“ hat es Sherlock Holmes viel schwerer. Aber am Ende sagt er doch: „Was ein Mensch erfinden kann, kann ein anderer enträtseln.“

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



## Blumen pflanzen

Ein großer und ein kleiner Biber pflanzen Blumen im Garten. Der kleine Biber hat kürzere Arme und kürzere Beine als der große Biber. Deshalb macht der kleine Biber auch kürzere Schritte als der große Biber, und er pflanzt auch die Blumen näher beieinander.

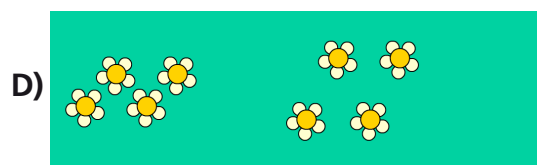
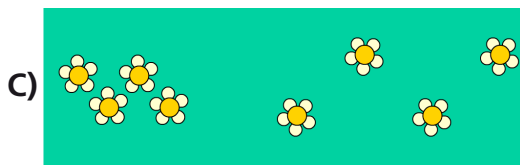
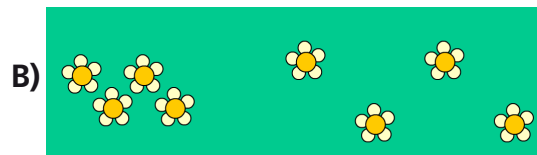
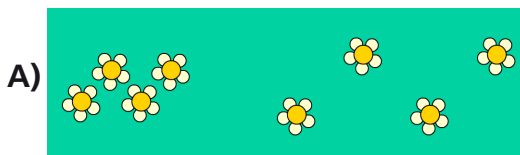


Am Anfang stehen sie Rücken an Rücken auf dem Rasen und schauen in entgegengesetzte Richtungen. Dann bewegen sich beide nach diesen Anweisungen:

wiederhole zwei Mal:

- pflanze eine Blume auf deiner rechten Seite
- gehe einen Schritt vorwärts
- pflanze eine Blume auf deiner linken Seite
- gehe einen Schritt vorwärts

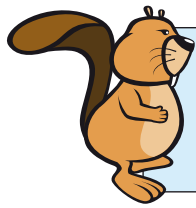
Wie sieht anschließend der Rasen aus?



### Das ist Informatik!

In der Robotik werden Algorithmen von Maschinen ausgeführt, die bestimmte physische Merkmale haben. Programmierer müssen das berücksichtigen. Unterschiedliche Maschinen, können sich unterschiedlich bewegen, auch wenn sie durch exakt dasselbe Programm gesteuert 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

## Dammbau








Drei Biber, mit „a“, „b“ und „c“ auf dem Bauch, bauen einen Damm, angeführt von ihrem Chef. Sie können mit je einer der vier Aufgaben „tragen“, „bauen“, „essen“ und „pausieren“ beschäftigt sein. Immer nur ein Biber kann mit einer dieser Aufgaben beschäftigt sein.

Anfangs sind die Biber mit den folgenden Aufgaben beschäftigt:

tragen	bauen	essen	pausieren
 	 	 	








Nun gibt der Chef die Anweisung „tragen → pausieren“. Damit meint er, dass der Biber, der gerade am Tragen war, nun pausieren soll.

Nach dieser Anweisung sind die Biber mit den folgenden Aufgaben beschäftigt:

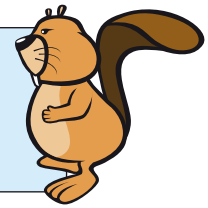
tragen	bauen	essen	pausieren
	 	 	 

Der Chef gibt nun einige weitere Anweisungen, die von den Bibern gewissenhaft ausgeführt werden.

Danach sind die Biber mit den folgenden Aufgaben beschäftigt:

tragen	bauen	essen	pausieren
 	 	 	

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



### Welche weiteren Anweisungen hat der Chef gegeben?

- A) pausieren → bauen ; essen → tragen ; bauen → essen
- B) bauen → tragen ; essen → bauen ; pausieren → essen
- C) essen → tragen ; bauen → essen ; pausieren → bauen
- D) pausieren → tragen ; bauen → pausieren ; essen → bauen ; pausieren → essen

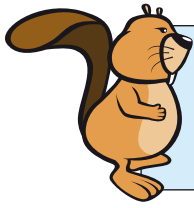
#### Das ist Informatik!

Programme belegen bei ihrem Ablauf auch mal physikalisch begrenzte, nur exklusiv zu benutzende Ressourcen, z.B. bestimmte Speicherplätze, Kommunikationsverbindungen, Bildschirmflächen.

In dieser Aufgabe entsprechen die Tätigkeiten "Tragen", "Bauen", "Essen" und "Pausieren" den Ressourcen und die Biber den benutzenden Programmen.

Dazu gelten noch die zwei Rahmenbedingungen: Jede Ressource kann nur von maximal einem Programm benutzt werden und jedes Programm benutzt genau eine Ressource.

Will man nun eine bestimmte Zuordnung erreichen, muss man Schritt für Schritt die Ressourcen den Programmen neu zuordnen und dabei vermeiden, dass eine der beiden Rahmenbedingungen verletzt wird.



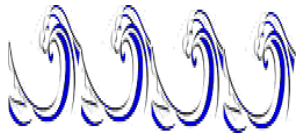
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Datenübertragung

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



Ich habe den Schatz gefunden.



Ich warte auf der Insel.



Beeilt euch.

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



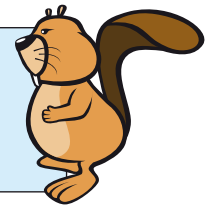
**Was bedeutet diese Nachricht?**

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

### Das ist Informatik!

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

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



## De-Anonymisierung

Krankenakten enthalten sensible persönliche Daten, die nicht öffentlich bekannt sein sollten. Zu Forschungszwecken hat ein Krankenhaus aktuelle Daten deshalb anonymisiert veröffentlicht; die Tabelle zeigt einen Auszug aus dieser Liste:

Geb.datum	Geschlecht	PLZ	Krankheit
01.01.1974	männlich	29400	Diabetes
01.01.1976	männlich	18250	Lungenkrebs
01.01.1976	weiblich	29400	Brustkrebs
01.01.1976	weiblich	29400	Fehlgeburt
01.01.1984	weiblich	18250	Herzanfall
01.01.1985	weiblich	16300	Brustkrebs
01.01.1987	weiblich	25340	Hautkrebs
01.01.1988	männlich	18250	Diabetes
01.01.1988	weiblich	18250	Grippe

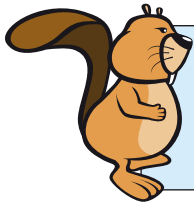
Gleichzeitig hat – wegen anstehender Wahlen – die Gemeinde mit PLZ 18250 eine Liste der Wahlberechtigten veröffentlicht; die Tabelle zeigt die Daten **ALLER** Wahlberechtigten, die an einem 1. Januar geboren wurden:

Geb.datum	Geschlecht	Name
01.01.1958	weiblich	Melanie Meyer
01.01.1976	männlich	Georg Schmidt
01.01.1976	männlich	Robert Schlumpf
01.01.1984	weiblich	Kathrin Frei
01.01.1984	weiblich	Eva Müller
01.01.1988	weiblich	Agnes Bachmann
01.01.1988	männlich	Roman Schröder
01.01.1988	weiblich	Isabelle Beyer
01.01.1989	männlich	Martin Klaus

Anhand der beiden Tabellen kannst du eine Person mit Namen identifizieren (de-anonymisieren), die mit absoluter Sicherheit eine Krankheit hat.

**Wie lautet der Name dieser Person?**

- A) Georg Schmidt
- B) Eva Müller
- C) Roman Schröder
- D) Isabelle Beyer



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

### Das ist Informatik!

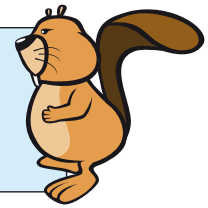
Wenn Daten über einen Menschen gespeichert sind, dann kann man diesen Menschen anhand seiner Daten eindeutig wieder erkennen. Oder nicht: Dann bleibt der Mensch anonym.

Ob jemand anonym bleibt, hängt von der Bedeutung der gespeicherten Daten und von der Anzahl der potentiell in Frage kommenden Menschen ab. Ist zum Beispiel über jemand nur der Name "Müller" und das Gewicht "ca. 85 Kilo" bekannt, dann bliebe er in einer Millionenstadt sicher anonym – da gibt es viele Müllers dieser Gewichtsklasse – in einem Mietshaus mit nur vier Parteien wohl eher nicht.

Legt man für verschiedene Zwecke unabhängig voneinander zustande gekommene Datensammlungen zusammen und alle Betroffenen waren hier wie da anonym, dann kommt diese Anonymität in Gefahr. Die Daten pro Mensch werden mehr und selektiver, die Anzahl der Selektierten sinkt.

Das Gegenmittel wäre die ausnahmslose Verpflichtung zur Zweckgebundenheit von Datensammlungen. Das Zusammenlegen mit anderen Daten wäre dann ein gegenüber dem ursprünglichen Sammelzweck neuer Zweck und also grundsätzlich verboten.

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

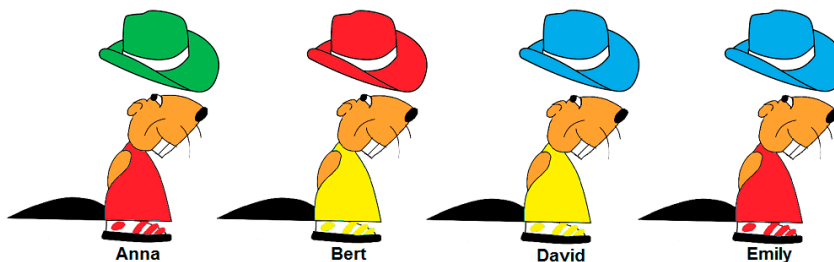


## Der falsche Hut

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

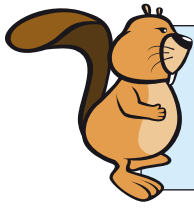
### Das ist Informatik!

Es gibt viele Arten des Denkens. Eine ist das "klassisch logische Schlussfolgern" (kurz "Schließen"). Dabei werden als wahr angenommene Fakten (Prämissen) nach logischen Regeln zu weiteren als wahr anzunehmenden Fakten verknüpft. Standardbeispiel: Aus den Prämissen "Alle Menschen sind sterblich." und "Sokrates ist ein Mensch." darf man schließen "Also ist Sokrates sterblich."

In der Informatik braucht man das Schließen beim Programmieren. Vor allem, wenn ein Programm einen Fehler macht und man die Stellen finden muss, die ihn verursachen. Im alltäglichen Leben schützt das Schließen vor Dummheiten aller Art. Zwar gibt es kein Schulfach "Denken", aber die Informatik bietet das Üben klassisch logischen Schlussfolgerns und weiteres Nützliches zum Thema Denken an.

