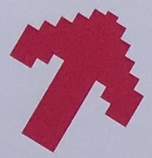
Äffchen, spring! programmieren

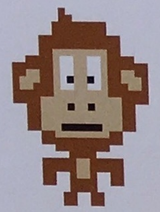
Naturgesetze gelten immer und überall. Das Gesetz der Schwerkraft sorgt dafür, dass alles, was in die Höhe springt oder geworfen wird, wieder zur Erde fallen muss. Dieses Spiel zeigt dir, wie du die Schwerkraft in deine Spielwelt einbindest.

ZIEL DES SPIELS

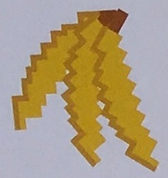
Das Äffchen will möglichst viele Bananen sammeln. Du bestimmst Geschwindigkeit und Richtung seiner Sprünge. Dabei muss es über die Palme fliegen und die Bananen nach möglichst wenig Sprüngen erwischen.



◁ **Absprung**
Dirigiere den Pfeil mit der rechten und der linken Pfeiltaste in die Richtung, in die das Äffchen springen soll.



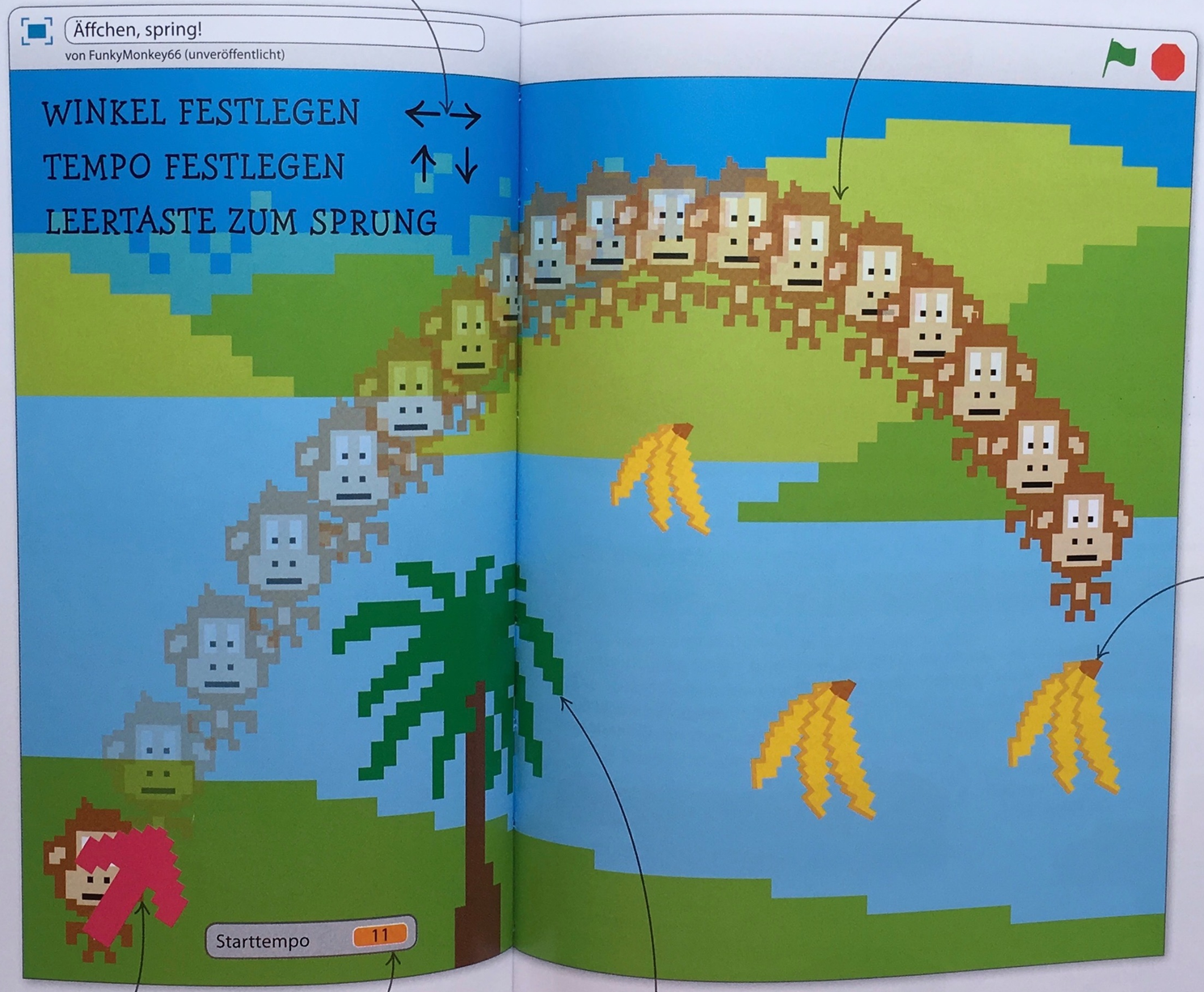
◁ **Äffchen**
Mit den Pfeilen nach oben und unten legst du das Starttempo fest, und mit der Leertaste lässt du das Äffchen springen.



◁ **Bananen**
Berührt das Äffchen eine Banane, isst es sie auf. Spiele so lange, bis es alle Bananen aufgegessen hat.

Die Anleitung wird zu Spielbeginn eingeblendet.

Wie eine Kanonenkugel fliegt das Äffchen durch die Luft.



Das Äffchen springt in Pfeilrichtung, wenn du die Leertaste drückst.

Die Zahl gibt an, wie schnell das Äffchen nach dem Absprung fliegt.

Das Äffchen muss über den Baum springen, es kann nicht hindurch fliegen.

SPIELSTEUERUNG

Die Spieler benutzen zur Steuerung die Pfeiltasten und die Leertaste.

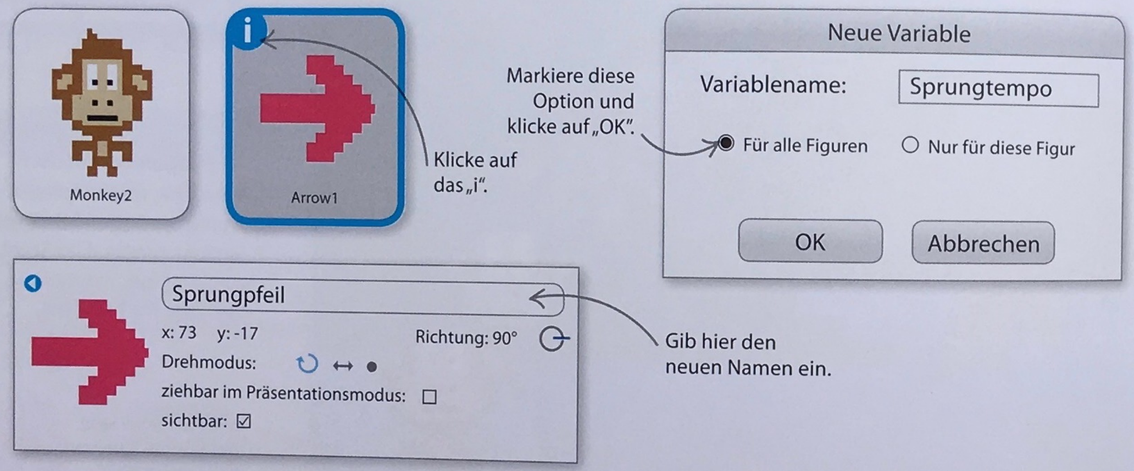
◁ **Fliegendes Äffchen**
Versuche, mit möglichst wenig Sprüngen alle Bananen einzusammeln. Das Spiel zeichnet auf, wie viele Sprünge du brauchst.

In jedem Spiel sind drei Bündel Bananen einzusammeln.

