



In dieser zweiten Einheit von Lektion 2 wird ein Programm entwickelt, mit dem man die Intensität der drei Farben der COLOR LED auf dem TI-Innovator™ Hub steuern kann.

#### Lernziele:

- Verwendung von **For**-Schleifen, um die drei Farbkanäle der COLOR LED zu steuern.

Die Werte für rot, grün und blau (von 0 bis 255), die an die COLOR LED gesendet werden, bestimmen die Helligkeit jedes Farbkanals, so dass durch Mischung über 16 Millionen ( $256^3$ ) Farben entstehen. Das Programm demonstriert einige der Farben durch die allmähliche Veränderung einer Farbe bei Beibehaltung der übrigen. Dabei werden mehrere **For** – Schleifen verwendet.

#### Das Farbwechsel-Programm – erste Programmzeilen:

1. Das neue Programm bekommt den Namen FARBE2.
2. **ClrHome** und **Disp** mit dem Programmtitel werden wie abgebildet hinzugefügt.
3. Ebenso **Input** mit dem Text WARTEN? in Anführungszeichen, dem Komma und der Variablen **W**.
  - **W** wird für den Befehl **Wait** benötigt. Je kleiner **W**, desto kürzer ist die Zeit, bis der nächste Befehl ausgeführt wird, desto schneller ist der Farbwechsel.
4. Auch für die Schrittweite **STEP** der **For** – Schleife wird eine Variable **S** angelegt, um den Programmablauf etwas beschleunigen zu können.

```
NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: LICHT2
:Input "WIE ÖFT?".N
:
:For(I,1,N)
:Disp I
:Send("SET LIGHT ON")
:Wait 1
:Send("SET LIGHT OFF")
:Wait 1
:End
```

Das Programm wird allmählich (abhängig von **W** und **S**) die Intensität von rot ansteigen lassen. Dann wird ebenso allmählich grün hinzugefügt und anschließend rot wieder gedimmt. Dann kommt blau hinzu, grün wird gedimmt, rot kommt hinzu, blau wird gedimmt und zum Schluss wird auch noch rot gedimmt. Das ist ein langes Programm, aber man kann es nach jeder vollständigen Schleife ausprobieren bevor man weiter programmiert.

In umfangreichen Programmen ist es praktisch, wenn man sowohl den Befehl **For**( als auch das dazugehörige **End** zur selben Zeit einfügt, so dass man es später nicht vergisst. In den Schleifenkörper dazwischen sollte man einige Leerzeilen einfügen, indem man mehrfach  drückt.

```
NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: FARBE2
:ClrHome
:Disp "FARBWECHSLER"
:Input "WARTEN?".W
:Input "SCHRITTWEITE?".S
:For(
:
:
:
:End
```

#### Vervollständigung der ersten Schleife:

1. Der Befehl **For**( erhält die Schleifenvariable **I**, den Bereich von 0 bis 255 und die Schrittweite **S**.
2. Der Befehl **Send**("SET COLOR aus dem  HUB Menü wird hinzugefügt.
3. Die Funktion **eval**( aus dem  HUB Menü muss auf **I** angewendet werden, und die Farbkanäle für Grün und blau werden auf 0 gesetzt.
4. Anführungszeichen und Klammer rechts vervollständigen den Befehl.
5. Der Befehl **Wait W** schließt sich noch an.

```
NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: FARBE2
:ClrHome
:Disp "FARBWECHSLER"
:Input "WARTEN?".W
:Input "SCHRITTWEITE?".S
:For(I,0,255,S)
:Send("SET COLOR eval(I) 0
0")
:Wait W
:End
```

**Hinweis:** Nachdem die erste Schleife fertig ist, kann man das Programm testen. Man sieht, wie die rote LED immer heller wird. Für **W** sollte man den kleinen Wert 0.1 und für **S** den großen Wert 10 verwenden.



# 10 Minuten Programmcode

## TI-84 PLUS CE UND DER TI-INNOVATOR™ HUB

Nach dem Ende der ersten **For** – Schleife kann man das Programm mit dem Befehl **Pause** anhalten, während die LED sehr hell rot leuchtet (s. Abbildung rechts).

