|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
|  | |  |  |
|  | | Technisches Projekt 2018/19  Medientechnik |  |
|  | |  |  |
|  | Casio Electronic Keyboard SA 77 Arduino  -  77 | |  |
|  | | Gruppe 07 / Küstennebel3000 |  |
|  | |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Name: | Dept.: | Datum: | Unterschrift: |
|  |  |  |  |
| Lennard Jansson | MT | 09.05.2019 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Nina Ozan | MT | 09.05.2019 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Mary Eufinger | MT | 09.05.2019 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Tom Haimerl | MT | 09.05.2019 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

Änderungsverzeichnis

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Version | Änderungsdatum | Geänderte Seiten | Kurzbeschreibung der Änderungen |
| 01 | 09.05.2019 | - | Erste Ausgabe |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Verteilerliste

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Firma | Name | Dept. | Funktion | Anzahl Kopien |
| HAW DMI |  | MT | Projekt Teams „Technisches Projekt“ | EMIL 🖳 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

🖳 in elektronischer Form

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeine Information (Tom) 5

1.1 Zweck des Dokuments 5

1.2 Referenzierte Dokumente/ Online-Quellen 5

1.3 Begriffe und Abkürzungen 5

1.3.1 Begriffe und Definitionen 5

1.3.2 Abkürzungen 5

2 Systemarchitektur 6

2.1 Umsetzung der technischen Anforderungen 6

2.2 Design 6

3 Aufbau des ersten Prototyps 8

4 Detailbeschreibung „Küstennebel 3000“ 9

4.1 Hardware-Umsetzung 9

4.1.1 Stückliste 9

4.1.2 Konstruktionspläne 9

4.1.3 Schaltpläne 9

4.2 Hardware(Software)-Umsetzung 9

4.2.1 Arduino-Programmcode 10

4.3 Bedienungsanleitung 10

Bedienungsanleitung „Küstennebel 3000“ 11

5 ANHANG 14

6 QUELLEN 15

Vorlage 16

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung ‎2.2‑‎2‑1, Sensor Gehäuse 7

Abbildung ‎4‑1.3- MIDI-Schaltplan 9

Abbildung ‎4.1.3, MIDI Steckplan 10

Abbildung 4.2\_b-1 MIDI-Buchse, eingebaut 10

Abbildung 4.2\_b-2, MIDI-Buchse, Einbau 11

Abbildung 4.2\_b-3, MIDI, Innenansicht 11

Abbildung 4.2\_b-4, MIDI, Breadboard 11

Abbildung ‎4‑2\_b, MIDI Buchse, Pinsnummerierung 12

Abbildung 4.3-1 Allgemeine Keyboard Anleitung 14

Abbildung 4.3-2 Seitenansicht Keyboard, Anleitung 15

Abbildung ‎5‑1, Zeitplan 17

Abbildung 5‑1 Beschriftung Abbildung 19

# Allgemeine Information (Tom)

## Zweck des Dokuments

...

## Referenzierte Dokumente/ Online-Quellen

/1/ Technisches Projekt 2017/18, Technische Anforderungen Binärrechner 1000, Version 03, 10.01.2018

Minimalanforderung

Im Rahmen des Technischen Projekts soll basierend auf einem Arduino Mikrocontroller-Board einem gegebenen elektronischen Keyboard vom Typ Casio SA-77 einem vorhandenen Lichtpult eine automatische, programmierbare Musik-/Lichtshow realisiert werden. Dabei soll der Arduino die Soundausgabe des Casio-Keyboards elektronisch ansteuern (über den integrierten Audio-Chip HT37B90) − die manuelle Eingabe über die Keyboard-Tasten soll aber weiterhin funktionieren. Der Arduino soll zu dem einige definierte MIDI-Noten ausgeben können − diese sollen dann als Input für das Lichtpult dienen, welches abhängig von der eingelesenen MIDI-Note unterschiedliche (auf die Musik abgestimmte) Lichtstimmungen erzeugen kann.  
  