Das Äffchen soll springen

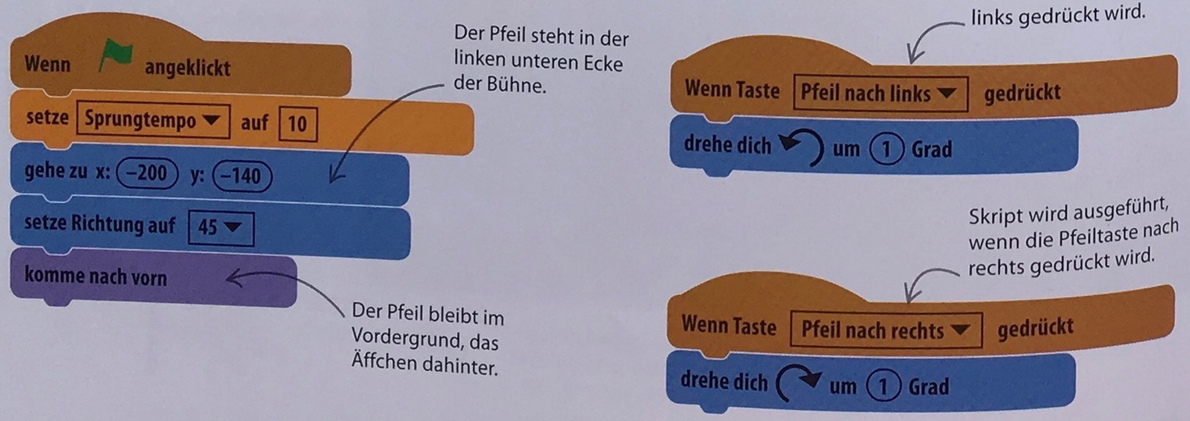
Mithilfe eines großen Pfeils kann die Richtung festgelegt werden, in die das Äffchen springen soll. Anfangs lassen wir die Schwerkraft noch außer Acht, aber später musst du sie berücksichtigen, damit das Äffchen über den Baum springen kann.

1 Starte ein neues Projekt namens: „Äffchen, spring!" Lösche die Katze und lade die Figuren „Monkey2" und „Arrow1" aus der Bibliothek. Nenne den Pfeil „Sprungpfeil" und den Affen „Äffchen". Klicke dazu jeweils auf das „i" und gib den Namen in das Feld ein.

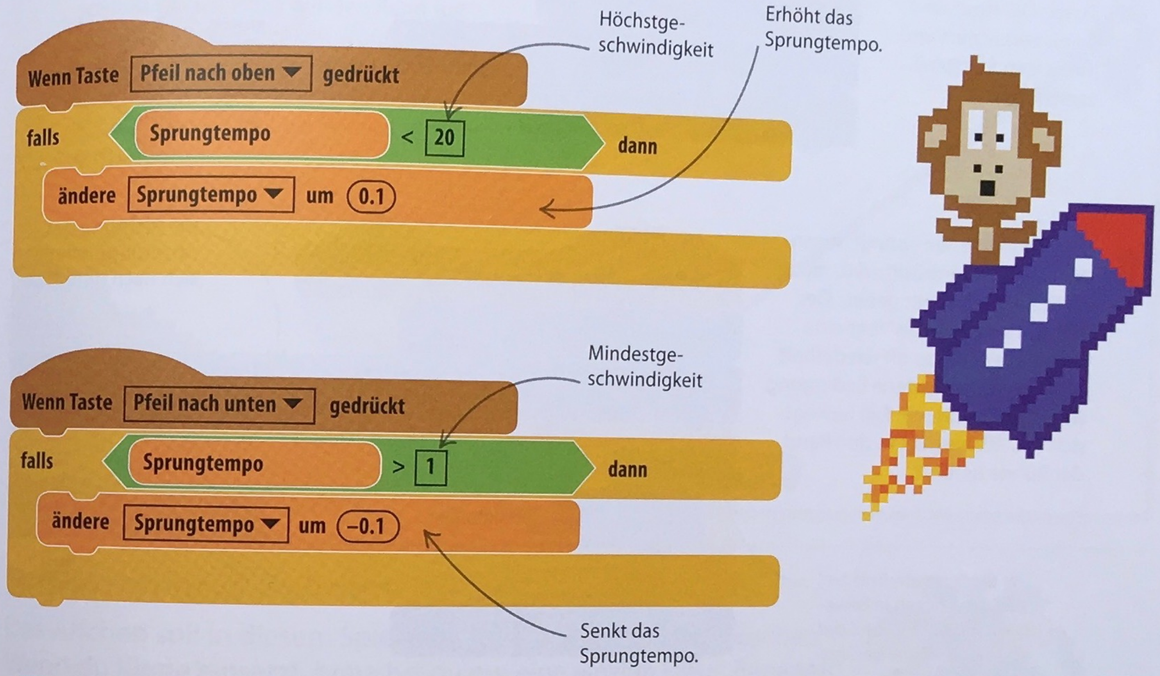


2 Wähle im Register Skripte „Daten" und klicke auf „Neue Variable". Erstelle eine Variable namens „Sprungtempo". Die neue Variable wird automatisch auf der Bühne angezeigt.

3 Markiere die Figur „Sprungpfeil" und füge die folgenden Skripte ein, damit der Spieler das Tempo und mit den Pfeiltasten nach links und rechts auch den Absprungwinkel einstellen kann. Das Äffchen wird dann genau in die Richtung springen, in die der Pfeil zeigt. Führe die Skripte aus und versuche, den Pfeil zu steuern.



4 Darüber hinaus muss noch die Geschwindigkeit des Absprungs steuerbar sein. Mit den folgenden Skripten werden die Pfeiltasten nach oben und unten dafür aktiviert.



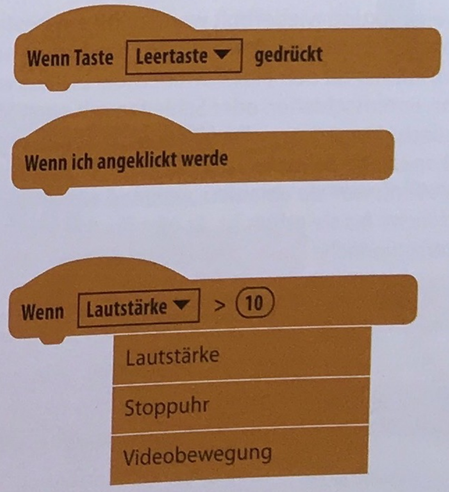
BEGRIFF

Ereignisse

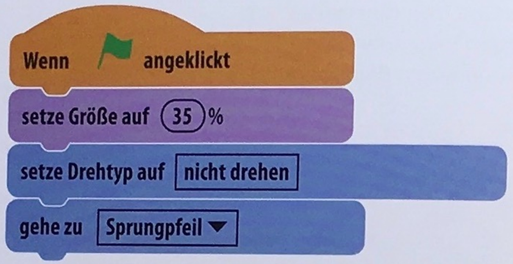
Vom Computer wahrnehmbare Mausklicks oder Tastendrücke bezeichnet man als Ereignisse. Die entsprechenden braunen Blöcke im Bereich „Ereignisse" lösen in Scratch ein Skript aus, sobald ein bestimmtes Ereignis eintritt. Im Spiel „Käse knabbern" werden Skripte durch Nachrichten ausgelöst. Es ist in Scratch aber auch möglich, Skripte durch Tastendruck, Mausklick, eine bestimmte Lautstärke oder eine Bewegung auszulösen, die von einer Webcam wahrgenommen wird. Probiere alle Möglichkeiten aus.

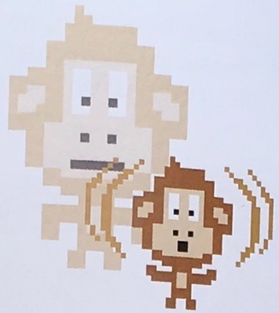
▷ **Auslöser**

Ereignisblöcke wie diese lösen ein Skript immer dann aus, wenn das betreffende Ereignis eintritt.

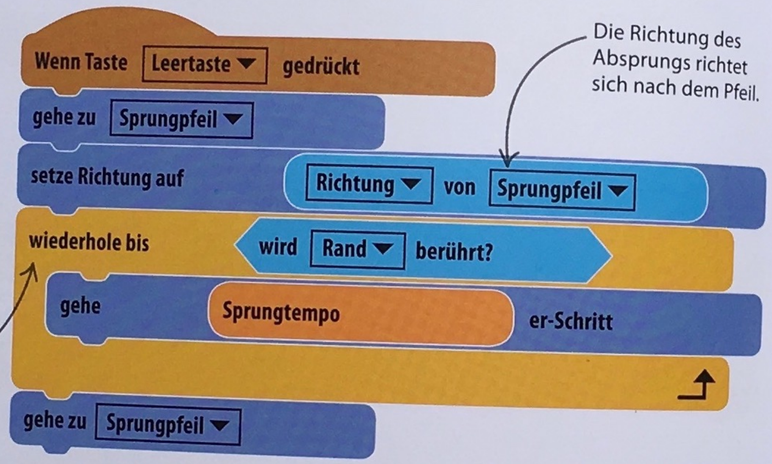


5 Markiere nun die Figur des Äffchens und gib ihr dieses Skript. Die Figur wird damit verkleinert und hinter den Startpfeil verschoben.





