

## Einige kleine Aufgaben mit Freds...

### Regeln:

In den folgenden Aufgaben geht es darum, Rätsel rund um die Aufgaben der Freds zu lösen. Dabei gibt es einige Regeln zu beachten:

Wenn ein Fred Blumen in einem Steinkreis ansetzen möchte, muss er den Steinkreis währenddessen vor anderen Freds schützen. Würden mehrere Freds am selben Steinkreis Blumen säen, gäbe es am Ende des Jahres zu viele Blumen, denn die Freds können sich nicht untereinander absprechen.

Die Steinkreise sind von Zäunen umgeben. Möchte man einen Steinkreis vor anderen Freds schützen, kann ein Fred das Zauntor des Steinkreises **zusperrern**, während er seiner Arbeit nachgeht. Ist der Fred mit seiner Arbeit fertig, darf er nicht vergessen das Zauntor wieder **aufzusperrern**.

Damit im Steinkreis Blumen wachsen, muss ein Fred sie also **ansäen**. Ist das erledigt, müssen die Blumen über das Jahr hinweg **gegossen** werden.

Viel Erfolg!



## Aufgabe 1:

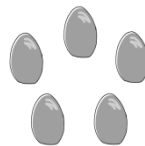
Jetzt müssen die beiden Freds sich um drei Steinkreise kümmern. Die Reihenfolge, in welcher der rote Fred seine Aufgaben erfüllt, ist bekannt. Ist es möglich für den blauen Fred eine Reihenfolge seiner Aufgaben anzugeben, sodass kein Deadlock passieren kann? Wenn ja, gib die Reihenfolge an! Bedenke, dass du nie weißt, welcher Fred schneller ist.

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

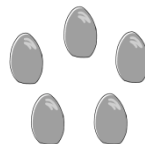
- Steinkreis x zusperren ( $x = 1, 2$  oder  $3$ )
- Steinkreis x Blumen ansäen
- Steinkreis x Blumen gießen
- Steinkreis x aufsperren (kann nur der eine Fred machen, der Kreis x zugesperrt hat!)



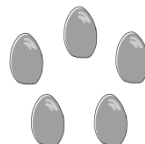
- 1: \_\_\_\_\_
- 2: \_\_\_\_\_
- 3: \_\_\_\_\_
- 4: \_\_\_\_\_
- 5: \_\_\_\_\_
- 6: \_\_\_\_\_
- 7: \_\_\_\_\_
- 8: \_\_\_\_\_
- 9: \_\_\_\_\_
- 10: \_\_\_\_\_
- 11: \_\_\_\_\_
- 12: \_\_\_\_\_



1



2



3



- 1: Steinkreis 1 zusperren
- 2: Steinkreis 1 Blumen ansäen
- 3: Steinkreis 3 zusperren
- 4: Steinkreis 3 Blumen ansäen
- 5: Steinkreis 2 zusperren
- 6: Steinkreis 2 Blumen ansäen
- 7: Steinkreis 1 Blumen gießen
- 8: Steinkreis 3 Blumen gießen
- 9: Steinkreis 2 Blumen gießen
- 10: Steinkreis 1 aufsperren
- 11: Steinkreis 3 aufsperren
- 12: Steinkreis 2 aufsperren



## Aufgabe 2:

Dieses Mal ist die Reihenfolge, in der der rote Fred seine Aufgaben erfüllt, unbekannt. Ist es dennoch möglich für den blauen Fred eine Reihenfolge seiner Aufgaben anzugeben, sodass kein Deadlock passieren kann? Wenn ja, gib die Reihenfolge an!

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

- Steinkreis x zusperren ( $x = 1, 2$  oder  $3$ )
- Steinkreis x Blumen ansäen
- Steinkreis x Blumen gießen
- Steinkreis x aufsperrn

Bedenke auch, dass du nie weißt, welcher Fred schneller ist.