Mögliche Erweiterungen

◦ Einbindung eines oder mehrerer Sensoren

◦ Spezielle Lösungen zur Bedienung der Lichtshow (z.B. über Touchscreen)

## Begriffe und Abkürzungen

### Begriffe und Definitionen

…

### Abkürzungen

# Systemarchitektur

Die zugrundeliegenden technischen Anforderungen für das Technische Projekt „Küstennebel 3000“ mit dem Casio Keyboard und dem Ardduino sind in 1. zu finden.

## Umsetzung der technischen Anforderungen

Die minimalsten technischen Anforderungen konnten alle umgesetzt werden.

Die Matrix des Keyboards wurde ausgelesen und über den Arduino Mikrokontroller angesteuert. So kann ein Lied über das Casio Keyboard ausgegeben und abgespielt werden, während die Klaviatur weiterhin benutzt werden kann. Der Casio interne Soundchip ist mit dem Arduino-Board verdrahtet. Auf diesem befindet sich der dafür programmierte Code, siehe 4.2 a) und 4.2.1 a). Die Soundausgabe erfolgt durch die im Keyboard eingebauten Lautsprecher Boxen.

Als weitere Ausgabe ist eine MIDI-Schnittstelle verbaut. Der Ausgang wurde fest am Keyboard verbaut und mit dem Kontroller-Board verschaltet. Durch die eingebaute Buchse kann eine Kabel-Verbindung mit einem Lichtpullt aufgebaut werden und überträgt an solches, die programmierten Lichtstimmungen in MIDI Noten. Detaillierte Beschreibung der Hard- und Software der Steuerung sind unter 4.2 b) und 4.2.1 b) nachzulesen. 5 MIDI Noten (10, 20, 30, 40 und 50) und deren Lichtstimmungen wurden in Absprache mit der Lichtdepartment vorprogrammiert und zur Auswahl gestellt.

Als Erweiterungen wurden von uns zwei Show-Effekte entworfen und verbaut - eine Nebelmaschine und ein LED-Streifen.

Ein HC-SR04 Ultraschallsensor wurde eingebunden. Dieser sitzt seitlich am Casio Keyboard und löst die Nebelmaschine aus, wenn sich Hände zum Musik machen der Klaviatur nähern.

Des Weiteren wurde ein LED-Band am Keyboard befestig. Hierfür ist eine Lichtshow auf dem Arduino Board programmiert. Verschiedene Lichtstimmungen werden hier abgespielt.

Die Kosten haben das vorgesehene Budget nicht überschritten.

## Design

Das Hauptdesign ist durch das Casio Keyboard vorgegeben und wurde auch bewusst nicht verändert. Die Aufmerksamkeit wird so auf unsere Features gelenkt.

Den Arduino Mega 2560 Rev3 haben wir in das Gehäuse des Keyboards eingebaut. Für die Stromversorgung des LED-Streifen, Arduino Boards und des Keybaords selbst ist ein Netzteil in Verwendung, so konnten wir mit weniger Bohrungen auskommen und das Keyboard wurde nur dezent verändert. Es gibt an der Rückseite eine MIDI-Buchse und ein Ausgang für den Strom.

Der LED-Streifen umspielt die Form des Keyboars und ist an den Kanten fest verklebt. Da das Band extra schmal und nur 1cm Breite misst, ist es optisch sehr unauffällig und bricht den gesamten Eindruck des original Casio Keyboards kaum. Erst wenn es in Betrieb ist und seine verschiedenen Leuchtmodies durchspielt, kommt es richtig zur Geltung und erzeugt einen überraschenden Effekt. Genau damit arbeiten wir auch bei der Nebelmaschine. Da die Nebelmaschine nicht direkt mit dem Keyboard in Verbindung gebracht wird. Sie ist quasi nicht sichtbar. Der Sensor sitzt in einem Gehäuse, so ist der Sensor und die davon ausgehenden Kabel zusätzlich gebündelt und geschützt. Das Gehäuse versteckt den Sensor und gibt ihm eine optische schönere Gestalt. Wobei wir uns auch zu nutzten gemacht haben, das so der Sensor am Keyboard befestigt werden kann. Das Gehäuse des Sensors fällt als markant auf, sticht raus und lässt die BenutzerInnen Ahnungslos was passieren wird. Auch lässt sich nicht eindeutig für Außenstehende erkennen, dass es sich dabei überhaupt um einen Sensor handelt.