<<http://de.wikipedia.org/wiki/Schlussfolgerung>>

<[http://de.wikipedia.org/wiki/Klassische\\_Logik](http://de.wikipedia.org/wiki/Klassische_Logik)>



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

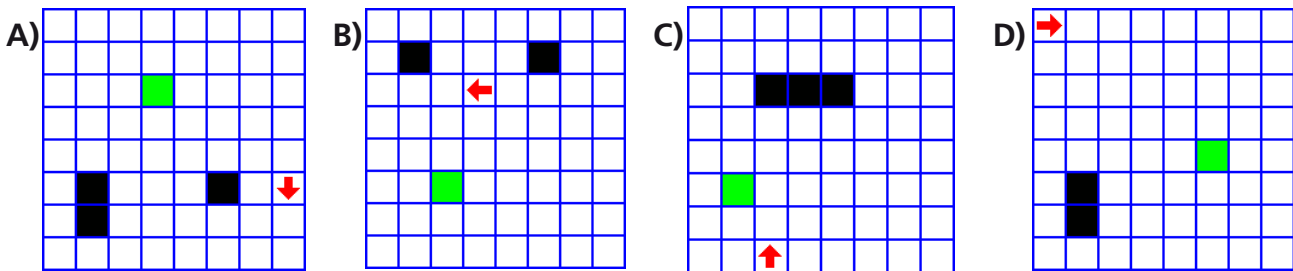
## Erreicht er sein Ziel?

Unser Roboter soll auf einem Spielbrett sein Ziel erreichen: das grüne Feld.  
Das Feld mit dem Pfeil ist sein Startfeld. Die schwarzen Felder sind Hindernisse.

Der Roboter ist so programmiert: Er bewegt sich in Richtung des Pfeils geradeaus, bis er auf ein Hindernis oder den Spielbrettrand trifft. Dann dreht er sich um 90 Grad nach rechts und bewegt sich wieder geradeaus so weit es geht, usw.

Jedes Feld, über das der Roboter kommt, wird sofort zu einem weiteren Hindernis, auch das Startfeld.

Auf welchem Spielbrett erreicht der Roboter **NICHT** sein Ziel?

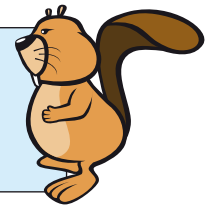


### Das ist Informatik!

Algorithmen sind ein grundlegendes Thema der Informatik. Sie beschreiben, wie ein gewisses „Problem“ (hier das Erreichen des Zielfelds) gelöst werden kann. Dabei ist es erstrebenswert, dass ein Algorithmus immer zum Ziel führt, wenn es überhaupt möglich ist. Wenn schon am Anfang die Hindernisse eine dichte Mauer bilden, hilft natürlich kein noch so guter Algorithmus. Aber dass der Roboter sich selbst manchmal den Weg abschneidet, muss wirklich nicht sein. Der hier benutzte Algorithmus ist für das Problem des Erreichens des Ziels also wenig geeignet. Unser armer Roboter sollte mit einem besseren programmiert werden. Vielleicht schon beim nächsten Bundeswettbewerb Informatik?

<http://www.bundeswettbewerb-informatik.de/>

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



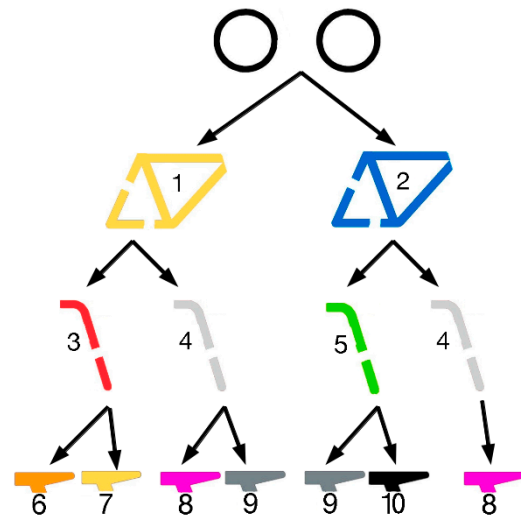
## Fahrradkult

In Bebras-City ist es gerade Kult, die Fahrräder sehr bunt zu gestalten.

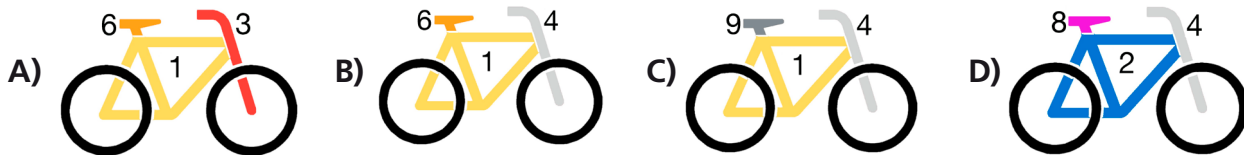
Allerdings hat das Stadtparlament die erlaubten Teile durchnummeriert und eine Vorschrift beschlossen, wie Fahrräder zusammengesetzt werden dürfen.

Im Bild ist festgelegt, aus welchen farbigen Teilen du ein Fahrrad zusammensetzen darfst.

Du beginnst oben mit den Rädern. Dann entscheidest du dich beim nächsten Teil, einem Pfeil folgend, für eine der Möglichkeiten. Und so weiter.



Welches dieser Fahrräder entspricht **NICHT** der Vorschrift des Stadtparlaments?



### Das ist Informatik!

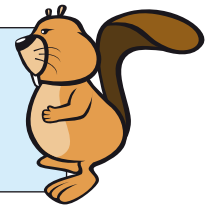
Die Datenstruktur "Baum" gehört zu den wichtigsten Werkzeugen der Informatik. Mit ihr kann man Informationen organisieren, Lösungsmöglichkeiten eines Optimierungsproblems aufzählen, beobachtete Daten einordnen und vieles mehr. Die dabei entstehenden Bäume werden – leider nicht einheitlich – Suchbäume, Entscheidungsbäume oder auch Verzweigungsbäume genannt.

Übrigens: Die Informatik weiß nicht, warum ihre Bäume immer auf dem Kopf stehen.



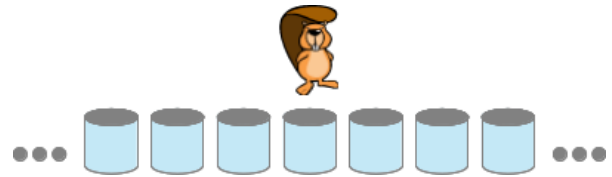


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Fleißiger Biber

Biber Gump ist sehr fleißig. Biber Alan hat ihn darum angestellt, eine Reihe von Behältern mit



Vorräten zu füllen. Jeder Behälter kann entweder „leer“ oder „voll“ sein. Anfangs sind alle Behälter „leer“ und Gump steht vor einem von ihnen. Alan hat Gump angewiesen, auf welche Weise er die Behälter füllen soll. Welche Anweisung er jeweils ausführt, hängt erstens davon ab, ob der Behälter, vor dem er steht, „leer“ oder „voll“ ist. Und zweitens von Gumps Stimmung – die ist entweder „easy“ oder „cool“.

Eine Anweisung sagt Gump, sich zum nächsten Behälter „links“ oder „rechts“ zu bewegen und „easy“ oder „cool“ zu sein – oder mit der Arbeit zu „STOPPEN“. Steht Gump vor einem „leeren“ Behälter, macht er ihn „voll“, bevor er sich gemäß der Anweisung weiter bewegt. Alan hat die Anweisungen in eine Tabelle geschrieben.

Behälter/ Stimmung	easy	cool
leer	(rechts, cool)	(links, easy)
voll	(links, cool)	STOPPEN

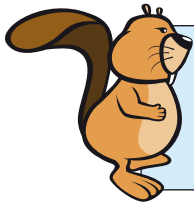
Gump startet in der Stimmung „easy“.

**Wie viele Behälter sind „voll“, wenn Gump STOPPT?**

### Das ist Informatik!

Biber Gump und seine Behälter verkörpern eine spezielle Turingmaschine. Turingmaschinen sind keine echten Maschinen. Das Prinzip der Turingmaschine ist ein theoretisches Modell, mit dem sich alle von Menschen erdenklichen Berechnungen beschreiben lassen – wenn auch ziemlich umständlich. Eingeführt wurde dieses Modell 1936 von Alan Turing, der im Jahr 2012 seinen 100. Geburtstag gefeiert hätte. Die Biber-Gump-Turingmaschine in dieser Aufgabe kann mit nur zwei Maschinenzuständen (Gumps Stimmungen) vier Speicherplätze füllen. Mehr geht mit zwei Zuständen nicht. Die Informatik nennt diese Maschine „two-state busy beaver“ (fleißiger Biber mit zwei Zuständen). Klar, dass der Informatik-Biber im Turingjahr 2012 diese Aufgabe stellen musste, oder?

<<http://de.wikipedia.org/wiki/Turingmaschine>>

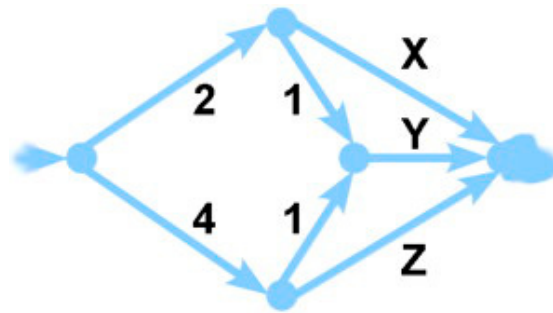


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Flüsse und Dämme

Im Bibertal gabelt sich der Fluss auf dem Weg von der Quelle zum See mehrmals. Mit Hilfe von geschickt gebauten Dämmen können die Biber die Wassermengen in den einzelnen Flussarmen regulieren und maximieren.

Bei einer Gabelung wird die durchfließende Wassermenge auf beide Flussarme aufgeteilt. Im Bild steht neben den Flussarmen (Pfeile), welche Wassermenge pro Sekunde maximal durchfließen kann.



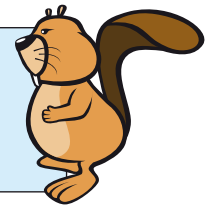
Wie müssen die Durchflüsse X, Y und Z reguliert werden, damit eine maximale Wassermenge in den See fließt?