### LEKTION 2: ÜBUNG 2

#### LEHRERINFORMATION

```

NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: FARBE2
:Input "WARTEN?",W
:Input "SCHRITTWEITE?",S
:For(I,0,255,S)
:Send("SET COLOR eval(I) 0
0")
:Wait W
:End
:Pause "WEITER MIT ENTER"
:

```

Jetzt soll mit einer zweiten **For** – Schleife grün hinzugefügt werden. Allerdings soll nur der grüne Farbkanal gesteuert werden, nicht der rote. Das kann man auf zwei Arten erreichen:

**Send(SET COLOR 255 eval(I) 0)**

(denn wir wissen, dass RED angeschaltet ist und BLUE ausgeschaltet)

oder

**Send("SET COLOR.GREEN eval(I)")**

Dieser zweite Befehl steuert nur den grünen Kanal und hat keinen Einfluss auf rot und blau. In beiden Fällen können wir jedoch wieder auf die Schleifenvariable **I** aus der ersten **For** – Schleife zurückgreifen:

Wie man in der Abbildung rechts sehen kann, wurde die zweite Variante **Send("SET COLOR.GREEN eval(I)")** gewählt.

Die Befehle **Wait** und **Pause** werden wie oben wieder hinzugefügt.

Nun kann man das Programm erneut laufen lassen.

Welche Farbe ist am Ende des Programmes zu sehen?


```

NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: FARBE2
:Pause "WEITER MIT ENTER"
:
:For(I,0,255,S)
:Send("SET COLOR.GREEN eval(I)")
:Wait W
:End
:Pause "WEITER MIT ENTER"
:

```

Nun soll die Intensität von rot wieder abnehmen, so dass zum Schluss nur noch grün übrigbleibt. Um etwas allmählich geringer werden zu lassen, setzt man den Anfangswert der **For** – Schleife auf den größten Wert, den Endwert auf den kleinsten und die Schrittweite wird negativ:

**For(I, 255, 0, -S)**

beginnt bei 255 und subtrahiert **S** bei jedem Schleifendurchlauf bis die Schleifenvariable **I** kleiner als 0 ist. Bei der Eingabe muss man darauf achten, dass man die "negativ"-Taste  benutzt, da sonst ein Fehler auftreten würde.

Da nur der Kanal rot geändert werden soll, wird der Befehl **COLOR.RED** im Befehl **Send** verwendet. Der Rest der Schleife sieht so aus wie die beiden vorhergehenden.

Das rechte Bild zeigt nur die Schlüsselwörter, die noch zu den vollständigen Befehlen ergänzt werden müssen. Lösung auf der nächsten Seite ...

```

NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: FARBE2
:
:For(
:Send("SET COLOR.RED
:Wait
:End
:Pause
:
:
:

```



## 10 Minuten Programmcode

### TI-84 PLUS CE UND DER TI-INNOVATOR™ HUB

So sieht der vollständige Programmteil aus, in dem die Intensität von rot langsam verringert wird. Am Ende der Schleife leuchtet nur noch grün mit maximaler Intensität.

Das Programm ist noch nicht fertig; hier die fehlenden Teile und Aufgaben:

1. Mit einer Schleife soll blau hinzugefügt werden.
2. Dann soll mit einer weiteren Schleife grün entfernt werden.
3. Nun soll wieder rot hinzugefügt werden.
4. Welche Farbe sieht man jetzt?
5. Jetzt wird blau wieder entfernt
6. und zum Schluss auch rot.
7. Welche Farbe sieht man nun?
8. Was passiert, wenn alle drei Farbkanäle den Wert 0 haben?

**Hinweis:** Sind rot und blau an, erhält man lila. Am Programmende kann es sein, dass die LED nicht ganz aus ist, da die letzten gesendeten Farbwerte nicht unbedingt 0 gewesen sein müssen. Um die LED ganz auszuschalten, muss man **“SET COLOR 0 0 0”** senden.

## LEKTION 2: ÜBUNG 2

### LEHRERINFORMATION

```
NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: FARBE2
:
:For(I,255,0,-S)
:Send("SET COLOR.RED eval(
I)")
:Wait W
:End
:Pause "WEITER MIT ENTER"
:
:
```