1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

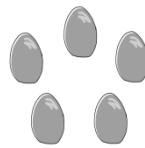
8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

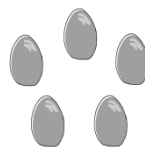
10: \_\_\_\_\_

11: \_\_\_\_\_

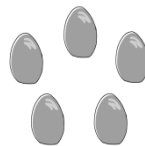
12: \_\_\_\_\_



1



2



3

# Unbekannt



### Aufgabe 3:

Nun müssen die Freds eine **bestimmte Reihenfolge beim Ansäen** einhalten. Der blaue Fred muss die Blumen zuerst im ersten Steinkreis ansäen (und auch gießen), dann im zweiten und zuletzt im dritten. Der rote Fred muss die Blumen zuerst im dritten Steinkreis ansäen, dann im zweiten und zuletzt im ersten. Ist es möglich für beide eine passende Reihenfolge zu finden, sodass kein Deadlock entstehen kann? Wenn ja, gib die Reihenfolgen an!

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

- Steinkreis x zusperren ( $x = 1, 2$  oder  $3$ )
- Steinkreis x Blumen ansäen
- Steinkreis x Blumen gießen
- Steinkreis x aufsperren

Bedenke auch, dass du nie weißt, welcher Fred schneller ist.



1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

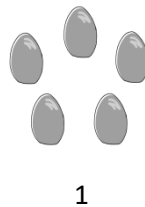
8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

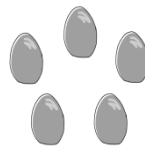
10: \_\_\_\_\_

11: \_\_\_\_\_

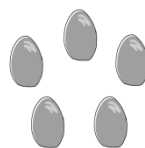
12: \_\_\_\_\_



1



2



3



1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

10: \_\_\_\_\_

11: \_\_\_\_\_

12: \_\_\_\_\_



## Zusatzinformation Synchronisation:

Ab jetzt müssen die Freds immer bis zum Ende des Jahres warten, bis die Blumen wachsen. Diese Tätigkeit dient als **Synchronisation** zwischen den Freds. Schließlich weißt du im Allgemeinen nicht, welcher Fred schneller ist. Ein Fred könnte also schon bei Aufgabe 5 sein, während der andere erst seine zweite Aufgabe erledigt. Gibt es allerdings einen Zeitpunkt, zu dem beide Freds auf das Ende des Jahres warten, so müssen die Freds aufeinander warten. Kein Fred kann schon die Aufgaben des zweiten Jahres machen, bevor nicht der zweite Fred auch auf das Ende des Jahres wartet.

Ein Beispiel dazu:



1: Steinkreis 1 Blumen ansäen

2: Steinkreis 1 Blumen gießen

3: Steinkreis 2 Blumen ansäen

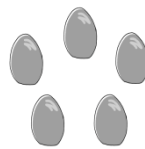
4: Steinkreis 2 Blumen gießen

5: **Auf das Jahresende warten**

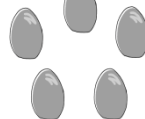
6: Steinkreis 3 Blumen ansäen

7: Steinkreis 3 Blumen gießen

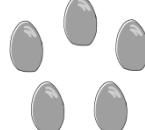
8: **Auf das Jahresende warten**



1



2



3

1: Steinkreis 3 Blumen ansäen

2: Steinkreis 3 Blumen gießen

3: **Auf das Jahresende warten**

4: Steinkreis 1 Blumen ansäen

5: Steinkreis 1 Blumen gießen

6: Steinkreis 2 Blumen ansäen

7: Steinkreis 2 Blumen gießen

8: **Auf das Jahresende warten**

Zunächst beginnen hier beide Freds damit, Blumen anzusäen. Der blaue Fred wartet bei Schritt 5 auf das Jahresende, der rote Fred wartet bei Schritt 3 auf das Jahresende. Wir wissen nicht, welcher Fred schneller ist. Es kann sein, dass der blaue Fred zuerst mit dem Warten beginnt, oder der rote Fred. Aber zu diesem Zeitpunkt müssen beide aufeinander warten.

Der blaue Fred kann – egal wie schnell er ist – seine sechste Aufgabe nicht erledigen, bevor der rote Fred nicht seine zweite Aufgabe erledigt hat und ebenfalls auf das Jahresende wartet. In diesem Beispiel sind **zwei Jahre** vergangen.



