Digitale Grundbildung - Computational Thinking

Computational Thinking ist eine Fähigkeit, die es dir ermöglicht, Probleme effektiv zu lösen. In diesem Arbeitsheft lernst du viele Inhalte kennen, die Computational Thinking benötigen und fördern.

- ***Modellieren und Algorithmen (Aktivitätsdiagramme)***
- ***Codierung (Morsecode, Binärcode)***
- ***Verschlüsselung (Caesar)***
- ***Logik (Verknüpfung von Aussagen)***

Dein Name:

_____

Du wirst diesen Symbolen begegnen:

Erklärungen

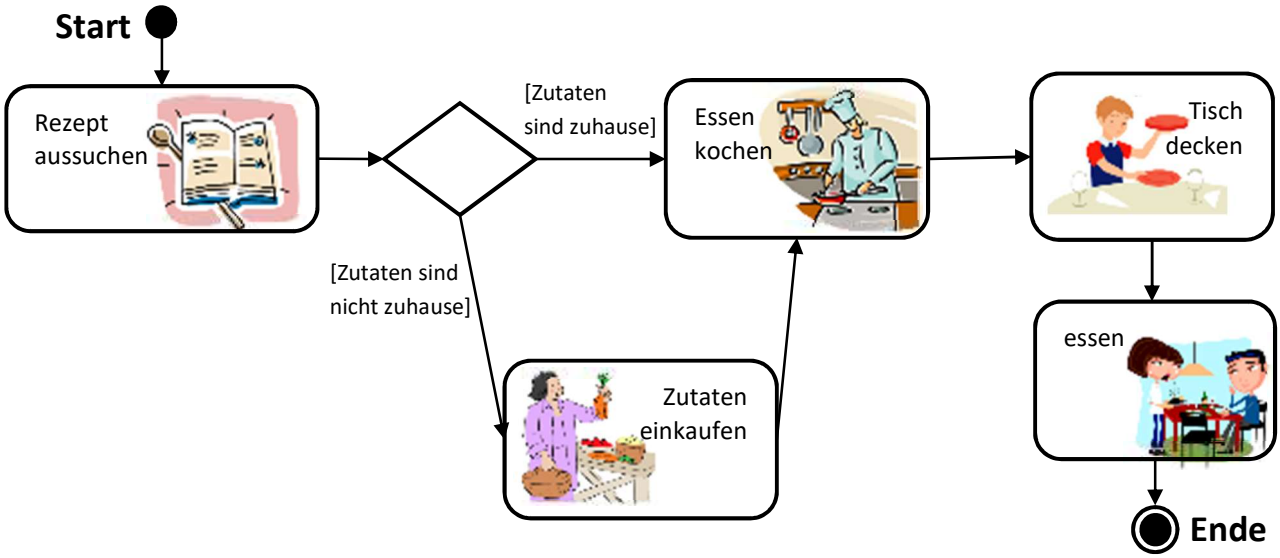
Aufgaben

MODELLIEREN – ALGORITHMEN

Ein **Modell** ist eine **Abbildung der Wirklichkeit**. Das Herstellen eines Modells heißt **Modellieren.** Modelle sollen **Ereignisse übersichtlich** und **anschaulich darstellen**. Für die Informatik ist die Modellierung als **Vorbereitung** für alle möglichen Projekte zu sehen. Vergleichbar dazu sind die mathematischen Berechnungen und Zeichnungen eines Architekten, bevor eine Brücke gebaut wird. In der Informatik werden viele verschiedene Modelle eingesetzt. Jedes davon erfüllt eine andere Aufgabe.

Aktivitätsdiagramme

In einem **Aktivitätsdiagramm** werden Abläufe beschrieben. Sie geben eine Reihe von *Aktivitäten* an, die von einem *Anfang (schwarzer Punkt)* zu einem *Ende (schwarzer Punkt mit Kreis darum)* führen. Hier im Beispiel wird die Vorbereitung zum Essen beschrieben. Wie das Beispiel zeigt, kann es auch zu *Verzweigungen* kommen, die als ein auf eine Ecke gestelltes Viereck gezeichnet werden. Eine Verzweigung ist notwendig, wenn es zwei verschiedene Möglichkeiten gibt und jede davon eigene Aktivität erfordert. Sollten alle Zutaten, die für das Rezept benötigt werden, zuhause sein, kann gleich gekocht werden. Sonst müssen die Zutaten erst eingekauft werden.



