

PROGRAMMIERUNG – GRUNDLAGEN 1

2025, Nikolaus Albrecht

Skript: <http://www.sigmadelta.at/>

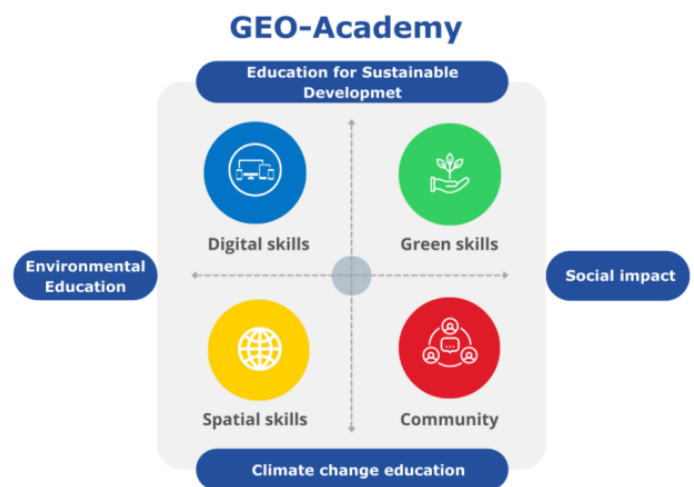
SARA – unplugged

The basics of coding: SARA

Sequence,
Alternative,
Repetition and
Abstraction.

SARA

Compare to
mathematics is
it +, -, * and / .



SARA

The basic principles of coding

SEQUENCE

ALTERNATIV

REPETITION

ABSTRACTION

SARA

To start with we do need commands:
stand , jump, spin , wave , say “Hello”, sit,

With these commands we write our first program:

SEQUENCE

stand

jump

spin

wave

“Hello”

sit

SEQUENCE

stand

jump

spin

wave

“Hello”

sit

SARA



The next one is about alternative: If you have black shoes you should jump otherwise you should turn.

```
If (black shoes) {jump} else {spin}
```

check out the colour of your shoes!

ALTERNATIV

stand

wave

“Hello”

If (black shoes) {jump} else {spin}

sit

SARA

SARA

In case of many repetitions it is better to use a new command:
repeat

jump

spin

jump

spin

jump

spin

Will become:

```
repeat(3) {jump; spin}
```

REPETITION

stand

```
repeat(3) {jump ; spin}
```

wave

“Hello”

sit

SARA

SARA

Abstraction you use when you like to use the same code several times.

As for example

wave
“Hello”

You can call this
greeting

```
def greeting = {wave; “Hello” }
```

ABSTRACTION

```
def greeting = {wave; “Hello” }
```

```
stand
```

```
greeting
```

```
repeat(3) {jump;spin}
```

```
greeting
```

```
sit
```

SARA

1) Problemstellung

https://en.wikipedia.org/wiki/The_monkey_and_the_coconuts

Das Problem wurde bekannt, als der amerikanische Romancier und Kurzgeschichtenautor [Ben Ames Williams](#) ein älteres Problem abänderte und es in eine Geschichte mit dem Titel „Coconuts“ in der Ausgabe der [Saturday Evening Post](#) vom 9. Oktober 1926 aufnahm. Das Problem wurde von Williams folgendermaßen formuliert (gekürzt und umschrieben):

Sechs Seeleute erlitten Schiffbruch und konnten sich auf eine einsame Insel retten. Der einzige andere Bewohner der Insel war ein sehr schelmischer Affe. Eines Tages entdeckten die sechs Matrosen ein Schiff am Horizont. Sie gaben dem Schiff ein Signal, und als das Schiff ihnen zurücksignalisierte, wussten sie, dass sie am nächsten Morgen gerettet werden würden.

Während ihres Aufenthalts auf der Insel hatten die sechs Matrosen die vielen Kokosnüsse, die dort wuchsen, sehr lieb gewonnen. Sie beschlossen, so viele Kokosnüsse wie möglich zu sammeln und sie nehmen, wenn sie am nächsten Morgen gerettet würden. Jeder von ihnen sammelte so viele Kokosnüsse wie möglich und legte sie auf einen großen Haufen in der Mitte ihres Lagers. Da sie von der harten Arbeit sehr müde waren, beschlossen sie, den Haufen am nächsten Morgen gleichmäßig aufzuteilen, und legten sich alle schlafen.

In der Nacht wachte Matrose Nr. 1 auf und beschloss, die anderen Matrosen zu überraschen, indem er den Haufen Kokosnüsse jetzt teilte, um am Morgen Zeit zu sparen. Er teilte den großen Haufen Kokosnüsse in sechs gleiche kleinere Haufen und stellte fest, dass er noch eine Kokosnuss übrig hatte, die er dem Affen gab. Der Seemann nahm seinen Kokosnusshaufen und vergrub ihn, um ihn sicher aufzubewahren, und ging zurück ins Bett. Nachdem er eingeschlafen war, schob der Affe, der nicht verstand, was der Seemann getan hatte, die verbliebenen fünf Kokosnusshaufen zurück auf einen Haufen in der Mitte des Lagers.

Kurze Zeit später wachte Matrose Nr. 2 auf und teilte, genau wie Matrose Nr. 1, den einzigen Haufen Kokosnüsse in sechs gleiche Haufen auf, und wieder, genau wie Matrose Nr. 1, stellte er fest, dass eine Kokosnuss übrig war, die er dem Affen gab. Matrose Nr. 2 versteckte seinen Stapel und legte sich wieder schlafen. Der Affe

schob die verbleibenden fünf Haufen wieder zu einem Haufen in der Mitte des Lagers zusammen.

Die verbleibenden vier Matrosen wachten jeweils in der Nacht auf, teilten den Kokosnussstapel in sechs gleiche Stapel auf, fanden eine zusätzliche Kokosnuss, die dem Affen gegeben wurde, versteckten einen Stapel und gingen wieder schlafen. Jedes Mal schob der Affe die verbleibenden fünf Kokosnusshaufen zurück auf einen Haufen und wartete, bis der nächste Matrose aufwachte.

Am Morgen wachten die sechs Matrosen auf und waren überrascht, nur einen Haufen Kokosnüsse in der Mitte des Lagers zu sehen. Da sie nicht zugeben wollten, dass jeder von ihnen mitten in der Nacht aufgewacht war und seinen Anteil an den Kokosnüssen versteckt hatte, teilten sie die verbleibenden Kokosnüsse einfach in sechs gleiche Stapel auf (wobei eine Kokosnuss übrig blieb, die sie dem Affen gaben), brachten ihre einzelnen Stapel zum Schiff und wurden gerettet.