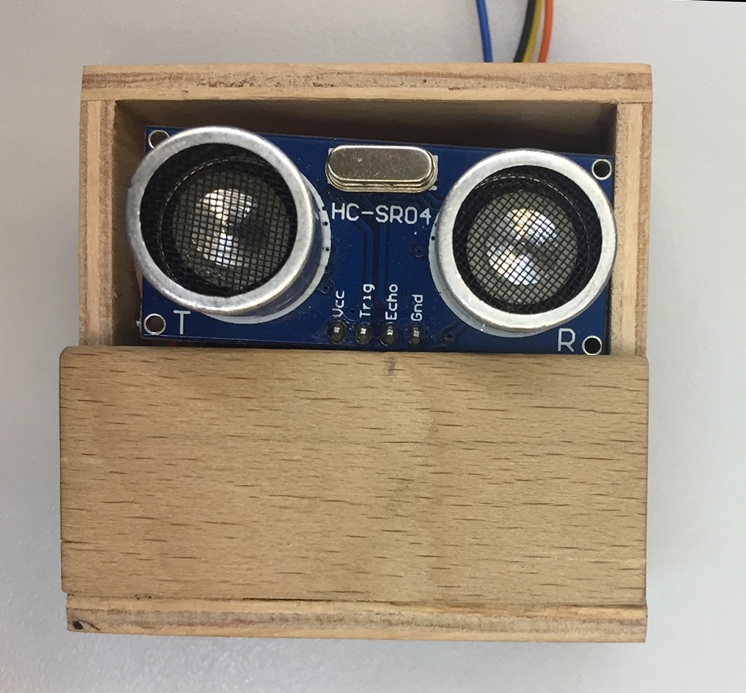


Abbildung ‎2.2‑‎2‑1, Sensor Gehäuse

# Aufbau des ersten Prototyps

...

(Fritzing-Schaltung mit Breadboard,) Bilder vom Prototyp, (Probleme die aufgetreten sind) (Tonausgabe am Keyboard)

(Tom)

# Detailbeschreibung „Küstennebel 3000“

...(Lenni)

## Hardware-Umsetzung

…(Lenni)

### Stückliste

…(Lenni)

### Konstruktionspläne

…Arduino/MIDI-Buchse im Gehäuse, generelle Verschaltung mit PowerPoint

### Schaltpläne

…(Nina, Mary, Tom)

