



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

# Aufgaben und Lösungen 2016 Schuljahre 7/8

<http://www.informatik-biber.ch/>

Herausgeber:

Christian Datzko, Hanspeter Erni

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

# SV!A

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischerverein für informatik und  
erziehung // société suisse de l'inform  
atique dans l'enseignement // società sviz  
zera per l'informatica nell'insegnamento





# Mitarbeit Informatik-Biber 2016

Andrea Adamoli, Christian Datzko, Susanne Datzko, Olivier Ens, Hanspeter Erni, Martin Guggisberg, Corinne Huck, Carla Monaco, Nicole Müller, Gabriel Parriaux, Jean-Philippe Pellet, Julien Ragot, Beat Trachsler.

Herzlichen Dank an:

Juraj Hromkovič, Giovanni Serafini, Urs Hauser, Tobias Kohn, Ivana Kosírová, Serena Pedrocchi, Björn Steffen: ETHZ

Valentina Dagienė: Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl, Peter Rossmanith: Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Deutschland

Anna Morpurgo, Violetta Lonati, Mattia Monga: Italien

Gerald Futschek: Oesterreichische Computer Gesellschaft, Österreich

Zsuzsa Pluhár: ELTE Informatikai Kar, Ungarn

Eljakim Schrijvers, Daphne Blokhuis, Marissa Engels: Eljakim Information Technology bv, Niederlande

Roman Hartmann: hartmannGestaltung (Flyer Informatik-Biber Schweiz)

Christoph Frei: Chragokyberneticks (Logo Informatik-Biber Schweiz)

Pamela Aeschlimann, Andreas Hieber, Aram Loosmann, Daniel Vuille, Peter Zurflüh: Lernetz.ch (Webseite)

Andrea Leu, Maggie Winter, Brigitte Maurer: Senarclens Leu + Partner

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

Die französischsprachige Übersetzung wurde von Nicole Müller und die italienischsprachige Übersetzung von Andrea Adamoli erstellt.



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

Der Informatik-Biber 2016 wurde vom Schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA durchgeführt und von der Hasler Stiftung unterstützt.

## HASLERSTIFTUNG

Hinweis: Alle Links wurden am 1. November 2016 geprüft. Dieses Aufgabenheft wurde am 13. November 2016 mit dem Textsatzsystem  $\text{\LaTeX}$  erstellt.



Die Aufgaben sind lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. Die Autoren sind auf S. 36 genannt.



## 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 Schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA 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“ (<http://www.bebas.org/>), die in Litauen ins Leben gerufen wurde.

Der Wettbewerb wurde 2010 zum ersten Mal in der Schweiz durchgeführt. 2012 wurde zum ersten Mal der Kleine Biber (Stufen 3 und 4) angeboten.

Der „Informatik-Biber“ regt Schülerinnen und Schüler an, sich aktiv mit Themen der Informatik auseinander zu setzen. Er will Berührungängste 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 Fragen 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 2016 wurde in fünf Altersgruppen durchgeführt:

- Stufen 3 und 4 (Kleiner Biber)
- Stufen 5 und 6
- Stufen 7 und 8
- Stufen 9 und 10
- Stufen 11 bis 13

Die Stufen 3 und 4 hatten 9 Aufgaben zu lösen, jeweils drei davon aus den drei Schwierigkeitsstufen leicht, mittel und schwer.

Jede der anderen Altersgruppen hatte 15 Aufgaben zu lösen, jeweils fünf 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 beziehungsweise 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 dem erfolgreichen Erraten der richtigen Lösung durch die Teilnehmenden entgegenwirken.

Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer hatte zu Beginn 45 Punkte (Kleiner Biber 27) auf dem Punktekonto.

Damit waren maximal 180 (Kleiner Biber: 108) 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 Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung

Informatik-Biber

Hanspeter Erni

biber@informatik-biber.ch

<http://www.informatik-biber.ch/>

 <https://www.facebook.com/informatikbiberch>



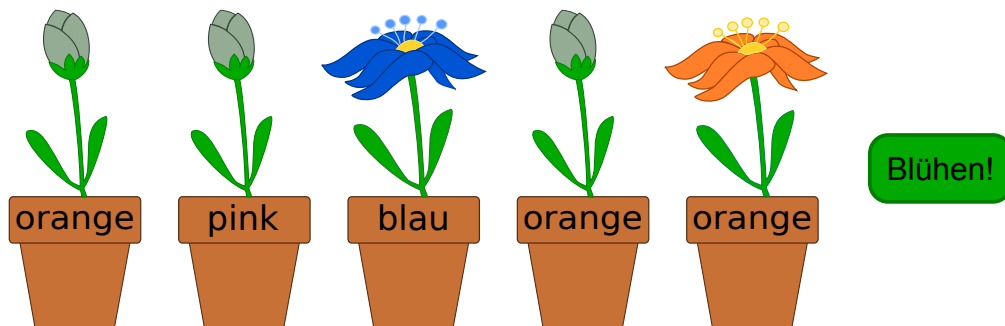
# Inhaltsverzeichnis

Mitarbeit Informatik-Biber 2016	i
Vorwort	ii
1. Lasst Blumen blühen!	1
2. Binärer Geburtstag	3
3. Zugleich	5
4. Kugelweg	9
5. Blumen und Sonnen	11
6. Biberchat	13
7. Vier Besorgungen	15
8. Engpässe	17
9. Hierarchie	19
10. Brückenbau	21
11. Bonbonnieren	23
12. KIX-Code	25
13. Medianfilter	27
14. Hände schütteln	29
15. Cassy, die Schildkröte	33
A. Aufgabenautoren	36
B. Sponsoring: Wettbewerb 2016	37
C. Weiterführende Angebote	40

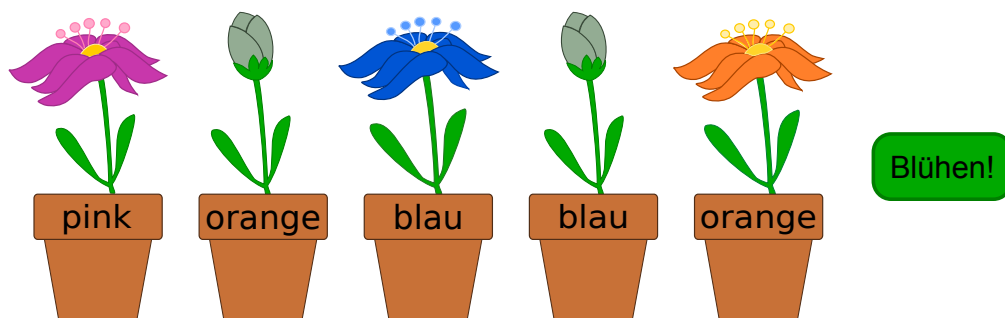


# 1. Lasst Blumen blühen!

Jana spielt ein Computerspiel. Ingeheim hat der Computer die Farben für die 5 Knospen ausgewählt. Die zur Verfügung stehenden Farben sind blau, orange und pink. Dies wird sich während des Spieles nicht ändern. Jana hat die Farben für jeden Knospen ausgewählt und auf „Blühen“ geklickt. Es werden diejenigen Knospen blühen, bei denen die Farbe richtig erraten wurde. Alle weiteren Knospen werden nicht blühen.



Jana ändert in einem weiteren Schritt die Farben von einigen Knospen. Sie erhält dann:



Wähle für die fünf Blumen aus, welche Farben sie haben.

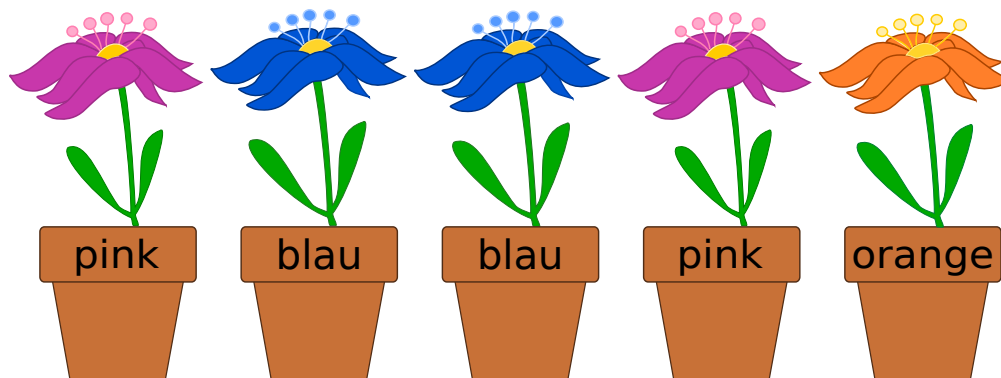


## Lösung

Die richtige Antwort ist „pink“, „blau“, „blau“, „pink“ und „orange“. Nachdem zwei Mal geraten wurde, haben drei Knospen geblüht. Also können wir bereits beim zweiten Mal die vom Computer ausgewählten Farben für die erste, die dritte und die fünfte Knospe bestimmen.

Bei der zweiten Knospe hat Jana im ersten Versuch „pink“ angegeben und die Blume hat nicht geblüht. Im zweiten Versuch hat Jana „orange“ gewählt und die Blume hat immer noch nicht geblüht. Weil nur drei Farben vorhanden sind, bedeutet dies, dass die zweite Knospe „blau“ ist.

Jana hatte „orange“ und „blau“ für die Knospe der vierten Blume ausgewählt und diese hatte jeweils nicht geblüht. Dies bedeutet, dass die vierte Knospe „pink“ ist.



## Dies ist Informatik!

Aus Ereignissen, die geschehen bzw. nicht geschehen sind, Schlüsse zu ziehen, ist eine wichtige Fähigkeit um verschiedene Probleme zu lösen. Diese Aufgabe ist eine vereinfachte Version eines sehr beliebten Logikspiels. Es ist vereinfacht, denn nach dem Raten erhält der Spieler alle Informationen, die er über die Blumen benötigt. Wenn der Spieler beim Raten verschiedene Farben auswählt, wird er beim dritten Raten die Farbe der Blume mit Sicherheit erfahren ... wenn er denn gut aufgepasst hat.