## Aufgabe 4:

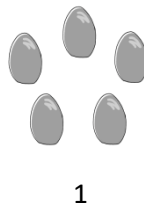
Diese neue Fähigkeit von Fred, auf das Jahresende zu warten, bringt aber auch die Gefahr mit sich, einen Deadlock zu erstellen. Nämlich wenn ein Fred auf das Jahresende wartet, während der andere Fred noch auf einen Schlüssel wartet. Versuche im folgenden Beispiel einen solchen Deadlock zu erstellen.

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

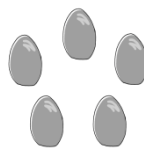
- Steinkreis x zusperren ( $x = 1, 2$  oder  $3$ )
- Steinkreis x Blumen ansäen
- Steinkreis x Blumen gießen
- Auf das Jahresende warten
- Steinkreis x aufsperrern



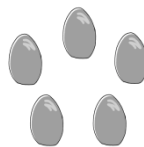
- 1: \_\_\_\_\_
- 2: \_\_\_\_\_
- 3: \_\_\_\_\_
- 4: \_\_\_\_\_
- 5: \_\_\_\_\_
- 6: \_\_\_\_\_
- 7: \_\_\_\_\_
- 8: \_\_\_\_\_
- 9: \_\_\_\_\_
- 10: \_\_\_\_\_
- 11: \_\_\_\_\_
- 12: \_\_\_\_\_



1



2



3



- 1: Steinkreis 2 zusperren
- 2: Steinkreis 2 Blumen ansäen
- 3: Steinkreis 2 Blumen gießen
- 4: Steinkreis 1 zusperren
- 5: Steinkreis 1 Blumen ansäen
- 6: Steinkreis 1 Blumen gießen
- 7: **Auf das Jahresende warten**
- 8: Steinkreis 1 aufsperrern
- 9: Steinkreis 2 Blumen ansäen
- 10: Steinkreis 2 Blumen gießen
- 11: **Auf das Jahresende warten**
- 12: Steinkreis 2 aufsperrern



## Aufgabe 5:

Hier muss der blaue Fred die Blumen zuerst im ersten und dann im zweiten Steinkreis ansäen. Der rote Fred muss die Blumen zuerst im zweiten und dann im dritten Steinkreis ansäen. Und der rosa Fred muss die Blumen zuerst im dritten und dann im ersten Steinkreis ansäen. Diese müssen natürlich auch gegossen werden, um zu wachsen.

Ist es möglich, eine Reihenfolge für die drei Freds zu finden, sodass jeder Fred nach insgesamt zwei Jahren Zeit in seinen beiden Steinkreisen Blumen gezüchtet (also angesät, gegossen und aufs Jahresende gewartet) hat? Wenn ja, gib die Reihenfolge an!

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

- ☐ Steinkreis x zusperren ( $x = 1, 2$  oder  $3$ )
- ☐ Steinkreis x Blumen ansäen
- ☐ Steinkreis x Blumen gießen
- ☐ Auf das Jahresende warten
- ☐ Steinkreis x aufsperrern



1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

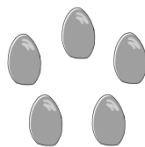
6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

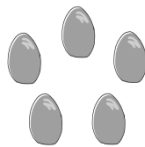
8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

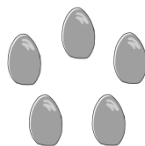
10: \_\_\_\_\_



1



2



3

1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

10: \_\_\_\_\_

1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

10: \_\_\_\_\_



## Aufgabe 6:

Wieder muss der blaue Fred die Blumen zuerst im ersten und dann im zweiten Steinkreis ansäen. Der rote Fred muss die Blumen zuerst im zweiten und dann im dritten Steinkreis ansäen. Und der rosa Fred muss die Blumen zuerst im dritten und dann im ersten Steinkreis ansäen. Die Freds haben dafür zwei Jahre Zeit.

Kann dieses Beispiel auch gelöst werden, ohne dass Steinkreise zugesperrt werden müssen und dennoch **ohne** das Risiko einzugehen, dass in einem Steinkreis in einem Jahr **doppelt angesät** wird?