Wie viele Kokosnüsse haben die Matrosen insgesamt auf dem ursprünglichen Haufen gesammelt?

Williams hatte in seiner Geschichte keine Antwort darauf gegeben. Die Zeitschrift wurde mit mehr als 2.000 Briefen überschwemmt, in denen um eine Antwort auf das Problem gebeten wurde. Der Herausgeber *der Post*, Horace Lorimer, schickte ein Telegramm an Williams mit den Worten: „**UM HIMMELS WILLEN, WIE VIELE KOKOSNÜSSE? DIE HÖLLE BRICHT HIER AUS**“.

<https://www.youtube.com/watch?v=nWvJQhX1Dac>

Was man so hört ...

Warum etwas erlernen?

..., da der Schulbuchinhalt heute (am Tag des Unterrichts) schon nicht „up-to-date“ („not state of the art“) ist. Spätestens dann, wenn unsere SchülerInnen in die (Berufs-) Welt hinausschreiten, ist der (Lehr-) Inhalt hoffnungslos veraltet!

Lehrinhalt = Leerinhalt.

Wir müssen unsere Schüler für die Zukunft – für ihre Zukunft – fit machen.

Unsere Welt verändert sich rasend schnell, unser Wissen und Verständnis über diese Welt verändern sich rasend schnell ...

21st century skills ...

Manchmal hört man auch etwas abgewandelt ...

Warum etwas erlernen?

..., wenn man ohnehin alles im Internet finden kann!



DER WEG IST DAS ZIEL

Tatsächlich interessiert mich nicht die Anzahl der Kokosnüsse, sondern mich interessiert der Weg, den ich einschlagen muss, damit ich die Nuss knacken kann!

Erste Übung:

Was hilft uns das Internet?

(10 min)

Sich verständigen ...

1. Schritt

Textverständnis / Texterfassung

(Text $\rightarrow$ Mensch)

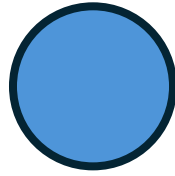
Kann vielleicht ChatGPT den langen Text für uns sinnvoll kürzen?

2. Schritt

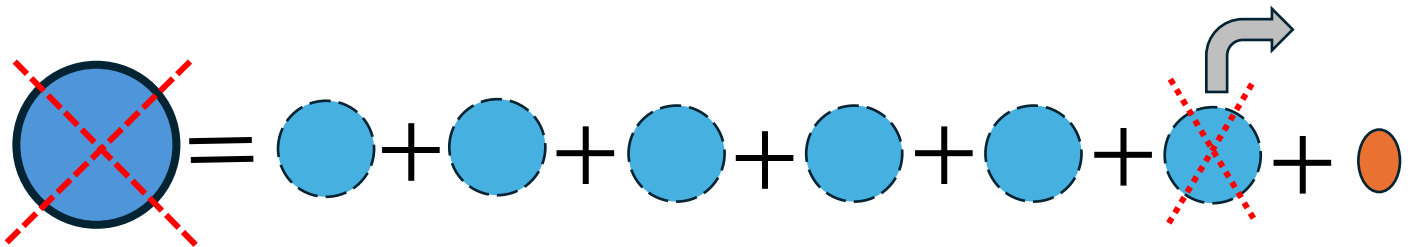
Verständigung Mensch $\leftrightarrow$ Maschine (Computer)

Und wir benötigen ... AUSDAUER

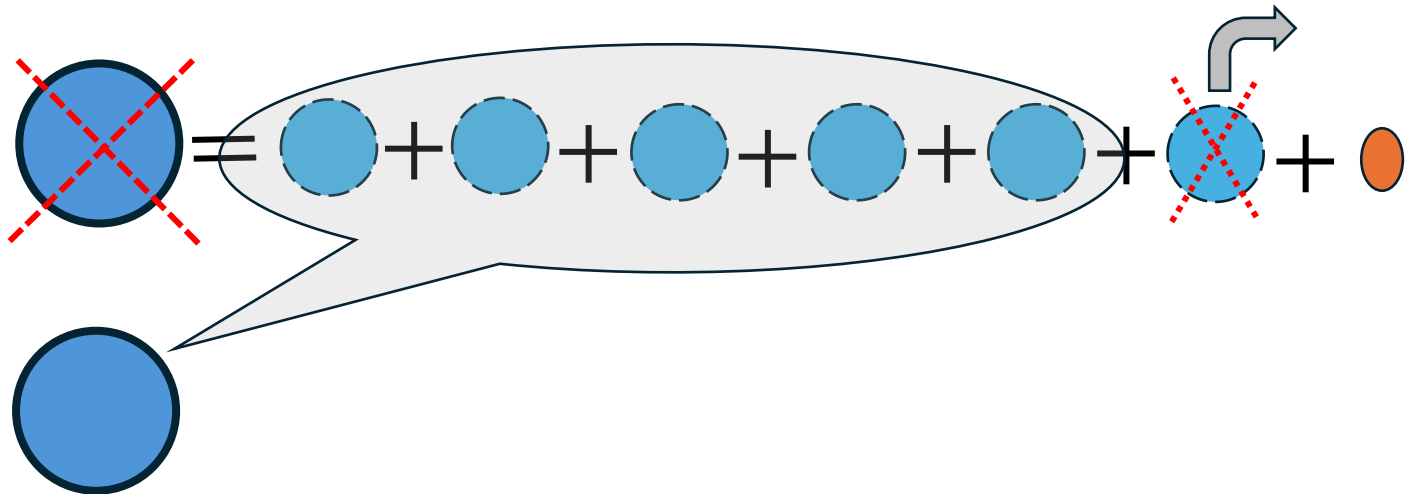
Ein Haufen Kokusnüsse:



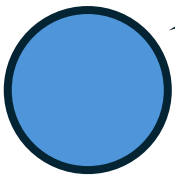
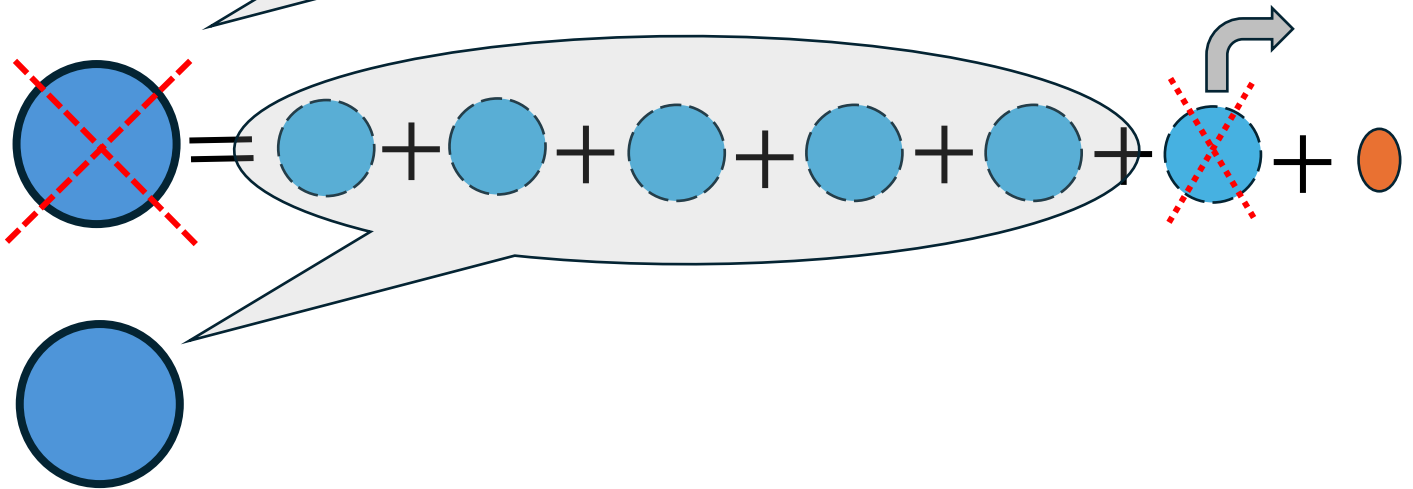
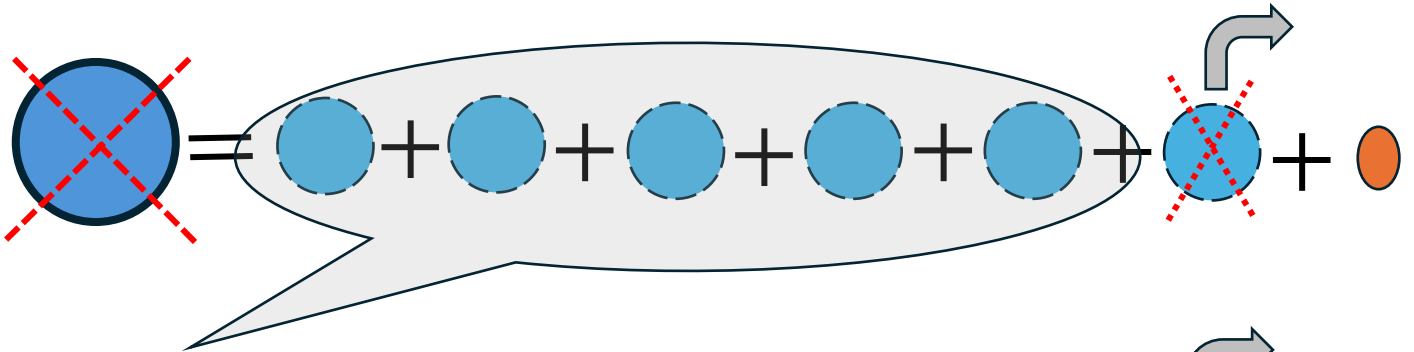
Die Aufteilung des Haufens



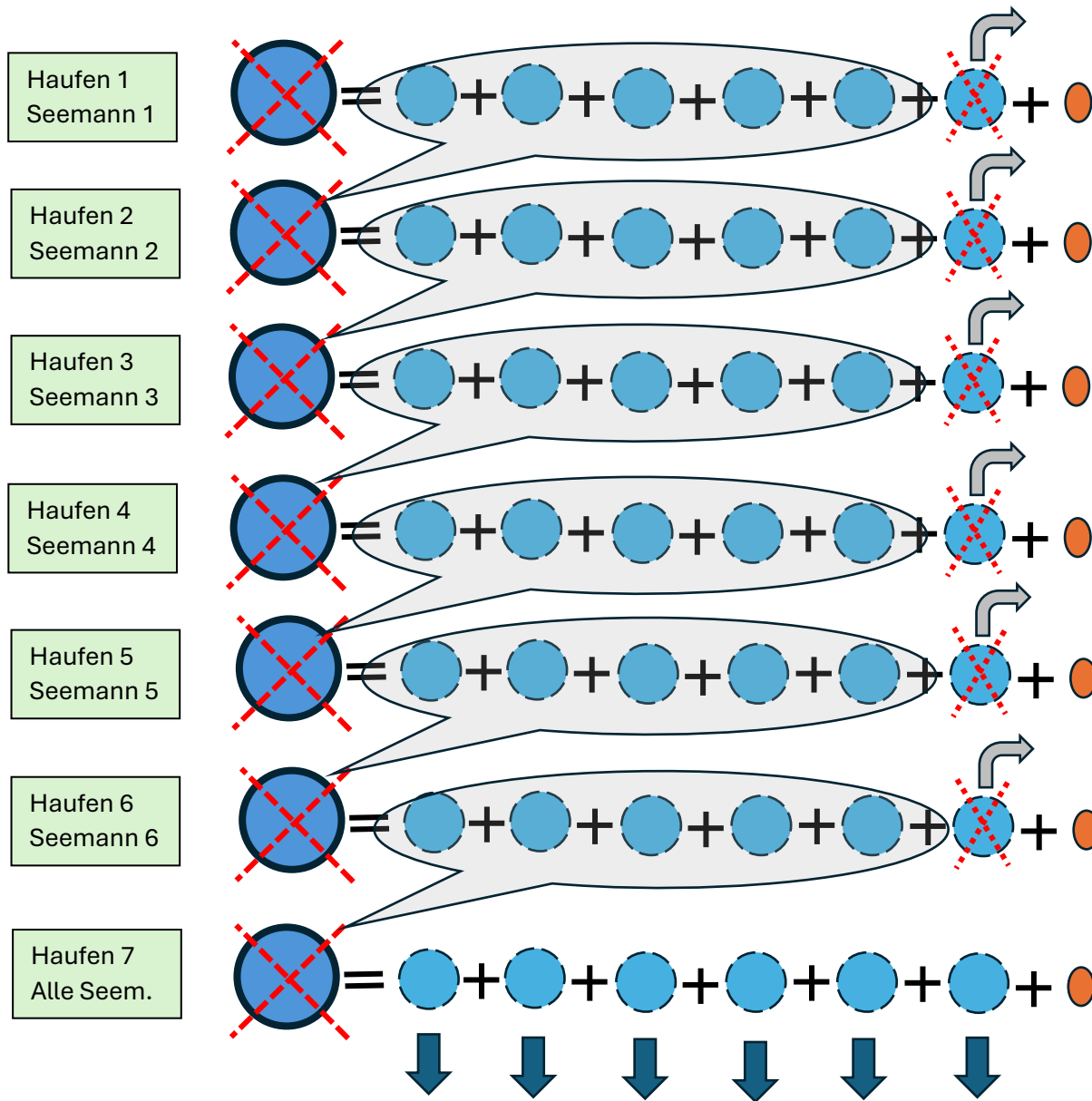
Etwas später ...