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung ‎4‑1.3- MIDI-Schaltplan

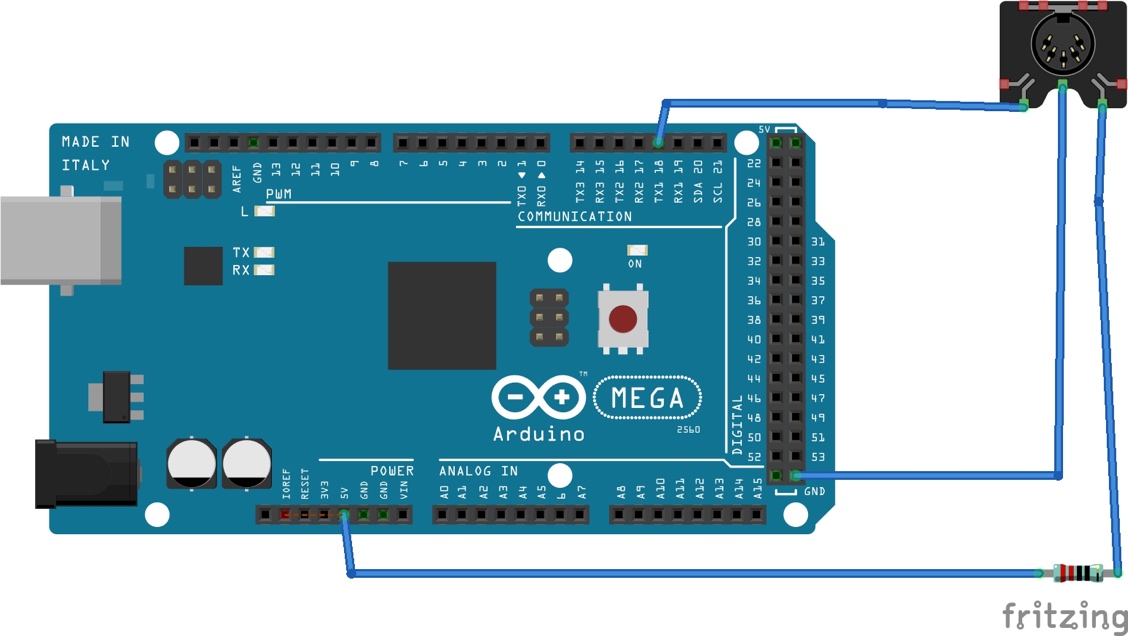


Abbildung ‎4.1.3, MIDI Steckplan

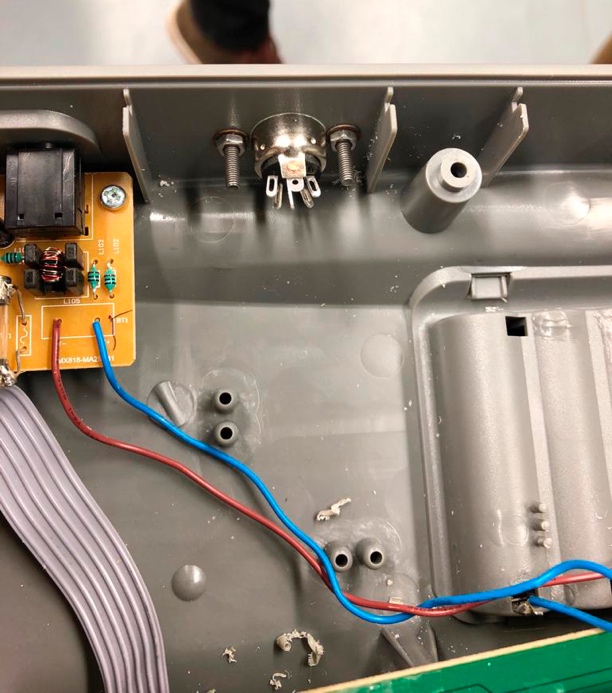
## Hardware-Umsetzung

1. Tonausgabe am Keyboard (Tom)
2. MIDI Steuerung

Ein Bild, das drinnen, sitzend, Elektronik enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung 4.2\_b-1 MIDI-Buchse, eingebaut

Ein Bild, das Person, drinnen, Wand, Boden enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

|  |  |
| --- | --- |
| Abbildung 4.2\_b-2, MIDI-Buchse, Einbau | Abbildung 4.2\_b-3, MIDI, Innenansicht |

Ein Bild, das Elektronik, Schaltkreis enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung 4.2\_b-4, MIDI, Breadboard

Es ist notwendig, ein MIDI-Interface zu verwenden, um MIDI-Befehle von einem Arduino an einen Synthesizer, eine Digital Audio Workstation oder wie in unserem Fall, an das Lichtpult zu senden. Die Schaltung der MIDI-Ausgabe gestaltet sich relativ einfach und kostengünstig. Wir haben sie permanente auf einer Leiterplatte verlötet, bzw. einen Stecker verbaut, falls der Arduino aus dem Keyboard ausgebaut werden muss. Diese Platte sitzt auf dem Arduino auf.  
Wie in Abbildung xyz, dem Schaltplan dokumentiert, ist die Schaltung für die MIDI-Ausgabe relativ einfach und besteht aus:

- eine Verbindung vom 5V-Pin des Arduinos, über einen 220 Ohm Widerstand zu Pin 4 der Standard-MIDI-DIN-Buchse