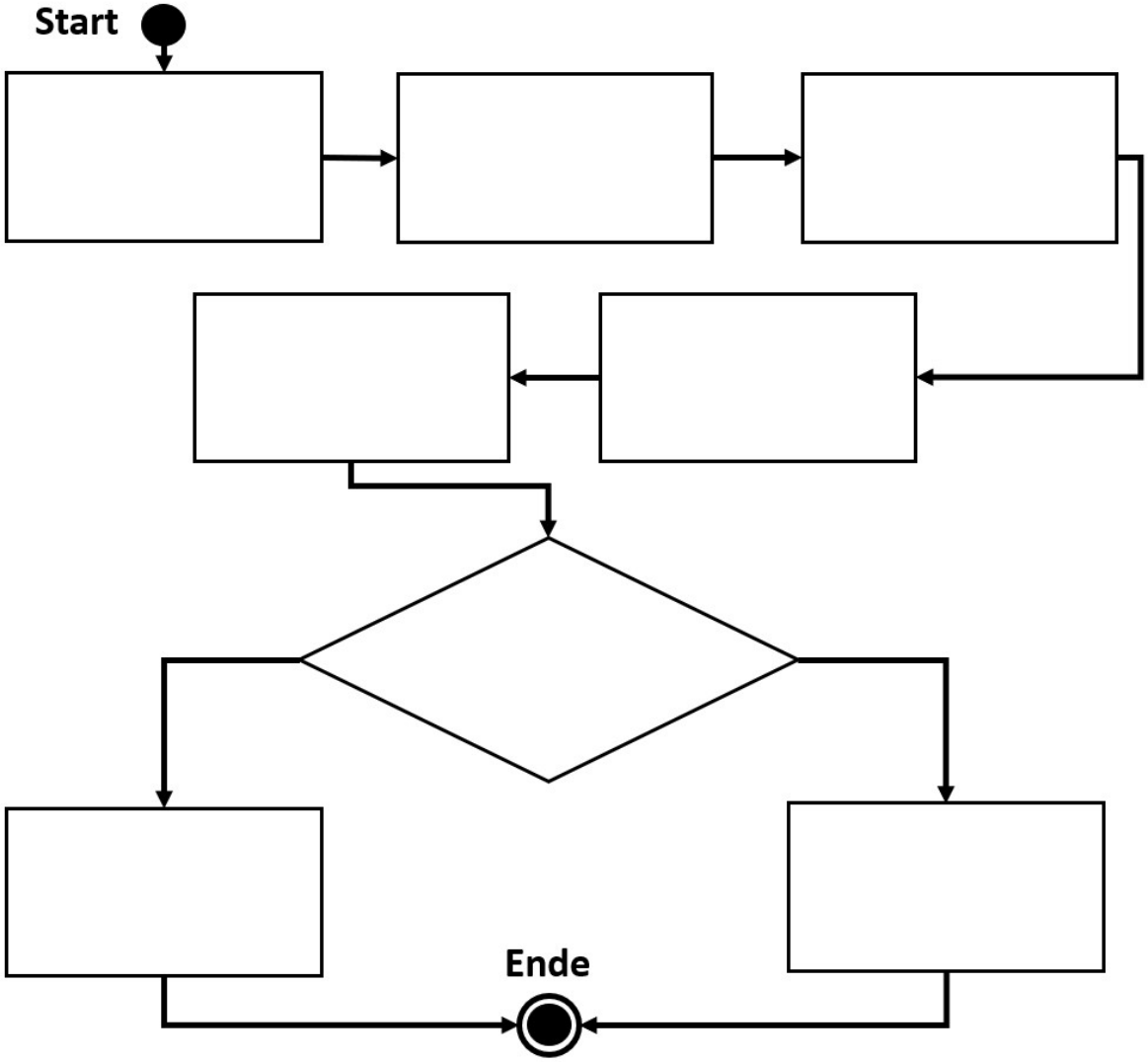
MODELLIEREN-ALGORITHMEN

Aufgabe 1: Was beschreibt der folgende Algorithmus? Schreib rechts die Antwort.