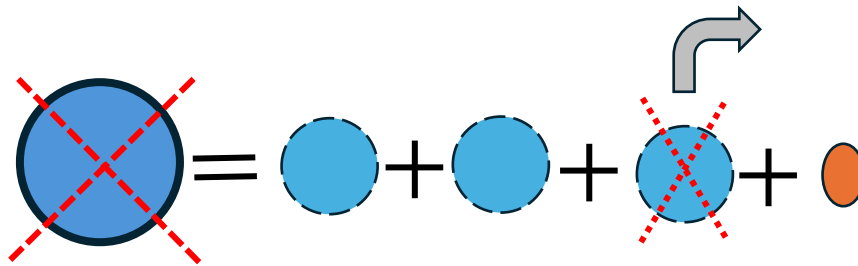
Etwas später ...



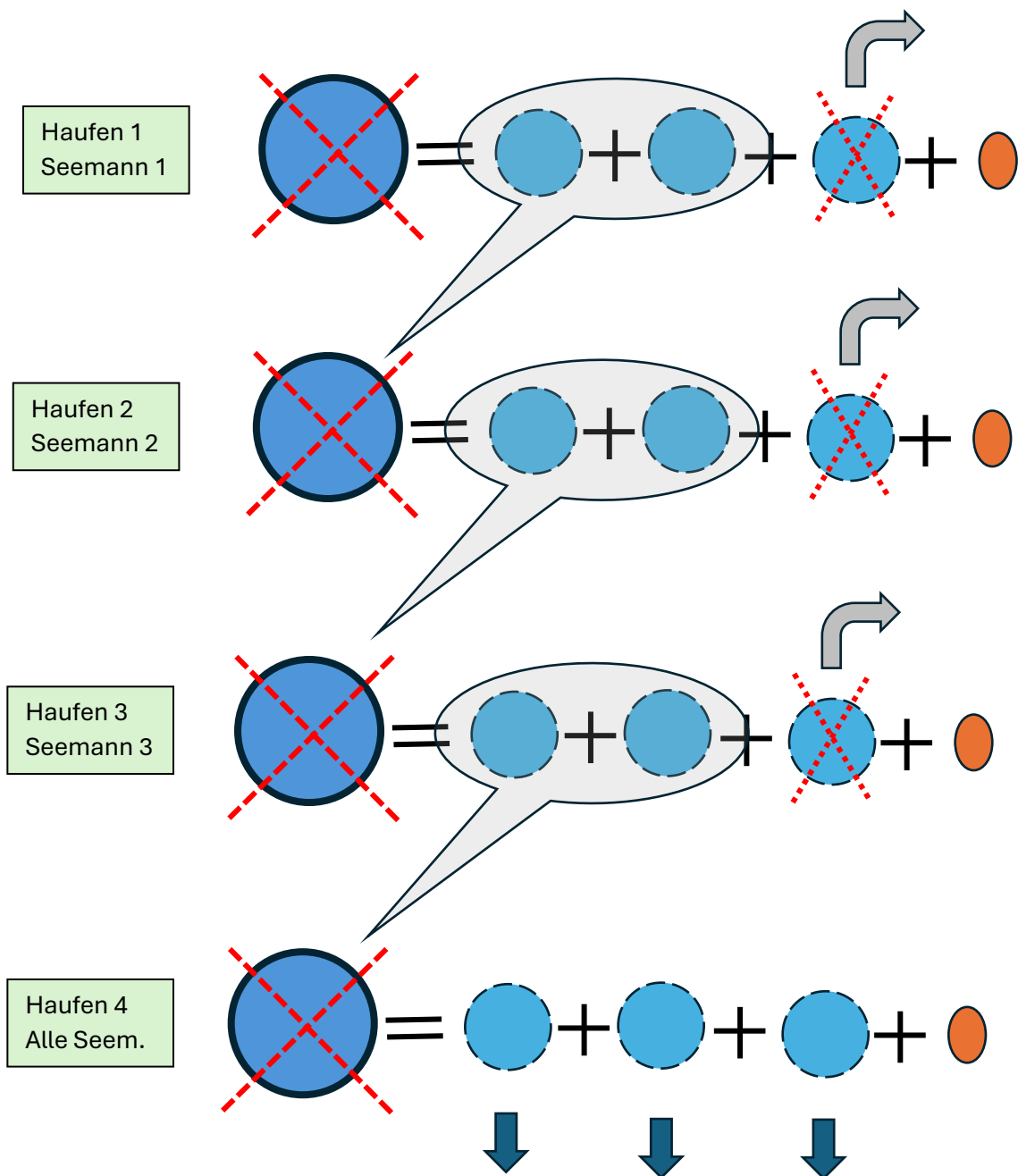
Etwas (viel) später ...