6 Damit das Äffchen springt, wenn die Leertaste gedrückt wird, musst du ihm dieses Skript geben. Der Block „wiederhole bis" legt eine Schleife fest, die so oft wiederholt wird, bis die enthaltene Bedingung wahr wird: In diesem Fall bewegt sich das Äffchen, bis es den Rand der Bühne berührt.



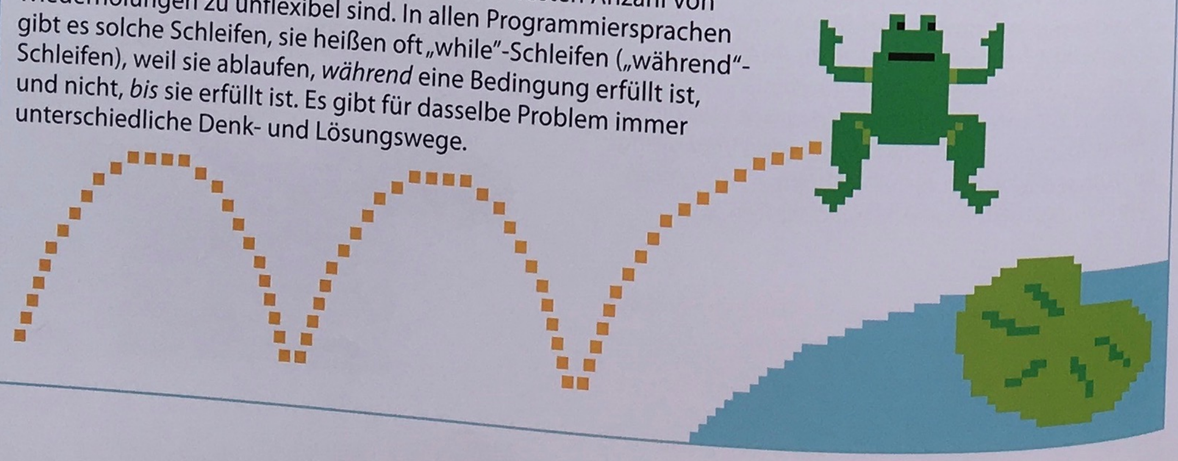
Die Richtung des Absprungs richtet sich nach dem Pfeil.

Der Block „wiederhole bis" hält das Äffchen in Bewegung, bis es den Rand der Bühne berührt.

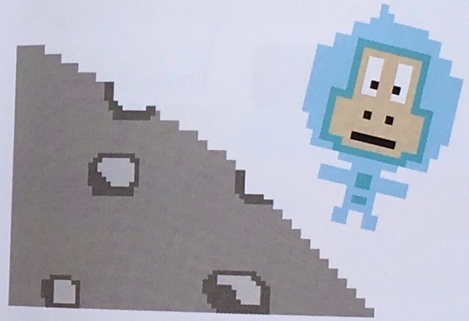
EXPERTENTIPP

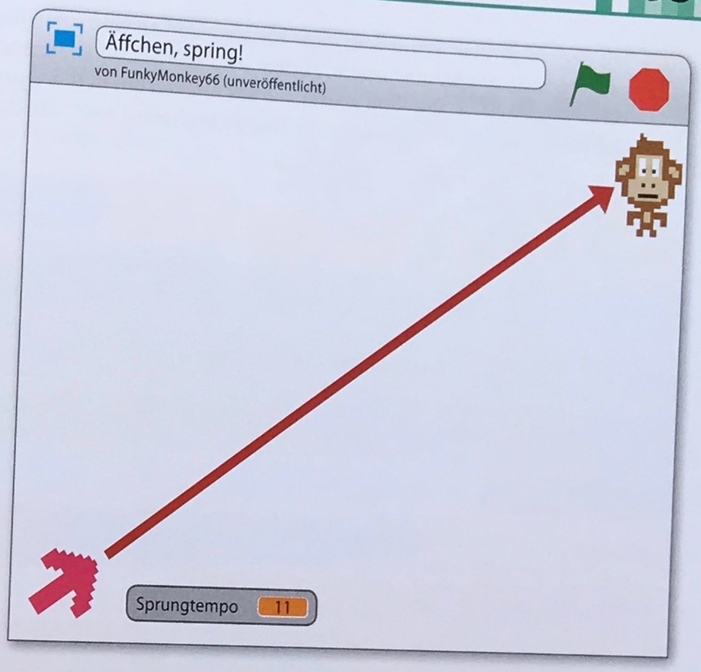
„wiederhole bis"

Soll eine Aktion wiederholt werden, bis ein bestimmtes Ereignis eintritt, und soll daraufhin der Rest des Skripts ausgeführt werden? Dann kannst du den Block „wiederhole bis" verwenden. Er hilft, wenn Endlosschleifen oder Schleifen mit einer festen Anzahl von Wiederholungen zu unflexibel sind. In allen Programmiersprachen gibt es solche Schleifen, sie heißen oft „while"-Schleifen („während"-Schleifen), weil sie ablaufen, *während* eine Bedingung erfüllt ist, und nicht, *bis* sie erfüllt ist. Es gibt für dasselbe Problem immer unterschiedliche Denk- und Lösungswege.



7 Stelle nun mit den Pfeiltasten den Winkel und die Geschwindigkeit des Absprungs ein und drücke die Leertaste, um das Äffchen zu starten. Es schießt geradewegs auf den Rand der Bühne zu. In Wirklichkeit würde es aber wieder zu Boden fallen. Daher fügen wir später noch die Schwerkraft ein, damit das Spiel der Wirklichkeit entspricht.

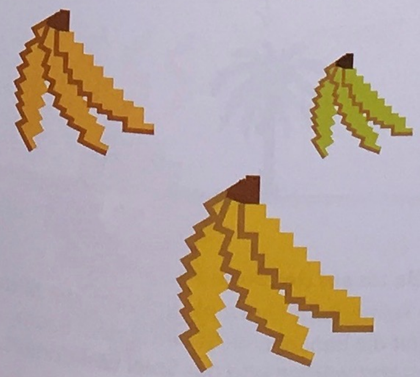


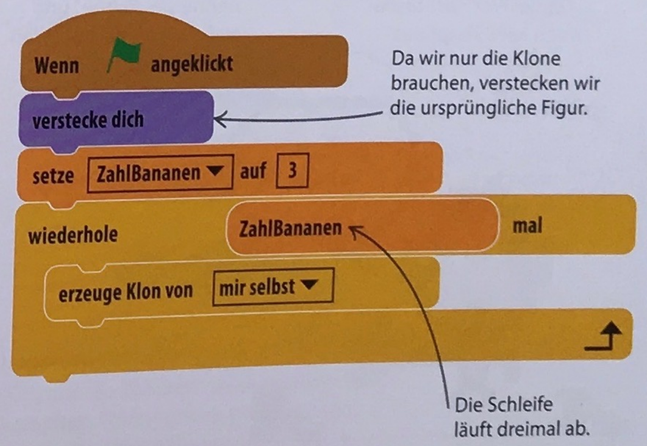


Bananen und Palmen

Das Äffchen soll in diesem Spiel möglichst viele Bananen erwischen. Wenn du Klone einsetzt, brauchst du nur eine einzige Figur „Bananen" zu erstellen, und das Äffchen kann trotzdem viele Bananen sammeln.

8 Füge die Figur „Bananas" ein und nenne sie „Bananen". Erstelle eine Variable „ZahlBananen" für alle Figuren, die zählt, wie viele Bananen auf der Bühne sind. Beginne bei drei. Mit dem Skript rechts werden die Bananen geklont. Führe es noch nicht aus, du musst erst festlegen, was die Klone tun sollen.