- A) X=1, Y=0, Z=5
- B) X=2, Y=2, Z=2
- C) X=1, Y=2, Z=3
- D) X=4, Y=3, Z=2

### Das ist Informatik!

Optimieren ist in der Informatik eine häufige Aufgabe. Oft ist dabei ein Netzwerk im Spiel. Hier hat die Informatik gründlich vorgearbeitet. Je nachdem, welche besonderen Eigenschaften das Netzwerk hat und was dabei eigentlich "maximiert" oder "minimiert" werden soll, kann man den dazu passenden Standard-Algorithmus einsetzen und bekommt garantiert ein optimales Ergebnis. Im Bibertal-Netzwerk ist zum Beispiel ausgeschlossen, dass Wasser auch im Kreis herum fließen kann. Dank der Gravitation genügt hier also ein Algorithmus zur Berechnung des maximalen Durchflusses von der Quelle zum See. Zum Beispiel der von Ford und Fulkerson.

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



## Gläser

Auf dem Tisch stehen fünf leere Gläser. Eines steht falsch herum (auf dem Kopf). Die anderen vier Gläser stehen richtig herum.



In einem Spiel sollst du erreichen, dass alle Gläser richtig herum stehen. Du musst aber mit jedem Spielzug immer genau drei dieser Gläser umdrehen.

**Wie viele Spielzüge brauchst du mindestens, bis alle Gläser richtig herum stehen?**

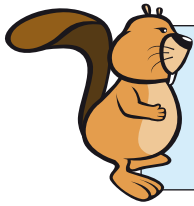
- A) 2 Spielzüge
- B) 3 Spielzüge
- C) 5 Spielzüge
- D) So kann man nicht erreichen, dass alle Gläser richtig herum stehen.

### Das ist Informatik!

Der Versuch, ein solches Problem durch wildes Herumprobieren (trial and error) zu lösen, hilft nicht bei der Frage, wie viele Spielzüge man mindestens braucht. Probiert man dagegen alle Spielzug-Möglichkeiten systematisch durch (brute force), bekommt man zwar garantiert die Lösung – es könnte aber sehr lange dauern, wenn es viele Möglichkeiten sind.

Gelingt es aber, das Problem auf sein Wesentliches zu reduzieren, ist die Lösung oft direkt zu sehen. Hier ist das Wesentliche, wie man unabhängig von einzelnen Gläsern am einfachsten vom Zustand "4 richtig" zum Zustand "2 richtig" kommt.

Menschen mit "Durchblick" sind in der Informatik sehr gefragt.



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

## Gruppenarbeit

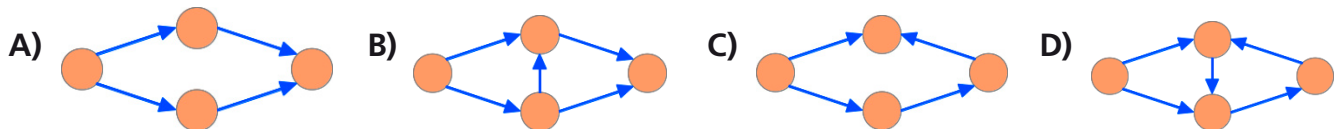
Für eine Gruppenarbeit bildeten die Schüler einer Klasse vier Gruppen. Alle Gruppen teilten ihre Arbeit in einzelne Aufgaben auf. Drei Gruppen konnten alle ihre Aufgaben erledigen, aber eine Gruppe wurde nicht fertig. Was ist passiert?

Die schlauesten Schüler, Ada und Charles, haben die vier Gruppen analysiert. Sie fanden heraus, dass die meisten Gruppenmitglieder auf andere warten mussten, bevor sie mit ihrer eigenen Aufgabe beginnen konnten.

Ada und Charles haben für jede Gruppe eine Skizze gezeichnet, die sich auf das Wesentliche konzentriert.

Ein Kreis stellt eine Person dar. Ein Pfeil von Person 1 nach Person 2 bedeutet, dass Person 1 ihre Aufgabe erledigt haben musste, bevor Person 2 mit ihrer Aufgabe beginnen konnte.

Welches Bild entspricht der Gruppe, die nicht fertig wurde?



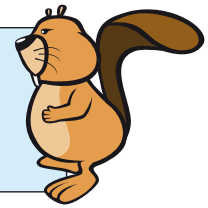
### Das ist Informatik!

Die meisten Computersysteme erledigen verschiedene Aufgaben scheinbar nebeneinander her. Ein Laptop kann zugleich Musik abspielen, E-Mails abrufen und die Festplatte auf Viren prüfen. Auf einem Smartphone kann man ein Spiel spielen und erhält trotzdem zwischendurch seine SMS und Telefonanrufe. Manche solcher "Prozesse" können aber voneinander abhängen. Wenn ein Dokument geöffnet werden soll, muss der Editor-Prozess warten, bis der Betriebssystem-Prozess die entsprechenden Daten von der Festplatte kopiert hat. Was passiert aber, wenn zugleich ein anderer Prozess auf die Festplatte zugreifen will? Warten beide Prozesse höflich, bis der andere seine Daten hat?

Die Informatik hat sehr intensiv erforscht, wie solche Deadlocks (Verklemmungen) vermieden werden können. Wer programmiert, muss sicherstellen, dass niemals zwei oder mehr seiner Prozesse aufeinander warten müssen.

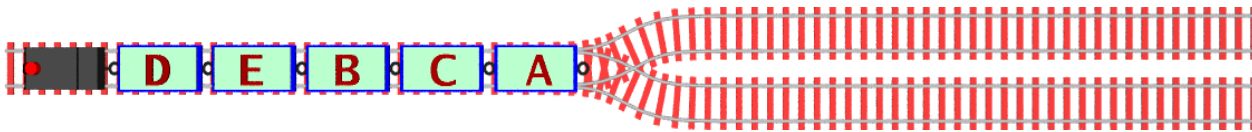
<http://de.wikipedia.org/wiki/Philosophenproblem>

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



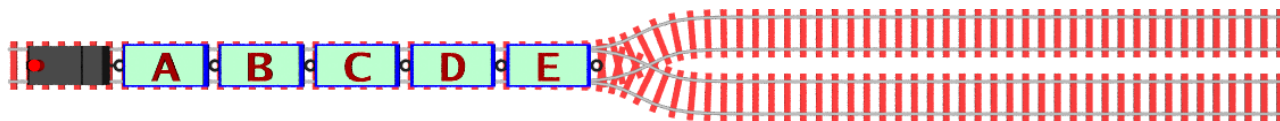
## Güterzug

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 Waggons 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?

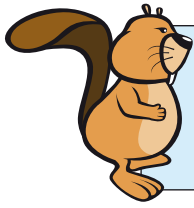


### Das ist Informatik!

Die zwei Abstellgleise können als Stapelspeicher (stacks) 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 von der Informatik in Programmen und Hardwareschaltungen für vielfältige Zwecke eingesetzt.

<<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

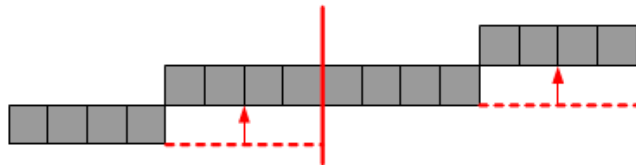
## Halbetzen

Ein Papierstreifen ist in 16 gleich lange Stücke eingeteilt:



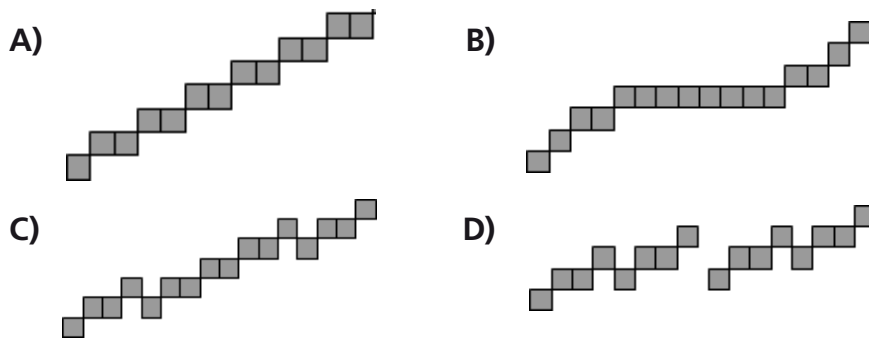
So einen 16er-Streifen kann man wunderbar „halbetzen“. Dazu muss man den Streifen halbieren und dann die rechte Hälfte um eine Streifenbreite nach oben versetzen:

Nun geht es weiter, und man muss die beiden entstandenen 8er Streifen selbst wieder halbetzen. Der nächste Schritt ist also:



Danach werden zuerst die 4er-Streifen und anschließend die entstandenen 2er-Streifen halbetzt. Dann ist Schluss, denn 1er-Streifen sind nicht halbetzbar.

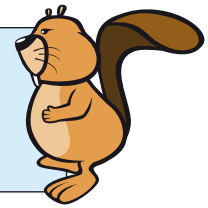
Was ist am Schluss aus dem 16er-Streifen geworden?



### Das ist Informatik!

Die Aufgabe beschreibt einen Algorithmus, der aus einem Papierstreifen eine interessante Figur erzeugt. Dies geschieht auf rekursive Art und Weise, denn der entscheidende Verarbeitungsschritt teilt den Streifen und wird dann selbst wieder auf die beiden Teilstreifen angewandt. Wenn nicht Papierstreifen, sondern komplexe Probleme zerteilt werden, um leichter lösbare Teilprobleme zu erhalten, nennt die Informatik dieses Prinzip „divide and conquer“, auf deutsch „teile und herrsche“. Auf lateinisch „divide et impera“ – dieses Prinzip ist nämlich ziemlich alt und wurde nicht von der Informatik erfunden.

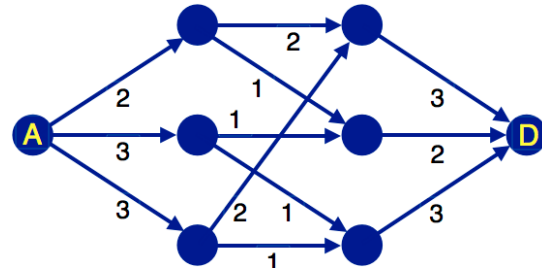
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Holzströme

Im Wald (A) liegt ein Gebiet, wo die Biber Bäume für ihre Dämme fällen. Die Stämme transportieren sie auf dem Wasserweg über ein System von Kanälen zu ihrem neuen Projekt, dem größten Staudamm aller Zeiten (D). Die Pfeile stellen die Kanäle dar, die Punkte sind Verzweigungen beziehungsweise Zusammenflüsse. Jeder Kanal hat eine begrenzte Kapazität.

Pro Minute kann nur eine bestimmte Höchstzahl von Stämmen transportiert werden. Das bezeichnen die Zahlen an den Pfeilen.