Schritte:

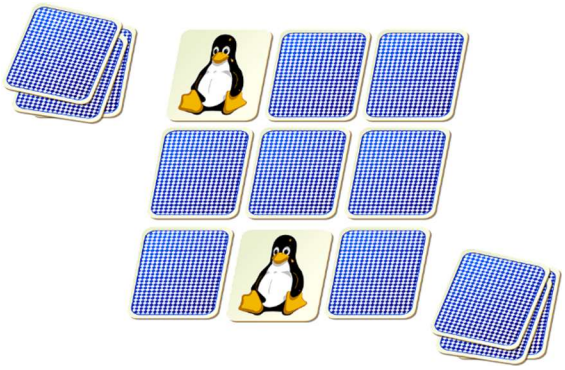
1. *Smartphone/Handy nehmen*
2. *Taste drücken*
3. *Code/Muster eingeben*
4. *Kontakt suchen oder Nummer eingeben*
5. *Auf „Anrufen“ tippen*
6. *Sprechen (wenn abgehoben wurde)*

Aufgabe 2: Befülle das vorhandene Aktivitätsdiagramm mit dem oben beschriebenen Algorithmus.



CC BY-NC-SA 4.0 Informatik-Werkstatt AAU 2018
Informatikwerkstatt.aau.at

Aufgabe 3: Zeichne ein Aktivitätsdiagramm für das Spiel „Memory“**.**



CODIERUNG

Die **Codierung** ist eines der wichtigsten Themen der Informatik. Ohne sie könnten wir keine Maschinen, zum Beispiel einen Computer, programmieren. Beim **Codieren** geht es darum, Symbole eines Alphabets, wie zum Beispiel die Buchstaben von A bis Z, durch andere Symbole zu ersetzen.

Es gibt verschiedene Arten von **Codes**. So stellen zum Beispiel die Farben der **Ampel** einen **Code** dar. Die Farbe Rot steht dabei für „Stehenbleiben!“, Grün für „Freie Fahrt!“, Gelb für „Stopp, Ampel schaltet auf Rot!“, Rot und Gelb gleichzeitig bedeutet „Bereitmachen zum Losfahren!“ und ein grün blinkendes Signal heißt „Ampel schaltet bald auf Gelb“.

Ein weiteres Beispiel, das euch sicher bekannt vorkommt, ist der nach seinem Erfinder Samuel Morse benannte **Morsecode**. Durch diesen wurde Kommunikation über weitere Strecken ermöglicht. Damit war der **Morsecode** zusammen mit einer Morsetaste der Vorreiter des Telefonierens. Dieser **Code** unterscheidet zwischen einem **langen Signal**, hier als **Strich** dargestellt, und einem **kurzen Signal**, durch einen **Punkt** dargestellt. In der Tabelle auf der nächsten Seite findest du einen Teil des **Morsealphabets**.

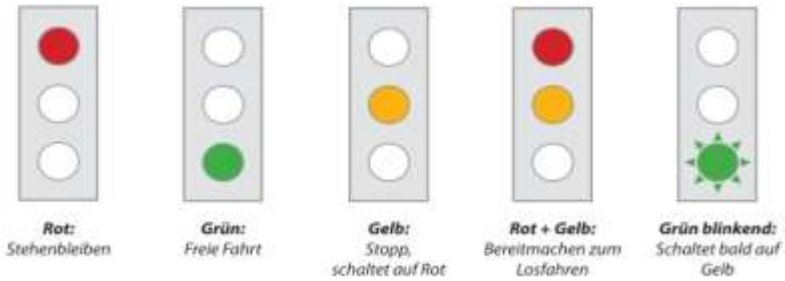


Abbildung 1: Ampel als Code (aus „Informatik erLeben“)

Wie du siehst wird dabei jeder Buchstabe durch eine Folge von kurzen oder langen Signalen ersetzt. Wenn du nun ein Wort bilden möchtest, musst du jeden Buchstaben einzeln codieren und dann zusammenfügen.