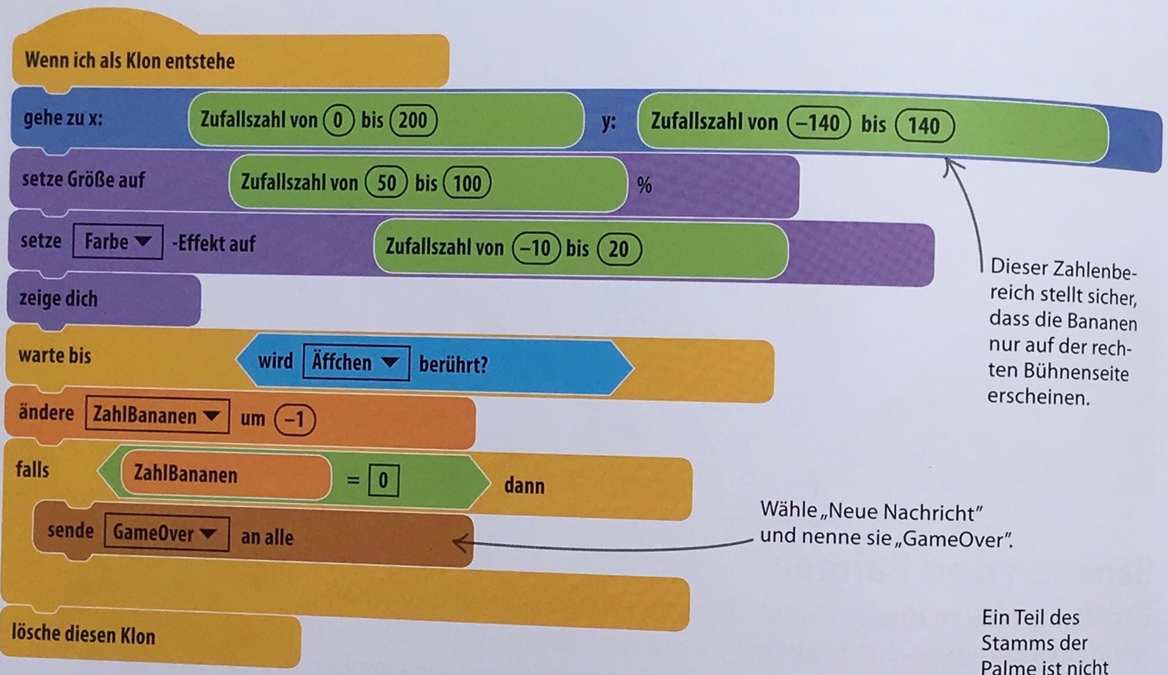




Da wir nur die Klone brauchen, verstecken wir die ursprüngliche Figur.

Die Schleife läuft dreimal ab.

9 Mit dem folgenden Skript wird jeder Bananenklon an eine zufällig gewählte Position auf der rechten Seite der Bühne gesetzt. Zudem wird sein Aussehen verändert und sichergestellt, dass er sichtbar ist. Der Klon wartet, bis das Äffchen ihn berührt, und verschwindet dann. Die letzte Banane sendet zudem die Nachricht „Game Over", die du neu erstellen musst.

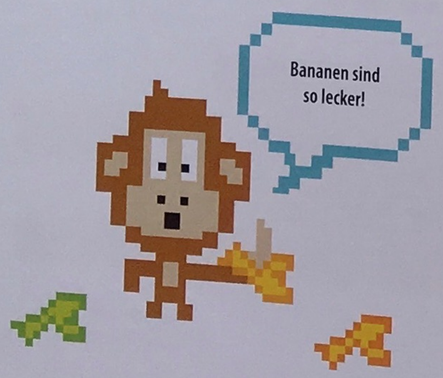


Dieser Zahlenbereich stellt sicher, dass die Bananen nur auf der rechten Bühnenseite erscheinen.

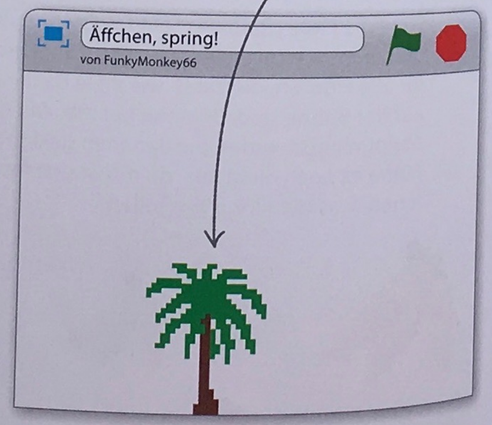
Wähle „Neue Nachricht" und nenne sie „GameOver".

10 Führe das Projekt aus. Du solltest es schaffen, dass das Äffchen alle Bananen einsammelt. Die Nachricht „GameOver" löst bisher noch kein Skript aus.

11 Das Spiel ist viel zu einfach! Ein Hindernis muss her. Füge die Figur „Palm-tree" in das Projekt ein, nenne sie „Palme" und ziehe sie an den unteren Bühnenrand.



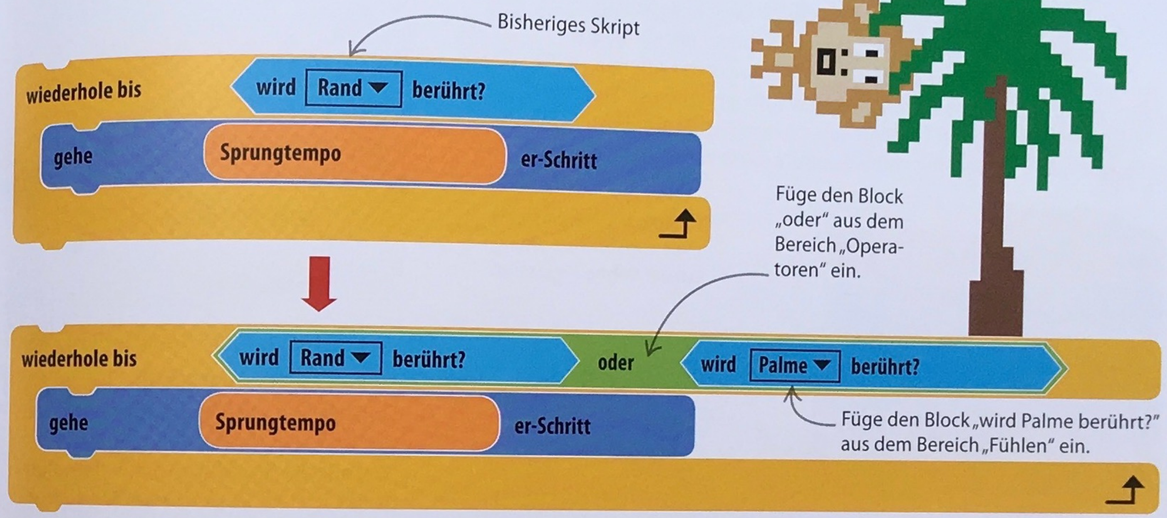
Ein Teil des Stamms der Palme ist nicht auf der Bühne.



△ **Baum auf der Bühne**
Die Palme steht ein wenig links von der Mitte, damit die Bananen nicht hinter dem Baum versteckt werden und das Spiel funktioniert.

12 Im Moment kann das Äffchen noch durch den Baum fliegen. Ändere das Skript so, dass es gestoppt wird, wenn es die Palme berührt.

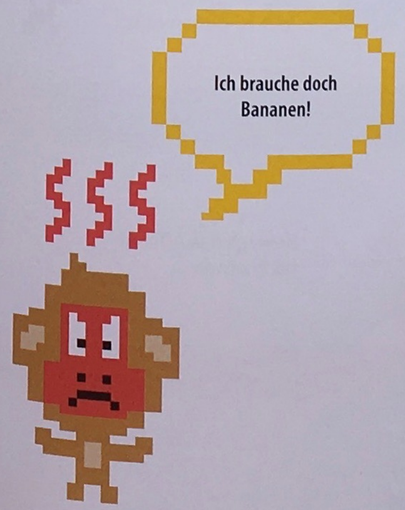
Bisheriges Skript



Füge den Block „oder" aus dem Bereich „Operatoren" ein.

Füge den Block „wird Palme berührt?" aus dem Bereich „Fühlen" ein.