**Wie viele Baumstämme können den Damm pro Minute höchstens erreichen?**

### Das ist Informatik!

Das Berechnen des "maximalen Flusses durch ein Netzwerk mit Kapazitäten" ist Beispiel für eine in der Praxis häufige Optimierungsaufgabe. Bei unserer einfach zu überschauenden Aufgabenstellung lässt sich mit ein wenig Probieren die Lösung finden. Man kann sich aber vorstellen, dass bei größeren Netzwerken sehr systematisch vorgegangen werden muss – mit einem Algorithmus, dessen Korrektheit bewiesen wurde. Die Informatik hat ganze Bibliotheken vertrauenswürdiger Algorithmen für alle möglichen praktischen Anwendungen wissenschaftlich vorbereitet.

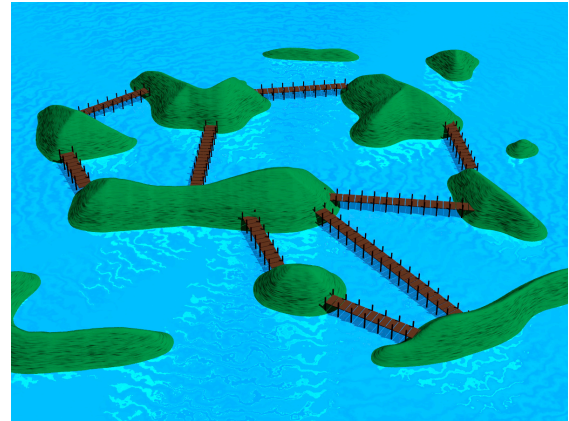
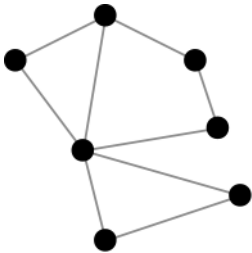




Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

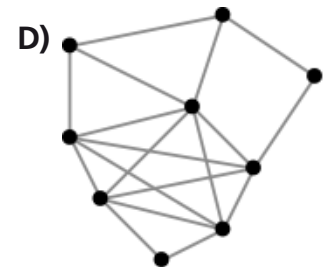
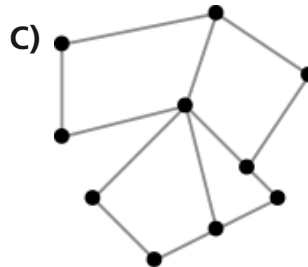
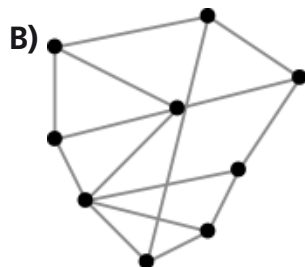
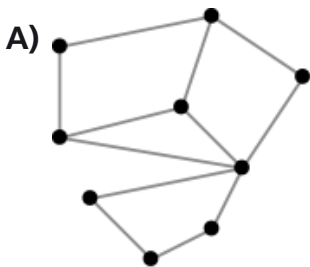
## Inseln und Brücken

Die Siedlungen der Dau sind auf verschiedene Inseln verteilt. Also möchten sie Brücken bauen, um sich besser austauschen zu können. Ein Dau-Ingenieur hat einen Plan gezeichnet, auf dem die Inseln als Punkte und die Brücken als Linien dargestellt sind:



Seine Dau-Arbeiter möchten aber einen Plan haben, auf dem die Brücken als Punkte und die Inseln als Linien dargestellt sind.

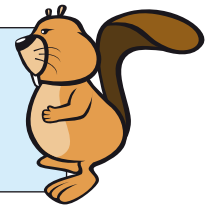
Wie sieht dieser Plan aus?



### Das ist Informatik!

Graphen eignen sich zum Repräsentieren von Informationen über Positionen und Verbindungen. Das kommt zum Beispiel in Navigationssystemen zum Einsatz. Graphen bestehen aus Knoten und Kanten. Es ist nicht festgelegt, dass Positionsinformationen in den Knoten und Verbindungsinformationen in den Kanten repräsentiert werden müssen. Es gibt Anwendungen, die man sinnvoller anders herum modelliert. Eine Anwendung sinnvoll zu modellieren ist gar nicht so einfach. Viele Beispiele und Gegenbeispiele sinnvollen Modellierens zu kennen, ist handwerkliches Wissen der Informatik. Wir zweifeln, ob wir die Dau-Arbeiter als Softwareentwickler einstellen würden.

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



## Kurzgeschichte

Hier ist eine Geschichte: „Auf seinem Heimweg findet Hans vor seinem Haus eine Katze. Weil das Wetter so schlecht ist, nimmt er sie mit ins Haus. Die Katze macht es sich beim Ofen bequem und schläft ein. Als Hansens Mutter nach Hause kommt und am Ofen vorbeigeht, stösst sie aus Versehen gegen die Katze. Die Katze erschrickt und kratzt die Mutter am Bein.“

Die Geschichte soll nun kurz formal zusammengefasst werden. Dafür werden Abkürzungen benutzt. Was sich nicht abkürzen lässt, fällt ganz weg:

- kratzen(A,B) steht für „A kratzt B“.
- schlafen(A) steht für „A schläft ein“.
- mitnehmen(A,B) steht für „A nimmt B mit ins Haus“.
- H steht für „Hans“,
- K steht für „Katze“,
- M steht für „Mutter“.

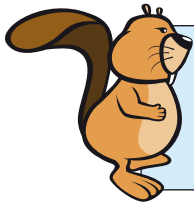
**Welche kurze Zusammenfassung der Geschichte ist richtig?**

- A) mitnehmen(H,K) ; schlafen(K) ; kratzen(K,M)
- B) mitnehmen(K,H) ; schlafen(K) ; kratzen(M,K)
- C) schlafen(K) ; mitnehmen(H,K) ; kratzen(H,M)
- D) mitnehmen(K) ; schlafen(K) ; kratzen(H,H)

### Das ist Informatik!

In der Informatik werden oft Sachverhalte und Abläufe abstrakt beschrieben. Dafür sind genaue formelle Abmachungen nötig. Es muss klar sein, dass zum Beispiel „mitnehmen(H,K)“ und „mitnehmen(K,H)“ nicht das gleiche bedeuten. An solchen für Computer verständlichen Beschreibungen wird im Rahmen des „Semantischen Web“ oder „Web 3.0“ intensiv geforscht.

<[http://de.wikipedia.org/wiki/web\\_3.0](http://de.wikipedia.org/wiki/web_3.0)>



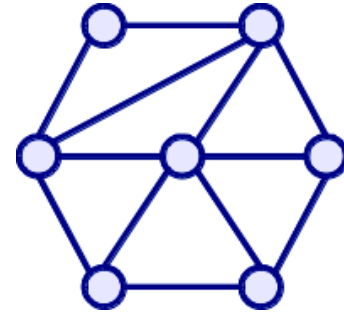
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Nachbarschaften

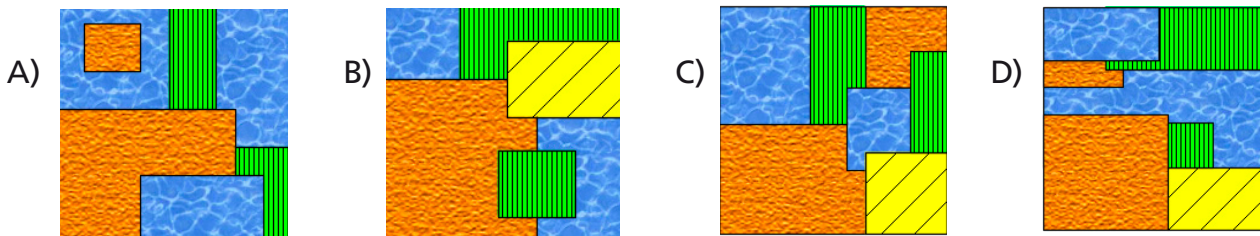
Nachbarschaften von Gebieten in Landkarten können als Graph dargestellt werden. In solchen Nachbarschafts-Graphen steht dann jeder Knoten für ein Gebiet.

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

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



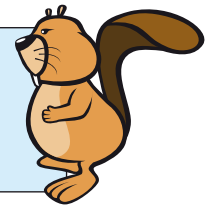
Welche ist die einzige dazu passende Landkarte?



### Das ist Informatik!

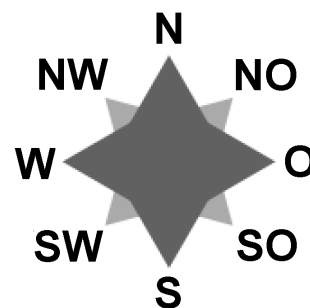
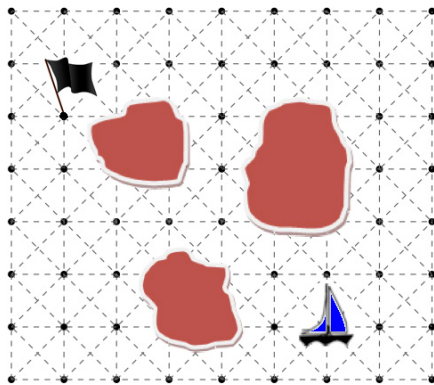
Das Interpretieren von „graphisch“ dargestellter Information ist eine nützliche informatische Fähigkeit. Graphen geben ein abstrahiertes Bild von realen Beziehungen (Relationen) zwischen Objekten aller Art. Sie werden auch bei der Entwicklung von Modellen für die unterschiedlichsten Computerprogramme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

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



## Navigation

Die Piratenbiber segeln durch ein Inselgebiet. Ihr Ziel ist auf einem der Rasterpunkte ihrer Seekarte durch eine schwarze Flagge markiert. Eine programmierbare Steuerung kann das Segelschiff von Punkt zu Punkt bewegen. Dabei hält sie stets Kurs in einer der acht Richtungen der Windrose. Zum Beispiel bedeutet „1N“ eine Bewegung zum nächsten Punkt in nördlicher Richtung. Und „2SW ; 1S“ bedeutet zwei Bewegungen zum übernächsten Punkt in südwestlicher Richtung und dann eine dritte Bewegung in südlicher Richtung.



Welches Steuerprogramm führt ohne Zusammenstoß mit einer Insel und mit möglichst wenigen Bewegungen zum Zielpunkt?