- eine Verbindung vom GND-Pin des Arduinos zu Pin 2 der MIDI-DIN-Buchse

- eine Verbindung vom TX-Pin des Arduinos zu Pin 5 der MIDI-DIN-Buchse

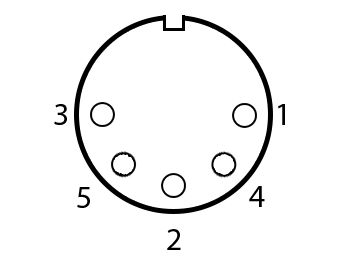


Abbildung ‎4‑2\_b, MIDI Buchse, Pinsnummerierung

1. LED-Steuerung (Lenni)
2. Nebelmaschine (Nina)

### Arduino-Programmcode

1. Tonausgabe am Keyboard (Tom)
2. MIDI Steuerung

#include <MIDI.h> // Erstellt und verbindet das MIDI-Interface mit der Standard-Hardware über die Serielle Schnittstelle

MIDI\_CREATE\_DEFAULT\_INSTANCE();

void setup()

{

MIDI.begin(MIDI\_CHANNEL\_OMNI); // Alle eingehende Nachrichten werden abgerufen

}

void loop()

{

MIDI.read();

MIDI.sendNoteOn(30, 127, 1); //MIDI-Note, Geschwindigkeit, Channel 1

MIDI.sendNoteOff(40, 127, 1);

MIDI.sendNoteOff(50, 127, 1);

}

1. LED-Steuerung (Lenni)
2. Nebelmaschine (Nina)

## Bedienungsanleitung

## Bedienungsanleitung „Küstennebel 3000“

WIR, CASIO UND ARDUINO IST NICHT HAFTBAR FÜR ETWAIGE SCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BEGRENZT AUF, SCHÄDEN DURCH GEWINNAUSFALL, GESCHÄFTSUNTERBRECHUNGEN ODER DEN VERLUST VON INFORMATIONEN), DIE SICH AUS DER BENUTZUNG ODER NICHTBENUTZBARKEIT DIESER BEDIENUNGSANLEITUNG ODER DES PRODUKTS ERGEBEN KÖNNTEN, AUCH WENN CASIO AUF DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN HINGEWIESEN WORDEN IST.

Änderungen am Inhalt dieser Bedienungsanleitung bleiben ohne vorausgehende Ankündigung vorbehalten.

In dieser Bedienungsanleitung genannte Firmen- und Produktnamen sind eventuell eingetragene Marken anderer Firmen.

Wichtige Informationen für Eltern!

Eltern sollten sich mit den folgenden wichtigen Informationen vertraut machen, bevor sie ihre Kinder dieses Produkt benutzen lassen. Am besten sollten Kinder dieses Produkt nach unsere Modifikation nicht ohne Betretung benutzen. Auch der Aufbau empfiehlt sich nur durch uns oder von uns angewiesene Personen.

•Bevor Sie den Netzadapter zur Stromversorgung dieses Geräts, das Netzteil für die Nebelmaschine und den Arduino benutzen, kontrollieren Sie den Netzadapter bitte auf Beschädigungen. Kontrollieren Sie bitte das Netzkabel gründlich auf Bruchstellen, Schnitte, freiliegende Leiter und andere wesentliche Beschädigungen. Lassen Sie den Netzadapter auf keinen Fall von Kindern benutzen, wenn dieser wesentliche Beschädigungen aufweist.

Das Produkt ist nicht für Kinder ohne Beaufsichtigung bestimmt!

Stromversorgung:

Bitte bereiten Sie drei Haushaltsnetzdosen oder zwei Haushaltsnetzdosen und Batterien vor.

Wichtig! Stellen Sie sicher, dass das Digital-Keyboard ausgeschaltet ist, bevor Sie alle Netzadapter anschließen oder abtrennen oder die Batterien einsetzen oder entnehmen.

Das Keyboard hat einen DC 9,5 V-Anschluss und 5V für den LED-Streifen.

Wichtig!

•Bei langem Gebrauch wird der Netzadapter fühlbar warm. Dies ist normal und kein Hinweis auf ein Funktionsproblem.

•Um einem Drahtbruch vorzubeugen, sorgen Sie bitte dafür, dass keine Lasten jedweder Art auf das Netzkabel gestellt werden.

•Stecken Sie auf keinen Fall Metallobjekte, Stifte oder andere Gegenstände in die Anschlüsse des Produkts. Anderenfalls besteht Unfallgefahr.