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

- ☐ Steinkreis x Blumen ansäen (x = 1, 2 oder 3)
- ☐ Steinkreis x Blumen gießen
- ☐ Auf das Jahresende warten



1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

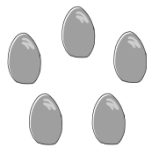
6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

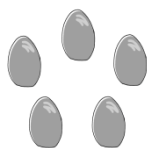
8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

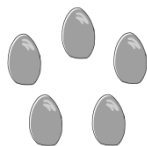
10: \_\_\_\_\_



1



2



3

1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

10: \_\_\_\_\_

1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

4: \_\_\_\_\_

5: \_\_\_\_\_

6: \_\_\_\_\_

7: \_\_\_\_\_

8: \_\_\_\_\_

9: \_\_\_\_\_

10: \_\_\_\_\_



## Aufgabe 7:

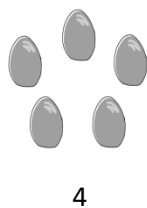
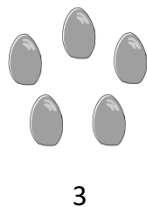
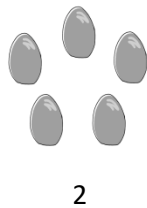
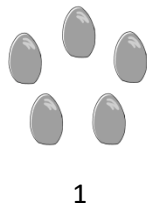
Ganz schön viel Arbeit! Die Freds haben nun einen weiteren Steinkreis zu betreuen. Jetzt muss Blau die Blumen in den Steinkreisen in der Reihenfolge 1, 2, 3 und 4 ansäen. Rot benötigt die Reihenfolge 2 und 3. Rosa benötigt die Reihenfolge 4 und 1. Ist es möglich, eine Reihenfolge für die drei Freds zu finden, sodass jeder Fred nach insgesamt zwei Jahren Zeit in seinen Steinkreisen Blumen gezeitet hat? Wenn ja, gib die Reihenfolge an!

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

- ☐ Steinkreis x zusperren (x = 1, 2, 3 oder 4)
- ☐ Steinkreis x Blumen ansäen
- ☐ Steinkreis x Blumen ein Jahr lang gießen
- ☐ Auf das Jahresende warten
- ☐ Steinkreis x aufsperrern



1: \_\_\_\_\_  
 2: \_\_\_\_\_  
 3: \_\_\_\_\_  
 4: \_\_\_\_\_  
 5: \_\_\_\_\_  
 6: \_\_\_\_\_  
 7: \_\_\_\_\_  
 8: \_\_\_\_\_  
 9: \_\_\_\_\_  
 10: \_\_\_\_\_  
 11: \_\_\_\_\_  
 12: \_\_\_\_\_  
 13: \_\_\_\_\_  
 14: \_\_\_\_\_  
 15: \_\_\_\_\_  
 16: \_\_\_\_\_



1: \_\_\_\_\_  
 2: \_\_\_\_\_  
 3: \_\_\_\_\_  
 4: \_\_\_\_\_  
 5: \_\_\_\_\_  
 6: \_\_\_\_\_  
 7: \_\_\_\_\_  
 8: \_\_\_\_\_

1: \_\_\_\_\_  
 2: \_\_\_\_\_  
 3: \_\_\_\_\_  
 4: \_\_\_\_\_  
 5: \_\_\_\_\_  
 6: \_\_\_\_\_  
 7: \_\_\_\_\_  
 8: \_\_\_\_\_



### Zusatzinformation Arithmetik:

Nun können die Freds noch eine weitere Aufgabe erledigen. Sie können jetzt in einem Steinkreis nachsehen, wie viele Blumen dort wachsen und diese Anzahl an Blumen zu einem zweiten Kreis hinzufügen. Im 2. Kreis befinden sich dann also die Blumen, die vorher schon dort waren, plus die Anzahl der Blumen, die im 1. Kreis vorhanden sind. Die Blumen werden dabei nicht umgepflanzt, sondern dieselbe Anzahl an im 1. Kreis vorgefundenen Blumen wird im 2. Steinkreis neu gepflanzt. Die neuen Blumen müssen gegossen werden und es dauert nach wie vor ein Jahr, bis diese Blumen gewachsen sind.