- A) 4NW ; 1W
- B) 2NW ; 2W ; 2N ; 1W
- C) 2NW ; 2N ; 1NW ; 1W ; 1SW
- D) 2NW ; 2W ; 1NW : 1N

### Das ist Informatik!

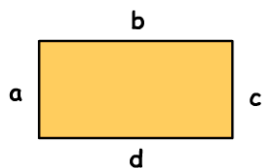
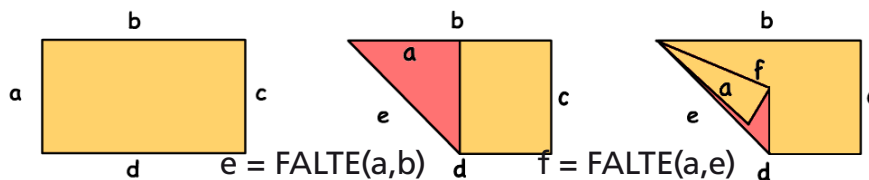
Es gibt selbststeuernde (autonome) mobile Maschinen. Beispiele: Einige U-Bahnen in Nürnberg, Paris und Singapore, Expresslifte in Wolkenkratzern, Automobile (kurz: Autos = Selbste), die am normalen Strassenverkehr teilnehmen, Flugzeuge mit Autopilot, Unterwasserroboter, Fernsehkamera-tragende Kleinzepeline, ISS-Versorgungskapseln, Mars-Rover. Es werden immer mehr. Beim Betrieb autonomer Maschinen stellen sich Fragen: Wie ausgereift und verlässlich muss die Software sein, bevor man so eine Maschine auf die Menschheit loslassen darf? Wer haftet, wenn die Maschine Sachschäden oder gar Personenschäden anrichtet? Wie stellt man sicher, dass nur autorisierte und verantwortungsbewusste Personen der Maschine Ziele vorgeben können? Die Beschäftigung mit ethischen und juristischen Problemen ist in der Informatik unvermeidlich, ob es sich nun um die Programmierung eines Haushaltsroboters handelt oder um die einer militärischen Drohne.



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

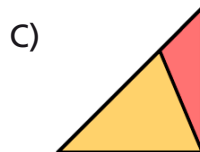
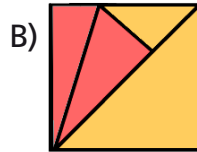
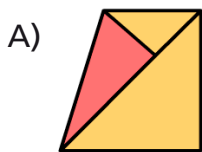
## Papier falten

Die Biber haben eine Sprache des Papierfaltens entworfen. Mit der Sprache können sie beschreiben, wie man ein Stück Papier mit geraden Kanten falten soll. Die Anweisungen in dieser Sprache heissen FALTE.  $z = \text{FALTE}(x,y)$  bedeutet zum Beispiel: Falte das Stück Papier so, dass seine Kante  $x$  genau auf seiner Kante  $y$  zu liegen kommt. Auf diese Weise entsteht eine neue Kante. Diese wird  $z$  genannt. Ein Beispiel mit zwei Anweisungen hintereinander:



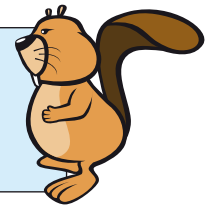
Denk dir nun ein rechteckiges Papier, dessen Kante  $b$  zweimal so lang ist wie seine Kante  $a$ . Lass das Papier während des Faltens auf dem Tisch liegen (nicht wenden). Führe diese drei Anweisungen nacheinander aus:  $e = \text{FALTE}(c,a)$ ;  $f = \text{FALTE}(c,d)$ ;  $g = \text{FALTE}(a,f)$

Wie sieht das Papier danach aus?



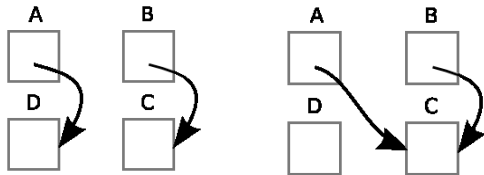
**Das ist Informatik!** Funktionen sind ein wichtiges Konzept der Programmierung. Eine Funktion ist ein Programmteil, der mehr oder weniger viele Eingabe-Informationen bestimmter Struktur „akzeptiert“, abhängig von diesen Eingaben etwas spezifisches tut und letztlich ein Ausgabe-Resultat „liefert“. Man sagt: Die Funktion akzeptiert Parameter (hier die Namen von zwei Kanten des Papiers), berechnet etwas (hier das nach der Faltung veränderte Aussehen des Papiers) und gibt ein Resultat zurück (hier den Namen einer neuen Kante). In der Informatik funktionieren Funktionen etwas anders als in der Mathematik.

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



## Pfeile biegen

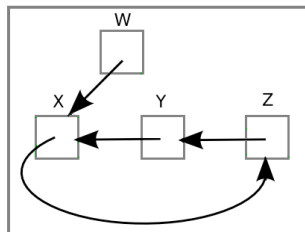
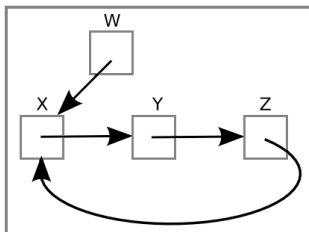
Die Anweisung  $A \leftarrow B$  ändert ein Bild mit Kästen und Pfeilen wie folgt:



Der Pfeil von Kasten A zeigt nun auf denselben Kasten, auf den der Pfeil von Kasten B zeigt.

Vorher

Nachher



Welche Folge von Anweisungen, nacheinander ausgeführt, ändert das linke Bild in das rechte Bild?

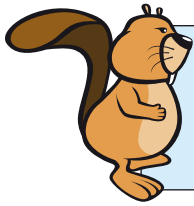
- A)  $X \leftarrow Y, Y \leftarrow Z, Z \leftarrow X$
- B)  $X \leftarrow Z, Z \leftarrow X, Y \leftarrow W$
- C)  $Z \leftarrow Y, X \leftarrow Z, Y \leftarrow W$
- D)  $Z \leftarrow X, X \leftarrow Y, Y \leftarrow W$

### Das ist Informatik!

Für Informationen, die uns sagen, wo sich bestimmte andere Informationen befinden, hat die Informatik viele Namen: Zeiger, Pointer, Link, Pfad, Verweis, Index, usw. Solche Informationen können ganz verschieden aussehen, zum Beispiel so:

```
<http://www.bundeswettbewerb-informatik.de/>
```

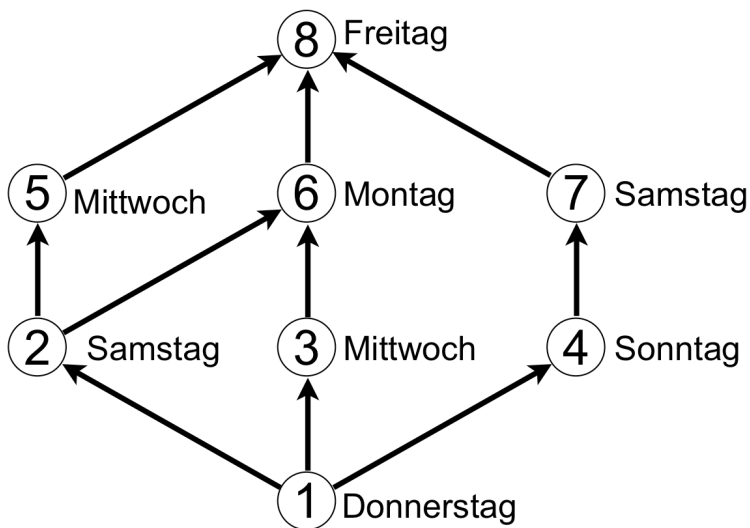
Programmierer haben es mit ganzen Netzen von Informations-Objekten zu tun, deren Verzeigerung sich laufend ändert. Um sich klar zu machen, was da passiert, ist eine Darstellung mit Kästchen und Pfeilen ganz praktisch – wenn es nur wenige Informations-Objekte sind. Sonst, z.B. beim World-Wide Web, braucht es stärkere Darstellungs-Werkzeuge, um den Überblick zu behalten. Informationen über Informationen sind etwas ganz Alltägliches. Wir alle waren schon mal in der Situation: "Ich weiß zwar die Antwort nicht, aber ich weiß, wo ich sie nachlesen 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

## Postkutschen

Im Wilden Westen, wo die Cowboy-Biber leben, hat die Bebras Stagecoach Company Postkutschenlinien zwischen acht Siedlungen (1 bis 8) eingerichtet. Im Fahrplan steht neben jeder Siedlung, an welchem Wochentag eine Postkutsche abfährt. Sie fährt jeweils frühmorgens los und erreicht am Abend desselben Tages die nächste Siedlung.



Über welche Route wird ein Paket am schnellsten von Siedlung 1 nach Siedlung 8 transportiert?

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

### Das ist Informatik!

Routenplanung (Routing) mit dem Ziel, einen besten Weg zu finden, ist ein klassisches Problem der Informatik. In der Regel werden hierfür, wie in dieser Aufgabe, die Daten in einem Graphen gespeichert.

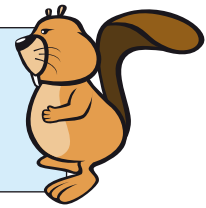
Um ein Routing-Problem zu lösen, kann man nicht einfach alle möglichen Wege einzeln ausprobieren. Es kann schon bei mittelgroßen Graphen so viele davon geben, dass kein Computer der Welt damit fertig würde, bevor die Sonne erlischt.

Die Informatik verfügt über ausgefeilte Algorithmen, mit denen man auch bei richtig großen Graphen ein Routing-Problem in vertretbarer Zeit lösen kann – meistens.

<<http://de.wikipedia.org/wiki/Dijkstra-Algorithmus>>

<[http://de.wikipedia.org/wiki/A\\*-Algorithmus](http://de.wikipedia.org/wiki/A*-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

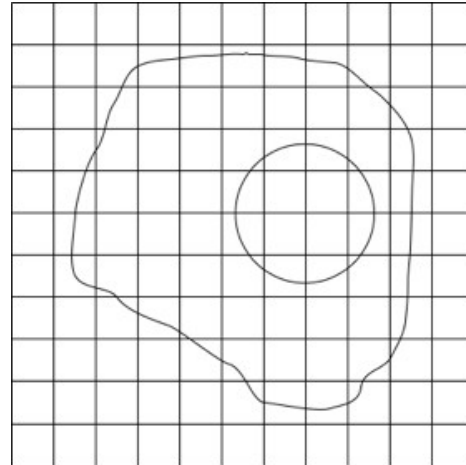


## Spiegelei

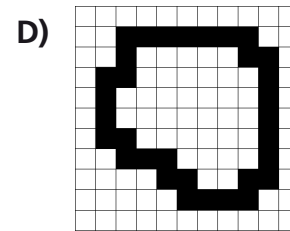
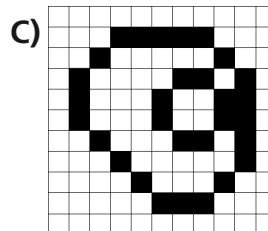
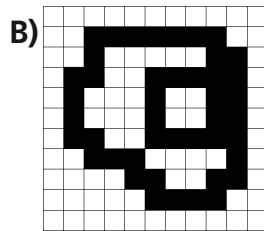
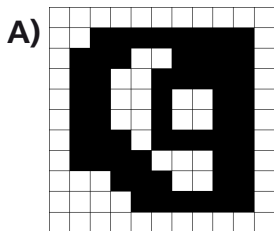
Die Biber malen Schwarzweißbilder. Das Bild vom Spiegelei gefällt ihnen. Sie speichern es auf dem Computer in einer Bilddatei mit 11 mal 11 Rasterkästchen.