Anschließen eines Kopfhörers oder Audiogeräts:

Schließen Sie den Kopfhörer bzw. das Audiogerät an die PHONES/OUTPUT-Buchse auf der Rückseite des Digital-Keyboards an.  
•Falls der Stecker nicht in die Buchse passt, verwenden Sie bitte einen im Handel erhältlichen Zwischenstecker

Allgemeine Anleitung

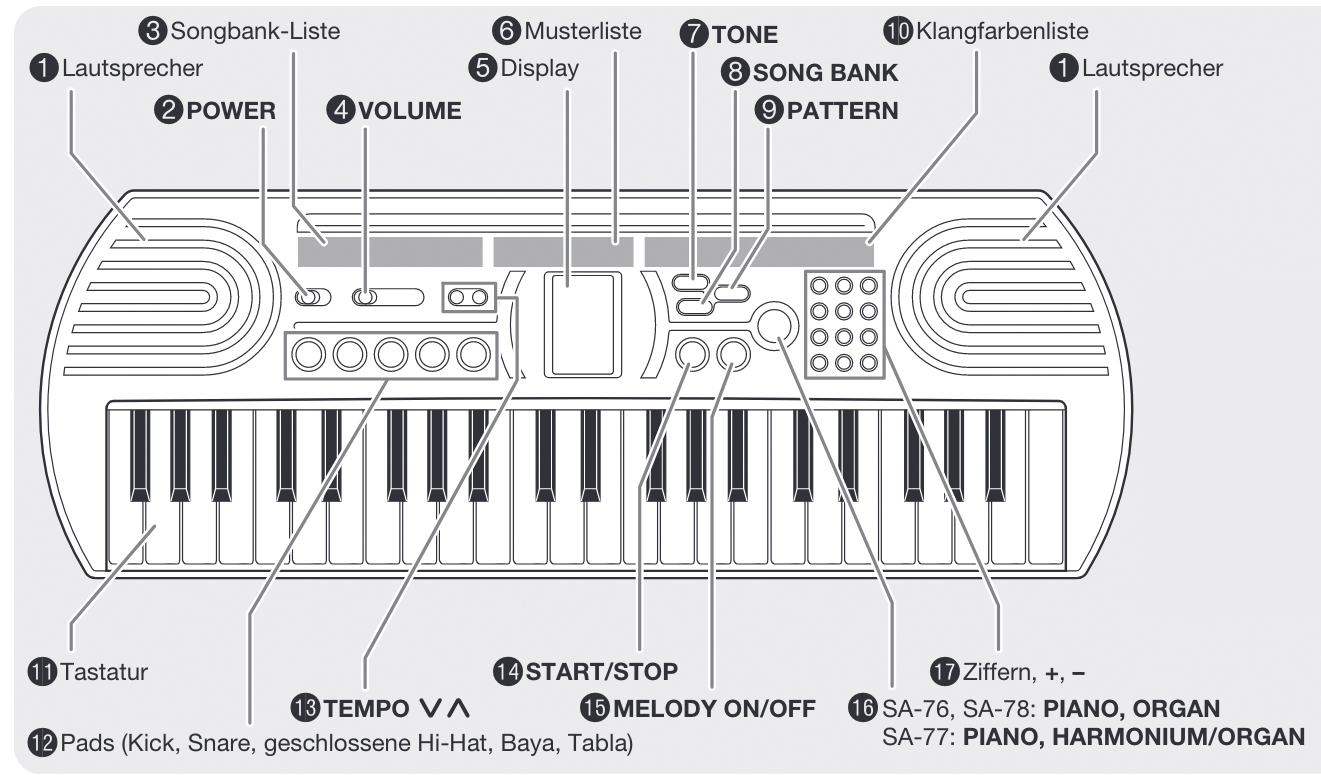


Abbildung 4.3-1 Allgemeine Keyboard Anleitung

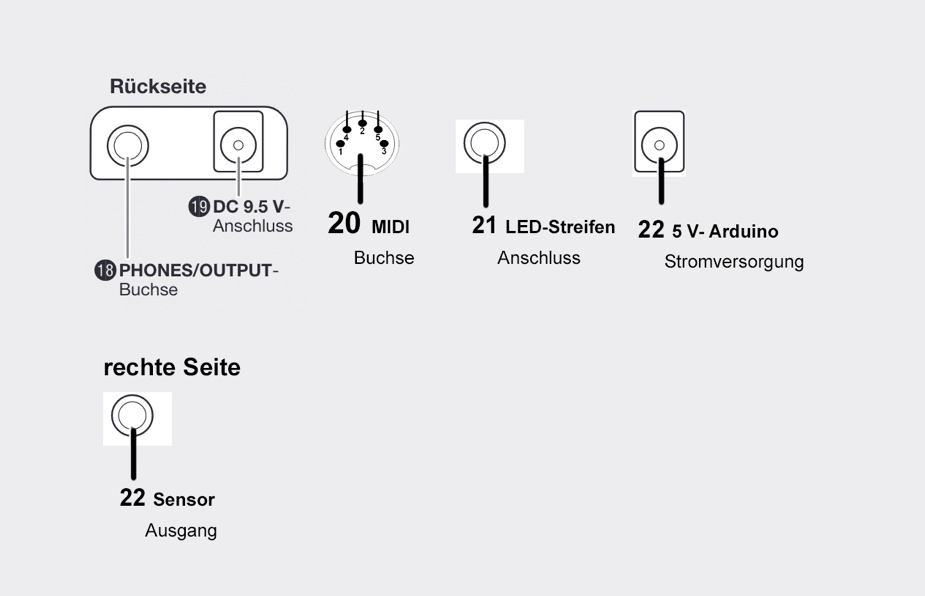


Abbildung 4.3-2 Seitenansicht Keyboard, Anleitung

Spielen auf dem Digital-Keyboard

1. Schalten Sie mit dem Schalter 2 (POWER) den Strom ein.
2. Spielen Sie versuchsweise auf der Tastatur 1I1 und den Pads 12.
3. Stellen Sie mit dem Schieberegler 4 (Volume) die Lautstärke ein.

Benutzen der vorinstallierten Effekte

1. Schließen Sie die Nebelmaschine an die Haushaltsnetzdose an.
2. Schließen Sie den Arduino 22 an die Haushaltsnetzdose an.
3. Die LEDs fangen an zu leuchten
4. Der Song wird abgespielt
5. Stellen Sie mit dem Schieberegler 4 (Volume) die Lautstärke ein.
6. Lösen Sie die Nebelmaschine beim Spielen auf der Tastatur 1I1 aus.

