
Inhaltsverzeichnis

Mit Scratch auf eine Zeitreise	4	Malprogramm (Ü60-Ü61)	38
Das Programm	4	Taschenrechner	40
Richtig Programmieren?	4	Animation	41
Programmstart und erste Malübungen	5	Spielen mit der Außenwelt	43
Der Scratch-Editor	5	Kamera als Sensor	43
Das erste Programm (Ü1)	5	Erweiterung hinzufügen	44
Der erste Start (Ü2)	6	Veröffentlichen	48
Gratulation (Ü3)	6	Remix	48
Ein Quadrat (Ü4)	6	Studios	48
Der Unterschied	7	Einbinden	49
Das erste Quadra (Ü5)	7	Kommentar	49
Faul sein! (Ü6)	7	Das Scratch-Menü	50
Speichern und laden	8	Datei	50
Aufgaben (Ü7-Ü8)	8	Bearbeiten	52
Pong, das Spiel	10	Tipps	52
Spielbeschreibung	10	Info	52
Bühne (Ü9)	10	Kommentare	53
Figuren (Ü10-Ü16)	11	Scratcher und die Ränge	54
Weiter entwickeln	14	Neue Scratcher	54
Variable	15	Scratcher	54
Malen mit Variablen (Ü17-Ü20)	15	Die anderen Ränge	54
Punkte und Levels	17	Dein Konto	54
Punkte (Ü21)	17	Alter im Sonnensystem	56
Levels (Ü22-Ü26)	17	Ausflug zur Programmiersprache Python	58
Effekte (Ü27-Ü31)	20	Wo bekomme ich Python her?	58
Verdient!	22	Python starten	58
Breakout	23	Turtel()	60
Neues Projekt	23	Python weiter entdecken	61
Die Figuren (Ü32-Ü41)	23	Scratch lokal installieren	62
Jump and Run	29	Wann lokal?	62
Figuren (Ü42-43)	29	Installieren	62
Hintergrund (Ü44)	30	Voraussetzungen	62
Der Papagei (Ü45-Ü47)	30	Scratch Spezial	62
Die Wolken (Ü48-Ü49)	31	Erklärungen	63
Die Ballone (Ü50-Ü51)	32	Winkel	63
Das Programm testen	32	Koordinaten	63
Der Drache (Ü52-Ü55)	32	Koordinatensystem	63
Lass die Ballone platzen (Ü56-Ü57)	34	MIT	63
Weitere Blöcke (Ü58)	35	Lifelong Kindergarten	63
Game Over (Ü59)	36	Stichwortverzeichnis	64
Nur spielen?	38		

Mit Scratch auf eine Zeitreise

Scratch ist im Englischen ein Kratzer, eine Schramme. Hier ist es die kleine Katze, die dich in diesem Buch mit auf eine spannende Zeitreise nehmen wird. Während dieser Reise lernst du etwas über die ersten Computerspiele und wie du diese selbst programmieren kannst.

Da wir uns gemeinsam auf diese Reise begeben, erlaube ich mir, dich zu duzen. Auch wenn du, lieber Leser, nicht mehr der Jüngste bist, verzeih mir, dass ich trotzdem das *du* benutzen werde. Vermutlich werden die meisten Leser sich mit dem *du* eher angesprochen fühlen.

Das Programm

Scratch ist eine visuelle Programmiersprache. Das bedeutet, du brauchst keinen kompliziert klingenden Programmcode zu tippen. Alles an deinen Programmen kannst du durch das Zusammenfügen von Objekten und Blöcken realisieren. Bei den Objekten handelt es sich um *Sprites*, das ist ein englisches Wort und bedeutet *Geister*.

■ Geschichte

Die erste Version von Scratch entwickelte eine kleine Forschergruppe von *Lifelong Kindergarten* unter der Leitung von Professor Mitchel Resnick im Jahr 2007.

Lifelong bedeutet *lebenslang*, da gibt es wirklich eine Forschergruppe, die zusammen im *Lebenslangen Kindergarten* arbeitet. Mehr zum Thema auf Seite 63.

Mit Scratch haben sie eine einfache und großartige Möglichkeit geschaffen, jeden an das Programmieren heranzuführen.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, mit dem Programm Scratch zu arbeiten. Ich stelle dir hier alle diese Möglichkeiten kurz vor.

In diesem Titel werde ich dir alle Beispiele in der Online-Version des MIT zeigen.

■ Kostenlos

Scratch ist komplett kostenlos und du benötigst auch in keiner Form eine Lizenz, um die Programmiersprache benutzen zu dürfen.

■ Installation

Es gibt einen Offline-Editor. Diesen kann man installieren, aber es geht genauso gut in der Wolke. Du musst dich hierfür nicht einmal anmelden.

Also leg einfach los.

Wenn du trotzdem lieber mit dem Offline-Editor arbeiten möchtest, dann lese auf der Seite 62 nach. Dort wird die Installation erklärt.

Richtig Programmieren?

Sicher wird der eine oder andere sich fragen, ob man mit einer solchen Programmiersprache, in der alles „gemalt“ wird, wirklich „richtig“ programmieren kann.

Die Antwort ist sehr einfach: „Ja!“.

In Scratch – wie in allen anderen Programmiersprachen – geht es um das Lösen von Problemen. Schon lange werden Programme grafisch dargestellt. Das ist viel übersichtlicher und man kann ein Programm entsprechend entwickeln. Später werden diese Diagramme, Bilder, in eine Programmiersprache übersetzt. Dieser Teil fehlt in Scratch ganz. Scratch versteht unsere Bilder.

In einem späteren Kapitel werden wir ein kleines Scratch-Programm in eine andere Programmiersprache übersetzen. Hierfür werden wir einen kleinen Ausflug in die Programmiersprache Python wagen. (Zum Thema Python plant KnowWare auch einen Titel, der demnächst erscheinen soll.)

Es gibt aber auch weitere Programmierumgebungen, die einen ähnliches Prinzip wie Scratch haben, und mit denen kann man sehr mächtige Programme schreiben. So gibt es ebenfalls vom MIT die Programmiersprache „App Inventor“ mit der man Apps für das Handy schreiben kann.

Es gibt auch diverse Programmiersprachen die sich Scratch als Basis genommen haben und diese Idee ganz konsequent weiter ausbauen.

Programmstart und erste Malübungen

Starte deinen Internet-Browser und gib in die Adresszeile scratch.mit.edu ein.

Mit Firefox 51 und 52 gab es auf manchen Rechnern gelegentlich Probleme bei der Eingabe von Text. Auf anderen Browsern lief Scratch stabil.

■ Sprache auswählen

Jetzt kann es sein, dass du den Text vor dir nicht verstehst. Keine Angst du musst jetzt nicht innerhalb kürzester Zeit eine Fremdsprache lernen.

Du musst nur dieser Internetseite sagen, welche deine Liebessprache ist. Hierfür musst du auf das Ende der Seite gehen. Hier kannst du deine Sprache auswählen. Alle Beispiele in diesem Heft sind auf Deutsch.

■ Erste Schritte

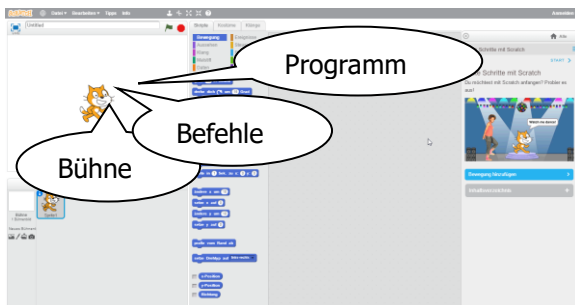
Wähle einfach den Punkt ENTWICKELN auf der Internetseite aus – ganz oben im Menü – und lege los.

Eine zweite Möglichkeit: klicke auf der Startseite einfach auf die Katze, wo „Probiere es aus“ steht.

Der Scratch-Editor

Der Editor von Scratch funktioniert komplett in deinem Browser. Ich werde dir nicht alle Details erklären wie zum Beispiel: Nimm deine Maus, klicke hier und ziehe das nach da und so weiter.

Nein! Das Programm ist sehr intuitiv zu benutzen. Du kannst nichts kaputt machen; also: Probiere es einfach aus!



Nur wenn es etwas komplizierter oder versteckt ist, gebe ich dir ein paar weitere Informationen.

Schau auf das Bild oben und auf deinen Monitor. Oben links befindet sich die Bühne auf der die

Programme ausgeführt werden; jetzt steht dort die Maus. Unterhalb der Bühne findest du deine Figuren und Bühnenbilder.

In der Mitte stehen alle Befehle, mit denen du arbeiten kannst.

Rechts ist das Fenster, in dem du deine Programme entwickelst. Noch ist es ganz leer.

Hierher musst du die Befehle aus der Mitte auf die richtige Position nach rechts ziehen.

Klingt kompliziert, ist es aber nicht.

Denn die Steine fügen sich nur nahtlos ineinander, wenn es einen Sinn ergibt. So ist es unmöglich, fatale Fehler zu machen

Das erste Programm (Ü1)

Jetzt wollen wir zusammen der Katze die ersten Schritte beibringen.

■ 1. Übung: Ein Strich

In deinem allerersten Programm wirst du der Katze den Befehl geben einen Strich zu zeichnen. Was braucht man um einen Strich zu zeichnen?

Richtig, etwas zum Malen.

1. Oben in der Liste mit den Blöcken, auf die die Katze schaut, klicke bitte auf MALSTIFT.

Hier findest du die ersten Blöcke, die wir jetzt brauchen.

2. Der Stift soll eine Spur hinterlassen. Also klick schalte Stift ein bitte diesen Befehl an, halte die linke Maustaste gedrückt und ziehe den Block nach rechts in den Programm-bereich.

Und wie bewegen wir den Stift nun weiter? Das muss die Katze für uns machen. Unter BEWEGUNG finden wir den entsprechenden Block.

3. Ziehe auch diesen Block mit gedrückter Maustaste nach rechts in den Programmbereich. gehe 10 er-Schritt

schalte Stift ein
gehe 10 er-Schritt

Jetzt fügen wir diese zwei Blöcke zusammen ... und Scratch kann malen.

Der erste Start (Ü2)

■ 2. Übung: Programm starten

Links siehst du das Fenster mit der Katze; darüber findest du einen roten Punkt und eine kleine Flagge. Ich nenne sie: Startflagge. Mit diesen zwei Symbolen kannst du dein erstes Programm starten und stoppen.

Wenn wir jetzt auf die Startflagge drücken, wird sie grün, und es passiert... nichts!

■ Warum?

Computer sind sehr dumm und die machen nur das, was wir ihnen sagen.

Schau einmal in den Blöcken unter EREIGNISSE. Kannst du das Problem lösen?

1. Richtig! Du musst den Ereignis-Block



an den Anfang des Programms setzen.

Aber jetzt beobachte die Katze ganz genau, wenn du dein Programm jetzt startest. Es geht blitzschnell und nur ein kleines Stück weiter.

2. Jetzt klickst du die grüne Flagge in diesem Ereignis-Block an.

Die kleine Katze hat sich ein wenig nach vorne bewegt – also nach rechts. Den kleinen Strich wirst du noch nicht sehen; die Katze ist zu dick.

3. Führe das kleine Programm zehnmal nacheinander aus und beobachte, was passiert.
4. Führe das Programm so oft aus, bis du fast nur noch die Schwanzspitze der Katze sehen kannst.

Gratulation (Ü3)

Das ist also dein erstes Programm.

Ein kleiner Schritt für die Katze, aber ein großer Schritt für dich. Noch nichts Weltbewegendes, aber lass uns doch einfach diese spannende Welt Schritt für Schritt erobern.

Du willst noch etwas testen und basteln?

■ 3. Übung: Ausgangssituation herstellen

Um die Ausgangssituation wiederherzustellen, brauchen wir ein zweites Miniprogramm. Das beginnt wieder mit:

Dann müssen wir zum Punkt x:0, y:0 zurück-



kehren und alle Malspuren wegwischen.