Als sie die Bilddatei später wieder öffnen, sind sie überrascht: Die schön geschwungenen Linien sind nicht mehr zu sehen!

Statt dessen sind alle Rasterkästchen, durch die eine Linie lief, komplett schwarz.



**Was sehen die Biber?**



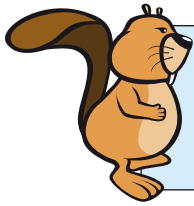
### Das ist Informatik!

Die einfachste Methode, zweidimensionale Bilder auf dem Computer zu speichern, ist das Rasterformat. Die quadratischen Kästchen des Rasters nennt man Pixel, das kommt von englisch "picture element".

Beim Rastern geht Bildinformation verloren. Ist das Raster grob, geht viel Bildinformation verloren. Auf dem Bildschirm und beim Ausdrucken kann man die Pixel als einzelne Quadrate erkennen. Die Wiedergabe des Bilds ist "pixelig".

Übrigens: Will man "dreidimensionale Bilder" von Gegenständen im Computer speichern, z.B. für das 3-D-Drucken, kann man das mit Würfelchen ("Voxel", volumetric pixels) tun.



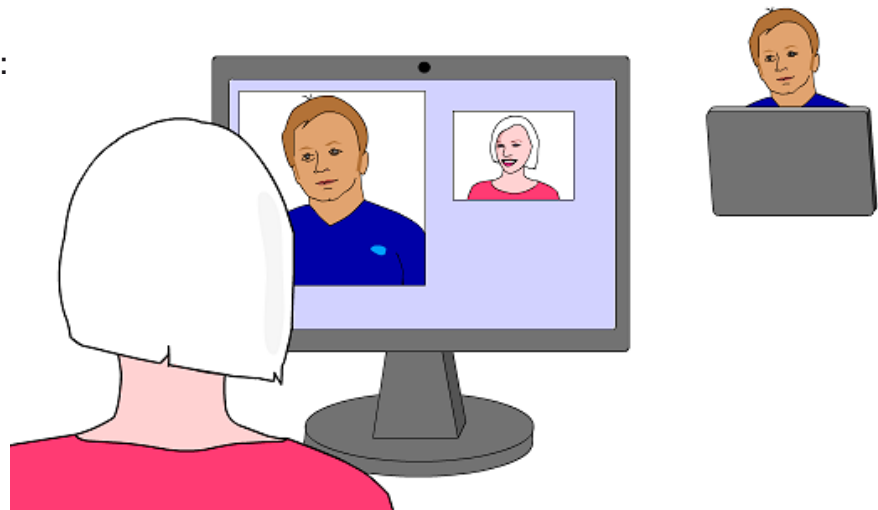


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Spiegeln oder nicht spiegeln

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

Hier chattet Hama mit Horatio:



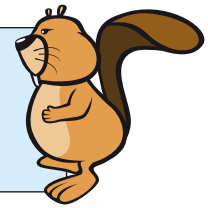
Wie ist die Chatsoftware auf Hama's Computer eingestellt?

- A) Hama's Kamerabilder wie beim Foto und Horatio's Kamerabilder wie beim Foto
- B) Hama's Kamerabilder wie beim Spiegel und Horatio's Kamerabilder wie beim Foto
- C) Hama's Kamerabilder wie beim Foto und Horatio's Kamerabilder wie beim Spiegel
- D) Hama's Kamerabilder wie beim Spiegel und Horatio's Kamerabilder wie beim Spiegel

### Das ist Informatik!

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

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

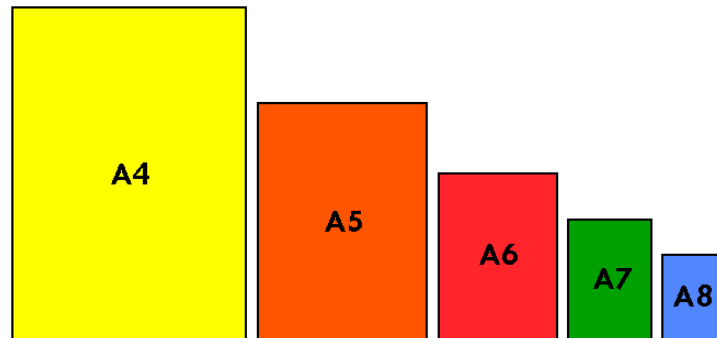


## Spielkärtchen

Du hast fünf Kartons, um daraus Kärtchen für ein Spiel zu machen.

Jeweils ein Karton ist im Format A4, A5, A6, A7, A8.

A4 ist doppelt so groß wie A5.  
A5 ist doppelt so groß wie A6.  
Und so weiter.



Du brauchst 12 Spielkärtchen im Format A8 und willst beim Zerschneiden keine Reste.

**Welche Kartons schneidest du ohne Schnittreste zu 12 Spielkärtchen?**

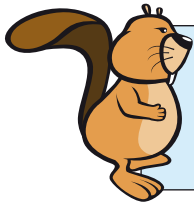
- A) A4 und A5
- B) A5 und A6
- C) A6 und A7
- D) ohne Schnittreste geht es nicht

### Das ist Informatik!

Verdoppeln, und auch Halbieren als die Umkehrung des Verdoppelns, ist etwas geradezu Mystisches und in der Informatik sehr Elementares. Im binären Zeichensystem, mit dem heutige Computer intern arbeiten, spielt es eine grosse Rolle. Will man zum Beispiel einen als binäre Zeichenkette dargestellten Zahlenwert verdoppeln, hängt man einfach hinten eine Null an, nachdem man alle Zeichen um eine Stelle nach links geschoben hat.

Eine binäre Zeichenkette, wie zum Beispiel "01100" kann man so als Zahlenwert lesen (von rechts nach links): (0 mal 1) plus (0 mal 2) plus (1 mal 4) plus (1 mal 8) plus (0 mal 16) ist 12. Diese "01100" bildet übrigens die Lösung der Aufgabe binär ab. Es wird im Zusammenhang mit 1, 2, 4, 8, 16 auch von Zweierpotenzen gesprochen. Hier sind noch ein paar: 32, 64, 128. Und 256. Das Verdoppeln geht unendlich weiter.

<<http://de.wikipedia.org/wiki/Duplation>>



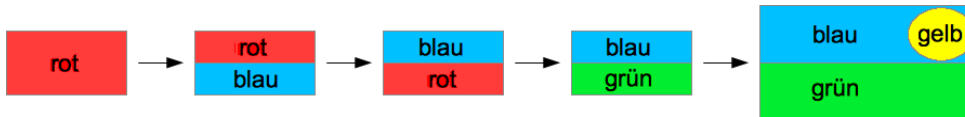
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Stempelmaschine

Eine einfache Stempelmaschine wird durch Programm-Karten gesteuert. Ein rotes Blatt Papier soll eingefärbt werden. Die Befehle auf den Programm-Karten sollen in der normalen Reihenfolge (1–2–3–4) ausgeführt werden:

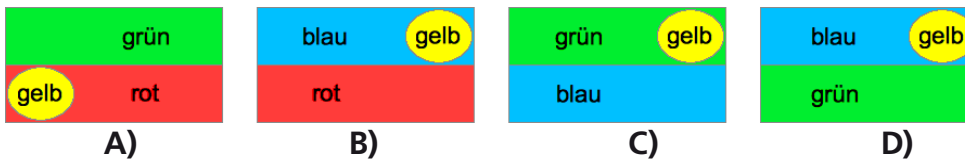
- 1: Stempele die untere Hälfte blau (das wird der Himmel).
- 2: Drehe das Papier um 180 Grad.
- 3: Stempele die untere Hälfte grün (das sei das Gras).
- 4: Stempele oben rechts eine gelbe Scheibe (das sei die Sonne).

So soll sich das rote Papier verändern:



Unglücklicherweise kamen die Programm-Karten durcheinander und die Befehle wurden in der Reihenfolge (3 – 1 – 2 – 4) ausgeführt.

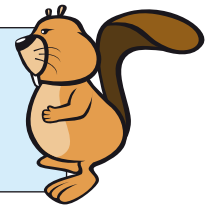
Wie sah das Blatt Papier danach aus?



### Das ist Informatik!

Die Änderung der Befehlsfolge eines Programms führt meist zu einem geänderten Verhalten dieses Programms. Programme bleiben selten während der gesamten Zeit ihrer Benutzung unverändert. Weitere Funktionen werden eingebaut (Upgrade), Anpassungen an eine sich verändernde technische Umgebung und die Korrektur entdeckter Fehler werden nötig (Update). Nach jeder Änderung eines Programms muss genau getestet werden, ob es noch in allen Fällen das erwartete Verhalten zeigt. Wenn sich durch das gut gemeinte Ändern neue Fehler in ein Programm eingeschlichen haben, spricht man von einer „Verschlimmbesserung“.

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



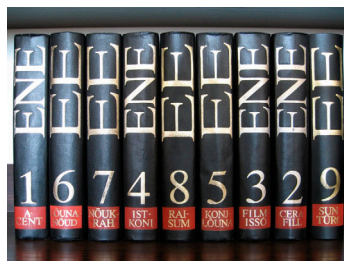
## Tanz der Bände

Ein Bibliothekar möchte die Bände einer Enzyklopädie in die richtige Reihenfolge bringen, mit so wenig Schritten wie möglich.

Ein Schritt geht so: Er nimmt einen Band aus dem Regal, verschiebt einige Bände zusammen nach links oder rechts und stellt den herausgenommenen Band ins Regal zurück. Im folgenden Beispiel werden fünf Bände in einem Schritt in die richtige Reihenfolge gebracht:



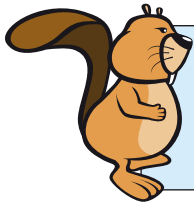
Eines Tages findet der Bibliothekar neun Bände in einer falschen Reihenfolge vor.



**Wie viele Schritte benötigt er mindestens, um diese Bände in die richtige Reihenfolge zu bringen?**

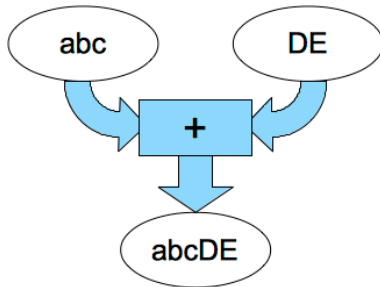
### Das ist Informatik!

Manche Berechnungen verlangen das Berücksichtigen sehr vieler Objekte. Dauert das Berechnen deutlich länger, je grösser die Anzahl der Objekte ist, dann schaut die Informatik erst mal hin, ob es "Teilstrukturen" gibt. Das sind Objektgruppen, die beim Berechnen unverändert bleiben. Diese können "wie ein Objekt" behandelt werden. Die Anzahl der zu berücksichtigenden Objekte wird dadurch kleiner, das Berechnen dauert kürzer.