**Störungsbeseitigung:**

Kein Ton beim Spielen auf der Tastatur.

•Kontrollieren Sie, ob die Batterien richtig eingelegt sind oder der Netzadapter richtig angeschlossen ist. (Siehe „Stromversorgung“.)

•Ziehen Sie den Stecker aus der Buchse (9(PHONES/OUTPUT), falls diese belegt ist.

•Bei der Wiedergabe eines Songbank-Songs mit eingeschaltetem Melodie-Part ist die Tastatur (2deaktiviert. (Siehe „Wiedergeben eines Songs aus der Songbank“.)

•Dieses Digital-Keyboard ist für 8-stimmige Polyphonie geeignet. Über die achte Note hinaus erfolgt keine Wiedergabe.

**Kein Song:**

Kontrollieren Sie ob der Arduino 22 mit Strom versorgt wird.

**Kein Nebel:**

Wir kein Nebel ausgegeben, kontrollieren Sie ob genügend Nebelflüßigkeit in der Maschine ist und diese mit Strom verbunden ist.

Klang und Display verhalten sich nicht normal.

Eventuell reicht die Batterieladung nicht mehr aus. Siehe „Stromversorgung“

# ANHANG

Hier können zusätzliche Fotos, Blockschaltbilder/ Konstruktionspläne, ausführliche Listings des Programmcodes usw. eingebunden werden.