Ein sehr bekanntes Beispiel ist der **Code** für Notrufe S O S:

S	O	S
· · ·	— — —	· · ·

Dabei wird einfach in der Tabelle das „S“ gesucht und durch den entsprechenden **Code** ersetzt. Gleiches gilt für das „O“. Nun kannst du selbst schon etwas **codieren**.

Ein weiteres Beispiel, das jeder kennt, ist der **Strichcode** oder **„Europäische Artikel Nummer (EA-Nummer)“**, der auf allen Produkten im Supermarkt zu finden ist. Mithilfe diese Codes kann jedes Produkt und der jeweilige Preis durch einen Scanner an der Kasse erkannt werden. So werden bei einem großen Einkauf schnell alle Preise der gescannten Produkte zusammengezählt.

Abbildung 3: Europäische Artikel Nummer

Auch der heute sehr gerne verwendete **QR-Code** (Abkürzung für „Quick Response“ – schnelle Antwort) ist eine etwas kompliziertere Form der Codierung.

Abbildung 4: QR-Code

A	·—	N	—·
B	—···	O	———
C	—·—·	P	·——·
D	—··	Q	——·—
E	·	R	·—·
F	··—·	S	···
G	——·	T	—
H	····	U	··—
I	··	V	···—
J	·———	W	·——
K	—·—	X	—··—
L	·—··	Y	—·——
M	——	Z	——··

Abbildung 2: Morsealphabet

CODIERUNG- MORSECODE

Zwei Kinder sind befreundet und wohnen mit ihren Familien nebeneinander in Häusern. Da sie beide kein Smartphone besitzen, verwenden sie den Morsecode, um sich am Abend, wenn es schon finster ist, von zuhause aus zu unterhalten.

Aufgabe: Übersetze den Morsecode in Buchstaben unsere Sprache. Was sagt Martin? Was morsen sich die beiden dann? Übersetze den Text in den Morsecode.

Martin: · · · · | · — | · — · · | · — · · | — — —

……

Klara: morgen schwimmen

……

Martin: super

……

Klara: wann

……

Martin: um zwei

……

Klara: ok

……

Versuche mit einem anderen Kind den Morsecode mit Taschenlampen **nachzumorsen oder zu klopfen**. Viel Spaß!

BINÄRCODES

Um mit einem Computer zu kommunizieren, muss zuerst bedacht werden, dass er nur **zwei Zustände** kennt: **Spannung** oder **keine Spannung**, also **Strom fließt** oder **Strom fließt nicht**. Aus diesem Grund müssen wir einen **Code** finden, durch den wir jeden Buchstaben und jede Zahl durch nur zwei Symbole darstellen können. Dafür werden die **1** für **„Strom fließt“** und die **0** für **„Strom fließt nicht“** verwendet. Mit diesen beiden Ziffern können alle Buchstaben unseres Alphabets **codiert** und alle Zahlen umgerechnet werden. Wie das funktioniert, sehen wir uns nun an.

BINÄRZAHLEN

Umwandeln vom Dezimalsystem ins binäre Zahlensystem

Um Zahlen mithilfe von 0 und 1 darzustellen, geht man etwas anders vor. Es gibt nämlich neben dem 10er-System (Dezimalsystem), in dem wir meistens rechnen, noch andere Systeme. Eines davon heißt „**Binärsystem**“ und verwendet statt den 10 Ziffern, von 0 bis 9, nur die **zwei Ziffern 0** und **1**.

Das **Umrechnen** einer Zahl aus dem **10er-System in das Binärsystem** funktioniert so, dass du die Zahl immer durch 2 dividierst bis du bei 0 oder 1 angelangt bist. Wichtig ist, dass du dir den Rest aufschreibst, weil der ergibt von rechts nach links gelesen die gesuchte Binärzahl. Oder du überlegst dir, welche Punktekarten du für die Binärzahl brauchst.