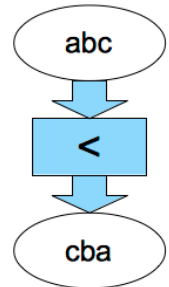


Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

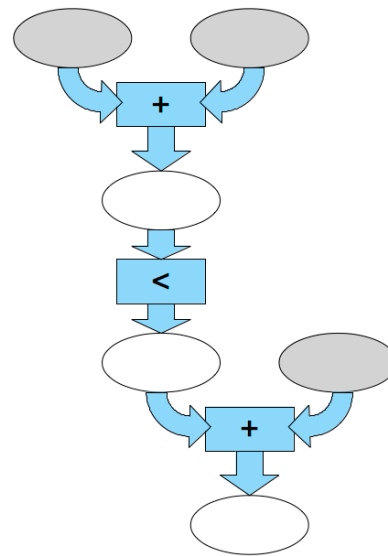
## Textmaschinen



Wir haben hier zwei Arten von Textmaschinen: Eine +-Maschine (links) nimmt zwei Stückchen Text und schreibt sie hintereinander. Eine <-Maschine (rechts) nimmt ein Stückchen Text und schreibt es rückwärts.



Mit der Kopplung von zwei +-Maschinen und einer <-Maschine erhalten wir eine komplexere Textmaschine. Sie braucht drei Textstückchen (in den grauen Ellipsen) und schreibt Texte in die weissen Ellipsen.



**Welche drei Textstückchen braucht diese Textmaschine, um den Text INFORMATION in die unterste Ellipse zu schreiben?**

- A) FNI AMRO NOIT
- B) AMR OFNI NOIT
- C) AMR OFNI TION
- D) INF ORMA TION

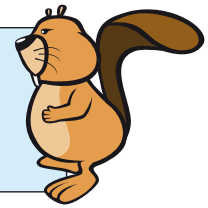
### Das ist Informatik!

Oft ist etwas Technisches eingekapselt. Man sieht nicht, wie es innen drin funktioniert. Dann spricht man in der Informatik und auch anderswo von einer "Blackbox" mit "Eingaben" und "Ausgaben".

Bei Software ist das Blackbox-Prinzip allgegenwärtig. Hersteller von Funktionalität bieten Apps mit einschränkenden Programmierschnittstellen (APIs) und Benutzeroberflächen an, hinter denen sie ihren Quellcode verstecken. So können die Benutzer nicht herumpfuschen und die Konkurrenz nicht abschreiben.

Aber die Benutzer können dann auch nicht kontrollieren, ob die Software wirklich nur tut, was der Hersteller behauptet. Das geht nur bei Open Source und verlangt Programmierkenntnisse.

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.

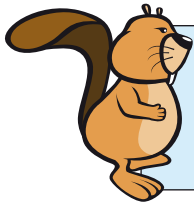
**Welcher dieser Texte kann als sehr einfaches Programm verstanden werden?**

- 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, usw. Um etwas zu beschreiben, braucht es Sprache. Es ist noch nicht entschieden, ob die natürlichen menschlichen Sprachen, gesprochen oder geschrieben, sich in weiterer 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>`



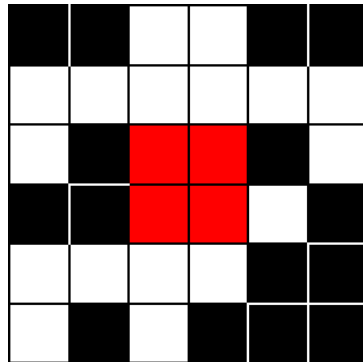
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

## Verlorene \_nf\_rmat\_on

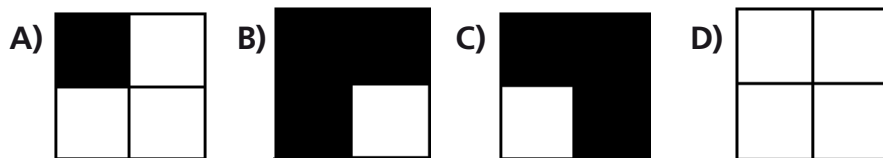
Die Informatik-Biber kennzeichnen ihre gefällten Bäume. Ein Kennzeichen besteht aus einer Matrix von 6 mal 6 Feldern, die schwarz oder weiß sein können.

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?



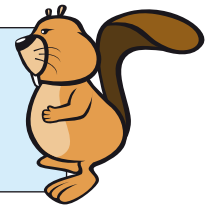
### Das ist Informatik!

Es gibt viele Situationen im Alltag, wo eine Kommunikation gestört sein kann. Um zu kommunizierende Informationen 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



## Vigenère-Verschlüsselung

Anne und Bernie verschlüsseln ihre privaten Nachrichten, damit sie nicht von anderen gelesen werden können. Sie verschlüsseln und entschlüsseln ihre Nachrichten nach dem gleichen Schema und benutzen dabei "CAB" als absolut geheimes Wort. Anne verschlüsselt eine Nachricht an Bernie:

Geheimwort, so oft wie nötig	CABCABCABCAB
Nachricht ohne Leerzeichen	WANNKOMMSTDU
Verschlüsselte Nachricht	ZBPQLQPNUWEW

Weil das C des Geheimworts der dritte Buchstabe im Alphabet ist, wird der erste Buchstabe der Nachricht (W) um drei Stellen im Alphabet nach hinten verschoben (wird zu Z). Weil das A des Geheimworts der erste Buchstabe im Alphabet ist, wird der zweite Buchstabe der Nachricht (A) um eine Stelle im Alphabet nach hinten verschoben (wird zu B). Und so weiter, bis die ganze Nachricht verschlüsselt ist.

Bernie antwortet: XNGOGWKS

**Wann werden sie sich treffen?**

### Das ist Informatik!

Verschlüsselung (Kryptographie) wird gebraucht, um zumindest für einen gewissen Zeitraum sicherzustellen, dass nur befugte Personen Informationen verstehen, die auch Unbefugten in die Hände fallen können – zum Beispiel auf dem Postweg.

Verschlüsselungsverfahren unterscheiden sich darin, wie technisch aufwändig das Verschlüsseln ist. Für die Vigenère-Verschlüsselung braucht man keine Maschine, nur Stift und Papier. Blaise de Vigenère (1523 bis 1596) war ein französischer Diplomat und ein Kryptograph. Verschlüsselungsverfahren unterscheiden sich darin, wie schwer sie grundsätzlich oder im Einzelfall geknackt werden können (Kryptoanalyse). Die Vigenère-Verschlüsselung galt fast dreihundert Jahre lang als unknackbar – dann kam Charles Babbage.

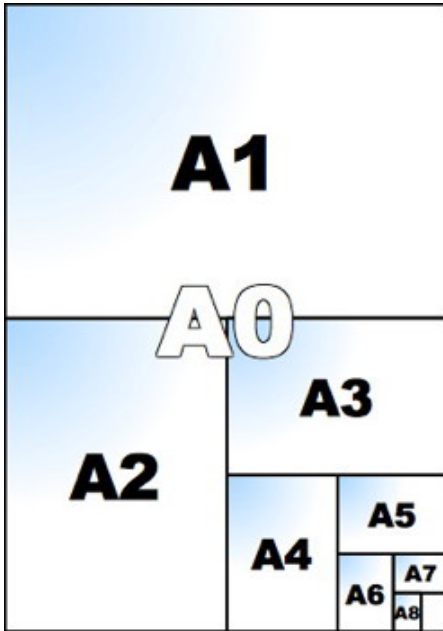
<[http://de.wikipedia.org/wiki/Blaise\\_de\\_Vigenère](http://de.wikipedia.org/wiki/Blaise_de_Vigenère)>  
<[http://de.wikipedia.org/wiki/Charles\\_Babbage](http://de.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage)>





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

## Visitenkarten



Standardgrößen für Papierformate werden festgelegt, indem man einen Papierbogen der Größe A0 (1189 mm × 841 mm) nimmt und wie in der Graphik dargestellt halbiert: Wenn man A0 halbiert, hat man A1. Wenn man A1 halbiert, hat man A2, usw. Uns stehen acht Papierbögen zur Verfügung, je einer in der Größe A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 und A8. Wir wollen 19 Visitenkarten erstellen, die jeweils die Größe A8 haben. Dabei wollen wir nur ganze Bögen verwenden und keine zerschnittenen Reste übrig haben.

**Welche Papierbögen müssen wir also verwenden?**

- A) A4, A7 und A8
- B) A3 und A7
- C) A5, A6 und A8
- D) A4 und A6?

### Das ist Informatik!

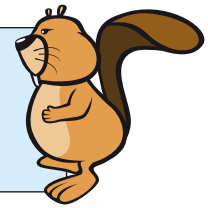
Papierbögen der Größen A8, A7, A6, A5, A4, A3, A2, A1 und A0 ergeben jeweils 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 und 256 Teile der Größe A8. Man kann diese Zahlen als Zweierpotenzen schreiben:  $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6, 2^7, 2^8$ .

Jede natürliche Zahl kann eindeutig als Summe von Zweierpotenzen verstanden werden, in unserem Fall so:  $16 + 2 + 1 = 2^4 + 2^1 + 2^0 = 19$

Computer speichern natürliche Zahlen im Binärcode. Binär "10011" bedeutet zum Beispiel:  $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 19$

<http://de.wikipedia.org/wiki/Papierformat>

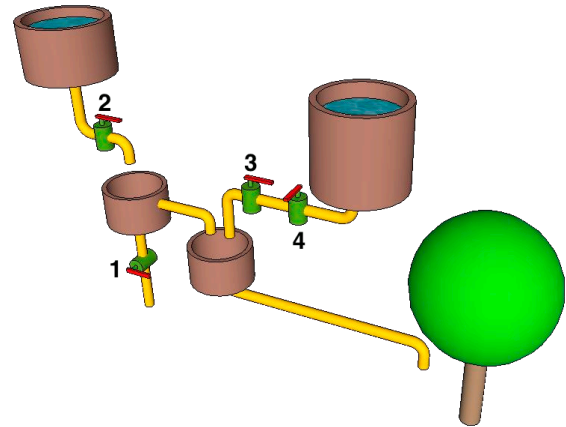
Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



## Wasserversorgung

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

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



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

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

### Das ist Informatik!

Klassische Logik ist die Muttersprache der Computerchips. Sie heißt auch zweiwertige Logik. Alles darf nur zwei Werte haben: WAHR oder FALSCH, EINS oder NULL, PLUS oder MINUS, AUF oder ZU. Tertium non datur!

Bei der Modellierung der Basisschaltungen von Computern ist die klassische Logik unschlagbar praktisch. Bei der Modellierung der menschlichen Lebenswelt darf die Informatik allerdings ihre Vereinfachungen auf Zweiwertigkeit nicht überdehnen. Die Welt ist nicht so. Die Ventile in unserer Aufgabe mögen noch ausreichend zweiwertig sein – falls sie nicht zu sehr tröpfeln. Aber das Modell eines "in welchem Fall bekommt der Apfelbaum Wasser" sicher nicht. Man könnte auch eine Gießkanne benutzen. Oder es regnet. Semper sunt mille facultates!