Zeitplan…

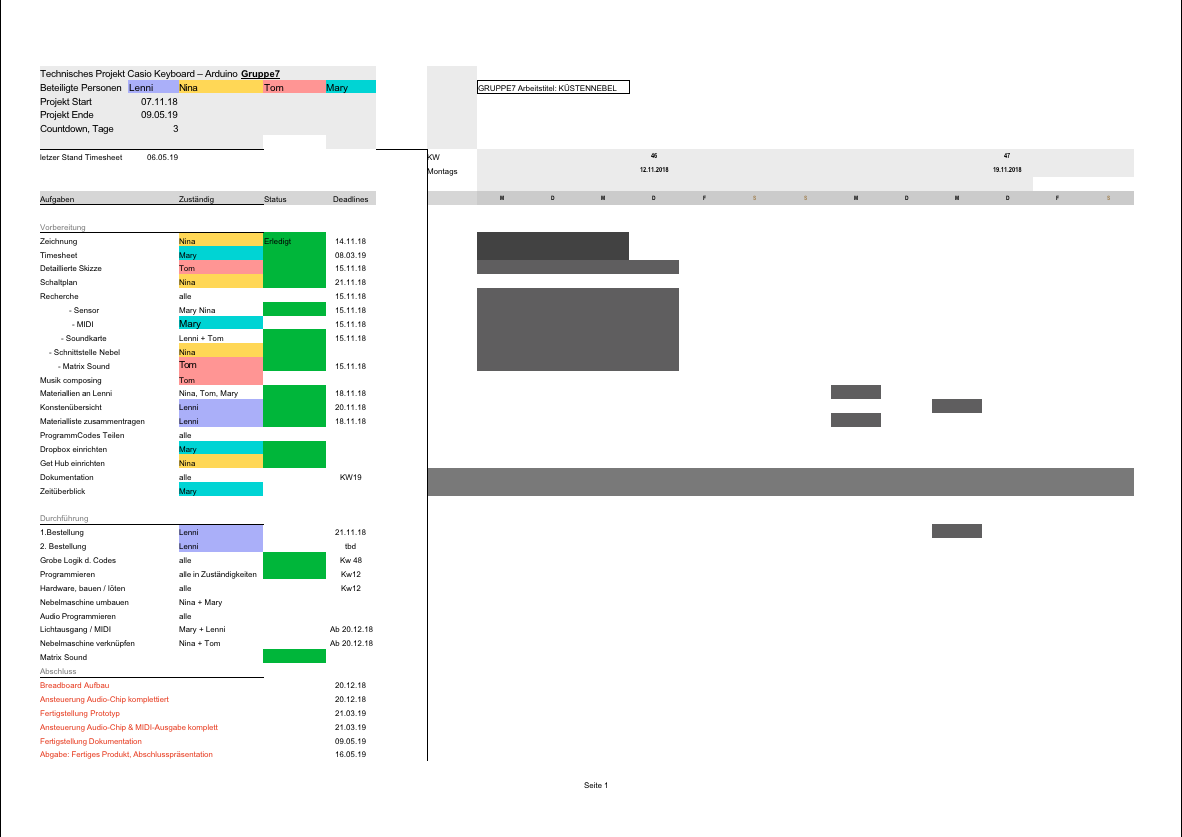


Abbildung ‎5‑1, Zeitplan

# QUELLEN

4.3 Auszüge der Betriebsanleitung :https://support.casio.com/storage/de/manual/pdf/DE/008/Web\_SA76\_77\_78G1D\_DE.pdf

## Vorlage

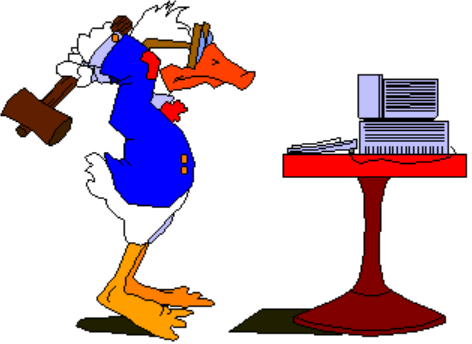


Abbildung 5‑1 Beschriftung Abbildung

Bildunterschriften unter >Formatvorlagen > Beschriftung markieren damit das Abbildungsverzeichnis automatisch funktionier!

BenutzerInnen Ich habe mich bei der Gendersensiblen Schreibweise für das binnen-I entschieden. Damit es einheitlich wird, wärs cool wenn alle so machen. Oder andere Vorschläge? Ich hab es bisher nur einmal verwendet.