## Webseiten und Stichwörter

Logik, Strategiespiel, Algorithmus

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Mastermind\\_\(Spiel\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Mastermind_(Spiel))





## 2. Binärer Geburtstag

Heute ist Bennos elfter Geburtstag. Bennos Mutter findet aber nur noch fünf Kerzen. Zum Glück weiss sie, wie sie die Zahl elf mit fünf Kerzen darstellen kann. Sie steckt sie alle nebeneinander auf den Kuchen:

- Die Kerze ganz rechts ist 1 wert.
- Alle anderen Kerzen sind das doppelte der Kerze rechts daneben wert.
- Die Werte aller brennenden Kerze werden addiert.

Zum Beispiel:

1	2	4	$2 + 1 = 3$	$16 + 4 + 1 = 21$

Welche Kerzen brennen an Bennos elftem Geburtstag?

A)	B)	C)	D)	E)



## Lösung

Richtig ist:

A (01011): Die Kerzen für die Zahlenwerte 8, 2 und 1 brennen:  $0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 11$ .



Falsch sind:

B (01110), denn die Kerzen für 8, 4 und 2 brennen:  $0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 14$ .



C (10000), denn nur die Kerze für den Zahlenwert 16 brennt:  $1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 16$ .



D (11010), denn die Kerzen für 16, 8 und 2 brennen:  $1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 26$ .



E (11111), denn alle Kerzen brennen:  $1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 31$ .



## Dies ist Informatik!

Jede beliebige Zahl kann in dieser Binärform dargestellt werden. Mit „Kerze an“ oder „Kerze aus“ wird ausgedrückt, ob ein Zahlenwert addiert wird oder nicht. Durch die Position der Kerze wird die Höhe des Zahlenwerts festgelegt. Das gleiche kann man auch mit Einsen (Kerze an) und Nullen (Kerze aus) ausdrücken. Das Binärsystem (auch Dualsystem genannt) wird intern von fast allen modernen Computern genutzt. Das hat praktische Gründe. Logische Schaltkreise für das Binärsystem sind einfacher zu realisieren als z. B. für das Dezimalsystem.

## Webseiten und Stichwörter

Binärsystem, Binäre Informationsdarstellung, Dualsystem

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Dualsystem>

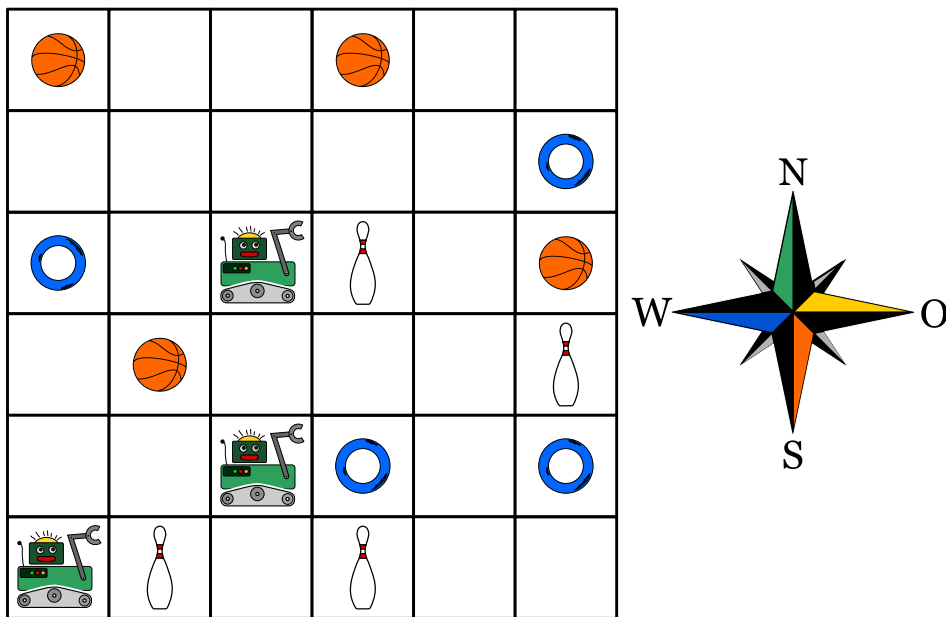


### 3. Zugleich

Drei Roboter arbeiten als Team zusammen. Du kannst das Team mit Richtungsbefehlen steuern: N, S, O oder W. Mit einem Richtungsbefehl steuerst du alle drei Roboter gleich: um ein Feld weiter in diese Richtung.

Du sollst die Roboter zu den Dingen steuern, die sie am Ende nehmen sollen. Damit sie nichts Falsches nehmen, musst du sie vorher um andere Dinge herum steuern.

Ein Beispiel: Du steuerst die Roboter mit diesen Befehlen: N, N, S, S, O. Dann nehmen die Roboter am Ende zwei Kegel und einen Ring.



Die Roboter sollen einen Ball, einen Ring und einen Kegel nehmen.

*Mit welchen Befehlen musst du sie steuern?*

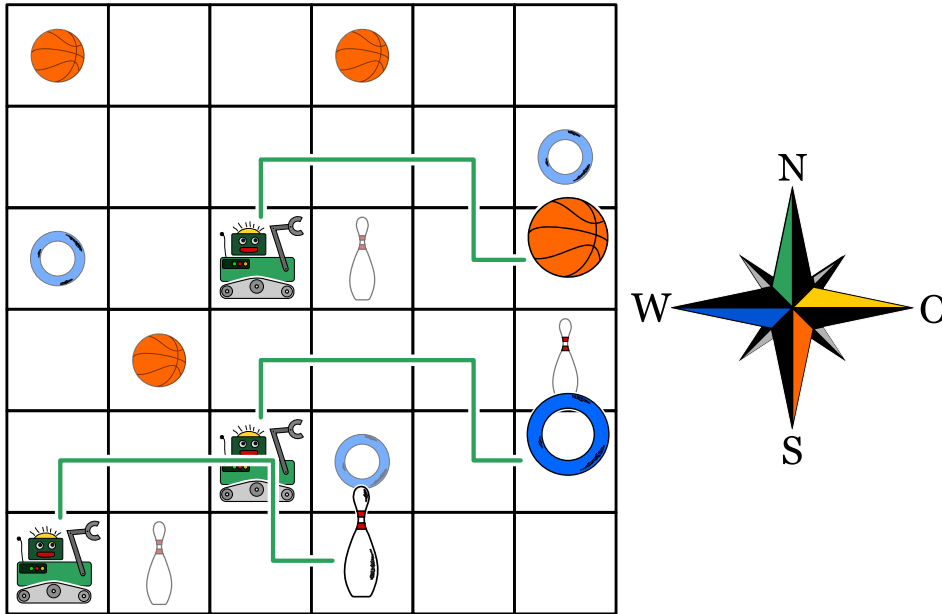
- A) N, O, O, O
- B) N, O, O, S, O
- C) N, N, S, O, N
- D) N, O, O, S, W



## Lösung

Antwort B) ist richtig:

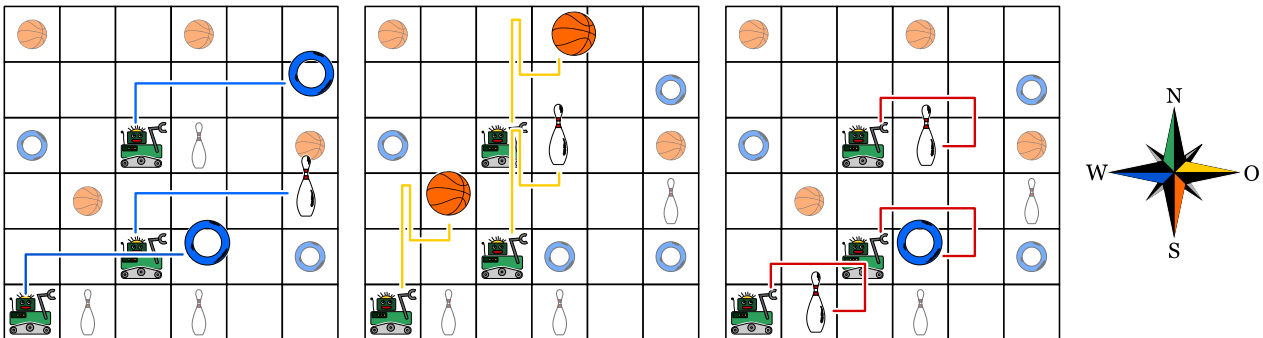
Mit den Befehlen N, O, S, O steuerst du die Roboter entlang der grünen Linien. Am Ende nehmen sie einen Ball, einen Ring und einen Kegel.



Antwort A) ist falsch: Mit den Befehlen N, O, O, O steuerst du die Roboter entlang der blauen Linien. Am Ende nehmen sie zwei Ringe und einen Kegel.

Antwort C) ist falsch: Mit den Befehlen N, N, S, O, N steuerst du die Roboter entlang der gelben Linien. Am Ende nehmen sie zwei Bälle und einen Kegel.

Antwort D) ist falsch: Mit den Befehlen N, O, O, S, W steuerst du die Roboter entlang der roten Linien. Am Ende nehmen sie zwei Kegel und einen Ring.



## Dies ist Informatik!

In den meisten Fällen sind Computerprogramme so geschrieben, dass sie etwas Schritt für Schritt hintereinander ausführen. Die meisten Programmiersprachen sind darauf ausgerichtet und viele Menschen, die programmieren können, halten dies für die normale Vorgehensweise.

Seit einigen Jahren jedoch ist die Entwicklung von Prozessoren an Grenzen gestossen, die es schwierig machen, noch schnellere Prozessoren zu bauen, die Schritt für Schritt hintereinander Programme ausführen. Gleichzeitig ist es aber günstiger geworden, mehrere gleichzeitig arbeitende Prozessorkerne in einem Gehäuse zu vereinen. So haben moderne Computer in der Regel 2, 4 oder mehr Kerne,



die parallel arbeiten können. Bei Graphikkarten ist das noch extremer: sie beinhalten oftmals ganz viele Kerne, die zwar jeder für sich nicht allzu viel kann, aber in der Gesamtheit sind sie in der Lage, parallel viel zu berechnen. Bei einigen Graphikkarten kann man diese Prozessoren sogar dazu verwenden, mit ihnen beliebige Berechnungen anzustellen.

Das erfordert jedoch ein Umdenken für das Programmieren: man muss darauf achten, dass parallel laufende Prozesse sich nicht stören, dass sie nicht unnötig aufeinander warten müssen und dass sie am Ende gemeinsam doch das berechnen haben, was sie berechnen sollten. Und genau so etwas muss auch in dieser Aufgabe beachtet werden.