[http://de.wikipedia.org/wiki/Klassische\\_Logik](http://de.wikipedia.org/wiki/Klassische_Logik)



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 gewinnt?

Julie bekommt diese Werbung mit einer E-Mail:



Sie will unbedingt auch gewinnen. In der Schule hat sie aber gehört, dass nur Erwachsene im Glücksspiel mitmachen dürfen, dass man nur selten gewinnt und dass obendrein die persönlichen Daten der Spieler missbraucht werden können.

### Was soll sie machen?

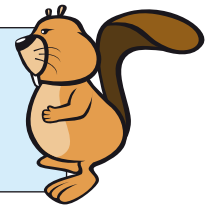
- A) Sich als die eigene Mutter ausgeben und mit deren persönlichen Daten teilnehmen?
- B) Einfach doch mit den eigenen persönlichen Daten teilnehmen?
- C) Die E-Mail löschen?
- D) Den älteren Bruder bitten, mit seinen persönlichen Daten teilzunehmen?

### Das ist Informatik!

Spam ist teuer. Weil Millionen Benutzer jeden Tag Arbeitszeit mit dem Lesen und Löschen von Spam verplempern, entsteht ein beträchtlicher volkswirtschaftlicher Schaden. Spam ist ein Massenmedium zur Verbreitung von Schadsoftware. Viele Benutzer bemerken nicht, dass ihre Computer bereits per Fernsteuerung zum Versenden von Spam missbraucht werden. Nur weil sie einmal auf eine Spam-Mail geklickt haben, aber keine aktuelle Schutzsoftware auf dem Computer installiert ist.

Die Informatik bemüht sich nicht nur um die Verbesserung von automatischen Spam-Filtern und anderer Schutzsoftware, sondern auch um die Aufklärung der Bevölkerung über die Risiken und Vorsorge-Pflichten ihrer Teilnahme am Internet. Alle Jugendlichen sollten zum Beispiel frühzeitig erfahren, dass es ihnen aus gutem Grund verboten ist, an Internet-Glücksspielen teilzunehmen. Warum? Weil es dumm ist. Man kann dort der fairen Zufälligkeit des Spielablaufs nicht vertrauen und wird mit Sicherheit betrogen.

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



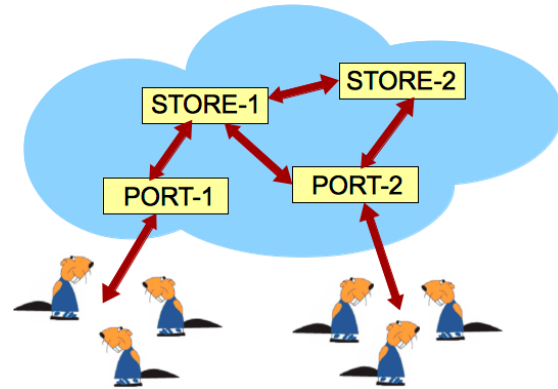
## Wolke von Castoria

Die Castorianer speichern ihre Daten in einer Wolke mit vier Server-Computern. Das Bild zeigt alle Datenwege zwischen diesen Servern.

Für eine bessere Daten-Sicherheit sind alle Daten sowohl auf dem Speicher-Server STORE-1 als auch auf dem STORE-2 komplett gespeichert.

Für eine bessere Daten-Zugänglichkeit sind alle Daten sowohl über den Zugangs-Server PORT-1 als auch über den PORT-2 zugänglich.

Die Zugangs-Server speichern keine Daten der Castorianer.



### Welche Aussage ist **FALSCH**?

- A) Falls STORE-1 und PORT-2 zerstört werden, sind alle Daten der Castorianer unzugänglich.
- B) Falls STORE-1 und STORE-2 zerstört werden, sind alle Daten der Castorianer vernichtet.
- C) Falls PORT-1 und PORT-2 zerstört werden, sind alle Daten der Castorianer unzugänglich.
- D) Falls PORT-1 und PORT-2 zerstört werden, sind alle Daten der Castorianer vernichtet.

### Das ist Informatik!

Für alle Daten gibt es Risiken, dass sie für einige Zeit unzugänglich sind, oder dass sie endgültig verloren gehen. Wenn du die Speicherung deiner Daten selbst verwaltest, entscheidest du selbst, welche Risiken du eingehst.

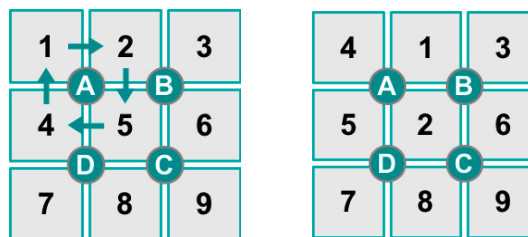
Wenn du die Verantwortlichkeit für deine Daten an einen Informatik-Dienstleister wergibst, solltest du dich darüber informieren, welche Risiken dieser einght. Neben Datenverlust und Unzugänglichkeit gibt es noch viele andere Daten-Risiken. Zum Beispiel können deine Daten von jemand kopiert und so missbraucht werden, dass deine Privatsphäre verletzt wird, oder du finanzielle Schäden erleidest. Deine Daten könnten auch so verändert werden, dass du ihnen nicht mehr trauen kannst. Ist die Sorgenfreiheit, die mit der "Cloud-Metapher" vermarktet wird, nur ein Trick, um zu verschleiern, welche Risiken du eingehst, wenn du die Verantwortlichkeit für deine Daten wergibst?



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

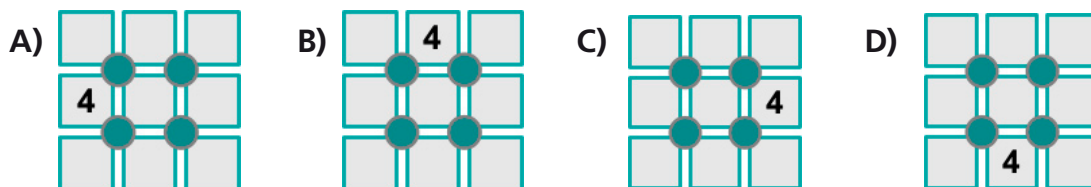
## Zahlendreher

Im Spiel „Zahlendreher“ kann man die Zahlen 1 bis 9 durcheinander bringen. Zu Beginn einer Spielrunde sind die Zahlen immer wie im linken Bild platziert. Wenn man einen der Knöpfe A, B, C oder D drückt, werden die Zahlen rund um den Knopf im Uhrzeigersinn verdreht. Drückt man z.B. Knopf A, dann sind danach die Zahlen wie im rechten Bild platziert.



Du beginnst eine neue Spielrunde und drückst nun nacheinander folgende Knöpfe: D, C, B, B.

Wo ist anschließend die Zahl 4 platziert?



### Das ist Informatik!

Wenn auf einem Computer Programme ablaufen, verändern sie seinen Zustand. Unterschiedliche Teilprogramme – wie hier die vier Knöpfe mit ihrer Funktion – können dabei gleiche Zustandselemente verändern. Im Spiel „teilen“ sich je zwei Knöpfe zwei Felder des Spielbretts. Auf das mittlere Feld haben sogar alle Knöpfe Einfluss. Damit keine Verklemmungen passieren, muss ausgeschlossen werden, dass Teilprogramme gleichzeitig versuchen, die gleichen Zustandselemente zu verändern. Die Informatik setzt hierzu das Konzept „atomare Operation“ ein. Atomare Operationen dürfen nicht unterbrochen werden – zwei atomare Operationen können also nur nacheinander ablaufen. Im Spiel ist das Drücken auf einen Knopf und die dadurch ausgelöste Verdrehung der Zahlen zusammengenommen eine atomare Operation.

[http://de.wikipedia.org/wiki/Atomare\\_Operation](http://de.wikipedia.org/wiki/Atomare_Operation)

# Der Bundeswettbewerb Informatik

Talente zu entdecken und zu fördern ist Ziel dieses Leistungswettstreits, an dem jährlich etwa 1.000 junge Menschen unter 21 Jahren teilnehmen. Allen Teilnehmern stehen weitergehende Fördermaßnahmen offen, die Sieger werden ohne Aufnahmeverfahren in die Studienstiftung des deutschen Volkes aufgenommen. Der Bundeswettbewerb Informatik ist Kern der Initiative „Bundesweit Informatiknachwuchs fördern“.

## Lange Tradition, hohe Qualität

Der Bundeswettbewerb Informatik (BwInf) wurde 1980 von der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) auf Initiative von Prof. Dr. Volker Claus ins Leben gerufen. Ziel des Wettbewerbs ist, das Interesse an Informatik zu wecken und zu intensiver Beschäftigung mit ihren Inhalten und Methoden sowie den Perspektiven ihrer Anwendung anzuregen. Er gehört zu den bundesweiten Schülerwettbewerben, die von den Kultusministerien der Länder empfohlen werden. Gefördert wird er vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und steht unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten. Die Träger des Wettbewerbs sind die Gesellschaft für Informatik, der Fraunhofer-Verbund IuK-Technologie und das Max-Planck-Institut für Informatik.

## Start und Ziel im September

Der Wettbewerb beginnt jedes Jahr im September, dauert etwa ein Jahr und besteht aus drei Runden. Die Aufgaben der ersten und zweiten Runde werden zu Hause selbstständig bearbeitet, einzeln oder in einer Gruppe. An der zweiten Runde dürfen jene teilnehmen, die wenigstens drei Aufgaben weitgehend richtig gelöst haben. In der zweiten Runde ist dann eigenständiges Arbeiten gefordert. Die ca. dreißig bundesweit Besten werden zur dritten Runde, einem Kolloquium, eingeladen.

## Internationale Informatik-Olympiade

Die Jüngeren unter den Finalisten können sich in mehreren Trainingsrunden und Vorbereitungswettbewerben im europäischen Ausland für das vierköpfige deutsche Team qualifizieren, das im Folgejahr an der *Internationalen Informatik-Olympiade (IOI)* teilnimmt.

## Lebenslange Vernetzung

Die bereits mehr als 30 Jahrgänge von BwInf-Teilnehmenden bilden ein langfristig wachsendes Netzwerk, vor allem im *BWINF Alumni und Freunde e. V.* und innerhalb der *Studienstiftung des deutschen Volkes*. Erste Anknüpfungspunkte bieten auch *BwInf-Informatik erleben* bei Facebook, *Einstieg Informatik* (unterstützt vom *Fakultätentag Informatik*) und die Website des *Bundeswettbewerb Informatik*.

Träger:



Gesellschaft  
für Informatik



**Fraunhofer**  
IUK-TECHNOLOGIE



max planck institut  
informatik

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung