



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

**Informatik-Biber**

# **Aufgaben und Lösungen 2011**

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

Herausgeber:

Hanspeter Erni (SVIA), Jacqueline Peter (SVIA)

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

**SS!E**

**schweizerischerverein für inform  
atikinderbildung///sociétés  
uissedel'informatiquedansl'ens  
eignement///societàsvizzeraper  
l'informaticanell'insegnamento**

## ***Mitarbeit Informatik-Biber 2011***

Ivo Blöchliger, Brice Canvel, Christian Datzko, Hanspeter Erni, Beate Kuhnt, Paul Miotti, Jacqueline Peter, Marie-Thérèse Rey, Giovanni Serafini, Beat Trachsler, Vincent Tscherter

Herzlichen Dank an:

Valentina Dagiene: Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl: Bundeswettbewerb Informatik DE

Eljakim Schrijvers, Paul Hooijenga, Simone Hoon: Eljakim Information Technology b.v

Roman Hartmann (hartmannGestaltung: Logo Informatik-Biber Schweiz)

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

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



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ  
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE  
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

Der Informatik-Biber 2011 wurde vom Schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA durchgeführt.

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

**HASLERSTIFTUNG**

## Vorwort

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

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

Der Wettbewerb wurde 2010 zum ersten Mal in der Schweiz durchgeführt.

Der „Informatik-Biber“ regt Schülerinnen und Schüler an, sich aktiv mit Themen der Informatik auseinander zu setzen. Er will Berührungsängste mit dem Schulfach Informatik abbauen und das Interesse an Fragenstellungen dieses Fachs wecken. Der Wettbewerb setzt keine Anwenderkenntnisse im Umgang mit dem Computer voraus - ausser dem 'Surfen' auf dem Internet, denn der Wettbewerb findet online am Computer statt. Für die 18 Fragen im Multiple-Choice-Format ist strukturiertes und logisches Denken, aber auch Phantasie notwendig. Die Aufgaben sind bewusst für eine weiterführende Beschäftigung mit Informatik über den Wettbewerb hinaus angelegt.

Der Informatik-Biber 2011 wurde in vier Altersgruppen durchgeführt:

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

Jede Altersgruppe hatte 18 Aufgaben zu lösen, jeweils sechs davon 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

Das international angewandte System zur Punkteverteilung soll ein erfolgreiches Erraten der richtigen Lösung durch die Teilnehmenden einschränken.

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.

### *Für weitere Informationen:*

SVIA-SSIE-SSII Schweiz. Verein für Informatik in der Ausbildung

Informatik-Biber

Hanspeter Erni

[biber@informatik-biber.ch](mailto:biber@informatik-biber.ch)

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

## Inhaltsverzeichnis

Ausweg im Dunkeln (SJ 7/8, 9/10, 11-13).....	5
Morsebaum (SJ 5/6).....	7
Herr Biber kauft ein (SJ 7/8, 9/10) .....	8
Biberschulvirus (SJ 5/6).....	9
Der falsche Hut (SJ 5/6, 7/8) .....	10
Bunte Perlenketten (SJ 9/10, 11-13).....	11
Wie raus? (SJ 5/6, 7/8, 9/10, 11-13) .....	13
Tellerstapel (SJ 7/8, 9/10, 11-13).....	14
Treppauf (SJ 5/6, 7/8) .....	16
Schulsausflug (SJ 5/6) .....	17
Badezimmer kacheln (SJ 11-13) .....	18
Schatzkarte (SJ 5/6, 7/8, 9/10).....	20
Minimale Studienzeit (SJ 11-13) .....	21
Sortierende Brücke (SJ 11-13).....	22
Güterzug (SJ 9/10, 11-13) .....	24
Münzen verdienen (SJ 5/6, 7/8, 9/10) .....	25
Hotelschlüssel (SJ 11-13).....	26
Güterzug (SJ 9/10, 11-13) .....	27
Schildkröten (SJ 5/6, 7/8).....	28
Schachteams (SJ 11-13).....	30
Kugelkästchen-Spiel (SJ 9/10, 11-13) .....	31
Städte (SJ 5/6, 7/8, 9/10, 11-13).....	33
Weihnachtsbaum (SJ 9/10, 11-13).....	34
Schwarzweissbilder (SJ 5/6, 7/8).....	37
Leben der Pflanzen (SJ 9/10, 11-13) .....	38
Tuwas (SJ 5/6, 7/8).....	39
Wer sieht was? (SJ 9/10, 11-13).....	40
Verlorene _nf_rmat_on? (SJ 9/10, 11-13) .....	42

# Ausweg im Dunkeln (SJ 7/8, 9/10, 11-13)

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

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

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



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

- 
- 
- 
- 

## Lösung:

0, 1, 0, 1, 2, 3, 4, 3, 2, 3, 4, 5, 4

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>7-8</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer



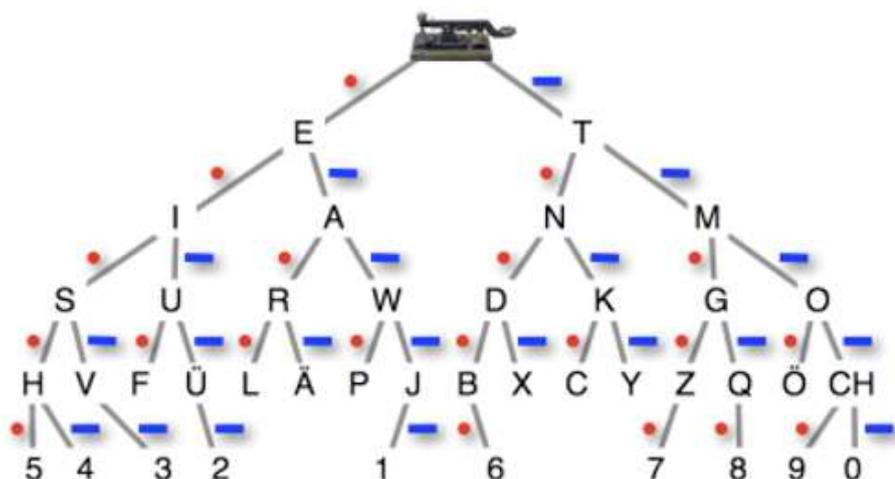
## DAS IST INFORMATIK!

Die oben aufgeführten Regeln definieren ein ganz präzises Vorgehen (einen sogenannten Algorithmus), das z.B. für einen Roboter programmiert werden kann. Die einzelnen Schritte sind ganz klar definiert und relativ einfach. Zusätzlich braucht nur eine Zahl gespeichert zu werden. Weitere Informationen zum sogenannten Pledge-Algorithmus auf <http://www-i1.informatik.rwth-aachen.de/~algorithmus/algo6.php>

# Morsebaum (SJ 5/6)

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

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



Welches Zeichen bedeutet dieser Morsecode: • • — (kurz kurz lang) ?

- Das Zeichen "2"
- Das Zeichen "O"
- Das Zeichen "G"
- Das Zeichen "U"

## Lösung:

Das Zeichen "U"



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!

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.

## Herr Biber kauft ein (SJ 7/8, 9/10)

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

Dazu hat er eine besondere Karte.

Deren Planquadrate sind auf verschiedene Weise markiert.

In einigen sind die Geschäfte eingezeichnet, zu denen Herr Biber fahren kann.

Für andere Planquadrate gibt deren Farbe an, wie lange Herr Biber benötigt, um das Quadrat zu durchfahren – wegen des unterschiedlichen Geländes kommt er nicht überall gleich schnell voran.

Hier siehst du die Karte und die Bedeutung der Markierungen:

	ein Geschäft
	Durchfahrzeit: 1 Minute
	Durchfahrzeit: 2 Minuten
	Durchfahrzeit: 5 Minuten

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

Auf dem blauen Weg. (gestrichelte Linie)

Auf dem schwarzen Weg. (kurz gestrichelte Linie)

Auf dem grünen Weg. (durchgezogene Linie)

Auf dem roten Weg. (lang/kurz gestrichelte Linie)

### Lösung:

Auf dem grünen Weg. (durchgezogene Linie)

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>7-8</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	<b>Leicht</b>	Mittel	Schwer
Stufen	11-13	Leicht	Mittel	Schwer



### DAS IST INFORMATIK!

Computerprogramme eignen sich hervorragend, um verschiedene Möglichkeiten miteinander zu vergleichen, in diesem Fall den Zeitaufwand für verschiedene Wege. Dazu müssten aber zuerst die Daten eingeben und ein entsprechendes Programm programmiert werden.

Die Graphentheorie, ein Gebiet der Informatik, beschäftigt sich unter anderem damit, optimale Lösungen aus allen möglichen Wegen zu finden. Dies wird z.B. in Navigationsgeräten und Routenplanern eingesetzt.

Mehr dazu auf Wikipedia: [http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCrzester\\_Pfad](http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCrzester_Pfad)

## Biberschulvirus (SJ 5/6)



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?**

ungefähr 3 Minuten

höchstens 7 Sekunden

mindestens 128 Sekunden

genau 100 Sekunden

### Lösung:

höchstens 7 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



### DAS IST INFORMATIK!

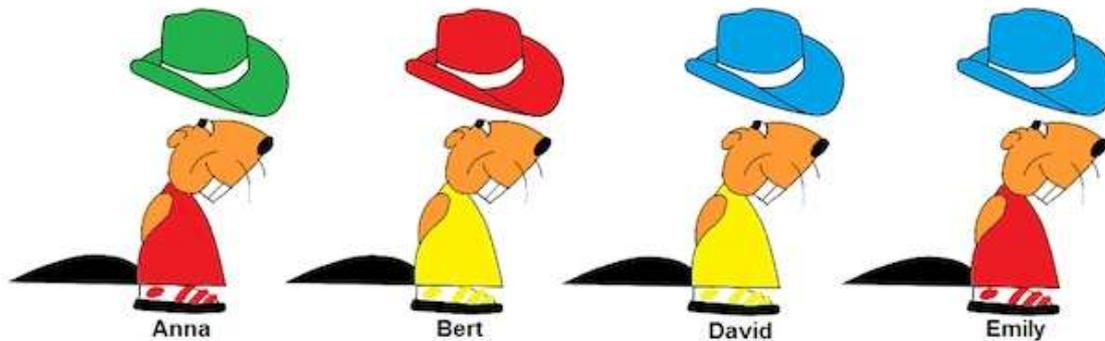
Mit der zunehmenden Vernetzung von Computersystemen können nicht nur Daten, sondern auch Schadprogramme wie Viren leicht verbreitet werden – wenn ihnen nicht durch Schutzmechanismen wie Firewalls, Virenschutzprogramme und kompetentes Benutzerverhalten Einhalt geboten wird. In dieser Aufgabe wird die Verbreitung mit Hilfe der Potenzen von 2 beschrieben (Verdoppeln), das sind 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, usw. Diese spielen in der Informatik eine sehr wichtige Rolle.

## Der falsche Hut (SJ 5/6, 7/8)

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?

Anna

David

Bert

Emily

### Lösung:

Emily

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!

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

## Bunte Perlenketten (SJ 9/10, 11-13)

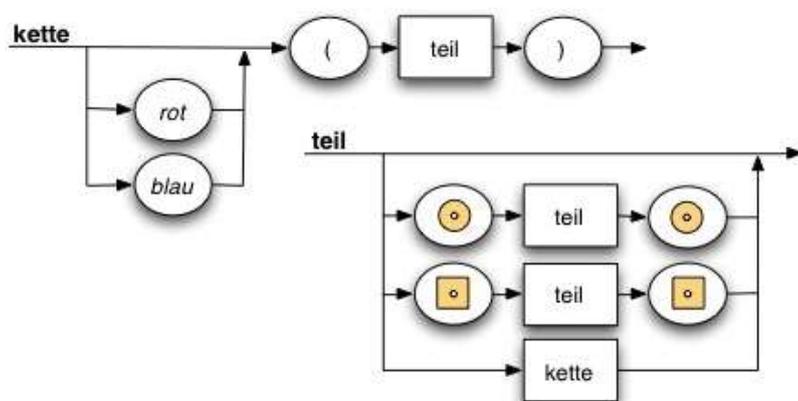
Die Kinder der kreativen Biberdame Grace basteln Perlenketten. Sie haben verschiedene Holzperlen (quadratisch und kreisförmig), die sie rot oder blau einfärben können. So können sie beispielsweise die folgende Kette basteln:



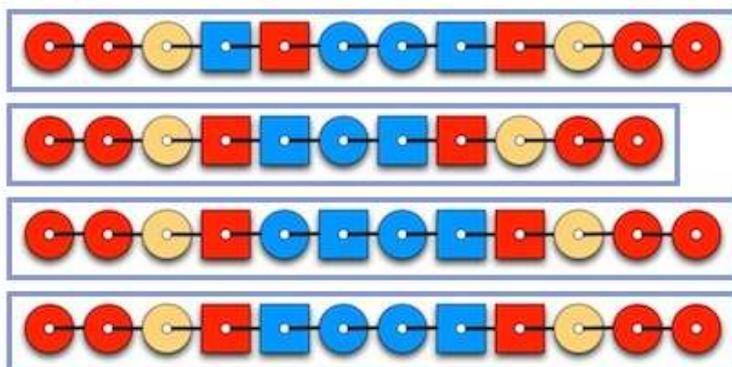
Grace erklärt den Kindern, dass diese Kette die folgende Kettenbeschreibung hat:

$rot ( ( \square blau ( \circ \circ ) \square ) \circ )$

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



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



**Lösung:**



Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>

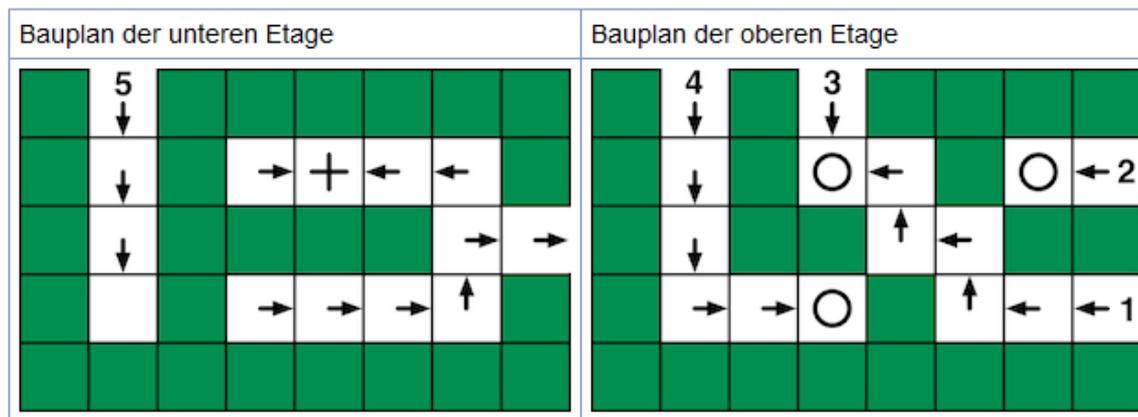
## DAS IST INFORMATIK!

Grace' Zeichnungen werden in der Informatik "Syntaxdiagramme" genannt. Die Grammatik einer Programmiersprache kann in der Regel mit Syntaxdiagrammen beschrieben werden.

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

## Wie raus? (SJ 5/6, 7/8, 9/10, 11-13)

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



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

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

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

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



### Lösung:

Vier, vier, 4

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!

Der Bauplan ist wie ein Computerprogramm: Er beschreibt einen Algorithmus zum Durchlaufen des Baus. Die verschiedenen Arten von Feldern sind Befehle einer (einfachen) Programmiersprache. Wie man am Bauplan sieht, produziert das "Programm" nicht für jede Eingabe die gewünschte Ausgabe.

Für kleine Programme bzw. Programmteile hat die Informatik Methoden entwickelt, mit denen das einwandfreie Funktionieren festgestellt werden kann, z.B. für sicherheitskritische Programme.

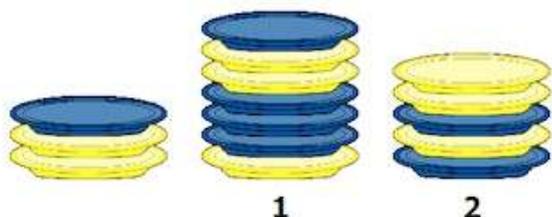
Grössere Computerprogramme hingegen haben fast immer Fehler – wurden sie doch von Menschen programmiert. Computer können sich erst ganz beschränkt selbst programmieren, weil es bis heute nicht gelungen ist, dem Computer wirkliches Verständnis beizubringen.

# Tellerstapel (SJ 7/8, 9/10, 11-13)

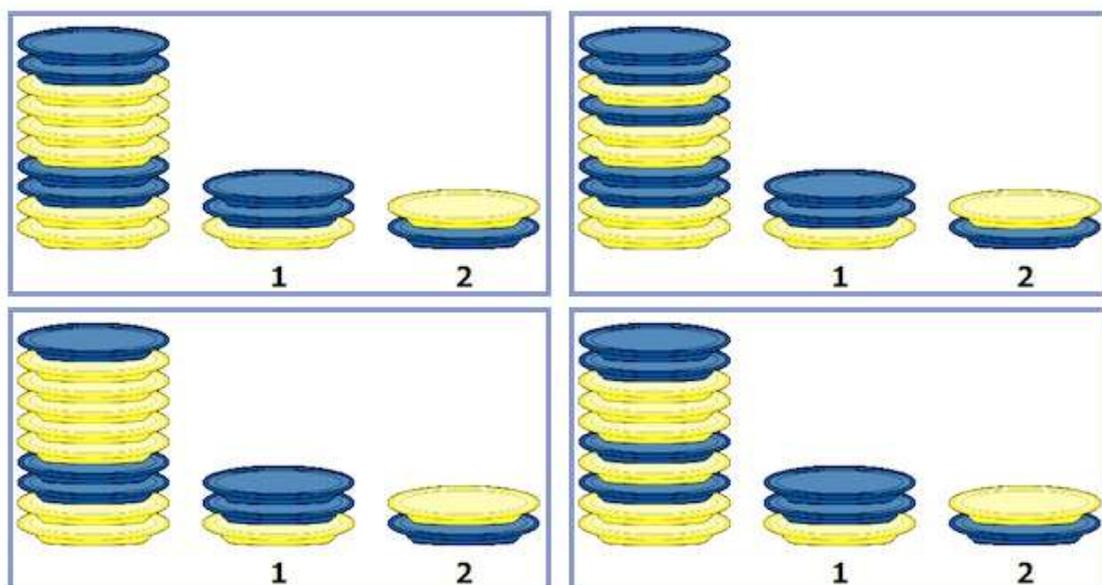
Unser Roboter kann vom linken Stapel einen Teller nehmen und ihn entweder auf dem Stapel 1 oder dem Stapel 2 ablegen.

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

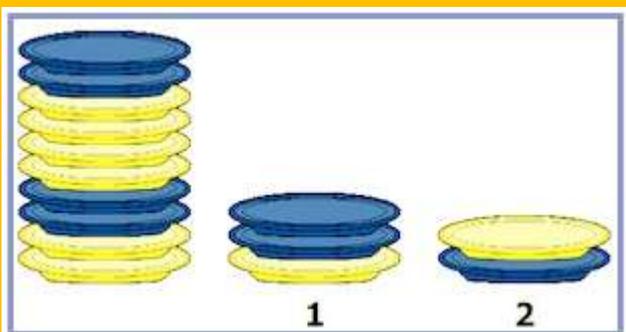
Der Roboter hat gerade dieses Programm erfolgreich ausgeführt: " 2 1 2 1 1 2 1 ". Die Stapel sehen jetzt wie folgt aus:



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



## Lösung:



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!

In der Aufgabe sind ein Programm und dessen Ausgabe gegeben. Dieses muss nun rückwärts ausgeführt werden, um die Lösung zu finden.

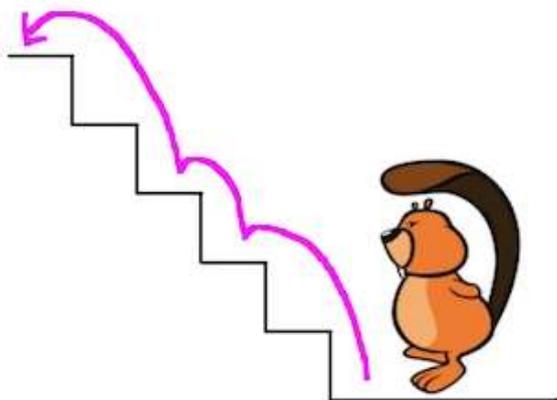
Wenn Programmierer Computerprogramme erstellen oder verstehen müssen, ist es ganz wichtig, dass sie Schritt für Schritt das Programm nachvollziehen können, manchmal sogar rückwärts.

## Treppauf (SJ 5/6, 7/8)

Der kleine Biber wohnt im ersten Stock.  
Eine Treppe mit fünf Stufen führt hinauf.  
Dem kleinen Biber ist es langweilig, immer jede Stufe einzeln zu hopsen.  
Er will manchmal auch zwei Stufen mit einem Hops nehmen.

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

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



Wie viele verschiedene Hopsfolgen hat der kleine Biber zur Auswahl?  
Gib die Anzahl hier ein (als Zahl):

### Lösung:

8, acht, Acht

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!

Nehmen wir an, wir haben  $n$  Stufen (in der Aufgabe wäre  $n=5$ ). Eine elegantere und effizientere Lösungsmethode ergibt sich aus der Einsicht, dass man für den ersten Schritt zwei Möglichkeiten hat:

1. Man nimmt eine Stufe und hat danach noch  $n-1$  Stufen vor sich.
2. Man nimmt zwei Stufen und hat danach noch  $n-2$  Stufen zu nehmen.

Wenn man weiss, wie viele Möglichkeiten man für  $n-1$  und  $n-2$  Stufen hat, kann man diese zusammenzählen und hat die Lösung. Schreibt man  $M(n)$  für die Anzahl Möglichkeiten bei  $n$  Stufen erhält man folgende Gleichung:  $M(n) = M(n-1) + M(n-2)$ .

Es ist klar, dass  $M(1)=1$  und  $M(2)=2$ . Daraus kann man nun  $M(3)$ ,  $M(4)$ , usw. berechnen. Man erhält die Fibonacci-Zahlen. Diese Art von Lösungsstrategie wird in der Informatik Rekursion genannt.

Mehr dazu auf Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Rekursion#Beispiele>

## Schulflug (SJ 5/6)

In der letzten Informatik-Stunde hast du leider gefehlt. Da wurde aber der nächste Schulflug besprochen, bei dem das Computer-Museum besucht werden soll.

Du möchtest nun deine Lehrerin per E-Mail bitten, dir das Elternblatt über den Ausflug zuzusenden.

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

Nachricht von mir

Schulflug Computer-Museum

Dringend!

Ich wollte fragen, ob Sie mir bitte das Elternblatt mit den Infos schicken könnten - dankeschööön.

### Lösung:

Schulflug Computer-Museum

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	9-10	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	11-13	Leicht	Mittel	Schwer



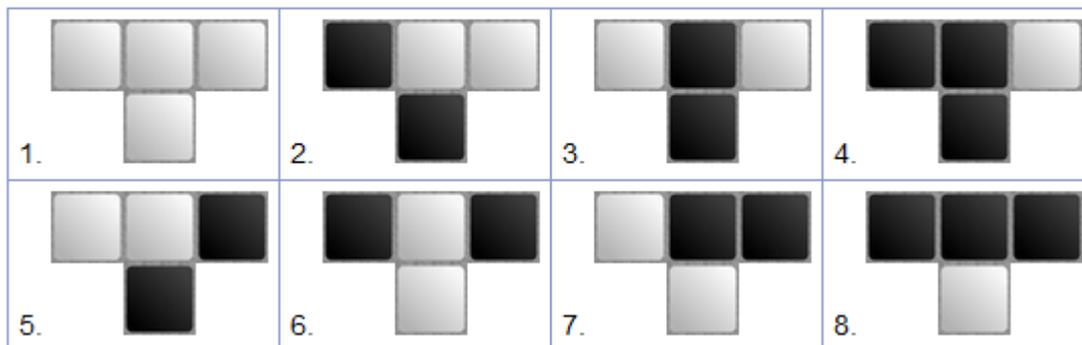
### DAS IST INFORMATIK!