## Webseiten und Stichwörter

Paralleles Programmieren

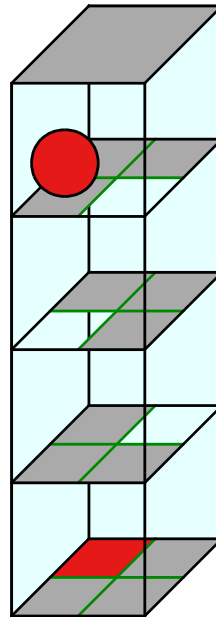
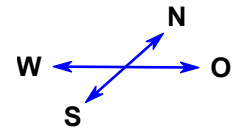
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Parallele\\_Programmierung](https://de.wikipedia.org/wiki/Parallele_Programmierung)
- [https://de.wikipedia.org/wiki/General\\_Purpose\\_Computation\\_on\\_Graphics\\_Processing\\_Unit](https://de.wikipedia.org/wiki/General_Purpose_Computation_on_Graphics_Processing_Unit)





## 4. Kugelweg

Ein 3D-Labyrinth hat vier Ebenen mit jeweils vier Feldern. Eine Kugel liegt auf der obersten Ebene. Auf der untersten Ebene ist das Ziel: das rote Feld. Du kannst die Kugel mit den Richtungsbefehlen N, O, S und W steuern. Auf einem weissen Feld fällt die Kugel eine Ebene nach unten. Das Labyrinth ist geschlossen; du kannst die Kugel also nicht nach aussen steuern.



*Steuere die Kugel ins Ziel!*

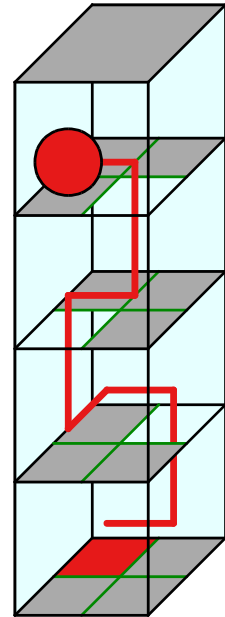


## Lösung

Mit Befehlsfolgen wie „OWNOW“ (siehe die rote Linie im Bild) oder „OWONW“ steuerst du die Kugel ins Ziel. Es gibt noch viele andere Möglichkeiten, die Kugel ins Ziel zu steuern, denn Umwege sind nicht verboten.

## Dies ist Informatik!

Die Befehlsfolge, mit der die Kugel durch das Labyrinth gesteuert wird, ist ein kurzes Computerprogramm. Die zugehörige Programmiersprache kennt nur vier Befehle, nämlich N, O, S und W; in der Informatik spricht man auch von *Anweisungen*. Ein Programm in dieser Sprache ist eine Folge von Anweisungen, die nacheinander (in der Informatik sagt man auch sequenziell) ausgeführt werden. Auch bei den meisten „richtigen“ Programmiersprachen ist die Abfolge bzw. Sequenz von Anweisungen die grundlegendste Möglichkeit, einzelne Anweisungen zu einem Programm zu strukturieren. Weitere grundlegende Strukturierungsmöglichkeiten sind die *Wiederholung*, die *Bedingte Anweisung* sowie das Wiederverwenden von häufigen Programmteilen durch *Unterprogramme*. Und das genügt auch schon; auf diese scheinbar einfachen Strukturen lassen sich selbst die komplexesten Computerprogramme zurückführen.



## Webseiten und Stichwörter

Programm, Sequenz

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Strukturierte\\_Programmierung](https://de.wikipedia.org/wiki/Strukturierte_Programmierung)



















## 5. Blumen und Sonnen

Barbara hat 2 Stempel bekommen. Einer druckt eine Blume, der andere eine Sonne. Sie überlegt, wie sie nur mit Blumen und Sonnen ihren Namen stempeln kann.

Für verschiedene Buchstaben bestimmt sie verschiedene Folgen von Blumen und Sonnen:

Buchstabe	B	A	R	E	Y
Folge		 	  	   	   

Ihren eigenen Namen „Barbara“ muss sie dann so stempeln:



Nun stempelt Barbara den Namen eines ihrer Freunde:



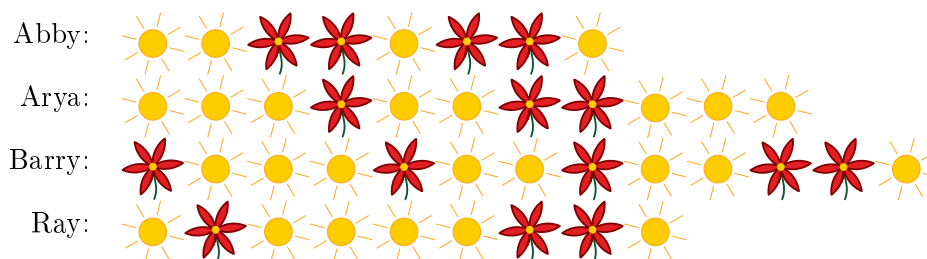
Welchen Namen hat sie gestempelt?

- A) Abby
- B) Arya
- C) Barry
- D) Ray



## Lösung

Die richtige Antwort ist Abby. Die Namen von Barbaras Freunden haben folgende Codes:



## Dies ist Informatik!

Das Codieren von Daten kann auf verschiedene Weise geschehen. Zum Beispiel ist es oft üblich, dass die Zeichen, die auf der Tastatur eingegeben werden, in UTF-8, einer Variante von Unicode, abgespeichert werden. Dabei benötigt die häufigen Zeichen genau 1 Byte, das über 250 verschiedene Zeichen ermöglicht. Für seltenere Zeichen werden dann vier Byte Platz verwendet; damit ermöglicht man dann viele Millionen verschiedene Zeichen der verschiedensten Sprachen der Erde.

Das System funktioniert schon sehr gut, aber auch bei den häufigen Zeichen werden einige viel häufiger verwendet als andere, beispielsweise das „E“ oder das „N“ anstelle vom „X“ oder vom „Ö“. Auch hierfür gibt es sinnvolle Codes, die dann mit gänzlich variabler Länge von Symbolen arbeiten. Bei solchen Codes mit variabler Länge ist es sinnvoll, dass ein Code eines Zeichen niemals der Anfang eines Codes eines anderen Zeichen ist. Dadurch kann die Bedeutung der einzelnen Codewörter schnell und einfach erkannt werden. Solche Codes nennt man Präfixcode. Ein bekannter Präfixcode ist der Morsecode.

Wenn man nun einen möglichst platzsparenden Code haben will, dann muss man wissen wie häufig die einzelnen Zeichen vorkommen und kann mit der sogenannten Huffman-Codierung einen besonders platzsparenden Code berechnen. Jeder Huffman-Code ist auch ein Präfixcode.

## Webseiten und Stichwörter

Präfixcode, Huffman-Code, Datenkompression

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Präfixcode>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Huffman-Kodierung>



## 6. Biberchat

Der Biberchat kann kostenlos verwendet werden und wird durch Werbung finanziert. Der Reiseveranstalter „Sunshine Travel“ verwendet dabei Werbebilder für unterschiedliche Zielgruppen. Alle Nachrichten im Chat werden analysiert. Dabei wird nach bestimmten Wörtern gesucht, die so mit Punkten bewertet werden:

- „Liebe“ und „Lieber“ sind Anreden, die gerne von älteren Bibern verwendet werden, und erhalten zwei Minuspunkte.
- Die Anreden „Hi“, „Hey“ und „Arriba“ sind unter jüngeren Bibern populärer und erhalten jeweils zwei Pluspunkte.
- Die Abkürzungen „bf“, „gr8“, „np“ oder „thx“ erhalten einen Pluspunkt.
- Jedes Wort mit zehn oder mehr Buchstaben erhält einen Minuspunkt.

Ein Biber im Chat wird anhand der Gesamtpunktzahl seiner Nachricht einer Zielgruppe zugeordnet:

Punktzahl	Zielgruppe	Angezeigtes Bild
Kleiner als 0	Senioren	
Grösser als 0	Jugendliche	
0	Keine Zuordnung	

Welche Bilder werden für die folgenden Nachrichten angezeigt?

- Liebe Freunde, der Sommer kommt und ich suche nach einer netten Unterkunft nahe am Rhein. Danke für eure Vorschläge, Richie.
- Arriba! Jemand hier?
- @Mia: <3 <3 <3
- das passt. gr8. Thx



## Lösung

Nachricht A): Sunshine Travel zeigt das Strandbild an. Die Nachricht enthält durch die Anrede „Liebe“ und die beiden Wörter „Unterkunft“ bzw. „Vorschläge“, welche beide aus zehn oder mehr Buchstaben bestehen, eine negative Punktezahl.

Nachricht B): Sunshine Travel zeigt das Surfbild an. Die Nachricht beinhaltet die unter jungen Bibern populäre Anrede „Arriba“.

Nachricht C): Sunshine Travel zeigt das Bild des Eiffelturms für Städtereisen. Die Nachricht erhält null Punkte, da keine der Regeln zutrifft.

Nachricht D): Sunshine Travel zeigt das Surfbild an. Die Nachricht enthält die beiden Abkürzungen „gr8“ bzw. „thx“ und erhält somit eine positive Punktezahl.

## Dies ist Informatik!

Die Bewertung eines Textes nach festgelegten Regeln kann leicht mit Computerprogrammen umgesetzt werden. Die Suche nach einzelnen Textelementen ist ein einfaches Beispiel der musterbasierten Suche, dem sogenannten Pattern Matching, welche sowohl in der Textverarbeitung, aber auch in anderen Bereichen wie der Bildbearbeitung, in zahlreichen Computerprogrammen Anwendung findet. User-Profile im Internet werden heutzutage von unzähligen Unternehmen automatisiert ausgewertet um kundenspezifische Angebote erstellen zu können. Daher ist es immer wichtiger, dass sich Internet-NutzerInnen über die Problematik bewusst sind und achtsam mit ihren persönlichen Daten umgehen. Die InformatikerInnen befinden sich dadurch in einem Dilemma: Einerseits sollten sie zu diesem Bewusstsein beitragen, andererseits entstehen durch diese Vorgehensweisen aber auch neue Jobs in der IT-Branche. Für InformatikerInnen sind Bewertungsfunktionen für Texte aber auch in anderen Bereichen von grossem Interesse, beispielsweise um Suchergebnisse nach ihrer Relevanz zu sortieren.

