



| | |
|---|---|
| Lektion1: Erste Schritte mit dem TI-Innovator™ Hub | Übung 3: Input und SOUND |
| In der dritten Einheit von Lektion 1 wird die andere Möglichkeit der Eingabe von Werten in ein laufendes Programm erklärt und angewendet ebenso wie die Steuerung des SOUND auf dem TI-Innovator™ Hub. | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung des Befehls Input. • Steuerung von Frequenz und Betriebszeit des eingebauten Lautsprechers (SOUND). |

Der TI-Innovator™ Hub hat einen eingebauten Lautsprecher namens **SOUND**.

Der vom Lautsprecher abgegebene Ton wird gesteuert, indem man einen Frequenzwert sendet. Tonfrequenzen werden in Hertz (Hz) oder in „Schwingungen pro Sekunde“ gemessen.



Der Befehl **Input** befindet sich wie der Befehl **Prompt** im Menü **PRGM** **E/A**. Er wird verwendet, damit der Benutzer wie bei **Prompt** eine Eingabe während des laufenden Programmes machen kann, aber er enthält noch die Möglichkeit, zusätzlich einen beliebigen Text auf dem Display anzuzeigen.

Befehlssyntax: Input <Zeichenkette>,<Variable>

Im Programm TON1 wird der Befehl **Input** genutzt.



Hinweis: Der Lautsprecher hat keinen Verstärker, ist also nicht sehr laut, gut für den Geräuschpegel in einem Klassenraum voller TI-Innovator™ Hubs.

Die Befehlssyntax von **SET SOUND** lautet:

SET SOUND <Frequenz> <Dauer>

Der Frequenzbereich kann von 1 bis ??? variieren.
Die Dauer muss in s angegeben werden.

5 Hz ist eine interessante Frequenz, da man den Lautsprecher 5mal pro s klicken hört, eine gute Erklärung für die Maßeinheit Hz (Schwingungen pro Sekunde). Bei höheren Frequenzen hört man Töne, denn der Lautsprecher erzeugt Druckwellen, die unser Trommelfell in Vibration versetzen, die unser Gehirn als Töne interpretiert. Allerdings ist unser Hörbereich eingeschränkt.



Das Programm TON1:

1. Zunächst wird ein neues Programm mit dem Namen TON1 angelegt.
2. Die Befehle **ClrHome** and **Input** werden aus dem Menü `[prgm]` **E/A** eingefügt.
3. Dann fügt man über `[A-LOCK]` (`[2nd]``[ALPHA]`) die Zeichenkette "FREQUENZ?" hinter den Befehl **Input** ein.
4. Um das Komma einzugeben, muss `[A-LOCK]` wieder ausgeschaltet werden, indem man einfach die Taste `[alpha]` drückt.
5. Hinter dem Komma wird die Variable **F** für die Frequenz eingegeben.
6. Über einen weiteren Input-Befehl wird die Dauer **D** des Tones eingegeben.

```
NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: TON1
:ClrHome
:Input "FREQUENZ?",F
:Input "DAUER?",D
:█
```

Wie im Programm FARBE1 des vorherigen Abschnittes benötigt man noch die Funktion **eval()**, um die numerischen Werte der Variablen **F** und **D** zu übertragen.

Weiter im Programm

1. Über die Taste `[PRGM]` gelangt man wieder ins Menü **HUB**.
2. Dort wählt man **1: Send("SET...** und dann **6:SOUND** aus.
3. Die Funktion **eval(** erhält man durch Drücken von `[PRGM]` im Menü **HUB**.
4. Die Eingabe wird vervollständigt durch die Variable **F**, gefolgt von einer rechten Klammer.
5. Nach Einfügen eines Leerzeichens (`[ALPHA]``[0]`) wird die Funktion **eval(** für die Variable **D** hinzugefügt, wieder gefolgt von einer rechten Klammer.
6. Anführungszeichen und eine rechte Klammer vervollständigen den Befehl **Send(**.

```
NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
PROGRAM: TON1
:ClrHome
:Input "FREQUENZ?",F
:Input "DAUER?",D
:Send("SET SOUND eval(F) e
val(D)")█
```

Ausführung des Programmes:

Nach dem Start kann man z.B. für die Frequenz 440 (Hz) und für die Tondauer 5 (s) eingeben. Dadurch wird der Ton 440 Hz für 5 s erzeugt; der Lautsprecher vibriert also 440 mal die Sekunde für 5 Sekunden.

Sollte das Umgebungsgeräusch sehr laut sein, muss man den TI-Innovator Hub u.U. dicht ans Ohr halten, um den Ton zu hören.

Mit `[ENTER]` kann man das Programm neu starten, um andere Frequenzen und Zeiten auszuprobieren.

```
NORMAL FLS AUTO REELL BOGENM MP
FREQUENZ?440
DAUER?5█
```

Hinweis: Mit diesem Programm hat man eine gute Möglichkeit, den menschlichen Hörbereich zu bestimmen. Sehr tiefe und sehr hohe Töne liegen außerhalb des Hörbereiches. Hohe Töne werden oft als unangenehm empfunden; bei tiefen Tönen hört man bei z.B. 5 Hz und 2 s Dauer nur 10 Klicks. Durch Versuche kann man den „sinnvollen“ Frequenzbereich für Töne bestimmen, die mit dem Lautsprecher erzeugt werden können. In einer späteren Übung wird die Tonleiter mit ihren Frequenzen untersucht, eine interessante geometrische Reihe. Für Musiker: 440 Hz ist die Frequenz des Kammertons a (A4).