Also, die neue Aktion „Pflanze vom x-ten Kreis in Kreis y“ pflanzt so viele Blumen, wie im x-ten Kreis sind, in den Kreis y hinzu, zusätzlich zu den Blumen, die ohnehin schon im Kreis y vorhanden sind. Die fettgedruckte, rote Zahl in den Steinkreisen gibt an, wie viele Blumen zu Beginn in diesem Steinkreis wachsen. Die schwarze Zahl unter den einzelnen Steinkreisen zeigt an, um welchen Steinkreis es sich handelt.

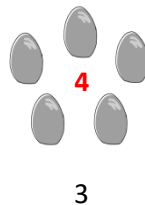
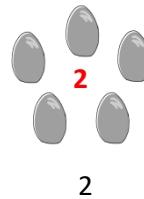
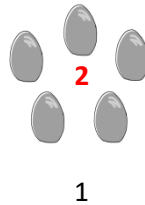
Ein Beispiel befindet sich auf der folgenden Seite.



Ein Beispiel dazu:



- 1: Pflanze vom 2. Kreis in Kreis 1
- 2: Pflanze vom 3. Kreis in Kreis 1
- 3: Steinkreis 1 Blumen gießen
- 4: **Auf das Jahresende warten**
- 5: Pflanze vom 1. Kreis in Kreis 3
- 6: Steinkreis 3 Blumen gießen
- 7: **Auf das Jahresende warten**



Zunächst stehen im ersten Kreis 2 Blumen (siehe fettgedruckte, rote Zahl). Dann pflanzt der Fred zusätzlich 2 Blumen (denn so viele wachsen im zweiten Kreis) und zusätzlich 4 Blumen (denn so viele wachsen im dritten Kreis) in den ersten Kreis. Er wartet auf das Jahresende und somit blühen im ersten Kreis insgesamt  $2 + 2 + 4 = 8$  Blumen. Nun pflanzt der Fred im dritten Kreis zusätzlich 8 Blumen (denn so viele wachsen nun im ersten Kreis). Dort wachsen nach erneutem Jahresende also insgesamt  $4 + 8 = 12$  Blumen. In diesem Beispiel verblühen die Blumen nie.



## Aufgabe 8:

Gib an, wie viele Blumen nach Ablauf der Aufgaben des Freds in den Steinkreisen sind!

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

- Pflanze vom  $x$  in Kreis  $y$  ( $x = 1, 2$  oder  $3$ ;  $y = 1, 2$  oder  $3$ ;  $x \neq y$ )
- Steinkreis  $x$  Blumen gießen
- Auf das Jahresende warten



1: Pflanze vom 3. Kreis in Kreis 1

2: Pflanze vom 3. Kreis in Kreis 1

3: Steinkreis 1 Blumen gießen

4: Auf das Jahresende warten

5: Pflanze vom 2. Kreis in Kreis 3

6: Pflanze vom 2. Kreis in Kreis 1

7: Steinkreis 1 Blumen gießen

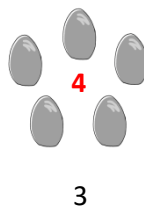
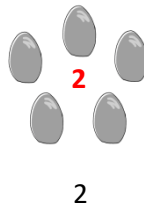
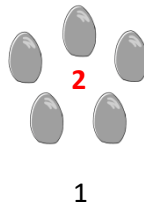
8: Steinkreis 3 Blumen gießen

9: Auf das Jahresende warten

10: Pflanze vom 1. Kreis in Kreis 2

11: Steinkreis 2 Blumen gießen

12: Auf das Jahresende warten

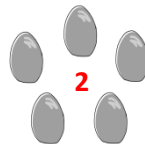


### Aufgabe 9:

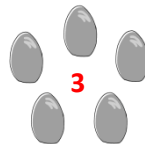
Finde eine Abfolge an Aufgaben, sodass am Ende im ersten Steinkreis zehn Blumen blühen, im zweiten Steinkreis fünf Blumen blühen und im dritten Steinkreis fünfzehn Blumen blühen!