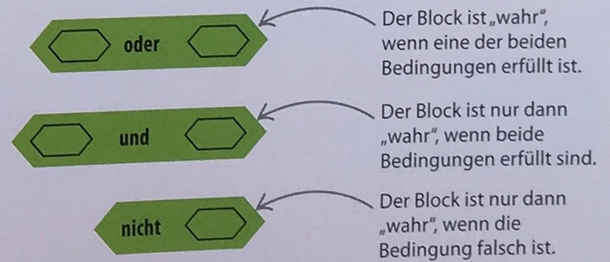
13 Führe das Projekt aus. Der Flug des Äffchens müsste nun am Baum gestoppt werden, sodass es die Bananen auf der rechten Seite des Baums nicht mehr erreichen kann. Aber keine Sorge: Die Schwerkraft wird ihm schon bald zu Hilfe kommen.



EXPERTENTIPP

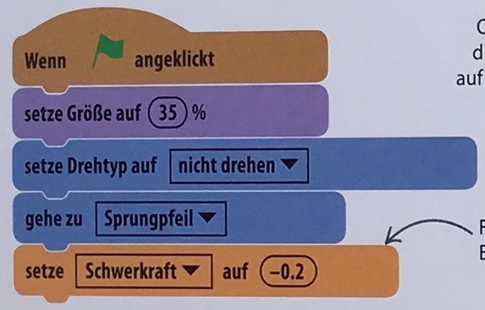
„oder", „und", „nicht"

Die „falls-dann"-Blöcke in diesem Buch prüfen bisher jeweils nur eine Bedingung (z. B. der Block „falls - wird Katze berührt? - dann" im Spiel Sternsammler). Nun musst du aber zwei Bedingungen gleichzeitig prüfen: „wird Rand berührt?" oder „wird Palme berührt?" Da solche komplexen Bedingungen häufig vorkommen, muss man sie verknüpfen können. In Scratch gibt es dafür die grünen Blöcke der „Operatoren". Wörter wie „or" (oder), „and" (und) und „not" (nicht) oder Symbole mit derselben Funktion gibt es in fast allen Programmiersprachen.



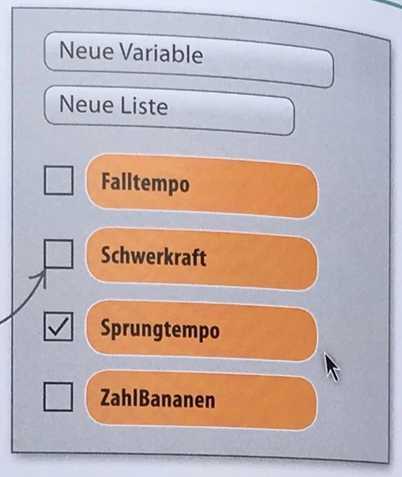
△ **Logik-Operatoren**
Mit Operatoren-Blöcken wie diesen kannst du komplexe Bedingungen prüfen lassen.

14 Erstelle die Variablen „Falltempo" und „Schwerkraft" für alle Figuren. Füge einen Block „setze Schwerkraft auf" in das Skript „Wenn angeklickt" des Äffchens ein und ändere das Skript „Wenn Taste Leertaste gedrückt" wie hier gezeigt. Mithilfe der Variablen wird hier die Schwerkraft simuliert. „Falltempo" zeichnet auf, wie viele Schritte das Äffchen von der Schwerkraft abwärts bewegt werden muss. Der Wert „Schwerkraft" gibt an, um wie viel das „Falltempo" bei jeder Bewegung des Äffchens erhöht wird.

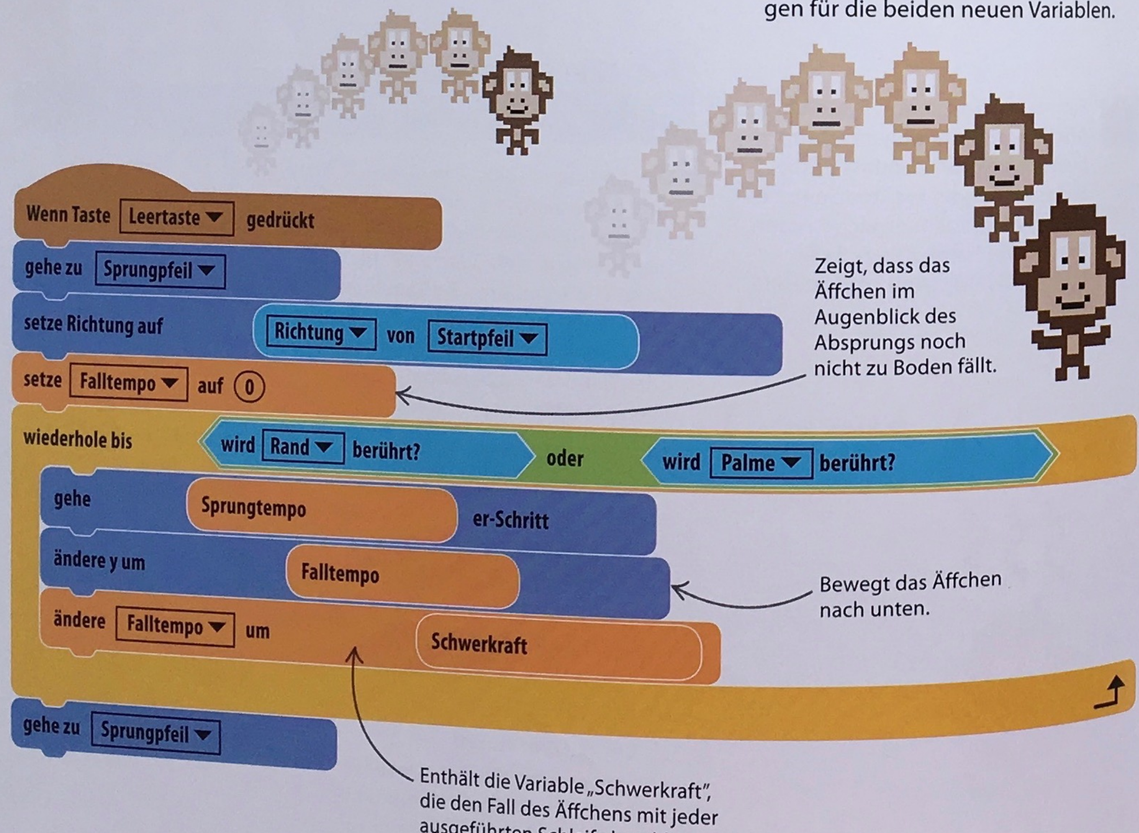


Füge diesen Block hier ein.

Ohne Markierung wird die Variable nicht mehr auf der Bühne angezeigt.



△ **Variablen verstecken**
Soll eine Variable nicht auf der Bühne sichtbar sein, entferne im Bereich „Daten" die Markierung aus dem Kontrollkästchen. Entferne die Markierungen für die beiden neuen Variablen.



Zeigt, dass das Äffchen im Augenblick des Absprungs noch nicht zu Boden fällt.

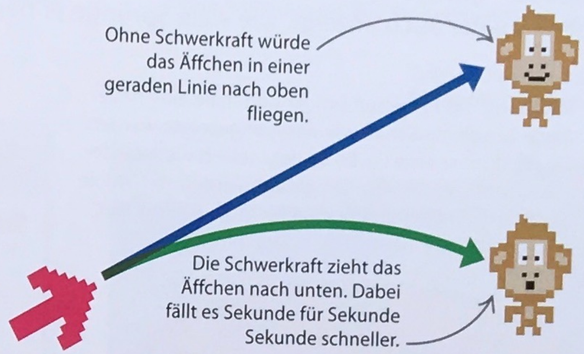
Bewegt das Äffchen nach unten.

Enthält die Variable „Schwerkraft", die den Fall des Äffchens mit jeder ausgeführten Schleife beschleunigt.