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

## Badezimmer kacheln (SJ 11-13)

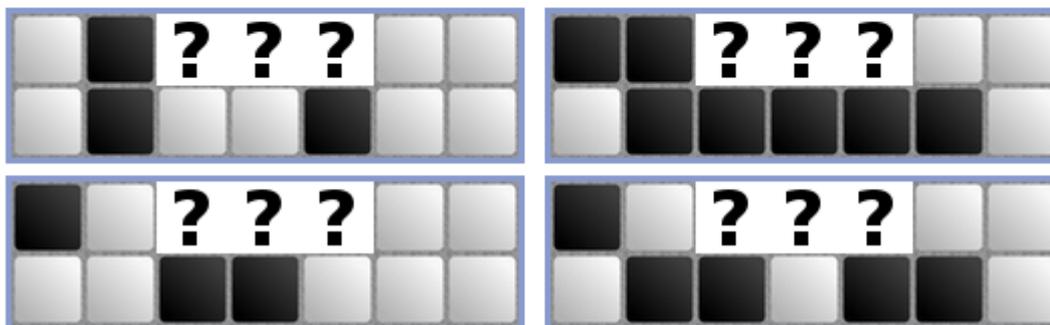
Kachelfreund renoviert sein Badezimmer und verlegt schwarze und weiße Kacheln. Dabei will er je drei nebeneinander liegende Kacheln und die Kachel in der Mitte darunter ausschliesslich nach bestimmten Mustern verlegen.

Nur die folgenden acht Kachelmuster sind erlaubt:



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

An welcher Stelle?



**Lösung:**



Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	9-10	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>

## DAS IST INFORMATIK!

Die gegebenen Regeln beschreiben einen sogenannten zellulären Automaten. Der Zustand (weiss oder schwarz) der einzelnen Zellen ergibt sich direkt aus der Reihe oberhalb. Die Abfolge der Reihen kann als extrem vereinfachter Computer aufgefasst werden, der aus einer Konfiguration nach genau bestimmten Regeln eine neue Konfiguration erzeugt.

Es gibt nur 256 solche Automaten. Man hat nämlich für jede der 8 möglichen Dreier-Kombinationen genau 2 Möglichkeiten, total also  $2^8 = 256$ . Jeder Automat erhält eine Nummer, dieser hat die Nummer 30. Fasst man Weiss als Null und Schwarz als Eins auf, dann erhält man, wenn man Resultate der Regeln von hinten liest, die Binärzahl 11110 was der dezimalen Zahl 30 entspricht.

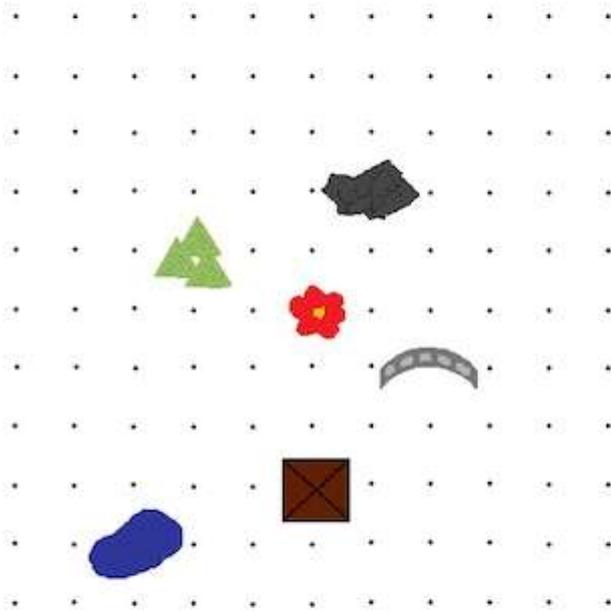
Mehr dazu auf Wikipedia: [http://de.wikipedia.org/wiki/Zellulärer\\_Automat](http://de.wikipedia.org/wiki/Zellulärer_Automat)

Auf Englisch zum Automat 30: [http://en.wikipedia.org/wiki/Rule\\_30](http://en.wikipedia.org/wiki/Rule_30)

# Schatzkarte (SJ 5/6, 7/8, 9/10)

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

Sie erinnert sich nur noch, dass die Blumen  bei (5|5) blühen  
und der Tümpel  bei (1|8) liegt.



Wo mag der Schatz versteckt sein?

Mitten im kleinen Wald. 

Vergraben unter der Brücke. 

Verborgen unter dem Felsen. 

Versteckt in der alten Hütte. 

## Lösung:

Verborgen unter dem Felsen. 



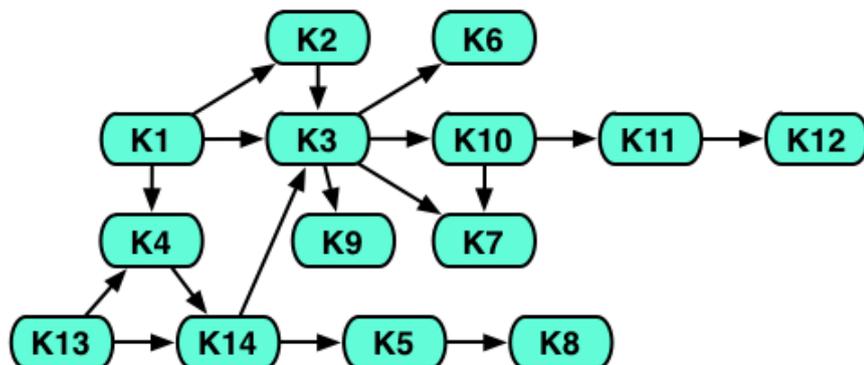
Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer
Stufen	9-10	<b>Leicht</b>	Mittel	Schwer
Stufen	11-13	Leicht	Mittel	Schwer

## DAS IST INFORMATIK!

Soll in der Informatik etwas grafisch dargestellt werden, geschieht dies normalerweise auf einem Bildschirm. Dieser besteht aus vielen Bildpunkten (sogenannte Pixel), die ebenfalls mit einem Koordinatensystem versehen sind. Typischerweise ist die linke obere Ecke der Nullpunkt, die x-Achse geht nach rechts und die y-Achse nach unten. Die Programmiererin oder der Programmierer muss genaue Koordinaten programmieren, damit etwas an einer bestimmten Stelle auf dem Bildschirm ausgegeben wird.

## Minimale Studienzeit (SJ 11-13)

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



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

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

Gib die Anzahl der Monate hier ein (als Zahl):


### Lösung:

21, einundzwanzig, Einundzwanzig

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	9-10	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>



### DAS IST INFORMATIK!

Die gegebene Struktur wird ein gerichteter Graph genannt. Er besteht aus Knoten (Kurse) und Verbindungspfeilen (gerichtete Kanten). Damit können verschiedene Dinge modelliert werden, z.B. Freundschaftsbeziehungen, Verkehrsnetze oder eben die Abhängigkeit von Kursen.

Zum Handwerk der Informatikerin oder des Informatikers gehört es Algorithmen (präzise Verfahrensweisen) zu entwickeln, mit dem dann z.B. in einem Graphen der längste Weg gefunden werden kann.

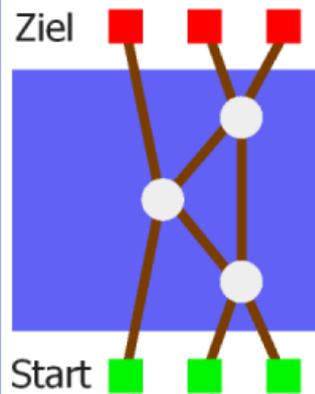
# Sortierende Brücke (SJ 11-13)

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

Anfangs steht jeder Biber auf einem Startplatz.  
 Von einem Platz aus darf er nur in Richtung Ziel über das Brett zu einem benachbarten Platz gehen.  
 Wenn ein Biber als erster auf einen Stein kommt,  
 wartet er dort auf einen weiteren Biber.