Ein **Beispiel**: 34 : 2 = 17 : 2 = 8 : 2 = 4 : 2 = 2 : 2 = 1 : 2 = 0

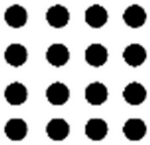
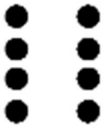
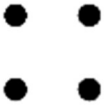
0 R 1 R 0 R 0 R 0 R 1 R ⇒ 100010_2

Hier muss der Rest von rechts nach links gelesen werden.

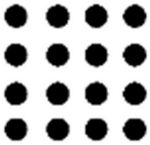
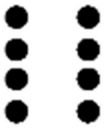
Beim **Umwandeln einer binären Zahl** in eine Zahl unseres 10er-Systems helfen wir uns mit Punktekärtchen. Jedes Punktekärtchen gehört zu einem Stellenwert und so wird, bei der Ziffer ganz rechts beginnend, unter jede Ziffer ein Punktekärtchen gelegt.

CC BY-NC-SA 4.0 Informatik-Werkstatt AAU 2018
Informatikwerkstatt.aau.at

Hier ein **Beispiel** mit 11011_2:

1	1	0	1	1
				

Oder: Alle Punktkarten mit 1 oberhalb bleiben aufgedeckt, alle anderen werden umgedreht.

1	1	0	1	1
				

Nun werden all jene Punkte der Punktekärtchen zusammengezählt, über denen eine 1 steht. In dem Beispiel sind das alle Kärtchen außer das mit vier Punkten in der Mitte.

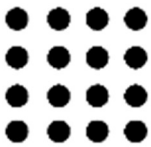
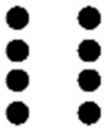
$16 + 8 + 2 + 1 = 27_{10}$.

Also ist die Binärzahl **11011_2** gleich der uns bekannten Zahl (Dezimalzahl) **27_{10}**.

Oder du überlegst dir, welche Punktekarten du auswählen musst, damit du auf die Zahl **25** kommst:

$25 = 16 + 8 + 1$

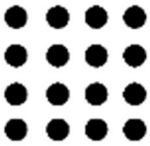
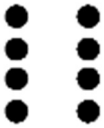
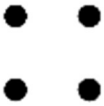
4 und 2 Punkte werden ausgelassen:

				
1	1	0	0	1

⇨ **25_{10} = 11001_2**

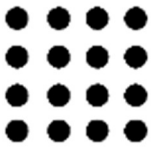
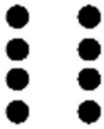
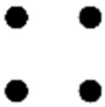
BINÄRZAHLEN

Aufgabe 1: Wandle **1101_2** in unser bekanntes Zahlensystem (**Dezimalsystem**) um:

0	**1**	**1**	**0**	**1**
				

1101_2 = ……..

Aufgabe 2: Wandle die Zahl **9_{10}** in eine **Binärzahl** um. Wo muss eine 1 stehen?

9_{10} = ……..

Aufgabe 3: Wandle **10010_2** in unser bekanntes Zahlensystem (**Dezimalsystem**) um:

10010_2 = ……..

Aufgabe 4: Wandle die Zahl **31_{10}** in eine **Binärzahl** um.

31_{10} = ……..

VERSCHLÜSSELUNG

Bei der Verschlüsselung wird eine Nachricht nach einem bestimmten Verfahren (Algorithmus) **verschlüsselt**. Der **Nachrichtenempfänger** besitzt den **Schlüssel**, um die Nachricht zu **entschlüsseln**. Eine Person von Außerhalb kann die Nachricht nicht entschlüsseln, wenn er den Schlüssel nicht weiß. In der Informatik ist die Verschlüsselung sehr wichtig, **um private Informationen geheim zu halten**.

Es gibt viele **verschiedene Verschlüsselungsarten**. Manche kann man **schnell entschlüsseln**, auch wenn man nicht den Schlüssel besitzt. Das ist bei der Caesar-Verschlüsselung der Fall. Manche sind so kompliziert, dass sie **niemand entschlüsseln** kann, der den Schlüssel nicht besitzt.

