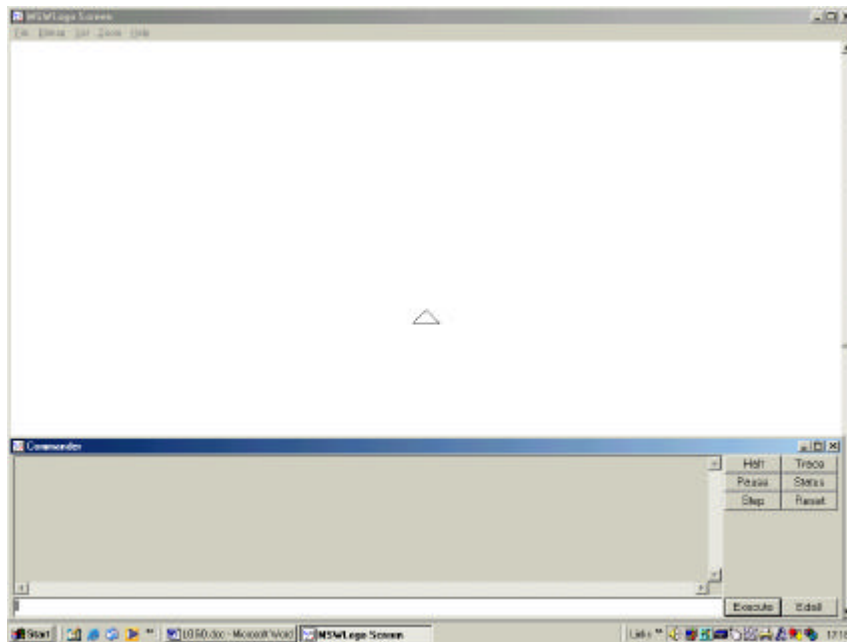


Lektion 1: Erste Befehle zur Turtle-Geometrie

Bearbeitet von Karoline Selbach

Nach dem Aufruf von MSWLogo sehen wir einen geteilten Bildschirm: oben den MSWLogo Screen, unten den Commander-Bildschirm. Mitten auf dem MSWLogo Screen erkennen wir ein achsensymmetrisches Dreieck, das nach oben zeigt; das ist unsere Logo-Schildkröte, die Turtle – das Nach-oben-Zeigen des Dreiecks interpretieren wir als Blickrichtung der Turtle.



Im unteren Teil des Commanders ist Platz, um Befehle an die Turtle einzugeben.

Geben wir zum Beispiel den Befehl ein: *hideturtle* (in einem Wort geschrieben – ob mit großen oder kleinen Buchstaben spielt keine Rolle) und betätigen danach die Return-Taste oder klicken mit der Maus das Execute-Feld an (rechts im Commander), dann verschwindet das Turtle-Dreieck; geben wir anschließend wieder *showturtle* ein, erscheint sie (die Turtle) wieder in der Mitte des Bildschirms.

Statt der Langwörter *hideturtle* und *showturtle* können wir auch nur kurz *ht* bzw. *st* eintippen.

Nun bewegen wir die Turtle vorwärts: *forward 100* - die Turtle macht 100 Schildkröten-schritte vorwärts; sie hinterlässt dabei einen Strich als Spur.

Allgemein heißt der Befehl

forward { Zahl } kurz: *fd* { Zahl }

wobei die Klammer { } nicht geschrieben wird, sondern statt der Klammer die gewünschte Schritt-Anzahl. Wichtig ist, dass wir zwischen *forward* und der Zahlengabe eine Leerstelle (englisch: blank) lassen.

Die Turtle kann auch rückwärts laufen:

back { Schrittzahl } kurz: *bk* { Schrittzahl }

Nach den Befehlen `fd 100 bk 100` befindet sich die Turtle wieder an der ursprünglichen Stelle. Auch beim Rückwärtsgehen hinterlässt sie eine Spur.

Wir können die Turtle auch in eine andere Richtung laufen lassen: Tippt man `right 30` oder `left 30` ein, dann dreht sich die Turtle um 30 Grad nach rechts (im Uhrzeigersinn) oder nach links. Die Spitze des Dreiecks zeigt nicht mehr senkrecht nach oben, sondern hat sich gegenüber der bisherigen Richtung um 30 Grad nach rechts bzw. nach links gedreht. Allgemein:

`right` { Winkel } kurz: `rt` { Winkel }

`left` { Winkel } kurz: `lt` { Winkel }

Den Befehl `rt 30` können wir wieder rückgängig machen, indem wir entweder `rt 330` oder `lt 30` eingeben.