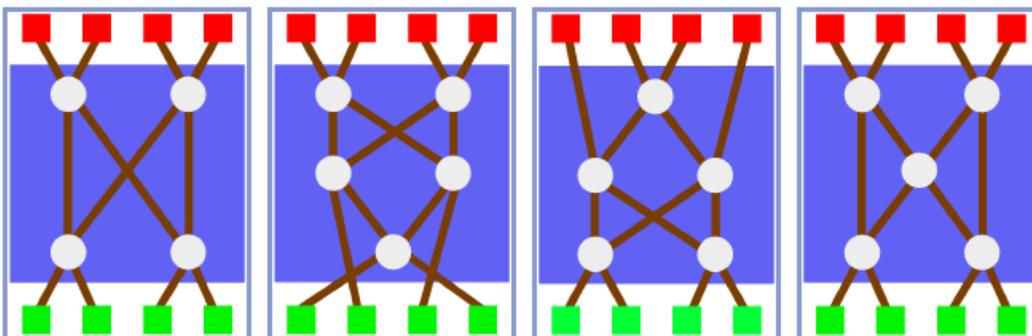
Wenn dann zwei Biber auf dem Stein stehen,  
 geht der kleinere Biber über das linke Brett weiter,  
 der grössere Biber nimmt das rechte Brett.

Egal wie die Biber sich am Start aufgestellt haben,  
 am Ziel sind sie immer der Grösse nach sortiert.  
 Links steht der kleinste Biber und rechts steht der grösste.  
 Das finden sie lustig.

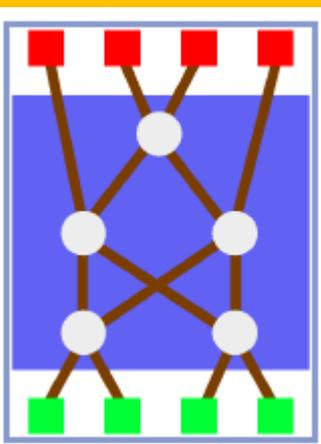


Da kommt ein vierter Biber und will mitspielen.  
 Nun brauchen sie ein neues Netzwerk,  
 mit dem vier Biber sortiert werden können.  
 Die Biber probieren vier verschiedene Netzwerke aus.

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



**Lösung:**



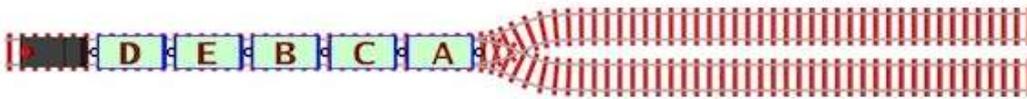
Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	9-10	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>

## 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.

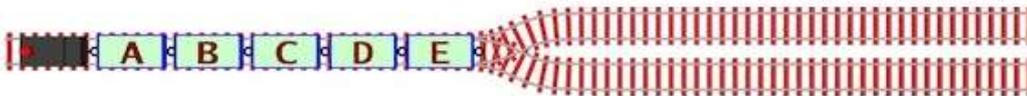
## Güterzug (SJ 9/10, 11-13)

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?



Gib die Anzahl hier ein (als Zahl):


### Lösung:

8, acht, Acht



Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer

### DAS IST INFORMATIK!

Die beiden Abstellgleise können als spezielle Computerspeicher angesehen werden, wobei jeweils nur in der umgekehrten Reihenfolge des Speicherns wieder ausgelesen werden kann. Diese Art von Speicher wird Stapelspeicher (Stack) genannt und wird praktisch von jedem Computerprogramm intern zur Zwischenspeicherung von Daten verwendet.

Fasst man DE und BC als einen Wagen zusammen, entspricht die Anzahl Operationen der Anzahl Schreib- und Lesezugriffe auf den Stapelspeicher:

push1(A), push2(BC), push2(DE), pop1 → A, pop2 → DE, push1(DE), pop2 → BC, pop1 → DE.

Dabei steht pushX() für das Schreiben in Stapel X und popX für das Lesen aus Stapel X.

Mehr dazu auf Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Stapelspeicher>

## Münzen verdienen (SJ 5/6, 7/8, 9/10)

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

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

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

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

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



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

- Ein schweres Holz und zwei mittelschwere Hölzer.
- Drei mittelschwere Hölzer und ein leichtes Holz.
- Zwei schwere Hölzer und ein mittelschweres Holz.
- Ein schweres Holz und ein mittelschweres Holz und zwei leichte Hölzer.

### Lösung:

Ein schweres Holz und zwei mittelschwere Hölzer.

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer
Stufen	9-10	<b>Leicht</b>	Mittel	Schwer
Stufen	11-13	Leicht	Mittel	Schwer



### DAS IST INFORMATIK!

Diese Art von Problem wird in der Informatik als Rucksackproblem bezeichnet. Einfach zuerst die wertvollsten Gegenstände auszuwählen führt oft nicht zur besten Lösung, wie man in dieser Aufgabe herausfinden konnte.

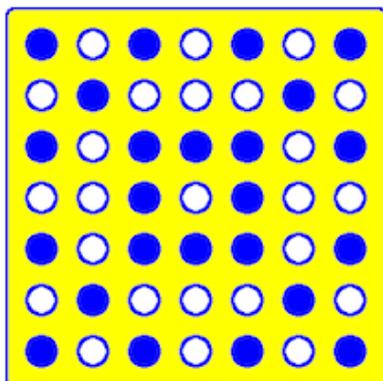
Es müssen im Prinzip alle Möglichkeiten ausprobiert werden. Mit vielen Objekten ist das aber nicht mehr praktisch möglich, weil die Anzahl Möglichkeiten schnell astronomisch gross wird. Mittels der dynamischen Programmierung können auf raffinierte Weise nur "interessante" Möglichkeiten durchprobiert werden und man hat trotzdem die Garantie, dass die beste darunter sein muss.

Mehr dazu auf Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Rucksackproblem>

## Hotelschlüssel (SJ 11-13)

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

Hier ist ein Beispiel einer Plastikkarte:



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

Wie viele verschiedene Plastikkarten kann es geben?

16

49

1024

65536

### Lösung:

1024

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	9-10	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>

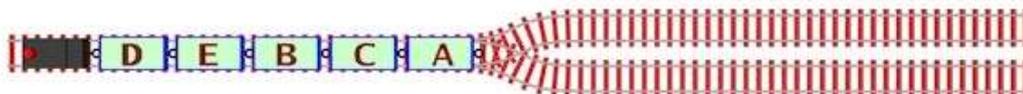


### DAS IST INFORMATIK!

Information ist etwas Empfindliches. Schon eine kleine Störung kann ihr eine andere Bedeutung geben. Um eine Informationscodierung gegen widrige Umweltbedingungen, zum Beispiel denkmüde Hotelgäste, robust zu machen, setzen Informatiker auf Redundanz. Im Prinzip wiederholen sie dabei eine bereits gegebene Information teilweise bis mehrfach.

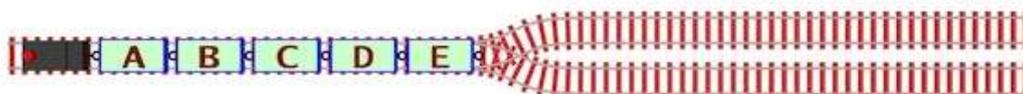
## Güterzug (SJ 9/10, 11-13)

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?



Gib die Anzahl hier ein (als Zahl):



### Lösung:

8, acht, Acht

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer



### DAS IST INFORMATIK!

Die beiden Abstellgleise können als spezielle Computerspeicher angesehen werden, wobei jeweils nur in der umgekehrten Reihenfolge des Speicherns wieder ausgelesen werden kann. Diese Art von Speicher wird Stapelspeicher (Stack) genannt und wird praktisch von jedem Computerprogramm intern zur Zwischenspeicherung von Daten verwendet.

Fasst man DE und BC als einen Wagen zusammen, entspricht die Anzahl Operationen der Anzahl Schreib- und Lesezugriffe auf den Stapelspeicher:

push1(A), push2(BC), push2(DE), pop1 → A, pop2 → DE, push1(DE), pop2 → BC, pop1 → DE.

Dabei steht pushX() für das Schreiben in Stapel X und popX für das Lesen aus Stapel X.

Mehr dazu auf Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Stapelspeicher>

# Schildkröten (SJ 5/6, 7/8)

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

	Drehe dich um 90 Grad nach rechts!
	Drehe dich um 90 Grad nach links!
	Fahre 30 Zentimeter vorwärts!