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

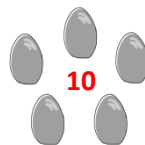
- Pflanze vom x in Kreis y ( $x = 1, 2$  oder  $3$ ;  $y = 1, 2$  oder  $3$ ; ;  $x \neq y$ )
- Steinkreis x Blumen gießen
- Auf das Jahresende warten



1



2



3

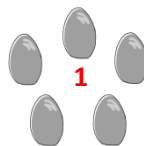


### Aufgabe 10:

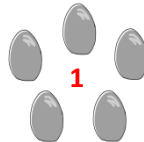
Finde eine Abfolge an Aufgaben, sodass am Ende in einem der beiden Steinkreise fünf Blumen blühen und im anderen Steinkreis acht Blumen blühen! Versuche eine Lösung in nur 12 Schritten zu finden!

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

- Pflanze vom x in Kreis y ( $x = 1$  oder  $2$ ;  $y = 1$  oder  $2$ ;  $x \neq y$ )
- Steinkreis x Blumen gießen
- Auf das Jahresende warten



1



2



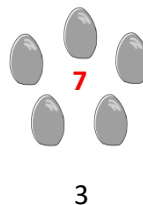
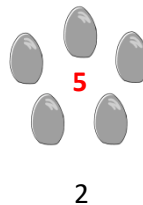
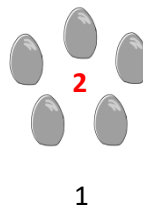
## Aufgabe 11:

Finde eine Abfolge an Aufgaben für den blauen Fred, sodass am Ende in allen Steinkreisen vierzehn Blumen blühen. Achte darauf, dass in deiner Lösung kein Deadlock auftreten kann!

Du kannst die Aufgabe „Pflanze vom x in Kreis y“ verwenden, auch wenn der Kreis x abgesperrt ist. Denn um die Anzahl an Pflanzen zu sehen, muss der Fred den Kreis nicht betreten können. Du kannst „Pflanze vom x in Kreis y“ nicht verwenden, wenn der Kreis y zu diesem Zeitpunkt abgesperrt ist. In diesem Fall wartet der Fred, bis der Kreis wieder aufgesperrt wird.

Die Aufgaben, welche Freds machen können, sind:

- Steinkreis x zusperren ( $x = 1, 2$  oder  $3$ )
- Pflanze vom x in Kreis y ( $x = 1, 2$  oder  $3$ ;  $y = 1, 2$  oder  $3$ ;  $x \neq y$ )
- Steinkreis x Blumen gießen
- Auf das Jahresende warten
- Steinkreis x aufsperrn



- 1: Steinkreis 2 zusperren
- 2: Pflanze vom 1. Kreis in Kreis 3
- 3: Steinkreis 3 Blumen gießen
- 4: Auf das Jahresende warten
- 5: Pflanze vom 3. Kreis in Kreis 2
- 6: Steinkreis 2 Blumen gießen
- 7: Auf das Jahresende warten
- 8: Steinkreis 2 aufsperrn



## Aufgabe 12:

Dieses Mal haben die Freds sich ihre Aufgaben schon ausgesucht. Allerdings müssen sie sich noch **synchronisieren**. Füge die passenden Befehle ein, damit am Ende im ersten Steinkreis 5 Blumen blühen, im zweiten 10, im dritten 15 und im vierten 20.

Die Aufgaben, welche du den Freds noch geben darfst, sind:

- Auf das Jahresende warten

Hinweis: Blumen wachsen erst in dem Jahr, in dem sie gegossen werden.



Pflanze vom 4 in 3

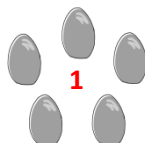
Steinkreis 3 gießen

Pflanze vom 2 in 4

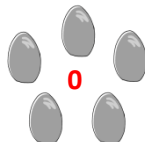
Pflanze vom 1 in 3

Steinkreis 3 gießen

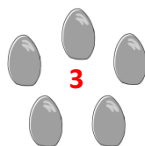
Warte auf Jahresende



1



2



3



4

Pflanze vom 1 in 2

Steinkreis 2 gießen

Pflanze vom 3 in 1

Steinkreis 1 gießen

Pflanze vom 1 in 4

Steinkreis 4 gießen

Warte auf Jahresende

Pflanze vom 3 in 2

Pflanze vom 4 in 2

Steinkreis 2 gießen

Pflanze vom 2 in 1

Steinkreis 1 gießen

Pflanze vom 2 in 3

Steinkreis 3 gießen

Warte auf Jahresende