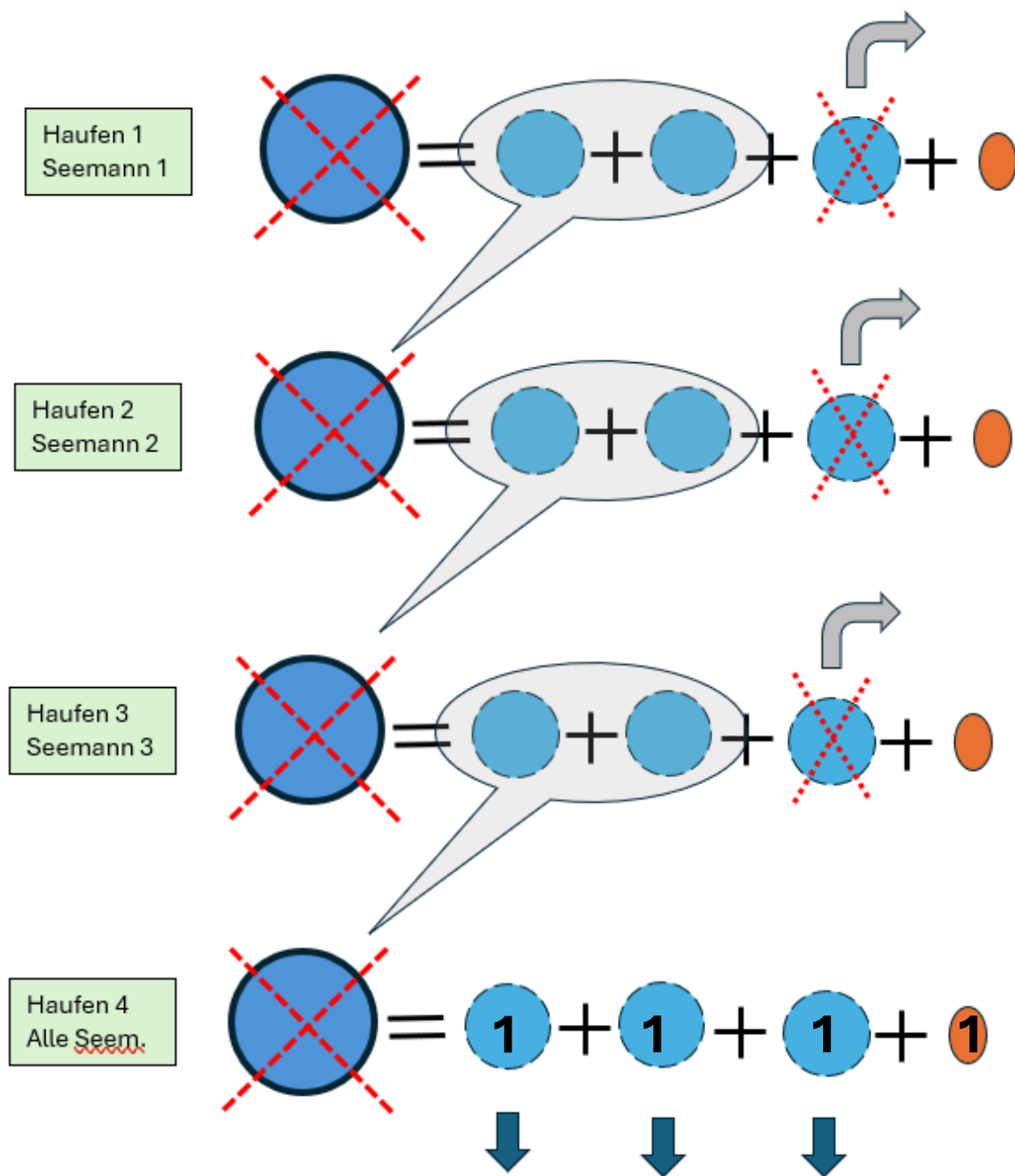
Irrsinn!



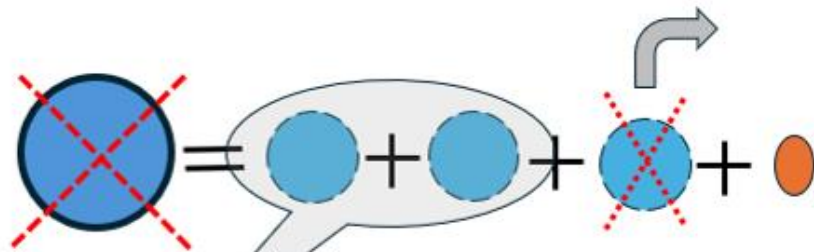
Etwas später ... (kurz nach Mitternacht)



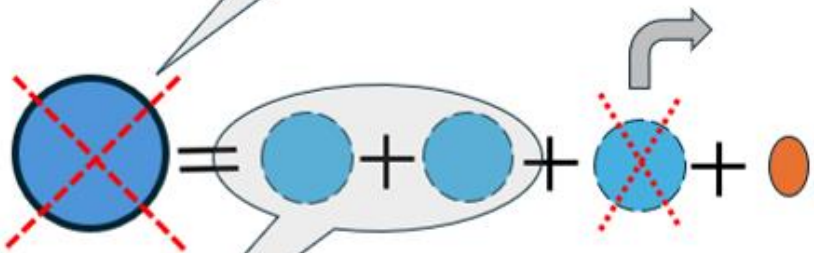
„Rückwärts-Start“



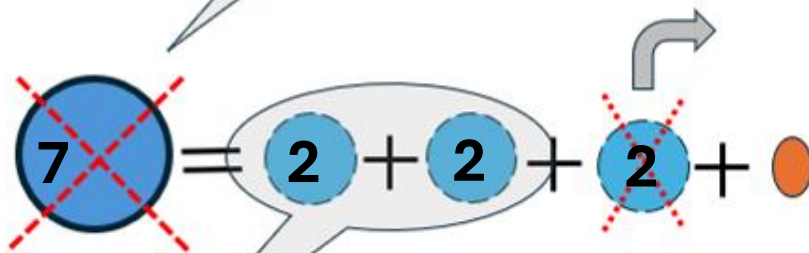
Haufen 1
Seemann 1



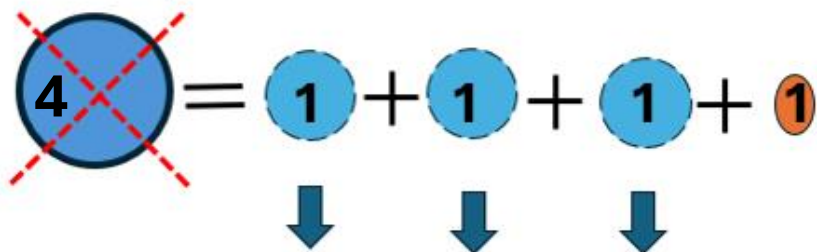
Haufen 2
Seemann 2



Haufen 3
Seemann 3



Haufen 4
Alle Seem.



STRATEGIEN (eine Zusammenfassung):

- 💡 Visualisierung des Problems
- 💡 Vereinfachung des Problems
- 💡 Lösen des Problems „visuell“ und „vom Boden ausgehend“
- 💡 Dokumentieren der gewonnenen Einsichten

Dann erst kommen wir zum **Coding!**

... und selbst hier schreibe ich zunächst

Pseudocode

Benennen wir ...