Bevor wir jetzt die neuen Drehbefehle ausprobieren, sollten wir erst einmal den Bildschirm löschen:

`clearscreen` kurz: `cs`

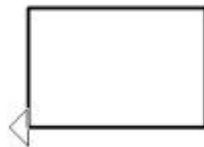
Bei `cs` wird der Bildschirm gelöscht und die Turtle wieder zur Mitte gesetzt (mit Blickrichtung nach oben). Will man den Bildschirm löschen, die Turtle aber an der Stelle stehen lassen, an der sie gerade steht, und auch die Blickrichtung beibehalten, dann benutzt man den Befehl

`clean`

Manchmal ist auch der Befehl `home` nützlich. Die Turtle bewegt sich zur Bildschirmmitte, dreht sich so, dass die Blickrichtung nach oben ist, hinterlässt aber eine Spur vom Ausgangsort zur Mitte.

Wir können auch mehrere Anweisungen in eine Zeile schreiben, z. B. zeichnet man mit

`fd 100 rt 90 fd 150 rt 90 fd 100 rt 90 fd 150`



ein Rechteck der Breite 150 und der Höhe 100. Wenn man dagegen

`fd 100 rt 90 fd 150 rt 90 fd 100 rt 90 fd 150 rt 90`

eingibt, blickt die Turtle nach der Zeichnung wieder nach oben.

Die zuletzt eingegebenen Befehle sieht man im Commander oberhalb der Eingabezeile; durch Anklicken mit der Maus kopiert man sie wieder in die Eingabezeile.

Problem 1

Zeichne eine Treppe mit 5 Stufen – jede Stufe soll 30 Einheiten hoch und 50 Einheiten breit sein.

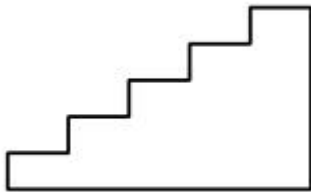
Lösung

Wir zeichnen zunächst die Stufen:

```
fd 30 rt 90 fd 50 lt 90  
fd 30 rt 90 fd 50 lt 90  
fd 30 rt 90 fd 50 lt 90  
fd 30 rt 90 fd 50 lt 90  
fd 30 rt 90 fd 50
```

Nun folgt noch der ‚Rahmen‘, der die Treppe hält:

```
rt 90 fd 150 rt 90 fd 250
```



Weitere Befehle für die Turtle-Geometrie

Der Befehl `setpensize` legt die Breite der Turtlespur (pen = Stift) fest. Hinter dem Befehl muss eine Liste stehen mit zwei Angaben stehen. Diese werden in eckige Klammern gesetzt, z. B. `setpensize [5 5]` – in der Abbildung sind die Strichstärken 1 bis 6 verwendet.



`penup` kurz: `pu`

Wenn der Stift hoch ist, hinterlässt die Turtle bei ihren Bewegungen keine Spur. Diesen Befehl benutzen wir immer dann, wenn wir an irgendeine Stelle des Bildschirms gelangen wollen, ohne eine Turtlespur zu zeichnen.

`pendown` kurz: `pd`

Dieser Befehl senkt den Stift, d. h. die Turtle zeichnet danach wieder eine Spur auf den Bildschirm.

Beispiel:

`rt 90 fd 100 pu fd 100 pd fd 100`



`penerase` kurz: `pe`

Dieser Befehl radiert die Spur weg, die von der Turtle vorher gezeichnet wurde.

Beispiel: `fd 100 penerase bk 100`

Dieser Befehl wird durch den Befehl `penpaint` (kurz: `ppt`) wieder aufgehoben; `penpaint` schließt auch den Zustand `pendown` mit ein.

Durch den Befehl `pennormal` wird der Stift wieder in den Zustand `pendown` und `pensize [1 1]` versetzt; auch die Strichfarbe ist wieder schwarz, wenn vorher die Farbe gewechselt wurde (vgl. Lektion 3).

Probiere aus ...

- Was geschieht, wenn man so viele Befehle hintereinander eingibt, dass eine Zeile nicht ausreicht?
- Drehe die Turtle um 90 Grad nach rechts (nach links). Wie viele Schritte sind es bis zum rechten (zum linken) Bildrand? Was geschieht, wenn man eine größere Zahl von Schritten eingibt? Zeige, dass der Bildschirm 1000 Schritte breit ist.
- Zeige, dass der Bildschirm 1000 Turtleschritte hoch ist. Wie wird die gesamte Spur sichtbar?
- Probiere aus, welche Zahlen man hinter dem Befehl `fd` eingeben darf. Welches ist die größtmögliche natürliche Zahl? Was geschieht, wenn man eine negative Zahl eingibt? Darf man Dezimalzahlen (in der anglo-amerikanischen Schreibweise mit Dezimalpunkt) eingeben? Was geschieht, wenn man nur `fd` (ohne Zahlenangabe) eintippt?
- Gib ein: `rt 45 fd 10000`. Lösche den Schirm und verändere den Winkel. Für welche Winkel überdecken sich Spuren der Turtle auf dem Bildschirm?
- Angenommen, man hat vergessen, ob vorher der Befehl `pendown` oder `penup` eingegeben wurde. Schadet es dann, wenn man zur Sicherheit `pd` eintippt, obwohl der Stift schon unten war, oder wenn man `pu` eintippt, obwohl der Stift schon oben war?
- Normalerweise befindet sich die Turtle im `wrap` – Zustand, d. h. wenn die Turtle den Bildschirm an einer Seite verlässt, kommt sie auf der entgegengesetzten Seite wieder zum Vorschein – so wie eine Verpackung um ein Paket herumgewickelt wird (`wrap`).