## Webseiten und Stichwörter

User Profiling, zielgruppengerechte Werbung

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Internetwerbung>







## 7. Vier Besorgungen

Während ihrer Pause (12.00–13.00 Uhr) möchte Alexandra folgende Aufgaben erledigen:

- ein Buch in der Buchhandlung kaufen
- eine Flasche Milch im Lebensmittelgeschäft kaufen
- das neu gekaufte Buch per Post versenden
- einen Kaffee trinken in der Cafeteria

Für jede Aufgabe hat Alexandra ausgerechnet, wie viel Zeit sie braucht. Die unten aufgelisteten Zeiten sind jedoch nur ausserhalb der Stosszeiten gültig. Daher versucht Alexandra diese Zeiten zu vermeiden.

	Ort	Dauer	Stosszeiten
	Buchhandlung	15 Minuten	12.40–13.00 Uhr
	Lebensmittelgeschäft	10 Minuten	12.00–12.40 Uhr
	Post	15 Minuten	12.00–12.30 Uhr
	Cafeteria	20 Minuten	12.30–12.50 Uhr

*Ziehe die Aufgaben in eine Reihenfolge, bei der Alexandra an allen Orten die Stosszeiten vermeidet.*



## Lösung

Die richtige Reihenfolge ist: Cafeteria, Buchhandlung, Post, Lebensmittelgeschäft.

Dieses Problem weist einige Einschränkungen auf. Wenn man die in einer Tabelle darstellt, sieht das so aus (dunkelrot: Stosszeit, hellgrün: keine Stosszeit):

Ort	Besuchsdauer	12.00-12.05	12.05-12.10	12.10-12.15	12.15-12.20	12.20-12.25	12.25-12.30	12.30-12.35	12.35-12.40	12.40-12.45	12.45-12.50	12.50-12.55	12.55-13.00
Buchladen	15 Minuten					X	X	X					
Lebensmittelgeschäft	10 Minuten											X	X
Post	15 Minuten								X	X	X		
Cafeteria	20 Minuten	X	X	X	X								

Alexandra muss vor 12.40 Uhr in der Buchhandlung gewesen sein. Sie muss das Lebensmittelgeschäft nach 12.40 Uhr besuchen. Sie kann auf die Post erst nachdem sie schon die Buchhandlung besucht hat. Die Post kann sie erst nach 12.30 Uhr besuchen. Sie muss die Cafeteria vor 12.30 Uhr besuchen, weil sie nach 12.50 Uhr nicht mehr genügend Zeit für ihre Pause hat.

Der einzige mögliche Zeitplan ist also (in der Graphik oben mit „X“ markiert):

- Cafeteria 12.00–12.20 Uhr
- Buchhandlung 12.20–12.35 Uhr
- Post 12.35–12.50 Uhr
- Lebensmittelgeschäft 12.50–13.00 Uhr

## Dies ist Informatik!

Eines der Hauptziele der Informatik ist es, beim Problemlösen Lösungen zu finden, die mit den gegebenen Einschränkungen umgehen können. In unserem Fall sollen die Stosszeiten in Geschäften vermieden werden. Bei anderen Problemen mit Einschränkungen stellt sich oft die Frage, ob es eine Lösung überhaupt gibt bzw. ob alle Einschränkungen aufs Mal berücksichtigt werden können.

Diese Fragen heissen in der Informatik Scheduling-Probleme. Scheduling bedeutet, eine korrekte oder optimale Abfolge für bestimmte Aufgaben zu finden. Es wird in industriellen Anwendungen, bei grösseren Projekten oder auch bei der Produktion von Teilen eingesetzt. Auch in Computern wird es häufig verwendet, wenn beispielsweise mehrere Berechnungen auf verschiedenen CPU-Kernen ausgeführt werden sollen.

## Webseiten und Stichwörter

Scheduling, Optimierung

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Scheduling>



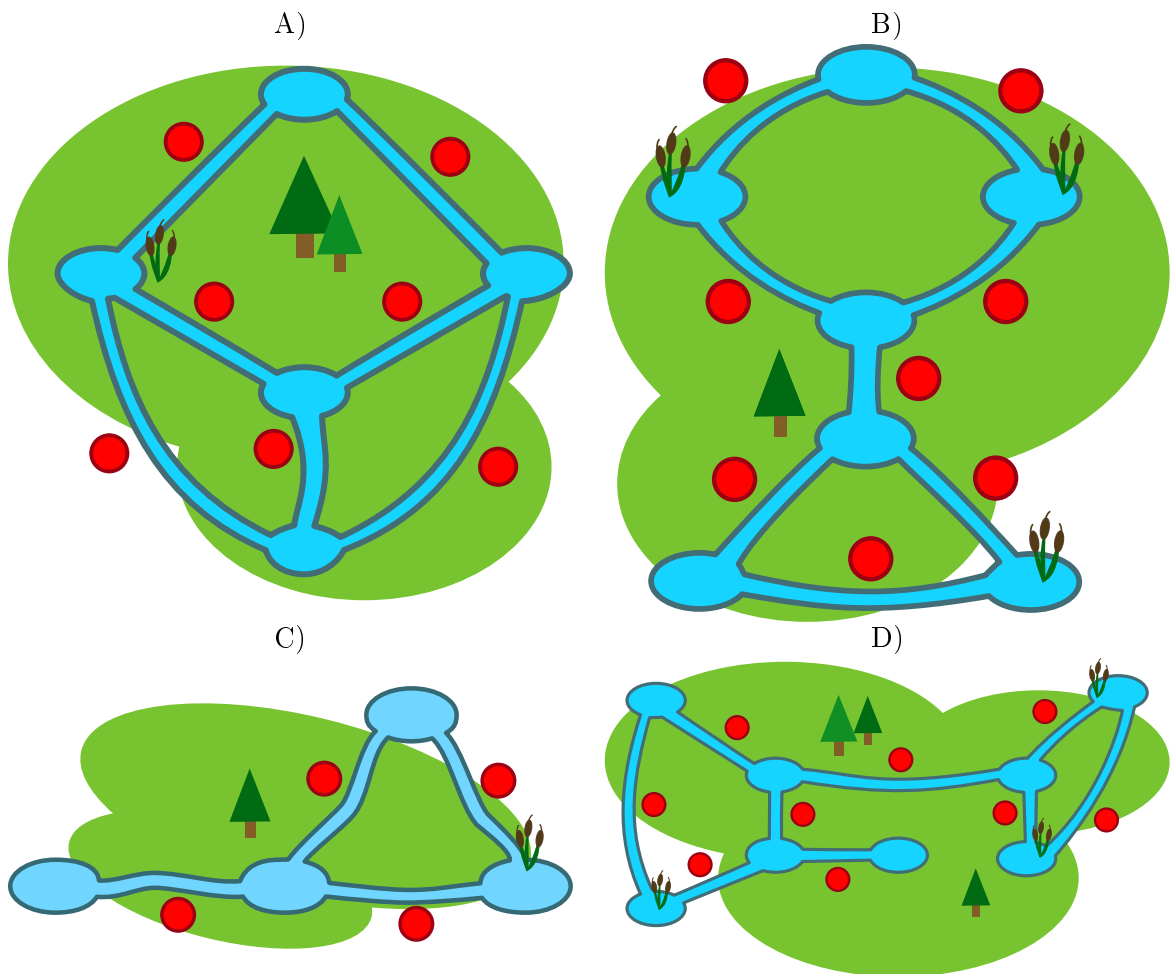
## 8. Engpässe

Biber bauen Dämme. Wenn sie ihre Kanäle entlang schwimmen, müssen sie jeden Damm auf dem Trockenen umgehen. Das mögen sie überhaupt nicht. Lieber schwimmen sie dann andere Kanäle entlang, um ihr Ziel zu erreichen.

Kanäle, die sie auf manchen Wegen unbedingt passieren müssen, weil es keinen anderen Weg gibt, der sie zum gleichen Ziel führt, nennen sie Engpässe. Dort bauen sie lieber keine Dämme.

Auf den Bildern sind einige Biberreviere zu sehen. Die roten Markierungen bezeichnen die ungefähre Lage möglicher Damm-Bauplätze im Kanal.

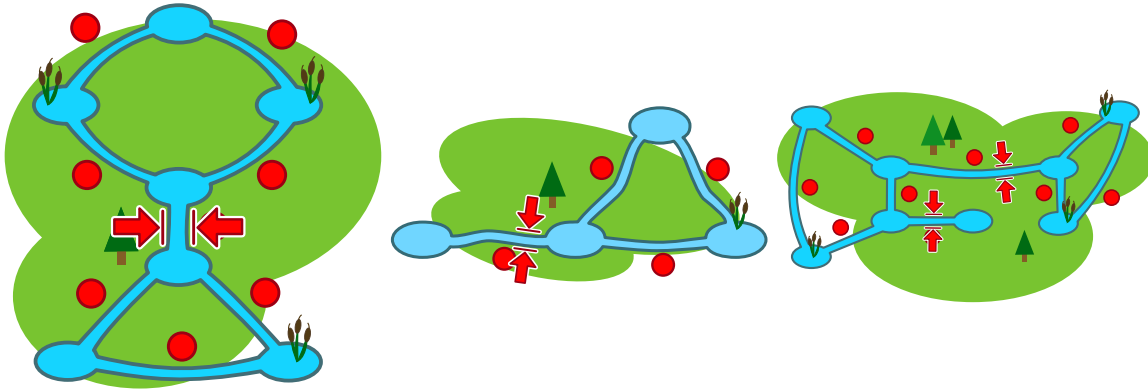
*Nur ein Revier hat keinen Engpass. Welches Revier ist das?*





## Lösung

Die richtige Antwort ist A). In diesem Revier gibt es für jeden Kanal einen alternativen Weg. In Revier B liegt der Engpass in der Mitte. In Revier C liegt der Engpass ganz links. In Revier D gibt es zwei Engpässe in der Mitte.



## Dies ist Informatik!

Das Biberrevier ist ein Netzwerk aus Kanälen und Teichen. Das kann man mit dem Internet vergleichen: dort wären Computer, Mobiltelefone, Fernseher etc. die Teiche; Leitungen oder Funkverbindungen wären die Flüsse. Das Internet sollte ursprünglich Universitätsstandorte in den USA verbinden. Schon für die Gründer des Internets war es wichtig, Engpässe zu vermeiden, denn wenn eine Engpassverbindung ausfällt, gibt es keine Ersatzverbindung.

