

Diplomarbeit

Diplomarbeit Modularer Synthesizer

Modularer Synthesizer mit Eurorack Kompatibilität

Eingereicht von

**Felix Perktold
Matteo Kastler**

Eingereicht bei

**Höhere Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt
Anichstraße**

Abteilung für Wirtschaftsingenieure/Betriebsinformatik

Betreuer

Cornelia Falch

Projektpartner

TODO REMOVE

Innsbruck, April 2023

Abgabevermerk:

Betreuer/in:

Datum:

SPERRVERMERK

Auf Wunsch der Firma

TODO REMOVE

ist die vorliegende Diplomarbeit
für die Dauer von drei / fünf / sieben Jahren
für die öffentliche Nutzung zu sperren.
Veröffentlichung, Vervielfältigung und Einsichtnahme sind ohne
ausdrückliche Genehmigung der Firma *** und der Verfasser
bis zum TT.MM.JJJJ nicht gestattet.

Innsbruck, TT.MM.JJJJ

Verfasser:

Vor- und Zuname

Unterschrift

Vor- und Zuname

Unterschrift

Firma:

Firmenstempel

Kurzfassung / Abstract

Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich mit Analoger Klangsynthese mittels elektronischer Hardware am Beispiel eines selbstgebauten modularen Synthesizers.

Der dokumentierte Synthesizer stellt ein in sich geschlossenes System dar, welches jedoch bei Bedarf mit externen Komponenten erweitert werden kann. Zu diesem Zweck streben wir Kompatibilität mit dem Eurorack Format an, welches einen de-facto Standard für modulare elektronische Synthesizer darstellt.

This thesis deals with analog sound synthesis through electronic hardware using the example of a home-made modular synthesizer system.

The documented Synthesizer is a self-contained system, which can be extended by external components. To this end, we strive for compatibility with the eurorack format, which represents a de-facto standard for modular electronic synthesizer systems.

Gliederung des Abstract in **Thema, Ausgangspunkt, Kurzbeschreibung, Zielsetzung**.

Projektergebnis Allgemeine Beschreibung, was vom Projektziel umgesetzt wurde, in einigen kurzen Sätzen. Optional Hinweise auf Erweiterungen. Gut machen sich in diesem Kapitel auch Bilder vom Gerät (HW) bzw.

Screenshots (SW). Liste aller im Pflichtenheft aufgeführten Anforderungen, die nur teilweise oder gar nicht umgesetzt wurden (mit Begründungen).

Erklärung der Eigenständigkeit der Arbeit

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe. Meine Arbeit darf öffentlich zugänglich gemacht werden, wenn kein Sperrvermerk vorliegt.

Ort, Datum

Verfasser 1

Ort, Datum

Verfasser 1

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

In der Einleitung wird erklärt, wieso man sich für dieses Thema entschieden hat. (Zielsetzung und Aufgabenstellung des Gesamtprojekts, fachliches und wirtschaftliches Umfeld)

1.1 Vertiefende Aufgabenstellung

1.1.1 Schüler*innen Name 1

1.1.2 Schüler*innen Name 2

1.2 Dokumentation der Arbeit

Es werden die Projektergebnisse dokumentiert

- Grundkonzept
- Theoretische Grundlagen
- Praktische Umsetzung
- Lösungsweg
- Alternativer Lösungsweg
- Ergebnisse inkl. Interpretation

Weitere Anregungen:

- Fertigungsunterlagen
- Testfälle (Messergebnisse...)
- Benutzerdokumentation
- Verwendete Technologien und Entwicklungswerkzeuge

1.3 Das Eurorack Format

1996 veröffentlichte Doepfer Musikelektronik GmbH eine Reihe an Synthesizermodulen. Schnell wurden kompatible Module von anderen Herstellern hergestellt, wodurch das Eurorack Format zum de-facto Standard für modulare Synthesizer wurde. Heute gibt es tausende von Eurorack Modulen, hergestellt von bekannten Firmen wie Moog, Roland, Behringer, auf Eurorack spezialisierten Herstellern wie Make Noise und es gibt eine lebendige DIY-szene mit vielen öffentlichen Designs, Anleitungen, Schematics, vorbereiteten Kits zum zusammenbauen und mehr.

Essentiell bei Eurorack Modulen ist, dass viele Funktionen nicht nur durch den Benutzer (durch Knöpfe, Potentiometer, etc) sondern auch durch andere Module mithilfe von sog. Kontrollspannung (CV) ansteuerbar sind. So kann z.B die Frequenz eines Oszillators, der Cutoff eines Filters, Attack und Releaselänge eines Envelopes usw. durch ein anderes Signal kontrolliert werden; Diese Kontrollspannung kann wiederum aus verschiedensten Modulen wie z.B. einem MIDI Interface, einem LFO oder sogar einem anderen Audiosignal kommen. Die Module sind nicht fest verkabelt, sondern werden vom Benutzer "on the fly" mit Patchkabeln (3.5mm mono) verbunden. Dadurch entsteht ein Netzwerk an elektronischen Schaltungen welche sich gegenseitig beeinflussen und hochschaukeln, was zu idealerweise wohlklingenden, jedoch in jedem Fall interessanten Effekten führt.

1.3.1 Vokabular

Kontrollspannung, Control Voltage

Kontrollspannung (CV) ist das Herz des Konzepts eines Modulare Synthesizer. Während normale Synthesizer wie der Moog mini

Appendix

Tabellenverzeichnis

2.1	Eine Tabelle mit Testdaten	4
-----	--------------------------------------	---

Abbildungsverzeichnis

2.1	Ein Beispiel für ein Bild	5
-----	-------------------------------------	---

Listings

2.1	Java-Beispiel	5
2.2	Python-Beispiel	6
2.3	Java-Beispiel von Datei	6

Literaturverzeichnis

Couper, M. P. (2001), 'Web Survey Research: Challenges and Opportunities', Proceedings of the Annual Meeting of the American Statistical Association.

Diekmann, A. (1999), *Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen*, fifth edn, Rowohlt's Enzyklopaedie, Reinbeck bei Hamburg.

Dillman, D. A., Tortora, R. & Bowker, D. (1998), Principles for Constructing Web Surveys, Technical report, SESRC.

Reips, U.-D. (2002), 'Standards for Internet-Based Experimenting', *Experimental Psychology* **49**(4), 243–256.