So sieht es aus:



Statt mit der Startflagge kannst du einzelne Teile des gesamten Programms auch durch einen Klick auf den oberen Ereignis-Block jedes Teilprogramms starten.

So kannst du jetzt MALEN und WEGWISCHEN abwechselnd ausführen; auch mehrfach MALEN, wenn du möchtest. Nach dem dritten Mal siehst du allmählich, dass der Strich tatsächlich länger wird. Alles klar?

Du hast einen falschen Befehl angefügt und möchtest ihn wieder löschen? Rechte Maustaste: Klicke auf LÖSCHEN.

Ein Quadrat (Ü4)

■ 4. Übung

Jetzt werden unsere Programme schrittweise erweitert. Als nächstes wollen wir ein Quadrat zeichnen. Hierfür müssen wir unsere ersten Striche einmal löschen.



kennst du schon.

1. Erweitere das Programm aus der 1. Übung, und schiebe diesen Löschbefehl an die zweite Position.

Und wir wollen mit unserer Katze wieder in der Mitte beginnen. Welcher Befehl ist hier wohl der richtige?

Dieses Mal ist die Lösung wahrscheinlich nicht so einfach. Aber ich bin mir sicher, du hast auch diese Aufgabe gemeistert:

Unter BEWEGUNG findest du den Block



2. Füge diesen Befehl unter dem Löschbefehl ein.

Die Zahlen in deinem Block sind bestimmt komplett andere, wahrscheinlich x:0 und y:0.


2b. Im Zweifel klicke in die beiden weißen Felder und schreibe jeweils eine 0 hinein.

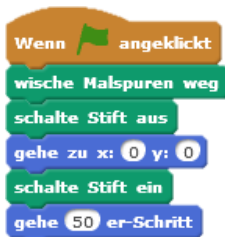
Dieser Befehl veranlasst die Katze, sich genau auf diese Position in der Mitte zu begeben.

Diese Zahlen geben einen bestimmten Punkt auf der Bühne an. Die Bühne ist der ganze Bereich auf dem die Katze und ihre Freunde sich bewegen können. Diesen Punkt beschreiben wir mit zwei Zahlen zwischen -240 und 240 für die waagerechte x-Achse und -180 und 180 für die senkrechte y-Achse. Der Punkt (0,0) entspricht also genau der Mitte.

Eine solche Beschreibung nennt man *Koordinaten*. Wenn dir dieser Begriff unbekannt ist, kannst du eine kurze Erklärung auf Seite 63 nachlesen.

Achtung: Du willst, dass die Katze keinen Strich zeichnet, wenn sie in die Mitte zurückgeht.

3. Klicke hierfür auf  und füge diesen Befehl unter dem Löschbefehl ein.



So sieht dein Programm bisher aus.

Wenn du im letzten Befehl die Schrittweite von 10 auf 50, 100 oder 200 änderst, kannst du das Verhalten gut beobachten.

Der Unterschied

Was ist der Unterschied zwischen deinem ersten Strich, den du gezeichnet hast, und einem Quadrat?

Genau! Ein Quadrat besteht aus vier gleichgroßen Strichen und vier Ecken. Diese Ecken bilden einen Winkel von 90 Grad.

Das erste Quadra (Ü5)

Jetzt zeichnen wir mal unser erstes Quadrat.

■ 5. Übung

Lass Scratch, die Katze, als erstes einen Strich zeichnen mit einer Länge von 100 Schritten.

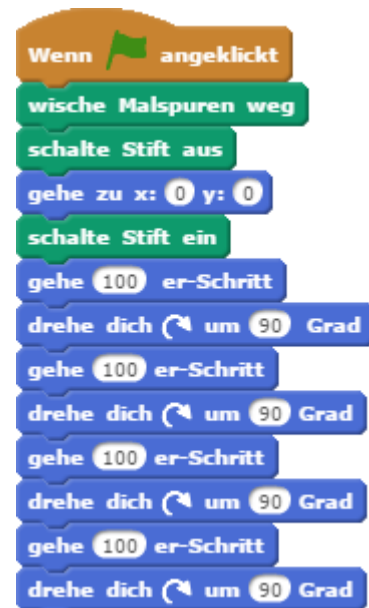
Jetzt drehe die Katze um 90 Grad nach rechts.

1. Die letzten zwei Zeilen deines kleinen Programms sehen so aus:



Und nun, wie kannst du das Quadrat fertig zeichnen? Ganz einfach sagst du? Richtig!

2. Du musst diese zwei Zeilen noch dreimal wiederholen. Dein Programm sollte also jetzt genau so aussehen und ein Quadrat als Ergebnis haben.



Faul sein! (Ü6)

Programmierer sind faul (wenn man das so direkt sagen darf). Die würden das Programm nicht so stehen lassen.

Wie du erkennst, führt das Programm hintereinander 4-mal die zwei gleichen Befehle aus. Das kann man bestimmt besser lösen.

■ 6. Übung: Eine Schleife

Du kannst dem Computer befehlen, einen oder mehrere Befehle hintereinander mehrmals zu wiederholen.

Kannst du herausfinden, wie man den Computer veranlasst, die zwei Befehle 4-mal zu wiederholen?

Genau, mit dem Befehl



den du unter STEUERUNG findest.

Dein kleines verbesserte Programm sieht jetzt so aus:



Gratulation!

Speichern und laden

Es gibt zwei Möglichkeiten, deine Projekte abzuspeichern: offline oder online.

■ Offline

Wenn du dein Programm Offline abspeichern möchtest, ist das recht einfach. Unter dem Punkt DATEI im Menü findest du HERUNTERLADEN AUF DEINEN COMPUTER. Einfach diesen Punkt auswählen und wie gewohnt musst du dem Programm einen Namen geben und SPEICHERN wählen.

Zum Laden wählst du den Punkt HOCHLADEN VON DEINEM COMPUTER aus, wählst die entsprechende Datei aus und bestätigst mit ÖFFNEN.

■ Online

■ Konto erstellen

Auf der Internetseite von Scratch kannst du dich auch ganz einfach anmelden. Es werden sehr wenige Informationen von dir erfasst. Du brauchst also keine große Angst zu haben, dass deine Daten in die falschen Hände gelangen.

Da Scratch für junge Programmierer gedacht ist, gehen die Macher ganz vertraulich mit den Daten um.

Oben rechts auf der Internetseite findest du den Menüpunkt SCRATCHER WERDEN, anschließend musst du dir einen Benutzernamen ausdenken und dein Passwort zweimal eingeben. Dann geht es weiter.

Du wirst ein paar persönliche Sachen gefragt, wie dein Alter, dein Land sowie dein Geschlecht. Nachdem du diese Informationen eingeben hast und WEITER gedrückt hast, musst du noch eine

E-Mail-Adresse angeben. Je nach deinem Alter verlangt man die deiner Eltern.

Jetzt erhältst du oder deine Eltern eine E-Mail, mit der du deine Daten bestätigst und schon kann es losgehen.

■ Meine Sachen

Wenn du jetzt auf der Scratch-Seite eingeloggt bist, findest du immer deine Projekte unter DATEN | MEINE SACHEN.

Deine Veränderungen in den Projekten werden automatisch abgespeichert.

Aufgaben (Ü7-Ü8)

Wenn du möchtest, kannst du gerne das gerade Gelernte noch mit ein paar Extraaufgaben vertiefen.

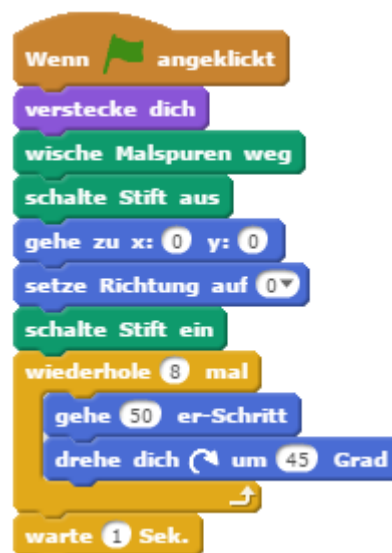
Ich bin mir sicher, du schaffst das ohne Probleme.

■ 7. Übung: Zeichne ein Achteck!