S = Anzahl der Seeleute

I = wieviel Nüsse jeder Seemann am Morgen erhält
(werden wir langsam aber sich hochzählen)

P = Nummer des Haufens, auf den wir uns gerade konzentrieren

(wird sich im Ablauf des Programms stets ändern)

C = Anzahl der Kokosnüsse im Haufen, auf den wir uns gerade konzentrieren.

Zuerst werden wir die Variablen (Größen) initialisieren:

S = 3

I = 1

P = **S** + 1 (wir beginnen mit dem letzten Haufen)

C = (**I** * **S**) + 1

Die zentrale Frage in unserem Programm muss lauten:

Ist die Anzahl der Kokosnüsse (also Variable **C**) in jenem Haufen, welchem wir gerade unsere volle Aufmerksamkeit schenken ein Vielfaches von der Anzahl der Seeleute weniger 1 (also **S** - 1)?

Oder kürzer:

Ist **C ein Vielfaches von (**S**-1) ?**

Die Antwort auf diese Frage kann nun Ja oder Nein lauten. Je nach Antwort müssen wir unterschiedlich reagieren.

Falls die Antwort „Ja“ lautet:

Es geht noch oben – Hoffnung auf Erfolg

Also: $P = P - 1$ („Variablenaktualisierung“)

Anzahl der Kokosnüsse in einem kleinen Teilhaufen: $C / (S - 1)$

Nun müssen wir die Anzahl der Kokosnüsse im großen Haufen bestimmen bzw. aktualisieren: $C = ((C / (S - 1)) * S) + 1$

Beachte: Hier wird die Anzahl der Kokosnüsse aktualisiert (ausgehend von dem zuvor in der Variable C gespeicherten Wert).

Falls die Antwort „Nein“ lautet:

D.h. „Zurück an den Start“

Variablen neu initialisieren, also $P = S + 1$

Neuer Versuch mit neuem Startwert, vielleicht geht es mit einer Kokosnuss mehr: $I = I + 1$

Auch die Anzahl der Kokosnüsse (der Startwert) muss neu ermittelt werden: $C = (I * S) + 1$

Somit kann man den Pseudocode ziemlich kompakt schreiben:

I) Daten und Variablen festlegen:

S = Anzahl der Seeleute

I = Anzahl der Kokosnüsse für jeden einzelnen Seemann am Morgen bei Sonnenaufgang.

P = Nummer des Haufens, dem wir unsere Aufmerksamkeit aktuell schenken.

C = Anzahl der Kokosnüsse in jenem Haufen, welchem wir gerade unsere Aufmerksamkeit schenken.

II) Initialisierung der Variablen:

S = 3

I = 1

P = **S** + 1

C = (**I** * **S**) + 1

III) „Hauptprogramm“

Ist **C** ein Vielfaches von (**S** – 1) ?

JA: $P = P - 1$

$$C = ((C / (S - 1) * S) + 1$$

NEIN: $P = S + 1$

$$I = I + 1$$

$$C = (I * S) + 1$$

Für einen vollständigen Pseudocode brauchen wir nur noch die Abbruchbedingung (d.h. wann soll ich mit der ganzen Rechnerei aufhören?)

Hier also in einem Guss:

Daten und Variablen festlegen:

S = Number of Sailors

I = Individual Takeaway Amount

P = Number of the Large Pile of Coconuts we are working on

C = Number of Coconuts in the Pile we are working on

Initialisierung der Variablen:

S = 3

I = 1

P = **S** + 1

C = (**I** * **S**) + 1

„Hauptprogramm“

Ist **C** ein Vielfaches von (**S** - 1) ?

JA: **P** = **P** - 1

C = ((**C** / (**S** - 1) * **S**) + 1

NEIN: **P** = **S** + 1

I = **I** + 1

C = (**I** * **S**) + 1

Abbruchbedingung:

Solange $P > 1$ wird die Schleife (Hauptprogramm) immer wiederholt. Wir stoppen die Schleife erst, wenn wir den „obersten“ Haufen ($P = 1$) erreicht haben.

Ist die Abbruchbedingung erfüllt, dann enthält auch die Variable C die Antwort auf unser Problem (die ursprüngliche Anzahl an Kokosnüssen).

Ein paar Werte zur Kontrolle:

Für $S = 3$: $C = 79$

Für $S = 4$: $C = 1021$

Für $S = 6$: $C = 279.931$

Realisierung in Python:

Editor: [Code With Mu](https://codewith.mu/)

<https://codewith.mu/>

```
sailors = int(input("Anzahl der Seeleute: "))
pile = sailors + 1
i = 1
coconuts = (1 * sailors) + 1
while pile > 1:
    if ((coconuts % (sailors-1)) == 0):
        pile = pile - 1
        coconuts = ((coconuts/(sailors-1)) * sailors) + 1
    else:
        pile = sailors + 1
        i = i + 1
        coconuts = (i*sailors) + 1
print("Seeleute = ", sailors, "\nKokosnüsse = ", coconuts, "\nI=", i)
```

Modus

Neu

Laden

Speichern

Stopp

Debuggen

REPL

Plotter

Hineinzoomen

Rauszoomen

Thema

Prüfen

Tidy

Hilfe

Beenden

coconut-v1.py

```
1 sailors = int(input("Anzahl der Seeleute: "))
2 pile = sailors+1
3 i = 1
4 coconuts = (i*sailors)+1
5 while pile > 1:
6     if ((coconuts%(sailors-1))==0):
7         pile = pile -1
8         coconuts = ((coconuts/(sailors-1))*sailors)+1
9     else:
10        pile = sailors+1
11        i = i+1
12        coconuts = (i*sailors)+1
13 print("Seeleute = ", sailors, "\nKokosnüsse = ", coconuts, "\nJeder Seemann erhält am Morgen", i, "Kokosnüsse.")
```