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

**Welche Folge von Anweisungen lässt den Schildkrötenroboter ein Quadrat fahren?**

Four sequences of turtle icons are shown, each in a blue-bordered box:

- Sequence 1: Forward, Right turn, Forward, Right turn.
- Sequence 2: Right turn, Forward, Right turn, Forward, Forward.
- Sequence 3: Forward, Right turn, Forward, Left turn.
- Sequence 4: Right turn, Forward, Forward, Right turn.

## Lösung:

The solution sequence is shown in a blue-bordered box: Forward, Right turn, Forward, Right turn.



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!

Das Aneinanderreihen von Anweisungen ist ein Grundprinzip der Computerprogrammierung. Mit Wiederholungen kann man bereits mit wenigen Anweisungen interessante Computerprogramme schreiben.

Das Beispiel der Schildkröten ist nicht zufällig gewählt, „turtle graphics“ (auf Deutsch eben Schildkröten-Graphiken, teilweise auch Igel-Graphiken genannt) sind ein klassisches Beispiel, wie man einfache Zeichnungen programmieren kann. Man findet dieses Prinzip auch in Industrierobotern wieder, die bestimmte Positionen anfahren und dort eine Arbeit verrichten müssen.

Mehr dazu auf Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Turtle-Grafik>

und [http://de.wikipedia.org/wiki/Logo\\_%28Programmiersprache%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Logo_%28Programmiersprache%29)

## Schachteams (SJ 11-13)

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

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

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



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

Welche der folgenden Färbungen ist die richtige?



### Lösung:



Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	9-10	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>

### DAS IST INFORMATIK!

den Wert 0 (im gleichen Team wie A) oder 1 (im gegnerischen Team) annehmen können. Die Bedingungen können nun als Gleichungen oder Ungleichungen formuliert werden. Z.B. wird "A spielt gegen H" als  $a+h=1$  formuliert. Aus der Ausgangslage  $a=0$  (A ist im Team von A) folgt dann  $h=1$ .

Es gibt Software, die auf die Lösung solcher Probleme spezialisiert ist.

Mehr dazu auf Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Constraint-Satisfaction-Problem>

## Kugelkästchen-Spiel (SJ 9/10, 11-13)

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

Das Spiel ist leicht zu lernen. Es bedeutet:

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

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

Welches Kugelkästchen-Spiel ändert die Kugeln in den Kästchen

von  $\langle \text{●}7, \text{▲}0, \text{■}6 \rangle$  in  $\langle \text{●}6, \text{▲}6, \text{■}7 \rangle$  ?

[  :=  ;  :=  ;  :=  ; ]

[  :=  ;  :=  ;  :=  ;  :=  ; ]

[  :=  ;  :=  ;  := 7 ; ]

[  := 6 ;  := 7 ;  :=  ;  :=  ; ]

**Lösung:**

[  :=  ;  :=  ;  :=  ;  :=  ; ]



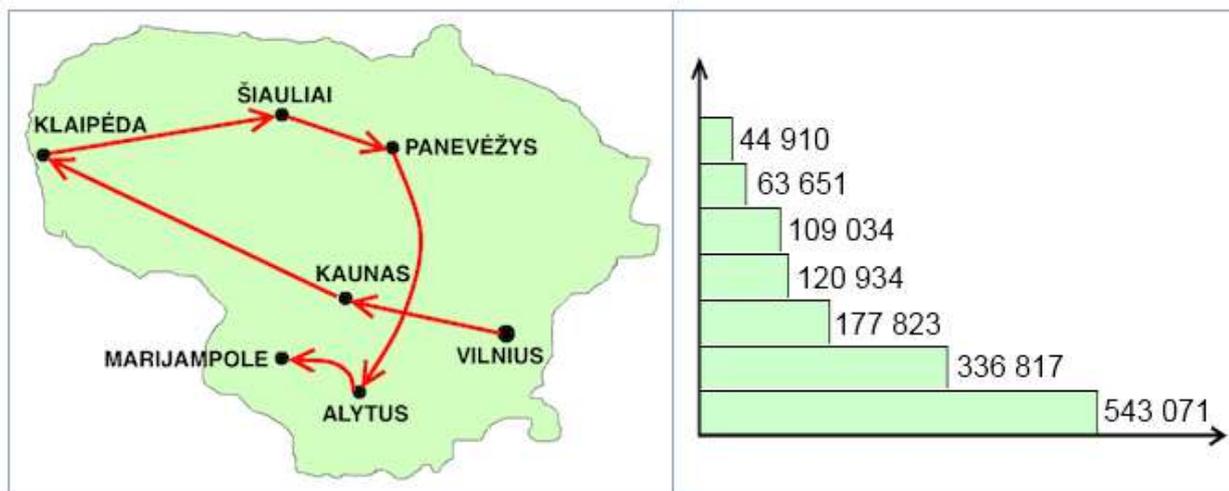
Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer

## DAS IST INFORMATIK!

Ein grundlegendes Konzept beim Programmieren ist die "Variable". Sie ist ein ziemlich komplexes Konzept und nicht einfach zu vermitteln. Zum Beispiel muss der Variablen ein "Identifizier" gegeben werden. Der muss in die Variable einschliessenden Software-"Block" "einmalig" sein. Die Variable trägt einen aktuellen Wert, aus einer Menge zulässiger "Werte", ihrem "Datentyp". Der "Variablenwert" kann explizit durch "Zuweisungen" verändert werden, aber auch implizit als "Seiteneffekt" anderer Programmbefehle. Die Variable ist assoziiert mit einer passenden Portion Hardware, im "Arbeitsspeicher", wo ihr aktueller Wert "gespeichert" ist. Wird der Wert geändert, geht das Wissen über den vorherigen Variablenwert verloren.

Wenn man Menschen unterschiedlichen Alters im Programmieren unterrichten möchte, bedarf einer exzellenten Informatik-Didaktik: Die geeigneten Metaphern benutzen, richtig beginnen und aufbauend durch die im Begriff der Variablen miteinander verknüpften Informatikthemen steuern.

## Städte (SJ 5/6, 7/8, 9/10, 11-13)



Auf der Landkarte (links) ist eine Reise durch die wichtigsten Städte von Litauen eingetragen.

Die Reise beginnt in der Stadt mit den meisten (543 071) Einwohnern: Vilnius. Von dort führt die Reise in absteigender Reihenfolge bis zur Stadt mit den wenigsten Einwohnern.

Das Balkendiagramm (rechts) zeigt die Einwohnerzahlen der Städte. Die Städtenamen aber fehlen.

Wie viele Einwohner hat Alytus?





### Lösung:

63 651

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!

Daten (hier Städte und Einwohnerzahlen) können auf verschiedenste Weise in Diagrammen dargestellt werden, um Menschen zu helfen, den Überblick zu behalten, aber leider auch um Missverständnisse zu erzeugen.