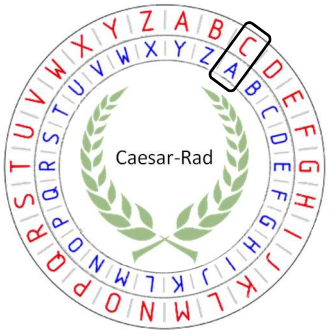
CÄSAR-VERSCHLÜSSELUNG

Bei der Caesar-Verschlüsselung werden die Buchstaben unseres Alphabets verwendet. Man **verschiebt die Buchstaben um eine gewisse Anzahl** nach rechts oder links und bekommt so den verschlüsselten Buchstaben heraus. Der **geheime Schlüssel** gibt an, um **wie viele Stellen** die Buchstaben verschoben werden.

Dazu schreibt man das Alphabet zweimal untereinander. Das untere Alphabet wird in unserem Beispiel um **zwei Stellen nach rechts** verschoben:

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
Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X

Die **blauen** Buchstaben sind der **KLARTEXT**, die **roten** Buchstaben sind der **VERSCHLÜSSELTE TEXT**.



Beispiele:

KINDER → MKPFGT

FCU KUV IGJGKO → DAS IST GEHEIM

Verschlüsseln und Entschlüsseln mit dem Caesar-Rad:

Stelle den Cäsar-Code (1-25) mit der inneren Scheibe ein. Nimm den Klartext und schaue jeden Buchstaben auf der inneren Scheibe nach. Auf der äußeren Scheibe steht der entsprechende Geheimtext.

CC BY-NC-SA 4.0 Informatik-Werkstatt AAU 2018
Informatikwerkstatt.aau.at

VERSCHLÜSSELUNG – CAESAR CHIFFRE

Aufgabe 1: Verschlüssle die Wörter der linken Seite mit der Cäsar-Chiffre und dem **Schlüssel 3** (A → D). Entschlüssle auch die verschlüsselten Texte.

Ergänze die leere Zeile mit deiner eigenen Nachricht.

Klartext	**Verschlüsselter Text**
INFORMATIK WERKSTATT	
MEIN GEHEIMNIS	
	WROO JHPDFKW
	GDV PDFKW VSDVV
	JHKHLPH ERWVFKDIW

Aufgabe 2: Der Schlüssel ist **7** (A → H). Verwende das Caesar-Rad und entschlüssle den Text:

Verschlüsselter Text: qbspbz jhlzhy

Entschlüsselter Text: ……..

Aufgabe 3: Wähle selbst ein Wort und einen Schlüssel:

Schlüssel: …….

Verschlüsseltes Wort: ……..

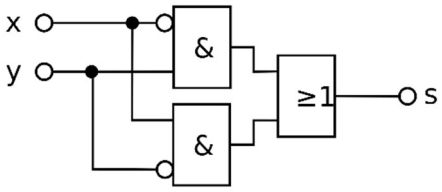
Entschlüsseltes Wort: ……..

CC BY-NC-SA 4.0 Informatik-Werkstatt AAU 2018
Informatikwerkstatt.aau.at

LOGIK

In der **Logik** geht es mehr um Sprache und logisches Denken. Unter Logik wird oft vernünftiges Schlussfolgern verstanden. Dabei wird überprüft, ob **Aussagen „wahr" oder „falsch"** sind. Aussagen sind Sätze, die entweder „wahr" oder „falsch" sein können. Durch sogenannte Bindewörter können Aussagen miteinander verbunden werden, das sind zum Beispiel **UND** und **ODER**. Dadurch, dass man Aussagen verbindet, werden sie zu einer neuen Aussage, die wieder entweder wahr oder falsch sein kann. Ob diese wahr oder falsch sind, hängt dann von den einzelnen Aussagen und dem Bindewort ab.
Bei einem **UND** müssen alle Aussagen wahr sein, damit die Verknüpfung (Gesamtaussage) wahr ist, bei **ODER** reicht es, wenn mindestens eine der Aussagen wahr ist.