Führe aus: coconut-v1.py

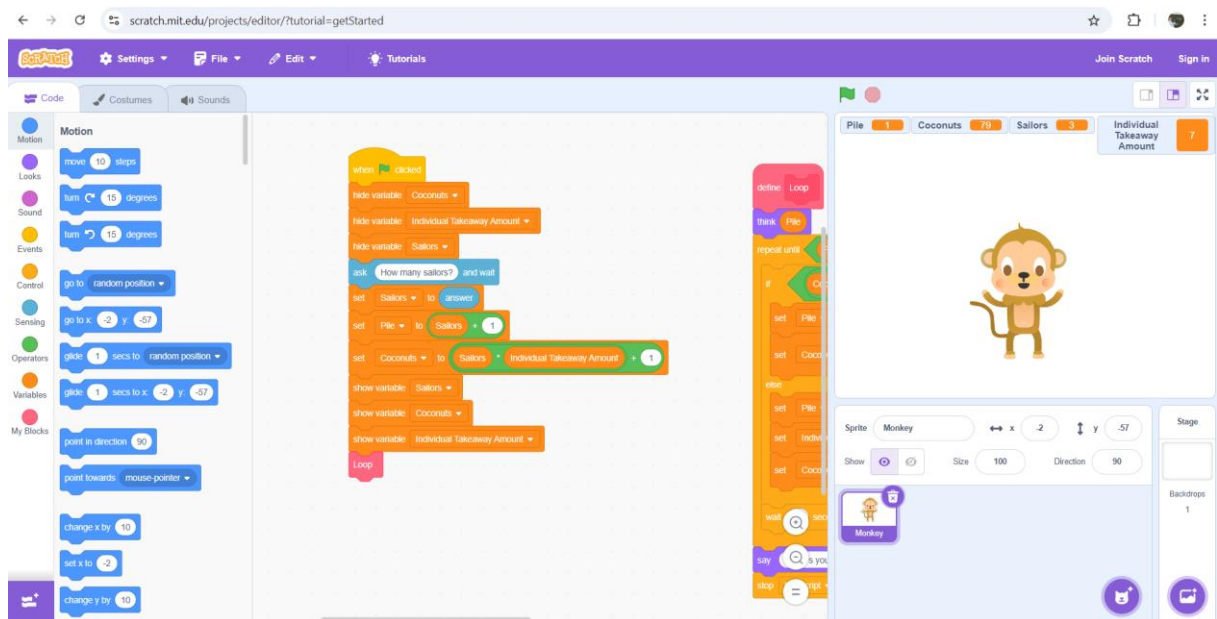
Anzahl der Seeleute: 3
Seeleute = 3
Kokosnüsse = 79.0
Jeder Seemann erhält am Morgen 7 Kokosnüsse
>>>

Python 3

In Scratch:

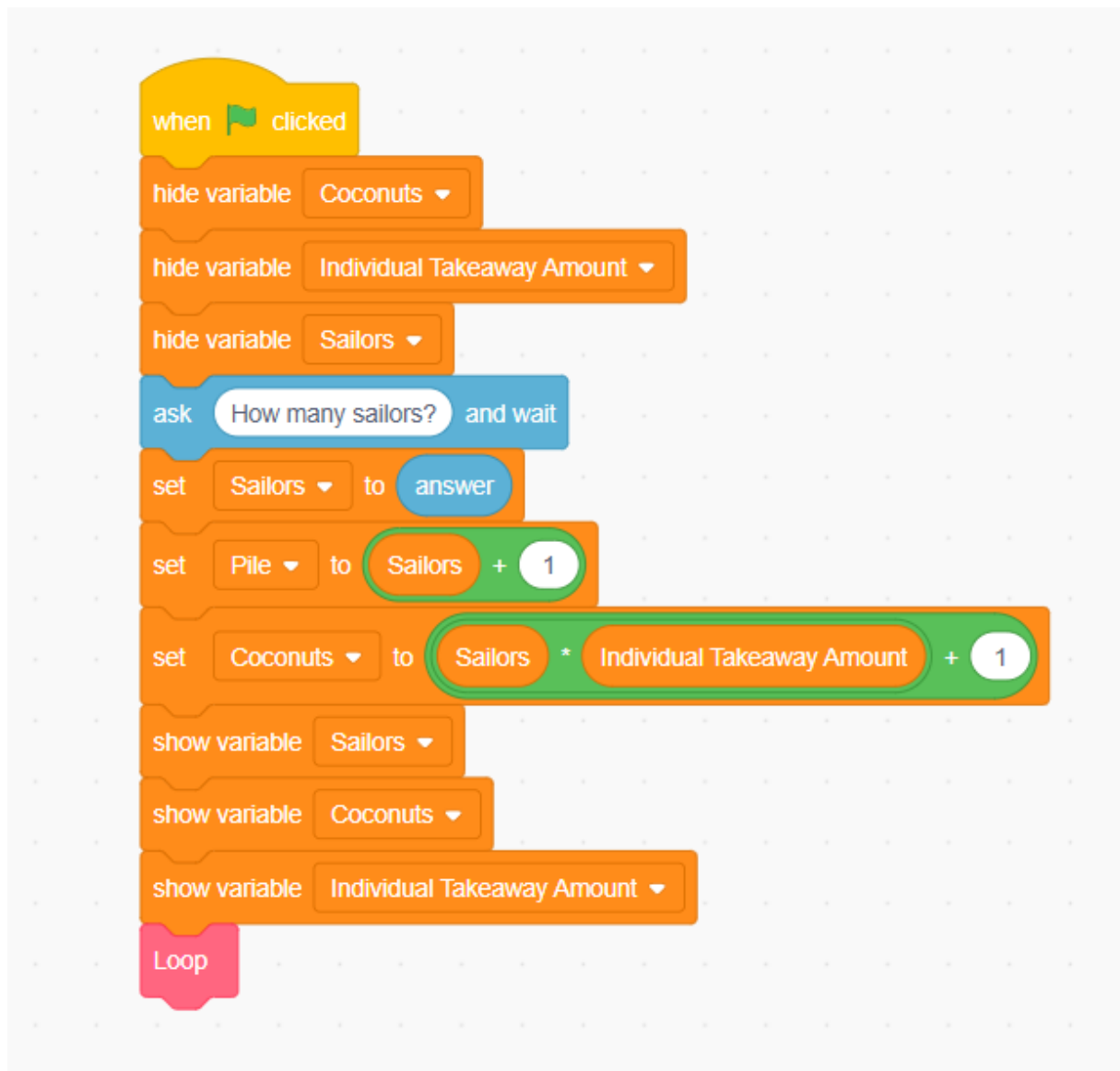
Link zur Datei:

https://drive.google.com/file/d/1qZ9G1Kd7GkaylZw8LdflG6ZsD2Zs-L9N/view?usp=drive_link