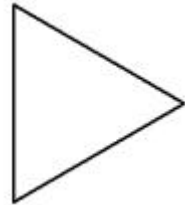
- Dieser Zustand kann auf zweierlei Arten abgeändert werden: Der Befehl `fence` begrenzt den Bewegungsspielraum der Turtle. Welche Fehlermeldung kommt, wenn der Bildschirmrand erreicht wird? Der Befehl `window` öffnet die Bildebene – sie ist jetzt unendlich groß (wenn die Turtle verloren ist, kann man sie durch `home` wieder einfangen).

Überlege ...

- Jemand will ein gleichseitiges Dreieck zeichnen und gibt ein:

`fd 200 rt 60 fd 200 rt 60 fd 200`

Warum ist dies nicht die richtige Befehlsfolge?



Übungen

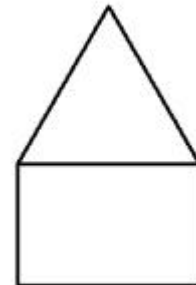
Ü1.1

Zeichne ein Rechteck mit der Breite 400 und der Höhe 300.



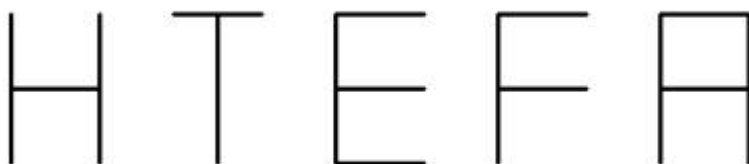
Ü1.2

Zeichne ein Haus, bestehend aus einem Rechteck mit aufgesetztem gleichseitigem Dreieck.



Ü1.3

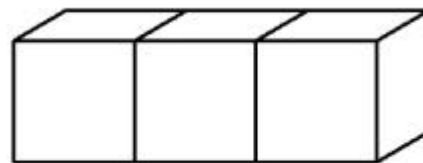
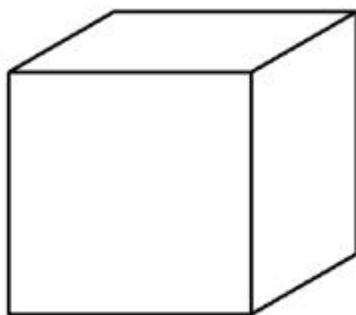
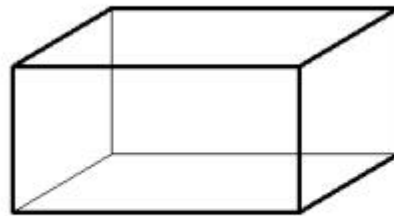
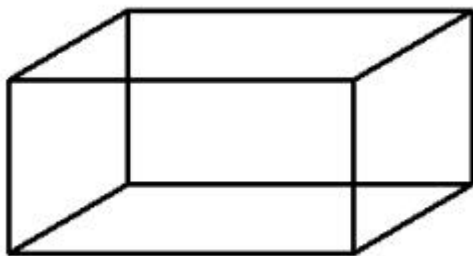
Schreibe die Buchstaben H, T, E, F, A in Großschrift auf den Bildschirm (Breite 60, Höhe 100).



Ü1.4

- Zeichne das räumliche Bild (Schrägbild) eines Kanten-Quaders der Breite 200, der Tiefe 160 und der Höhe 100.
- Zeichne wie in a) das Schrägbild eines Kanten-Quaders; dabei sollen aber die hinten liegenden Kanten dünner (Strichstärke 1) gezeichnet werden.
- Zeichne ein Schrägbild eines (geschlossenen) Würfels, von dem man nur drei Flächen sieht.
- Zeichne das Schrägbild einer Würfelkette von drei Würfeln.

Anleitung: Der räumliche Effekt wird dadurch erreicht, dass man die nach hinten verlaufenden Kanten mit dem Faktor 0,5 verkürzt. Der Winkel gegenüber der vorne liegenden Kante kann z. B. 30 Grad betragen.



Ü1.5

- Welche Befehle muss man eingeben, um das rechts stehende Bild zu zeichnen?
- Was wird durch die folgende Befehlsfolge gezeichnet?

*fd 300 rt 90 fd 300 rt 90 fd 300 rt 90 fd 250 rt 90
fd 250 rt 90 fd 200 rt 90 fd 200 rt 90 fd 150 rt 90
fd 150 rt 90 fd 100 rt 90 fd 100 rt 90 fd 50 rt 90 fd 50*