Die Informatik bedient sich der Graphentheorie, um Netzwerkprobleme zu betrachten. Graphen werden als Systeme aus Knoten (Teiche) und Kanten (Kanäle) definiert. Mit Graphen kann man jede Art von Netzwerk modellieren, z. B. ein Verkehrsnetz oder ein Kommunikationsnetz. Viele Algorithmen wurden entwickelt, um Netzwerkprobleme zu analysieren. Ein bekanntes Problem ist, „Brücken“ in Graphen zu finden – Brücken sind genau die Engpässe, in denen es in dieser Aufgabe geht.

## Webseiten und Stichwörter

Graphen, Brücken, Engpässe

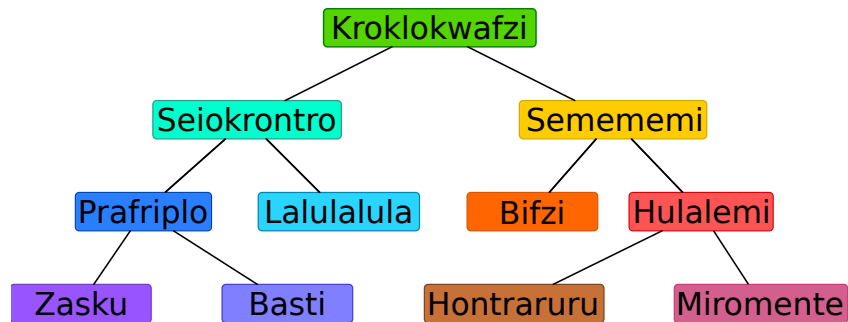
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Bridge\\_\(graph\\_theory\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Bridge_(graph_theory))





## 9. Hierarchie

Das Bild beschreibt die Beziehungen zwischen Tierarten auf dem Planet Morgenstern. Eine Linie zwischen zwei Tierarten bedeutet, dass alle Tiere der unteren Art auch Tiere der oberen Art sind.



Beispielsweise sind alle „Hulalemi“ auch „Semememi“. Manche „Seiokronro“ sind hingegen keine „Basti“.

*Nur eine der folgenden Behauptungen ist richtig. Welche?*

- A) Alle Basti sind auch Seiokronro.
- B) Manche Hontraruru sind keine Semememi.
- C) Alle Zasku sind auch Bifzi.
- D) Alle Prafripllo sind auch Basti.



## Lösung

Die richtige Antwort ist A).

A): Alle Tiere der Art Basti sind auch Tiere der Art Prafriplo. Da alle Prafriplos Tiere der Art Seiokrontro sind, sind auch alle Bastis Tiere der Kategorie Seiokrontro.

B): Hontrarurus sind Tiere der Art Hulalemi, welche wiederum Tiere der Art Semememi sind. Deshalb sind alle Hontrarurus Tiere der Art Semememi.

C): Zaskus sind Tiere der Art Prafriplo, nicht jedoch der Art Bifzi.

D): Alle Bastis sind Tiere der Art Prafriplo, nicht jedoch umgekehrt.

## Dies ist Informatik!

Die Beziehungen der Tierarten sind in einer Form notiert, die in der Informatik „Baum“ genannt werden. Biologen nutzen dies als „Phylogenetischer Baum“, der Beziehungen zwischen Tierarten darstellen.

In der Informatik werden Bäume oft verwendet um Beziehungen graphisch darzustellen. So zeigt ein Familienstammbaum beispielsweise die Beziehung zwischen Kindern, Eltern und Großeltern. Wenn Beziehungen in Form von Bäumen dargestellt werden, kann schnell festgestellt werden, welche Beziehung zwischen zwei Knotenpunkten besteht.

Bäume eignen sich darüber hinaus hervorragend, um Elemente geordnet abzuspeichern, bzw. um Elemente rasch zu finden ... man benötigt nur wenige Schritte, um riesige Mengen von Daten zu durchsuchen.

## Webseiten und Stichwörter

Bäume, Spezialisierung, Generalisierung

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Baum\\_\(Graphentheorie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Baum_(Graphentheorie))
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Phylogenetischer\\_Baum](https://de.wikipedia.org/wiki/Phylogenetischer_Baum)



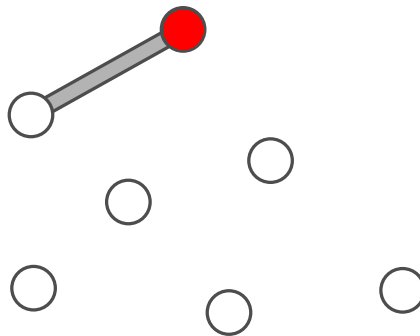
## 10. Brückenbau

Der Biber-Opa ist ein wenig wasserscheu geworden. Er möchte von seiner Burg zu allen anderen Burgen der Biber-Familie über Brücken gehen können. Die Biber meinen es gut mit Opa und wollen beim Brückenbauen folgendes beachten:

- Opa soll von seiner Burg aus höchstens über zwei Brücken gehen müssen.
- Neben der Brücke, mit der man zu einer Burg kommt, dürfen höchstens zwei weitere Brücken davon wegführen.

Die Biber beginnen mit einem Brückenplan. Sie zeichnen alle Burgen als Kreise. Opas Burg ist ein rot ausgefüllter Kreis. Eine erste Brücke von Opas Burg aus zeichnen sie ein. Aber dann wissen sie nicht mehr weiter.

*Vervollständige den Plan so, dass er alle Bedingungen erfüllt. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten. Auf jeden Fall werden fünf weitere Brücken benötigt.*

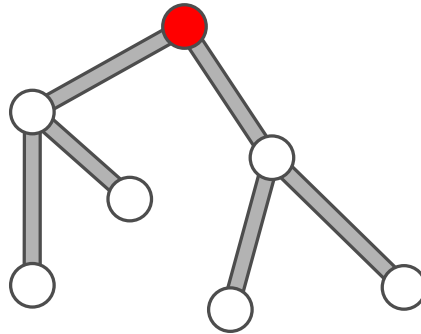




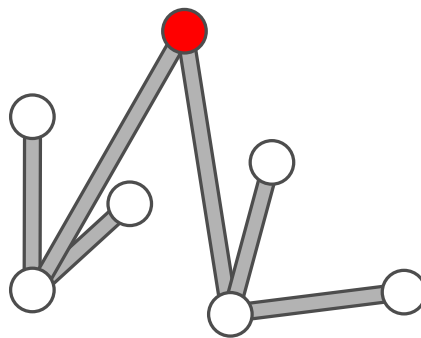
## Lösung

Der folgende Plan erfüllt alle Bedingungen, denn:

- vom roten Kreis aus ist jeder andere Kreis über höchstens zwei Linien zu erreichen
- von jedem Kreis gehen höchstens drei Linien aus.



Es gibt auch noch andere Pläne, die richtig sind, zum Beispiel:



## Dies ist Informatik!

Obwohl es viele mögliche Lösungen gibt, haben sie alle denselben Aufbau. Von der roten Burg aus gehen zwei Brücken zu zwei anderen Burgen und von diesen beiden anderen Burgen aus gehen je zwei Brücken zu den verbleibenden vier Burgen. Gäbe es eine Burg mehr, könnte man diese nicht unter Einhalten der Regeln auch noch erreichen.

Die Biber bauen hier einen sogenannten *Baum* auf: alle *Knoten* (die Burgen) können erreicht werden, indem man *Kanten* (die Brücken) entlang läuft. Die beiden Regeln stellen sicher, dass ein besonderer Baum erzeugt wird: die Tatsache, dass nur zwei Kanten weiterführen dürfen, erzeugen einen *Binärbaum*. Die Tatsache, dass man maximal zwei Kanten bis zu jedem Knoten entlang laufen darf, stellt sicher, dass der Baum *minimal* ist.

## Webseiten und Stichwörter

Baum, Burgen

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Baum\\_\(Graphentheorie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Baum_(Graphentheorie))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Binärbaum>

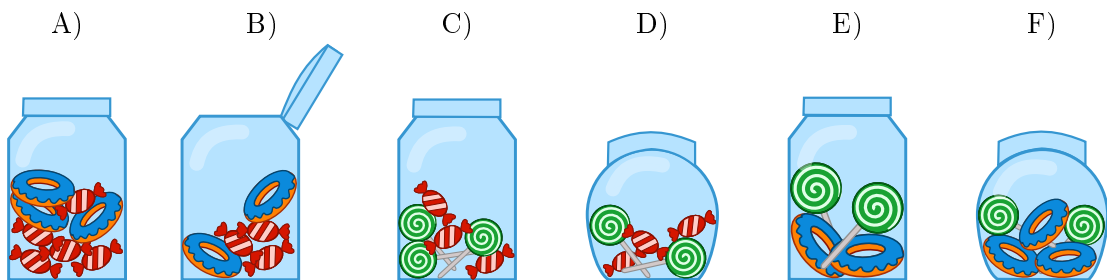


## 11. Bonbonnieren

Eine Bonbonniere ist ein Glasgefäß für Süßigkeiten. Carl und Judy haben je drei Bonbonnieren. Carl gehören die Bonbonnieren A), B) und C), während Judy die Bonbonnieren D), E) und F) gehören. Jede Bonbonniere hat folgende fünf Eigenschaften:

- Die Bonbonniere ist entweder offen oder geschlossen.
- Die Bonbonniere enthält rot-weiss gestreifte Bonbons oder nicht.
- Die Bonbonniere enthält blaue Zuckerringe oder nicht.
- Die Bonbonniere enthält Lutscher mit grünen Spiralen oder nicht.
- Die Bonbonniere ist rund oder eckig.

Wähle die Bonbonniere aus, die sowohl die gemeinsamen Eigenschaften von Carls Bonbonnieren als auch die gemeinsamen Eigenschaften von Judys Bonbonnieren hat.





## Lösung

Die blauen Zuckerringe spielen keine Rolle, weil sie weder von Carls als auch von Judys Bonbonnieren eine gemeinsame Eigenschaft sind. Sie fehlen in C) und D).

Die zwei gemeinsamen Eigenschaften von Carls Bonbonnieren A), B) und C) sind:

- jede Bonbonniere ist eckig;
- in jeder Bonbonniere sind rot-weiss gestreifte Bonbons.

