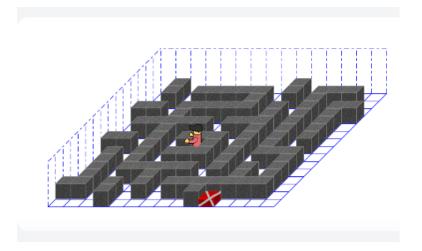
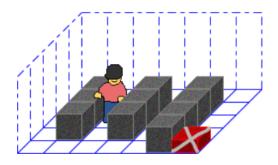
Anleitung Labyrinth

Heyo, in dieser Anleitung findest du ein Programm, mit dem Karol <u>einfache und komplexe</u> <u>Labyrinthe lösen kann</u>. Um das mit den begrenzten Mitteln zu lösen, wird an ein paar Stellen tief in die Trickkiste der Informatik gegriffen :)



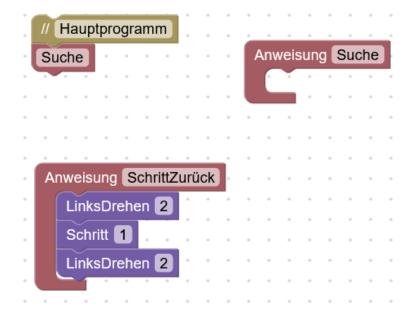
Die meisten Labyrinthe lassen sich mit der Rechten-Hand-Regel lösen. Dieser Algorithmus kommt hier nicht zum Einsatz, sondern eine allgemeinere Version. Diese funktioniert auch dann, wenn das Ziel nicht mit einer Wand direkt verbunden ist.



Das Problem beginnt hier: Egal ob man die Linke-Hand- oder Rechte-Hand-Regel anwendet, in beiden Fällen wird Karol im Kreis um die Dreier-Reihe herumlaufen. Das Ziel ist nicht über eine Wand verbunden.

Um dieses Problem zu lösen, muss Karol zusätzlich die Felder markieren, die sie schon besucht hat. Damit kann sie erkennen, wann sie im Kreis läuft und entsprechend abbrechen.

Erstelle eine eigene Anweisung Suche und SchrittZurück. Letztere Methode spart uns ein wenig Tipparbeit. Das Hauptprogramm besteht aus einem Aufruf der Methode Suche.



Die Hauptarbeit findet in Suche statt. Hier ist der Code dazu.

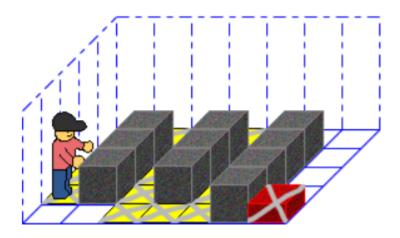
```
Anweisung Suche
  wenn
          IstZiegel
                    dann
     // TODO: Ende
  wenn
          NichtlstWand
                        dann
     Schritt 1
     wenn
             NichtIstMarke
                           dann
        MarkeSetzen
        LinksDrehen 1
       Suche
        RechtsDrehen 1
       Suche
        RechtsDrehen 1
       Suche
        RechtsDrehen 1
        Schritt 1
        LinksDrehen 2
     sonst
       SchrittZurück
```

Die erste Bedingung prüft, ob das Ende erreicht ist oder nicht. Später wird darauf noch genauer eingegangen.

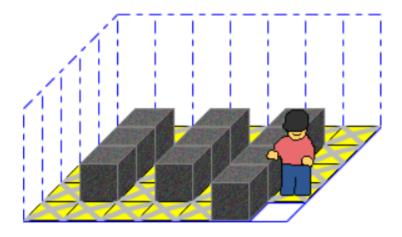
Bei der Suche versucht Karol, einen Schritt nach vorne zu gehen. Ist eine Wand oder das Feld schon markiert, dann gehe ich wieder zurück. Es wirkt, als ob nichts passiert wäre.

Wenn es aber ein neues Feld ist, wird dieses Feld markiert. Karol dreht sich dann nach links, vorne und rechts und rufe für jede Richtung erneut Suche auf. Damit merkt sich Karol, dass sie hier alle drei Richtungen durchsuchen muss. Wenn die Suche nicht erfolgreich war, dann geht Karol wieder den Schritt zurück.

Nun kann Karol erfolgreich aus Endlos-Schleifen ausbrechen und das Ziel finden. Karol markiert dabei besuchte Felder und wiederholt die Suche nicht mehrmals.



Jetzt gibt es nur ein Problem: Der Ziegel ist aufgehoben, aber es liegen noch überall Marken verstreut. Diese müssen aufgeräumt werden.



Die Lösung? Wir laufen nochmal durch das Labyrinth und heben die Marken wieder alle. Vervollständige dazu den Code für das Ende und lege eine neue Methode Aufräumen an.

```
Anweisung Suche

wenn IstZiegel dann

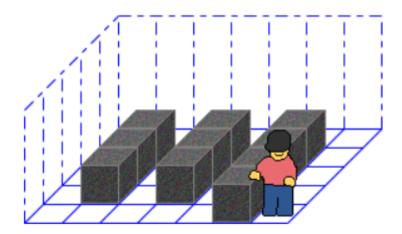
Aufheben 1
Schritt 1
LinksDrehen 2
Aufräumen
LinksDrehen 2
Beenden

wenn NichtIstWand dann
```

Das Aufräumen funktioniert genauso wie die Suche über eine Rekursion.



Damit kommt Karol wieder am Ziel an und hat alle Marken gelöscht.



Zum Schluss nochmal der gesamte Code im Überblick.

```
Anweisung Suche
                                    IstZiegel
                                                                    Anweisung SchrittZurück
                               Aufheben 1
                                                                      LinksDrehen 2
                               Schritt 1
                                                                      Schritt 1
// Hauptprogramm
                               LinksDrehen 2
                                                                      LinksDrehen 2
Suche
                               Aufräumen
                               LinksDrehen 2
                               Beenden
                                                                   Anweisung Aufräumen
                                    NichtlstWand
                                                                              NichtlstWand
                               Schritt 1
                                                                        Schritt 1
                                       NichtlstMarke
                                  MarkeSetzen
                                                                           MarkeLöschen
                                  LinksDrehen 1
                                                                           LinksDrehen 1
                                 Suche
                                  RechtsDrehen 1
                                                                           Aufräumen
                                                                           RechtsDrehen 1
                                 Suche
                                  RechtsDrehen 1
                                                                          Aufräumen
                                                                           RechtsDrehen 1
                                 Suche
                                  RechtsDrehen 1
                                                                           Aufräumen
                                                                           LinksDrehen 1
                                  Schritt 1
                                  LinksDrehen 2
                                                                        SchrittZurück
                                 SchrittZurück
```