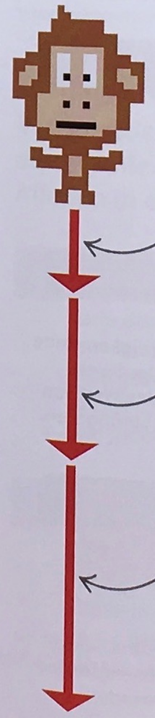
EXPERTENTIPP

Schwerkraft

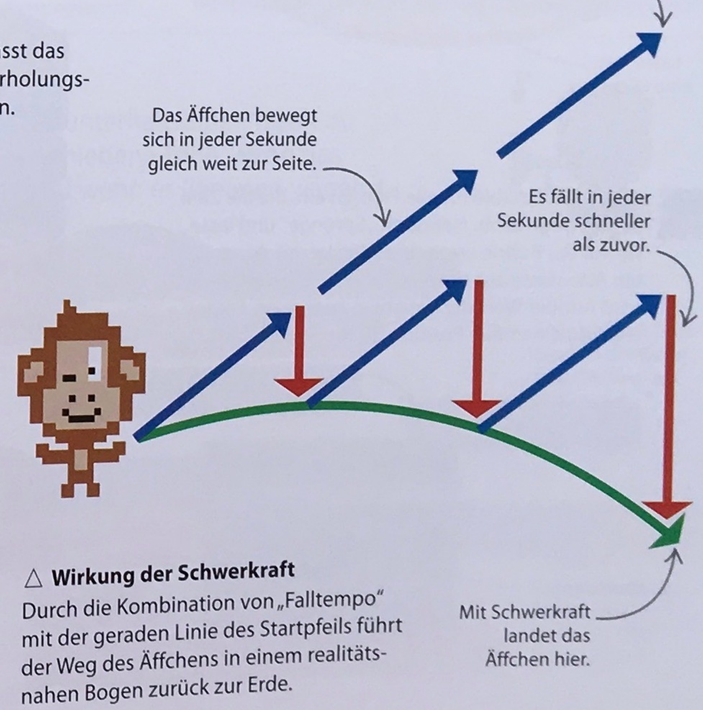
Wird ein Gegenstand schräg nach oben geworfen, fliegt er nicht in einer geraden Linie, sondern fällt in einem Bogen zurück zur Erde, weil die Schwerkraft ihn nach unten zieht. Damit das Spiel der Wirklichkeit möglichst genau entspricht, bewegst du das Äffchen entlang einer geraden Linie, fügst aber gleichzeitig bei jedem Schritt entlang dieser Linie eine Abwärtsbewegung ein. Auf diese Weise wirkt die Bewegung des Äffchens natürlich und das Spiel wird interessanter.



15 Führe das Projekt erneut aus. Du kannst das Äffchen nun über die Palme hinwegsteuern, sodass es auch die tief liegenden Bananen erreicht. Aber wie funktioniert die Schwerkraft in Scratch? Das Äffchen fällt in jeder Sekunde ein wenig schneller als zuvor, sodass es in einem Bogen zu Boden fällt.



◁ **Schneller fallen**
Die Variable „Falltempo" lässt das Äffchen nach jeder Wiederholungsschleife etwas weiter fallen.



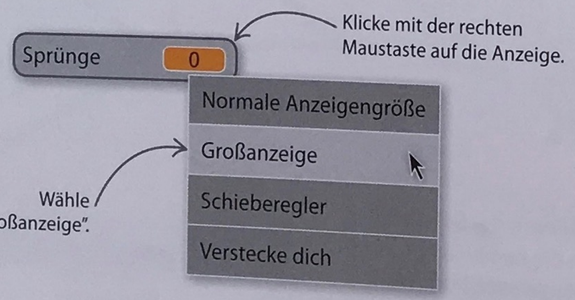
△ **Wirkung der Schwerkraft**
Durch die Kombination von „Falltempo" mit der geraden Linie des Startpfeils führt der Weg des Äffchens in einem realitätsnahen Bogen zurück zur Erde.

Game Over

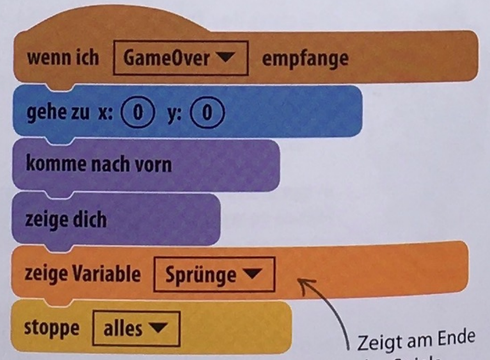
Wenn das Äffchen alle Bananen eingesammelt hat, wird die Nachricht „GameOver" gesendet, die das Spiel beendet. Erstelle dafür ein Schild, das dem Spieler auch anzeigt, wie viele Sprünge er benötigt hat.

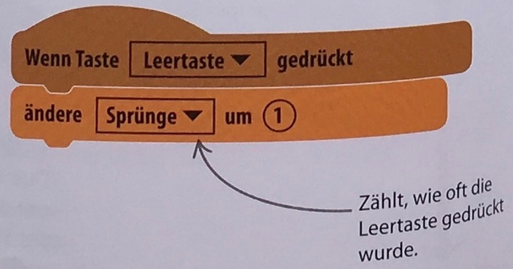
16 Klicke auf das Pinselsymbol und male eine neue Figur. Es soll ein Schild wie das hier gezeigte werden. Der Text muss eine Lücke an der Stelle haben, an der die Anzahl der Sprünge eingefügt werden soll. Wähle die Schriftart Donegal. Nenne die Figur „GameOver" und gestalte sie nach deinem Geschmack.

17 Füge eine Variable für alle Figuren ein, die die Zahl der Sprünge zählt. Nenne sie „Sprünge" und lasse sie auf der Bühne erscheinen. Klicke mit der rechten Maustaste auf sie und wähle „Großanzeige". So wird nur der Wert der Variablen angezeigt. Später legst du eine neue Position für die Anzeige fest.

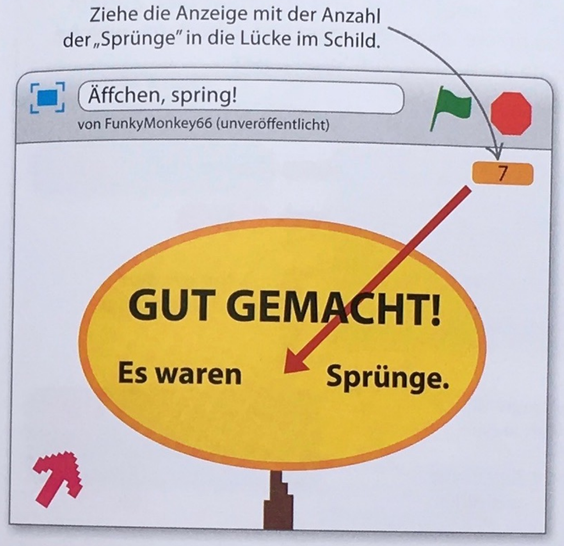


18 Füge dem Schild die folgenden Skripte hinzu. Zusammen zählen sie, wie oft das Äffchen springt. Diese Zahl wird dann am Ende des Spiels angezeigt.





19 Führe das Spiel aus und sammle alle Bananen. Wenn das Schild „Gut gemacht!" erscheint, ziehe die Anzeige mit der Anzahl der „Sprünge" in das Schild. Scratch merkt sich diese Position für künftige Spieldurchgänge, sodass die Anzeige immer an der richtigen Stelle steht.

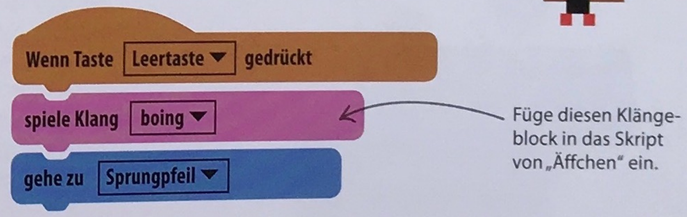


20 Klicke links unten in den Bereich „Bühnenbild" und dann auf das Register „Bühnenbild". Male ein eigenes Bild oder lade ein Hintergrundbild aus der Bibliothek. Mit dem Textwerkzeug kannst du eine Anleitung ins Bild einfügen, wie hier gezeigt.

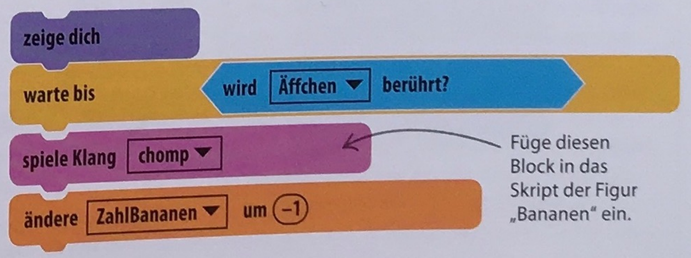
Klänge und Geräusche

Mit Soundeffekten wird das Spiel noch unterhaltsamer. Wenn du dieser Anleitung folgst, erklingen verschiedene Töne, wenn das Äffchen in die Luft geschossen wird und wenn es Bananen verzehrt.