Logik ist aus der Informatik nicht mehr wegzudenken. Dort werden nämlich **logische Schaltungen** verwendet. Hier treffen sich an den sogenannten Gattern zwei oder mehrere Signale, welche nur **zwei Zustände** annehmen können (Strom fließt – Strom fließt nicht, Spannung – keine Spannung, …). Die Gatter sind nichts Anderes als Verknüpfungen wie UND, ODER, NICHT usw. Hier wird entschieden, ob Strom **weiterfließen** darf, oder nicht.



Beispiel in einer Geschichte:

Alex feiert Geburtstag und lädt Freunde zu einer Kostümparty ein. Alle vier Freunde, Anna, Paul, Maria und Maxi kommen – manche unverkleidet, manche haben ein Geschenk mit. Leider gibt es nicht für alle Gäste Partyhüte, Alex möchte aber gerecht sein und sich eine Regel überlegen, welcher der Freunde einen bekommt.

Anna	JA	JA	?
Paul	JA	NEIN	?
Maria	NEIN	NEIN	?
Maxi	NEIN	JA	?

Eine mögliche Regel könnte sein, dass man nur allen Gästen, die verkleidet sind **UND** ein Geschenk mitgebracht haben, einen Partyhut gibt. Das heißt, man bräuchte in diesem Beispiel dann nur einen Partyhut für Anna.

UND			
Anna	JA	JA	JA
Paul	JA	NEIN	NEIN
Maria	NEIN	NEIN	NEIN
Maxi	NEIN	JA	NEIN

Bei der Verknüpfung von Aussagen mit einem **UND** müssen **alle beteiligten Aussagen wahr** sein. Sobald eine der Aussagen falsch ist, ist die neue Aussage (Verknüpfung) auch falsch.

Eine andere Regel wäre, allen Gästen die verkleidet sind **ODER** ein Geschenk mitgebracht haben, einen Partyhut zu geben. In diesem Fall bräuchte man drei Partyhüte, nur Maria würde keinen bekommen.

ODER			
Anna	JA	JA	JA
Paul	JA	NEIN	JA
Maria	NEIN	NEIN	NEIN
Maxi	NEIN	JA	JA

Bei der Verknüpfung von Aussagen mit einem **ODER** muss **mindestens eine der beteiligten Aussagen wahr** sein. Sobald eine der Aussagen wahr ist, ist die neue Aussage (Verknüpfung) auch wahr. Die Verknüpfung der Aussagen kann nur falsch sein, wenn alle Aussagen falsch sind.

LOGIK

Aufgabe 1: Gib an, ob folgende verbundene Aussagen **zum jetzigen Zeitpunkt wahr** (✓) oder **falsch** (✗) sind.

	✓ bzw. ✗
„Villach liegt in Kärnten **UND** Kärnten liegt in Österreich.“	
„Ich habe heute Ferien **UND** die Schulen sind heute geschlossen.“	
„Ich bin in der Informatik-Werkstatt **UND** trage Badehosen.“	
„Draußen liegt Schnee **ODER** es ist Sommer.“	
„Ich habe Ferien **ODER** die Schulen sind geschlossen.“	
„Ich bin in der Informatik-Werkstatt **ODER** trage Badehosen.“	

Aufgabe 2: Finde jeweils zwei eigene Aussagen und verbinde sie mit den Bindewörtern **UND** und **ODER**. Sind die verbundenen Aussagen **wahr** oder **falsch**?

Aufgabe 3: Fülle folgende Wahrheitstafeln mit fehlenden 1 und 0 auf.

UND		
„Ich habe ein Geschenk“	„Ich bin verkleidet.“	„Ich habe ein Geschenk **UND** ich bin verkleidet.“
1	1	
1	0	
0	1	
0	0	

ODER		
„Ich habe ein Geschenk“	„Ich bin verkleidet.“	„Ich habe ein Geschenk **ODER** ich bin verkleidet.“
1	1	
1	0	
0	0	
0	1	

CC BY-NC-SA 4.0 Informatik-Werkstatt AAU 2018
Informatikwerkstatt.aau.at