Ein Achteck ist nicht viel komplizierter als das Quadrat. Es hat nur ein paar Seiten mehr und die Figur dreht sich immer um ein Achtel von 360° ; also um 45° .

Es gibt mehrere richtige Lösungen. Auch wenn dein Achteck vielleicht anders aussieht als mein Beispiel, muss es nicht falsch sein.

Hier eine Lösung:



Was macht denn „verstecke dich“? Nun, die Katze versteckt sich. Weg ist sie.

Und was bewirkt „warte 1 Sek.“ Das siehst du viel besser, wenn du den Befehl etwas nach oben ziehst; und zwar unmittelbar nach „dreh dich um 45 Grad“.

■ **8. Übung: Zeichne einen Kreis!**

Hier ist die Lösung nicht viel komplizierter. Du musst nur ein Vieleck mit sehr vielen Ecken und kurzen Seiten zeichnen.

Hier eine Lösung:



Pong, das Spiel

Du hast jetzt genug Erfahrung mit dem Programmieren in Scratch gesammelt. Jetzt wollen wir „richtig“ beginnen und ein erstes eigenes Spiel schreiben.

Spielbeschreibung

Ein Ball wird über den Bildschirm fliegen. Von drei deiner Bildschirmseiten wird er abprallen. Auf der vierten Seite, deiner Seite, wird er nur von einem Schläger zurückfliegen können. Dieser Schläger wird vom Spieler gesteuert.

Von einer ersten ganz einfachen, primitiven Version aus werden wir das Spiel dann immer weiterentwickeln.

Deiner Phantasie sind dann auch keine Grenzen gesetzt. Du darfst später das Spiel nach Lust und Laune weiterentwickeln.

Um Scratch wieder in den ursprünglichen Zustand zurückzusetzen, wähle den Befehl DATEI | NEU.

Bühne (Ü9)

Der Ball soll an der linken, rechten sowie oberen Seite abprallen.

Wenn der Ball aber die untere Seite berührt, soll etwas Anderes passieren. Am Anfang unseres ersten Spiels soll das Spiel dann zu Ende sein.

Damit der Ball bemerken kann, dass er im Aus ist, muss sich die untere Seite von den anderen unterscheiden.

Wie können wir das machen?

■ 9. Übung: Ein roter Strich

Genau, wir zeichnen unten an den Rand einen dicken roten Strich. Dieser soll die tötende Lava darstellen.

Bestimmt kennst du schon ein paar Befehle und weißt sie geschickt einzusetzen, um einen solchen Strich zu zeichnen.

Wir wählen die Figur der Katze aus und befehlen der Katze jetzt, unten von links nach rechts einen dicken roten Strich zu zeichnen.

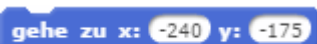
Als Ereignis, wann dieser Strich gezeichnet werden soll, benötigst du den Befehl:



Um sicher zu sein, dass wir keinen Strich zeichnen auf dem Weg nach unten in die Ecke, befehlen wir:



Jetzt bewegen wir die Figur in die untere linke Ecke. Ein wenig höher als das Ende der Bühne.



Hier sind die zwei Werte $x=-240$ und $y=-175$ wichtig.

Und jetzt befehle der Figur einen dicken Strich bis zur anderen Seite zu zeichnen. Ich bin mir sicher, du kannst diese Aufgabe schon alleine lösen.

Versuche es ehrlich ganz alleine, ohne unten zu spicken!

■ Die Lösung: Einen roten Strich zeichnen



Du hast keine Idee, wie du die Schriftfarbe auf *rot* einstellen kannst? Du denkst zu kompliziert! Klicke zur Farbauswahl in das Quadrat; dadurch verwandelt sich der Mauszeiger in eine Hand mit ausgestrecktem Zeigefinger. Klicke irgendwo im Scratch-Fenster auf eine Farbe, die dir gefällt. Diese Farbe erscheint dann in dem Quadrat.

Die rote Linie am unteren Rand erscheint gar nicht? Vielleicht ist die Bewegungsrichtung der Maus von vorhergehenden Übungen noch so eingestellt, dass sie in eine andere Richtung