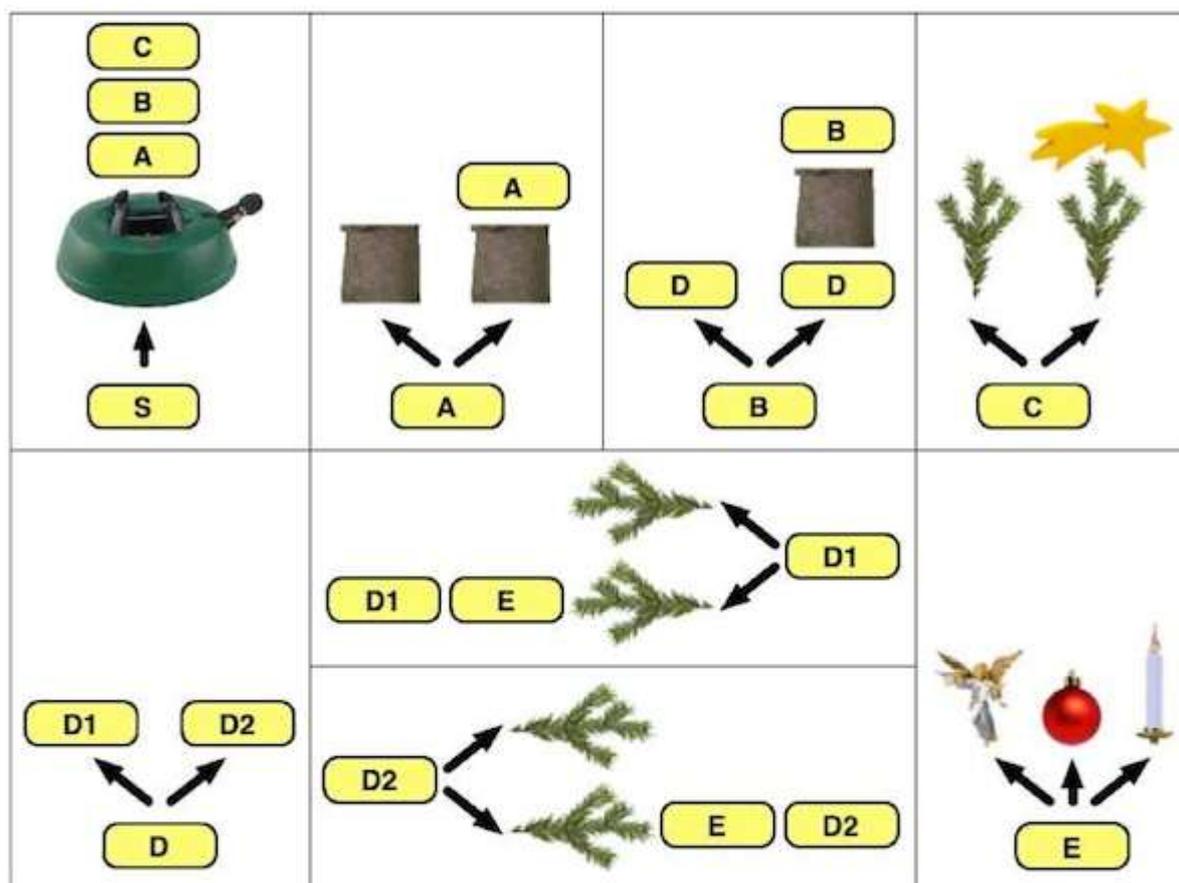
Die Informatik bietet ausgezeichnete Möglichkeiten und grosse Datenmengen aus Zahlentabellen übersichtlich darzustellen.

## Weihnachtsbaum (SJ 9/10, 11-13)

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

Jede Regel hat ein Ersetzungsfeld (gelber Kasten mit Buchstaben),  
von dem ein oder mehrere Pfeile ausgehen.  
Beim Bauen eines Baumes ersetzt Vater Biber ein solches Feld durch den Teil der Regel,  
auf den ein Pfeil zeigt. Dieser Teil kann wieder Ersetzungsfelder enthalten.  
Gibt es zwei oder mehr Pfeile, wie bei der Regel für das Ersetzungsfeld "A",  
dann kann er sich für eine der Ersetzungen entscheiden.

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



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

Welcher?



Lösung:



Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer

## DAS IST INFORMATIK!

Künstliche Sprachen, wie zum Beispiel Programmiersprachen, folgen einem System von Ableitungsregeln. Die werden in der Grammatik einer Programmiersprache beschrieben. In der Informatik untersucht man, ob ein Programm bezüglich dieser Programmiersprache syntaktisch, das heißt grammatikalisch korrekt ist, oder nicht.

In dieser Aufgabe bestehen syntaktisch korrekte "Programme" aus richtig aufgebauten Weihnachtsbäumen, welche der Grammatik der "Weihnachtsbaumprogrammiersprache" entsprechen.

## Schwarzweissbilder (SJ 5/6, 7/8)

In einem Computer gespeicherte Bilder werden normalerweise durch ein Raster von Punktinformationen beschrieben: den "Pixeln". Die Pixel von Schwarzweissbildern sind entweder "schwarz" oder "weiss".

Schwarzweissbilder können auch zeilenweise von links nach rechts mit Zahlen beschrieben werden.

Zuerst kommt die Anzahl zusammenhängender weisser Pixel, dann die Anzahl der darauf folgenden zusammenhängenden schwarzen Pixel, dann wieder der weissen Pixel, usw.

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

Auch die folgenden Zahlen beschreiben ein Schwarzweissbild:

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

Welchen Buchstaben zeigt dieses Bild?

### Lösung:

Ein "H"

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!

Computer können beliebige Arten von Daten verarbeiten: Text, Musik, Filme – und Bilder. Wenn die Datenmengen groß sind, ist es wichtig, sie im Computer möglichst sparsam darzustellen und dazu auf geschickte Weise anders zu kodieren.

Kompressionsverfahren erzeugen Kodierungen, die (in den allermeisten Fällen) weniger Platz benötigen als die ursprünglichen Darstellungen. Wenn anstelle der eigentlichen Einheiten (hier die schwarzen oder weißen Pixel) Anzahlen von aufeinander folgenden Einheiten gespeichert werden, spricht die Informatik von einer Lauflängenkodierung. Dabei handelt es sich um ein einfaches Kompressionsverfahren.

## Leben der Pflanzen (SJ 9/10, 11-13)

Der Biber liebt die Vegetation.

Er hat eine Programmiersprache erfunden, die mit der Idee pflanzlichen Wachsens spielt.

Man programmiert aus visuellen Objekten Bilder.

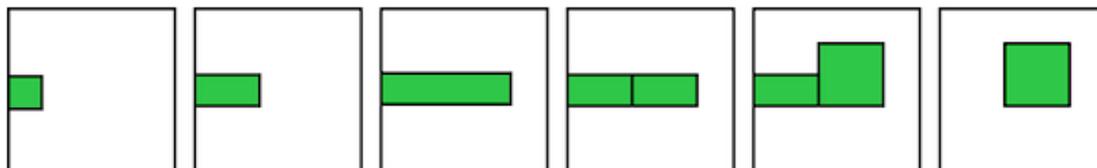
Ein visuelles Objekt kennt drei Operationen: "dopple", "teile" und "stirb".

Jedes Bild beginnt mit einem quadratischen Objekt "a".

Zum Beispiel: Das folgende Programm mit den fünf Operationen

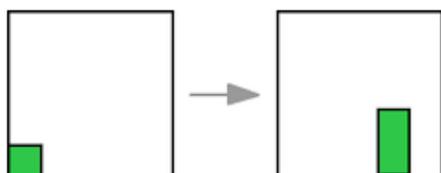
```
a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); [b,c]←a.teile(); c.dopple(hoch); b.stirb();
```

erzeugt diese Folge von Bildern:



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

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



Was könnten die ersten Anweisungen dieses Programms sein?

a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); [b,c]←a.teile(); b.stirb();

a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); a.dopple(hoch); a.stirb();

a.dopple(hoch); a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); [b,c]←a.teile(); b.stirb();

a.dopple(rechts); [b,c]←a.teile(); c.dopple(hoch); c.dopple(rechts); b.stirb();

### Lösung:

a.dopple(rechts); a.dopple(rechts); [b,c]←a.teile(); b.stirb();

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	Mittel	<b>Schwer</b>
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer



### DAS IST INFORMATIK!

Jede Programmiersprache besteht aus einer relativ kleinen Anzahl von Befehlen. Aus diesen Befehlen gilt es dann Programme zu schreiben. Oft gibt es nur für die einfachsten Aufgaben einen direkten Befehl. Kompliziertere Aufgaben müssen mit einer Reihe von Befehlen programmiert werden. Dabei muss sich die Programmiererin oder der Programmierer ganz genau vorstellen können, was die einzelnen Befehle bewirken, damit am Schluss auch das richtige Resultat heraus kommt.

## Tuwas (SJ 5/6, 7/8)

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?

"Was ist Information?"

"Komm rein und schliess die Tür!"

"Zwei plus zwei ist vier."

"Willkommen in der Wirklichkeit!"

### Lösung:

"Komm rein und schliess die Tür!"

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!

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.