Die zwei gemeinsamen Eigenschaften von Judys Bonbonnieren D), E) und F) sind:

- jede Bonbonniere ist geschlossen;
- in jeder Bonbonniere sind Lutscher mit grünen Spiralen.

Nur die Bonbonniere C) hat alle vier Eigenschaften: Sie ist eckig, es sind rot-weiss gestreifte Bonbons und Lutscher mit grünen Spiralen darin, und sie ist geschlossen.

## Dies ist Informatik!

Die Informatik fasst bei ihren Datenmodellen gern Objekte aufgrund von Eigenschaften in Gruppen zusammen. In dieser Biberaufgabe haben wir es mit fünf Eigenschaften und zwei Gruppen zu tun. Wir suchen nach Objekten, welche die gemeinsamen Eigenschaften beider Gruppen haben. Bei relationalen Datenbanken nennt man das auch „den Durchschnitt zweier Mengen bilden“.

Bei vielen Datenbanken kann man gesuchte Objekte anhand gewünschter Eigenschaften aus grossen unübersichtlichen Objektmengen herausfiltern („eine Teilmenge bilden“). Zum Beispiel kann man auf diese Weise bei einem Online-Shop gezielt nach Smartphones mit einer bestimmten Akkulaufzeit, Displaygrösse und anderen in der Datenbank abgespeicherten Eigenschaften suchen.

Beim Aufbau einer Datenbank ist sehr darauf zu achten, welche Eigenschaften im Datenmodell vorkommen. Werden wichtige Eigenschaften vergessen, ist alles spätere Suchen weniger treffsicher. Werden überflüssige Eigenschaften mit modelliert, macht das die spätere Dateneingabe teurer, ohne das sich der Nutzen der Datenbank erhöht.

## Webseiten und Stichwörter

Objektorientierung, Attribute, Logik

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Menge\\_\(Mathematik\)#Durchschnitt\\_.28Schnittmenge.2C\\_Schnitt.29](https://de.wikipedia.org/wiki/Menge_(Mathematik)#Durchschnitt_.28Schnittmenge.2C_Schnitt.29)
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Menge\\_\(Mathematik\)#Vereinigung\\_.28Vereinigungsmenge.29](https://de.wikipedia.org/wiki/Menge_(Mathematik)#Vereinigung_.28Vereinigungsmenge.29)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Mengenlehre>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Datenbank>



## 12. KIX-Code

In den Niederlanden sind die Postleitzahlen vierstellig und enthalten Buchstaben und Ziffern. Es gibt sogar einen eigenen Strichcode für die Postleitzahlen, den KIX-Code. In jedem Zeichen des KIX-Codes gibt es einen oberen Teil, zwei lange und zwei kurze Balken, und einen unteren Teil, ebenfalls zwei lange und zwei kurze Balken. In der Mitte überdecken sich die kurzen Balken. In der Tabelle sind die KIX-Code-Zeichen für 0, 7, G und Y zusammengesetzt:

	0	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	A	B
	C	D	E	F	G	H
	I	J	K	L	M	N
	O	P	Q	R	S	T
	U	V	W	X	Y	Z

Der KIX-Code der Postleitzahl G7Y0 ist also:

Zu welcher Postleitzahl gehört dieser KIX-Code:



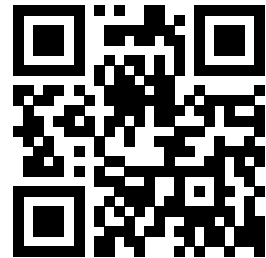
## Lösung

Die richtige Antwort lautet BC16:

	0	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	A	B
	C	D	E	F	G	H
	I	J	K	L	M	N
	O	P	Q	R	S	T
	U	V	W	X	Y	Z

## Dies ist Informatik!

In den Niederlanden wird der KIX-Code tatsächlich bei der Post verwendet. Maschinenlesbare Codes ermöglichen es, Briefe und Pakete automatisch zu sortieren. Derartige Codes kommen auch sonst häufig zum Einsatz, zum Beispiel Barcodes (“Bar” ist das englische Wort für “Balken”), die man von Scanner-Kassen im Supermarkt kennt. QR-Code wurden in der Autoindustrie erfunden, um Bauteile zu kennzeichnen. Mittlerweile sind sie überall in der Werbung zu finden und es gibt Smartphone-Apps zum Scannen. Wofür wohl der QR-Code in diesem Text steht?



## Webseiten und Stichwörter

KIX-Code, Strichcode, QR-Code

- <https://nl.wikipedia.org/wiki/KIX-code>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Strichcode>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/RM4SCC>





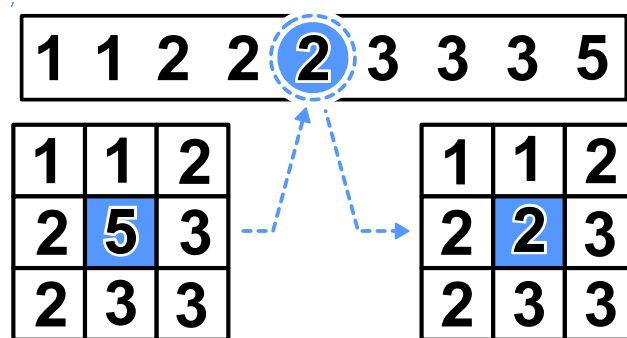
## 13. Medianfilter

Ein Bild wird als Tabelle mit Helligkeitswerten für jedes Pixel zwischen 1 und 5 gespeichert. Der Wert 1 steht für Schwarz, der Wert 5 steht für Weiss und die Werte von 2 bis 4 stehen für die heller werdenden Grautöne dazwischen.

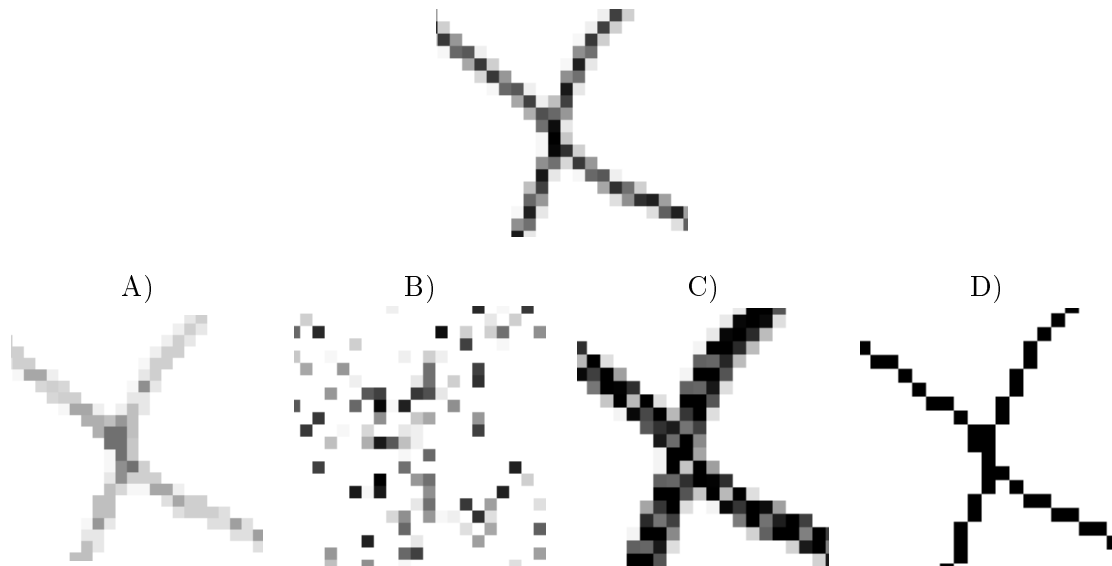
Ein sogenannter „Medianfilter“ verändert den Grauton von jedem Pixel des Bildes so, dass...

- ...der Wert des Pixels und die Werte seiner acht Nachbarn in einer Reihe aufgeschrieben und dabei sortiert werden, ...
- ...und das Pixel den fünften Wert, also den mittleren Wert der Reihe, als neuen Grauton erhält.

Hier erhält das mittlere Pixel als neuen Wert eine 2:



Wie wird dieses Bild aussehen, wenn der Medianfilter es verändert hat?





## Lösung

Die Antwort A) ist richtig:

Bei diesem Medianfilter werden quadratische Bildausschnitte mit neun Pixeln verarbeitet. Das schwarze Pixel in der Mitte bekommt einen neuen Wert. Wenn man das Beispiel rechts betrachtet, fällt auf, dass von den neun Pixeln nur drei schwarz sind. Der Median der sortierten Grautonfolge ist folglich heller als das ungefilterte Original. Aus Schwarz wird ein Grauton.

In dem Bild in der Aufgabe sind in allen quadratischen 9-Pixel-Ausschnitten des Bildes die schwarzen Pixel in der Minderheit. Deshalb enthält das gefilterte Bild kein einziges schwarzes Pixel.

Das ist nur bei Bild A) der Fall.



## Dies ist Informatik!

Beim Bearbeiten von Fotos möchte man schnell mal bestimmte Effekte erzielen. Häufig wünscht man sich mehr Schärfe oder lebendigere Farben. Manchmal möchte man auch künstlerische Effekte erzielen, um einem Bild eine besondere Note zu geben. Diese Effekte kann man mit Hilfe von Bildfiltern erzeugen.

Ein solcher Filter ist der Median-Filter. Er wird beispielsweise dafür verwendet, um einzelne Pixelfehler, die beispielsweise aufgrund eines Defekts des Bildsensors entstanden sind, auszugleichen. Der Effekt ist, dass das Bild ein geglättet wirkt und kein einzelnes Pixel mehr hervorsticht. Gewisse Formen von Rauschen können so verringert werden.