21 Klicke auf die Figur des Äffchens und auf das Register „Klänge" und lade den Klang „boing". Füge dann einen „spiele Klang"-Block an der hier gezeigten Stelle in das Skript des Äffchens ein, sodass der Klang bei jedem Sprung ertönt.



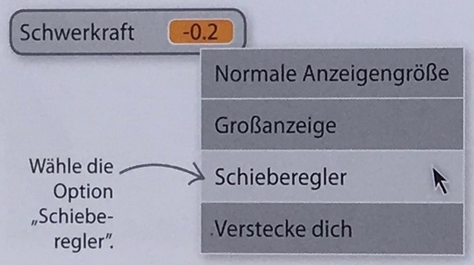
22 Klicke auf die Figur „Bananen" und lade „chomp" aus der Klangbibliothek. Füge dann einen „spiele Klang"-Block an der hier gezeigten Stelle in das Skript der Bananen ein, sodass der Klang immer ertönt, wenn das Äffchen Bananen fängt.



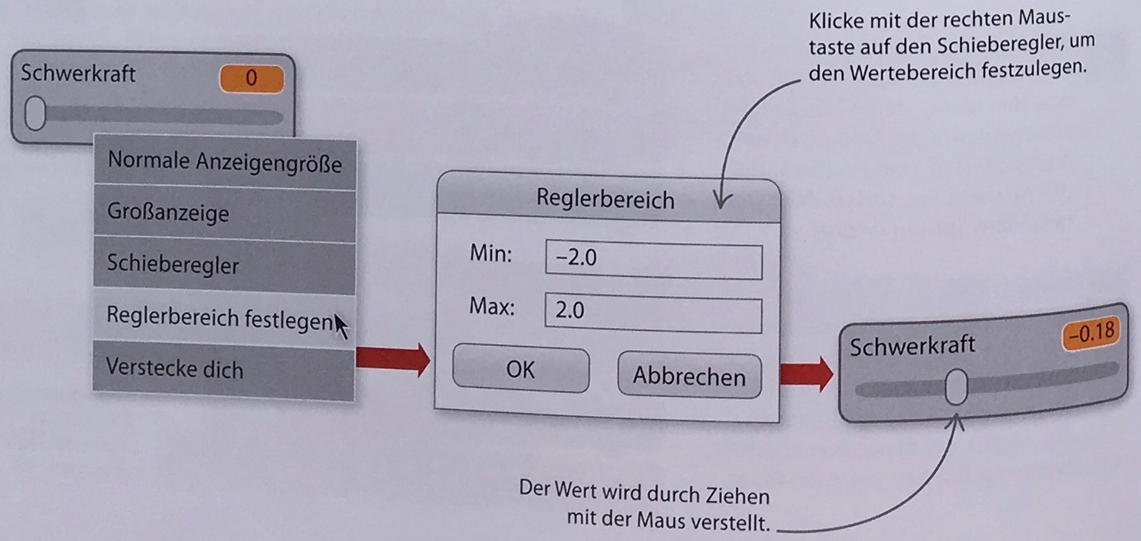
Spiel mit der Schwerkraft

Mit einem Schieberegler kannst du mit der Variable „Schwerkraft" experimentieren, indem du ihren Wert veränderst. Auf diese Weise könnte das Äffchen sogar aufwärts „fallen".

23 Markiere das Kontrollkästchen neben der Variablen „Schwerkraft" im Bereich „Daten". Klicke mit der rechten Maustaste auf die Anzeige auf der Bühne und wähle „Schieberegler". Mit dem Schieberegler kannst du den Wert der Variablen auf der Bühne verändern.



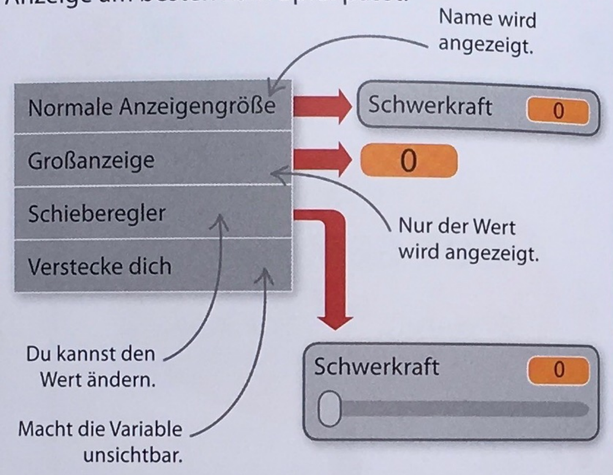
24 Den Wertebereich der Variablen legst du fest, indem du mit der rechten Maustaste auf den Schieberegler klickst und den Mindest- sowie den Höchstwert eingibst: in diesem Spiel –2.0 und 2.0. Wenn du statt „2.0" nur „2" eingibst, kannst du nur ganze Zahlen als Werte einstellen.



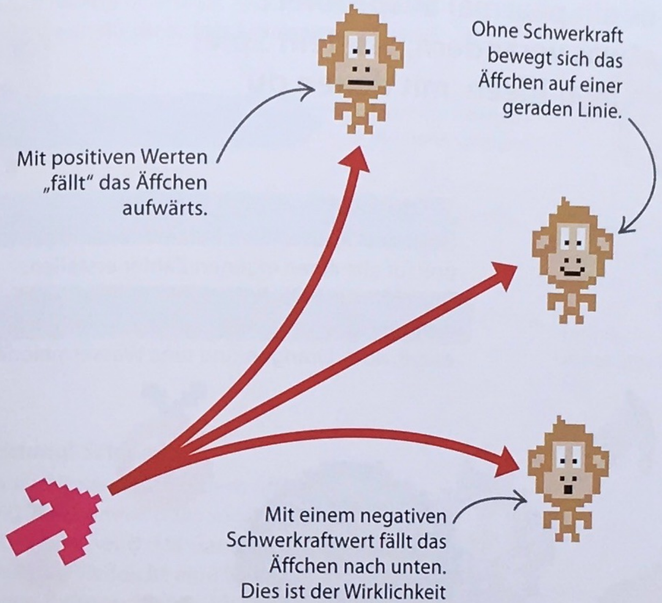
EXPERTENTIPP

Variable anzeigen

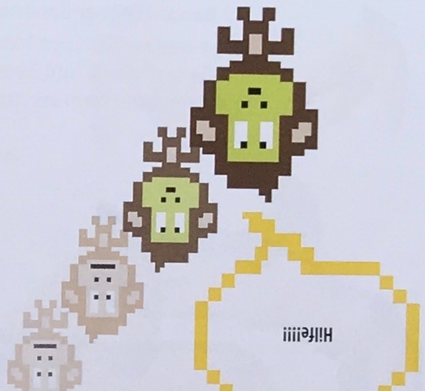
Du kannst festlegen, wie eine Variable auf der Bühne angezeigt wird. Es gibt drei Optionen: normale Anzeigengröße, Großanzeige und Schieberegler. Zudem kannst du die Variable verstecken. Überlege, welche Anzeige am besten zum Spiel passt.



25 Probiere nun mithilfe des Schiebereglers alle möglichen Schwerkraftwerte aus. Der vorgeschlagene Wert von –0.2 funktioniert sehr gut, aber was passiert, wenn du den Wert änderst? Im positiven Bereich wird das Äffchen plötzlich nach oben fallen.



26 Wenn du fertig bist, klicke mit der rechten Maustaste auf den Schieberegler und verstecke ihn wieder. Nun, da du weißt, wie die Schwerkraft funktioniert, könntest du eine Version des Spiels mit umgekehrter Schwerkraft erstellen, in der das Äffchen aufwärts fällt. Überlege, welche Änderungen dafür noch erforderlich wären. Der Startpfeil müsste z. B. aus der oberen Ecke nach unten weisen.



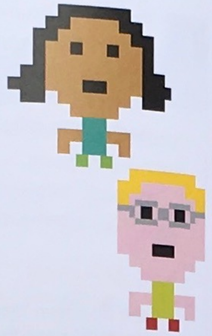
SPIELDESIGN

Naturgesetze (Spielphysik)

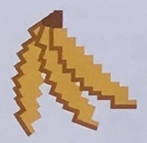
Physikalische Kräfte und Bewegungen müssen in Computerspiele integriert werden, damit sich die Dinge realistisch bewegen und verhalten. Sie müssen z. B. von der Schwerkraft angezogen werden oder voneinander abprallen. Programmierer müssen alle möglichen physikalischen Probleme lösen, damit Spiele realistisch wirken und Spaß machen. Sollen Dinge bei Kollisionen abprallen oder zerbrechen? Und wie bewegen sie sich unter Wasser oder im Weltraum?