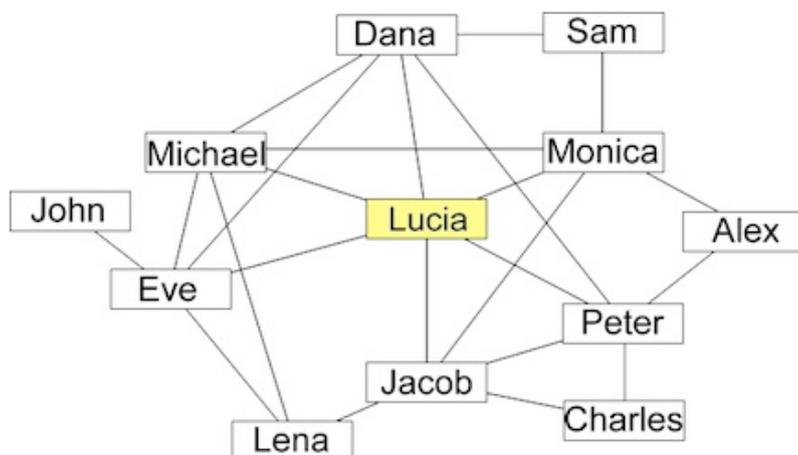
Vorläufig dienen strukturell und logisch sehr strenge Kalküle als Programmier-"Sprachen". Wer programmieren lernt, der lernt, auf einer natürlichen Sprache gebettete Gedanken über das "Was-zu-tun-ist", in syntaktisch korrekte und semantisch nahezu fehlerfreie Architekturen von sehr vielen Anweisungen 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](http://de.wikipedia.org/wiki/The_Art_of_Computer_Programming))

## Wer sieht was? (SJ 9/10, 11-13)

Lucia ist bei einem sozialen Netzwerk registriert.

Die Grafik zeigt die sogenannten "friends" von Lucia und deren "friends":



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

Wenn jemand einen "friend" ein Foto sehen lässt, darf dieser "friend" das Foto kommentieren.  
Wenn jemand ein Foto kommentiert, bekommen dessen "friends" den Kommentar  
und auch das Foto zu sehen.  
Diese "friends" dürfen so ein Foto aber nur dann kommentieren, wenn sie es schon kommentieren durften,  
bevor sie es zu sehen bekamen.

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

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

- Dana, Michael, Eve
- Michael, Eve, Jacob
- Dana, Eve, Monica
- Michael, Peter, Alex

### Lösung:

Dana, Michael, Eve

Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	<b>Leicht</b>	Mittel	Schwer



## DAS IST INFORMATIK!

Der Umgang mit privaten Daten im Netz will gelernt sein. Er wird zunehmend und für immer mehr Bürger wichtiger. Lädt man Fotos ins Internet, sollte man sich gut überlegen, wer diese Fotos sehen kann und auch in Zukunft sehen könnte. Es ist in der Regel sehr schwer bis unmöglich, Fotos aus dem Internet wieder zu entfernen. Viele Arbeitgeber informieren sich auch über das Internet über Bewerber für eine Arbeitsstelle. Finden sie dabei peinliche Fotos, wirft das ein schlechtes Licht auf die Bewerber. Als Faustregel sollten nur Fotos hochgeladen werden, die man ohne Zögern auch am Bahnhof oder in der Schule aufhängen würde.

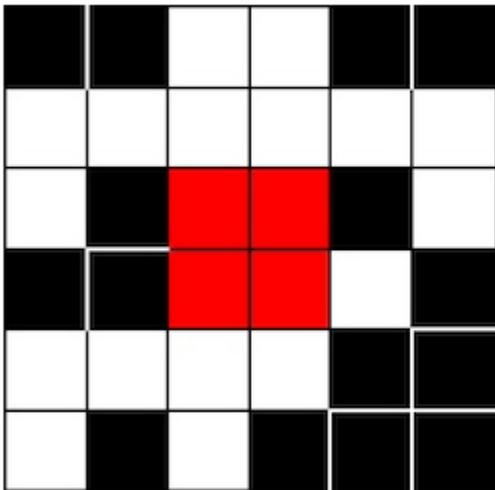
Die Struktur, mit der hier Beziehungen dargestellt werden, nennt man einen Graphen. Diese Strukturen werden in der Informatik verwendet, um Beziehungsgeflechte wie soziale Netzwerke, Transportwege oder Computernetze darzustellen. Ein einfacher Graph besteht aus Knoten (hier für Personen) und Kanten (hier für die Beziehung "friend"). Methoden, Graphen effizient zu durchsuchen oder kürzeste Wege zu finden, haben viele Anwendungen, zum Beispiel in Navigationsgeräten und Suchmaschinen.

## Verlorene \_nf\_rmat\_on? (SJ 9/10, 11-13)

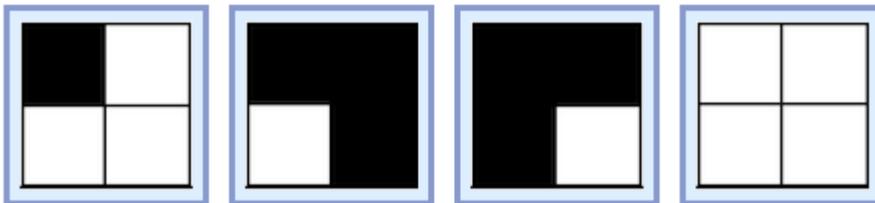
Die Informatik-Biber kennzeichnen ihre gefällten Bäume.  
 Ein Kennzeichen besteht aus einer Matrix von 6 mal 6 Feldern,  
 die schwarz oder weiss sein können.

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?



**Lösung:**



Stufen	5-6	Leicht	Mittel	Schwer
Stufen	7-8	Leicht	Mittel	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>9-10</b>	Leicht	<b>Mittel</b>	Schwer
<b>Stufen</b>	<b>11-13</b>	<b>Leicht</b>	Mittel	Schwer

## DAS IST INFORMATIK!

Der Clou an diesem Quadrat ist, dass das 5x5 Quadrat (ohne 6. Spalte und ohne 6. Zeile) beliebig ausgefüllt werden kann, und die 6. Spalte und Zeile danach so gewählt werden können, dass die Anzahl der Schwarzen Felder immer gerade ist. Das letzte Feld (6,6) wird immer aufgehen. Können Sie das begründen?

Wird ein Feld verändert, kann dies festgestellt und korrigiert werden, weil dann genau eine Spalte und eine Zeile "falsch sind". Daraus erhält man das fehlerhafte Feld. Zwei Fehler können zwar noch festgestellt, aber nicht mehr sicher korrigiert werden (wann nicht?) Ab 4 Fehlern kann es sein, dass dies nicht einmal mehr festgestellt werden kann (wann genau?).

Mit einem sehr ähnlichen Prinzip werden auch Computerspeicher sicherer gemacht, sei das beim Arbeitsspeicher (ECC-RAM) oder bei einem Verbund von Festplatten (RAID). Die zusätzlichen Bits werden auch Paritätsbits genannt, weil diese die Parität (Gerade/Ungerade) angeben.

Mehr dazu auf Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Parit%C3%A4tsbit>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Somme\\_de\\_contr%C3%B4le#Exemple : bit de parit.C3.A9](http://fr.wikipedia.org/wiki/Somme_de_contr%C3%B4le#Exemple:_bit_de_parit.C3.A9)

[http://it.wikipedia.org/wiki/Bit\\_di\\_parit%C3%A0](http://it.wikipedia.org/wiki/Bit_di_parit%C3%A0)

**Sponsoring: Wettbewerb 2011**



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

[www.roborobo.ch](http://www.roborobo.ch)

[www.microsoft.ch](http://www.microsoft.ch)



[www.baerli-biber.ch](http://www.baerli-biber.ch)



[www.verkehrshaus.ch](http://www.verkehrshaus.ch)



[www.verkehrshaus.ch](http://www.verkehrshaus.ch) (i-factory (Verkehrshaus Luzern))



[www.digitec.ch](http://www.digitec.ch)



[www.presentex.ch](http://www.presentex.ch)



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

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

**SS!E**

schweizerischer vereinfürinform  
atikinderausbildung///sociétés  
uissedel'informatiquedansl'ens  
eignement///societàsvizzeraper  
l'informaticanell'insegnamento

Werden Sie SVIA Mitglied - <http://svia-ssie-ssii.ch/svia/mitgliedschaft>

und unterstützen Sie damit den Informatik-Biber.

- Ordentliches Mitglied des SVIA kann werden, wer an einer schweizerischen Primarschule, Sekundarschule, Mittelschule, Berufsschule, Hochschule oder in der übrigen beruflichen Aus- und Weiterbildung unterrichtet.
- Als Kollektivmitglieder können Schulen, Vereine oder andere Organisationen aufgenommen werden.