## Webseiten und Stichwörter

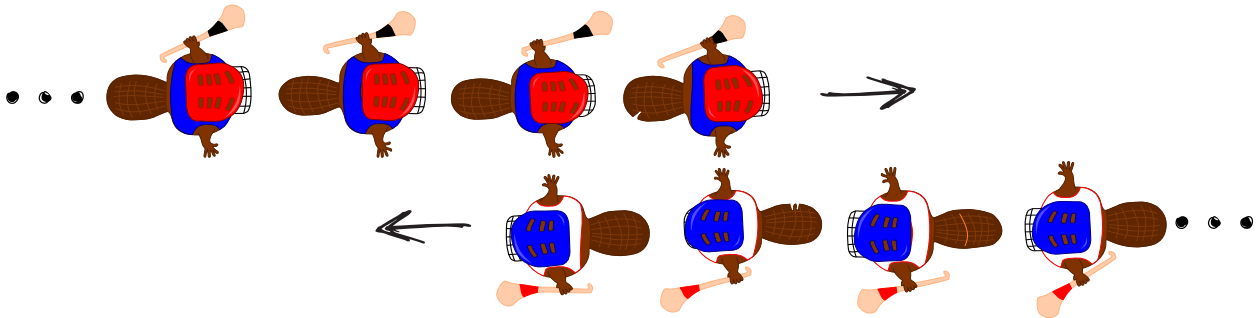
Bildverarbeitung, Medianfilter, Graustufen

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Rangordnungsfilter>



## 14. Hände schütteln

Biber spielen gerne das irische Spiel Hurling. Am Schluss einer Partie Hurling stellen sich beide Mannschaften hintereinander in einer Reihe auf. Dann laufen die Spieler aneinander vorbei, schütteln sich nach und nach die Hände und sagen „Danke für das Spiel!“



Das Händeschütteln läuft im einzelnen so ab: Zuerst schütteln sich die beiden ersten Spieler die Hände. Dann schütteln die ersten Spieler den zweiten Spielern der jeweils anderen Mannschaft die Hände (siehe Bild). Dies geht so weiter, bis auch die beiden letzten Spieler sich die Hände geschüttelt haben.

Beim Hurling gibt es 15 Spieler pro Mannschaft. Dass zwei Spieler sich die Hände schütteln und zum jeweils nächsten Spieler gehen, dauert 1 Sekunde.

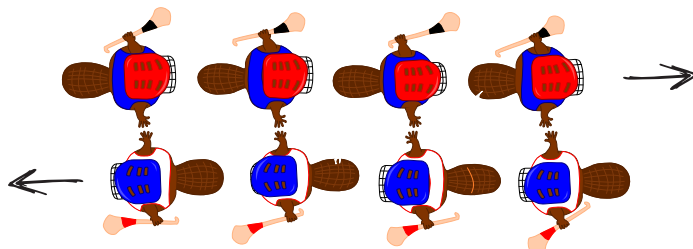
*Wie viele Sekunden dauert das Händeschütteln der beiden Mannschaften insgesamt?*



## Lösung

29 ist die richtige Antwort.

Das Händeschütteln geht so: Der jeweils erste Spieler jeder Mannschaft schüttelt jedem Spieler der anderen Mannschaft die Hand. Bei vier Spielern wären das vier Sekunden und die Situation wäre die folgende:



Gleichzeitig schüttelt der jeweils letzte Spieler jeder Mannschaft zuerst einem Spieler der anderen Mannschaft die Hand. Er muss aber noch allen anderen Spielern die Hand schütteln, was bei vier Spielern weitere drei Sekunden wären.

Allgemein dauert es bei  $n$  Spielern also zuerst  $n$  Sekunden und danach noch einmal  $n - 1$  Sekunden, so dass insgesamt  $n + n - 1 = 2n - 1$  Sekunden sind. Bei 15 Spielern sind es also  $15 + 15 - 1 = 29$  Sekunden, die das Händeschütteln dauert.

## Dies ist Informatik!

Für Hurling-Teams mit 15 Spielern konnten wir genau berechnen, wie lange das Händeschütteln braucht. 29 Sekunden sind für die Zuschauer gut auszuhalten. Doch wie sieht diese „Laufzeit“ bei Eishockey-Teams mit insgesamt 22 Spielern aus? Ist der Algorithmus des Hurling-Händeschütteln dann immer noch brauchbar, oder würde es zu lange dauern? Es wäre gut, eine allgemeine Einschätzung der Laufzeit eines Algorithmus zu haben, ohne dass wir immer alles einzeln berechnen müssen.

Die Informatik befasst sich intensiv mit allgemeinen Einschätzungen von Algorithmen-Laufzeit. Solche Laufzeitanalysen liefern einen mathematischen Ausdruck, der eine Variable  $n$  für die Grösse der Eingabe enthält. Für das Hurling-Händeschütteln erhalten wir einen solchen Ausdruck, wenn wir im zweiten Satz der Answererklärung „Anzahl der Spieler einer Mannschaft“ durch  $n$  ersetzen:  $2n - 1$ . Damit lässt sich auch für andere Spielerzahlen die Händeschüttel-Laufzeit exakt berechnen: für 22 Spieler 43 Sekunden, für 40 Spieler 79 Sekunden usw.

Hinter dem Laufzeitausdruck  $2n - 1$  steckt eine lineare Funktion. Damit gehört der Händeschüttel-Algorithmus zur Klasse der Algorithmen mit linearer Laufzeit, die man auch als  $O(n)$  bezeichnet. Wie wäre es aber, wenn man anders die Hände schütteln würde? Beispielsweise dass jeder jedem einzeln die Hand gibt? Dann gehörte er zur Klasse  $O(n^2)$ , die Hurling-Teams würden dann  $15^2 = 225$  Sekunden lang Hände schütteln, also fast vier Minuten. Hätte der Algorithmus gar exponentielle Laufzeit, wäre also in der Klasse  $O(2^n)$ , würde ca.  $2^{15} = 32768$  Sekunden lang Hände geschüttelt, also über 9 Stunden. Da wären die Zuschauer längst im Bett. Es lohnt sich also, gut darüber nachzudenken, ob man nicht wie in diesem Fall einige Dinge parallel erledigen kann, um Zeit zu sparen.

## Webseiten und Stichwörter

Laufzeitkomplexität, Laufzeitanalyse



- [https://de.wikipedia.org/wiki/Laufzeit\\_\(Informatik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Laufzeit_(Informatik))





# 15. Cassy, die Schildkröte

Die Schildkröte Cassy lebt in Gitterland, auf einem Acker von fünf mal fünf Gitterzellen. Sie isst für ihr Leben gern frische Salatpflanzen. Jeden Morgen wachsen neue Salatpflanzen. Cassy weiss nicht, an welcher Stelle sie sind, aber sie will alle essen. Cassy startet jeden Morgen in der Mitte des Ackers und folgt den Anweisungen im Anweisungsblock.

*Sorge dafür, dass Cassy über jede Gitterzelle des Ackers läuft. Wähle links Anweisungen aus. Du kannst sie mehrfach verwenden.*

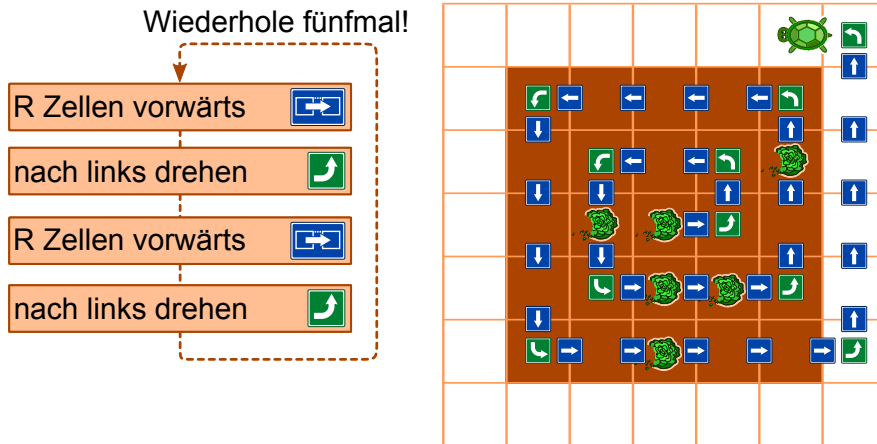
- $R$  ist eine Zählvariable. Wenn der Anweisungsblock das erste Mal ausgeführt wird, hat  $R$  den Wert 1, bei der zweiten Ausführung 2, usw.
- Cassy darf den Acker verlassen, aber nicht das Gitterland.
- Mit „Testen“ kannst Du Dein Programm testen.



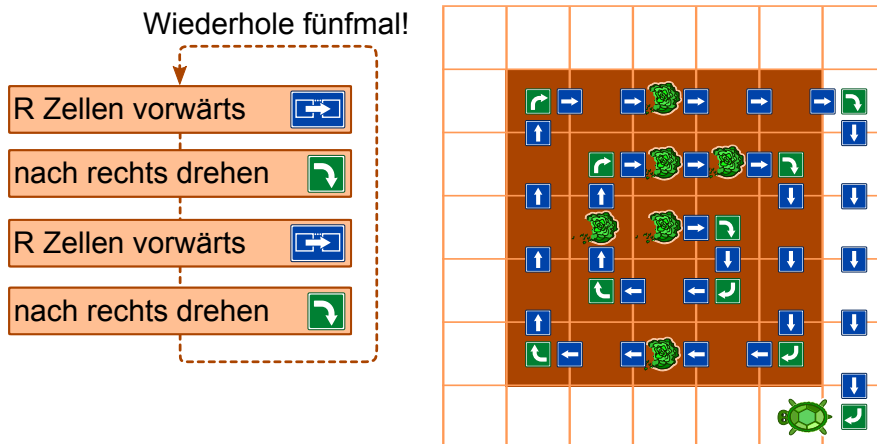
## Lösung

Es werden maximal vier Anweisungen fünfmal wiederholt. Dies bedeutet, dass der Lösungsweg einer Spirale folgen muss. Es gibt vier verschiedene Befehlsfolgen, bei welchen Cassy den gesamten Acker spiralförmig ablaufen kann:

- $R$  Zellen vorwärts, nach links drehen,  $R$  Zellen vorwärts, nach links drehen

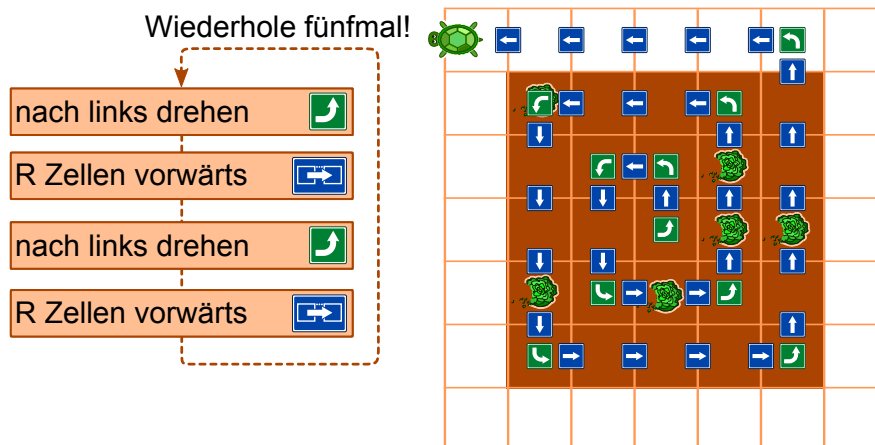


- $R$  Zellen vorwärts, nach rechts drehen,  $R$  Zellen vorwärts, nach rechts drehen