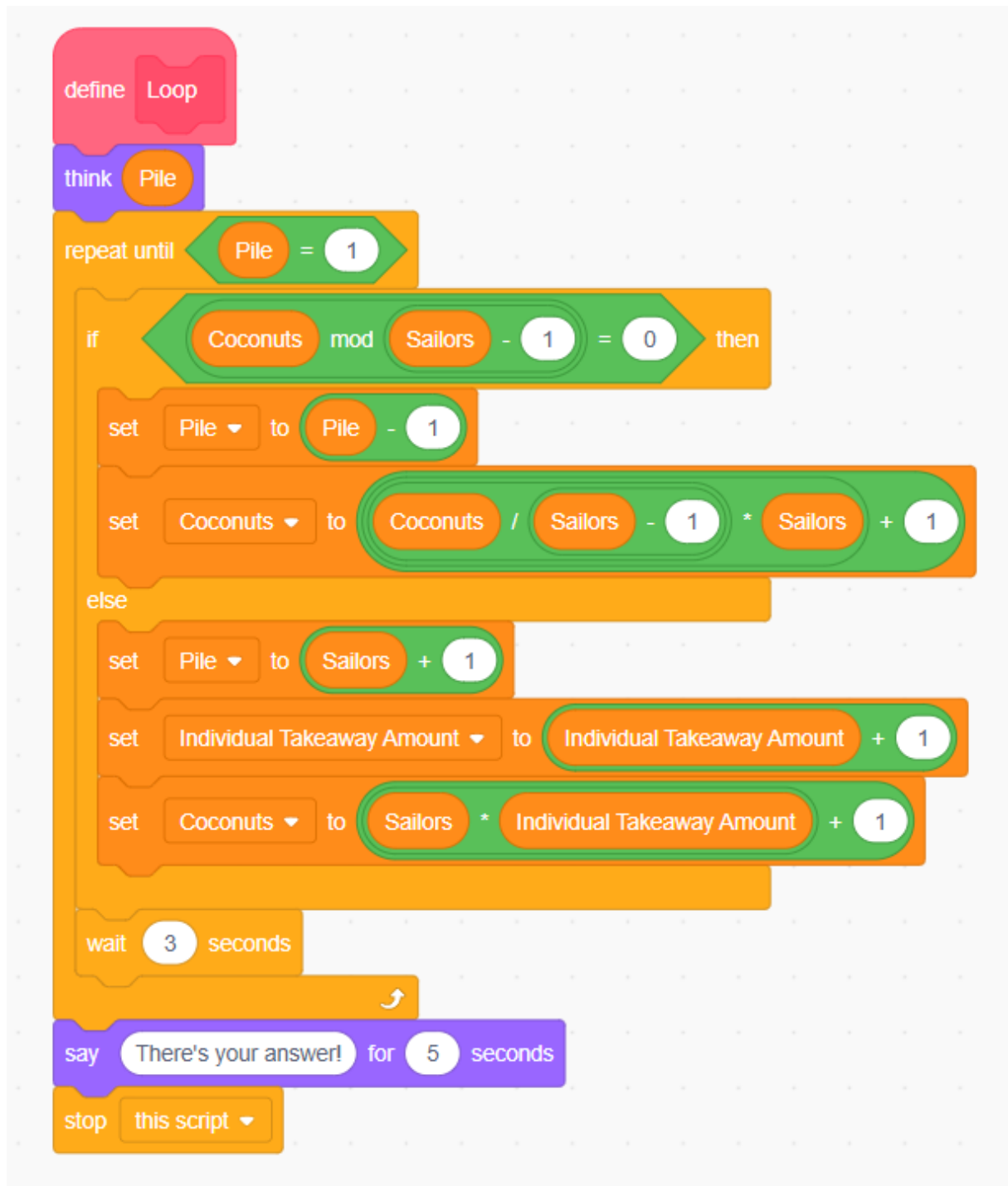


Drei wesentliche Teile im Scratch – Programm:

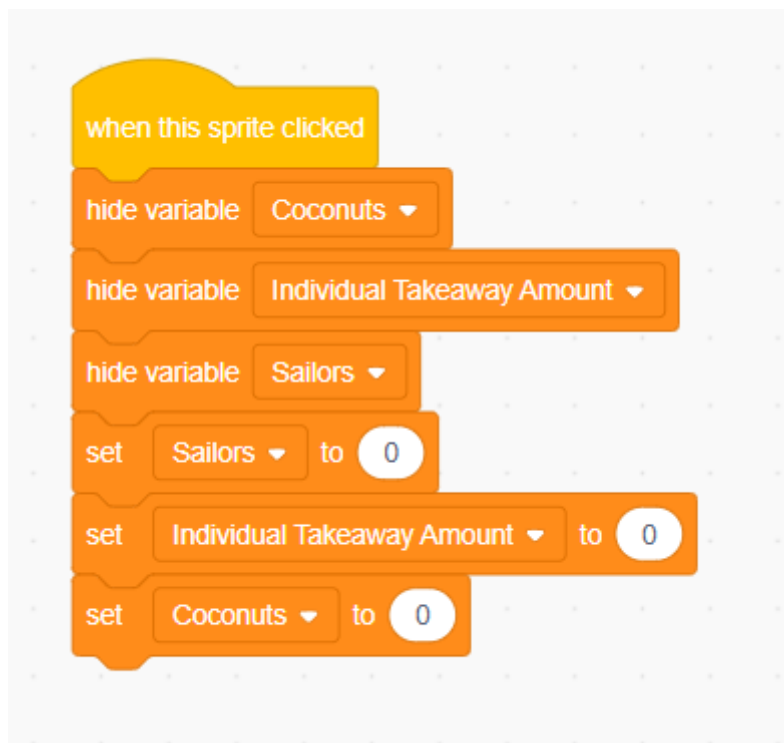
I) Programm starten mit grüner Flagge; Variablen initialisieren mithilfe von Eingabewert „Sailors“



II) Schleife, bis wir beim ersten Haufen sind



III) Nachdem die Abbruchbedingung erreicht ist, kann man die Variablen zurücksetzen (indem man den Affen anklickt). Danach kann man wieder mit der grünen Flagge einen neuen Versuch starten.



2) Problemlösung





Pile **1**

Coconuts **79**

Sailors **3**

Individual Takeaway Amount **7**



Sprite **Monkey**

 x **-2**

 y **-57**

Show  

Size **100**

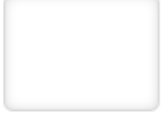
Direction **90**


Monkey





Stage



Backdrops
1