△ **Der Schwerkraft ein Schnippchen schlagen**
Die Physik im Spiel muss aber nicht unbedingt der echten Physik entsprechen. Du kannst Welten erschaffen, in denen alles aufwärts oder seitwärts fällt. Die Schwerkraft könnte stärker oder schwächer sein als in Wirklichkeit und Bälle könnten bei jedem Aufprall höher springen, bis sie schließlich ins Weltall hinausfliegen.

Der letzte Schliff

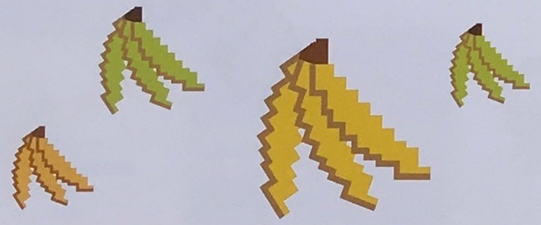


Glückwunsch! Dein erstes Spiel mit Berücksichtigung der Schwerkraft ist fertig. Wenn du es ein paarmal ausprobiert hast, kannst du den Code noch etwas verändern, bis dein Spiel einzigartig ist. Hier findest du ein paar Ideen, mit denen du experimentieren kannst.



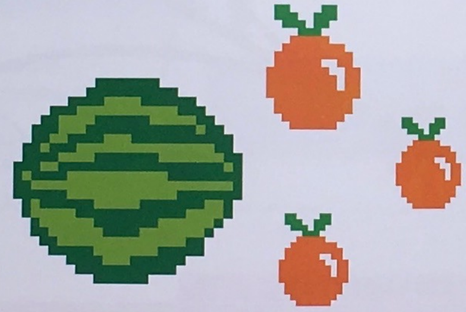
◁ Bananen über Bananen

Füge weitere Bananen hinzu – große und kleine und überall auf dem Bildschirm verstreut.



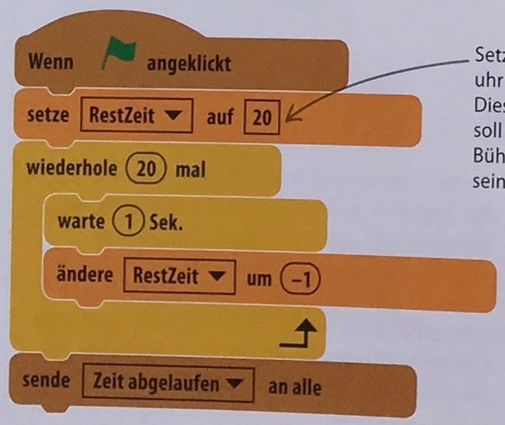
▽ Obstsalat

Du kannst auch andere Früchte hinzufügen und für alle einen eigenen Zähler erstellen. Dazu brauchst du die Variable „Punkte" und weitere Figuren – in der Figurenbibliothek gibt es z. B. noch Orangen und eine Wassermelone.



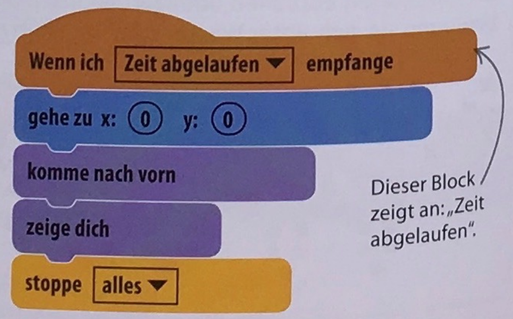
▽ Gegen die Uhr

Eine Stoppuhr begrenzt die Spieldauer. Erstelle dazu die Variable „RestZeit" und gib der Figur „Äffchen" das folgende Skript. Erstelle noch eine neue Figur, klicke auf „Kostüme" und erstelle eine Anzeige mit der Aufschrift „Zeit abgelaufen". Füge der Figur die beiden rechts zu sehenden Skripte hinzu.



Setzt die Stoppuhr auf „20". Diese Variable soll auf der Bühne sichtbar sein.

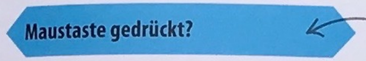
Versteckt die Stoppuhr.



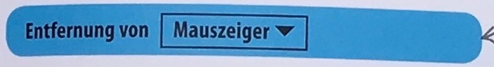
Dieser Block zeigt an: „Zeit abgelaufen".

▽ Maussteuerung

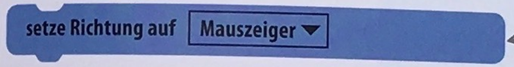
Du könntest das Spiel auch mit der Computermaus steuern. Mit den drei hier gezeigten Blöcken kannst du Absprungwinkel und Sprungtempo einstellen und das Äffchen springen lassen. Überlege, wie der Code lauten müsste, wenn du diese Blöcke verwenden willst.



Lässt das Äffchen in die Höhe springen.



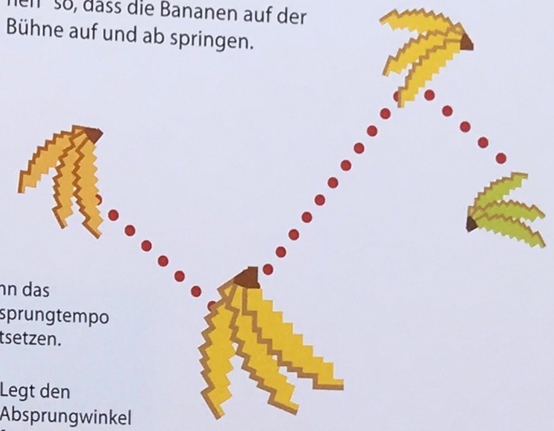
Kann das Absprungtempo festsetzen.



Legt den Absprungwinkel fest.

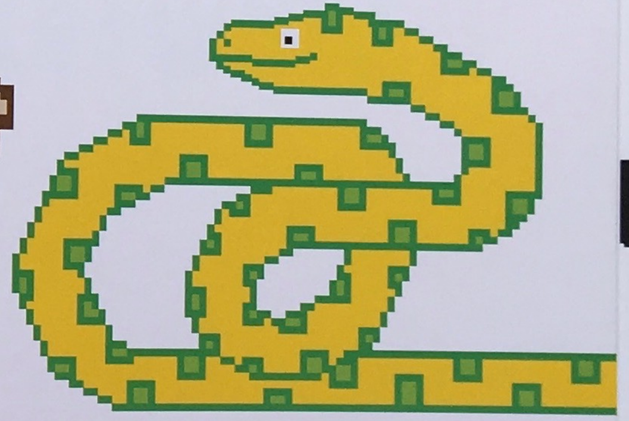
▷ Springende Bananen

Ändere das Skript der Figur „Bananen" so, dass die Bananen auf der Bühne auf und ab springen.



▷ Achtung! Schlange!

Durch ein Hindernis, das dem Äffchen in die Quere kommt oder sogar das Spiel beendet, wird das Ganze noch spannender. Vielleicht eine Spinne oder eine Riesenschlange, die gern Äffchen frisst?

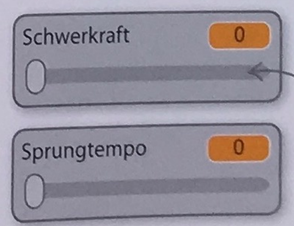


▽ Fehler oder Vorteil?

Vielleicht hast du schon bemerkt, dass du mit den Pfeiltasten die Fluggeschwindigkeit des Äffchens ändern kannst. Du könntest das mit einer neuen Variablen namens „Affentempo" ändern, indem du beim Absprung den Wert von „Sprungtempo" hineinkopierst. Verwende dann im Bewegungsblock des Äffchens „Affentempo" statt „Sprungtempo". Wenn es dir aber gefällt, dass du das Tempo ändern kannst, dann lasse alles so, wie es ist.

▽ Schieberegler für das Sprungtempo

Für die Schwerkraft hast du bereits einen Schieberegler ausprobiert. Nun könntest du noch einen für das Sprungtempo einfügen.



Nun kannst du die Werte mit der Maus verändern.