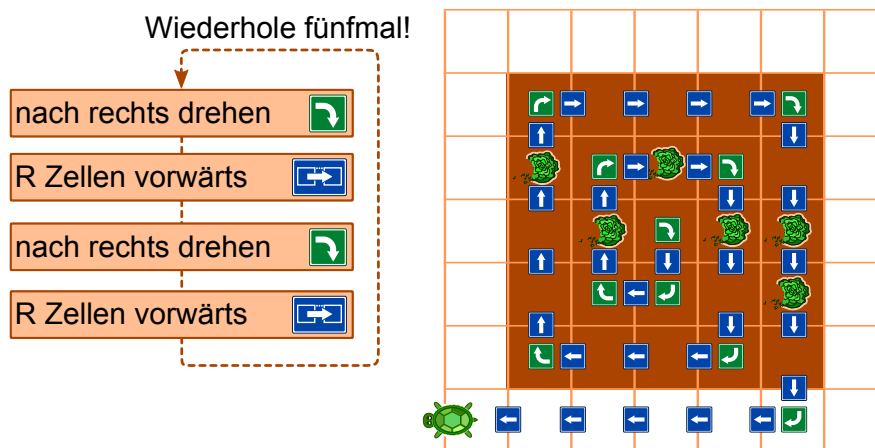


- nach links drehen,  $R$  Zellen vorwärts, nach links drehen,  $R$  Zellen vorwärts





- nach rechts drehen,  $R$  Zellen vorwärts, nach rechts drehen,  $R$  Zellen vorwärts



## Dies ist Informatik!

Für diese Aufgabe muss ein Programm geschrieben werden. Es besteht aus einer Sequenz (Abfolge) von vier einzelnen Anweisungen, die dann fünfmal wiederholt werden. Diese Wiederholung nennt man eine Schleife. In diesem Fall ist es eine sogenannte Zählschleife, weil  $R$  von 1 bis 5 hoch zählt. Ein Computer führt diese Anweisungen der Reihe nach aus. Alle nützlichen Programmiersprachen unterstützen Schleifen – und weitere Befehle die den Programmverlauf steuern können, wie z.B. Verzweigungen und die Möglichkeit Unterprogramme aufzurufen.

Falls das Programm korrekt ist, macht der Computer genau das, was du wolltest. Falls das Programm nicht korrekt ist, führt der Computer die Anweisungen zwar aus, aber die Schildkröte bewegt nicht so, wie du es wolltest. Ein Computer ist in der Regel nicht in der Lage zu erkennen, ob ein erstelltes Programm korrekt ist.

## Webseiten und Stichwörter

Turtle-Graphik

- <http://www.turtlegrafik.ch/>
- <http://primalogo.ch/>



## A. Aufgabenautoren

 Daphne Blokhuis  
 Valentina Dagienė  
 Christian Datzko  
 Susanne Datzko  
 Olivier Ens  
 Jürgen Frühwirth  
 Gerald Futschek  
 Peter Garscha  
 Yasemin Gülbahar  
 Martin Guggisberg  
 Urs Hauser  
 Hans-Werner Hein  
 Mathias Hiron  
 Juraj Hromkovič

 Yukio Idosaka  
 Mile Jovanov  
 Martina Kabátová  
 Joseph Kaperst  
 Tobias Kohn  
 Ivana Kosírová  
 Khairul A. Mohamad Zaki  
 Hamed Mohebbi  
 Tom Naughton  
 Serena Pedrocchi  
 Wolfgang Pohl  
 Sergei Pozdniakov  
 Dániel Pressing  
 J. P. Pretti

 Kirsten Schlüter  
 Eljakim Schrijvers  
 Maiko Shimabuku  
 Emil Stankov  
 Björn Steffen  
 Gabrielė Stupurienė  
 Peter Tomcsányi  
 Monika Tomcsányiová  
 Willem van der Vegt  
 Jiří Vaníček  
 Troy Vasiga  
 Michael Weigend



## B. Sponsoring: Wettbewerb 2016

### HASLERSTIFTUNG

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

Stiftungszweck der Hasler Stiftung ist die Förderung der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) zum Wohl und Nutzen des Denk- und Werkplatzes Schweiz. Die Stiftung will aktiv dazu beitragen, dass die Schweiz in Wissenschaft und Technologie auch in Zukunft eine führende Stellung innehat.



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

Die RoboRobo Produkte fördern logisches Denken, Vorstellungsvermögen, Fähigkeiten Abläufe und Kombinationen auszudenken und diese systematisch aufzuzeichnen.

Diese Produkte gehören in innovative Schulen und fortschrittliche Familien. Kinder und Jugendliche können in einer Lektion geniale Roboter bauen und programmieren. Die Erwachsenen werden durch die Erfolgserlebnisse der „Erbauer“ miteinbezogen.

RoboRobo ist genial und ermöglicht ein gemeinsames Lern-Erlebnis!



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

digitec ist der Online-Marktführer der Schweiz. Egal, ob Fernseher, Smartphones oder Grafikkarten – bei digitec findest du alles rund um IT, Unterhaltungselektronik und Telekommunikation. Überzeuge dich selbst von der grossen Auswahl und stöbere in über 100'000 Produkten zu den besten Preisen.



<http://www.baerli-biber.ch/>

Schon in der vierten Generation stellt die Familie Bischofberger ihre Appenzeller Köstlichkeiten her. Und die Devise der Bischofbergers ist dabei stets dieselbe geblieben: «Hausgemacht schmeckt's am besten». Es werden nur hochwertige Rohstoffe verwendet: reiner Bienenhonig und Mandeln allererster Güte. Darum ist der Informatik-Biber ein „echtes Biberli“.



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



Kanton Zürich  
Volkswirtschaftsdirektion  
Amt für Wirtschaft und Arbeit

Standortförderung beim Amt für Wirtschaft und Arbeit  
Kanton Zürich



### i-factory (Verkehrshaus Luzern)

Die i-factory bietet ein anschauliches und interaktives Erproben von vier Grundtechniken der Informatik und ermöglicht damit einen Erstkontakt mit Informatik als Kulturtechnik. Im optischen Zentrum der i-factory stehen Anwendungsbeispiele zur Informatik aus dem Alltag und insbesondere aus der Verkehrswelt in Form von authentischen Bildern, Filmbeiträgen und Computer-Animationen. Diese Beispiele schlagen die Brücke zwischen der spielerischen Auseinandersetzung in der i-factory und der realen Welt.

<http://www.ubs.com/>

Wealth Management IT and UBS Switzerland IT



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

bbv Software Services AG ist ein Schweizer Software- und Beratungsunternehmen. Wir stehen für Top-Qualität im Software Engineering und für viel Erfahrung in der Umsetzung. Wir haben uns zum Ziel gesetzt, unsere Expertise in die bedeutendsten Visionen, Projekte und Herausforderungen unserer Kunden einzubringen. Wir sind dabei als Experte oder ganzes Entwicklungsteam im Einsatz und entwickeln individuelle Softwarelösungen.

Im Bereich der Informatik-Nachwuchsförderung engagiert sich die bbv Software Services AG sowohl über Sponsoring als auch über die Ausbildung von Lehrlingen. Wir bieten Schnupperlehrtage an und bilden Informatiklehrlinge in der Richtung Applikationsentwicklung aus. Mehr dazu erfahren Sie auf unserer Website in der Rubrik Nachwuchsförderung.



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

Beratung ist keine Nebensache

Wir interessieren uns, warum, wann und wie die Werbeartikel eingesetzt werden sollen – vor allem aber, wer angesprochen werden soll.



<https://www.hslu.ch/de-ch/informatik/agenda/veranstaltungen/fuer-schulen/itgirls/>

HLSU, Lucerne University of Applied Sciences and Arts  
Engineering & Architecture



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

Pädagogische Hochschule Luzern



**ABZ**

AUSBILDUNGS- UND BERATUNGSZENTRUM  
FÜR INFORMATIKUNTERRICHT

<http://www.abz.inf.ethz.ch/>

Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunter-  
richt der ETH Zürich.



# C. Weiterführende Angebote

## Das Lehrmittel zum Informatik-Biber

- Module
- Verkehr – Optimieren
- Musik – Komprimieren
- Geheime Botschaften – Verschlüsseln
- Internet – Routing
- Apps
- Auszeichnungssprachen

<http://informatik-biber.ch/einleitung/>

Das Lehrmittel zum Biber-Wettbewerb ist ein vom SVIA, dem schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung, initiiertes Projekt und hat die Förderung der Informatik in der Sekundarstufe I zum Ziel.

Das Lehrmittel bringt Jugendlichen auf niederschwellige Weise Konzepte der Informatik näher und zeigt dadurch auf, dass die Informatikbranche vielseitige und spannende Berufsperspektiven bietet.

Lehrpersonen der **Sekundarstufe I** und weiteren interessierten Lehrkräften steht das Lehrmittel als Ressource zur Vor- und Nachbereitung des Wettbewerbs kostenlos zur Verfügung.

Die sechs Unterrichtseinheiten des Lehrmittels wurden seit Juni 2012 von der LerNetz AG in Zusammenarbeit mit dem Fachdidaktiker und Dozenten Dr. Martin Guggisberg der PH FHNW entwickelt. Das Angebot wurde zweisprachig (Deutsch und Französisch) entwickelt.



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

In thematischen Modulen können Kinder und Jugendliche auf dieser Website einen Aspekt der Informatik auf deutsch und französisch selbständig entdecken und damit experimentieren. Derzeit sind sechs Module verfügbar.



Der Informatik-Biber neu auf Facebook:

<https://www.facebook.com/informatikbiberch>

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001



[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischervereinfürinformatikind  
erausbildung//sociétésuissedel'inform  
atique dans l'enseignement//societàsviz  
zeraperl'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.